

Minuta

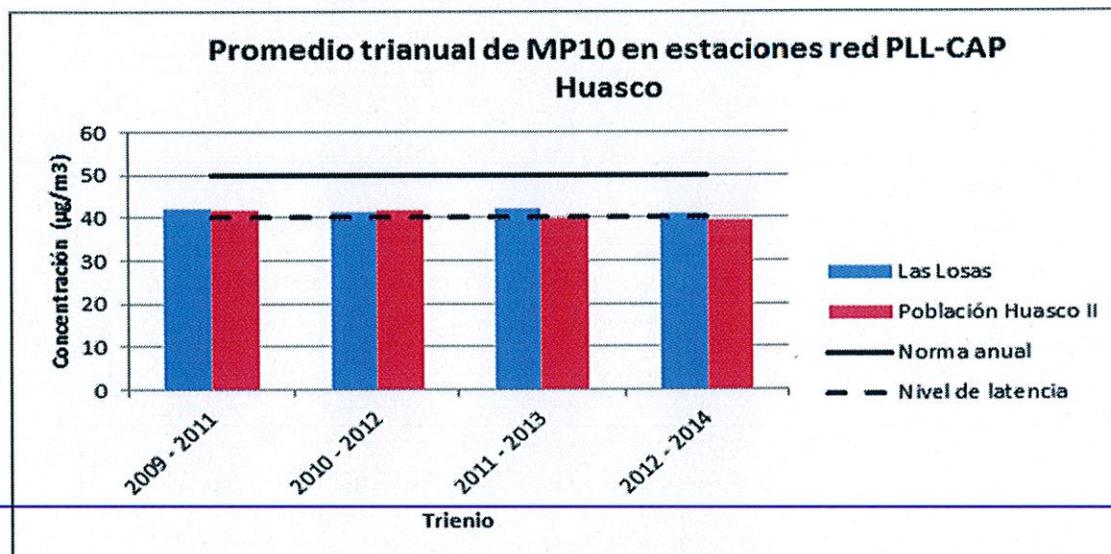
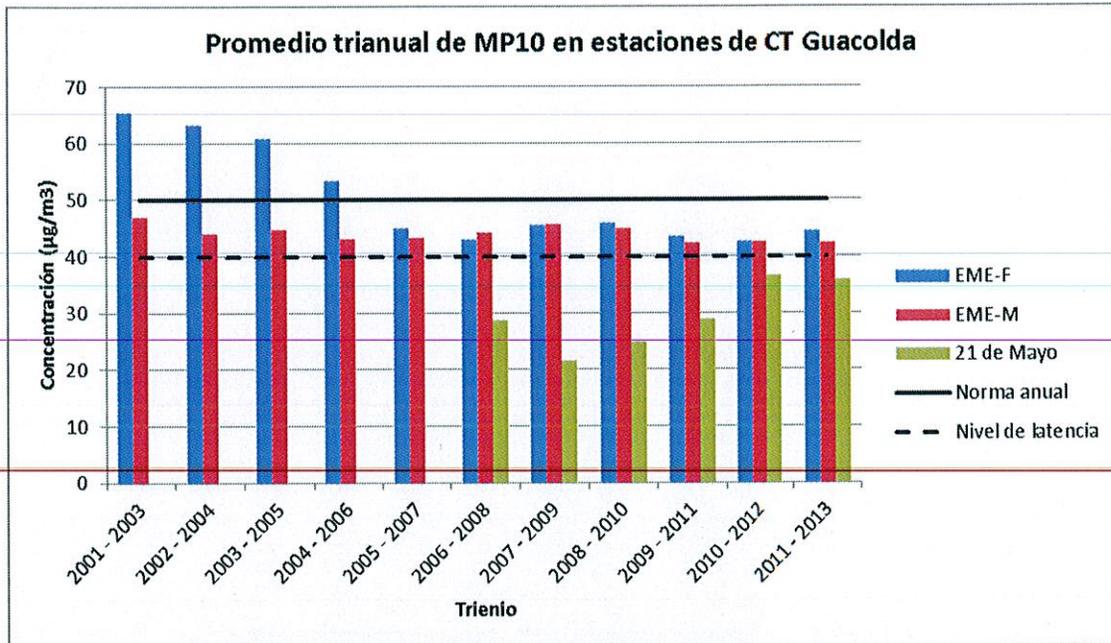
**Aspectos claves a ser considerados en el Plan de Prevención de Contaminación Atmosférica – Huasco (PPCAH)**

1. Huasco y su zona circundante, fue declarada zona latente por material particulado fino MP10, por el D.S. N° 40, del 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.
2. Huasco se encuentra bien caracterizado desde la perspectiva de su calidad ambiental. Tal como se muestra en la siguiente figura.



3. La distancia entre la Planta de Pellets y las estaciones es la siguiente:

Estación	Coordenadas		Distancia a Planta de Pellets (mts)
	UTM Este	UTM Norte	
Las Losas	280225	6848569	1125.5
Pob. Huasco II	281653	6849248	2432.6
EME-M	282774	6848697	3038.1
EME-F	282520	6849122	3018.2
21 de Mayo	281958	6848903	2431.4



5. La declaración de zona latente se basó en la información entregada por las estaciones monitoras denominadas EME F, EME M. La información de estas se muestra en la figura que antecede junto con la Estación 21 de Mayo y en la inmediatamente a continuación, se presenta la relativa a las estaciones Las Losas y Huasco II.

6. De las figuras anteriores es posible observar (sin perjuicio de que el análisis estadístico lo confirma), que los promedios trianuales de 3 (Las Losas, Huasco II y 21 de Mayo) de las 5 estaciones se mantienen alrededor o por bajo la zona de latencia al menos durante los últimos 6 años. A su vez las restantes dos estaciones (EME M y EME F), a pesar de su similar distancia de las potenciales fuentes emisoras muestran un comportamiento disímil. Cabe hacer notar que CAP Minería no tiene acceso directo a los resultados de las estaciones F, M y 21 de Mayo aspecto éste que hace difícil la gestión ambiental de la empresa.
7. Lo anterior, sin perjuicio de las importantes variaciones que se han registrado con relación a las emisiones por parte de las actividades relevantes en el área. A mayor abundamiento algunas fuentes (CMP) han instalado equipos de control de emisiones (PEE) y otras han sido sujetas de normas de emisión. Además de lo anterior, los niveles de operación de las fuentes ha variado de manera importante durante el período. La situación descrita indica que existe una alta inercia de la inmisión con relación a las emisiones, dado que las dos fuentes principales existentes en la zona (CMP y CTG) han disminuido de manera importante sus emisiones cuando se considera como año base el 2013.
8. No puede dejarse de recalcar que las diferencias entre las estaciones monitoras que caracterizan el área, de estar operando de manera correcta, muestran que existen aportes locales relevantes dado que las dos fuentes reguladas con motivo del Plan están a una distancia tal (+ de 3 km) que son posibles de ser catalogadas como aportes lejanos y por ende deberían entregar valores de inmisión similares y no 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  de diferencia para promedios trianuales. **Esta situación hace imprescindible desarrollar antes de comenzar el proceso regulatorio del Plan de Prevención, un proceso de auditoría de ambas estaciones para efectos de contar con una base sólida de evaluación que permita determinar el cumplimiento de metas.**
9. Los planes de prevención (DS 39/2012) son instrumentos de gestión ambiental que a través de la definición e implementación de medidas y acciones específicas, tienen por finalidad evitar la superación de una o más normas de calidad ambiental primaria o secundaria, en una zona latente.
10. El contenido de los Planes de Prevención está regulado (Ley 19.300 y DS 39/2012), y es el siguiente:
  - a. La relación que exista entre los niveles de emisión totales y los niveles de contaminantes a ser regulados; entendiéndose como la relación entre la fuente emisora y el receptor;

- b. El plazo en que se espera alcanzar la reducción de emisiones materia del Plan;
- c. La indicación de los responsables de su cumplimiento;
- d. Los instrumentos de gestión ambiental que se usarán para cumplir sus objetivos;
- e. La proporción en que deberán reducir sus emisiones las actividades responsables de la emisión de los contaminantes a que se refiere el Plan. Para tal efecto, el Plan podrá establecer el límite máximo admisible de emisión por carga y/o el límite máximo de emisión por concentración del contaminante, a las fuentes emisoras, de acuerdo a las mejores técnicas disponibles. **Esta concentración deberá ser igual para todas las fuentes emisoras de similares características;**
- f. La estimación de sus costos y beneficios económicos y sociales<sup>1</sup>;
- g. La proposición, cuando sea posible, de mecanismos de compensación de emisiones;
- h. El aporte de las distintas fuentes a la emisión total;
- i. El Plan podrá formular un Plan operacional para enfrentar los episodios críticos de contaminación; la ejecución de acciones de cooperación pública; de programas de educación y difusión ambiental. Con todo, el Plan podrá considerar otros instrumentos de estímulo a acciones de mejoramiento y reparación ambientales;
- j. Un cronograma de reducción de emisiones y de entrada en vigencia de los instrumentos ya descritos;
- k. Las condiciones que se exigirán para el desarrollo de nuevas actividades en el área geográfica en que se esté aplicando el Plan;
- l. Un programa de verificación del cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en el respectivo Plan, y
- m. La mención a la Superintendencia del Medio Ambiente como la autoridad a cargo de la fiscalización del Plan.
- n. **De la situación de calidad ambiental de la zona declarada latente** (alta estabilidad de los indicadores de concentración ambiental de PM10), **de la definición de Plan de Prevención** ("evitar la superación de una o más normas de calidad ambiental primaria o secundaria, en una zona latente"),

Debe hacerse notar que la ley 19.300 dice (art 46, f) que "la proporción en que deberán reducir sus emisiones las actividades ....., la que deberá ser igual para todas ellas".

<sup>1</sup> Como se presenta más adelante, existe baja evidencia de efectos en la salud producto de las concentraciones de fracción gruesa del MP10. Lo anterior acompañado de los altos costos de implementación de las acciones de control de emisiones y la baja rentabilidad producto de los bajos precios del fierro (se adjunta información en Anexo), hace altamente probable que el Anteproyecto de Plan propuesto por la Autoridad no entregue beneficios sociales.

del contenido de los planes ("La proporción en que deberán reducir sus emisiones las actividades responsables de la emisión de los contaminantes a que se refiere el Plan.

Para tal efecto, el Plan podrá establecer el límite máximo admisible de emisión por carga y/o el límite máximo de emisión por concentración del contaminante, a las fuentes emisoras, de acuerdo a las mejores técnicas disponibles. Esta concentración deberá ser igual para todas las fuentes emisoras de similares características") **y de las importantes reducciones, en términos de toneladas por año en que han incurrido las fuentes motivo del Plan, con relación a las que tienen ambientalmente autorizadas**, es importante manifestar lo siguiente:

11. Tomado como base el año 2013, CMP ha disminuido sus emisiones reales por fuentes puntuales (sin perjuicio de que estas han sido siempre menores a las autorizadas), producto de instalación de equipos de control de emisiones y de menores niveles de actividad, en una cantidad del orden del 80%, lo cual hace altamente improbable lograr reducciones mayores.
12. Sin perjuicio de lo anterior, y dado que es necesario asegurar la calidad del aire existente y mejorarla de manera eficaz y efectiva, en la medida de lo posible, existen una serie de acciones posibles de implementar con relación a fuentes areales que sin lugar a duda redundarán en una mejora de la calidad de vida de la ciudad. Entre estas destacan, entre otras (para efectos de CMP)<sup>2</sup>:
  - a. Encapsulamiento de correas en zona de canchas
  - b. Encapsulamiento de traspasos de material en zona de canchas
  - c. Consolidación de pilas de acopio en zona de canchas
  - d. Implementación de humectación y control de emisiones de pilas con equipos de alta tecnología
  - e. Cobertura de carros de ferrocarril (medida que aplicaría a un actor distinto a CMP como es Ferronor)
  - f. Encapsulamiento de edificio de descarga de preconcentrado
  - g. Hidrolavado de carros de ferrocarril
  - h. Lavado de material rodante a la salida de canchas de acopio y/o Planta de Pellets

<sup>2</sup> Se sugiere a la Autoridad, **que sin dejar de lado los objetivos pretendidos de reducción y control de emisiones**, no especificar tecnologías o equipamientos específicos los que muchas veces no son posibles de implementar dadas las características especiales de las actividades reguladas (correas tubulares, tipo de cierre de tolvas ferroviarias y acciones que por su peculiaridad generarían potenciales fricciones entre las empresas y la comunidad –limpieza de fachadas).

- i. Implementación de sistema preventivo de control de emisiones de pilas durante episodios de alto viento (primavera y verano), incluyendo acciones operacionales
  - j. Otras
13. Las modelaciones desarrolladas permiten asegurar que la calidad de aire no empeorará y más aún que, en conjunto con medidas similares aplicadas a las otras fuentes reguladas (de las cuales alguna no son ni siquiera mencionadas en el borrador de Anteproyecto del Plan de Prevención), las concentraciones ambientales mostrarán una tendencia a la baja.
- Además el Plan debe considerar que hay actividades aprobadas que aún no comienzan a operar, las cuales deben ser tomadas en cuenta para asegurar el cumplimiento de metas
14. Lo anterior podrá ser verificado transparentemente a través de las estaciones de monitoreo auditadas y permitirá lograr el objetivo del Plan de Prevención de manera eficiente, y en caso de que esto no suceda, el Plan puede contar con acciones adicionales que sean implementadas de manera escalonada.
15. El Anteproyecto del Plan presenta varios acápites que sesgadamente muestran información con relación a los potenciales efectos sobre la salud que se estarían generando en Huasco. Al respecto, y sin perjuicio de la información que se adjunta en anexo, y del convencimiento de CAP Minería de la necesidad de implementar acciones de control de emisiones incluso en la ausencia de un Plan de Prevención, es necesario precisar los siguientes puntos:
- a. La evidencia internacional de efectos en salud por material particulado, es clara respecto del daño en salud por  $PM_{2,5}$  y es menos concluyente respecto de la fracción más gruesa ( $PM_{10-2,5}$ ). El ISA (Integrate Science Assessment) de la EPA (2009) concluye basado en datos de estudios epidemiológicos y experimentales controlados, que existe evidencia sugerente de relación causal entre la exposición de corto plazo a la fracción gruesa del MP y efectos a la salud cardio-respiratoria (efectos agudos) incluyendo mortalidad y concluye que no hay evidencia suficiente (reconoce evidencia limitada o muy limitada) para establecer relación causal en la exposición de largo plazo a la fracción gruesa y efectos a la salud.
  - b. Adicionalmente la EPA reconoce que existe una importante variabilidad en la fracción gruesa del  $PM_{10}$  por lo que no es posible establecer una asociación causal.
  - c. Basándose en la evidencia disponible, la OMS (HRAPIE 2013) concluye que es válido controlar la fracción gruesa para proteger de los efectos

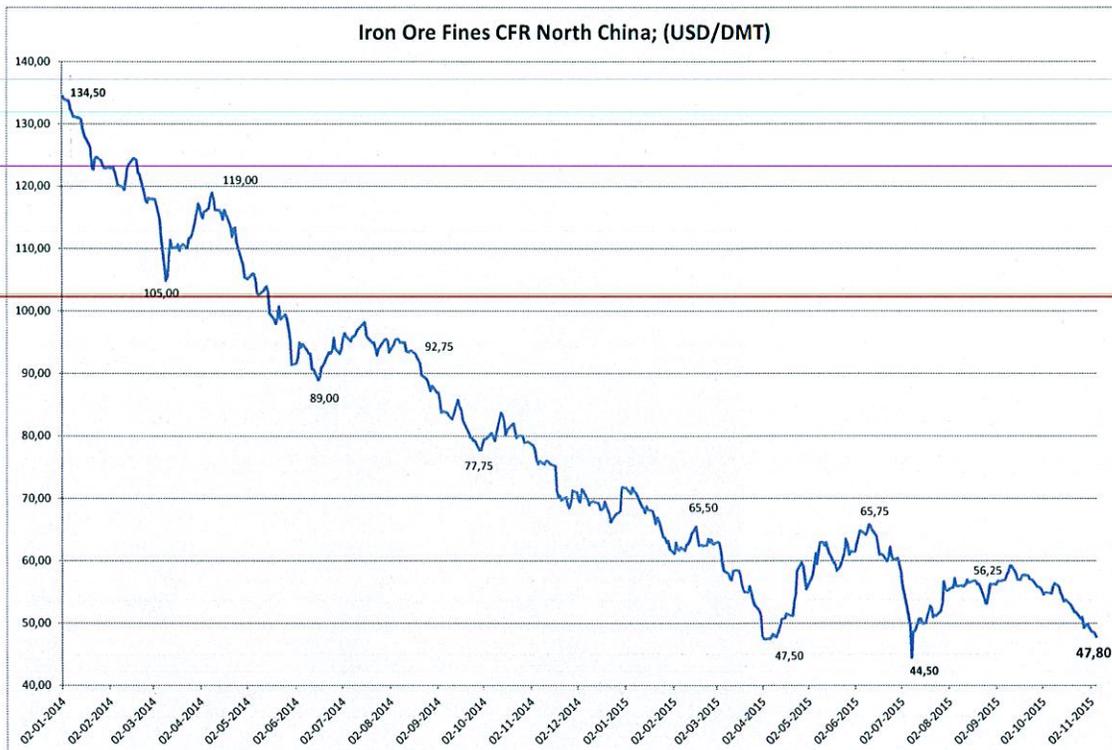
agudos identificados y recomienda mantener el límite para exposición de la fracción gruesa, en la medida que permanezca la incerteza respecto de que los efectos a la salud puedan ser evitados solamente con el control de la exposición de  $PM_{2,5}$ .

- d. La OMS (Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of PM, ozone and nitrogen dioxide, 2013) recomienda funciones concentración-respuesta para hacer evaluaciones económicas con  $PM_{10}$  anual, solamente para un grupo acotado de efectos en la salud: mortalidad postneonatal, prevalencia de bronquitis en niños e incidencia de bronquitis crónica en adultos, y las clasifica en la categoría "B" porque la data para cuantificar estos efectos presenta mayor incertidumbre.
- e. De la revisión del expediente de antecedentes locales de salud del Anteproyecto del Plan de Prevención, el documento "Evaluación espirométrica de la función respiratoria de niños de las ciudades de Tocopilla, Mejillones y Huasco", elaborado por alumnos de medicina de la Universidad de Chile, presenta graves errores metodológicos que llevan a resultados totalmente inválidos. La carta del director de la Escuela de Salud Pública, de donde provienen estos alumnos, reconoce que estos datos corresponden a un ejercicio académico que presenta errores metodológicos y que los estudiantes señalan no ser responsables de su publicación indicando que se trataría de "una trasgresión cometida por el Dr. Larraín, quien en conocimiento de las condiciones de realización de esta investigación, decide hacerlo público".
- f. El informe de la Seremi de Salud "Perfiles de morbimortalidad de la comuna de Huasco", es un documento descriptivo que no entrega conclusiones. Al realizar el análisis con metodologías recomendadas, se observa que el perfil de Huasco en los períodos estudiados no indica diferencias estadísticamente significativas en cardiovascular respecto de Chile, la III región y la provincia de Huasco (ver documento adjunto). Tampoco es posible concluir indicadores más deteriorados en respiratorias.
- g. El documento de la Seremi, no incluye ningún análisis de la esperanza de vida. Sin perjuicio de lo anterior, el análisis comparado de AVPP (Minsal) de la comuna respecto del país, III Región y Provincia de Huasco, ajustadas con la nueva población entregada por el INE (ver documento adjunto), muestra AVPP mayores en mujeres en el último período (2010-2013) atribuibles a muertes perinatales y malformaciones (3), cáncer de vesícula (4), cancer de mama (2) y cervico-uterino (2).
- h. El documento que hace referencia a un estudio de la Universidad de Valparaíso (ppt), no informa sobre la metodología utilizada, lo cual no permite validar sus resultados, y al menos la falta de ajuste por edad constituye un grave error metodológico para realizar comparaciones.



ANEXO

EVOLUCIÓN PRECIOS DEL FIERRO EN NORTE DE CHINA  
(sin considerar costos de transporte)



## ANEXO

## ANÁLISIS SITUACIÓN DE SALUD DE HUASCO

Dado el bajo número de habitantes de la comuna (9.700 habitantes según ajuste realizado por INE 2014-2015), el número de muertes que ocurre en Huasco es también reducido. Si analizamos todo el período 1990-2013 se registran 1.059, lo que representa un promedio anual de 44 muertes. Para este análisis se utiliza la alternativa recomendada por la literatura, correspondiente a la estandarización indirecta.

Para el análisis de mortalidad se utilizó razones de mortalidad estandarizada (RME) usando como patrón la tasa específica por edad para Chile (2005-2009), lo cual reduce el error estándar de estas estimaciones, utilizando períodos quinquenales de manera de reforzar la estabilidad de los resultados. Como medida de incertidumbre se mantuvo el uso de intervalos de confianza del 95%.

Se prefiere el uso de un método de estandarización indirecto (Razones de Mortalidad Estandarizada), porque reduce de manera importante la inestabilidad de las tasas específicas por edad de localidades pequeñas (como Huasco), que naturalmente incorporan mayor variabilidad a sus estimaciones anuales por el fenómeno de los números pequeños, lo que dificulta su interpretación al utilizar métodos de estandarización directos, al no poder diferenciar resultados atribuibles a una situación real de resultados ocurridos solamente por efecto del azar.

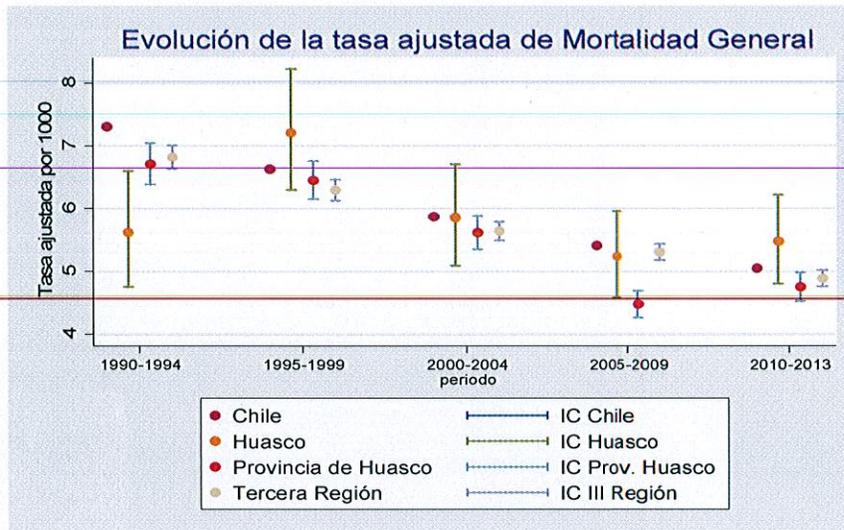
El análisis de mortalidad incluyó la mortalidad general, mortalidad por sexo y mortalidades específicas, que considera problemas cardiovasculares (que incluyen también las enfermedades cerebrovasculares), respiratorias, cáncer, digestivas, causas externas (accidentes y violencias). Para comparar las Razones de Mortalidad Estandarizada (RME), se utilizaron las tasas de mortalidad específicas de Chile, del período 2005-2009, como patrón de referencia (100%).

El análisis considera las RME de los quinquenios 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009 y el cuatrienio 2010-2013 del país, la Región, la Provincia y la Comuna de Huasco. La interpretación de este análisis da cuenta de la brecha observada entre la mortalidad observada para cada período y lugar, en comparación a la mortalidad esperada para ese período y lugar si se hubiera comportado como patrón de referencia (Mortalidad de Chile 2005-2009). Los resultados son.

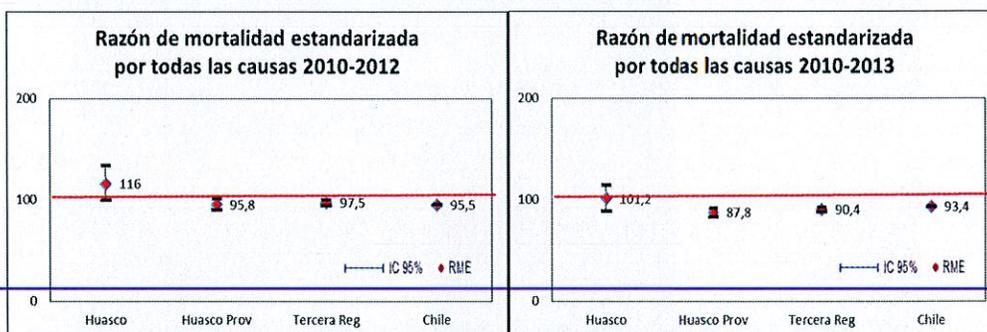
### 1. Mortalidad General

La mortalidad general de Huasco es muy similar a la mortalidad del país (2005-2009), y levemente superior en el último trienio (2010-2013) al país, la región y la provincia, sin diferencias estadísticamente significativas.

La tendencia muestra punto de partida mejor, donde la comuna de Huasco estaba mejor que el país (estadísticamente significativa la diferencia), posteriormente presenta un deterioro importante (1995-1999), mejoría sostenida (2000-2010) y un leve deterioro en último trienio.

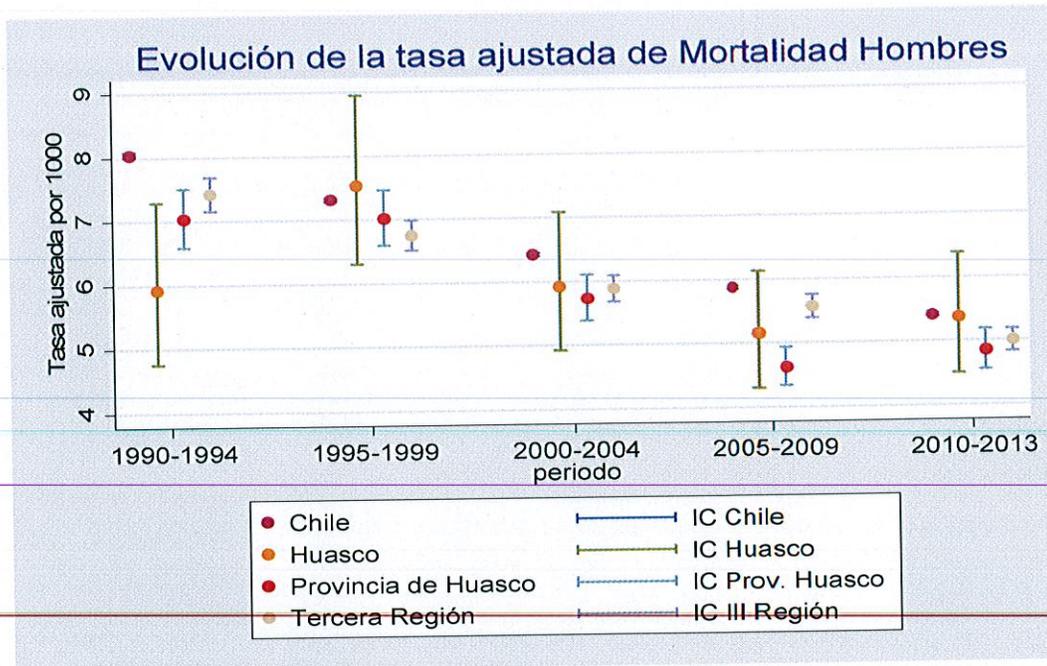


Al ajustar las tasas de mortalidad con las nuevas poblaciones INE 2002-2020 y agregar el año 2013 a la tasa de mortalidad general del último período, se observa una mejora de la situación (RME) especialmente para la comuna de Huasco.

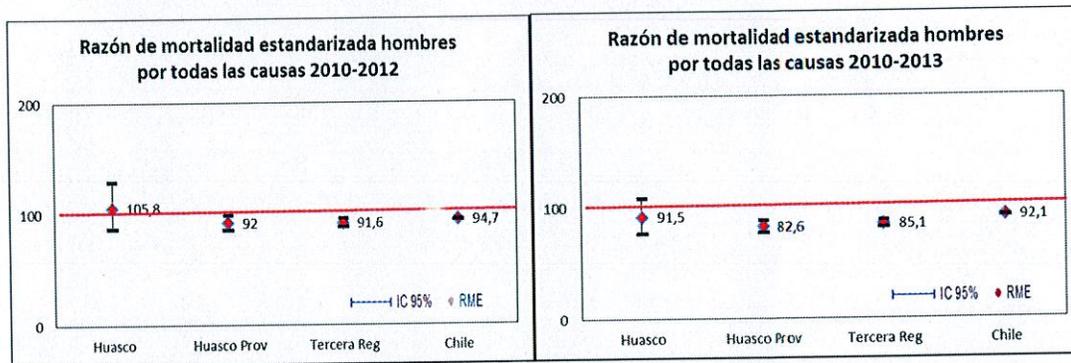


## 2. Mortalidad por sexo

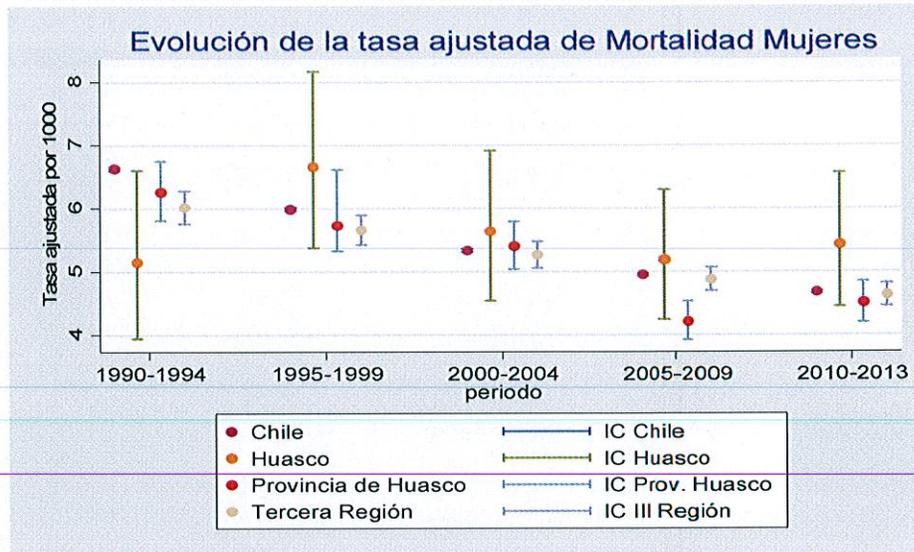
La tasa de mortalidad en hombres (2010-2013) es muy similar al país y levemente superior región y provincia.



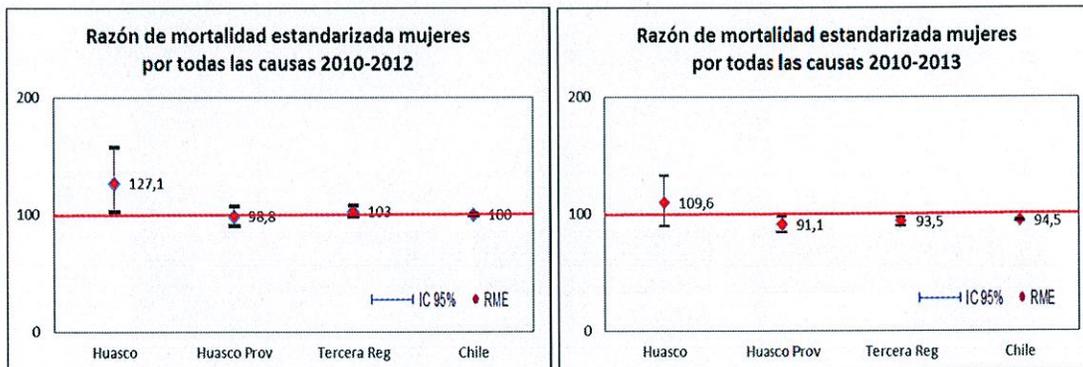
La mortalidad en hombres del último período, una vez corregidas las poblaciones según INE, ratifica la situación muy similar al país.



La tasa de mortalidad en mujeres presenta un comportamiento similar, siendo levemente superior al país, región y provincia pero con diferencias que no son estadísticamente significativas.

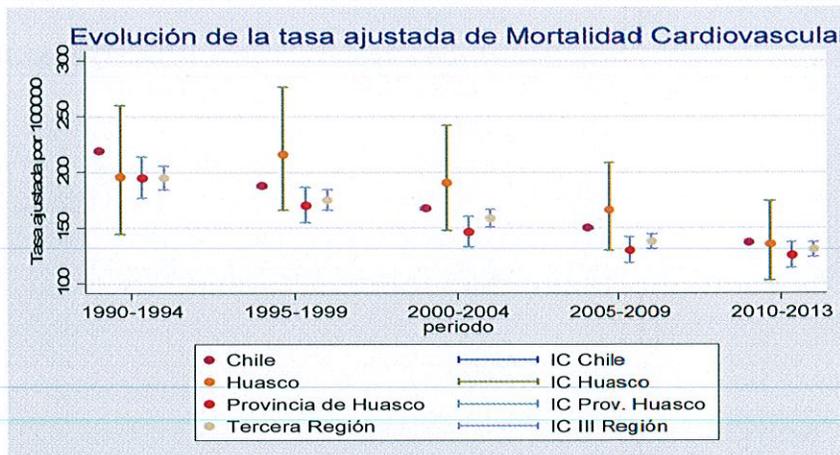


La razón de mortalidad en mujeres con las nuevas poblaciones INE, mejora respecto de la condición anterior como se observa a continuación.

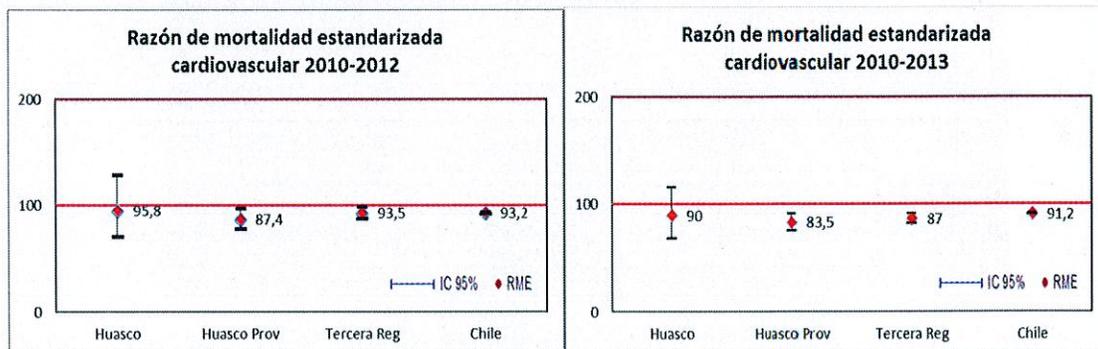


### 3. Mortalidad según causas

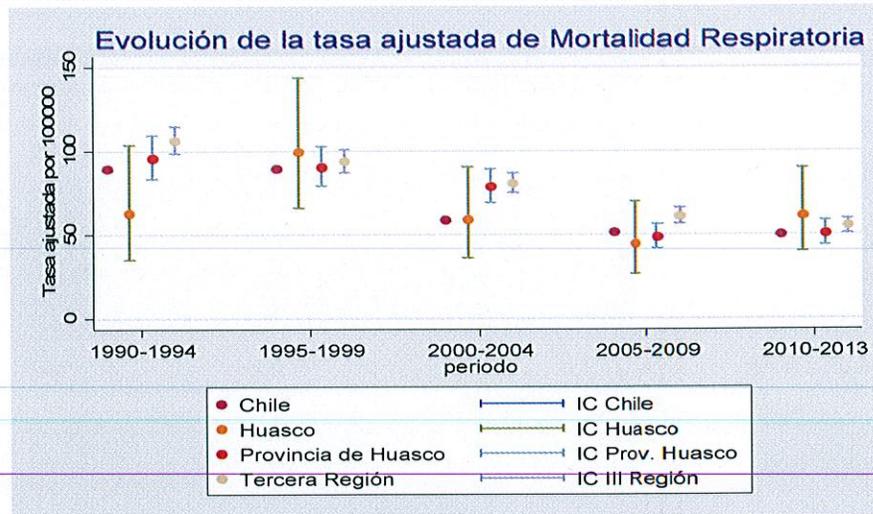
#### a. Mortalidad Cardiovascular



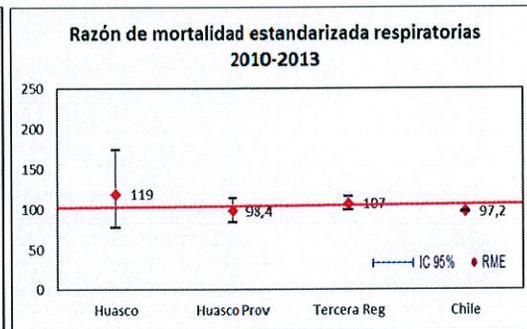
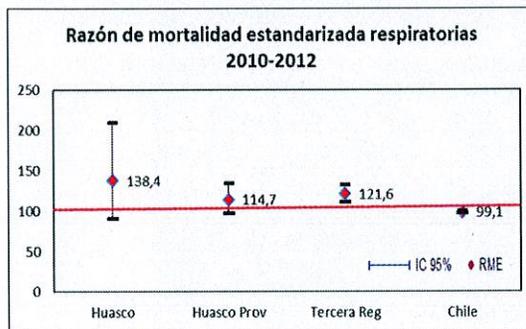
La mortalidad cardiovascular a partir del quinquenio 1995-1999 ha presentado una sostenida disminución, muy similar al país, región y provincia. La única situación que llamaba la atención en el periodo 2010-2012 decía relación con un mayor número de muertes por infarto en mujeres, al contrario de lo habitual en que esta causa de muerte predomina en hombres, situación que se revierte nuevamente el 2013. Al corregir por la nueva población INE se concluye que incluso sus resultados son mejores que el país en el último trienio.



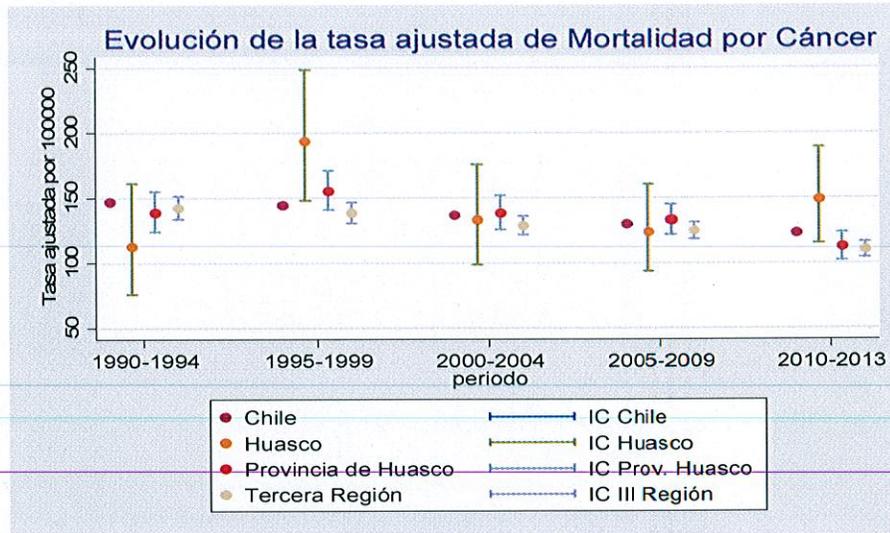
**b. Mortalidad Respiratoria**



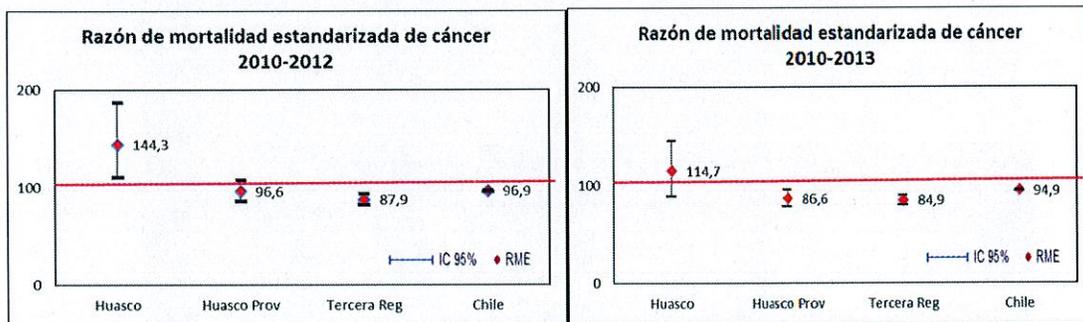
La mortalidad respiratoria ha disminuido desde el quinquenio 1995-1999, presentando un leve aumento en el último trienio, con resultados que no son estadísticamente diferentes al país, región y provincia. La razón de mortalidad mejora al considerar la población recomendada por el INE para este período.



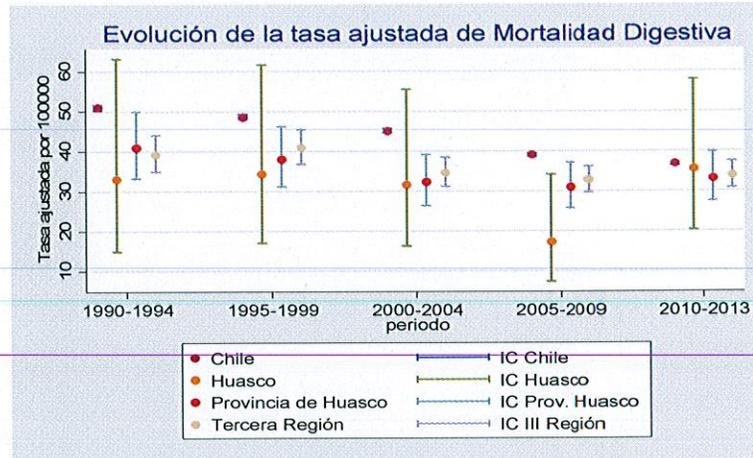
c. Mortalidad por Cáncer



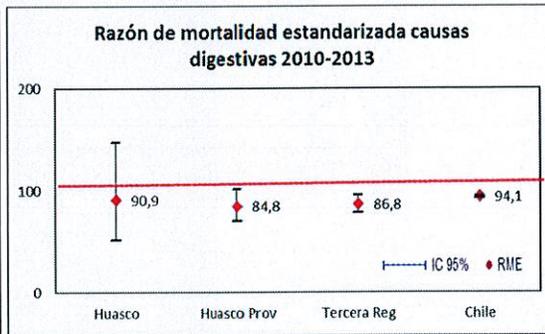
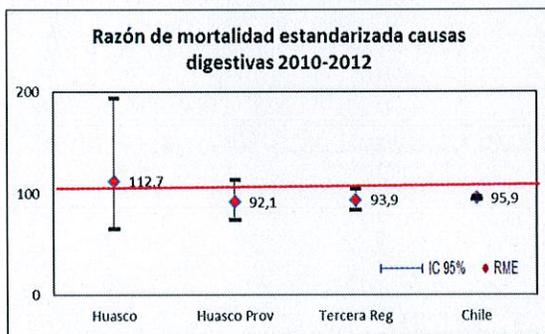
La mortalidad por cáncer presenta un comportamiento similar a la región y provincia, incrementándose levemente en el último trienio, sin que las diferencias sean estadísticamente significativas respecto del país, región y provincia. Al igual que en los casos anteriores al ajustar por la nueva población informada por el INE, la situación presenta importante mejoría.



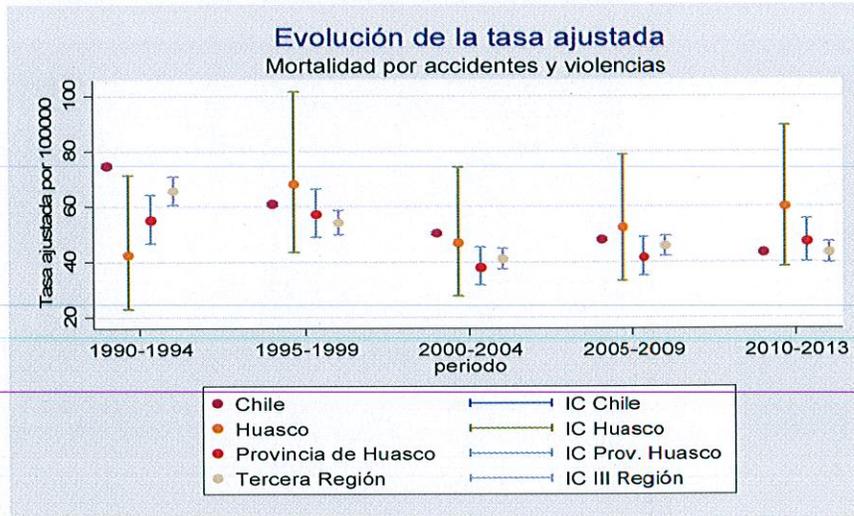
d. Mortalidad por Causas Digestivas



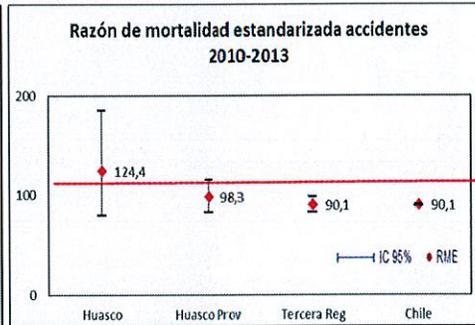
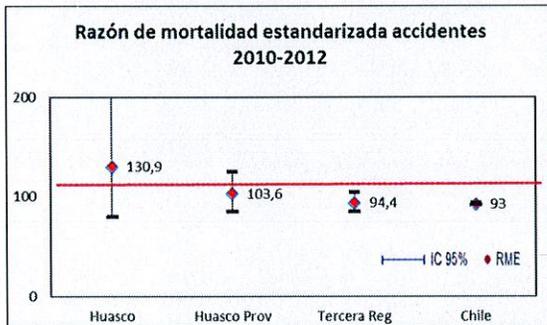
La mortalidad por causas digestivas en la comuna con excepción del último período, siempre ha estado por debajo de las tasas del país, región y provincia, si bien presenta un incremento en el último período sus resultados no son estadísticamente diferentes al país, región y provincia. Al igual que en los otros casos se observa una mejoría del indicador al ajustar por la población INE actualizada e incluir las muertes 2013.



e. Mortalidad por Accidentes, Violencias



La mortalidad por accidentes y violencias de Huasco presenta un perfil similar a la provincia, región y el país, incrementándose desde el quinquenio 2005-2009, pero estas diferencias no son significativas. La reducción en la tasa, al ajustar por población no es tan importante como en otras causas específicas.





Santiago, 12 de mayo de 2014  
N° 114/

Señor  
Germán Amiot A.  
Gerente de Personas y Asuntos Corporativos  
Compañía Minera del Pacífico

De mi consideración:

En relación con la carta que usted me hiciera llegar solicitando información sobre un documento que ha circulado en redes de internet y atribuido a la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, puedo informar a usted lo siguiente:

- 1) El manuscrito titulado "Evaluación espirométrica de la función respiratoria en niños chilenos de 6 a 9 años de las ciudades Tocopilla, Mejillones y Huasco", de los autores Jonathan Troncoso R., Edgardo Vargas A., Fernando Neira S. y Rubén Valenzuela U. no corresponde a un documento oficial de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, ni tampoco es de autoría de académicos de nuestra unidad académica.
- 2) Los señores Jonathan Troncoso R., Edgardo Vargas A., Fernando Neira S. y Rubén Valenzuela U. son estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Chile y el documento que usted me hizo llegar corresponde a un trabajo que forma parte de las actividades formativas que deben desarrollar los estudiantes, dentro de las exigencias académicas de la asignatura Salud Pública II, que se realiza durante el cuarto año de la carrera. La académica a cargo del grupo de estudiantes antes mencionados, así como otros tres grupos de estudiantes de similar número de integrantes, fue la Profesora Soledad Burgos, quien con la finalidad de facilitar el cumplimiento de los objetivos formativos de la actividad, que busca que los estudiantes vayan desarrollando competencias en investigación, facilitó el acceso de los mencionados estudiantes a datos generados por equipos de investigación que ella ha integrado. Este es un procedimiento habitual en un centro académico como el nuestro en el que se desarrollan diversos proyectos de investigación. El trabajo que permite a los estudiantes ser evaluados corresponde a un documento con formato de paper científico, cuya finalidad es evidenciar las habilidades desarrolladas para formular una pregunta de investigación y llevar una problemática analizada a un formato de comunicación científica.



- 3) Todos los grupos de estudiantes tienen la libertad de publicar sus trabajos en revistas científicas, sin embargo, para que esto ocurra, la característica definitoria es la revisión del trabajo, esta vez no con fines pedagógicos sino para producir evidencia de calidad. Por lo mismo, cuando los estudiantes hacen esfuerzos para publicar, solicitan que el/la profesor/a se incorpore al equipo, pues ello permite generar un documento que cumpla con los estándares de exigencia que, como usted comprenderá, son de un nivel más alto que el de una asignatura de la carrera. La participación del/la profesor/a implica una revisión exhaustiva de la consistencia de la pregunta, los métodos de análisis y la interpretación de los resultados subsanando los equívocos o errores cometidos en el proceso formativo. Sólo así el profesor/a queda incorporado entre los autores del manuscrito, usualmente como autor de correspondencia, es decir responsable del estudio y de responder las dudas y preguntas que el estudio pudiera suscitar en la comunidad científica nacional o internacional. En el caso que usted comunica en su carta, no ha existido autorización por parte de la profesora Burgos para que los estudiantes publiquen o difundan el trabajo que usted me hace llegar, ni proceso alguno de trabajo conjunto que permita extraer conclusiones más allá de las mencionadas en el plano formativo de los estudiantes.
  
- 4) Cuando los estudiantes desarrollan sus trabajos usando bases de datos recolectadas por equipos académicos de la Escuela de Salud Pública, se les advierte que no pueden usar esos datos en otro contexto que no sea el trabajo de la asignatura de Salud Pública. Como ya expliqué, transformar el trabajo de la asignatura en un paper publicable o difundible requiere autorización explícita del/la profesora responsable.
  
- 5) Habiendo sido informada de la situación de alarma pública que usted describe, la profesora Burgos tomó contacto con los estudiantes involucrados y les representó la falta incurrida al haber compartido con personas ajenas, sin su autorización, ni proceso que mediara la revisión de los resultados con fines científicos, de un trabajo que solo tiene sentido pedagógico. Los estudiantes al ser solicitados por la falta, declaran que ellos no son responsables de la publicación en internet y que se trataría de una trasgresión cometida por el Dr. Larrain, quien en conocimiento de las condiciones de realización del trabajo, decidió igualmente hacerlo público.
  
- 6) La Profesora Burgos intentó contactar al Dr. Juan Pablo Larrain, para explicarle su falta, mensaje que el Sr. Larrain no respondió. Finalmente la propia presión de los estudiantes ejercida al Sr. Larrain, para el retiro inmediato del documento de las redes sociales de internet, logró que este dejara de circular, desde lo que se ha podido verificar.



En definitiva, en relación con el tema que usted me plantea, el documento titulado "Evaluación espirométrica de la función respiratoria en niños chilenos de 6 a 9 años de las ciudades Tocopilla, Mejillones y Huasco", de los autores Jonathan Troncoso R., Edgardo Vargas A., Fernando Neira S. y Rubén Valenzuela U. no es una publicación oficial de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, ni tampoco es una publicación que pueda ser avalada por nuestra Escuela.

Por lo mismo, ningún académico de la Escuela de Salud Pública puede hacerse responsable de los errores metodológicos de un trabajo cuyo sentido original, justamente, es que los estudiantes aprendan a partir de los eventuales errores que puedan cometer en sus tareas. Con mayor razón, nuestra institución tampoco puede asumir responsabilidades en usos de un trabajo estudiantil que personas ajenas a nuestra comunidad puedan hacer con objetivos distintos al propósito educacional de la actividad en la que el trabajo se desarrolló.

Le saluda atentamente,

  
Prof. Dr. Oscar Arteaga Herrera  
**DIRECTOR**

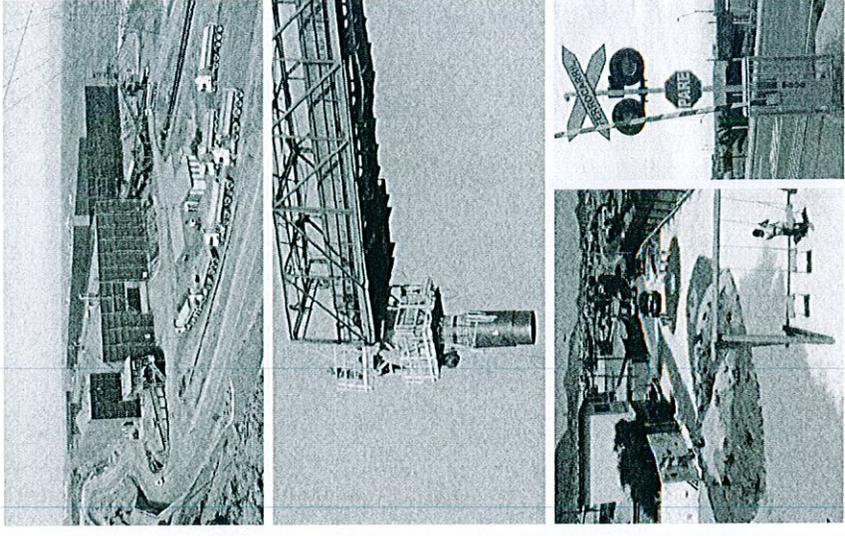


# Acciones APVH-RCA Implementadas y en Ejecución 2010-2012

▶ En agosto de 2008, al finalizar los plazos establecidos por la autoridad, alentados por los buenos resultados y con el afán de continuar con las mejoras de la calidad de aire en PM10, las empresas deciden firmar una Adenda al Acuerdo de Protocolo, implementando nuevas mejoras.

Compromisos APVH - RCA	Implementación	Inversión MUS\$
▶ Precipitador Electrostático	▶ Entrega en Agosto 2012	36.000
▶ Cierres Perimetrales Canchas de Acopio	▶ 1.275 ml Canchas Preconcentrado ▶ 200 ml Canchas Acopios Cal y ReHarneado	2.400
▶ Mejoras Operación Ferroviaria	▶ 238 Tolvas con cúpulas y cintas refractantes	700
▶ Manga Retráctil para carguío de barcos	▶ Soporta una condición de carguío de 6.000 TPH, con un peso total de 7.500 kg. aprox.	643
▶ Barreras Automáticas y Banderistas Urbanos	▶ 3 cruces con barrera implementados	360
▶ Encapsulamiento y Bandejas colectoras bajo Correas de Embarque	▶ Instaladas en Correa N°19 y Correa N° 20	255
▶ Mejora Paisajística entorno Vía Férrea	▶ 2.000 m2 intervenidos	200
▶ Encapsulamiento Área Descarga Trenes	▶ Construcción de Nuevo Galpón Descarga Trenes	130
▶ Mejoras a Señalética Vial en Acceso a Hualisco	▶ 3 cruces peatonales intervenidos	120
	<b>Total</b>	<b>40.808</b>

Acciones Voluntarias	Implementación	Inversión MUS\$
▶ Asfaltado Camino Principal y Secundarios	▶ 83.000 m2 asfaltados en carpetas de 7 y 5 cm.	2.226
▶ Limpieza y Pintura Estructural	▶ 30.500 m2 de pintura estructural	920
▶ Areas Verdes Patio de Residuos	▶ 21.000 m2 de Áreas Verdes	400
▶ Luminarias Solares	▶ 33 postes de alumbrado con celdas solares	84
	<b>Total</b>	<b>3.630</b>
	<b>Total</b>	<b>44.438</b>



Emisiones Actuales	
2A	122 µg/m³N
2B	100 µg/m³N
Total (actual)	2,6 T/día