



DICTA EL PROGRAMA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA PARA LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO MAIPO; Y REVOCA RESOLUCIONES QUE INDICA.

RESOLUCIÓN EXENTA N°1799

Santiago, 11 de septiembre de 2020

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N°20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, "LOSMA"); en la Ley N°19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el artículo 12 y siguientes del Decreto Supremo N°53, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la cuenca del Río Maipo; en la Ley N°18.834, que aprueba el Estatuto Administrativo; en el Decreto con Fuerza de Ley N°3, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N°1076, de 2020, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija su Estructura Interna; en el Decreto N°31, de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, que Nombra Superintendente; en la Resolución Exenta RA N°119123/129/2019, de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que nombra Fiscal; en la Resolución Exenta N°287, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece orden de subrogancia para el cargo de Fiscal; en la Resolución Exenta RA N° 119123/58/2017, de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que renueva cargo de Jefe de División de Fiscalización; y, en la Resolución N°7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

CONSIDERANDO

1°. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante e indistintamente, "Superintendencia" o "SMA"), fue creada para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de gestión ambiental que establezca la ley, así como imponer sanciones en caso que se constaten infracciones de su competencia.

2°. Que, de acuerdo a las letras n) y ñ) del artículo 2° de la Ley N°19.300, las Normas de Calidad Ambiental establecen los valores de las

concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población (normas primarias); o para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza (normas secundarias).

3°. Que, el artículo 33 de la Ley N°19.300, establece que el Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, "MMA") administrará la información de los Programas de Medición y Control de la Calidad Ambiental (en adelante, "PMCCA") del aire, agua y suelo para los efectos de velar por el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

4°. Que, el literal u) del artículo 70 de la Ley N°19.300, establece que corresponde al MMA administrar la información de los Programas de Monitoreo de Calidad del aire, agua y suelo, proporcionada por los organismos competentes, cuando corresponda.

5°. Que, la letra ñ) del artículo 3° de la LOSMA establece que corresponde a la SMA impartir directrices técnicas de carácter general y obligatorio, definiendo los protocolos, procedimientos y métodos de análisis que los organismos fiscalizadores, las entidades acreditadas conforme a la referida ley y, en su caso, los sujetos de fiscalización, deberán aplicar para el examen, control y medición del cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

6°. Que, el Decreto Supremo N° 53, del 2013 del MMA establece Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo (en adelante, "NSCA río Maipo");

7°. Que, la Resolución Exenta N°271, de 2018, rectificadora por la Resolución Exenta N°354, de 2018, ambas de la SMA, dictan el PMCCA del agua para las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo.

8°. Que, el artículo 48 bis de la Ley N°19.300 establece que los actos administrativos que se dicten por los Ministerios o servicios para la ejecución o implementación de Normas de Calidad, Emisión y Planes de Prevención o Descontaminación, señalados en tales instrumentos, deberán contar siempre con informe previo del MMA.

9°. Que, el Oficio ORD. N°202219, de 2020, del MMA, emite el informe previo del artículo 48 bis de la Ley N° 19.300.

10°. Que la SMA, en el ejercicio de la función de seguir y fiscalizar el contenido de las Normas de Calidad Ambiental, tiene el rol de asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos de acuerdo a los PMCCA que administra el MMA, definiendo las condiciones bajo las cuales es posible obtener datos representativos de acuerdo al estado del arte en la comunidad científico-técnica.

11°. Que, en atención a las consideraciones anteriores;

RESUELVO:

PRIMERO: APROBAR el Programa de Medición y Control de la Calidad Ambiental de agua para la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo, en los siguientes términos.

Párrafo 1°

Disposiciones Generales

Artículo Primero. Destinatarios. Son destinatarios del PMCCA de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo el Ministerio del Medio Ambiente y la Dirección General de Aguas, quienes para estos efectos son los organismos responsables de las campañas de monitoreo, en los términos establecidos en la presente resolución.

Artículo Segundo. Ámbito de aplicación. El PMCCA de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo establece las condiciones bajo las cuales se realizará el monitoreo destinado a caracterizar, medir, controlar y evaluar la variación de las aguas en un periodo de tiempo y en un espacio determinado.

Párrafo 2°

De las áreas de vigilancia

Artículo Tercero. Áreas de Vigilancia y estaciones de monitoreo. Para efectos de la caracterización de la calidad de las aguas de la cuenca del Río Maipo se han definido estaciones de monitoreo donde se realizarán las campañas de muestreo para determinar el cumplimiento normativo, denominándose "Red de Control". Adicionalmente, se establecen nuevas estaciones de

monitoreo de calidad de aguas, sedimentos y fluviométricas según se requiera, con la finalidad de generar información para revisiones futuras de las presentes normas, que se denominan “Red de Observación”.

La Red de Control está conformada por once (11) estaciones de monitoreo distribuidas en once (11) áreas de vigilancia, y la Red de Observación está conformada por veintidós (22) estaciones de monitoreo distribuidas en dieciocho (18) áreas de vigilancia, tal como se indica en Tabla 1.

Tabla 1. Áreas de vigilancia y estaciones de monitoreo que componen la Red de Control y la Red de Observación de la NSCA del Río Maipo.

Área de Vigilancia		Estación	Código BNA	Coordenadas UTM Datum WGS-84, Huso 19 H ⁽¹⁾		Tipo de estación
Código	Tramo			E (m)	N (m)	
MA-1	De Naciente Río Maipo Hasta Confluencia Río Volcán	MA-1: Río Maipo en las Melosas	05701002-9	389.123	6.253.669	Control ⁽²⁾
MA-2	De Confluencia Río Volcán Hasta Confluencia Río Colorado	MA-2: Río Maipo en San José de Maipo	05704008-4	374.482	6.277.844	Control ⁽²⁾
		MA-2 Obs.: Río Maipo después de Estero Manzanito	05704012-2	379.767	6.265.905	Observación
MA-3	De Confluencia Río Colorado Hasta Confluencia Río Clarillo	MA-3: Río Maipo antes de junta río Clarillo	05710009-5	349.200	6.276.367	Control ⁽²⁾
		MA-3 obs: Río Maipo antes de canal San Carlos	05710011-7	361.823	6.281.734	Observación
MA-4	De Confluencia Río Clarillo Hasta Confluencia Río Mapocho	MA-4: Río Maipo en Naltahua	05717005-0	322.141	6.266.233	Control ⁽²⁾
MA-5	De Confluencia Río Mapocho Hasta Río Maipo aguas arriba puerta Lo Gallardo (en toma de agua potable Esva)	MA-5: Río Maipo en Cabimbao	05748001-7	265.650	6.260.741	Control ⁽²⁾
		MA-5 Obs: Río Maipo después de junta con Estero Cholqui	05740010-2	289.204	6.265.497	Observación
MA-6	De Río Maipo aguas arriba puerta Lo Gallardo hasta Desembocadura Río Maipo	MA-6: Río Maipo en Desembocadura	Sin código BNA	258.841	6.275.690	Observación
AN-1	De Naciente Río Angostura (desde confluencia con Río Peuco en Panamericana) Hasta Confluencia Río Maipo	AN-1: Río Angostura en Valdivia de Paine	05716001-2	325.666	6.257.192	Control ⁽²⁾
		AN-1 obs: Río Angostura aguas arriba de puente Champa	05715006-8	337.181	6.251.722	Observación
MP-1	De Confluencia Río Francisco y Molina Hasta Confluencia Estero Arrayán	MP-1: Río Mapocho en los Almendros	05722002-3	365.034	6.306.676	Control ⁽²⁾
MP-2	De Confluencia Estero Arrayán Hasta	MP-2: Río Mapocho en el Monte	05737005-k	316.634	6.271.315	Control ⁽²⁾

Área de Vigilancia		Estación	Código BNA	Coordenadas UTM Datum WGS-84, Huso 19 H ⁽¹⁾		Tipo de estación
Código	Tramo			E (m)	N (m)	
	Confluencia Río Maipo	MP-2.1 Obs: Río Mapocho después de junta con Estero Hualtatas	05730060-4	357.994	6.306.341	Observación
		MP-2.2 Obs: Río Mapocho después de junta con estero Colina	05730058-2	330.571	6.297.609	Observación
		MP-2.3 Obs: Río Mapocho después de junta con Zanjón de la Aguada	05737020-3	328.280	6.286.259	Observación
LA-1	De Naciente Estero Tiltil Hasta Confluencia Río Mapocho	LA-1: Estero Lampa antes Río Mapocho	05736001-1	330.082	6.298.707	Control ⁽²⁾
PU-1	De Naciente Estero Puangue Hasta Puangue en Curacaví	PU-1: Estero Puangue antes Puente Curacaví Nueva	05742002-2	299.385	6.302.738	Control ⁽²⁾
		PU-1 Obs: Estero Puangue antes de junta con Quebrada Las Lajas	05741003-5	299.624	6.318.119	Observación
PU-2	De Puangue en Curacaví Hasta Confluencia Río Maipo	PU-2: Estero Puangue en Ruta 78	05746001-6	283.311	6.272.919	Control ⁽²⁾
VOL Obs	De Nacimiento Río Volcán Hasta Confluencia Río Maipo	Vol Obs: Río Volcán antes río Maipo	05702006-7	387.236	6.258.616	Observación
YESO Obs	De Naciente en Embalse El Yeso Hasta Confluencia Río Maipo	YESO Obs: Río Yeso antes junta río Maipo	05703003-8	386.146	6.260.844	Observación
OL Obs	De Naciente en Parque Río Olivares Hasta Confluencia Río Colorado	OL Obs: Río Olivares antes de junta con Río Colorado	05706001-8	394.602	6.294.856	Observación
COL Obs	De Naciente Río Colorado Hasta Confluencia Río Maipo	COL-1 Obs: Río Colorado antes junta Río Olivares	05707004-8	394.882	6.293.537	Observación
		COL-2 Obs: Río Colorado antes junta Río Maipo	05707002-1	373.148	6.282.685	Observación
CLAR Obs	De Reserva Nacional Río Clarillo Hasta Confluencia Río Maipo	CLAR-1 Obs: Río Clarillo entre quebrada Encanado y quebrada La Tinaja	05711005-8	363.459	6.267.114	Observación
		CLAR-2 Obs: Río Clarillo antes junta Río Maipo	05711001-5	348.814	6.275.845	Observación
MOL Obs	De Naciente Río Molina Hasta Confluencia Río San Francisco	MOL Obs: Río Molina antes junta río San Francisco	05720001-4	370.096	6.306.438	Observación
EYL Obs	De Naciente Estero Yerba Loca Hasta Confluencia Río San Francisco	EYL Obs: Estero Yerba Loca antes junta río San Francisco	05721001-k	373.071	6.309.670	Observación

Área de Vigilancia		Estación	Código BNA	Coordenadas UTM Datum WGS-84, Huso 19 H ⁽¹⁾		Tipo de estación
Código	Tramo			E (m)	N (m)	
FRA Obs	De Naciente Río San Francisco Hasta Confluencia Estero Yerba Loca	FRA obs: Río San Francisco antes junta estero Yerba Loca	05721002-8	372.977	6.310.343	Observación
EA Obs	De Naciente Estero Arrayán Hasta Confluencia Río Mapocho	EA obs: Estero Arrayán en la Montosa	05722001-5	364.173	6.311.257	Observación
ECO Obs	De Naciente Estero Colina Hasta Confluencia con Estero Lampa y Estero Las Cruces	ECO obs: Estero Colina en compuerta Vargas	05735002-4	347.582	6.327.363	Observación
MZ-1	De Naciente Estero Manzanito Hasta Confluencia Río San Francisco	MZ-1: Estero Manzanito en Puente Manzanito	05721018-4	376.153	6.309.378	Observación

⁽¹⁾ Las coordenadas informadas por estación son referenciales, en consideración al comportamiento dinámico de los ríos, y la disponibilidad de agua que varía entre una campaña y otra.

⁽²⁾ Estación de la Red de Control que contempla además el monitoreo de parámetros de la Red de Observación.

Artículo Cuarto. Parámetros a monitorear. En el caso de la Red de Control, esta contempla el muestreo, medición y análisis para la evaluación del cumplimiento de los parámetros indicados a continuación:

- Red de Control: Oxígeno disuelto, Conductividad eléctrica, pH, Cloruro, Sulfato, Demanda Biológica de Oxígeno, Nitrato, Ortofosfato, Plomo disuelto, Níquel disuelto, Zinc disuelto, Cromo total.

Por su parte, la Red de Observación considera el monitoreo de otros parámetros de interés, detallados a continuación, junto con el muestreo de bioindicadores como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas, lo que podría verse afectado, en cuanto a su alcance, por la disponibilidad presupuestaria y/o aspectos técnicos-administrativos de cada organismo responsable, en cuyo caso deberá darse la debida justificación.

- Red de Observación: Demanda química de oxígeno; Temperatura; Alcalinidad, Sólidos suspendidos totales, Sólidos disueltos totales, Turbidez, Sodio, Calcio, Magnesio, Potasio, Aluminio disuelto, Arsénico disuelto, Cadmio disuelto, Cobre disuelto, Cromo disuelto, Hierro disuelto, Aluminio total, Arsénico total, Cadmio total, Cobre total, Hierro total, Plomo total, Níquel total, Zinc total, Aceites y Grasas, Coliformes Fecales, Nitrógeno

amoniaco, Nitrógeno total, Fósforo total, Clorofila "a", Hidromorfología, Macroinvertebrados bentónicos, Bioensayos de toxicidad aguda y/o crónica, Bioindicadores en peces.

En el **Anexo 1** se indica el detalle de los parámetros a medir en cada una de las estaciones de la Tabla 1, junto con la frecuencia de muestreo anual y el organismo público responsable del monitoreo y del análisis de cada uno de ellos.

Párrafo 3°

De las campañas de monitoreo

Artículo Quinto. Campañas de monitoreo. Las campañas de monitoreo comprenden tres etapas: i) el aviso y coordinación previa entre los organismos participantes y/o responsables y la Superintendencia del Medio Ambiente, ii) la ejecución de las actividades de medición, muestreo y análisis, y iii) la remisión del reporte técnico con los resultados consolidados.

Artículo Sexto. Aviso y coordinación previa. El organismo responsable de la campaña de monitoreo deberá informar a la SMA, dentro del primer mes de cada año, el programa anual de ejecución de las campañas, no obstante en el transcurso de éste, también podrá informar las modificaciones que surjan para su ejecución.

Artículo Séptimo. Ejecución de las campañas de medición, muestreo y análisis. Para efectos de validar la estacionalidad se entenderá que las estaciones del año son coincidentes con el trimestre calendario, esto es: verano es el período comprendido por los meses de enero, febrero y marzo; otoño es el período comprendido por los meses de abril, mayo y junio; invierno es el período comprendido por los meses de julio, agosto y septiembre; y primavera es el período comprendido por los meses de octubre, noviembre y diciembre.

El PMCCA río Maipo considera mínimo doce (12) campañas de monitoreo al año para la Red de Control (**Anexo 1**), distribuidas mensualmente, sin perjuicio de la obtención de la concentración caracterizada por área de vigilancia que se expone en el Artículo Undécimo.

Para la Red de Observación se comprometen campañas con frecuencia bianual (dos veces al año) a ejecutarse preferentemente en primavera y otoño, y anuales que se realizarán preferentemente en primavera o verano.

En caso de observarse una tendencia hacia la superación de los niveles establecidos en la NSCA río Maipo, el MMA considerará la intensificación del monitoreo de los indicadores y/o parámetros que estime convenientes, en conjunto con el organismo responsable de su levantamiento en cada una de las áreas de vigilancia donde se detecte la tendencia mencionada, sujeto a la disponibilidad

presupuestaria de dichos organismos.

Artículo Octavo. Metodologías de medición, muestreo y análisis. Para la ejecución de las actividades de muestreo, medición y análisis se deberá proceder según lo establecido en las metodologías de medición, muestreo y análisis, o sus versiones actualizadas, que se incluyen en el **Anexo 2**, o alguna otra contemplada en referencias técnicas de la materia, cuyo uso haya sido validado previamente por algún organismo competente de manera explícita en los respectivos reportes técnicos. Lo anterior, sin perjuicio que una vez dictado el Compendio de Métodos de Medición, Muestreo y Análisis por esta Superintendencia, se deberá proceder como allí se indique en cuanto a la materia.

La ejecución de las actividades de medición, muestreo y análisis deberán ser realizadas por entidades técnicas autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente u Organismos del Estado competentes.

Artículo Noveno. Contenido mínimo de los reportes técnicos. El Reporte técnico remitido deberá contener al menos lo siguiente:

- a) Individualización de la Norma y PMCCA del agua a la que está asociado el reporte técnico
- b) El período sobre el cual reportan;
- c) Identificación de las instituciones y/o equipo de trabajo responsable de las actividades de medición, control y/o análisis y de la elaboración del reporte, singularizando cargos o funciones desempeñadas;
- d) La ubicación de los puntos de medición, expresados en sistema de coordenadas UTM, datum WGS84 e indicando el Huso que corresponda;
- e) Parámetros medidos y número de muestras;
- f) Las fechas de toma de muestra y análisis de cada parámetro;
- g) Descripción del procedimiento de toma de muestra, incluyendo el tipo de envase y preservantes utilizados para cada muestra;
- h) Método o procedimiento de medición/análisis para cada parámetro y sus límites de detección y/o cuantificación;
- i) Tablas con los resultados de las mediciones/análisis de los monitoreos de cada campaña realizada en el periodo;
- j) Antecedentes o justificación que respalde la no realización de alguna campaña de monitoreo por motivos de fuerza mayor, si así aconteciese;
- k) Incorporar antecedentes o justificación que respalde la declaración de no representatividad de las muestras, en el caso de ocurrencia de algún fenómeno excepcional y/o transitorio, tal como inundaciones, sequías o catástrofes naturales, si así aconteciese, o en su defecto, la indicación explícita del desarrollo en normalidad del monitoreo;

- l) En el caso que se haya ejecutado alguna campaña o muestreo adicional a causa de la intensificación del muestreo definida por el MMA, será necesario indicarlo explícitamente en el reporte respectivo;
- m) Medios de verificación que permitan realizar una trazabilidad de los resultados obtenidos, tales como informes de ensayo y copia de la cadena de custodia de cada muestra;
- n) Cualquier otro antecedente que se estime pertinente.

Artículo Décimo. Plazo para remitir los reportes técnicos. El organismo responsable de la campaña de medición, muestreo y/o análisis deberá remitir un reporte técnico con los resultados mensuales de manera consolidada **dentro de los tres primeros meses de cada año siguiente**, en la forma y modo establecido por la Superintendencia del Medio Ambiente mediante Resolución Exenta N°670, de 2016 o su versión vigente. Sin perjuicio de lo anterior, los servicios responsables de las campañas deberán informar periódicamente a la Superintendencia sobre el avance del programa anual de ejecución de las campañas, con el fin de anticiparse a situaciones que pudieran comprometer la obtención de datos.

Párrafo 4°

De la evaluación de cumplimiento

Artículo Undécimo. Cálculo para la evaluación de condiciones de excedencia. La concentración que se utilice para la evaluación de cada parámetro de la norma corresponderá al percentil 95 de sus mediciones trienales, para el que deberá existir al menos un dato estacional en el área de vigilancia, es decir, deben existir al menos doce (12) datos para el periodo en análisis de dicho parámetro.

Artículo Duodécimo. Criterios de validación de datos. Para los efectos de la evaluación de la norma por parte de la SMA, se utilizarán los siguientes criterios para validar los datos reportados por el organismo responsable de la campaña de monitoreo:

- a) Si el resultado de un parámetro resulta bajo el límite de detección (LD), los datos serán validados en base a lo siguiente:
 - Si el LD \geq al 80% del límite normativo, se considerará que el resultado corresponde a un valor no válido para efectos de la evaluación de cumplimiento.
 - Si LD < al 80% del límite normativo, se considerará que el valor es válido para efectos de la evaluación de cumplimiento y que el resultado es igual al LD.
- b) Para los parámetros que corresponden a la suma de sus fracciones orgánicas, inorgánicas o disueltas, tales como: Fósforo Total y Ortofosfato; Nitrógeno Total, Nitrato y Nitrógeno Amoniacal y los metales Aluminio; Arsénico; Cadmio; Cobre; Hierro; Níquel; Plomo y Zinc en sus fracciones disueltas y total, los datos serán validados en base a lo siguiente:
 - Los análisis de todas las fracciones deben ser realizados por un mismo laboratorio de ensayo.

- El dato será válido sí y solo si la suma de las fracciones es menor o igual al valor del resultado del parámetro total.
- En el caso de los metales, el dato será válido sí y solo si la fracción disuelta es menor o igual al valor del parámetro total.
- c) Solo se considerarán válidos los datos obtenidos en campañas de monitoreo realizadas conforme a la representatividad estacional definida en el Artículo Séptimo del presente documento. Se exceptúa de lo anterior, aquellos casos cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías o catástrofes naturales, en los términos establecidos en el artículo 8° del D.S. N°53, de 2013, del MMA, o bien cuando la ejecución del muestreo se vea afectada por situaciones excepcionales como una emergencia sanitaria u otro fenómeno imprevisto.
- d) Cuando no se tenga datos en la coordenada de alguna estación de monitoreo establecida en el área de vigilancia según este PMCCA, podrán considerarse datos que hayan sido levantados en otras coordenadas por los organismos responsables del mismo, siempre que se tenga información científica que fundamente que dicha muestra es representativa de la red de drenaje con flujo unificado del área que se quiere evaluar, y cuando dichos datos hayan sido obtenidos en la sección final de cada una de las áreas de vigilancia indicadas en el artículo 4° del D.S. N°53, de 2013, del MMA.

Artículo Decimotercero. Evaluación de cumplimiento. La evaluación de las NSCA de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo será realizada por la SMA, considerando los reportes técnicos remitidos por los organismos responsables de las campañas de monitoreo.

Mientras no se complete el periodo de evaluación establecido en la NSCA, o cuando en un periodo no se cuente con los resultados de campañas que permitan la obtención de un dato representativo estacional, la SMA realizará una evaluación referencial.

En ningún caso, la Superintendencia podrá sustituir datos o incorporar información no existente o que no pudiese ser validada.

Artículo Decimocuarto. Informe técnico de cumplimiento. Anualmente, la SMA elaborará un informe técnico de cumplimiento en base a los reportes entregados por los organismos responsables de la campaña de monitoreo. En este informe, se presentarán de manera consolidada los resultados del examen y validación de los datos, la evolución de la calidad del agua de acuerdo a los resultados de los periodos anteriores y el estado en que se encuentra el cuerpo de agua protegido, ya sea que se encuentre conforme a lo establecido en la Norma de Calidad, en estado de latencia o en estado de saturación.

El informe será remitido al MMA dentro del primer semestre del año siguiente al evaluado y

será publicado en el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA).

SEGUNDO: REVOCAR la Resolución Exenta N°271 de 2018, rectificadora por la Resolución Exenta N°354 de 2018, ambas de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establecen el Programa de Medición y Control de la Calidad Ambiental del agua para las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo.

TERCERO: VIGENCIA. La presente resolución, junto con sus anexos, entrará en vigencia desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

ANÓTESE, PUBLÍQUESE EN EL DIARIO OFICIAL, DESE CUMPLIMIENTO Y ARCHÍVESE.


CRISTÓBAL DE LA MAZA GUZMÁN
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE


SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE
★ SUPERINTENDENTE ★
GOBIERNO DE CHILE

PTB/RVC/GAR/PWH/VGD/ESE

Distribución:

- Sra. Carolina Schmidt Zaldívar, Ministerio del Medio Ambiente, oficinadepartessmma@mma.gob.cl
- Diego San Miguel, Departamento de Conservación y Protección Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, diego.sanmiguel@mop.gov.cl
- Sr. Juan José Donoso Rodríguez, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, jdonoso@mma.gob.cl; ajaramillo@mma.gob.cl; CCortes@mma.gob.cl

C.c.:

- Fiscalía, Superintendencia del Medio Ambiente.
- División de Fiscalización, Superintendencia del Medio Ambiente.
- Oficina de Partes, Superintendencia del Medio Ambiente.

Expediente cero papel N°22.355/2020

Anexo 1. Frecuencia mínima anual de medición de parámetros en las estaciones de monitoreo que componen la Red de Control y la Red de Observación de la NSCA Río Maipo.

Parámetros	MA-1	MA-2	MA-2 Obs	MA-3	MA-3 Obs	MA-4	MA-5	MA-5 Obs	MA-6	AN-1	AN-1 obs	PU-1	PU-1 Obs	PU-2	MP-1	MP-2	MP-2.1 Obs	MP-2.2 Obs	MP-2.3 Obs	LA-1	Vol Obs	YESO Obs	OL Obs	COL-1 Obs	COL-2 Obs	CLAR-1 Obs	CLAR-2 Obs	MOL Obs	EYL Obs	FRA obs	EA obs	ECO obs	MZ-1			
Oxígeno Disuelto ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Conductividad Eléctrica ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
pH ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cloruro ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Sulfato ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅) ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Nitrato (N-NO ₃) ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ortofosfato (P-PO ₄) ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Plomo disuelto ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Níquel disuelto ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Zinc disuelto ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cromo total ¹	12	12	2	12	2	12	12	2	2	12	2	12	2	12	12	12	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Demanda Química de Oxígeno (DQO) ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Temperatura ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Alcalinidad ²	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sólidos Suspendedos totales ²	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Sólidos disueltos totales ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Turbidez ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sodio ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calcio ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Magnesio ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Parámetros	MA-1	MA-2	MA-2 Obs	MA-3	MA-3 Obs	MA-4	MA-5	MA-5 Obs	MA-6	AN-1	AN-1 obs	PU-1	PU-1 Obs	PU-2	MP-1	MP-2	MP-2.1 Obs	MP-2.2 Obs	MP-2.3 Obs	LA-1	Vol Obs	YESO Obs	OL Obs	COL-1 Obs	COL-2 Obs	CLAR-1 Obs	CLAR-2 Obs	MOL Obs	EYL Obs	FRA obs	EA obs	ECO obs	MZ-1		
Potasio ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aluminio disuelto ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arsénico disuelto ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cadmio disuelto ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cobre disuelto ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cromo disuelto ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hierro disuelto ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aluminio total ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arsénico total ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cadmio total ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hierro total ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plomo total ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Níquel total ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zinc total ¹	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aceites y Grasas ²	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Fecales ²	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno amoniacal ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno total ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo total ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofila "a" ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidromorfología ²	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Macroinvertebrados bentónicos ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Parámetros	MA-1	MA-2	MA-2 Obs	MA-3	MA-3 Obs	MA-4	MA-5	MA-5 Obs	MA-6	AN-1	AN-1 obs	PU-1	PU-1 Obs	PU-2	MP-1	MP-2	MP-2.1 Obs	MP-2.2 Obs	MP-2.3 Obs	LA-1	Vol Obs	YESO Obs	OL Obs	COL-1 Obs	COL-2 Obs	CLAR-1 Obs	CLAR-2 Obs	MOL Obs	EYL Obs	FRA obs	EA obs	ECO obs	MZ-1	
Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bioindicadores en peces ²	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Muestreo y análisis es responsabilidad de la Dirección General de Aguas (DGA) a excepción de estación MA-6, donde la responsabilidad del muestreo recae en el Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

(2) Muestreo y análisis es responsabilidad del MMA.

Anexo 2: Metodologías de muestreo, medición y análisis de parámetros.

a) Metodologías de muestreo:

Identificación	Título de la Norma
Norma Chilena 411/1, Of. 1996, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 501, de fecha 11 de julio de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad el agua – Muestreo Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo
Norma Chilena 411/2, Of. 1996, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 501, de fecha 11 de julio de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad del agua - muestreo - parte 2: guía sobre técnicas de muestreo
Norma Chilena 411/3, Of. 1996, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 501, de fecha 11 de julio de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad del agua - muestreo - parte 3: guía sobre la preservación y manejo de las muestras
Norma Chilena 411/6, Of. 1998, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 84, de fecha 4 de febrero de 1998, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad del agua - muestreo - parte 6: guía para el muestreo de ríos y cursos de agua
Colección y preservación de muestras	Descritas en el número 1060 del "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", última edición

b) Metodologías de análisis:

Parámetro	Metodología (s) analítica
Oxígeno disuelto	SMEWW 4500-0 G Método del electrodo de membrana. ASTM International, 2006, D888 – 05 Métodos estandarizados para la medición de oxígeno disuelto en agua.
Conductividad eléctrica	SMEWW 2510 B. Celda de conductividad
pH	SMEWW 4500-H +B. Método electrónico
Turbidez	SMEWW 2130 Turbidez
Alcalinidad	SMEWW 2320 B Método titrimétrico
Temperatura	SMEWW 2550 Método Termométrico
Cloruro	SMEWW 4500-Cl B. Método Argentométrico SMEWW 4500 Cl C Método de nitrato de mercurio
Sulfato	SMEWW 4500-SO42 – Método Turbidimétrico SMEWW 4110 Determinación of de aniones por cromatografía iónica
Potasio	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotérmica, método espectrométrico
Calcio	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotérmica, método espectrométrico
Magnesio	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotérmica, método espectrométrico
Sodio	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotérmica, método espectrométrico
Aceites y grasas	SM 5520 D Método de extracción con Soxhlet
Sólidos disueltos totales	SMEWW 2540 C Gravimétrico NCh 409 D Manual SISS-2007
Sólidos suspendidos totales	SMEWW 2540 Gravimétrico
DBO ₅	SMEWW 5210 B. Prueba de 5 días

Parámetro	Metodología (s) analítica
DQO	Método HACH 8000. USEPA SMEWW 5220 D Espectrofotometría de absorción molecular
Coliformes Fecales	SMEWW 9221 Método de fermentación de tubos múltiples para miembros del grupo de coliformes. 9222 Método de filtro de membrana para miembros del grupo de coliformes
Clorofila "a"	Espectroscopía absorción molecular. Método Scor Unesco; DGALGOCL1/2009: Método interno. DGA.
Nitrato (N-NO ₃)	SMEWW 4110 B. Cromatografía iónica con supresión química de conductividad del eluyente SMEWW 4500- NO ₃ _B. Método de barrido espectrofotométrico ultravioleta SMEWW 4500- NO ₃ _D. Método del electrodo de nitrato SMEWW 4500 NO ₃ E N-NO ₃ SM 4500 NO ₃ E (2005); Espectroscopía de absorción molecular. Rodier, 1981.
Nitrógeno Amoniacal	Método HATCH 8038, Aprobado por USEPA. Método Nessler SMEWW 4500-NH ₃ F. Método de Fenato SMEWW 4500 NH ₃ D. Método de electrodo específico de Amonio.
Nitrógeno Total	Cálculo expresado como: NT= N-NO ₃ +N-NO ₂ +NTK NKT SM 4500-Norg BC/NH ₃ -F
Ortofosfato (P-PO ₄)	SMEWW 4500-P B. Método de llama directa aire-acetileno (AA) SMEWW 4500-P C. Método colorimétrico del ácido vanadomolibdofosfórico SMEWW 4500-P D. Método del cloruro estañoso SMEWW 4500-P E. Método del ácido ascórbico SMEWW 4110 B. Cromatografía iónica con supresión química de conductividad del eluyente
Fósforo Total	SMEWW 4500 PJ-PE Espectroscopía de Absorción Molecular
Arsénico Disuelto y Total	LADGA-ITM-17. Basado en SM 3114 B. Generación manual de hidruros/método de espectroscopía de absorción atómica
Aluminio Disuelto y Total	SMEWW 3120 B Plasma acoplado inductivamente con detector de emisión óptica (ICP-OES) EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determinación de elementos traza en aguas y residuos mediante plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas
Cadmio Disuelto y Total	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotrémica, método espectrométrico
Cobre Disuelto y Total	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotrémica, método espectrométrico SMEWW 3120 B ICP-OES EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determinación de elementos traza en aguas y residuos mediante plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas
Hierro Disuelto y Total	SMEWW 3111 B Absorción atómica electrotrémica, método espectrométrico SMEWW 3120 B Plasma acoplado inductivamente con detector de emisión óptica (ICP-OES) EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determinación de elementos traza en aguas y residuos mediante plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas
Plomo Disuelto y Total	SMEWW 3111 B. Método de llama directa aire-acetileno (AA) SMEWW 3113 B. Absorción atómica electrotrémica, método espectrométrico SMEWW 3120 B. Método de plasma acoplado inductivamente (ICP) SMEWW 3125 B. Método de plasma acoplado inductivamente / espectrómetro de masa (IPC/MS)

Parámetro	Metodología (s) analítica
Níquel Disuelto y Total	SMEWW 3111 B. Método de llama directo aire-acetileno (AA) SMEWW 3111 C. Método de extracción de llama aire-acetileno SMEWW 3113 B. Absorción atómica electrotérmica, método espectrométrico SMEWW 3120 B. Método de plasma acoplado inductivamente (ICP) SMEWW 3125 B. Método de plasma acoplado inductivamente /espectrómetro de masa (IPC/MS)
Zinc Disuelto y Total	SMEWW 3111 B. Método de llama directo aire-acetileno (AA) SMEWW 3120 B. Método de plasma acoplado inductivamente (ICP) SMEWW 3125 B. Método de plasma acoplado inductivamente /espectrómetro de masa (IPC/MS) EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determinación de elementos traza en aguas y residuos mediante plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas
Cromo Disuelto y total	SMEWW 3113 B. Absorción atómica electrotermal, método espectrométrico SMEWW 3120 B. Método de plasma acoplado inductivamente (ICP) SMEWW 3125 B. Método de plasma acoplado inductivamente /espectrómetro de masa (IPC/MS) SMEWW 3111 B. Método de llama directo aire-acetileno (AA) EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determinación de elementos traza en aguas y residuos mediante plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas
Hidromorfología	Agencia Catalana del Agua, (2006). HIDRI. Protocolo HIDRI. Protocolo para la valoración de la Calidad Hidromorfológica de los Ríos. 62 pp.
Macroinvertebrados bentónicos	SM10500B. Macroinvertebrados Bentónicos, técnicas de muestreo SM10500C. Macroinvertebrados Bentónicos, técnicas de procesamiento y análisis de muestras
Peces	USEPA (2002), Protocolos rápidos de bioevaluación (RBP) para su uso en arroyos y ríos vadeables: perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces. Segunda edición.
Bioensayos	Instituto Nacional de Normalización. NCh 2083 Of.1999. Bioensayos de Toxicidad aguda mediante la determinación de la inhibición de la movilidad de <i>Daphnia magna</i> o <i>Daphnia pulex</i> (Crustacea, Cladocera). Instituto Nacional de Normalización. NCh 2706 Of 2002. Calidad de agua - Bioensayo de inhibición de crecimiento de algas en agua dulce con <i>Selenastrum capricornutum</i> .