

LABORATORIO DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AGUA – AUTODEMA

Los presentes resultados corresponden a las actividades realizadas dentro del marco del Monitoreo Hidrobiológico y Físicoquímico de los embalses operados por AUTODEMA.

Estos monitoreos vigilan e informan sobre la dinámica y concentraciones de analitos biológicos y físicoquímicos de los embalses del Sistema Chili Regulado y Colca-Siguas, de igual forma se vigila y categoriza los niveles de cianobacterias (algas potencialmente tóxicas) existentes en estos cuerpos de agua de acuerdo a los lineamientos dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Tabla 02 y 03).

A principios del año 2021, se actualizó “La Guía para el monitoreo y manejo de cianobacterias tóxicas y sus consecuencias a la salud pública, Chorus & Welker, 2021”, esta guía se encuentra validada por la Organización Mundial de la Salud.

Los resultados del mes de **marzo, 2021** son los siguientes:

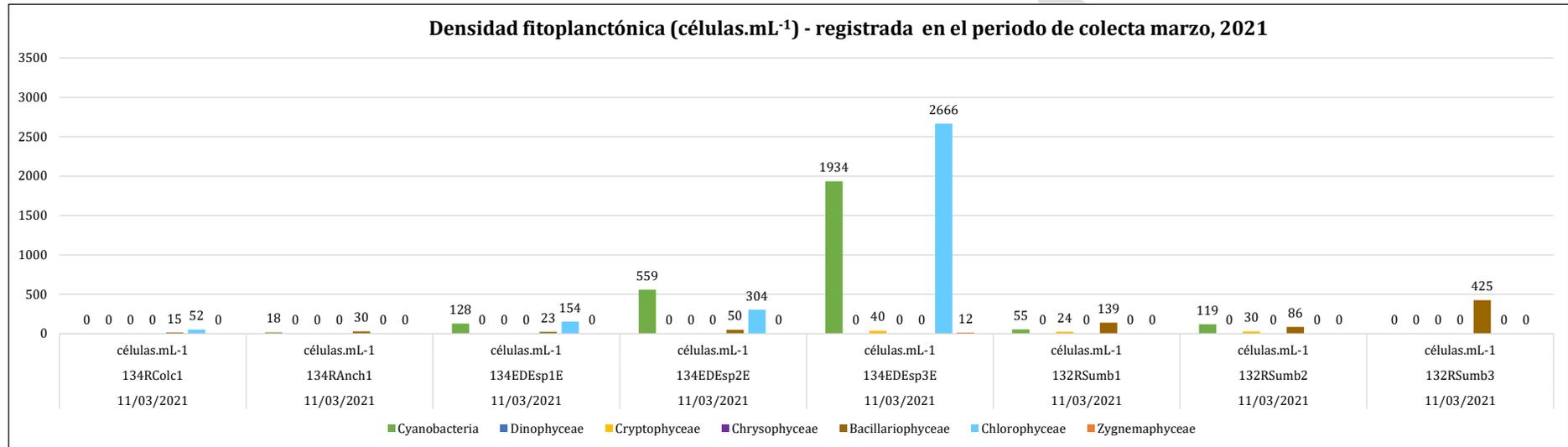
Tabla 01. Concentraciones fitoplanctónicas (células.mL⁻¹) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del embalse, **Dique los Españoles, afluentes, efluentes y Puente Sumbay**

Fecha de colecta	11/03/2021	11/03/2021	11/03/2021	11/03/2021	11/03/2021	11/03/2021	11/03/2021	11/03/2021
Código	134RColc1	134RAnch1	134EDEsp1E	134EDEsp2E	134EDEsp3E	132RSumb1	132RSumb2	132RSumb3
Unidad	células.mL ⁻¹							
Cyanobacteria	0	18	128	559	1934	55	119	0
Dinophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptophyceae	0	0	0	0	40	24	30	0
Chrysophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyceae	15	30	23	50	0	139	86	425
Chlorophyceae	52	0	154	304	2666	0	0	0
Zygnemaphyceae	0	0	0	0	12	0	0	0
Fitoplancton total	67	49	305	913	4652	218	235	425

Tabla 02. Niveles de alerta propuesto por la **Organización Mundial de la Salud (OMS) -1999**, en relación a la evaluación de **floraciones de cianobacterias** (células.mL⁻¹)

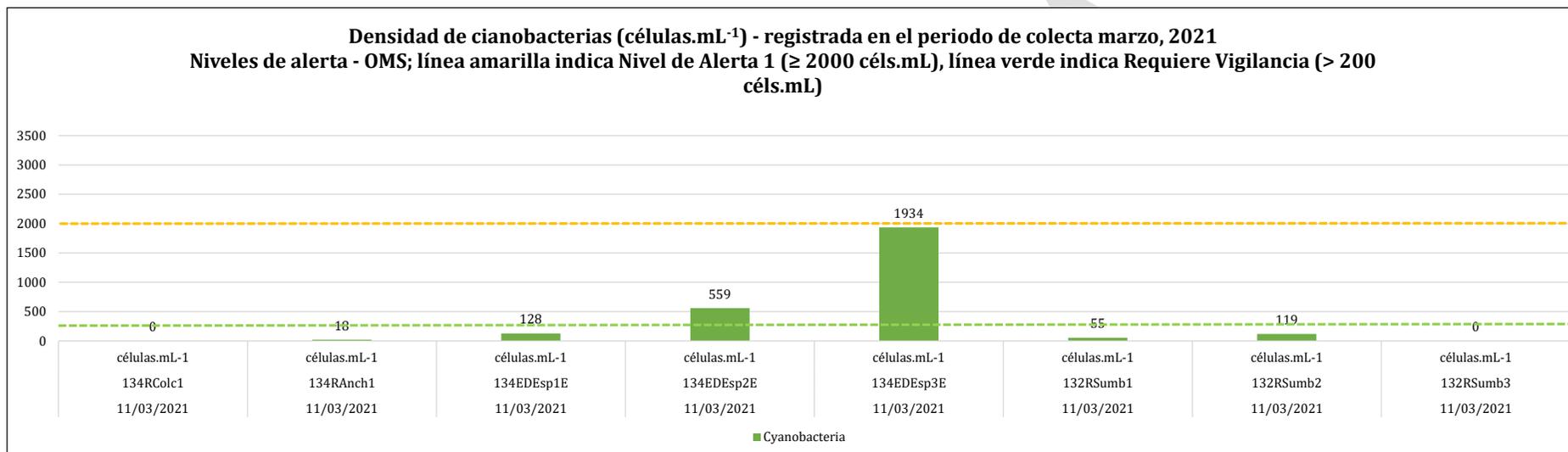
Nivel	Umbral células.mL ⁻¹ de cianobacterias	Significado
Vigilancia inicial	> 200 células.mL⁻¹	Abarca las posibles etapas iniciales del desarrollo de una floración, cuando las cianobacterias se detectan en muestras de agua cruda no concentrada.
Alerta 1	≥ 2000 células.mL⁻¹	Es establecido cuando las concentraciones de estas algas traen consigo potenciales riesgos asociados a la producción de cianotoxinas. Se debe entablar comunicación con las autoridades pertinentes para evaluar si las concentraciones de potenciales cianotoxinas pueden ser reducidas con estrategias de manejo operacional o en el sistema de plantas de tratamiento de agua.
Alerta 2	> 100 000 células.mL⁻¹	Una floración de cianobacterias se ha establecido en el cuerpo de agua con elevado riesgo de toxicidad.

Gráfico 01. Densidades fitoplanctónicas (células.mL⁻¹) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del embalse, **Dique los Españoles, afluentes, efluentes y Puente Sumbay**



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ZONA
134RColc1	Tributario Río Colca	284471	8257235	19L
134RAnch1	Tributario Río Anchaparra	280118	8256499	19L
134EEsp1E	Cabecera del embalse D. Españoles	282672	8256112	19L
134EEsp2E	Punto medio del embalse D. Españoles	281948	8255724	19L
134EEsp3E	Punto cercano a la compuerta del embalse D. Españoles	280402	8254879	19L
132RSumb1	Río Sumbay	279780	8253927	19L
132RSumb2	Río Sumbay	273523	8247450	19L
132RSumb3	Río Sumbay - Cercano a Puente Sumbay	247266	822242	19K

Gráfico 02. Densidades de cianobacterias (células.mL⁻¹) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del embalse, **Dique Los Españoles, afluentes, efluentes y Puente Sumbay**

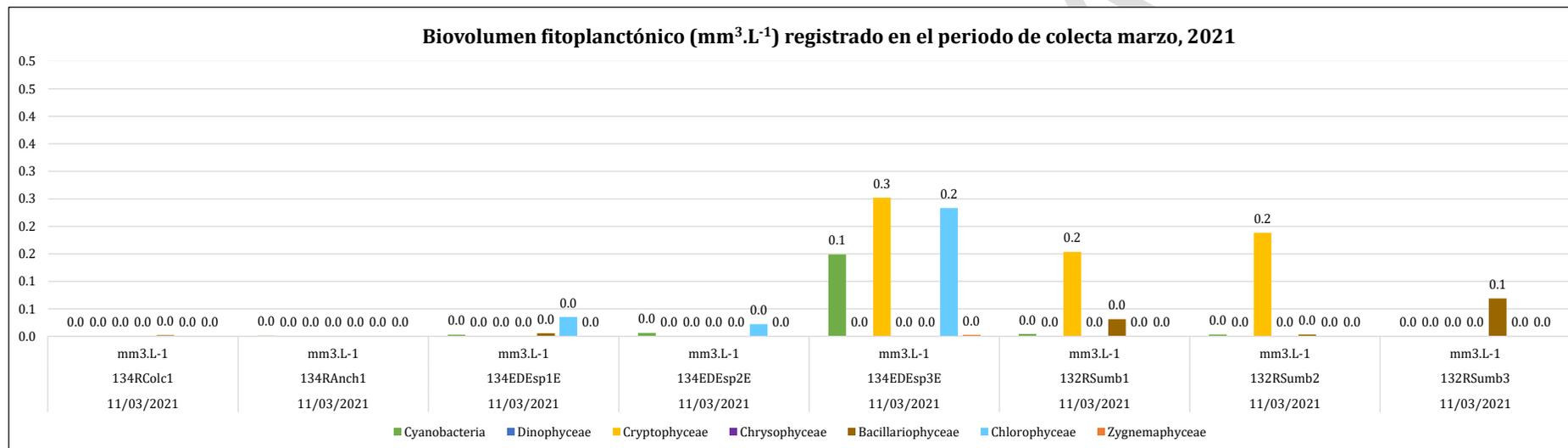


ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ZONA
134RColc1	Tributario Río Colca	284471	8257235	19L
134RAnch1	Tributario Río Anchaparra	280118	8256499	19L
134EDesp1E	Cabecera del embalse D. Españoles	282672	8256112	19L
134EDesp2E	Punto medio del embalse D. Españoles	281948	8255724	19L
134EDesp3E	Punto cercano a la compuerta del embalse D. Españoles	280402	8254879	19L
132RSumb1	Río Sumbay	279780	8253927	19L
132RSumb2	Río Sumbay	273523	8247450	19L
132RSumb3	Río Sumbay - Cercano a Puente Sumbay	247266	822242	19K

Tabla 03. Niveles de alerta propuesto por la **Organización Mundial de la Salud (OMS) - 2021**, en relación a la evaluación de **floraciones de cianobacterias en biovolumen** ($\text{mm}^3.\text{L}^{-1}$)

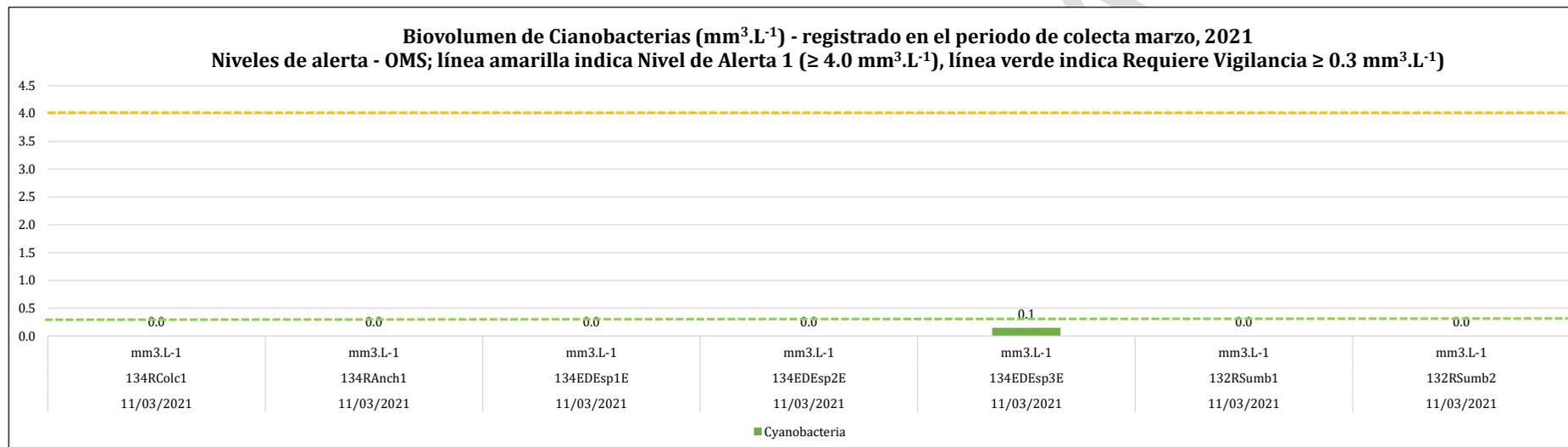
NIVELES DE ALERTA	UMBRAL DE CIANOBACTERIAS BIOVOLUMEN ($\text{mm}^3.\text{L}^{-1}$)	SIGNIFICADO
Vigilancia inicial	La detección de más de 10 colonias/mL o más de 50 filamentos/mL de cianobacterias, se sugiere como el valor desencadenante del nivel de vigilancia.	El nivel de vigilancia abarca las posibles etapas iniciales del desarrollo de una floración cuando las cianobacterias son detectadas en muestras de agua cruda.
Nivel de alerta 1	$\geq 0.3 \text{ mm}^3.\text{L}^{-1}$	Las condiciones de Alerta de Nivel 1 requieren la consulta con las autoridades sanitarias para la evaluación continua del estado de la floración y de la idoneidad del agua tratada para el consumo humano. Es mejor iniciar “consultas tempranas” y continuar después de que estén disponibles los resultados del análisis de toxinas en el agua de bebida. El monitoreo debe diseñarse para establecer la variabilidad espacial de la población de cianobacterias y de la concentración de toxinas.
Nivel de alerta 2	$\geq 4.0 \text{ mm}^3.\text{L}^{-1}$	En la situación de nivel de alerta 2, el programa de monitoreo habrá indicado que la floración está extendida en el cuerpo de agua. Las condiciones en el nivel de alerta 2 corresponden a concentraciones de cianotoxinas que pueden exceder incluso los valores de referencia a corto plazo, por lo tanto, indican un mayor riesgo de efectos adversos para la salud humana. Una vez que se excede el umbral de Alerta de Nivel 2, se hace urgente un suministro de agua alternativo o un sistema de tratamiento de agua efectivo, al igual que el monitoreo continuo del desempeño del sistema para controlar las concentraciones de toxinas.

Gráfico 03. Biovolumen fitoplanctónico ($\text{mm}^3\cdot\text{L}^{-1}$) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del embalse, **Dique los Españoles, afluentes, efluentes y Puente Sumbay**



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ZONA
134RColc1	Tributario Río Colca	284471	8257235	19L
134RAnch1	Tributario Río Anchaparra	280118	8256499	19L
134E Esp1E	Cabecera del embalse D. Españoles	282672	8256112	19L
134E Esp2E	Punto medio del embalse D. Españoles	281948	8255724	19L
134E Esp3E	Punto cercano a la compuerta del embalse D. Españoles	280402	8254879	19L
132R Sumb1	Río Sumbay	279780	8253927	19L
132R Sumb2	Río Sumbay	273523	8247450	19L
132R Sumb3	Río Sumbay - Cercano a Puente Sumbay	247266	822242	19K

Gráfico 04. Biovolumen de cianobacterias ($\text{mm}^3.\text{L}^{-1}$) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del embalse, **Dique los Españoles, afluentes, efluentes y Puente Sumbay**



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ZONA
134RColc1	Tributario Río Colca	284471	8257235	19L
134RAnch1	Tributario Río Anchaparra	280118	8256499	19L
134EEsp1E	Cabecera del embalse D. Españoles	282672	8256112	19L
134EEsp2E	Punto medio del embalse D. Españoles	281948	8255724	19L
134EEsp3E	Punto cercano a la compuerta del embalse D. Españoles	280402	8254879	19L
132RSumb1	Río Sumbay	279780	8253927	19L
132RSumb2	Río Sumbay	273523	8247450	19L
132RSumb3	Río Sumbay - Cercano a Puente Sumbay	247266	822242	19K

Referencias:

- Chorus, I & Welker, M. 2021. Toxic Cyanobacteria in Water, 2nd edition. on behalf of the World Health Organization (WHO), Geneva.
- Chorus, I. & Bartram, J. 1999. Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. on behalf of the World Health Organization (WHO), London.