	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>	
		<b>Comité Operativo</b>		
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>		

Fecha: Jueves, 02 de abril de 2020.

Hora: 10:00 horas.

Lugar: Plataforma on line Teams.

#### **PARTICIPANTES**

- Guillermo Ready Salamé – SEREMI del Medio Ambiente
- Álvaro Parra Valdivia – SEREMI del Medio Ambiente
- Natalia Penroz Acuña - SEREMI del Medio Ambiente
- Amerindia Jaramillo – Ministerio del Medio Ambiente
- Guillermo Arce - Ministerio del Medio Ambiente
- Sandra Briceño - Ministerio del Medio Ambiente
- Carla Gallardo - Ministerio del Medio Ambiente
- Jessica Casanova - Ministerio del Medio Ambiente
- Gabriel Mendoza - Ministerio del Medio Ambiente
- Jadranka Milovic H. Gobernación Provincial de Huasco
- Elena Martínez – SERNAGEOMIN
- Armando Flores – I. Municipalidad de Alto del Carmen
- Mariana Farías Olivares – I. Municipalidad de Freirina
- José Andaur – SAG
- Oscar Salas – SEREMI de Obras Públicas
- Ana Catalán – SEREMI de Agricultura
- Francisco Meza - INIA


#### **DESARROLLO REUNIÓN.**

Se da inicio a la reunión a las 10:15 horas por parte del Sr. Guillermo Ready Salamé, SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Atacama, excusándose por la forma en las que estamos realizando la reunión, pero a la vez agradeciendo la disponibilidad a participar, debido a las condiciones sanitarias en las que se encuentra el país.

El Seremi indica la importancia de realizar esta reunión, para presentar el AGIES de la norma, el cual fue terminado recientemente y cuya presentación al comité había sido solicitada en una reunión anterior, y con el cual se puede culminar la etapa de elaboración de anteproyecto en la cual nos encontramos, dentro del proceso normativo.

Luego, la profesional de la Seremi, agradece nuevamente la buena disposición que tuvo el comité operativo para poder reunirse por este medio online e indica que las instrucciones para poder llevar a cabo la reunión de buena forma.

Se realizó la presentación de todos los presentes conectados a la reunión, se indicó que la presentación del AGIES va a estar a cargo de la Sra. Sandra Briceño, Jefa del Departamento de Economía Ambiental del Ministerio, quien esta a cargo de la realización de este informe y que durante la reunión, si tienen preguntas, las pueden realizar en el chat que esta disponible, para poder leerlas al final de la presentación. Además, se indica que la reunión será grabada y quedará a disposición de los participantes y los otros miembros del comité que no se hayan podido conectar en esta ocasión.

	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>
		<b>Comité Operativo</b>	
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>	

### 1. Avances del proceso normativo.


Se indica que la última ampliación de plazo, fue solicitada en septiembre de 2020 y que nos había otorgado 6 meses más de plazo para culminar con la etapa de elaboración de anteproyecto, la cual terminaba el 14 de marzo, con lo cual no se pudo cumplir y se pidió una nueva ampliación, pero esta vez, de sólo por un mes, puesto que esta toda la información disponible y sólo faltan los procesos administrativos, entonces el nuevo plazo y final para presentar el anteproyecto es el viernes 17 de abril.

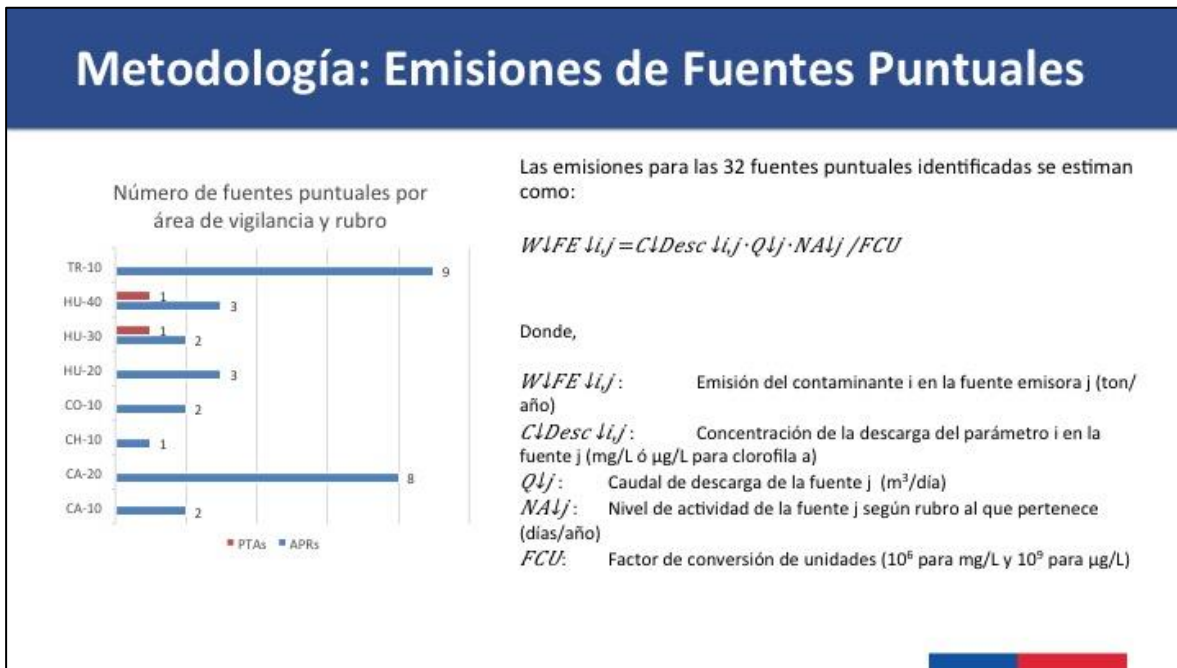
### 2. Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) de Huasco.

Comienza la profesional Sandra Briceño, presentándose e indicando los contenidos que se tratarán en su presentación, donde se incluyen la metodología para la obtenciones de los valores utilizados, asociados a la fuentes de emisión, puntuales y difusas, la emisión de calidad, los costos y beneficios, además de los resultados asociados a todos ellos.

Respecto a la metodología utilizada para realizar el AGIES, es necesario en primer lugar, generar una línea de base de las concentraciones y emisiones que ocurran en la cuenca a estudiar, para luego simular el cumplimiento de la norma, como si estuviera en funcionamiento y así, tratar de asociar las emisiones de las fuentes presentes con la calidad del agua, a través de un modelo de dispersión simplificado. Con ello, se analizan las diferentes opciones de medidas de reducción de las emisiones que no estén cumpliendo los valores norma y se valorizan estas medidas, para luego identificar, cuantificar y valorar los beneficios asociados a la protección de los servicios ecosistémicos de la cuenca.


Se indica que la metodología para obtener las emisiones de fuentes puntuales, en primer lugar, fue de hacer el reconocimiento de las fuentes presentes en la cuenca, donde se identificaron 32 fuentes que incluyen las Aguas Potables Rurales (APR) y las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Luego, por medio de una fórmula que considera la emisión del contaminante, la concentración de la descarga del parámetro, el caudal de descarga de la fuente, el nivel de actividad de la fuente y el factor de conversión de unidades.

	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>
		<b>Comité Operativo</b>	
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>	



Por otra parte, las fuentes difusas, se realizó un monitoreo de calidad y de caudal, para determinar los aportes de las diferentes fuentes difusas presentes en la cuenca, con el cual se hace una relación entre los parámetros y los tipos de fuentes difusas y con ello, se genera una identificación y caracterización de las fuentes, por tipo y por área de vigilancia.

Se identificaron 15 fuentes difusas en la cuenca del río Huasco, dentro de las cuales se encuentran las fuentes agrícolas, mineras, entre otras y que para calcular la emisión, se utilizó una fórmula que considera la emisión del contaminante, la concentración monitoreada, la concentración natural del parámetro, el caudal de descarga, el factor de conversión, todo por cada área de vigilancia.

	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>	
		<b>Comité Operativo</b>		
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>		

## Metodología: Fuentes Difusas

Monitoreo de Calidad y Caudal para determinar los aportes de fuentes difusas

Relación entre parámetros y tipos de fuentes difusas

Identificación y caracterización de fuentes difusas por tipo, en cada área de vigilancia



"Monitoreo de la Calidad de Agua y Caudal en la cuenca del río Huasco como insumo para la determinación de los aportes de fuentes difusas de la cuenca, en el contexto del AGIES de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Huasco".

Las emisiones de las 15 fuentes difusas identificadas se calculan de la manera siguiente:

$$W_{i,j,k} = (C_{Mon\ i,k} - C_{Natural\ i,k}) \cdot Q_{i,k} / FCU - \sum_{j \neq i} W_{i,j,k}$$


Donde,

$W_{i,j,k}$ : Emisión del contaminante  $i$  en la fuente difusa  $j$  (kg/día)  
 $C_{Mon\ i,k}$ : Concentración monitoreada para la descarga del parámetro  $i$  en el área de vigilancia  $k$  (mg/L ó  $\mu\text{g/L}$  para clorofila  $a$ )  
 $C_{Natural\ i,k}$ : Concentración natural del parámetro  $i$  en el área de vigilancia  $k$  (mg/L ó  $\mu\text{g/L}$  para clorofila  $a$ )  
 $Q_{i,j}$ : Caudal de descarga en el área de vigilancia  $k$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ )  
 $FCU$ : Factor de conversión de unidades ( $10^6$  para mg/L y  $10^9$  para  $\mu\text{g/L}$ )  
 $W_{i,j,k}$ : Emisión del contaminante  $i$  de la fuente puntual  $j$  al área de vigilancia  $k$

Se indica que en el modelo de emisiones se consideran las fuentes puntuales y las fuentes difusas, y que junto a la calidad natural, se puede obtener el factor de emisión concentración, con el cual se puede obtener la carga aportada por la fuente emisora del contaminante.

Se presenta la relación establecida entre cada parámetro y fuente difusa, en alguno de los cuales no se establece una relación directa con alguna fuente, pero la mayoría si se relaciona con fuentes difusas asociadas a relaves mineros, agricultura, ganadería y botaderos.

Para obtener los costos de abatimiento, y con ello el costo total del cumplimiento de la norma, se considera el costo de la tecnología de abatimiento, para la fuente emisora, la proporción de costo por fuente, la concentración modelada del río y la concentración exigida en la norma, según área de vigilancia. Respecto a las tecnologías de abatimiento, para las PTAS y APR, se evaluaron 25 y 24 tipos, respectivamente, con funciones de costos actualizadas al año 2019, dependientes del caudal, mientras que para las fuentes difusas se consideraron dos opciones tecnológicas de abatimiento, con funciones de costos dependientes de la superficie agrícola y del número de sitios mineros.

 <p>Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile</p>	<p>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</p>	<p>N° 19</p>	<p>Jueves, 02 de abril de 2020</p>
		<p>Comité Operativo</p>	
		<p>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</p>	

## Metodología: Costos de Abatimiento

Se plantea un problema de minimización de costos para cumplir con la concentración exigida por la norma:

$$Costo_{Total} = \sum_{j=1}^N \sum_{m=1}^M Costo_{j,m} (Q_{j,m} \cdot x_{j,m})$$

s.a.:

$$C_{modelada} i,k < C_{NSCA} i,k \cdot y_{i,k}$$

$$0 \leq x_{j,m} \leq 1$$

*Costo<sub>Total</sub>*: Costo total de cumplimiento de la norma (USD/año).

*Costo<sub>j,m</sub>* ( $Q_{j,m}$ ): Costo (USD/año) de la tecnología  $m$  para la fuente emisora  $j$  que tiene un caudal  $Q_{j,m}$  ( $m^3/h$ ).

$x_{j,m}$ : Proporción (%) del costo por fuente  $j$  para cada tecnología  $m$ .

*C<sub>modelada</sub> i,k*: Concentración modelada del río, considerando abatimiento, del contaminante  $i$  en el área de vigilancia  $k$ .

*C<sub>NSCA</sub> i,k*: Concentración exigida en la NSCA del contaminante  $i$  en el área de vigilancia  $k$ .

$y_{i,k}$ : Variable binaria [1 ó 0] que restringe las concentraciones del contaminante  $i$  a modelar en el área de vigilancia  $k$ .

Para las fuentes puntuales se evalúan 25 tecnologías para PTAs y 24 para APRs, con funciones de costos actualizadas (2019) dependientes del caudal.

\*Para las fuentes difusas se consideran 2 opciones de tecnologías con funciones de costos dependientes de a) superficie agrícola, y b) número de sitios mineros.

Respecto a los beneficios que presentaría la norma, se considera la disposición a pagar, de la comunidad, por la mantención o mejora en la calidad del agua y la provisión de los servicios ecosistémicos, para esto, se utilizan valores de metanálisis, que se ajustan según la inflación y paridad de poder de compra y para lo cual se considera la cantidad de hogares presentes en la Provincia de Huasco, concentrándose la mayoría de ellos en la ciudad de Vallenar, según el censo de 2017.


El profesional de la SEREMI MOP consulta si esa disposición a pagar tienen relación con el principio de que el que contamina paga, a lo que se le responde que no, que se refiere a la disponibilidad a pagar por parte de la comunidad que utiliza el recurso hídrico o se ve beneficiado por los servicios ecosistémicos, para tener una mejor calidad del agua.

El profesional de la I. Municipalidad de Alto del Carmen pregunta cómo se obtiene el valor de disposición a pagar, a lo que se le responde que se utiliza metanálisis específicos de disposición a pagar, donde se seleccionan los que tengan mayor relación con la cuenca, en relación a la calidad de agua y a los servicios ecosistémicos que provee.

Se indica que el Departamento de Economía Ambiental ha hecho estudios de disposición a pagar en el país, pero no en la provincia de Huasco y en general, el valor es mayor a lo esperado.

El profesional de la I. Municipalidad de Alto del Carmen indica que con los conflictos socio ambientales que presenta la Provincia de Huasco, ve poco factible poder asimilar metodologías o datos de otros sitios, a lo que se le responde que es una metodología de aproximación al valor, pero que realmente la gente no tiene que pagar.

El profesional del INIA indica que la población paga por los bidones de agua potable, por lo que se podría valorizar la disposición a pagar con esta información también.


	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>	
		<b>Comité Operativo</b>		
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>		

Se presenta el valor de concentración de la línea de base de cada parámetro, junto a las emisiones límite que se indicarían en la norma y el valor de reducción que tendría cada parámetro para cumplir con el valor norma, lo cual se analiza por cada área de vigilancia, ante lo cual, se obtiene que sólo el 7,5% del total de los límites normativos considerados en la propuesta de anteproyecto de norma, presentarían incumplimientos, que significa que de 277 límites normativos o normas, 256 de ellas cumplen, mientras que sólo 21 normas, no se cumplen. De esas 21, dada la disponibilidad de información, sólo se pudo evaluar el costo de 10 incumplimientos.

<b>Resultados: Reducción de emisiones</b>				
Parámetros NSCA	Emisiones (kg/día)			
	Línea Base	Con NSCA	Reducción	
Al	3.8	3.4	0.49	
Cu	9.7	6.7	3.00	
Fe	3.0	2.1	0.88	
Fosfato	260.3	167.4	92.92	
Mn	1.5	0.9	0.64	
NH4+	160.2	44.3	115.92	
NO3	1,612.1	1,468.6	143.49	
Sulfato	39,971.5	10,110.0	29,861.46	
Zn	16.4	3.4	13.02	
<b>Coliformes totales*</b>	<b>1,243,880.2</b>	<b>820,233.2</b>	<b>423,646.98</b>	

\* 10<sup>6</sup> NMP/día


A los 11 incumplimientos restantes, no se les pudo relacionar directamente con alguna fuente directa o no se pudo evaluar el costo, para mejorar la concentración del parámetro., ya que varias de ellas se consideran como variable respuesta, que dependen directamente de otros parámetros.

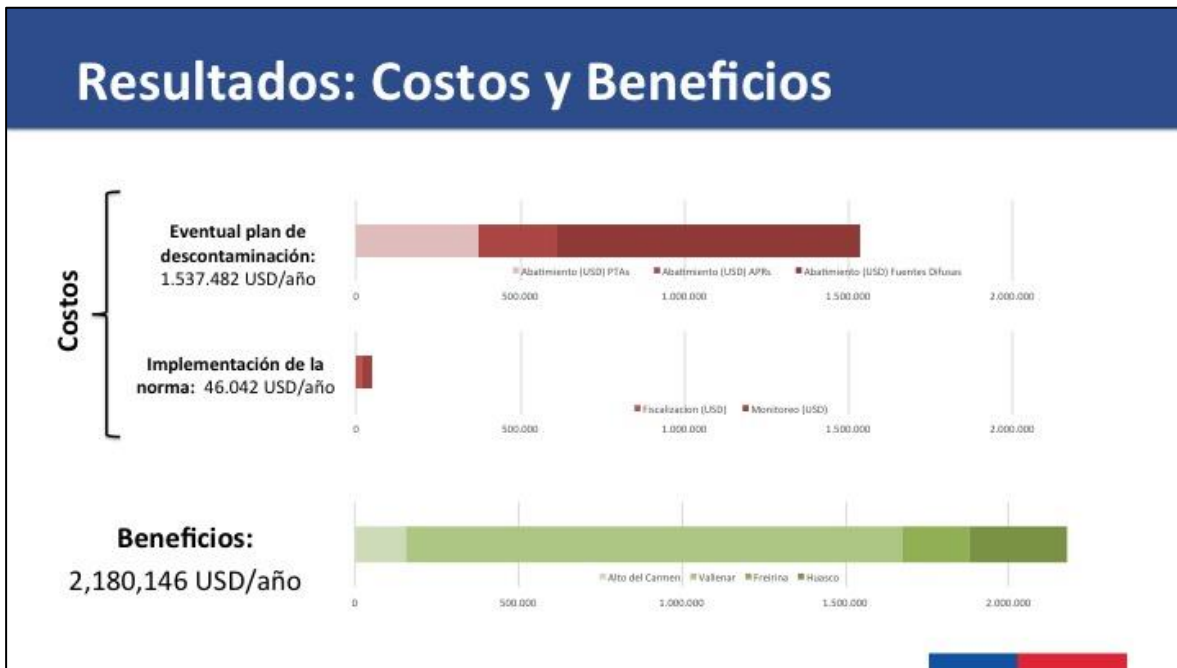
	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>
		<b>Comité Operativo</b>	
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>	

## Resultados: Análisis de excedencias

Parámetro	Área de vigilancia								Total general	Observación
	HU-20	HU-30	HU-40	PO-20	QU-10	TO-10	TR-10	VA-10		
<b>Coliformes totales</b>				1	1				2	Áreas de cabecera que no tienen aportes identificados
<b>Conductividad</b>	1	1							2	No se abate (variable respuesta)
<b>NO3</b>				1	1	1			3	Áreas de cabecera que no tienen aportes identificados
<b>Oxígeno disuelto</b>								1	1	No se abate (variable respuesta)
<b>pH</b>	1		1				1		3	No se abate (variable respuesta)
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	

Finalmente, se indica que en base a los análisis realizados, considerando para los costos, el eventual plan de descontaminación, que incluye el costo de las tecnologías de abatimiento y la misma implementación de la norma, con el costo de realizar la toma de muestras, el análisis de laboratorio, entre otros, el anteproyecto de norma, tendría un costo de \$1.583.524 USD/año, mientras que los beneficios que significaría la implementación de la norma y con ella el resguardo o mejora de la calidad del agua del río Huasco, se evalúan en \$2.180.146 USD/año, teniendo una valoración neta, como positiva.

	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>	
		<b>Comité Operativo</b>		
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>		



El profesional del INIA pregunta cómo se establecieron los valores de las concentraciones naturales, a lo que se le responde se realizó un trabajo con SERNAGEOMIN y con un análisis de la data histórica de las estaciones que están en cabecera de cuenca, se determinó la calidad natural, con los datos de zonas menos intervenidas.


Se consulta si la obtención de los valores determinados para fuentes puntuales se relaciona con lo establecido con el DS 90, a lo que se le responde que el modelo utilizado considera que se cumple esa normativa y que esta es una norma de primer piso, para el resguardo de la calidad del agua, lo cual se complementará con esta norma secundaria.

El profesional del MOP pregunta respecto a las zonas donde hay incumplimiento de coliformes a lo que se le responde que hay zonas donde no se pudo valorizar el costo para disminuir este parámetro, por que existe por ejemplo ganadería trashumante, lo que es difícil de valorizar, además del impacto social.

La profesional de la SEREMI de agricultura pregunta sobre los eventos meteorológicos que puedan causar alteraciones o daños puntuales que afecten en algunos parámetros, a lo que se le responde que la norma deja espacio para estas superaciones puntuales y que sólo si estas son sostenidas en el tiempo, la norma se considera como cercana a superación o superada.

El profesional de la I. Municipalidad de Alto del Carmen consulta respecto al impacto que tendrá la norma en los diferentes sectores económicos, a los que se le responde que los sectores se podrán ver afectados sólo ante un eventual plan de prevención o de descontaminación, porque la norma en sí misma no establece medidas de reducción, pero a priori, el abatimiento considerado en este análisis se enfoca en el manejo de relaves.



	<b>ACTA REUNIÓN ORDINARIA</b>	<b>N° 19</b>	<b>Jueves, 02 de abril de 2020</b>
		<b>Comité Operativo</b>	
		<b>Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco</b>	

El profesional también indica que si se tiene claro las fuentes que en un futuro podrían generar problemas en el cumplimiento normativo, quizás desde hoy se podría trabajar con ellos, con medidas de manejo, para ir avanzando en la mantención o mejora de la calidad del agua del río.

**Acuerdos tomados:**

- Enviar el documento de AGIES de Huasco, a los integrantes del comité, una vez ya se encuentre disponible para distribución.

**Adj. Presentación MMA.**

GRS/NPA/npa  
Copiapó, 14 de abril de 2020