

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

Fecha: martes, 27 de marzo de 2018

Hora: 10:30 hrs

Lugar: Gobernación Provincial de Huasco.

PARTICIPANTES

- Álvaro Parra Valdivia - SEREMI del Medio Ambiente
- Natalia Penroz Acuña - SEREMI del Medio Ambiente
- Lisette Bernier – Gobernación Provincia de Huasco
- Constanza Pavez - Ilustre Municipalidad de Vallenar
- Armando Flores – Ilustre Municipalidad de Alto del Carmen
- Mariana Farías Olivares – Ilustre Municipalidad de Freirina
- Nancy Matus Leal –Diplade Gore Atacama
- Ana Catalán – SEREMI de Agricultura
- Jorge Gutiérrez – SEREMI de Obras Públicas
- Oscar Salas – SEREMI de Obras Públicas
- Claudia Rojas Carmona – SEREMI de Salud
- María Graciela Gómez – SEREMI de Economía
- Alejandra Provoste - SAG
- Viviana Andaur- INIA
- Francisco Meza – INIA
- Cristian Pereira - DOH
- Jorge Briceño Barrera – SERNAGEOMIN
- Elena Martínez Gutiérrez- SERNAGEOMIN
- Katherine Moreno Alfaro – DGA
- Rodrigo Alegría - DGA
- Francisco San Martín - SISS
- Evelyn González Briones – CONAF
- Carla Yañez - CORFO

DESARROLLO REUNIÓN.

Se da inicio a la reunión a las 10:42 hrs. Con los saludos protocolares del Sr. Álvaro Parra Valdivia, Profesional de la SEREMI del Medio Ambiente, quien da inicio a la reunión agradeciendo la asistencia y dando las excusas del SEREMI de Medio Ambiente Sr. Francisco Escobar Toro, por no participar en la reunión por motivos de agenda. Se realiza un resumen de las actividades planificadas para la jornada y se da por aprobada el acta N° 7 -de la reunión pasada-, una vez que se consulta a los asistentes respecto a posibles observaciones, no emitiéndose ninguna. Complementariamente se presenta a la nueva profesional del Departamento de Ecosistemas Acuáticos y Recurso Hídrico de la SEREMI del Medio Ambiente Región de Atacama, señorita Natalia Penroz Acuña, quien es Bióloga de Profesión.

 1 5 4 9

 Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

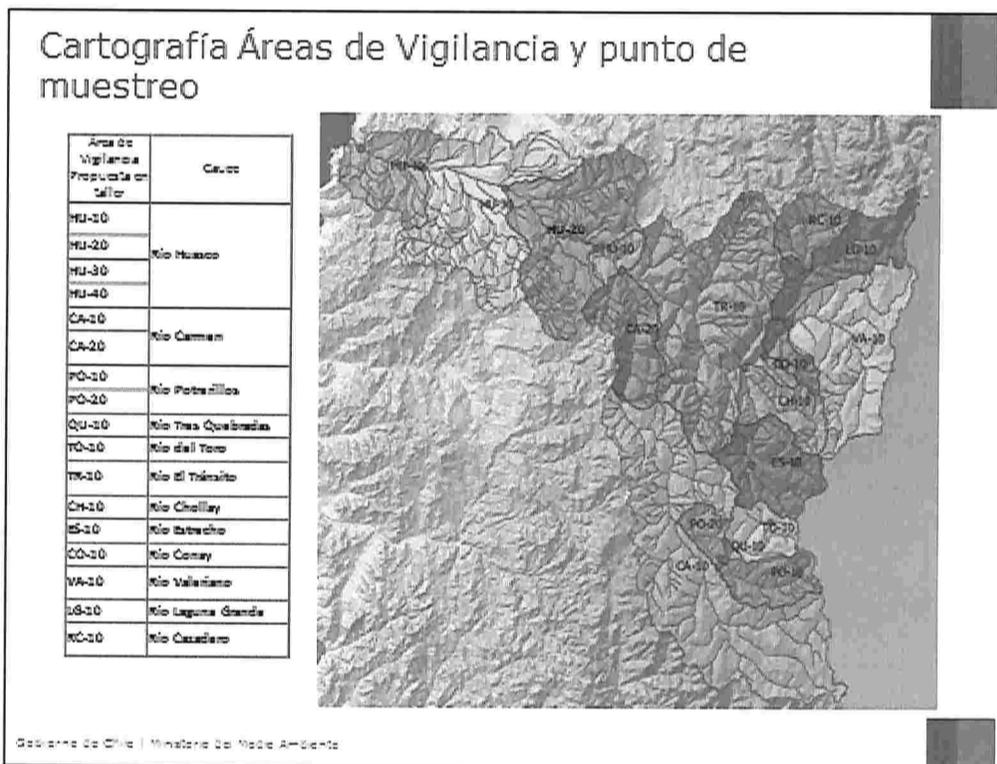
1. Estado del proceso de elaboración de la NSCA Río Huasco

El Sr Álvaro Parra V. profesional de la SEREMI del Medio Ambiente Atacama inicia presentación señalando, que se realizará un resumen del estado del proceso normativo considerando nuevas autoridades, destacando etapas, principales actividades realizadas y objetivo de la norma, que es la protección del medio ambiente acuático.

Luego, se indica la extensión del plazo de entrega del anteproyecto en 6 meses, según Res. Ex. N° 115 del MMA, lo que significa realizar la entrega a más tardar el 14 de agosto del año en curso del anteproyecto de norma.

Se continúa detallando el estado de la Determinación de Áreas de Vigilancia (AV) y estaciones de referencia Normativa, indicando las 17 nuevas áreas propuestas a través de un taller realizado en la reunión pasada de este comité. Además se indica que el informe de estas áreas de vigilancia con su respectiva justificación está en desarrollo y por culminar.

Se presenta cartografía de Áreas de Vigilancia propuesta, las cuales fueron trabajadas con profesional de la Diplade Gore Atacama.



Se indica que el área de vigilancia propuesta para el río Tres Quebradas esta en evaluación, por el reducido tamaño que tiene y se está definiendo si es factible unificarla con otra área de Vigilancia.

1 5 5 0

Se continúa con el análisis preliminar de parámetros fisicoquímicos a normar, que se están evaluando en consideración los antecedentes técnicos recopilados a la fecha y la propuesta de anteproyecto 2008, con un universo de 32 variables físico-químicas, de las cuales se mostró una tabla con la cantidad de datos que hay actualmente de estas variables en cada área de vigilancia, contando en general con muchos datos en cada caso, lo que refuerza la validez de cada parámetro y cumple con criterio de periodo de 2 años (con 4 mediciones por año). Cabe señalar que según Guía NSCA 2017 se señala que “La decisión sobre cuál periodo de tiempo utilizar para normar, corresponde sea determinada por el Comité Operativo de cada norma”.

Cantidad de datos por parámetro y área de vigilancia

Área de vigilancia, Medición	Río Huasco				Río Tránsito	Río Coman	Río Chellan	Río Laguna Brava	Río BíoBío	Río Coman		Río Maipo		Río Tota
	HU-10	HU-30	HU-20	HU-10	TR-10	CO-10	CH-10	LB-10	ES-10	CA-20	CA-10	FO-10	FO-20	QU-10
Temperatura	110	15	42	25	47	20	22	15	0	47	0	0	0	15
pH	113	15	42	25	24	20	100	15	22	46	42	60	100	115
Conductividad	113	15	42	22	24	21	104	15	22	47	42	60	100	115
Oxígeno disuelto	23	15	37	20	28	41	42	12	0	40	0	0	0	11
SST	11	15	3	22	17	22	14	0	14	0	14	20	27	27
SSOC	3	5	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloruro	101	15	42	22	22	44	101	15	22	42	42	60	61	62
Sulfato	89	15	42	21	24	44	101	14	22	41	42	60	100	115
Fosfato	3	15	2	14	11	10	11	10	0	10	0	0	0	15
B	89	15	42	19	22	48	82	17	22	44	42	60	70	62
NH4+	11	17	3	27	22	16	16	14	0	16	0	0	0	15
NO3	11	17	3	22	27	20	60	15	22	20	42	60	62	62
N	3	4	27	2	8	2	10	4	0	3	0	7	20	14
Cl	101	15	29	17	8	27	70	15	22	20	42	60	72	62
Cu	101	15	42	22	22	48	104	14	22	46	42	60	110	116
Zn	101	15	42	17	22	46	107	15	22	43	42	60	110	116
Fe	101	15	42	24	22	48	111	17	22	46	42	60	104	114
Mn	81	11	27	27	20	21	60	17	22	26	42	60	110	117
Mo	10	10	37	20	10	29	64	10	22	26	42	60	70	67
V	10	2	3	2	12	2	60	2	22	6	42	60	70	70
Cr	11	14	18	16	16	20	72	16	22	20	42	60	70	64
Ca	19	18	37	15	48	42	60	14	22	41	42	60	70	62
Ba	19	18	8	14	20	11	71	14	22	19	42	60	62	64
Sr	11	10	1	12	8	7	8	10	0	11	0	0	0	12
Cd	10	12	10	17	20	46	106	17	22	42	42	60	62	67
Ni	19	17	13	18	21	47	102	17	22	44	42	60	70	62
Hg	19	16	14	18	22	48	108	17	22	42	42	60	62	67
Pb	10	17	13	18	20	48	102	17	22	42	42	60	62	67
Mg	10	17	13	24	42	40	104	17	22	36	42	60	102	112
Na	103	10	14	24	15	48	109	17	22	46	42	60	110	116
Coliforma total	11	12	14	16	17	24	24	15	22	14	42	60	62	102
CN-	11	16	10	16	10	17	70	14	22	17	42	60	67	64

* Falta WA-10 y RC-10

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

Se presenta la nueva “Guía para la elaboración de NSCA para aguas continentales y marinas 2017” la cual fue aprobada según Res. Ex. N° 1502 del 26 de diciembre de 2017 MMA. Dicha guía fue trabajada con nivel central de MMA y ha servido de referencia para el trabajo en esta norma, dejando obsoleta la anterior guía CONAMA. Entre los principales contenidos de la Guía de NSCA 2017, destacan los siguientes:

- Planificación de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental
- Área de la Aplicación de NSCA
- Elaboración del Anteproyecto
- Selección de Áreas de Vigilancia
- Selección de Parámetros
- Elaboración de Tablas de Clases de Calidad
- Cumplimiento (Seguimiento de las NSCA)
- Determinación de los Objetivos para cada Parámetro y Área de Vigilancia
- Determinación de Valores Umbrales para cada Parámetro y cada Área de Vigilancia
- Redacción del Anteproyecto

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

Se indica que el expediente de esta norma esta actualizado, con la última información al respecto, faltando sólo subir los últimos estudios realizados en la cuenca. El expediente de esta norma está en la web: planesynormas.mma.gob.cl, sección agua.

No se presentaron consultas en esta sección.

2. Análisis de la data histórica de las variables físico-químicas de la cuenca del río Huasco. INIA.

Esta presentación comienza con la explicación del investigador del INIA, Sr. Francisco Meza, respecto a los objetivos del proyecto Corfo “Análisis Integral de calidad de agua para el aseguramiento de la competitividad del sector social y productivo y la sustentabilidad de ecosistemas acuáticos, en el marco de elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de las aguas superficiales de la cuenca del río Huasco” en el cual esta enmarcada toda la información a presentar. Además, define los parámetros a evaluar para la elaboración de la norma. Continúa aclarando las etapas del proyecto, junto con el estado de avance de ellas, destacando la realización de 2 campañas de toma de muestras en terreno, de las 5 pactadas en el proyecto.

Indica la cantidad de información contenida en la data histórica de los parámetros definidos, utilizando 61 estudios para ello, considerando 15 áreas de vigilancia, 32 variables físico-químicas y 980 análisis estadísticos.

Al mostrar las áreas de vigilancia consideradas, el representante de la DGA preguntó acerca de por qué el embalse que si bien está en la tabla, no esta considerado como una AV y que cuál es la estación DGA Panamericana, considerada como punto de muestreo para la AV HU-20, a lo cual se le responde que el embalse Santa Juana está considerado como un área de observación, ya que no se cuenta con información suficiente, con el fin de considerarlo en futuras actualizaciones de la norma como AV. Respecto a la segunda consulta, se le indica que dicha estación, es de calidad de agua que está a la salida de Vallenar, en la ruta 5 norte. DGA señala que pensaba en una estación fluviométrica, pero queda aclarado que es la estación de DGA de calidad de agua en panamericana.

La representante de DIPLADE GORE Atacama, señala que no se debe mencionar tanto a CORFO, a lo cual el representante de INIA señala que se esta dando énfasis al Proyecto que tiene directa relación con el desarrollo de elaboración de la NSCA.

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	



RESULTADOS

DATA HISTÓRICA DISPONIBLE PARA LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CAMPAÑAS DEL PROYECTO INNOVA CORFO 2017-2018

	Sub cuenca	Nombre estación	COD_2017	Data Histórica como la que disponible
1	Cuenca del Huasco	Río Huasco en Huasco Bajo / Estación DGA	HU-38	27 años
2		Río Huasco en Pte. Nicolás	HU-27	3 años
3		Río Huasco en Pte. Panamericana / Estación DGA	HU-12	6 años
		Embalse Sta. Juana	Observación	18 años
4		Río Huasco en Chépica (antes de embalse) / Estación DGA	HU-5	6 años
5	Cuenca del Carmen	Río Carmen en Remedios antes del río Tránsito / Estación DGA	CA-12	10 años
6		Río Carmen (12 Km antes San Félix)	CA-6	6 años
7		Río Potrerillos después río Tres Quebradas	PO-6	13 años
8		Río Potrerillos antes río Tres Quebradas	PO-4	10 años
9		Río Tres Quebradas antes río Potrerillos / Estación DGA	QU-2	13 años
10	Cuenca del Tránsito	Río Tránsito antes río Carmen (Estación DGA)	TR-7	10 años
11		Río Choílay antes Conay (acceso privado)	CH-4	18 años
12		Río Conay en las Lozas	CO-2	10 años
13		Río Laguna Grande antes Valeriano	LG-3	3 años
14		Río Valeriano antes Laguna Grande	VA-3	10 años
15		Río Estrecho antes del río Blanco	ES-6	3 años

Luego a esto, el Sr. Álvaro Parra V. aclara parte de la cartografía mostrada, indicando que la cuenca del río del Carmen es compartida con la Región de Coquimbo, pero que en esta ocasión se incluyó, puesto que estamos utilizando criterio de cuenca para la elaboración de esta norma, independientemente de los límites de su administración política.

La presentación continúa con la participación de la Srta. Viviana Andaur, profesional del INIA, para mostrarnos todo el trabajo realizado con la data histórica de las 32 variables definidas en la reunión anterior en las AV delimitadas, donde se utilizaron dos factores principales, los cuales fueron: el laboratorio de procedencia de la muestra y la época del año en la que fue tomada la muestra.

1553

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

RESULTADOS DATA HISTORICA

Factores



Respecto a la procedencia se realiza un análisis de los laboratorios de cada estudio que midió calidad de agua en el histórico, detallando, parámetros medidos, método analítico, límite de detección y referencia. Cabe señalar que muchos de los estudios no entregan toda esa información, por lo que se realiza el análisis de correlación de diferencias las distintos laboratorios y sus mediciones.

El segundo factor analizado es la estacionalidad del año, con el fin de determinar si la estación del año (primavera, verano, otoño e invierno) se correlaciona a cambios significativos de concentraciones de los parámetros analizados para cada punto de control de las AV.

Se utiliza un método para estadística no paramétrica, debido al tipo y la cantidad de datos utilizados, los cuales no cumplen normalidad, concluyendo con la aplicación del test estadístico Kruskal-Wallis.

Este test indicó que el 72% de los datos analizados no presenta una diferencia significativa según el factor de procedencia de los datos, legitimando los laboratorios donde se han realizado las pruebas, mientras que al analizar el segundo factor, de época del año en la que fue tomada la muestra, el test estadístico señaló que tampoco hay una diferencia significativa, esta vez en el 87% de los datos según su estacionalidad.

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

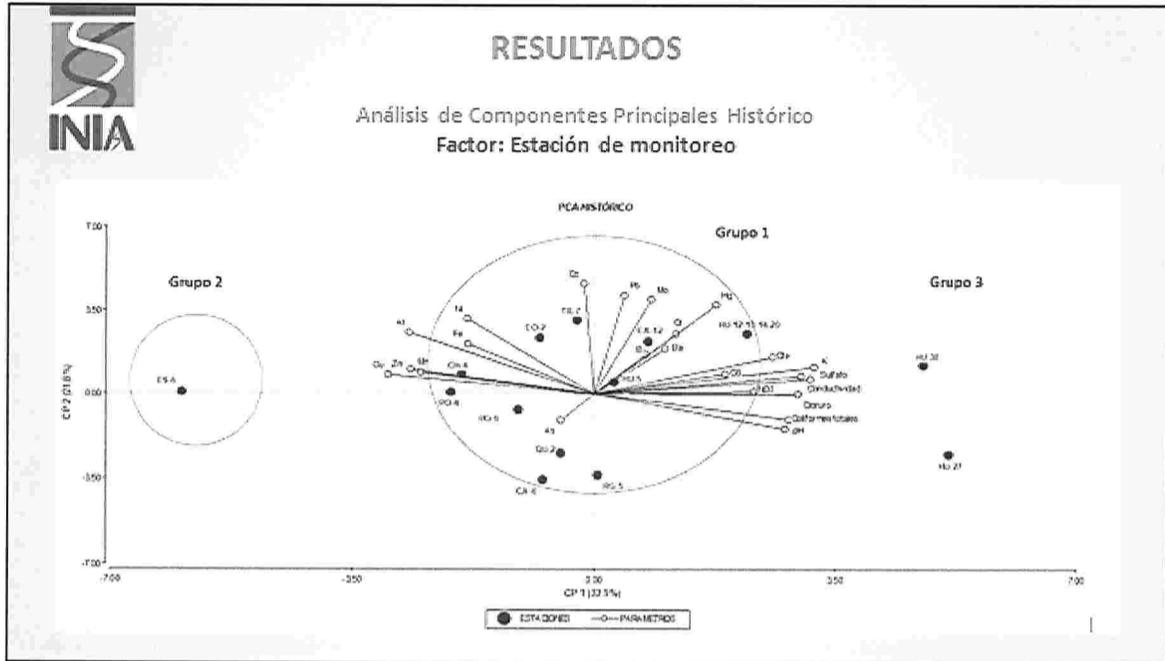


En este momento el Sr. Álvaro Parra V. aclara que frente a la solicitud de normar caudales en este proceso normativo, se propuso analizar dicha variable a través de la diferenciación de los valores de los parámetros de calidad de agua según estación del año, pero que en base a los resultados recién expuestos, quedaba desestimado, toda vez que no existiría correlación entre época del año y cambios en las concentraciones de cada parámetro, a nivel estadístico.

El representante de la DGA indica que se podrían diferenciar los valores de los años húmedos a lo cual se le responde que se podría analizar y que si bien en la data histórica hay datos de estos últimos años que han sido con mayor humedad, esto no se vería representado por los pocos datos en contraste con los datos de más de 20 años atrás. En definitiva INIA señala que a nivel histórico los periodos húmedos son muy escasos y de baja duración, por lo que considerando el histórico las concentraciones producidas en dichos años no justifican estadísticamente generar una diferenciación por estacionalidad del año.

La profesional del INIA muestra el análisis espacial realizado a los valores de los parámetros según su área de vigilancia, a través del análisis de componentes principales de la data histórica, la cual muestra una clara tendencia de mayores concentraciones de sales y coliformes en el último tramo del río Huasco, y por el contrario, en las AV en altura, como la del río Estrecho, una mayor concentración de metales.

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

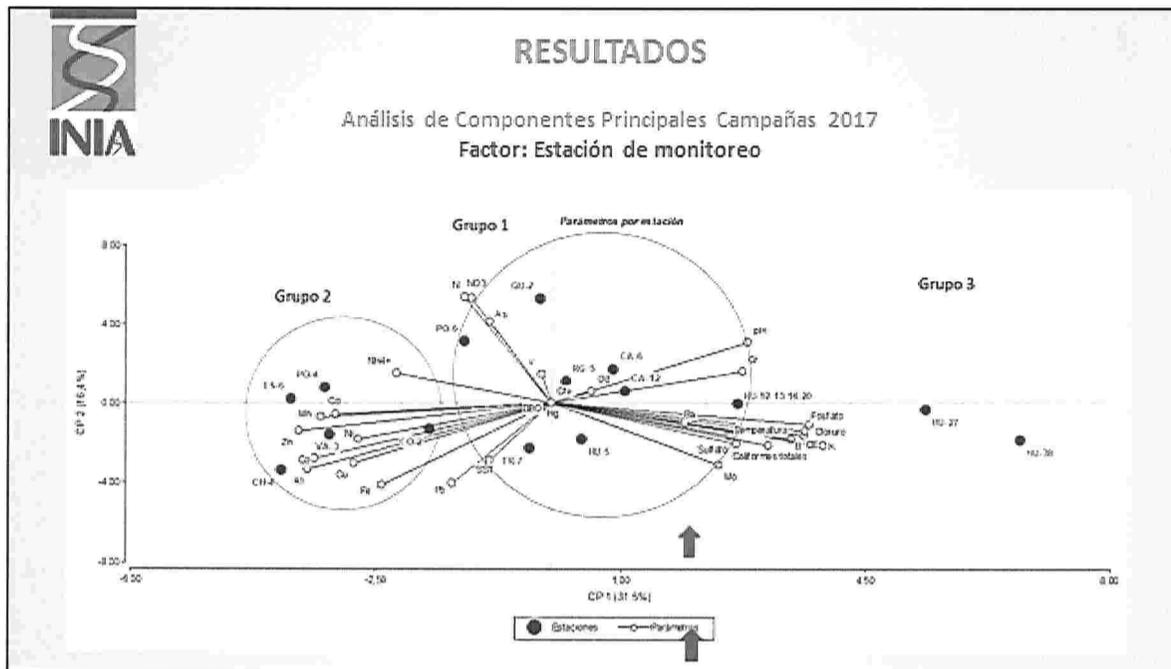


El profesional representante de la DGA solicita la aclaración respecto a la cantidad de químicos en cada estrato, señalando que en base a los resultados presentados, no necesariamente han sido influenciados por la acción antrópica.

La representante del SAG señaló en base a lo anterior, que no hay una línea de base “pura” en la parte alta de la cuenca, sino que las existentes pueden ya haber estado influenciadas por algunos emisores.

A continuación, se muestre un gráfico de componentes principales para las dos campañas realizadas por INIA el año 2017. Aquí, el Sr. Francisco Meza, aclara que esto es sólo una foto de la cuenca, puesto que son dos datos por cada parámetro en cada AV y que este muestreo se realizó en año húmedo, pero destacando que de igual manera se mantuvo el comportamiento de la cuenca, en relación al histórico, pudiendo diferenciar nuevamente tres grupos de AV.

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	



La Sra. Nancy Matus consulta por la variable coliformes fecales, si es que esta dentro de la norma de riego, a lo que se le responde que en algunas zonas de la cuenca no se estaría cumpliendo.

El representante d la DGA, consulta por el origen de la alta cantidad de amonio en la parte alta de la cuenca. Sugiriendo que podría ser de origen agrícola a lo que finalmente INIA responde que se asociaría a tormentas eléctricas, pero difícilmente de origen agrícola en ese sector (para que el nitrógeno atmosférico sea utilizable por los organismos debe ser fijado en forma de moléculas inorgánicas (amonio, nitritos y nitratos), dicha fijación se puede producir como resultado de procesos físico-químicos. Las descargas eléctricas que se producen durante las tormentas sintetizan óxidos de nitrógeno a partir del nitrógeno (N2) y del oxígeno (O2) del aire, siendo conducidos hasta el suelo por la lluvia).

Luego de un break, la profesional de INIA mostros información respecto a la obtención de los rangos de cada parámetro. En esta ocasión utilizaron como referencia la Guía australiana, la cual considera el uso del percentil 80 y también lo señalado en la Guía del MMA, que recomienda el percentil 85. Además, realizó una explicación de lo que eran los percentiles.

El Sr. Álvaro Parra V. señala que lo dicho en las guías, principalmente la desarrollada por el MMA es para ser usada como referencia, puesto que la definición del percentil a utilizar finalmente depende de lo discutido y acordado en este comité, según los antecedentes técnicos a considerar.

Los profesionales del INIA analizaron el cumplimiento de los datos obtenidos en sus dos campañas de terreno, utilizando el percentil 20 -utilizado en el anteproyecto del 2008-, el percentil 80 -de la guía australiana- y el percentil 85 -de la guía chilena actual-, definiendo este último como valor corte, obteniendo con esto los parámetros que cumplen y no según el AV. Mostraron una tabla con la complicación de los parámetros que no cumplen con el percentil 85, según AV.

15 57

	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018	
		Comité Operativo		
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco		

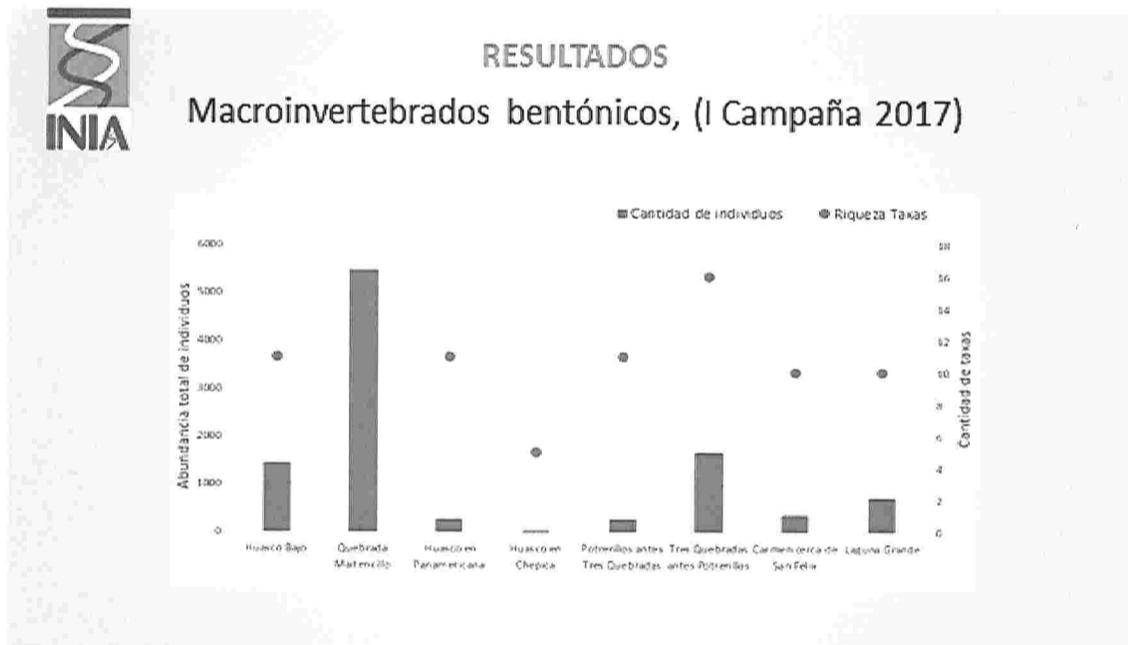
RESULTADOS

Tabla Resumen: Estado Actual de cada parámetro, (en cada AV) y comparación con CAMPAÑAS I y II Proyecto INNOVA 2017

Parámetros que presentaron valor fuera del Percentil 85 en alguna campaña INNOVA HUASCO 2017	Sub Cuenca del Huasco				Sub Cuenca del Tránsito					Sub Cuenca del Carmen					N° estaciones fuera registro histórico	
	Río Huasco				Río El Tránsito / Estación DGA (Código BNA: 03806001-3)	Río Conay en Las Leñas / Estación DGA (Código BNA: 03802001-3)	Río Chollay antes de confluencia con Río Conay / Estación DGA (Código BNA: 03801002-9)	Río Laguna Grande antes río Valeriano	Río Valeriano	Río El Estrecho	Río Carmen en Puente Ramadillas antes río Tránsito / Estación DGA (Código BNA: 03823003-4)	Río Carmen 12 Km aprox. antes de localidad San Félix	Río Petretillos antes río Tres Quebradas	Río Petretillos antes río Tres Quebradas		Río Tres Quebradas antes de río Petretillos.
	HA-38	HU-27	HU-12	HU-5	TR-7	CO-2	CH-4	RG-5	VA-3	ES-6	CA-12	CA-6	PD-4	PO-6		QU-2
pH					X						X					3
Conductividad								X								3
Oxígeno disuelto	X					X				X						4
SST				X	X		X	X			X			X		6
Cloruro																2
Amonio											X					1
NO3		Ninguno			X	X	X	X	sin datos históricos	X	X	X	X	X	X	9
Cu								X			X					1
Mn			X									X				2
Ba			X													1
Al			X	X							X					3
As			X	X							X					2
Coliformes totales	X	X		X	X		X			X		X				7
TOTAL	2	1	0	3	6	2	4	4	0	4	6	3	1	2	4	7

Se aclara que el percentil 85 era más permisivo que el 80. El Sr. Álvaro Parra V. señala además, que la definición del percentil a utilizar debe ser cotejado con los datos biológicos, los cuales están en proceso.

Se muestran los resultados preliminares de análisis de biota, específicamente de macroinvertebrados bentónicos y de perifiton, señalando en el gráfico mostrado que no necesariamente la cantidad de individuos era un buen indicador de buena calidad, sino que también había que relacionarlo con la riqueza de especies, siendo este último parámetro más valioso.



	ACTA REUNIÓN ORDINARIA	N° 08	Martes, 27 de marzo de 2018
		Comité Operativo	
		Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco	

Los profesionales del INIA indicaron los pasos con los que corresponde seguir como parte de la planificación del proyecto, estos son: analizar la componente biótica y evaluar su respuesta frente a la información química del agua, además de realizar la tercera campaña de muestreo, la cual se va a realizar durante el próximo mes de abril y donde se medirá biota, calidad de agua y sedimentos.

Por último, se informa que están considerando realizar un proyecto en conjunto con la Universidad de Chile, para realizar un catastro físico-químico, sedimentos y biológico del embalse Santa Juana.

Al respecto, la profesional de MINAGRI destaca la posibilidad de realización del catastro en el embalse, ya que no se cuenta con información en el sector. Por su parte, el Sr. Álvaro Parra V. destaca lo valioso que sería este estudio, ya que tener información de qué medir y dónde sería de mucha utilidad para utilizar el embalse como área de observación.

El profesional de la DGA consulta por la posibilidad de incluir a privados -como las juntas de vigilancia- en el comité operativo, a lo cual se le respondió, que el comité operativo es solo de servicios públicos.

La profesional de MINAGRI consulta por los talleres de capacitación que tiene comprometidos el INIA, como parte del proyecto Corfo, ya que en su área, habría bastante gente interesada en este tema, por lo que sugiere que se compartan las fechas y programas de ellos.

La profesional de la DGA consulta por la posibilidad de acceso a la base de datos utilizada por los profesionales del INIA, a lo cual se le indica que vamos a subir un archivo preliminar al expediente de la norma.

El profesional del MOP preguntó si es que hay información preliminar del inventario que estaría realizando del Depto. de Economía Ambiental del MMA para el AGIES, además si se puede tener acceso a la metodología de los Agies, a lo cual se responde que el AGIES se realiza una vez se tenga terminada la propuesta. A nivel metodológico se pondrá en contacto al profesional MOP con contraparte MMA de Economía Ambiental.

Acuerdos Tomados

- Subir al expediente de la norma:
 - o Base de datos preliminar del INIA.
 - o Nuevos estudios realizados en la cuenca.
 - o Informe de áreas de vigilancia.
- Compartir información de INIA respecto a las fechas y programas de los talleres comprometidos.
- Coordinar para mediados de año, la realización de una presentación por parte de los profesionales de la Universidad de Chile, sobre los avances obtenidos en el estudio de los indicadores biológicos analizados en la cuenca del río Huasco.
- Realizar próxima reunión de este comité a finales de abril.

Adj. Presentación MMA, INIA y Lista de Asistencia

1 5 5 9

FET/APV/NPA/npa
Copiapó, 02 de abril de 2018

ASISTENCIA
OCTAVA REUNION DEL COMITÉ OPERATIVO DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL
DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO

FECHA : Martes, 27 de marzo de 2018.

HORA : 10:30 Horas

LUGAR : Salón de Honor Gobernación Provincial de Huasco

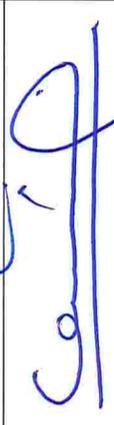
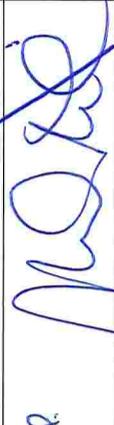
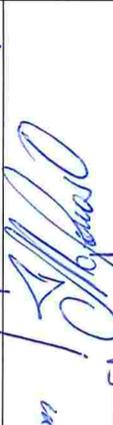
NOMBRE	INSTITUCION	E-MAIL/TELEFONO	FIRMA
Lisehe Bernis.	Gobernación.	bernisenhuasco@hotmail.com (Personal) 973447692	Lisehe Bernis.
Francisco Meza A	INIA	983653605	fmeza@inia.cl
Ana Catalán.	Prof. Seremi Agrícola Huasco	ave. catalan@unhuasco.cl	Ana Catalán.
Aurimundo Flores J.	IMAC	-	Aurimundo Flores J.
Katherine Moreno Alvarado	D.G.A. ARAUCARIA.	Katherine.moreno@map.gov.cl. / 98132400-	Katherine Moreno Alvarado.

ASISTENCIA
OCTAVA REUNION DEL COMITÉ OPERATIVO DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL
DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO

FECHA : Martes, 27 de marzo de 2018.

HORA : 10:30 Horas

LUGAR : Salón de Honor Gobernación Provincial de Huasco

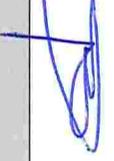
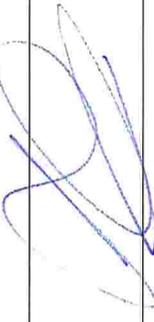
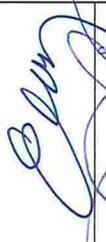
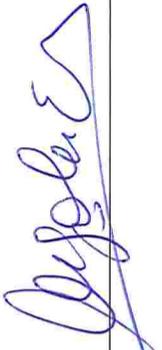
NOMBRE	INSTITUCION	E-MAIL/TELEFONO	FIRMA
Constanza Fariñas	Municipalidad Vallenar	connifaria@gmail.com 940094133	
Jaeger Eutiérrez I.	MOP	jaeger.eutiérrez@mop.gob.cl (982398081)	
Alejandra Quintanilla	SAB.	alejandra.quintanilla@sab.gob.cl	
Marlene Fariñas Olivares	Municipalidad Freire	marlene.farinhas@freire.gob.cl	
Nancy Waters Lead	Dir. Planificación y Gestión GRUPO DTAEPINA	nwaters@gruportecoma.cl	

ASISTENCIA
OCTAVA REUNION DEL COMITÉ OPERATIVO DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL
DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO

FECHA : Martes, 27 de marzo de 2018.

HORA : 10:30 Horas

LUGAR : Salón de Honor Gobernación Provincial de Huasco

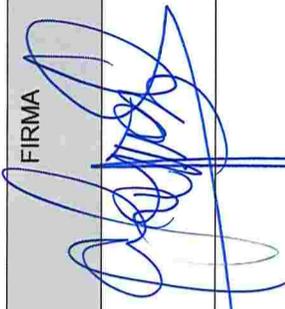
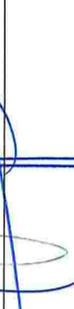
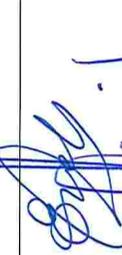
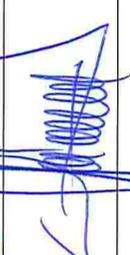
NOMBRE	INSTITUCION	E-MAIL/TELEFONO	FIRMA
Oscar Saiz C	MOP	oscar.saiz@mop.gov.cl	
Claudia Rojas Samoni	Junta Salud Atacama	claudia.rojas@jasa.gov.cl	
Elena Martiñez G.	Sernageomin	elena.martinez@sernageomin.cl	
Jorge Briceño B.	SERNA G E O M I N	JORGE.BRICEÑO@SERNAGEOMIN.CL	
Monica Gabriela González C.	Seremi de Economía ASCC	monica.gonzalez@ASCC.cl	

ASISTENCIA
OCTAVA REUNION DEL COMITÉ OPERATIVO DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL
DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO

FECHA : Martes, 27 de marzo de 2018.

HORA : 10:30 Horas

LUGAR : Salón de Honor Gobernación Provincial de Huasco

NOMBRE	INSTITUCION	E-MAIL/TELEFONO	FIRMA
Carla Jaraíz C.	Confo	cjanez@confo.cl 52 2 351057	
Francisco San Martín	SISS	52-2241253 FrancisMartin@Siss.cl	
Evelyn González Briones	CONAF	evelyn.gonzalez@conaf.cl	
CRISTIAN PEREIRA Y.	DOH	CRISTIAN.PEREIRA-Y@Mop-Gov.CL. 512542477	
Pascual Alejandro M.	DBA	pascuals.alejandromop.gov.cl	



ASISTENCIA
OCTAVA REUNION DEL COMITÉ OPERATIVO DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL
DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO

FECHA : Martes, 27 de marzo de 2018.

HORA : 10:30 Horas

LUGAR : Salón de Honor Gobernación Provincial de Huasco

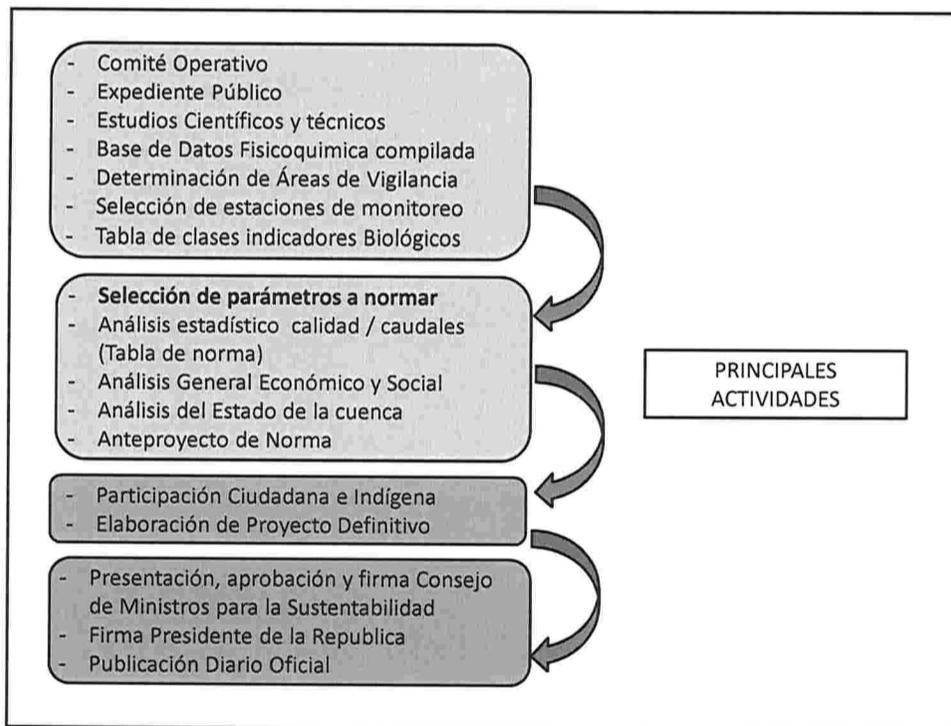
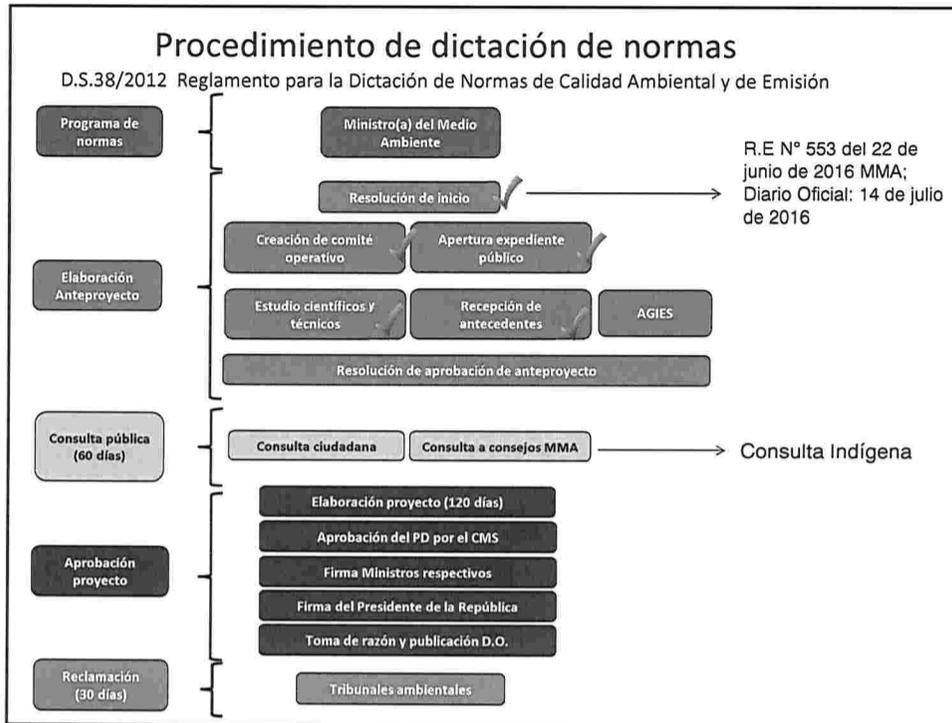
NOMBRE	INSTITUCION	E-MAIL/TELEFONO	FIRMA
Natalia Penroz Amra	MMA Atacama	NPENROZ@MMA.GOB.CL	
Viviana Andaur Pavez	INIA	Viviana.andaur@inia.cl	
ALVARO PARRA VILLOMA	MMA ATACAMA	APARR2.30@MMA.GOB.CL	

Norma secundaria de calidad ambiental (NSCA): Río Huasco



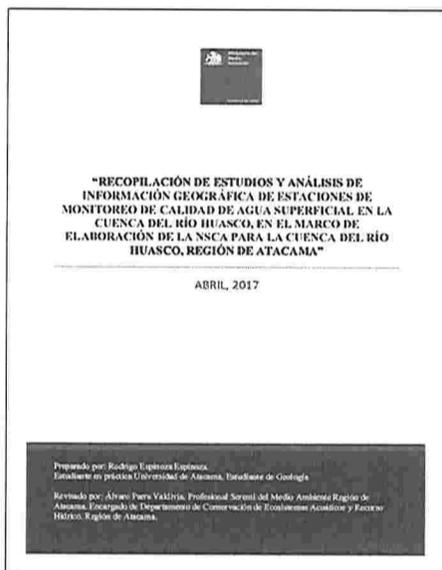
Seremi MMA Atacama
Álvaro Parra Valdivia
Dpto. Recursos Naturales y Biodiversidad
27 de marzo de 2018

I. Estado Proceso Normativo

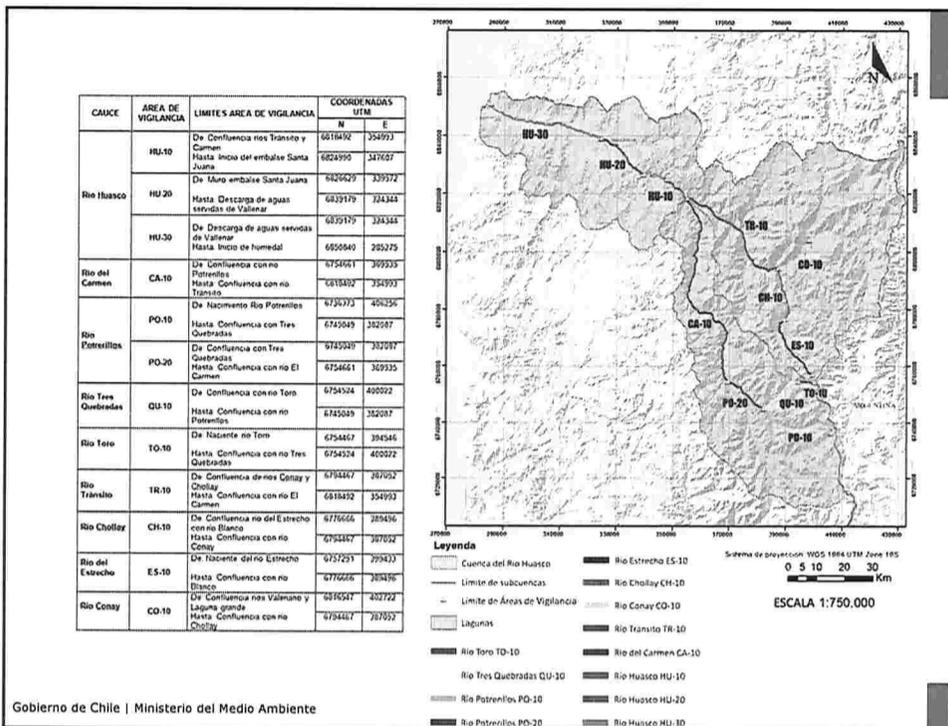


III. Determinación de Áreas de Vigilancia y estaciones de referencia Normativa

Variables consideradas para cada Área de Vigilancia



1. Estaciones históricas de calidad
2. Parámetros de referencia de Calidad de agua
3. Hidrología (afluentes al tramo)
4. Caudales
5. Hidrogeología / Hidroquímica
6. Usos de suelo
7. Biodiversidad Acuática
8. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad
9. Riesgo ecológico / Bioindicadores
10. Centros poblados (proyecciones)
11. Fuentes de Emisión
12. Estudios de Impacto Ambiental
13. Declaraciones de Impacto Ambiental
14. Tipología
15. Definición de Estación de calidad



Áreas de vigilancia propuestas

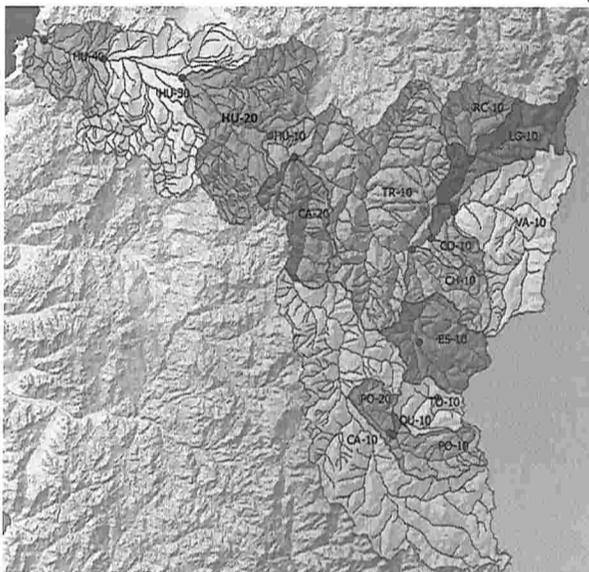
N°	Área de Vigilancia Propuesta en taller	Cauce	Cobertura de cada área de vigilancia	Código Estaciones Unificadas
1	HU-10	Río Huasco	Desde punto de encuentro del Río Tránsito y Río del Carmen hasta estación DGA Chépica	Estación DGA Chépica 03820002-k
2	HU-20		Desde estación DGA Chépica hasta estación DGA Panamericana	Estación DGA Panamericana 03823001-8
3	HU-30		De estación DGA Panamericana hasta estación INIA 03-H	INIA 03-H Nicolasa
4	HU-40		De estación INIA 03-H hasta estación DGA Huasco Bajo	Estación DGA Huasco Bajo 03826001-4
5	CA-10	Río Carmen	Desde inicio del Río Carmen hasta estación CMN CA4	Estación CMN CA4
6	CA-20	Río Carmen	Desde estación CMN CA4 hasta intersección de Río Carmen con Río Huasco	Estación DGA Ramadillas 03815001-4
7	PO-10	Río Potrerillos	Desde inicio del Río Potrerillos hasta estación CMN VIT5	Estación CMN VIT5
8	PO-20	Río Potrerillos	Desde estación CMN VIT5 hasta final Río Potrerillos	Estación CMN VIT3
9	QU-10	Río Tres Quebradas	Desde inicio Río Tres Quebradas hasta intersección con Río Potrerillos	Estación CMN VIT4
10	TO-10	Río del Toro	Desde inicio del Río Toro, hasta inicio Río Tres Quebradas	Estación CMN TO3
11	TR-10	Río El Tránsito	Desde confluencia del Río Conay y Río Chollay hasta intersección con ríos Huasco y Carmen	Estación DGA 03806001-5
12	CH-10	Río Chollay	Desde inicio del Río Chollay hasta intersección con Río El Tránsito	Estación DGA 03803001-9
13	ES-10	Río Estrecho	Desde inicio del Río Estrecho hasta inicio del Río Chollay	Estación CMN NE4
14	CO-10	Río Conay	Desde estaciones El Morro RH-7 y RH-8 hasta estación DGA	Estación DGA 03802001-3
15	VA-10	Río Valeriano	Desde inicio del Río Valeriano (y sus subcuencas) hasta estación El Morro RH-7	Estación El Morro RH-7
16	LG-10	Río Laguna Grande	Desde estación El Morro LG-10 hasta estación El Morro RH-8	Estación El Morro RH-8
17	RC-10	Río Cazadero	Desde inicio del Río Cazadero (y subcuencas de éste) hasta estación El Morro LG-10	Estación El Morro LG-10

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

1569

Cartografía Áreas de Vigilancia y punto de muestreo

Área de Vigilancia Propuesta en taller	Cauce
HU-10	Río Huasco
HU-20	
HU-30	
HU-40	
CA-10	Río Carmen
CA-20	
PO-10	Río Potrerillos
PO-20	
QU-10	Río Tres Quebradas
TO-10	Río del Toro
TR-10	Río El Tránsito
CH-10	Río Chollay
ES-10	Río Estrecho
CO-10	Río Conay
VA-10	Río Valeriano
LG-10	Río Laguna Grande
RC-10	Río Cazadero



Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

IV. Parámetros a normar

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

1570

Anteproyecto NSCA Río Huasco del año 2008

Inicialmente, el Comité Operativo consideró normar 34 parámetros (Res. N° 1238 del 17 de abril de 2009. Folio expediente Público N°521 al 530)
http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/472_569.pdf

Anteproyecto de Norma, fue revisada en relación a las observaciones de la Participación Ciudadana, dejando una propuesta de 16 parámetros, según cuenta en expediente público (folio 866-875)
http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/788_875.pdf

PARAMETROS	Unidad	HU-10	HU-20	HU-30	CA-10	PO-10	PO-20	GU-10	TO-10	TR-10	CH-10	ES-10	CO-10
INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS													
1. Conductividad eléctrica	µm/cm	700	1200	3300	800	870	600	300	440	810	480	340	500
2. Color aparente	PCU	-	-	-	-	10,0	7,0	10,0	10,0	-	-	-	-
3. Oxígeno disuelto	mg/l	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
4. pH	mg/l	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
5. Sólidos suspendidos	mg/l	0,7	1,0	0,5	0,5	30,0	25,0	14,0	10,0	-	-	-	30,0
6. Sólidos disueltos	mg/l	-	-	-	-	700	510	300	200	-	-	-	40
INDICADORES BIOLÓGICOS													
8. Coliformes	mg/l	20	60	940	20	10	10	20	10	20	10	10	20
9. Coliformes fecales	mg/l	-	-	-	-	0,005	0,005	0,005	0,005	-	-	-	0,1
10. Amovios	mg/l	-	-	-	-	0,05	0,15	0,05	0,20	-	-	-	0,05
11. Amovios de Nitrato	mg/l	-	-	-	-	0,004	0,005	0,007	0,005	-	-	-	0,005
12. Intoxicación de peces	mg/l	0,7	1,0	0,5	0,7	1,2	1,0	1,7	1,8	0,7	0,5	0,7	0,7
13. Jueves	mg/l	300	300	700	370	300	220	60	440	180	160	150	160
INDICADORES DE METALES													
14. Índex de Panel	mg/l	-	-	-	-	0,002	0,002	0,002	0,002	-	-	-	0,002
15. Cadmio	mg/l	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,2
METALES PESADOS													
16. Boro	mg/l	1,20	1,20	1,20	1,76	0,84	0,83	0,83	0,83	1,20	1,20	0,83	1,20
17. Cobalto	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,003	0,005	0,005	0,005	0,02	0,02	0,02	0,02
18. Cromo	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,003	0,005	0,005	0,005	0,02	0,02	0,02	0,02
19. Hierro	mg/l	-	-	-	-	0,7	0,4	0,7	0,7	-	-	-	0,7
20. Ioduro	mg/l	-	-	-	-	0,01	0,14	0,04	0,24	-	-	-	0,02
21. Mercurio	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
22. Manganeseo	mg/l	0,15	0,04	0,01	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05	0,05	0,10
23. Molibdeno	mg/l	0,02	0,015	0,02	0,015	0,004	0,005	0,007	0,007	0,02	0,02	0,02	0,02
24. Níquel	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,002	0,003	0,003	0,003	0,02	0,02	0,02	0,02
25. Selenio	mg/l	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,005	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
26. Sodio	mg/l	30	110	200	30	20	20	20	20	30	10	10	20
27. Zinc	mg/l	0,008	0,007	0,007	0,007	0,20	0,10	0,02	0,05	0,045	0,10	0,10	0,10
METALES NO PESADOS													
28. Arsénico	mg/l	1,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,2	0,0	0,0
29. Antimonio	mg/l	0,008	0,005	0,007	0,008	0,015	0,010	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004
30. Cadmio	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004
31. Mercurio	mg/l	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
32. Vanadio	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,005	0,015	0,010	0,007	0,02	0,02	0,02	0,02
METALES TRAZA													
33. Coliformes fecales (NMP)	NMP/100ml	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-	0,02
34. Coliformes fecales (MNP)	MNP/100ml	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	1,0

PARAMETROS	Unidad	HU-10	HU-20	HU-30	CA-10	PO-10	PO-20	GU-10	TO-10	TR-10	CH-10	ES-10	CO-10
FÍSICOS Y QUÍMICOS													
1. Conductividad eléctrica	µm/cm	700	1200	3300	800	870	600	300	440	810	480	340	500
2. Color aparente	PCU	-	-	-	-	10,0	7,0	10,0	10,0	-	-	-	-
3. Oxígeno disuelto	mg/l	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
4. pH	mg/l	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
5. Sólidos suspendidos	mg/l	0,7	1,0	0,5	0,5	30,0	25,0	14,0	10,0	-	-	-	30,0
6. Sólidos disueltos	mg/l	-	-	-	-	700	510	300	200	-	-	-	40
INDICADORES BIOLÓGICOS													
8. Coliformes	mg/l	20	60	940	20	10	10	20	10	20	10	10	20
9. Coliformes fecales	mg/l	-	-	-	-	0,005	0,005	0,005	0,005	-	-	-	0,1
10. Amovios	mg/l	-	-	-	-	0,05	0,15	0,05	0,20	-	-	-	0,05
11. Amovios de Nitrato	mg/l	-	-	-	-	0,004	0,005	0,007	0,005	-	-	-	0,005
12. Intoxicación de peces	mg/l	0,7	1,0	0,5	0,7	1,2	1,0	1,7	1,8	0,7	0,5	0,7	0,7
13. Jueves	mg/l	300	300	700	370	300	220	60	440	180	160	150	160
INDICADORES DE METALES													
14. Índex de Panel	mg/l	-	-	-	-	0,002	0,002	0,002	0,002	-	-	-	0,002
15. Cadmio	mg/l	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,2
METALES PESADOS													
16. Boro	mg/l	1,20	1,20	1,20	1,76	0,84	0,83	0,83	0,83	1,20	1,20	0,83	1,20
17. Cobalto	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,003	0,005	0,005	0,005	0,02	0,02	0,02	0,02
18. Cromo	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,003	0,005	0,005	0,005	0,02	0,02	0,02	0,02
19. Hierro	mg/l	-	-	-	-	0,7	0,4	0,7	0,7	-	-	-	0,7
20. Ioduro	mg/l	-	-	-	-	0,01	0,14	0,04	0,24	-	-	-	0,02
21. Mercurio	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
22. Manganeseo	mg/l	0,15	0,04	0,01	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05	0,05	0,10
23. Molibdeno	mg/l	0,02	0,015	0,02	0,015	0,004	0,005	0,007	0,007	0,02	0,02	0,02	0,02
24. Níquel	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,002	0,003	0,003	0,003	0,02	0,02	0,02	0,02
25. Selenio	mg/l	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,005	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
26. Sodio	mg/l	30	110	200	30	20	20	20	20	30	10	10	20
27. Zinc	mg/l	0,008	0,007	0,007	0,007	0,20	0,10	0,02	0,05	0,045	0,10	0,10	0,10
METALES NO PESADOS													
28. Arsénico	mg/l	1,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,2	0,0	0,0
29. Antimonio	mg/l	0,008	0,005	0,007	0,008	0,015	0,010	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004
30. Cadmio	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004
31. Mercurio	mg/l	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
32. Vanadio	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,005	0,015	0,010	0,007	0,02	0,02	0,02	0,02
METALES TRAZA													
33. Coliformes fecales (NMP)	NMP/100ml	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-	0,02
34. Coliformes fecales (MNP)	MNP/100ml	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	1,0

Cantidad de datos por parámetro y área de vigilancia

Área de vigilancia/ Parámetro	Río Huasco				Río Tránsito	Río Conay	Río Cholay	Río Laguna Grande	Río Estrecho	Río Carmen		Río Potrerillos	Río Tres Quebradas	
	HU-40 1986-2016	HU-30 2007-2011	HU-20 2006-2012	HU-10 2007-2016	TR-10 2006-2016	CO-10 2006-2016	CH-10 1993-2016	LG-10 2007-2016	ES-10 2006-2008	CA-20 2006-2016	CA-10 1999-2008	PO-10 1999-2008	PO-20 1997-2016	QU-10 1997-2010
Temperatura	110	15	45	23	47	50	52	15	0	47	0	0	0	15
pH	113	13	45	23	54	50	106	15	35	45	43	96	109	115
Conductividad	111	15	45	23	53	51	104	15	35	47	43	95	100	113
Oxígeno disuelto	78	12	37	30	39	41	42	12	0	40	0	0	0	11
SST	17	16	8	25	15	17	33	14	0	16	0	15	29	37
DBO5	3	3	3	0	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0
Cloruro	103	16	45	33	53	48	101	15	35	45	43	66	81	85
Sulfato	99	16	41	31	49	44	101	14	35	41	43	66	109	115
Fosfato	6	13	6	14	11	12	11	12	0	10	0	0	0	12
B	93	16	42	19	52	49	92	17	35	44	43	66	73	85
NH4+	23	17	8	27	20	16	18	14	0	16	0	0	0	15
NO3	18	15	0	32	37	30	83	15	35	29	43	66	82	85
N	8	4	27	5	8	2	12	4	0	5	0	7	20	14
K	30	15	29	17	34	31	79	15	35	30	43	66	72	83
Cu	107	15	45	33	53	49	104	16	35	46	43	66	110	116
Zn	80	15	41	17	50	46								

V. Guía para la Elaboración de Normas Secundarias de Calidad Ambiental en Agua Continentales y Marinas 2017

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

Guía para la elaboración NSCA 2017



Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

1572

Actualización de expediente

54	1324 al 1327	Oficio	Solicitud ampliación	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	05-04-2017
57	1348 al 1351	Oficio	Nota a reunión	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	06-06-2017
58	1352 al 1354	Oficio	Creación Comité Operativo	Ministerio del Medio Ambiente	14-06-2017
59	1357 al 1357	Oficio	Conformidad a D.O.	DGA-Atacama	16-06-2017
60	Anexo Folio 1357	Antecedentes Bibliográficos	Adaptación estudio D.O.	DGA-Atacama	16-06-2017
61	1358 al 1361	Memo	Consulta indígena	Ministerio del Medio Ambiente	19-06-2017
62	1362 al 1407	Acta reunión	Acta reunión C.13174	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	05-07-2017
63	1408 al 1407	Lista de Asistentes	Lista de asistentes	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	05-07-2017
64	1408 al 1409	Resolución Ampliación Plazos	Ampliación de Plazo	Ministerio del Medio Ambiente	15-07-2017
65	1410 al 1410	Oficio	Solicitud Resolución	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	18-07-2017
66	1411 al 1412	Oficio	Resolución C.13174	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	25-07-2017
67	1413 al 1415	Lista de Asistentes	Folio 1413-1415	Ministerio del Medio Ambiente	04-08-2017
68	1416 al 1416	Acta reunión	Acta M.A.C.	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	24-08-2017
69	Anexo 1416-1416	Presentaciones D.O.	Anexo Presentación	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	24-08-2017
70	1417 al 1418	Resolución Ampliación Plazos	Resolución Resolución	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	04-09-2017
71	1417 al 1418	Oficio	Informe de avances	L.M. Zúñiga Cammer	07-09-2017
72	1464 al 1464	Oficio	Encuesta representativa	L.M. Zúñiga Cammer	05-09-2017
73	1465 al 1465	Carta	Cierre temporal C.13174	Caso	05-09-2017
74	1466 al 1474	Oficio	Informe sobre apuro	SEREMI MINAGRI	11-09-2017
75	1475 al 1475	Oficio	Solicitud Información	Ministerio del Medio Ambiente	21-09-2017
76	1476 al 1477	Oficio	Resolución ampliación	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	26-09-2017
77	1478 al 1479	Memo	Solicitud información	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	28-09-2017
78	1480 al 1480	Oficio	Nota a "Punto D"	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	21-10-2017
79	1481 al 1489	Oficio	Estado D.O.	SEREMI de Talca	21-10-2017
80	Anexo 1489	Antecedentes Bibliográficos	Estado D.O.	Servicio de Talca	21-10-2017
81	1490 al 1492	Lista de Asistentes	Lista de asistentes	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	01-11-2017
82	1493 al 1493	Oficio	Informe de avances	SVS-Atacama	05-01-2018
83	1494 al 1497	Oficio	Ampliación plazos	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	19-01-2018
84	1498 al 1499	Memo	Ampliación plazos	Ministerio del Medio Ambiente	09-02-2018
85	1499 al 1499	Oficio	Solicitud información	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	09-02-2018
86	1500 al 1504	Memo	Ampliación plazos	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	13-02-2018
87	1505 al 1507	Resolución Ampliación Plazos	Ampliación plazos	Ministerio del Medio Ambiente	15-02-2018
88	1508 al 1508	Acta reunión	Acta T.M.C.S.	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	12-02-2018
89	1509 al 1509	Presentaciones D.O.	Resolución presentaciones	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	26-02-2018
90	1510 al 1510	Oficio	Resolución P.A.C.D.	SEREMI Medio Ambiente Región de Atacama	26-02-2018
91	1512 al 1512	Oficio	Resolución solicitud	SAB	26-02-2018

Ministerio del Medio Ambiente de Chile, Calle San Martín N° 73 Santiago | Teléfono: +56 21 2772400 | Oficina de Información, Atención y Suplemento: +56 21 2771500

GRACIAS

Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

Álvaro Parra Valdivia
Departamento de Recursos Naturales y Biodiversidad
SEREMI del Medio Ambiente Región de Atacama

1574

Taller : 

“Análisis de la data fisicoquímica de la calidad de aguas de la cuenca del Huasco: levantamiento histórico y Campañas I - II (2017)”

Proyecto INNOVA CORFO Huasco 2017 - 2018:

“Análisis integral de calidad de agua para el aseguramiento de la competitividad del sector social y productivo y la sustentabilidad de ecosistemas acuáticos, en el marco de elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de las aguas superficiales de la cuenca del río Huasco”

Reunión ante el Comité Operativo



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)

Viviana Andara Pérez

Valparaíso 2 de marzo de 2018



SINTESIS DEL PROYECTO

 El proyecto se centra en la cuenca hidrográfica del río Huasco, Región de Atacama. Busca analizar de manera integral la calidad de sus aguas para diferentes usos, de manera de asegurar la competitividad del sector social y productivo y la sustentabilidad de sus ecosistemas acuáticos, en el marco de elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de las aguas superficiales de la cuenca del río Huasco.

- Para ello es primeramente necesario, reconocer y caracterizar la dinámica de la calidad fisicoquímica y biológica de sus aguas para definir los márgenes de concentración de diversas variables y sus diferentes usos tanto humanos como ecológicos, de modo de definir un accionar de recuperación, si corresponde, siendo información elemental para el levantamiento de la NSCA de la cuenca.
- El proyecto, propondrá información para el Comité Operativo determine áreas de vigilancia en la cuenca del río Huasco, representados por puntos de seguimiento de la calidad integral del agua en los ríos que componen la cuenca, asociados a las actividades antrópicas y a las condiciones naturales y sus respectivas implicancias en la calidad de las aguas.

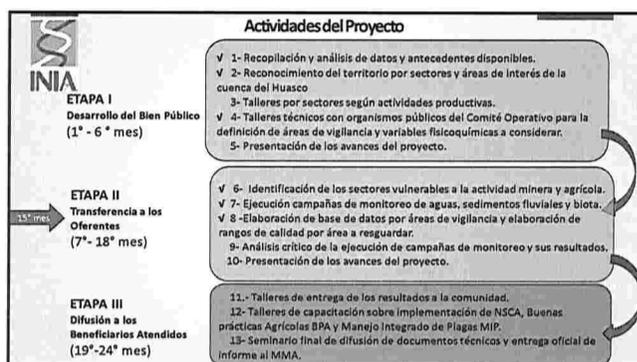
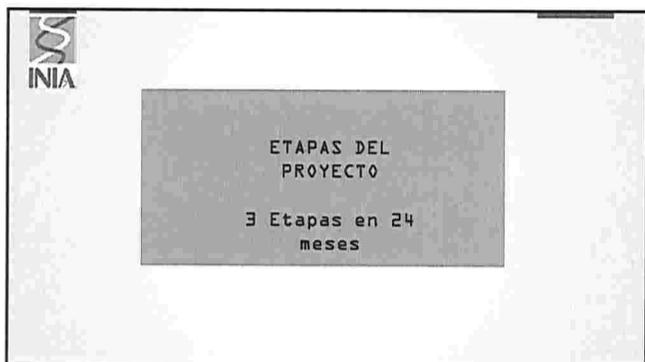
 **Objetivo General**

Análisis Integral de calidad de agua para el aseguramiento de la competitividad de sectores social, productivo y la sustentabilidad de ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Huasco.

 **Objetivos Específicos**

- 1.- Recopilar antecedentes y analizar los requerimientos de calidad del agua en relación a **usos productivos, sociales y ecosistémicos** en la cuenca del río Huasco.
- 2.- Generar información técnica para la **formulación de la NSCA** de la cuenca del río Huasco.
- 3.- **Capacitar** a actores de la sociedad civil, regantes y servicios públicos presentes en la provincia, respecto a los factores que determinan una adecuada calidad del agua para diversos usos, así como las consideraciones de integralidad y necesidades de resguardo de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos de la cuenca del Huasco.

11 1575



ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

- El presente estado de avance, tiene por objetivo la presentación de las campañas I y II, de terreno Invierno y Primavera 2017, en 15 estaciones de monitoreo de la cuenca del Huasco.
- La campaña I correspondiente al análisis completo y general de la cuenca, analizó 80 variables, de las cuales se escogieron y justificaron 32 variables para ser monitoreadas en las siguientes campañas del proyecto. Dichas variables están sugeridas en la Guía para la Elaboración de Normas Secundarias de Calidad Ambiental en Aguas continentales y marinas 2017, (MMA, 2017).
- Se realizó una completa recopilación de los estudios de la cuenca del Huasco (61 en total), y una selección de 15 estaciones con información disponible de las 32 variables elegidas. Las estaciones elegidas, presentaron data histórica desde 3 hasta 27 años, cumpliendo con el requisito de antigüedad de más de 2 años para normar.
- Se realizó un total de 980 análisis estadísticos para evaluar la comparación de variables fisicoquímicas de diferentes laboratorios y técnicas analíticas, y análisis estadísticos para evaluar la comparación por estacionalidad del año para cada una de las 32 variables en las 15 estaciones de muestreo.
- Según lo indicado en la Guía para Elaboración de NSCA se realizó una comparación con el percentil 85 de los resultados de ambas campañas de terreno 2017.



INIA

Capítulo I
**ESTACIONES DE MONITOREO SELECCIONADAS
 PARA AREAS DE VIGILANCIA**

CORFO

RESULTADOS
 DATA HISTÓRICA DISPONIBLE PARA LAS ESTACIONES DE MONITOREO
 DE LA CAMPAÑA DEL PROYECTO INNOVA CORFO 2017-2018

Subcuenca	Nombre estación	COD_2017	Data Histórica Disponible
1	Rio Huasco en Huasco Bajo / Estación DGA	HU-28	27 años
	Rio Huasco en Pta. Ricitos	HU-27	5 años
2	Rio Huasco en Pta. Panamericana / Estación DGA	HU-12	6 años
	Embrasa Sta Juana	Observación	18 años
4	Rio Huasco en Ciénega (antes de embalse) / Estación DGA	HU-5	6 años
5	Rio Carmen en Ramaditas a unos 100 m de Estación DGA	CA-12	10 años
6	Rio Carmen (12 Km antes de Pta)	CA-6	8 años
7	Rio Payamonte aguas río Tres Quebradas	PQ-6	13 años
	Rio Payamonte aguas río Tres Quebradas	PQ-4	10 años
	Rio Tres Quebradas aguas río Payamonte / Estación DGA	QU-3	15 años
10	Rio Tercera aguas río Carmen / Estación DGA	TB-7	10 años
11	Rio Charry aguas Charry (aguas privadas)	CA-4	18 años
12	Rio Conay en las lomas	CO-1	10 años
	Rio Laguna Grande embalse Loma	LG-5	3 años
	Rio Vaquerío aguas Laguna Grande	VA-3	10 años
	Rio Espectro aguas río El Blanco	ES-4	3 años

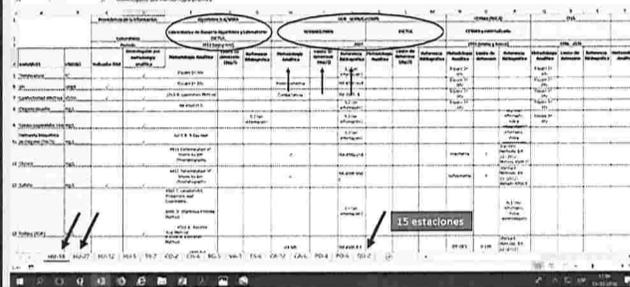


1577



Capítulo III
FACTORES A CONSIDERAR EN EL TRATAMIENTO DE DATA HISTÓRICA:
1- Métodos analíticos
(Procedencia de la información)

RESULTADOS
COMPARACIÓN HISTÓRICA DE LAS METODOLOGÍAS ANALÍTICAS DISPONIBLES PARA CADA ESTACION DE MONITOREO




METODOLOGIA

SELECCIÓN DE ESTADÍSTICO A CONSIDERAR:

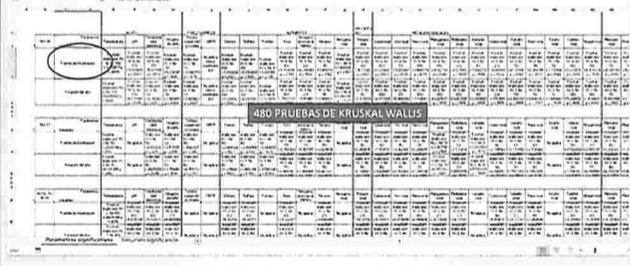
- Estadística no paramétrica
- Estadígrafo que permitiera N muestral diferentes por grupos
- Estadígrafo que permitiera significancia estadística de comparación entre grupos formados.

↓

Test seleccionado: Kruskal-Wallis

Software seleccionado: STATISTICA 8.0 e INFOSAT 2012

RESULTADOS
ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA COMPARAR LAS METODOLOGÍAS ANALÍTICAS PARA CADA PARAMETRO Y CADA ESTACION DE MONITOREO



1579



FACTORES A CONSIDERAR EN EL TRATAMIENTO DE DATA HISTÓRICA:
2- Estacionalidad del año

RESULTADOS
ANALISIS ESTADISTICOS PARA COMPARAR LA **ESTACIONALIDAD DEL AÑO**
PARA CADA PARAMETRO Y CADA ESTACION DE MONITOREO

RESUMEN DE 480 PRUEBAS DE KRUSKAL WALLIS

Estación	Parámetro	Metodología	Resultado
Estación 1	Parámetro A	Metodología X	Significativa
Estación 2	Parámetro B	Metodología Y	No significativa
Estación 3	Parámetro C	Metodología Z	Significativa
Estación 4	Parámetro D	Metodología W	No significativa
Estación 5	Parámetro E	Metodología V	Significativa
Estación 6	Parámetro F	Metodología U	No significativa
Estación 7	Parámetro G	Metodología T	Significativa
Estación 8	Parámetro H	Metodología S	No significativa
Estación 9	Parámetro I	Metodología R	Significativa
Estación 10	Parámetro J	Metodología Q	No significativa
Estación 11	Parámetro K	Metodología P	Significativa
Estación 12	Parámetro L	Metodología O	No significativa
Estación 13	Parámetro M	Metodología N	Significativa
Estación 14	Parámetro N	Metodología M	No significativa
Estación 15	Parámetro O	Metodología L	Significativa



1580

CONCLUSIONES

- Considerando los resultados de análisis estadísticos por factores: **metodología analítica y estacionalidad del año**, aplica la consideración de la data histórica completa, sin dejar de considerar información histórica relevante de diferentes fuentes de información y la elaboración de una tabla única de clases.
- Previo a ello, se eliminaron los datos outlayer, aplicando criterio de 2 *DS.

Capítulo IV
ANÁLISIS ESPACIAL DE LA DATA HISTÓRICA y
CAMPAÑAS TERRENO 2017

METODOLOGÍA

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA DATA HISTORICA Y POR CAMPAÑA PARA TODAS LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Análisis de Componentes Principales (PCA)

- El Análisis de Componentes principales consiste en encontrar transformaciones ortogonales de las variables originales para conseguir un nuevo conjunto de variables incorreladas, denominadas Componentes Principales, que se obtienen en orden decreciente de importancia (Arévalo-Martínez y Franco-Herrera, 2008; J Villardón, 2002)*

Análisis de Cluster

- El Análisis Cluster, (Análisis de Conglomerados), es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos (De la Fuente, 2011) *

* Arévalo-Martínez y Franco-Herrera (2008). Características oceanográficas de la surgencia frente a la ensenada de Gaira, Departamento de Magdalena, Época seca menor de 2006.
 * De la Fuente (2011). Análisis de conglomerados. Fac. Ciencias Económicas y Empresariales, UAM.

RESULTADOS

Análisis de Componentes Principales Histórico
 Factor: Estación de monitoreo

56% DE LA VARIABILIDAD DE LOS DATOS

- **Grupo 1: Zona media - alta , Cuenca del Carmen principalmente:**
 Río Carmen, Potrerillos, 3 Quebradas, Laguna Grande, Tránsito, Concy
 As, B, Ba, C, Hg, Mn, Pb, Co
- **Grupo 2: Zona alta , Cuenca del Tránsito y Carmen:**
 Río Estrecho (Chalay y Potrerillos)
 Al, Zn, Cu, Al, Fe, Ni, Mn, Cd.
- **Grupo 3: Zona baja, Cuenca Basico:**
 CE, K, SO4, PO4, Cl, pH, NO3, Coliformes Fecales, OD, CN.

11 1581



CONCLUSIONES

Análisis Histórico

- Parámetros que gobiernan el comportamiento de la química del agua son diferentes según las zonas.

Análisis campañas 2017

- Zona baja: Cuenca del Huasco: CE, K, SO₄, PO₄, Cl, pH, NO₃, Coliformes Fecales, B, Ba, OD, CN-.
- Zona media: Cuenca del Tránsito y Carmen: As, B, Ba, Cr, Hg, Mo, Pb, Co
- Zona Alta: Cuenca del Carmen: Al, Zn, Cu, Al, Fe, Ni, Mn, Cd.

Zona baja: Cuenca del Huasco: CE, K, SO₄, PO₄, T°, Coliformes Fecales, B, Ba, OD, CN-.

Zona media-alta: Cuenca del Carmen principalmente pH, Cr, As, NT, NO₃, OD, V, Pb, SST

Zona Alta: Cuenca del Tránsito y Carmen Zn, Co, Cu, Al, Fe, Ni, Mn, Cd, NH₄

Las condiciones químicas del grupo de estaciones de la zona próxima a la Cordillera de los Andes, la cual se caracteriza por presentar suelos principalmente del tipo monzogranitos y sienogranitos rosados, de grano grueso, con presencia de biotita y hornblenda (UCN 2010). Esta característica justifica, la presencia de algunos parámetros que en este grupo toman mayor importancia, como el aluminio. Además por ser esta una zona en la cual se encuentran depósitos mineralógicos, es de esperar encontrar aguas con presencia de metales como cobre, manganeso, hierro, entre otros.

Capítulo V BREVE REVISIÓN A LOS CRITERIOS DE OBTENCIÓN DE RANGOS DEL ANTEPROYECTO 2008

METODOLOGÍA

BASE DE DATOS DEL ANTEPROYECTO 2008

Institución	Origen	Detalle del monitoreo	Cobertura temporal	Muestreos
Dirección General de Aguas (DGA)	Estatal	Cantidad de aguas superficiales de la cuenca en base a estaciones	1980-2008	4.231

Se observa que la bases de datos con que se trabajó el Anteproyecto 2008, mantienen en su mayoría información de Proyecto Pascua Lama en la parte Alta de la Cuenca, considerando que no existían estaciones de calidad oficiales de la Dirección General de Aguas (DGA). Por lo que se hace pertinente poder complementar la información de calidad de agua de cabecera de la cuenca con datos de otras fuentes de Monitoreo.

El anteproyecto del año 2008, tiene una vocación físicoquímica que no es concordante en su totalidad con el cumplimiento del Objetivo de la NSCA, el cual busca la protección del ecosistema acuático. Por tal motivo, es fundamental que se pueda generar la inclusión de parámetros biológicos, tablas de clase y niveles de riesgo relativo si correspondiere.

(CONAMA)	Propiedad	Agua superficial de las cuencas del Río Estrecho-Cholloy y El Tazo-100 Quebradas.	1981-2002	31.173
Cía. Minera Nevada Ltda. (CENSA)	Privado	Agua superficial de las cuencas del Río Estrecho-Cholloy y El Tazo-100 Quebradas.	1981-2002	31.173

11 1582

METODOLOGÍA
¿QUE ES UN PERCENTIL?

- El percentil es una medida de posición usada en estadística que indica, una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado de observaciones en un grupo de observaciones.
- Los percentiles dan los valores correspondientes al 1%, al 2%... y al 99% de los datos.
- Por ejemplo, el percentil 20º es el valor bajo el cual se encuentran el 20 por ciento de las observaciones.
- P₅₀ coincide con la mediana

METODOLOGÍA
¿QUE CONSIDERÓ EL ANTEPROYECTO 2008?

Las observaciones N° 20 y N° 31 de la SISS, que dicen: "Se estima necesario verificar que los valores propuestos, para el percentil 75%, calculando con la información histórica de tres años consecutivos (que es como se controlará la norma), no impliquen declaraciones de situación de latencia. Se estima importante realizar el ejercicio de esta verificación, por cuanto de la revisión de carácter general efectuada por la SISS con la base de datos DGA y CMN en las estaciones de control antes indicadas, se ha detectado que para el percentil 75% de tres años de la serie histórica, algunos parámetros superan el 80% de los valores propuestos". Complementariamente a lo anterior sería conveniente hacer análisis de tendencia, por cuanto en el caso de algunos parámetros se observa dispersión de resultados de análisis y/o diferencias apreciables entre periodos iniciales y finales de la serie".

Observaciones N° 32 a la N° 36 de la SISS "En los casos de poca cantidad de datos disponibles y además antiguos, no parece apropiado normal el parámetro, o al menos sin considerar un margen de resguardo para el valor que se propone".

00989
(Página 989 expediente)

METODOLOGÍA
TABLA RESULTANTE PARA LA DETERMINACION DE VALORES LIMITES POR ESTACION DE MONITOREO

De esta forma la propuesta original de Anteproyecto de Norma, la cual contenía 34 parámetros, fue revisada en relación a las observaciones de la Participación Ciudadana, dejando una propuesta de 16 parámetros, según cuenta en expediente público (folio 866-875^{da}).

PARAMETRO	SPH4	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
1. Conductividad eléctrica	24000	700	1400	3000	600	500	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2. Sulfato	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3. Cloruro	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4. pH	6.5	6.5	8.5	6.5	8.5	6.5	8.5	6.5	8.5	6.5	8.5	6.5	8.5	6.5	8.5
5. Calcio	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6. Magnesio	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7. Sodio	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8. Potasio	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9. Hierro	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10. Zinc	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11. Cobre	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12. Manganés	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13. Nitrato	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14. Nitrito	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15. Amonio	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16. Permanganato	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

(Página 1049 expediente)

METODOLOGÍA

Capítulo VI
OBTENCIÓN DE RANGOS DATA HISTÓRICA v/s
CAMPAÑAS TERRENO 2017

CONO

1 5 8 3

METODOLOGÍA
PERCENTIL: PARA LA DETERMINACION DE VALORES LIMITES POR ESTACION DE MONITOREO

INIA

NATIONAL WATER QUALITY MANAGEMENT STRATEGY
 Part III No. 4
 Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality
 Volume 1
 The Guidelines
 Chapter 4.1.5
 Chapter 4.1.6

- Donde no hay suficiente información sobre los efectos ecológicos para determinar un cambio aceptable de la condición de referencia, use un percentil apropiado de la distribución de datos de referencia para derivar el valor de activación.
- El percentil representa una medida que se puede aplicar a los datos, ya sea que se distribuyan normalmente o No.
- Los datos recopilados después de dos años de muestreo mensual se consideran suficientes para indicar la variabilidad del ecosistema y se pueden usar para derivar valores de activación.
- Para factores estresantes que causan problemas a altas concentraciones (por ejemplo, nutrientes, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), salinidad), tome el percentil 80 de la distribución de referencia como el valor de activación de bajo riesgo. Para los estresores que causan problemas a niveles bajos (por ejemplo, emisiones de agua a baja temperatura de los depósitos, bajo oxígeno disuelto en los cuerpos de agua), use el percentil 20 de la distribución de referencia como un valor de activación de bajo riesgo. Para factores estresantes que causan problemas tanto a valores altos como bajos (por ejemplo, temperatura, salinidad, pH), el rango deseado para la concentración mediana se define por el percentil 20 y el percentil 80 de la distribución de referencia.

METODOLOGÍA
PERCENTIL: PARA LA DETERMINACION DE VALORES LIMITES POR ESTACION DE MONITOREO

INIA

NATIONAL WATER QUALITY MANAGEMENT STRATEGY
 Part III No. 4
 Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality
 Volume 1
 The Guidelines
 Chapter 4.1.5
 Chapter 4.1.6
 Chapter 4.1.7
 Chapter 4.1.8

- **VENTAJAS:**
 - 1) Evita la necesidad de especificar una cantidad absoluta
 - 2) Debido a que el sitio de referencia se está monitoreando a lo largo del tiempo, el criterio de activación se actualiza constantemente para reflejar las tendencias temporales y los efectos de los factores externos (por ejemplo, variabilidad climática, estacionalidad).
 - 3) Tamaños N muestral grande: es la reducción del error Tipo II (probabilidad de un falso desencadenante).
 - 4) Tiene una amplia aceptación y atractivo intuitivo entre los expertos
- **Observación importante a tener en cuenta en esta etapa:** Las superaciones de los valores desencadenantes son un mecanismo de "alerta temprana" para alertar a los organismos ambientales, de un posible problema.

METODOLOGÍA
PERCENTIL: PARA LA DETERMINACION DE VALORES LIMITES POR ESTACION DE MONITOREO

INIA

SECTORIAL STRATEGY FOR National Secondary Standards for Environmental Quality (NSCS) 2017

El cumplimiento de las NSCA se evalúa a través de un análisis estadístico preestablecido en el Anteproyecto de la misma. Por ejemplo, es posible que las NSCA establezcan que el cumplimiento se calcule con el percentil 85 y con la posición más cercana a este valor, en un periodo de 2 años y con 4 mediciones por año en las cuatro estaciones del año, lo que significa que para cada parámetro en cada estación se debe calcular el percentil de al menos 8 datos.

Figura 88. Cumplimiento de las NSCA en las estaciones de monitoreo.

RESULTADOS
DATA HISTORICA FINAL DEPURADA DISPONIBLE PARA CADA ESTACION DE MONITOREO

INIA

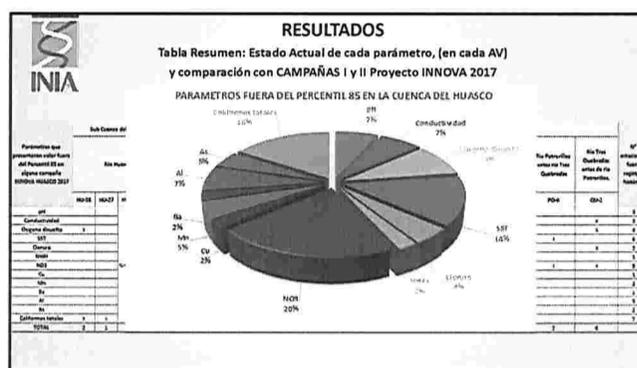
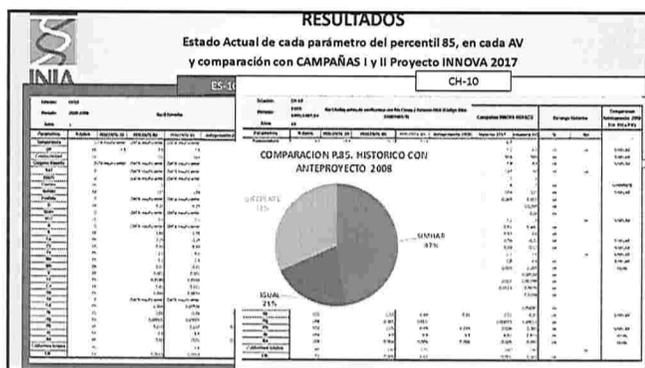
HU-40

Estación del año	Fecha	Valor	Punto de información
1. Primavera	01 de 2017	200	Superación (A.1.1)
2. Primavera	01 de 2017	180	Superación (A.1.1)
3. Otoño	01 de 2017	180	Superación (A.1.1)
4. Otoño	01 de 2017	180	Superación (A.1.1)
5. Primavera	01 de 2018	180	Superación (A.1.1)
6. Primavera	01 de 2018	180	Superación (A.1.1)
7. Otoño	01 de 2018	180	Superación (A.1.1)
8. Otoño	01 de 2018	180	Superación (A.1.1)
9. Primavera	01 de 2019	180	Superación (A.1.1)
10. Primavera	01 de 2019	180	Superación (A.1.1)
11. Otoño	01 de 2019	180	Superación (A.1.1)
12. Otoño	01 de 2019	180	Superación (A.1.1)
13. Primavera	01 de 2020	180	Superación (A.1.1)
14. Primavera	01 de 2020	180	Superación (A.1.1)
15. Otoño	01 de 2020	180	Superación (A.1.1)
16. Otoño	01 de 2020	180	Superación (A.1.1)

15 estaciones

26% CUMPLIMIENTO
 74% NO CUMPLIMIENTO

1584



Capítulo VII

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA BIOTA ACUÁTICA /CAMPAÑAS TERRENO 2017

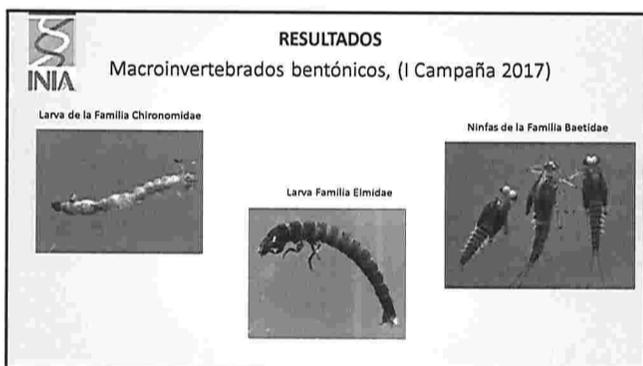
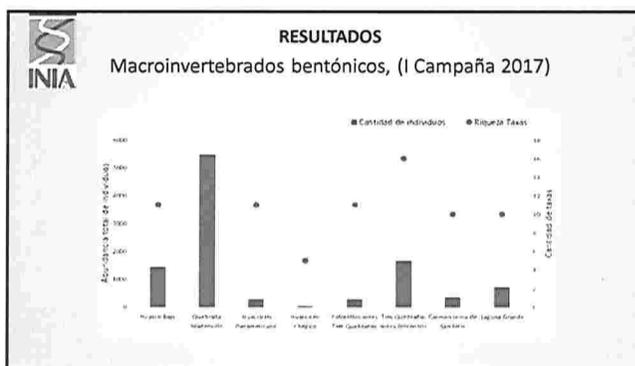
1585

METODOLOGIAS
Macroinvertebrados bentónicos, (I Campaña 2017)

- Una de las comunidades más representativas y más utilizadas para caracterizar los sistemas fluviales ha sido la **fauna bentónica**, específicamente los **macroinvertebrados** son los **organismos más ampliamente usados como bioindicadores** en los sistemas fluviales por **diversas cualidades** (características por amplia distribución y presencia en diferentes ambientes, gran riqueza de especies que permite un amplio rango de respuestas a los gradientes ambientales, tener variadas formas y ciclos de vidas que permiten detectar diferentes tipos de contaminación).

Perifiton

- El término **perifiton** describe a la **comunidad microbótica que vive sobre sustratos sumergidos de diferente naturaleza** (sustratos duros, vegetación acuática viva y muerta, sedimentos, etc.). Incluye **microalgas, bacterias, hongos y protozoos** y diversos grupos de organismos autótrofos (cianobacterias, diatomeas, clorofíceas, etc.). En ocasiones, también se denomina **biofilm** a esta película de organismos.



1586

INIA

LO QUE VIENE

- Queda analizar la componente biológica y evaluar su respuesta ante la información química del agua (información preliminar en gabinete, del avance Limnología U Chile).
- Próxima campaña de terreno: OTOÑO (Abril 2018):
 - Biota
 - Calidad de agua
 - Sedimentos
- *BONUS (en evaluación)*

CORFO

GRACIAS por su atención

@Corfo

Gobierno de Chile



1587



1 5 8 8