



Monitoreo Ambiental 2022

Resultados época húmeda

Contenido

- Objetivos
- Monitoreo físico
 - Calidad de aire
 - Ruido
 - Calidad de agua
 - Calidad de suelos
- Monitoreo biológico
 - Flora
 - Aves
 - Mamíferos
 - Anfibios y reptiles
 - Artrópodos
 - Vida acuática



Objetivos



Objetivos

- Presentar los resultados del monitoreo ambiental correspondientes a la época húmeda 2022 del proyecto Zafranal, de acuerdo con nuestra política ambiental.

Nota: Los monitoreos se desarrollaron entre marzo y abril 2022.

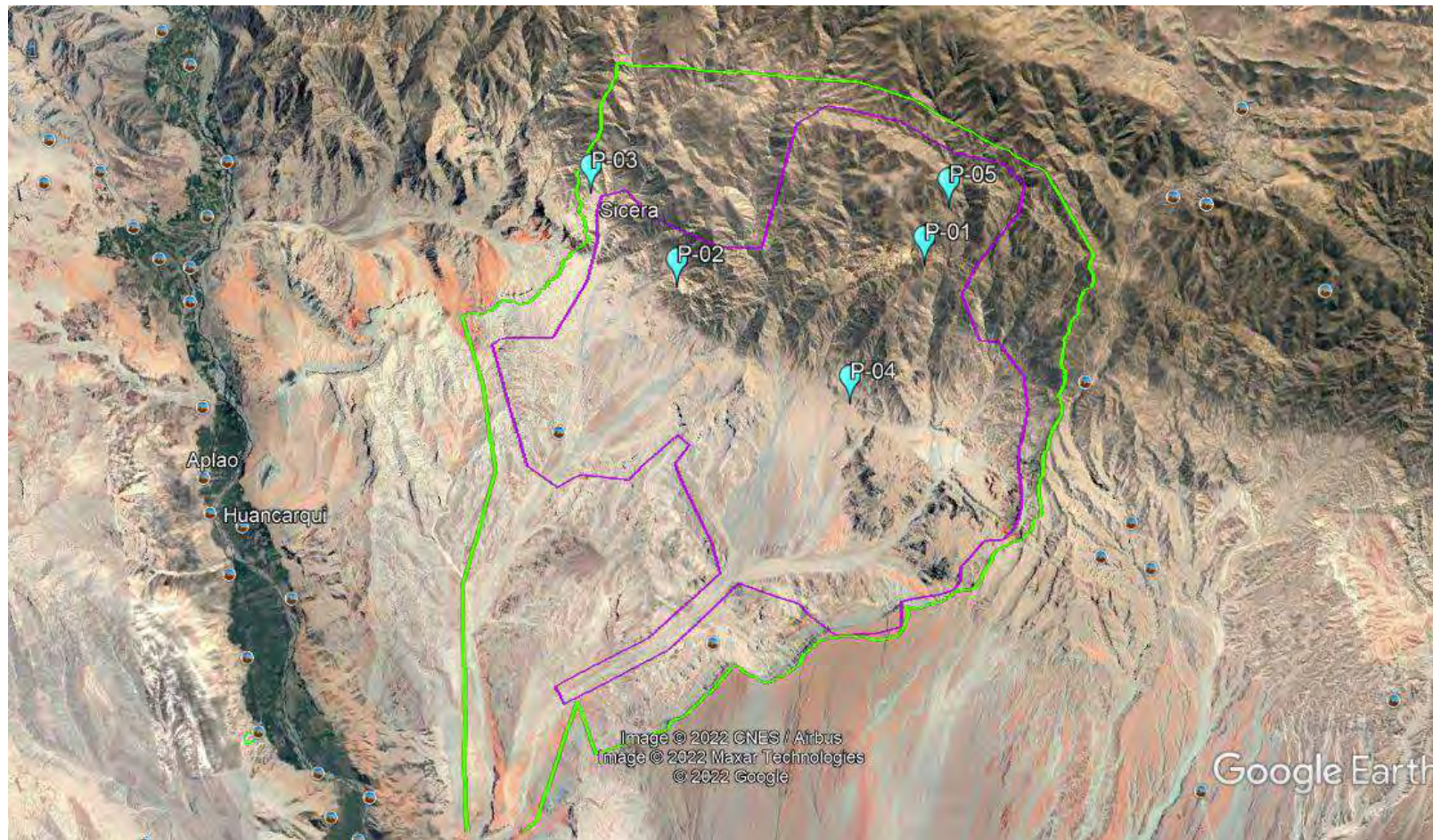
Calidad de aire



24/3/2022
P-04 13:00

Monitoreo físico

Calidad de aire



Monitoreo físico

Calidad de aire

Normativa de referencia:

- D.S. N° 003-2017-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire
- R.M. N° 315-96-EM/VMM Niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas
- “Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de los Datos” (DIGESA 2005)

Monitoreo físico

Calidad de aire

Parámetros evaluados:

- Partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 μm (PM_{10}).
- Partículas con diámetro aerodinámico menor a 2.5 μm ($\text{PM}_{2.5}$).
- Arsénico (As) en los filtros de las muestras del PM_{10} .
- Plomo (Pb, en los filtros de las muestras del PM_{10} .
- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de nitrógeno (NO_2).
- Dióxido de azufre (SO_2).
- Ozono troposférico (O_3).
- Sulfuro de hidrógeno (H_2S).
- Benceno (C_6H_6)

Normativa de referencia

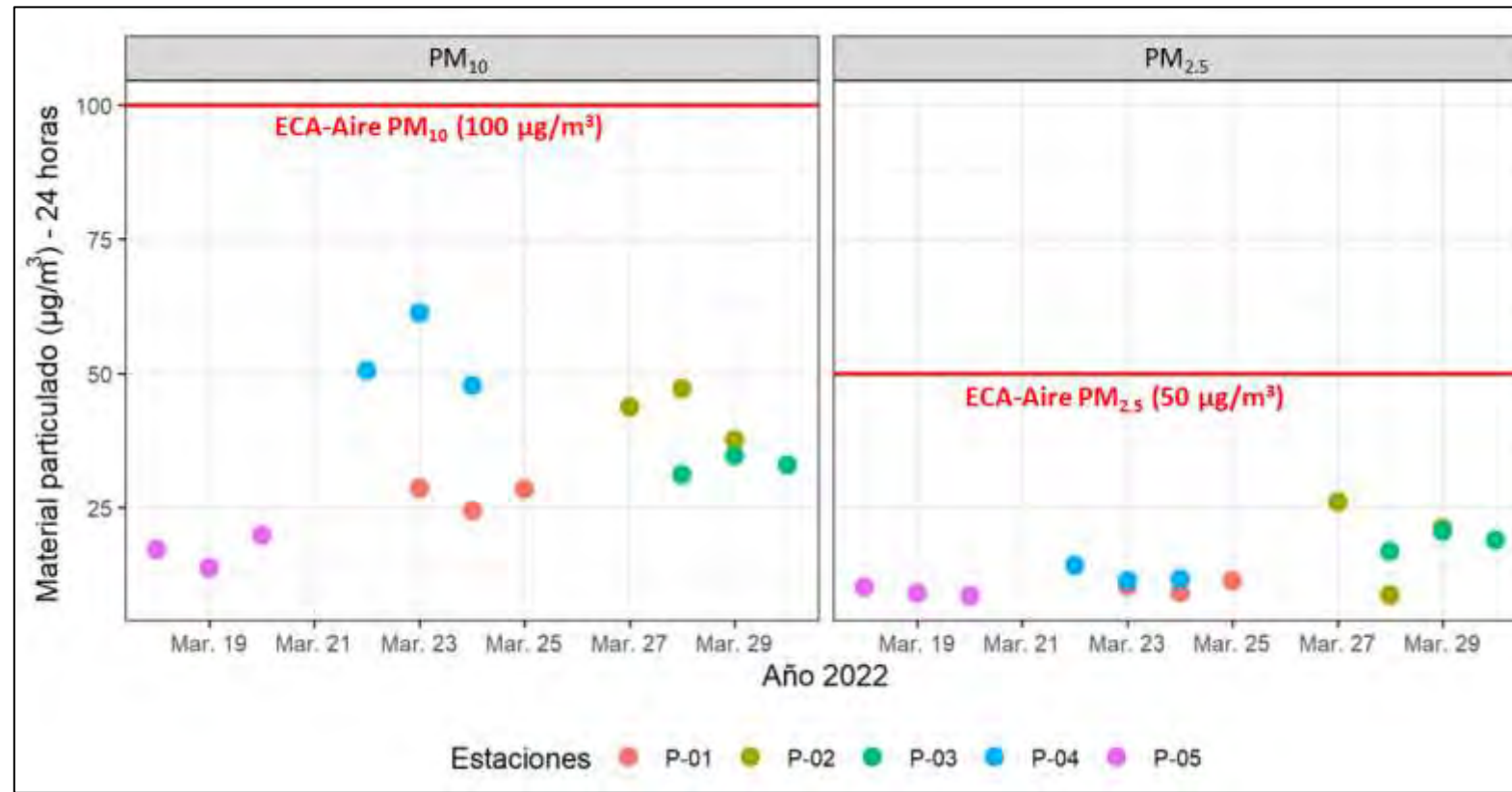
D.S. N° 003-2017-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Parámetro	ECA-Aire D.S. N° 003-2017-MINAM
Material particulado PM₁₀	100
Material particulado PM_{2,5}	50
Plomo (Pb)	1,5
Arsénico (As)	**
Monóxido de Carbono	30000
Monóxido de Carbono	10000
Dióxido de Nitrógeno	200
Dióxido de Azufre	250
Ozono	100
Benceno	2
Sulfuro de hidrógeno	150
Hidrocarburos Totales (Expresados como Hexano)	**
Mercurio Gaseoso Total	2

Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

Concentración de material particulado en promedio de 24 horas durante marzo 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

Concentraciones de PM₁₀ en 24 horas durante época húmeda 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

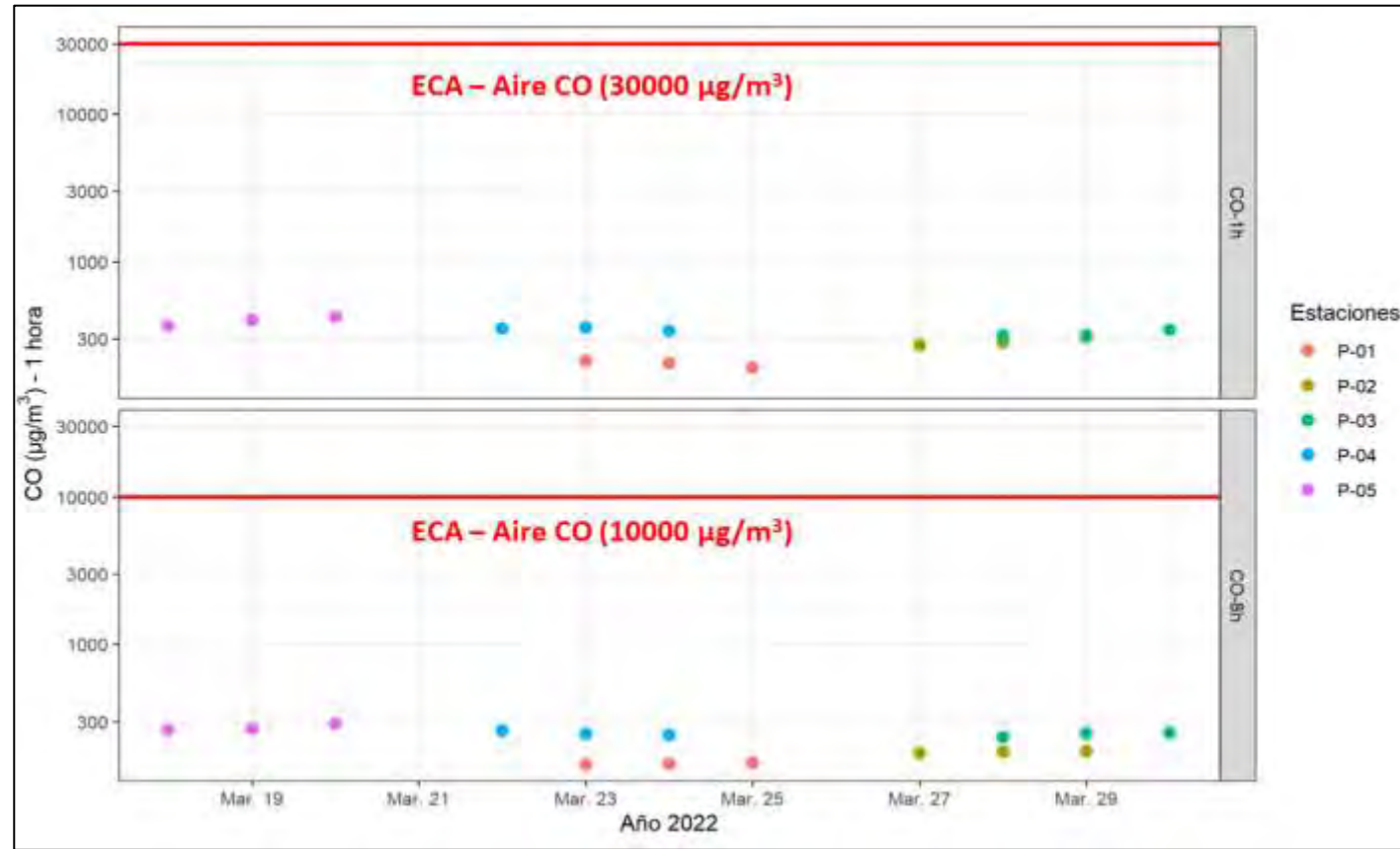
Concentraciones de PM_{2.5} en 24 horas durante época húmeda 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

Concentración de CO en promedio horario durante marzo 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

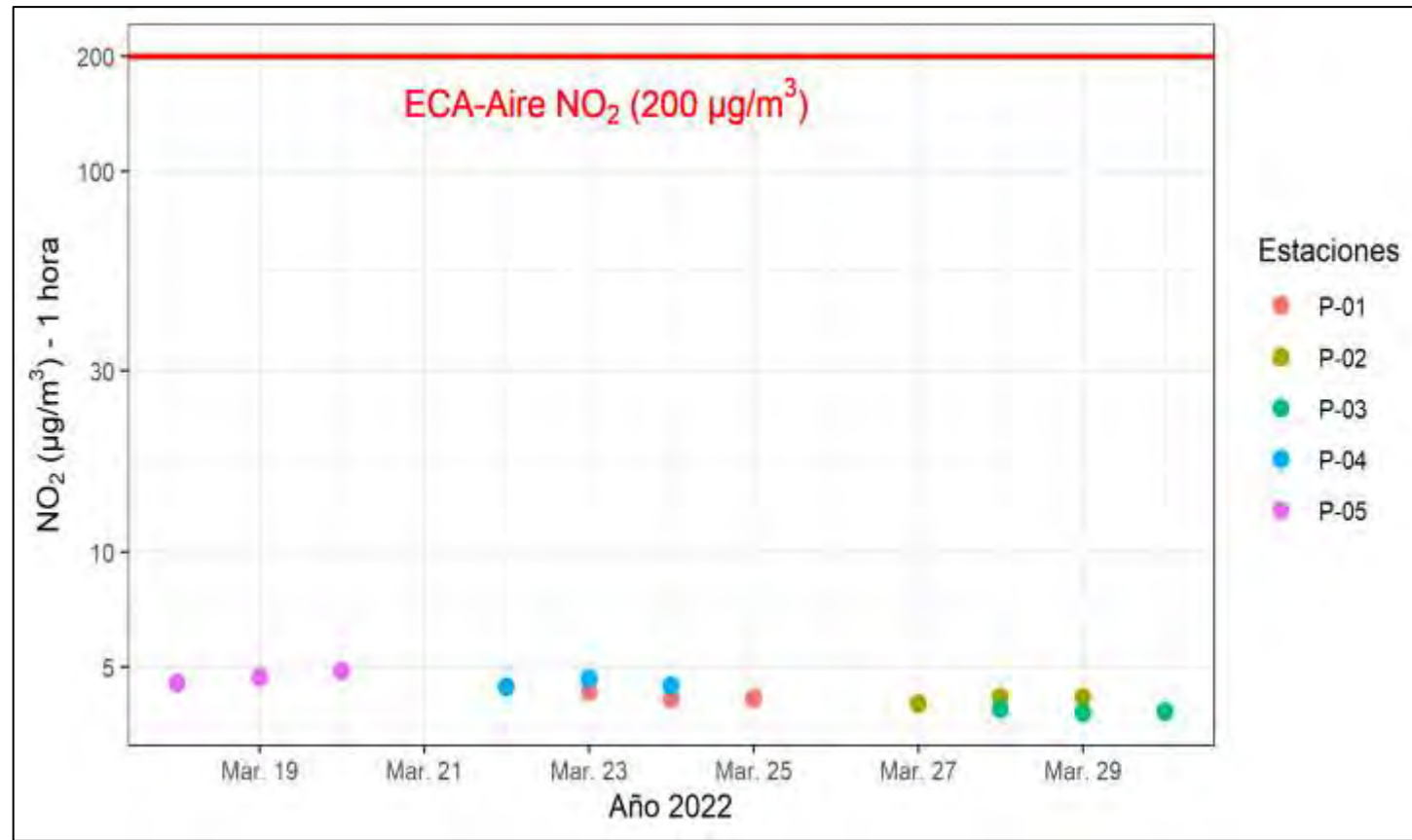
Concentraciones de CO en 1 hora durante época húmeda 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

Concentración de NO₂ en promedio horario durante marzo 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

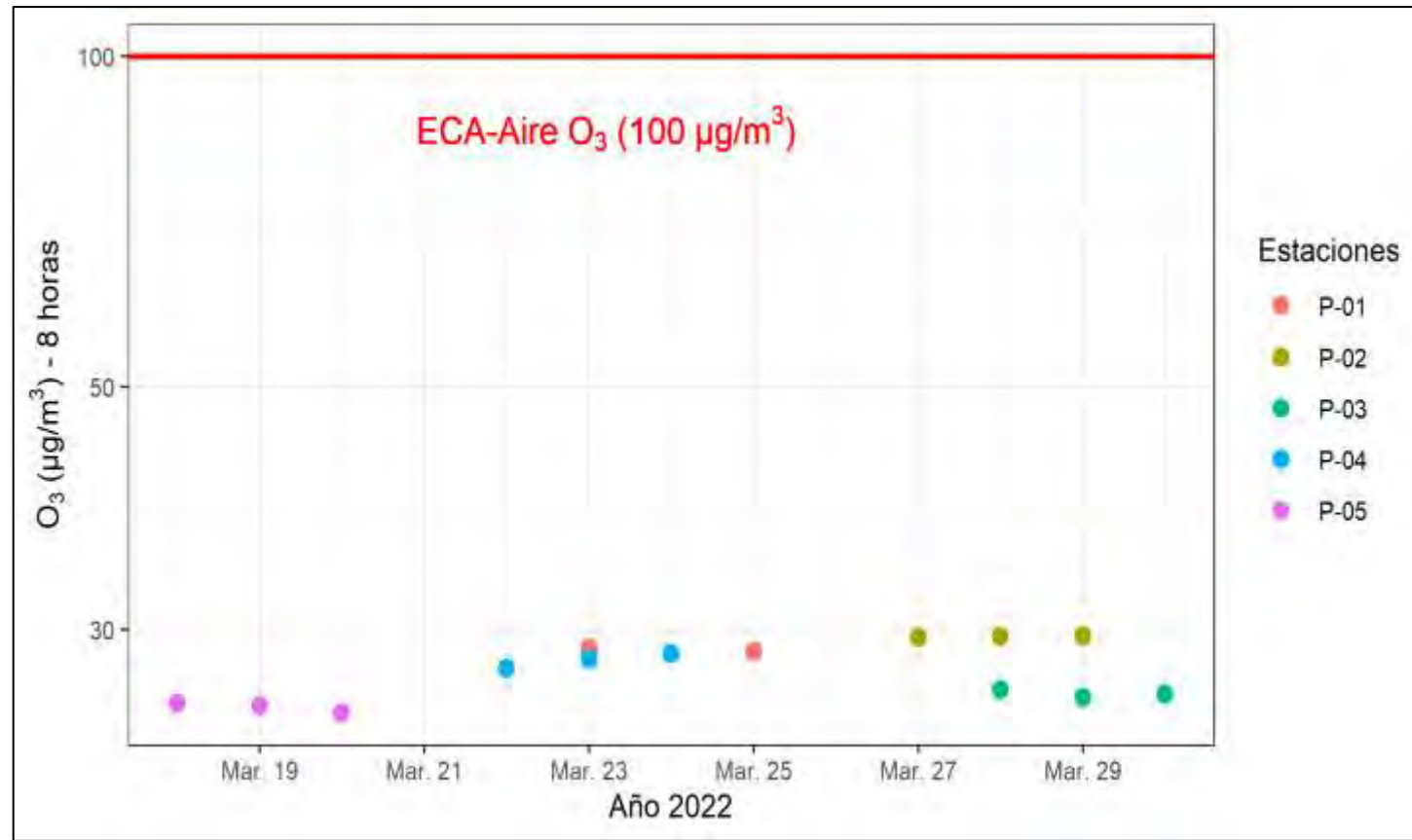
Concentraciones de NO2 en 1 hora durante época húmeda 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

Concentración de O₃ en promedio horario durante marzo 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

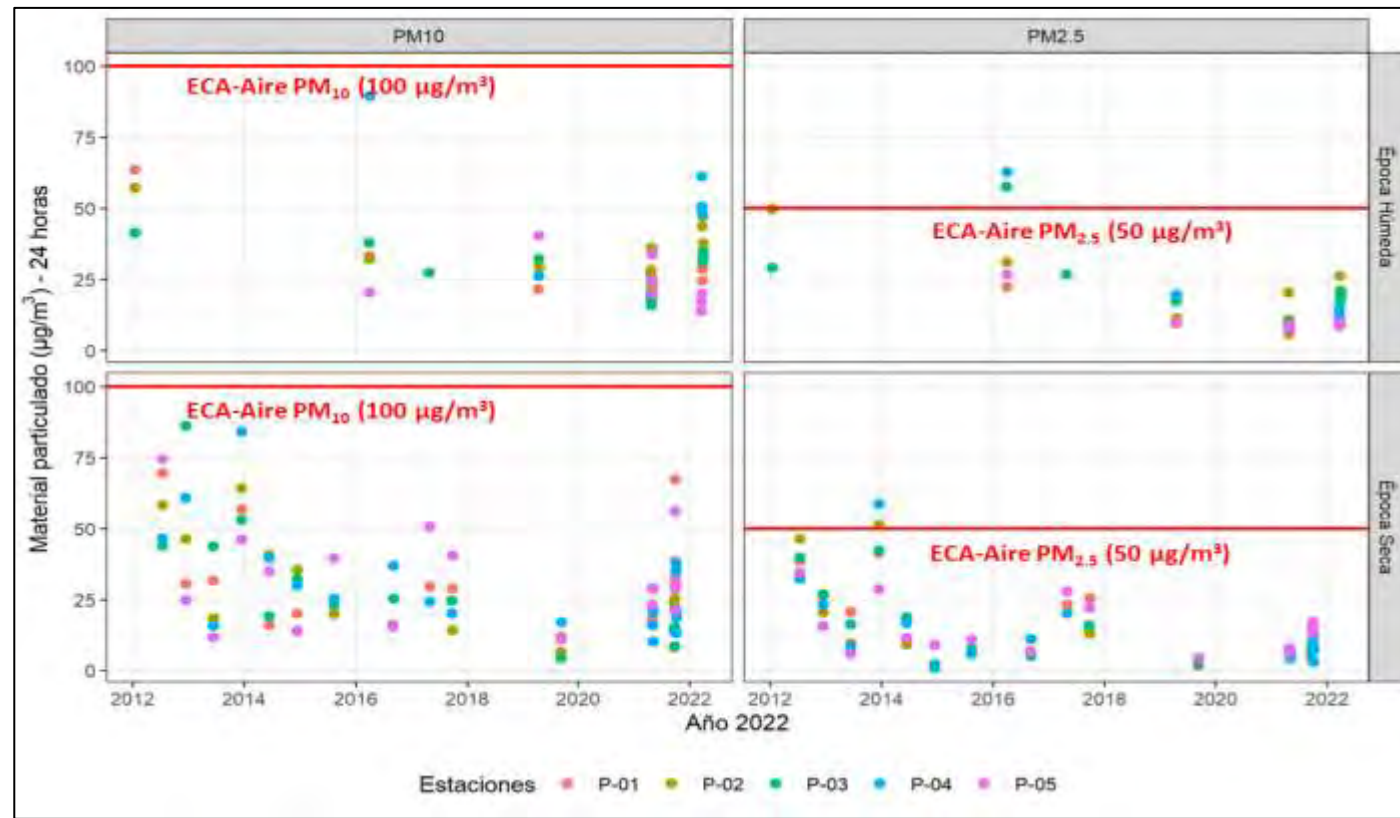
Concentraciones de O_3 en 1 hora durante época húmeda 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

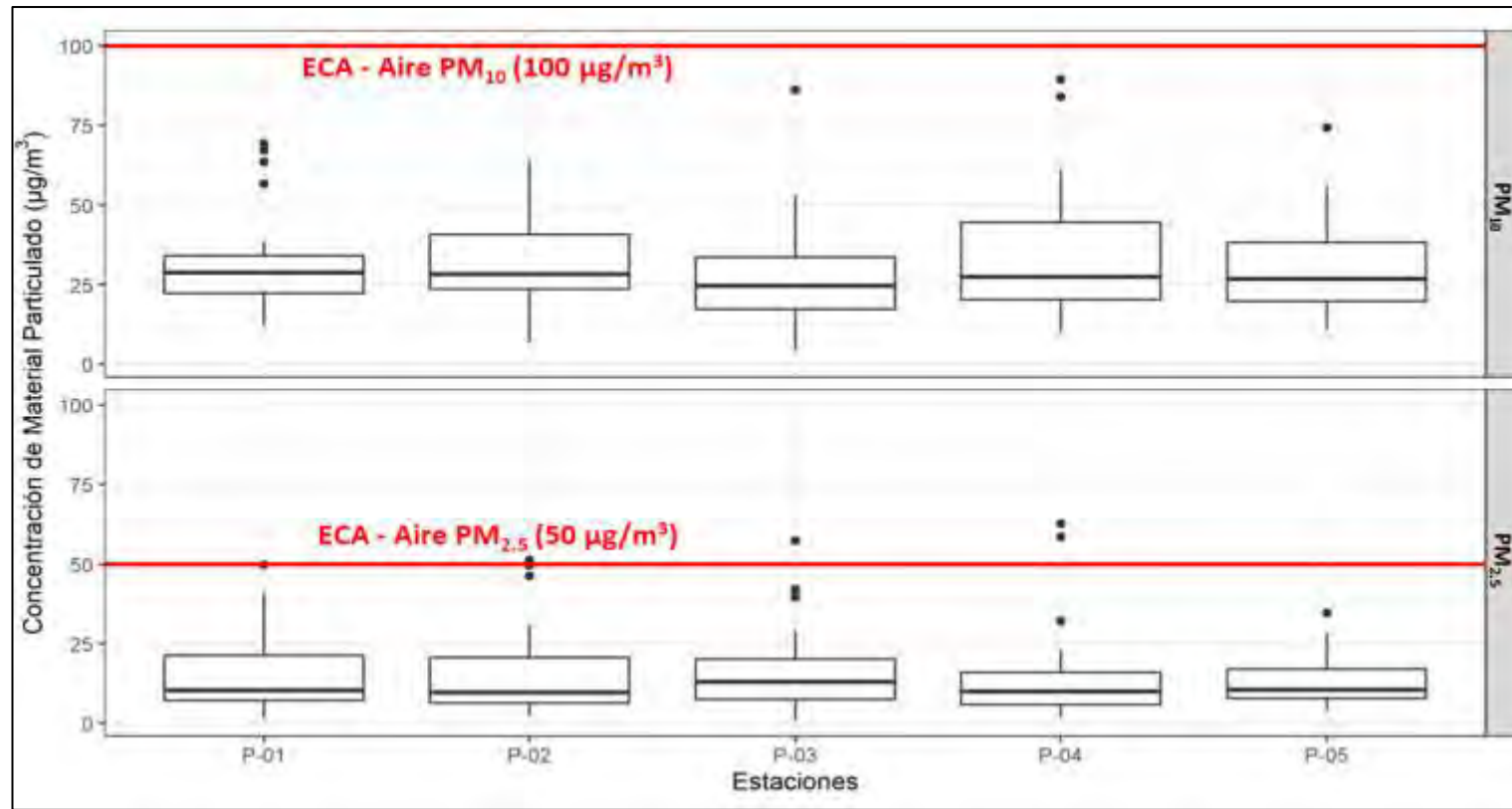
Series de tiempo de las concentraciones de material particulado en 24 horas



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

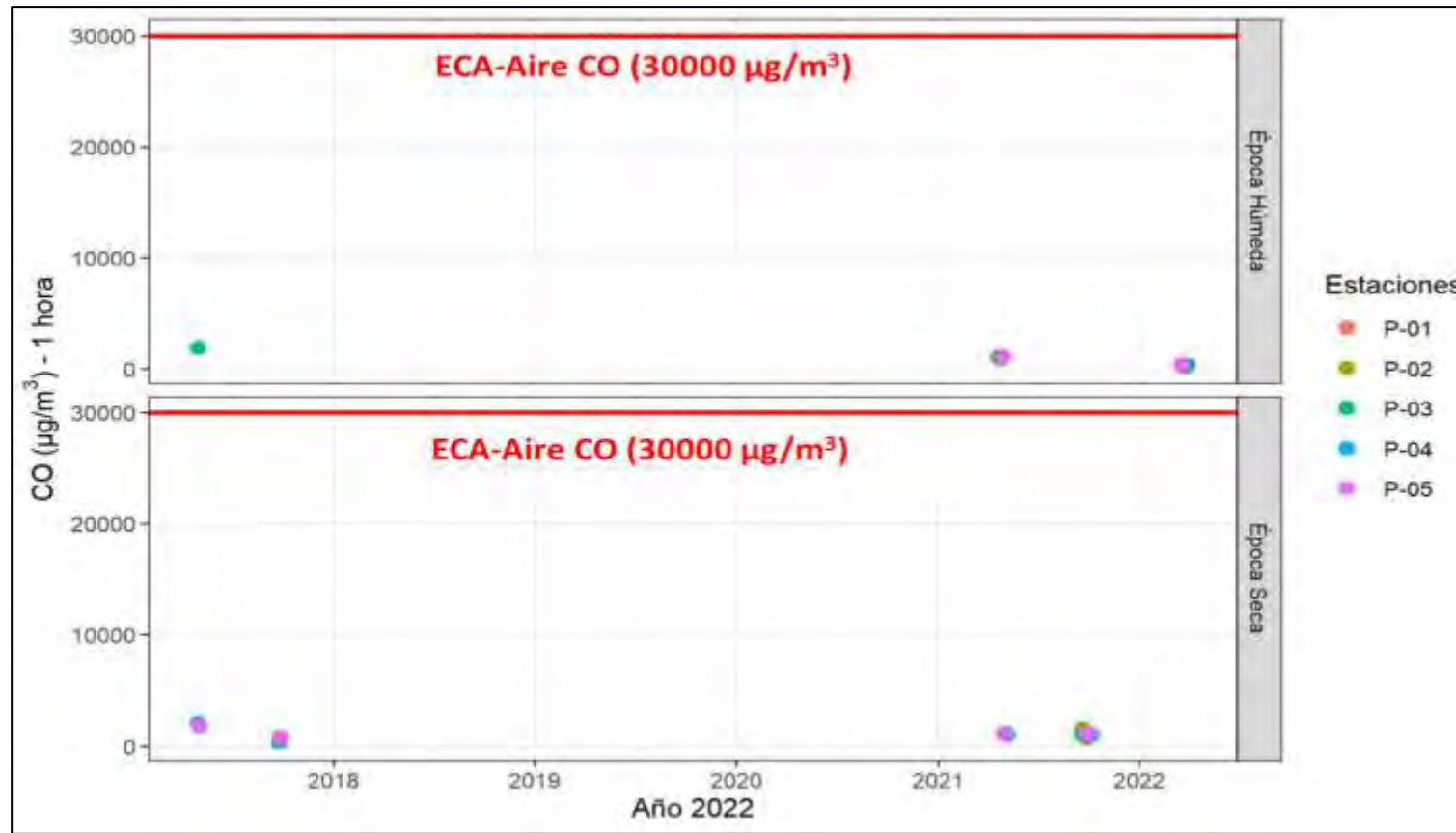
Distribución de las concentraciones de material particulado en 24 horas por estación



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

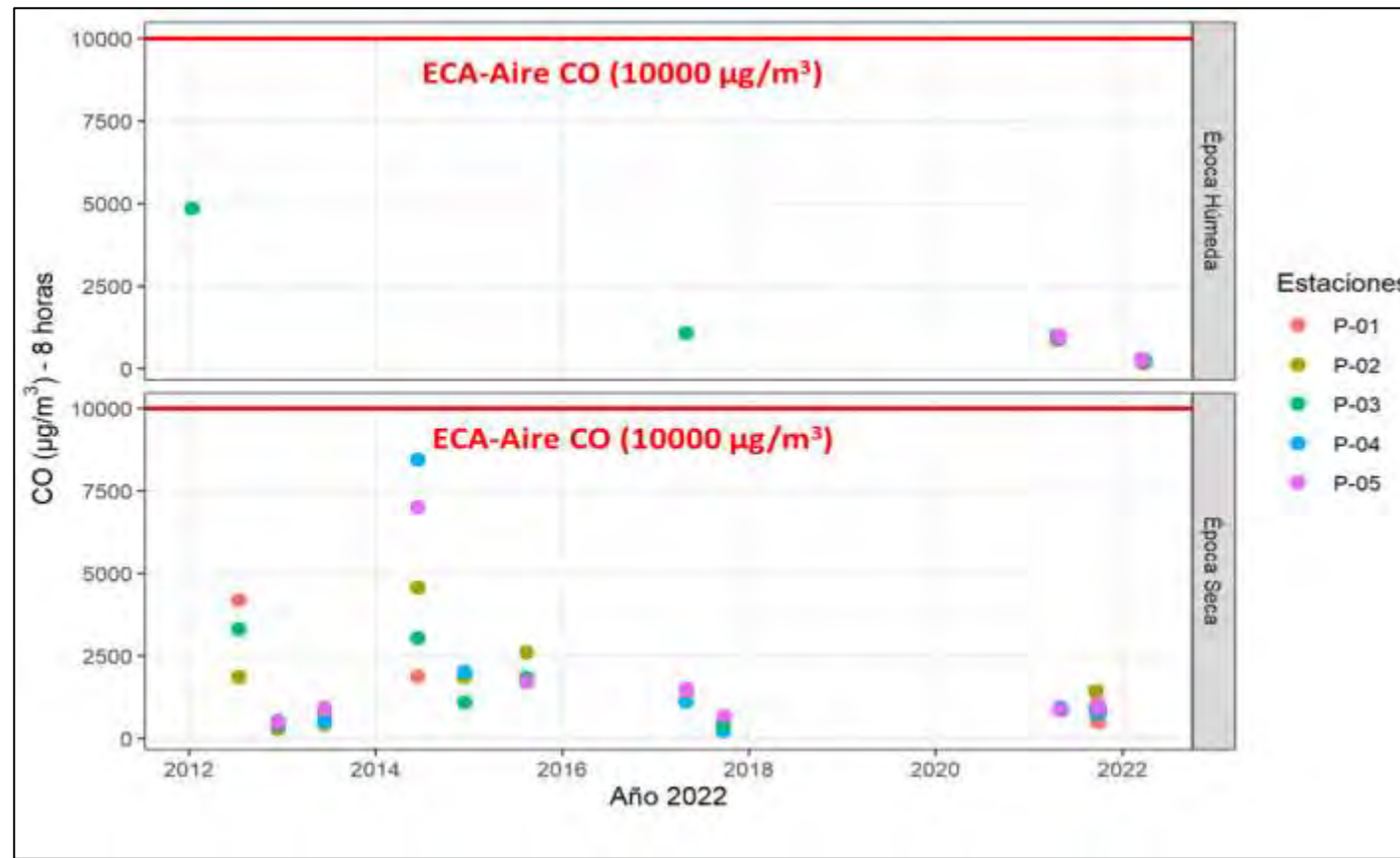
Series de tiempo de las concentraciones de CO en 1 hora



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

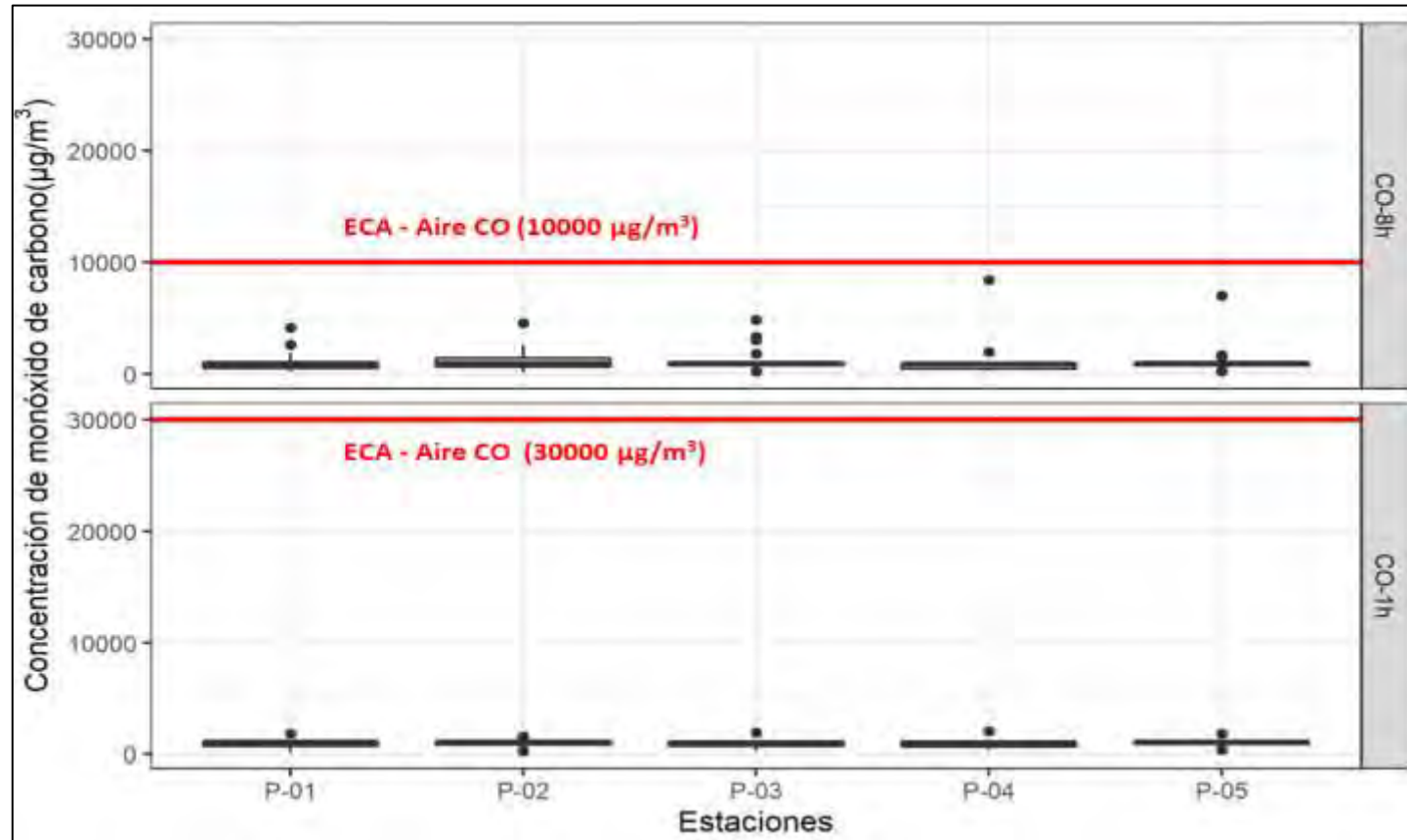
Series de tiempo de las concentraciones de CO en 8 horas



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

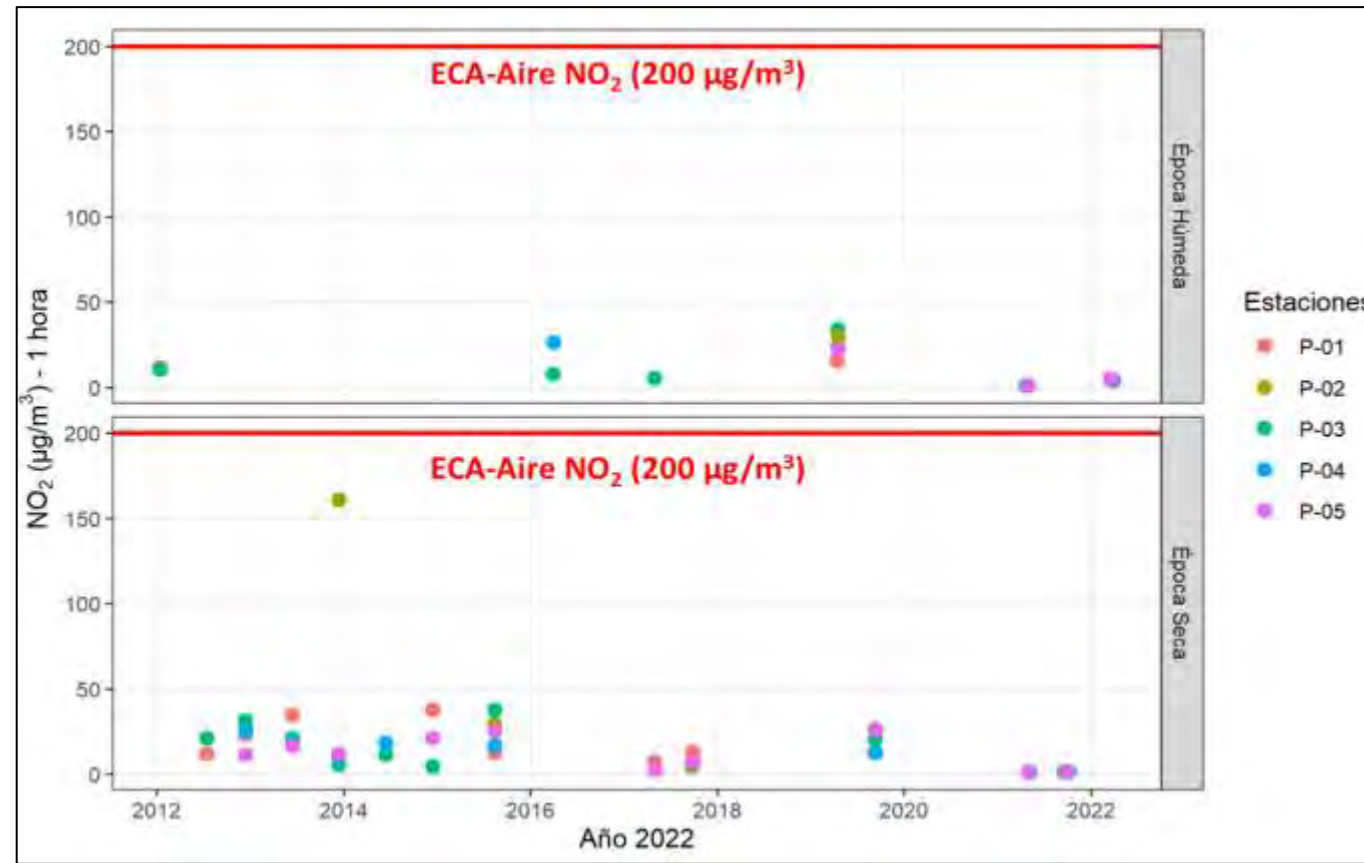
Distribución de las concentraciones de CO en 1 hora y 8 horas por estación



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

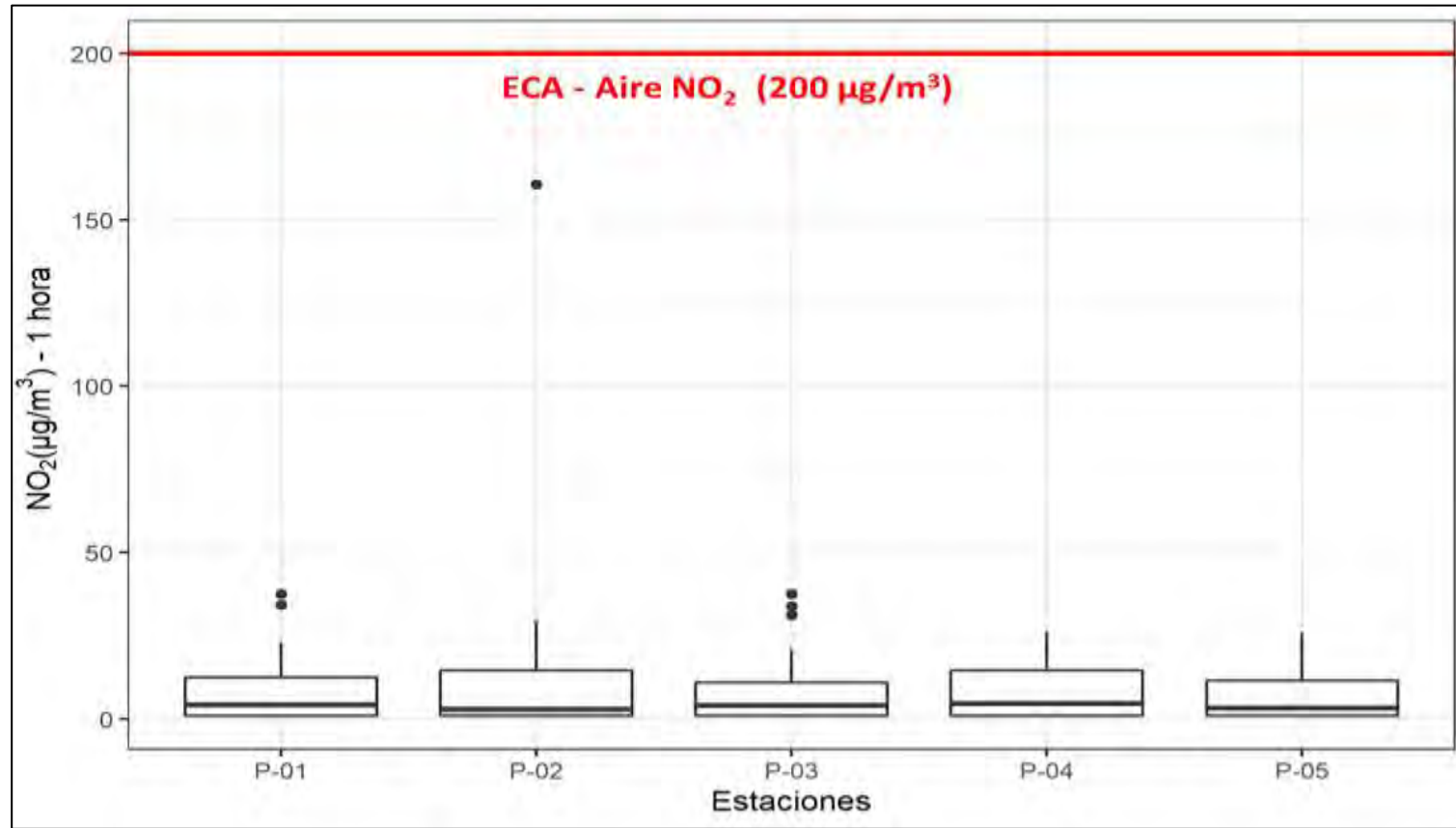
Series de tiempo de las concentraciones de NO₂ en 1 hora



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

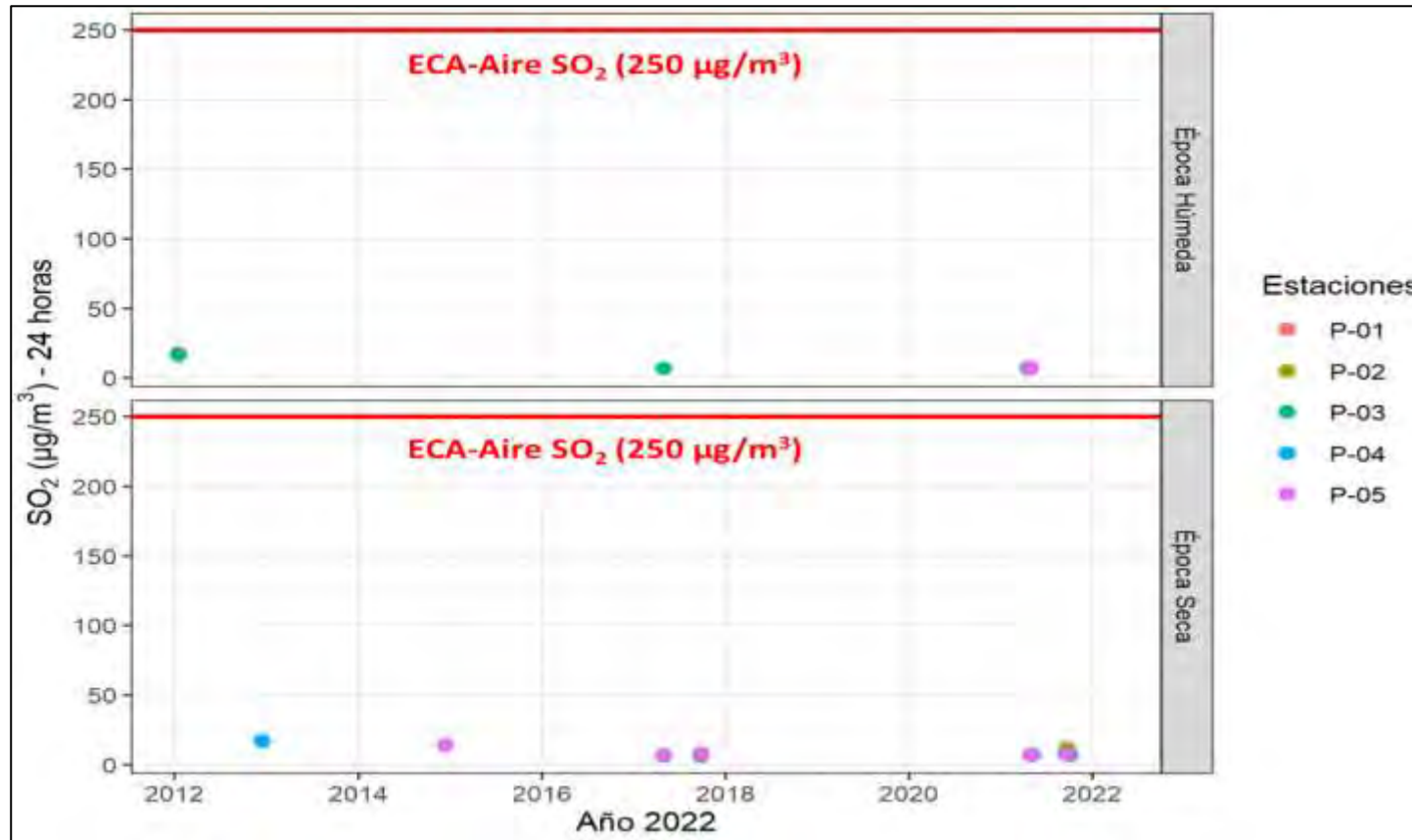
Distribución de las concentraciones de NO₂ en 1 hora por estación



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

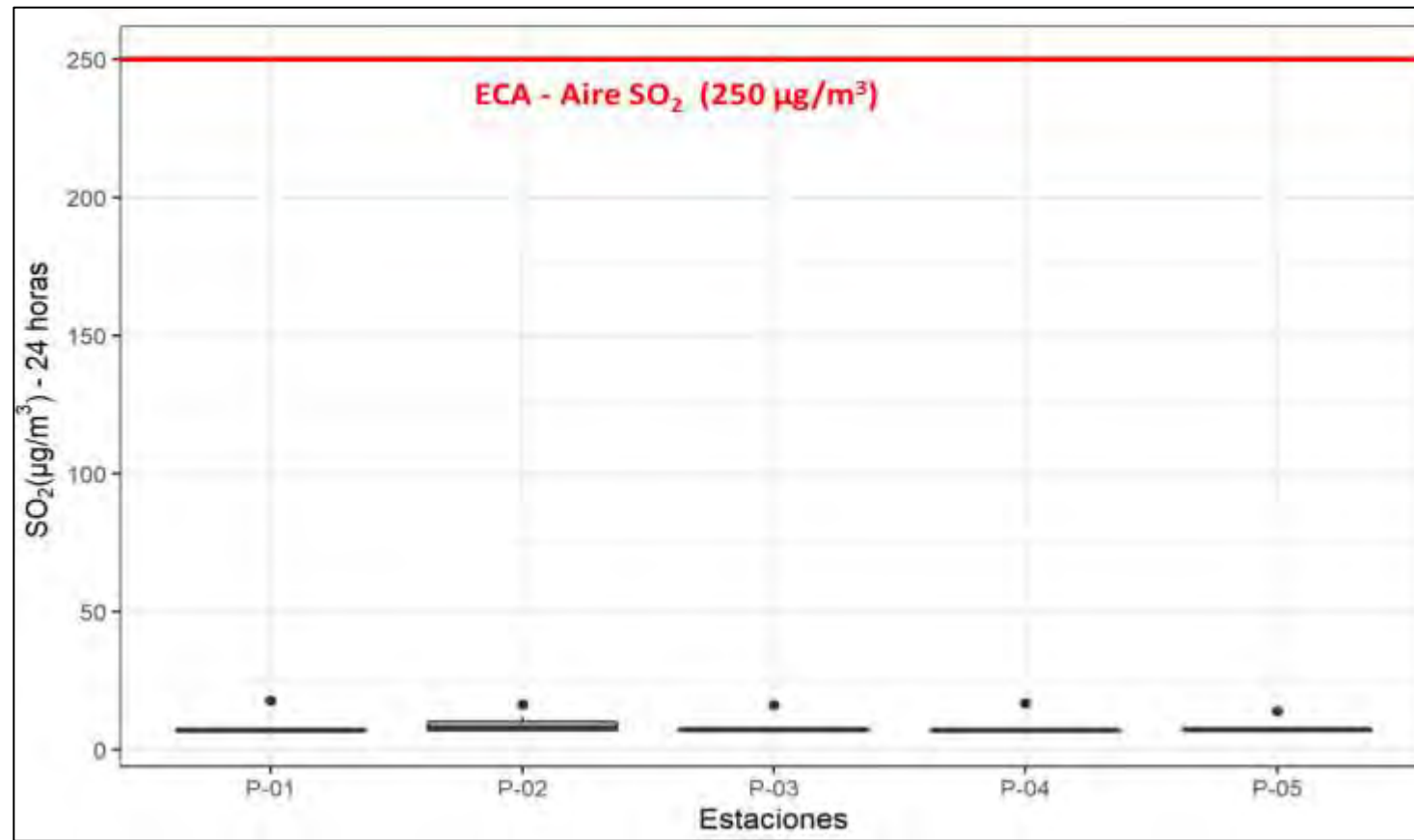
Series de tiempo de las concentraciones de SO₂ en 24 horas



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

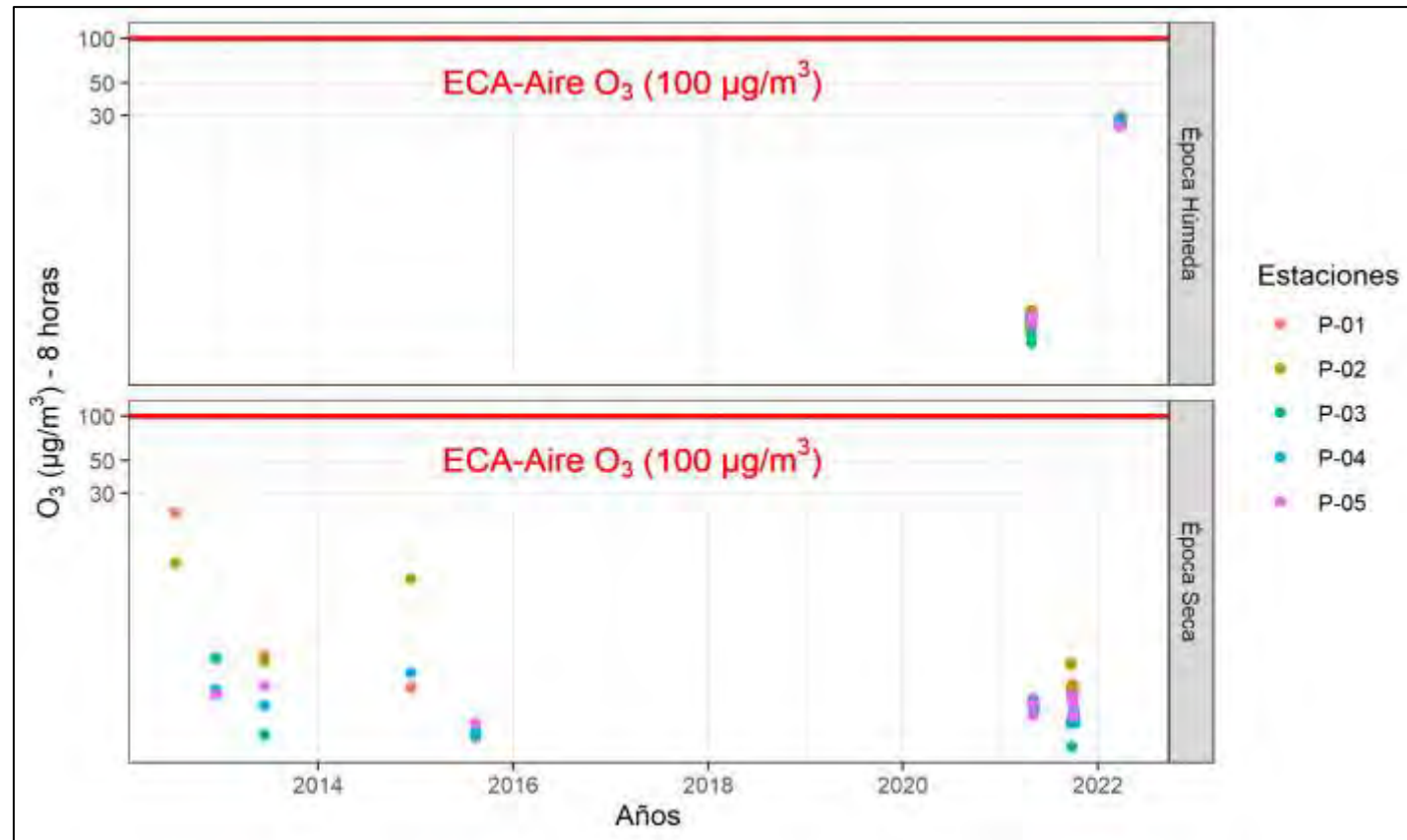
Distribución de las concentraciones de SO₂ en 24 horas por estación



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

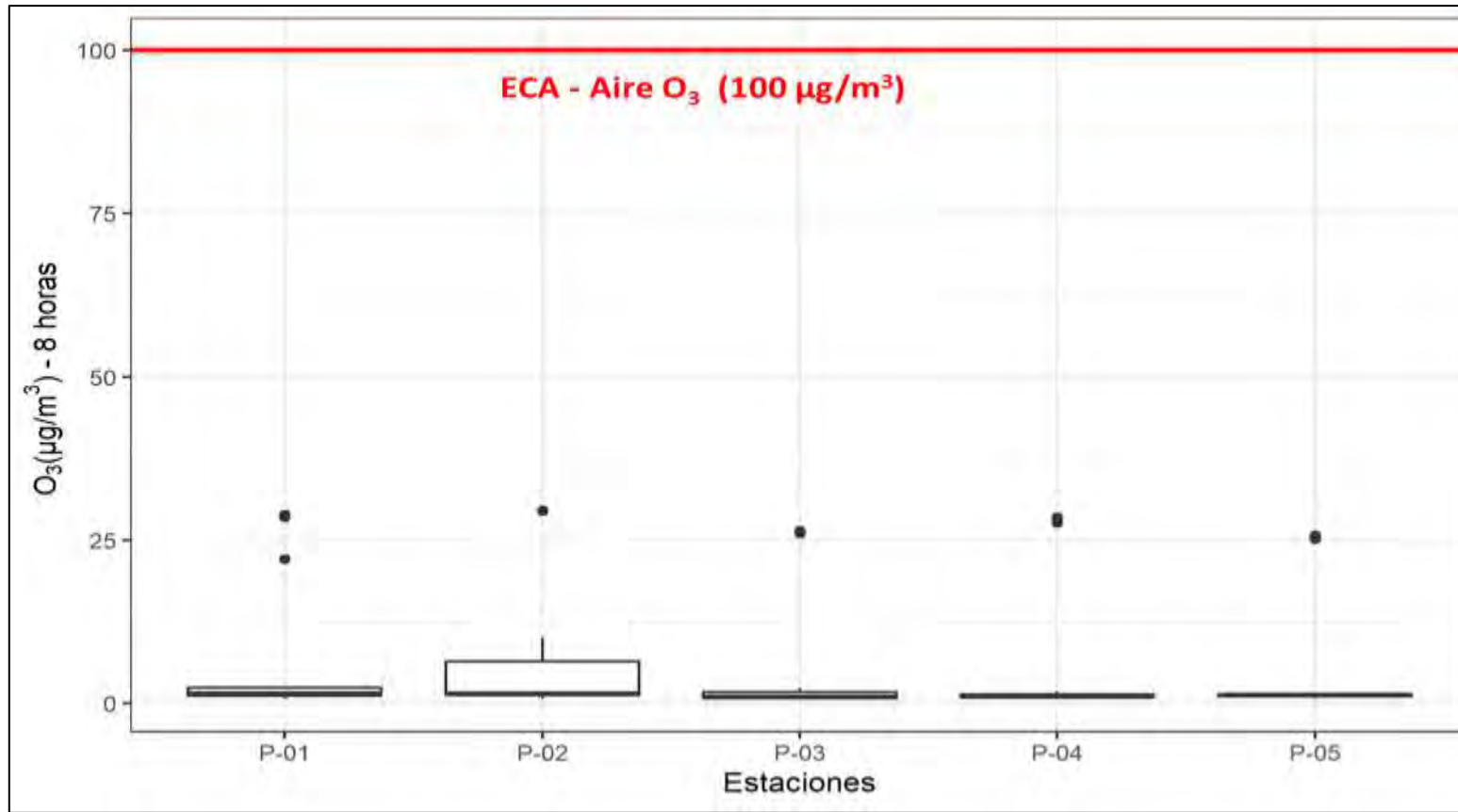
Series de tiempo de las concentraciones de O₃ en 8 horas



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de aire

Distribución de las concentraciones de O_3 en 1 hora por estación



Monitoreo físico

Calidad de aire

- El material particulado representado por el PM10 presenta concentraciones por debajo del límite establecido en el ECA-Aire para 24 horas.
- El material particulado representado por el PM2,5 presenta concentraciones que de manera puntual superaron el límite establecido en el ECA-Aire para 24 horas; las que deben haberse presentado por el consumo de combustible diésel, el tránsito de vehículos y la erosión eólica, principalmente. Sin embargo, estas excedencias corresponden a *eventos atípicos*, mientras que la mayoría de registros presentaron concentraciones por debajo del límite establecido en el ECA-Aire para 24 horas.
- Existe una buena calidad del aire con relación a la presencia de concentraciones de metales ya que ninguno supera el estándar de calidad establecido.
- Las concentraciones de gases (NO2, SO2, CO, O3, HC-NM) del área de estudio no exceden los límites del ECA-Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

Ruido ambiental



Monitoreo físico

Ruido ambiental



Monitoreo físico

Ruido ambiental

Normativa de referencia:

- NTP-ISO 1996-1 2020. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1
- NTP-ISO 1996-2 2021. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2
- DS. 085-2003-PCM

Parámetros evaluados

- Ruido diurno y nocturno
- Nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), expresado en dBA.
- Nivel de presión sonora Máxima (Lmax o NPS MAX), expresado en dBA
- Nivel de presión sonora Mínima (Lmin o NPS MIN), expresado en dBA.

Monitoreo físico

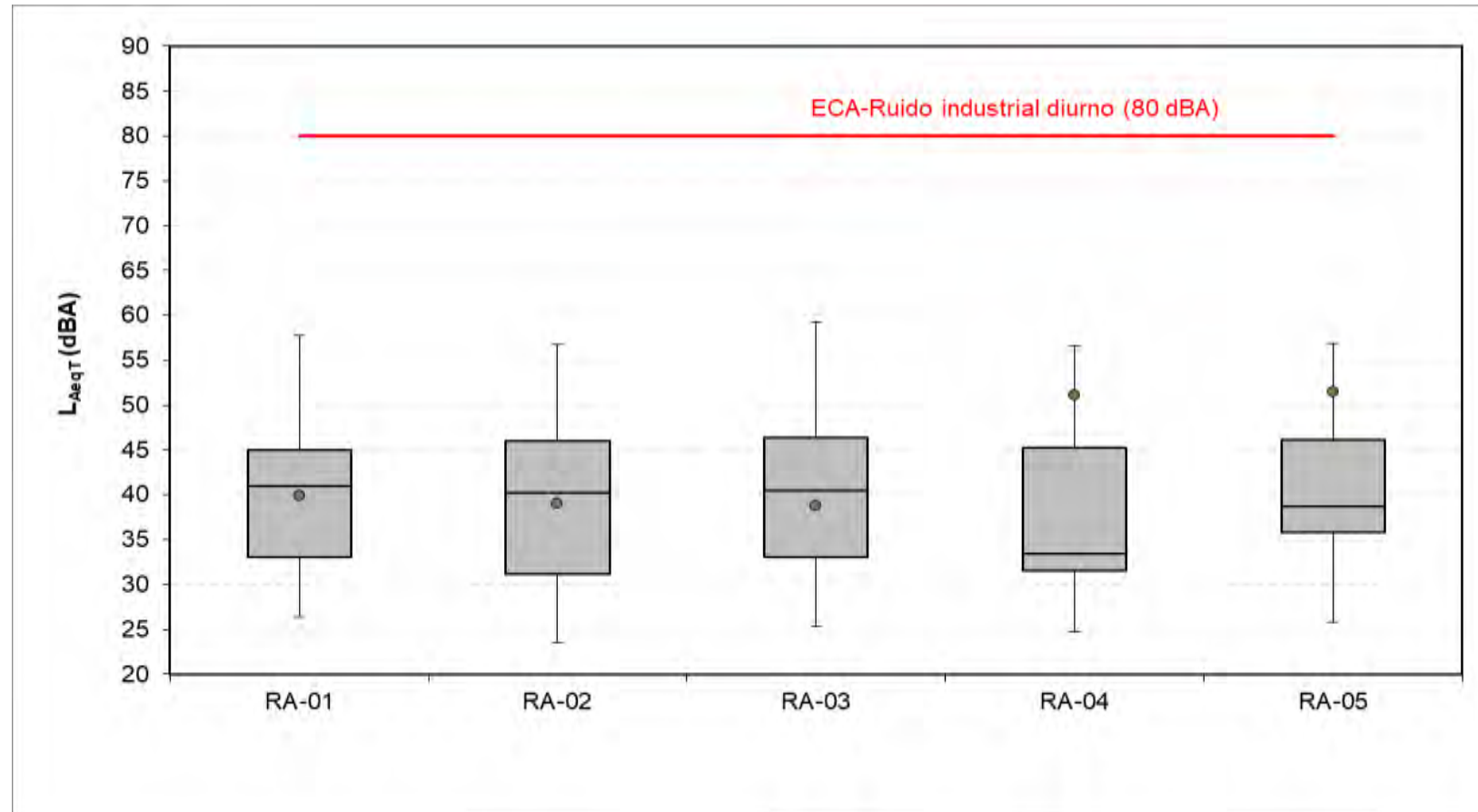
Ruido ambiental

Zonas de aplicación	Valores expresados en L_{AeqT} (dBA)	
	Horario diurno ⁽¹⁾	Horario nocturno ⁽²⁾
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Monitoreo físico

Resultados – Periodo Diurno

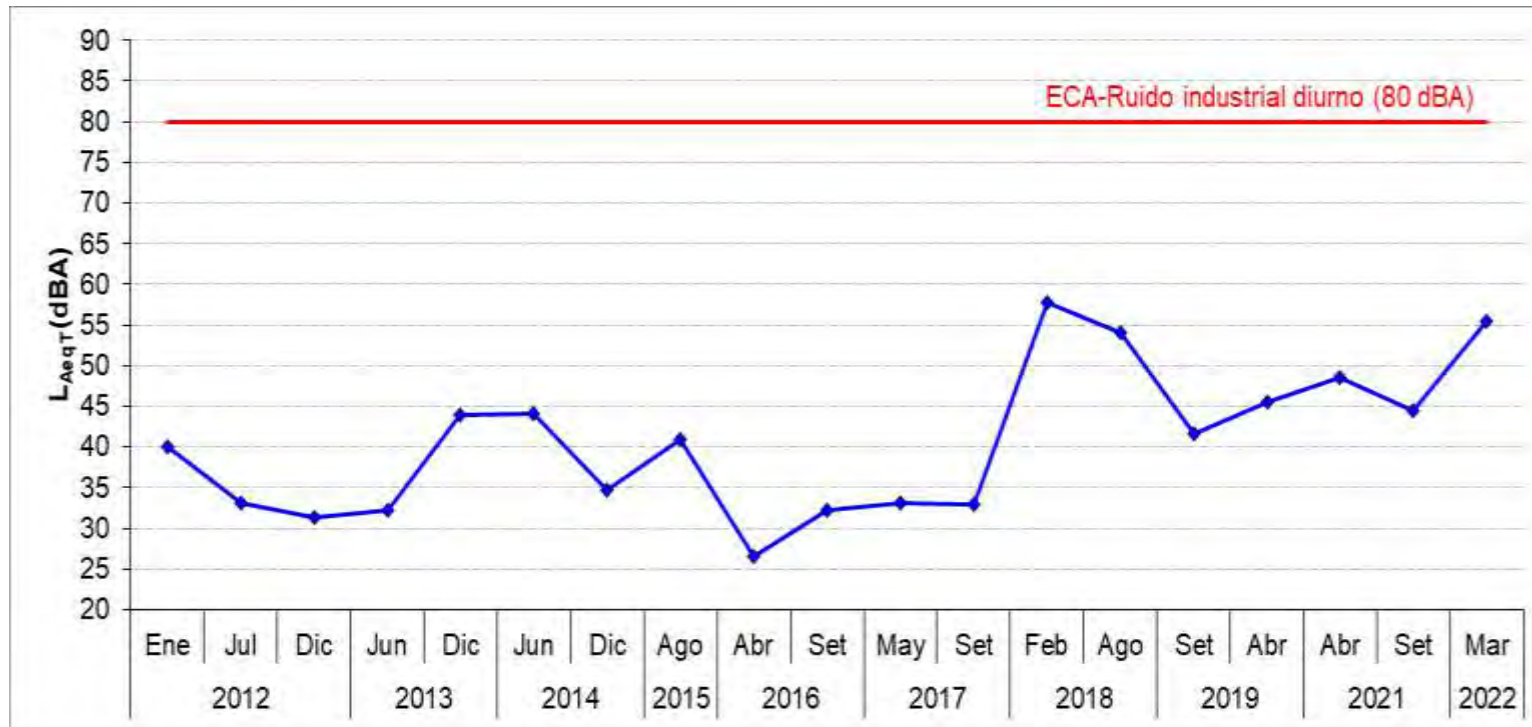
Distribución de los registros de niveles de ruido (LAeqT)



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Diurno

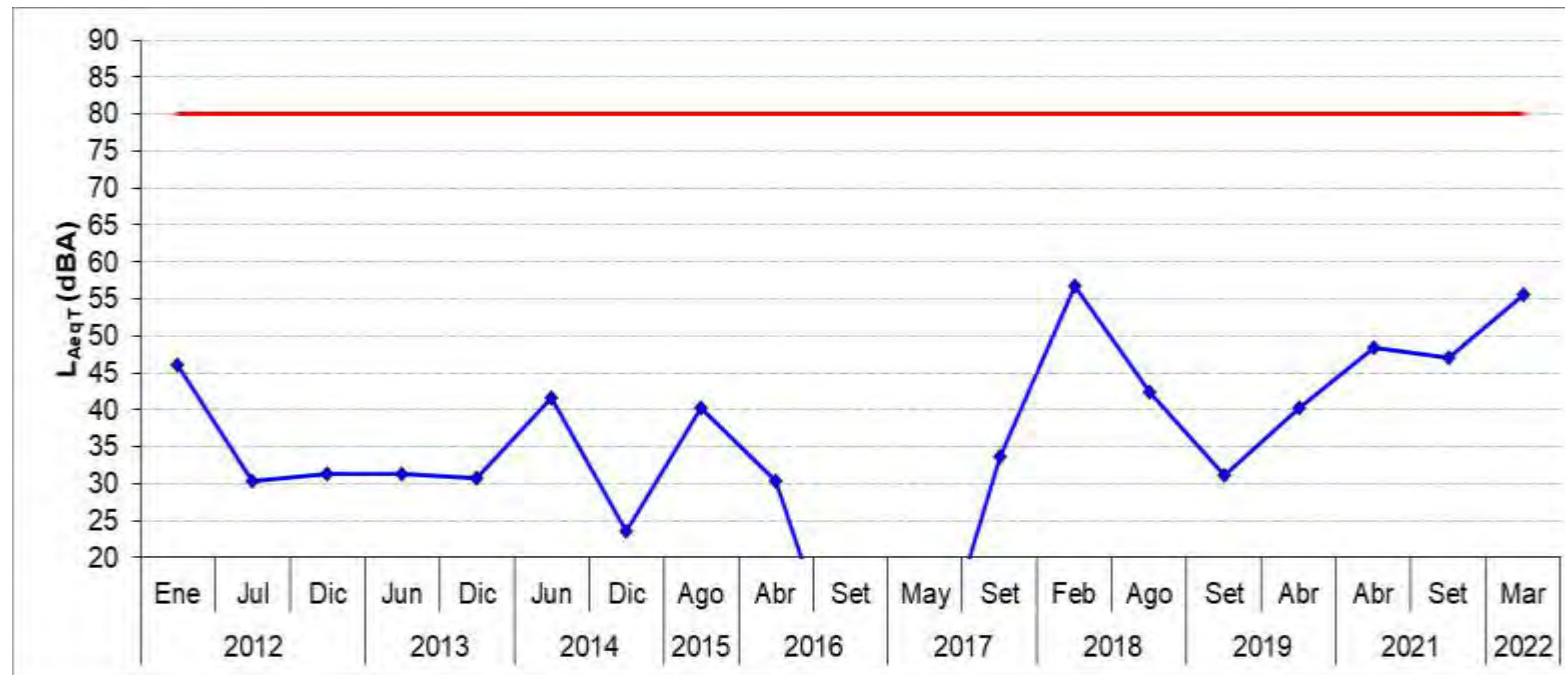
Serie de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-01



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Diurno

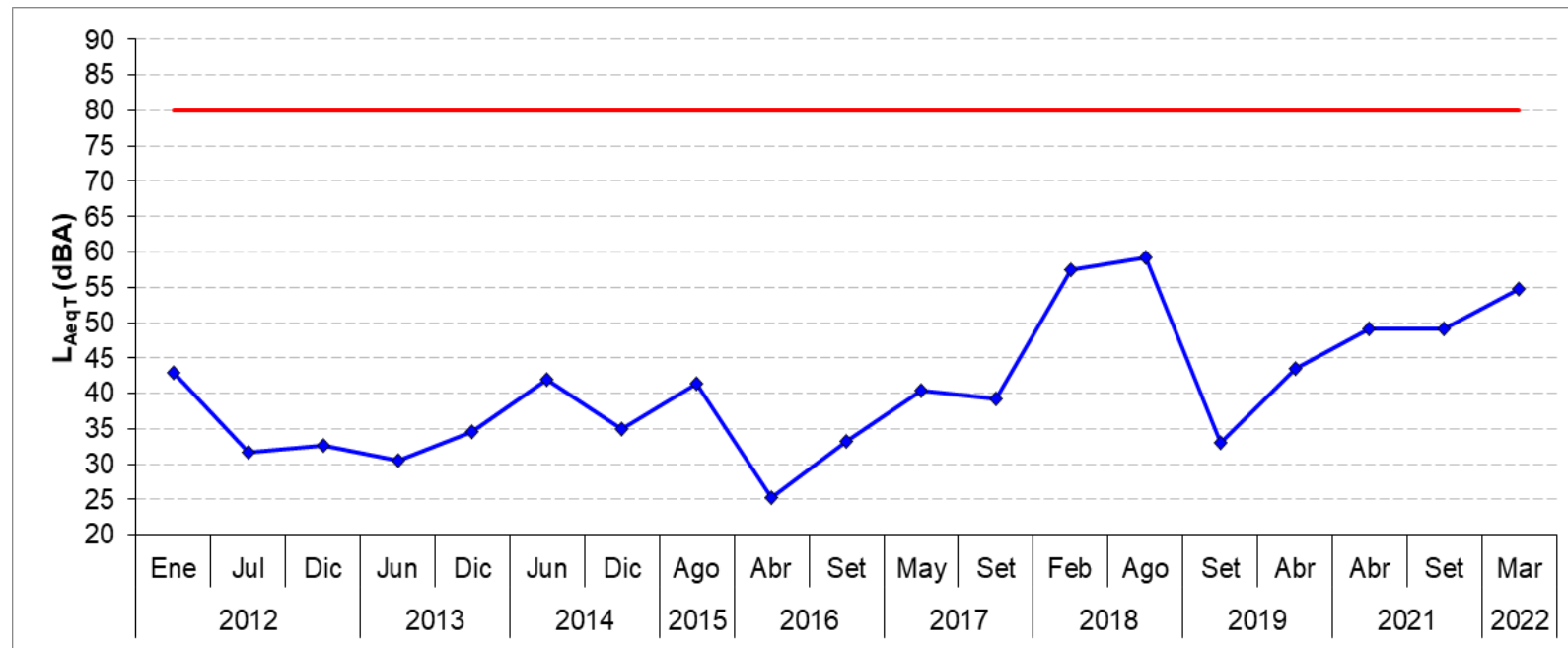
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-02



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Diurno

Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-03



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Diurno

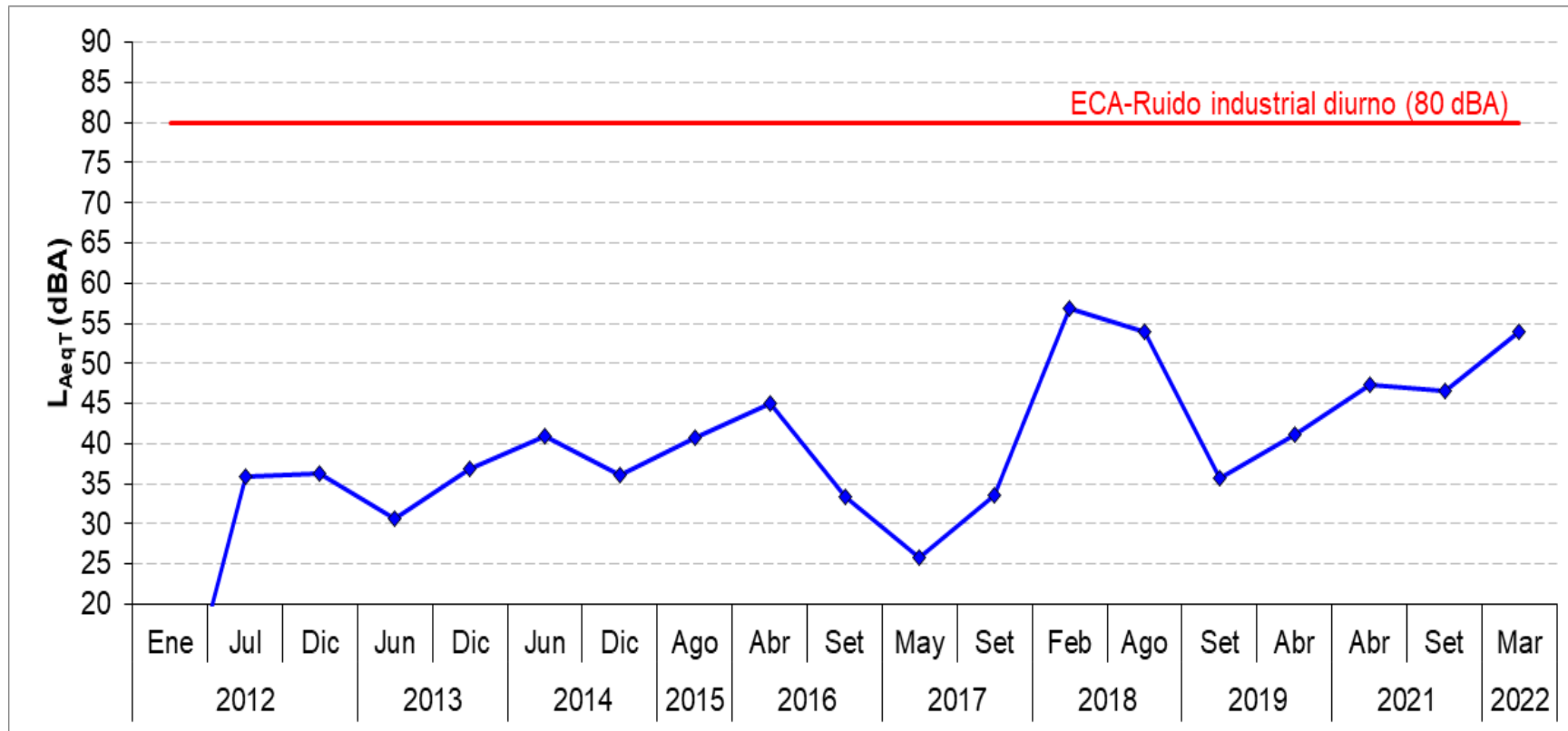
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-04



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Diurno

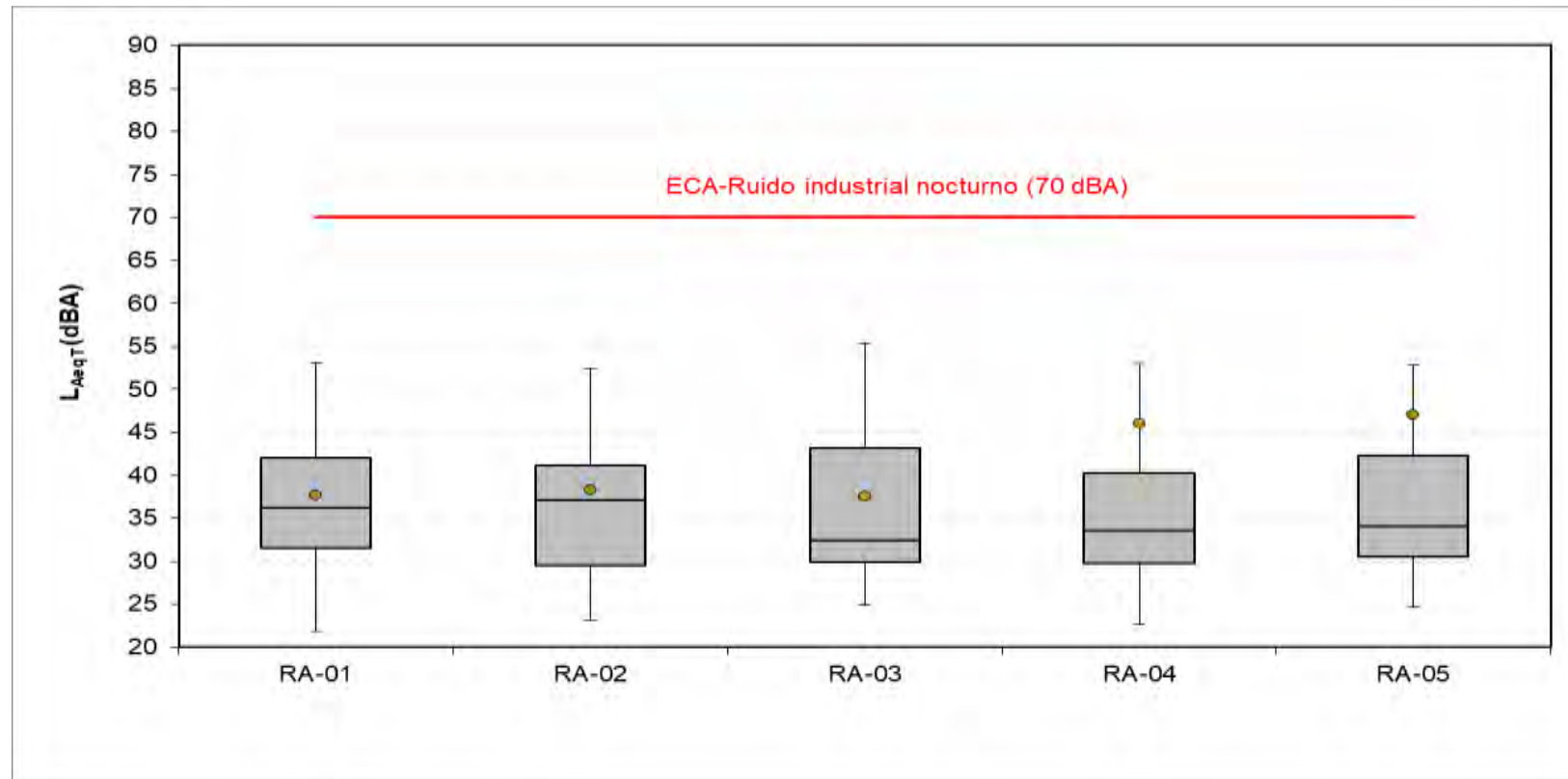
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-05



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Nocturno

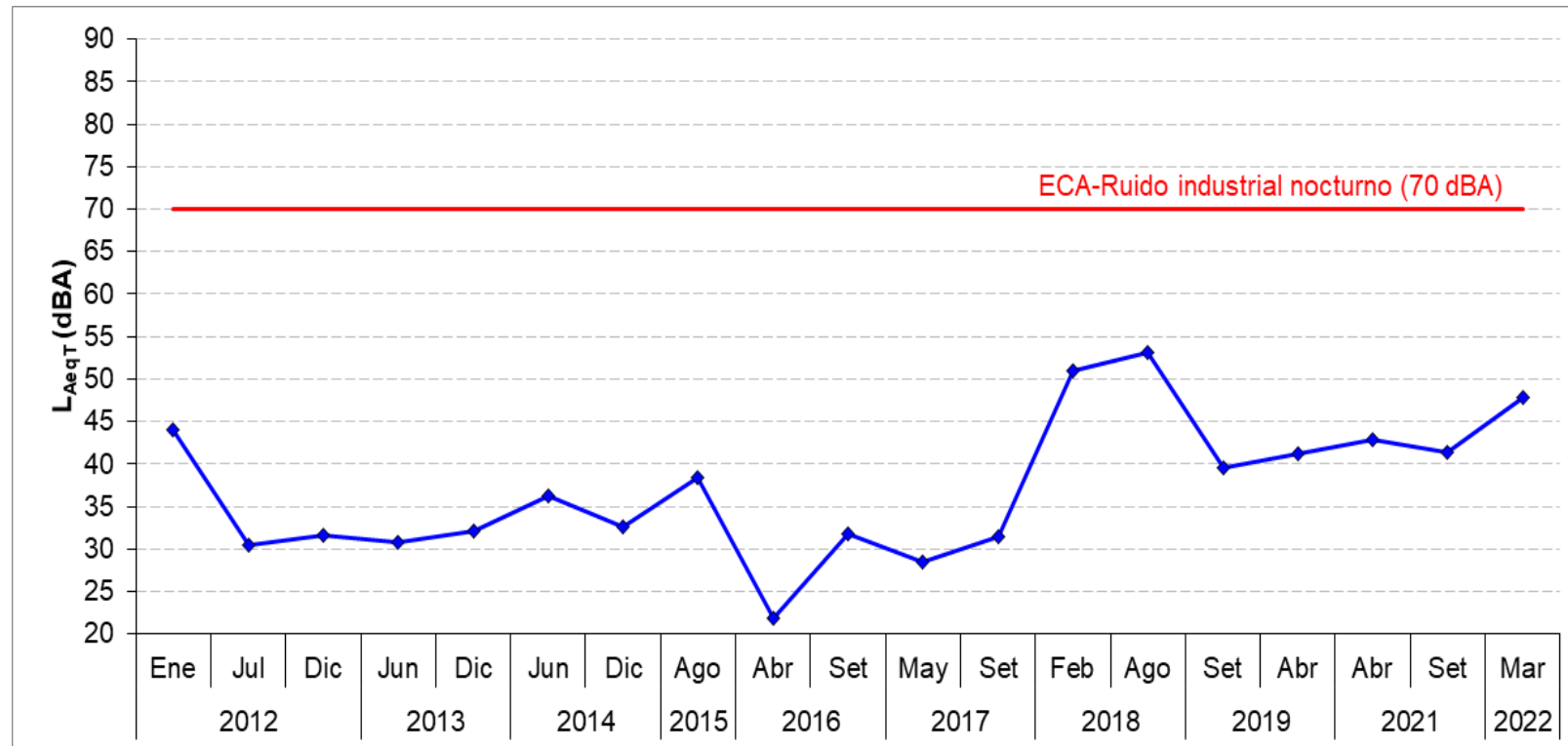
Distribución de los registros de niveles de ruido (LAeqT)



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Nocturno

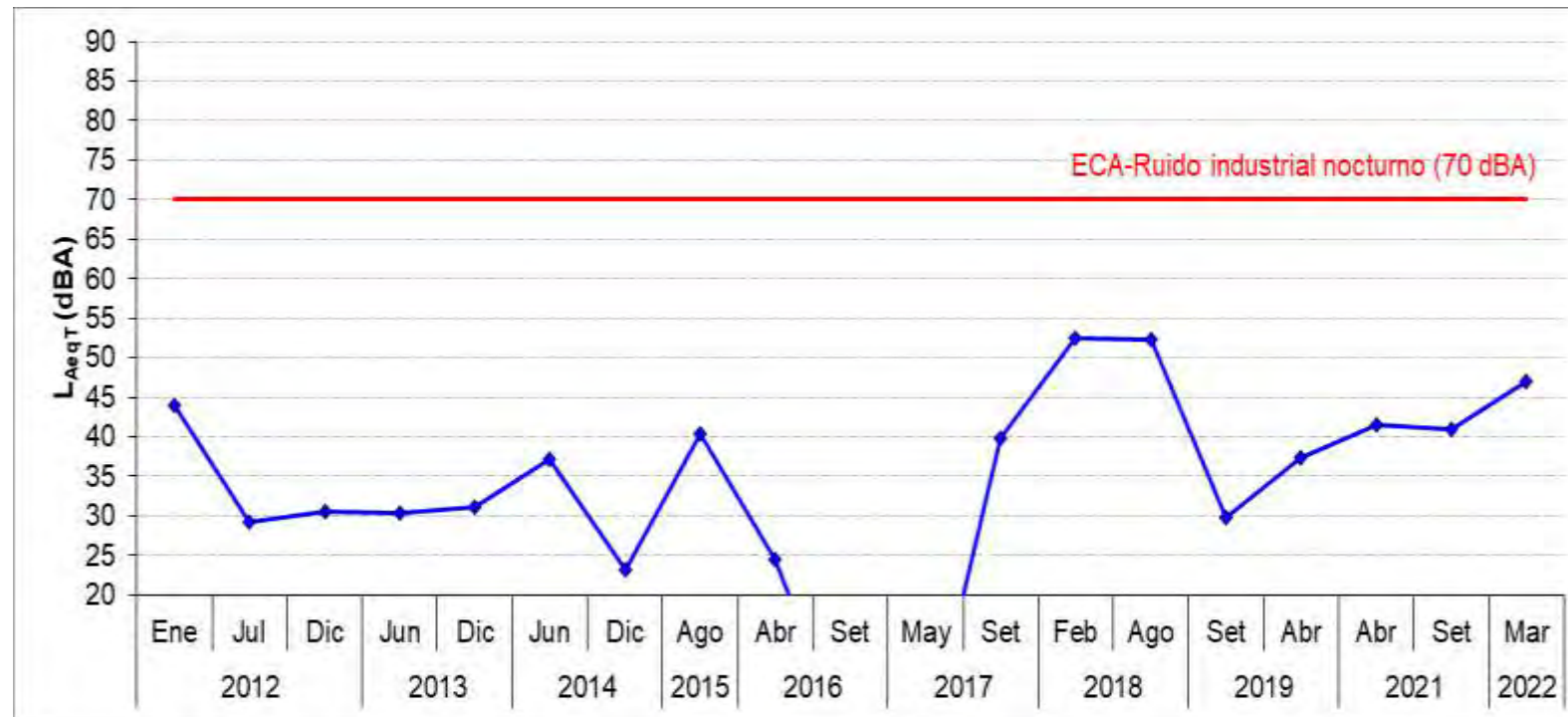
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-01



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Nocturno

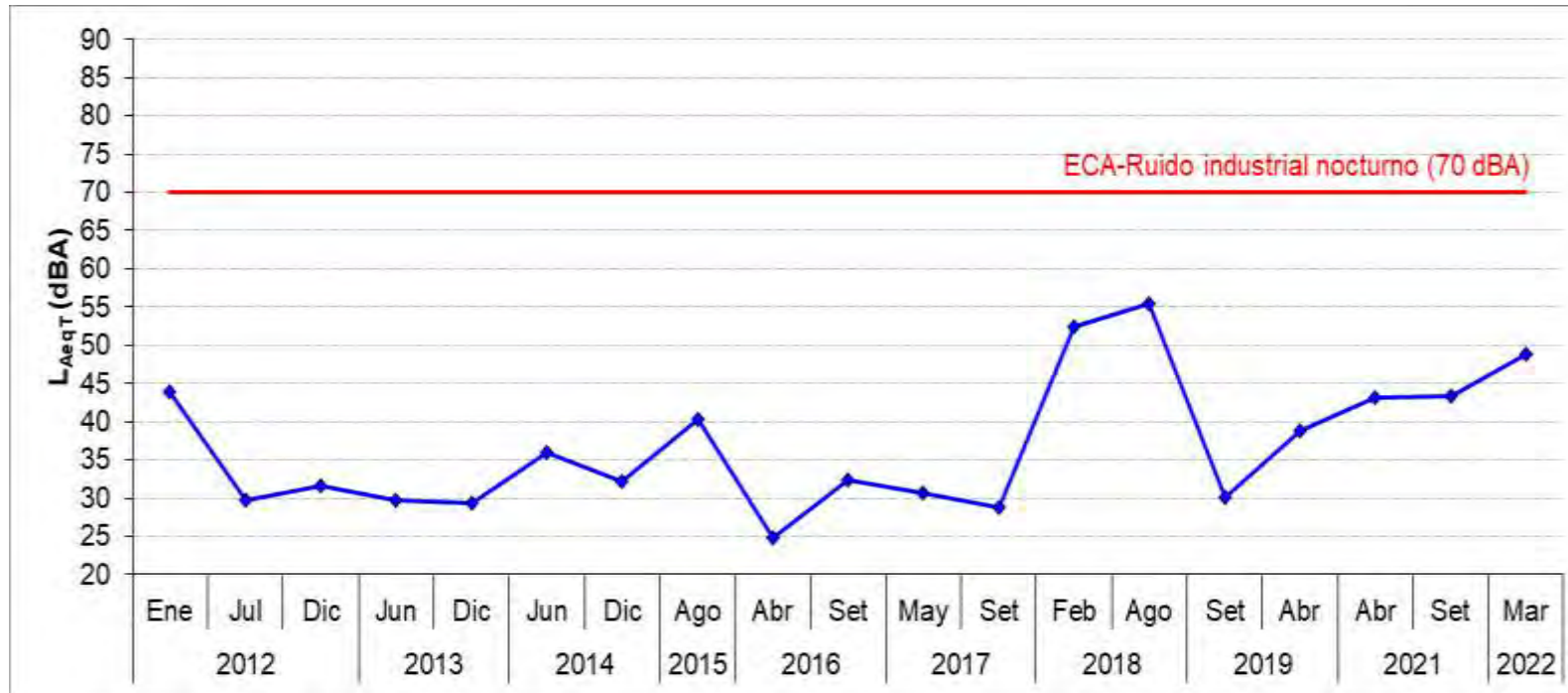
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-02



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Nocturno

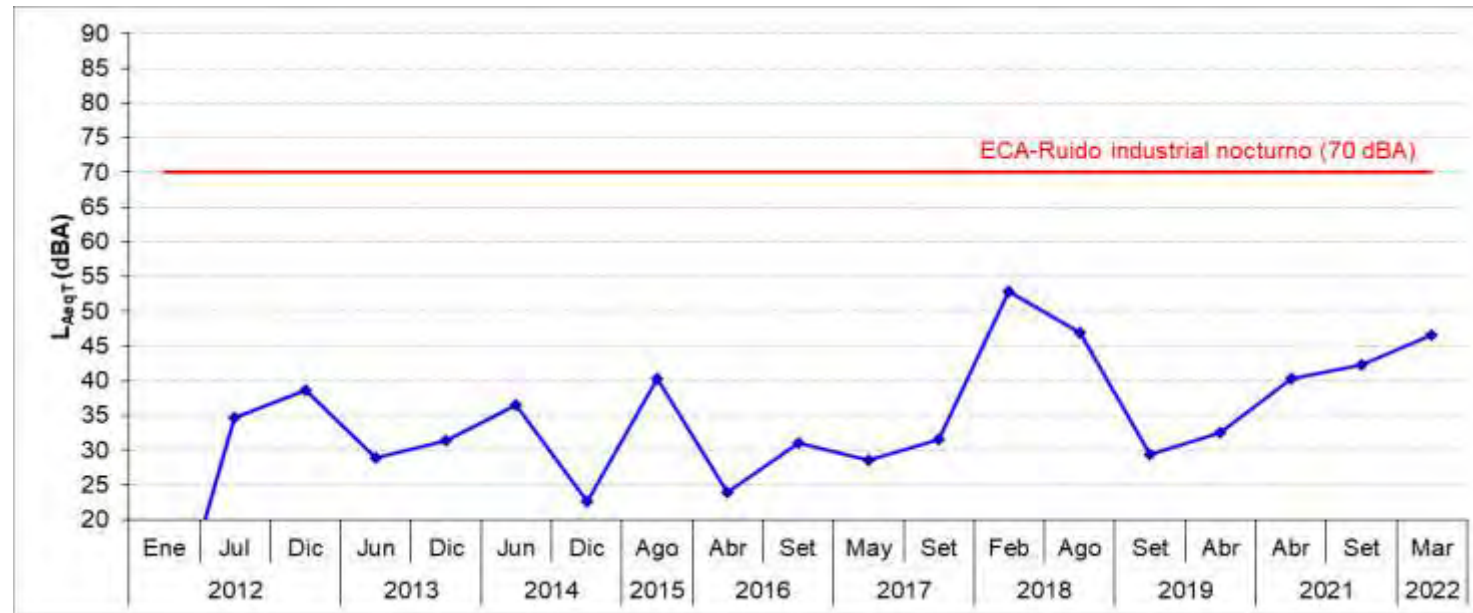
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-03



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Nocturno

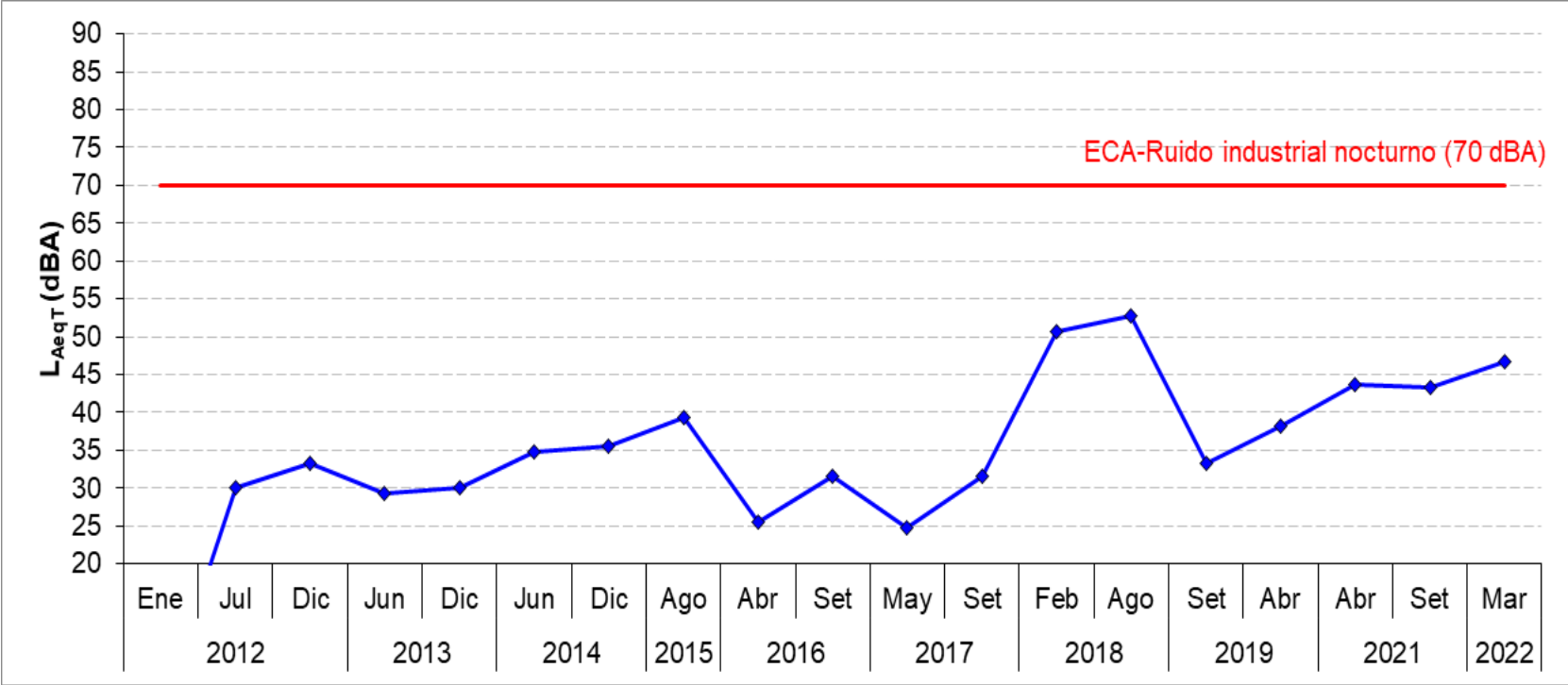
Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-04



Monitoreo físico

Resultados – Periodo Nocturno

Series de tiempo de los niveles de ruido (LAeqT) – RA-05



Monitoreo físico

Calidad de ruido

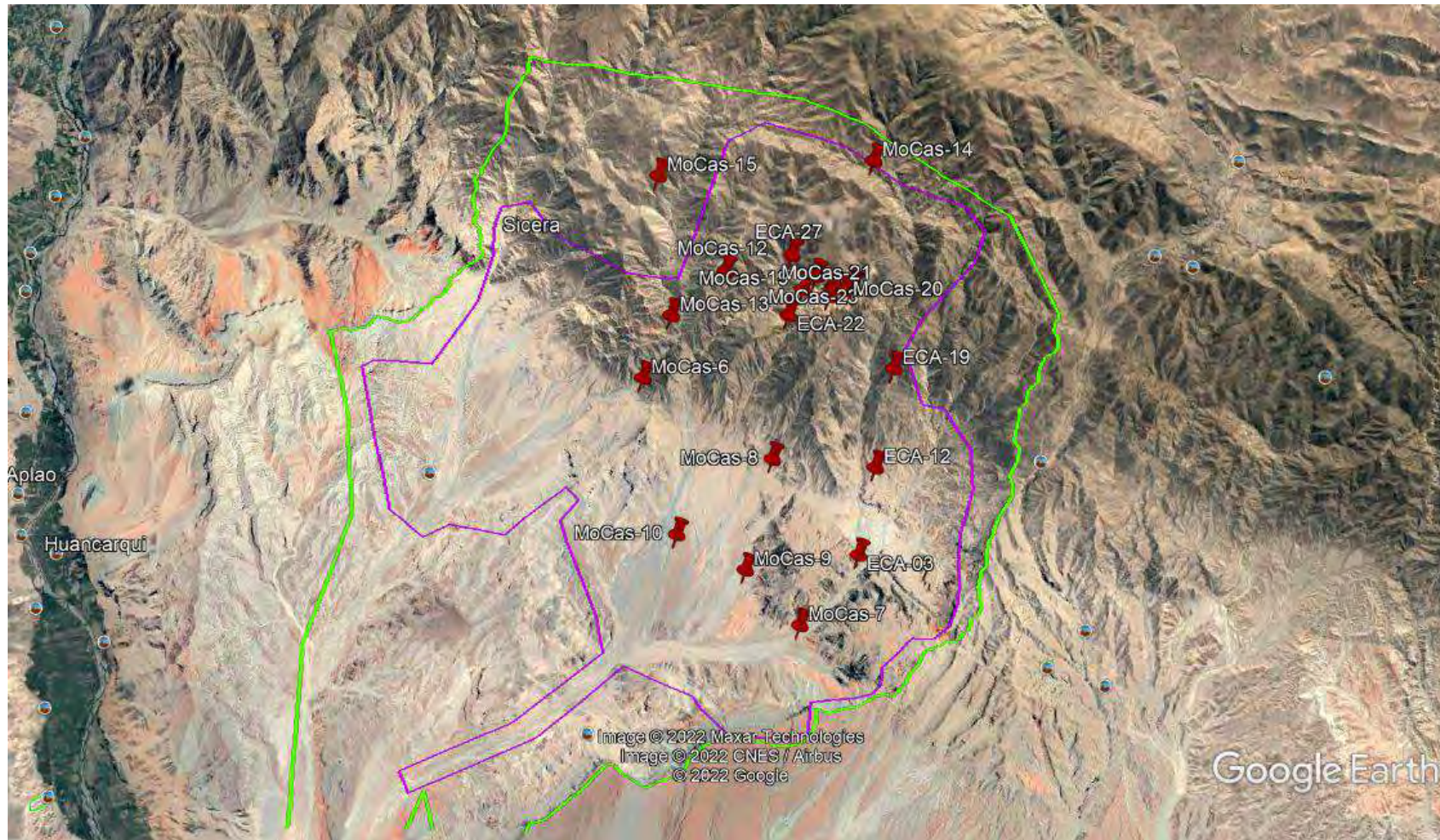
- Los registros de presión sonora valores de LAeqT en todas las estaciones evaluadas cumplen con los valores del D.S. N° 085-2003-PCM en horario diurno como nocturno, por ello el área de estudio presenta desde enero del 2012 hasta la fecha (2022), presenta condiciones necesarias para proteger la salud humano y el ambiente exterior.
- El promedio histórico del Nivel de presión sonora continuo equivalente – LaeqT ha presentado como máximo valor 51.4 dBA en horario diurno y 47.1dBA en horario nocturno en la estación R-05, cumpliendo además del ECA-Ruido Industrial y con ECA-Ruido Residencial.

Calidad de suelos



Monitoreo físico

Calidad de suelos



Monitoreo físico

Calidad de suelos

Normativa de referencia:

- D.S. N° 011-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental
- R.M. N° 085-2014 MINAM Guía para el muestreo de suelos

Parámetros evaluados

Parámetros Orgánicos:

- Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno
- Naftaleno
- Benzo(a)pireno
- Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10)
- Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)
- Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)
- Bifenilos policlorados
- Tetracloroetileno, Tricloroetileno

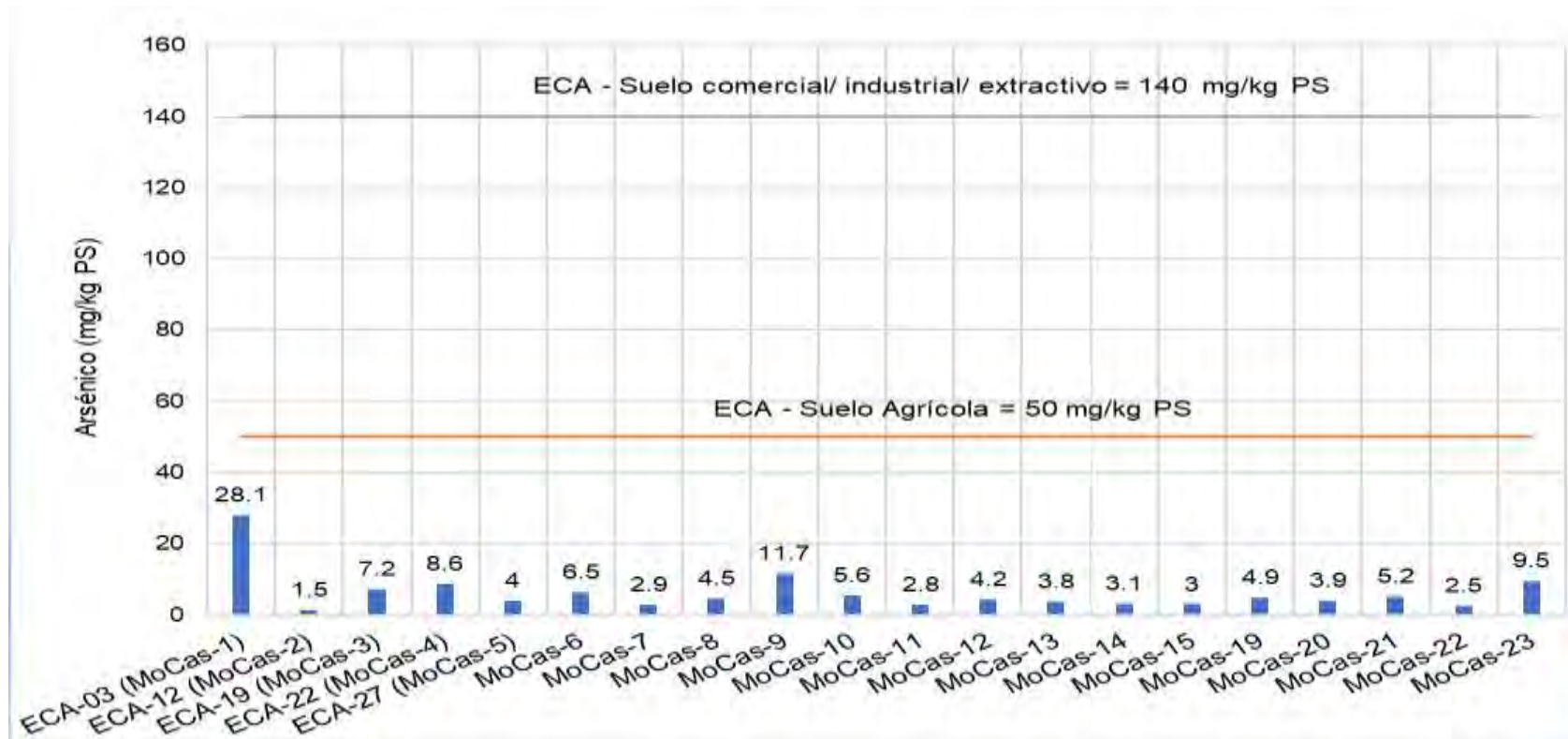
Parámetros Inorgánicos:

- Cianuro libre
- Arsénico total
- Bario total
- Cadmio total
- Cromo VI
- Mercurio total
- Plomo total.

Monitoreo físico

Calidad de suelos

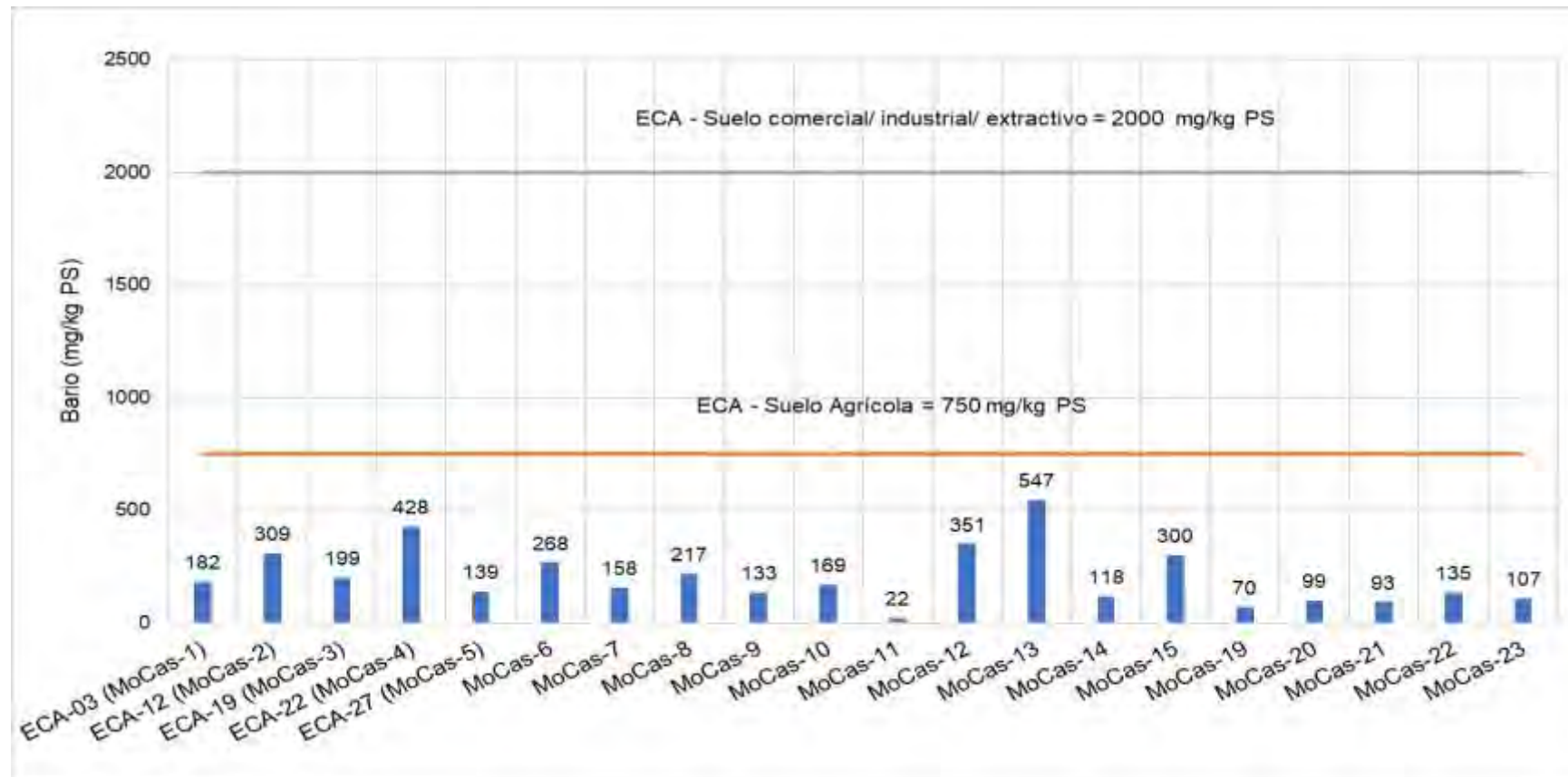
Concentración de Arsénico durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

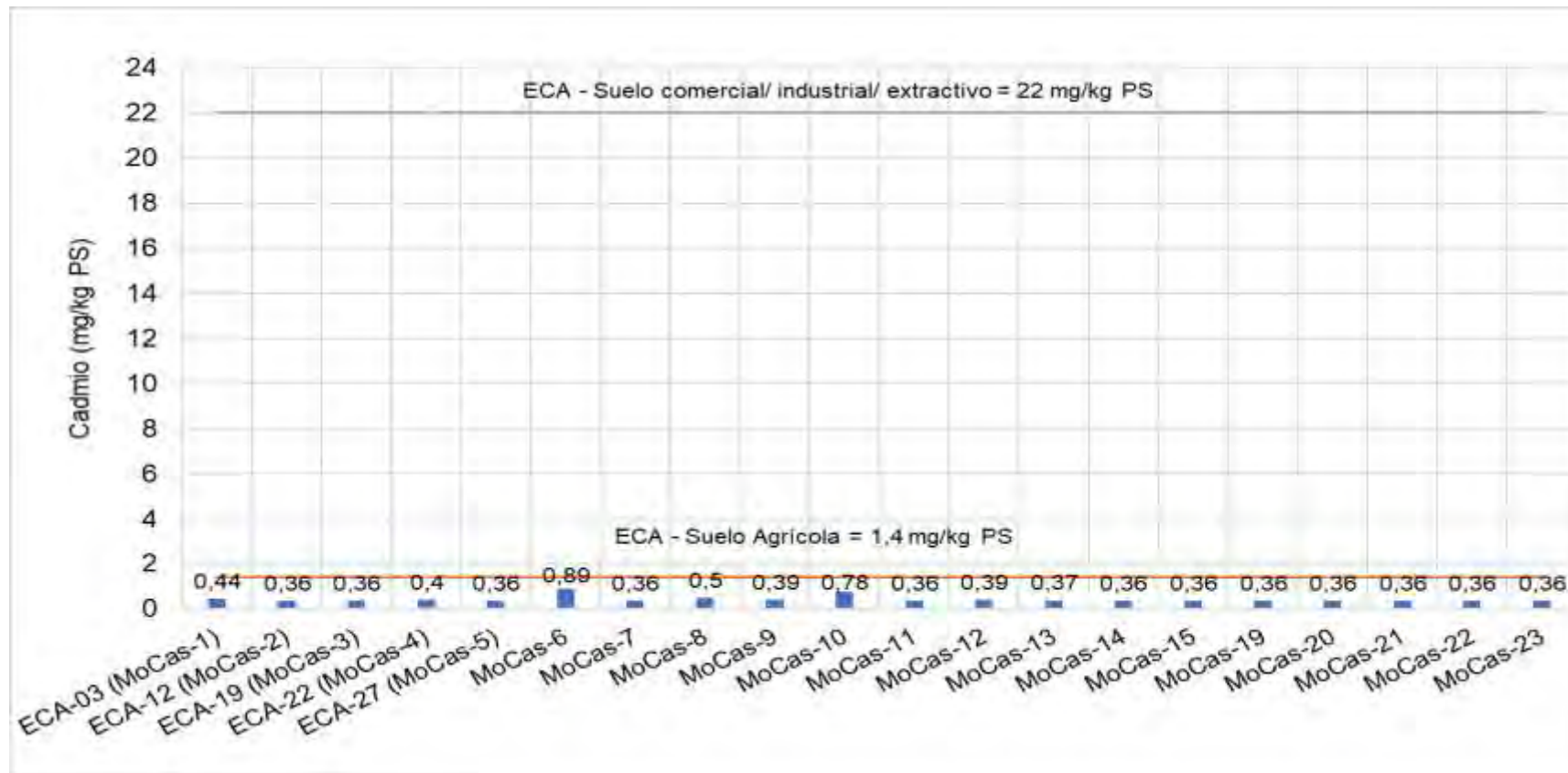
Concentración de Bario durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

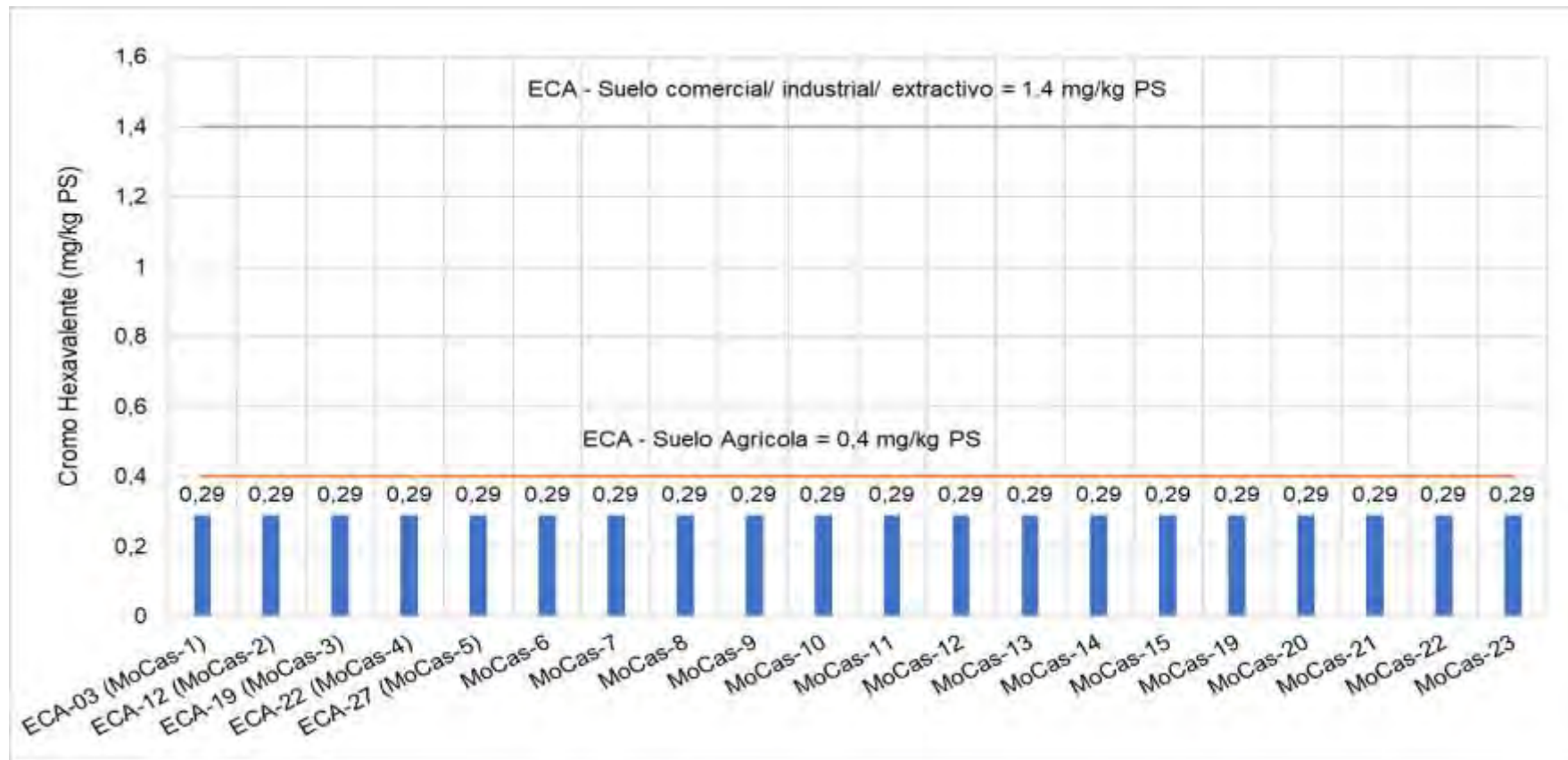
Concentración de Cadmio durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

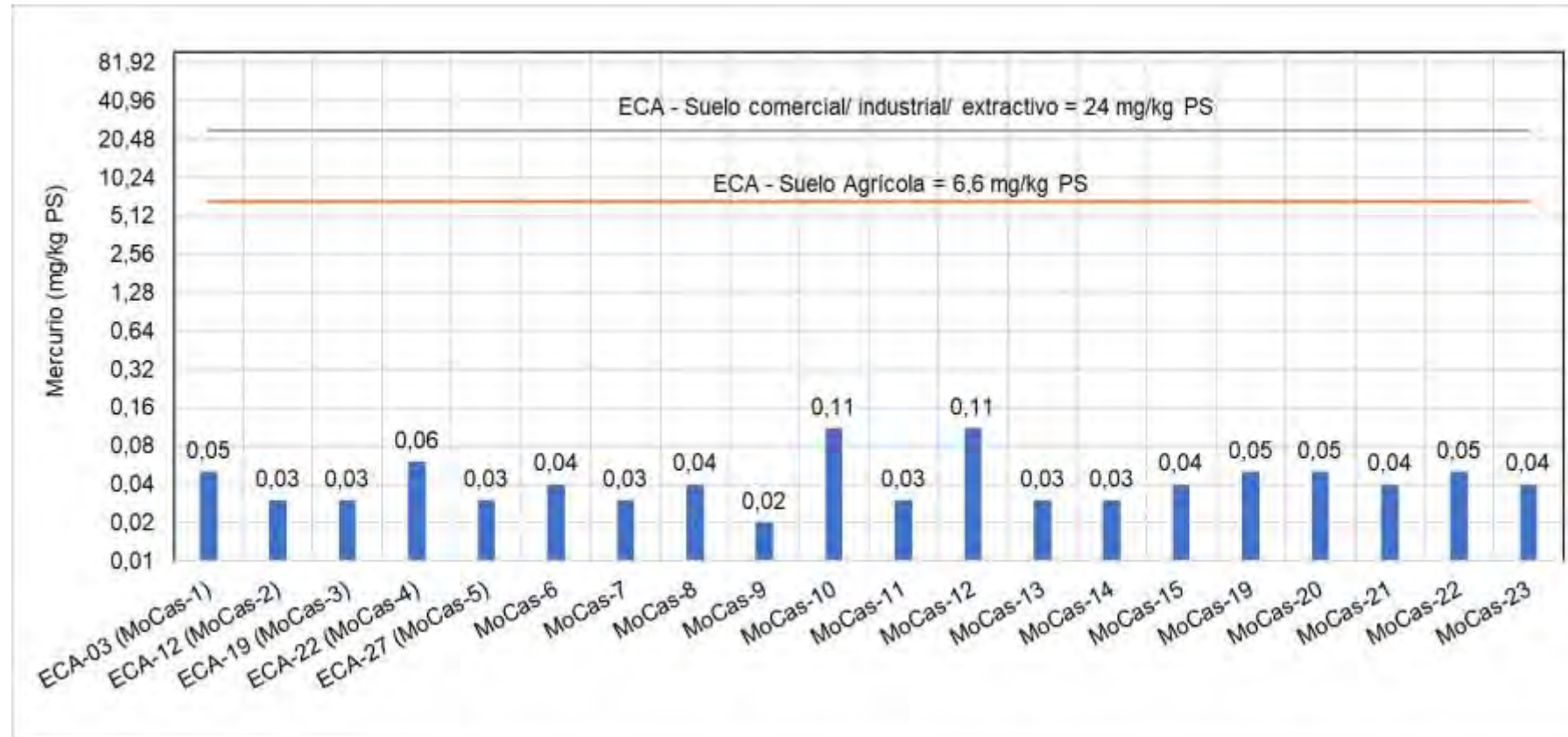
Concentración de Cromo hexavalente durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

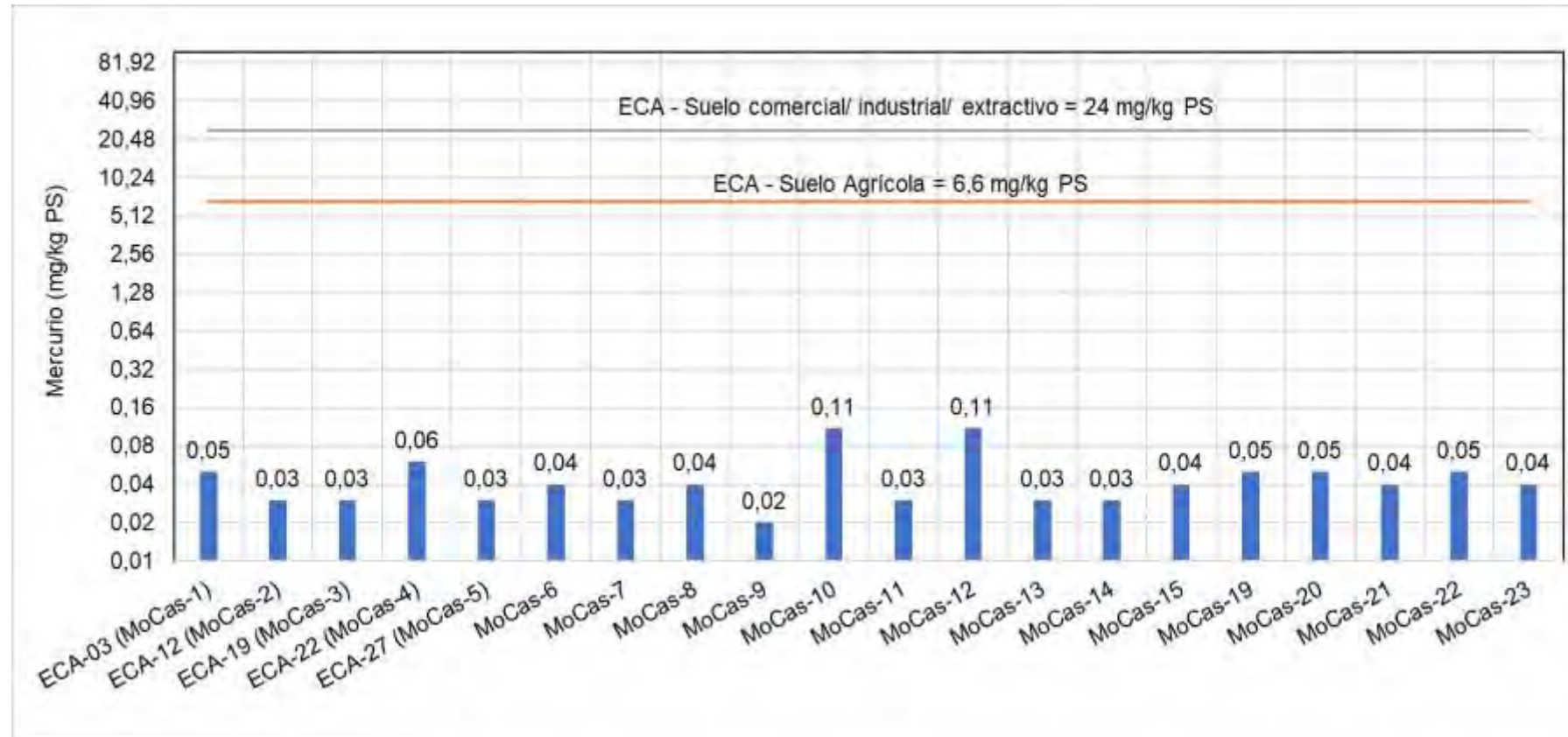
Concentración de Mercurio durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

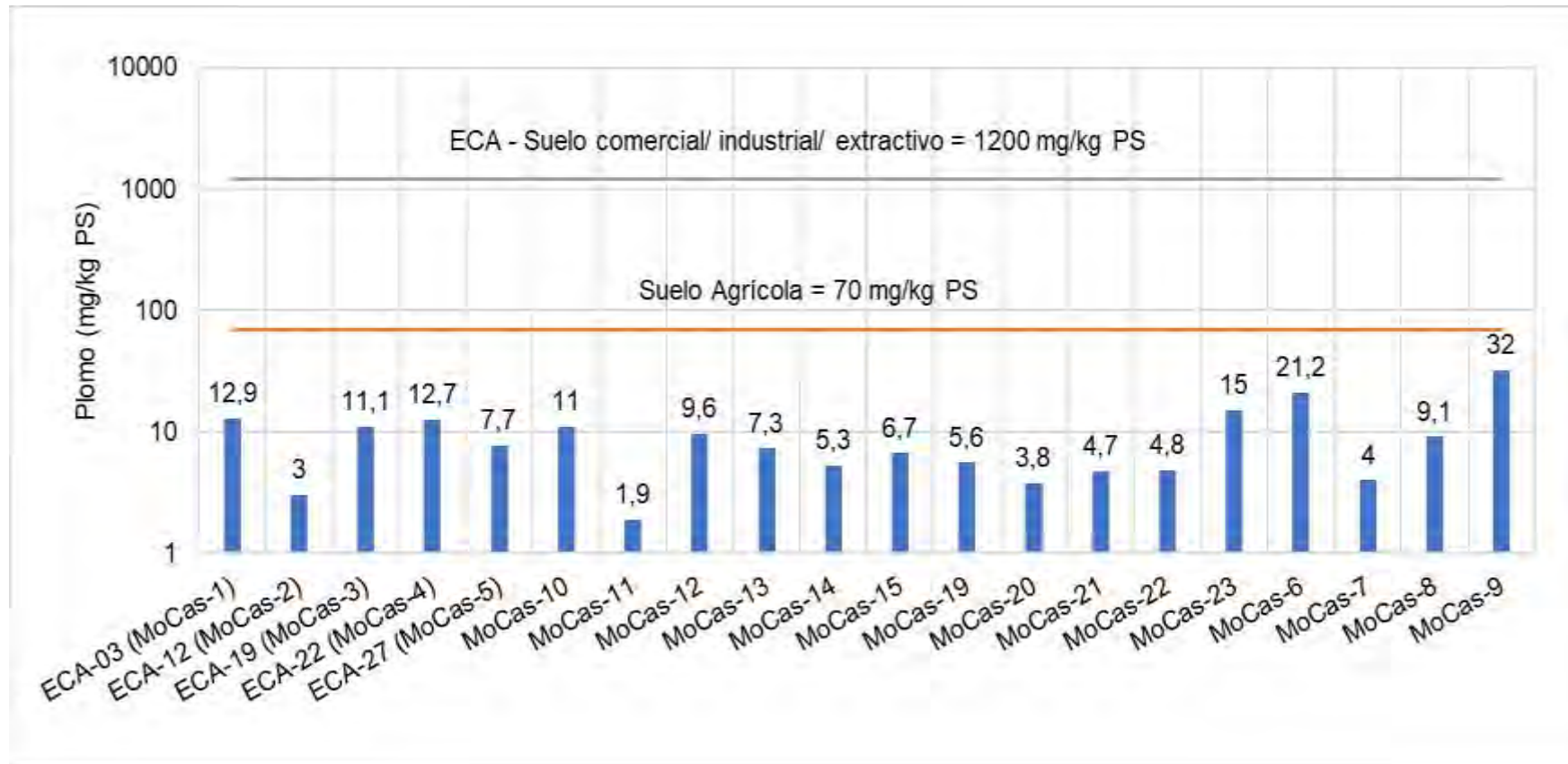
Concentración de Mercurio durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

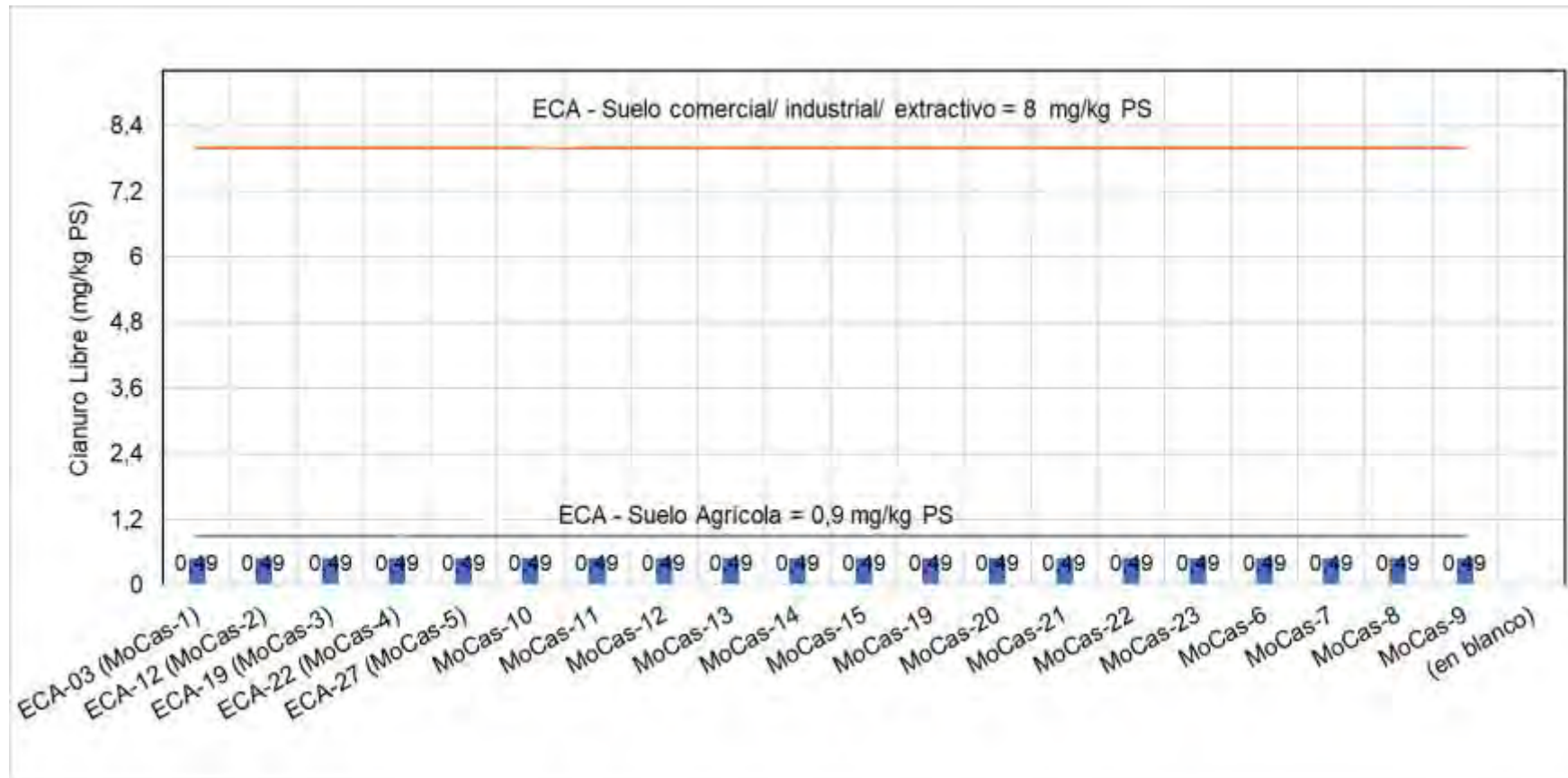
Concentración de Plomo durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

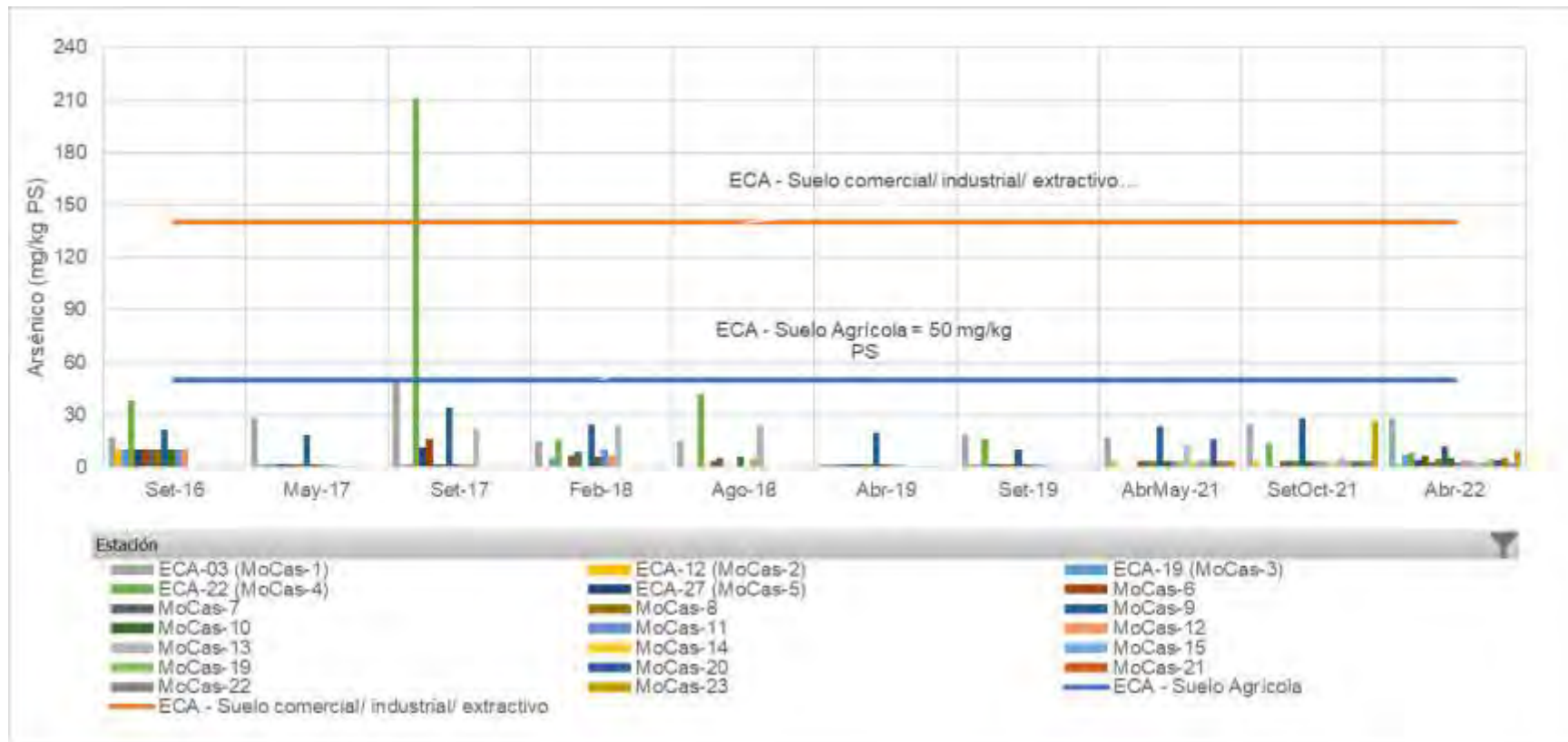
Concentración de Cianuro Libre durante abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

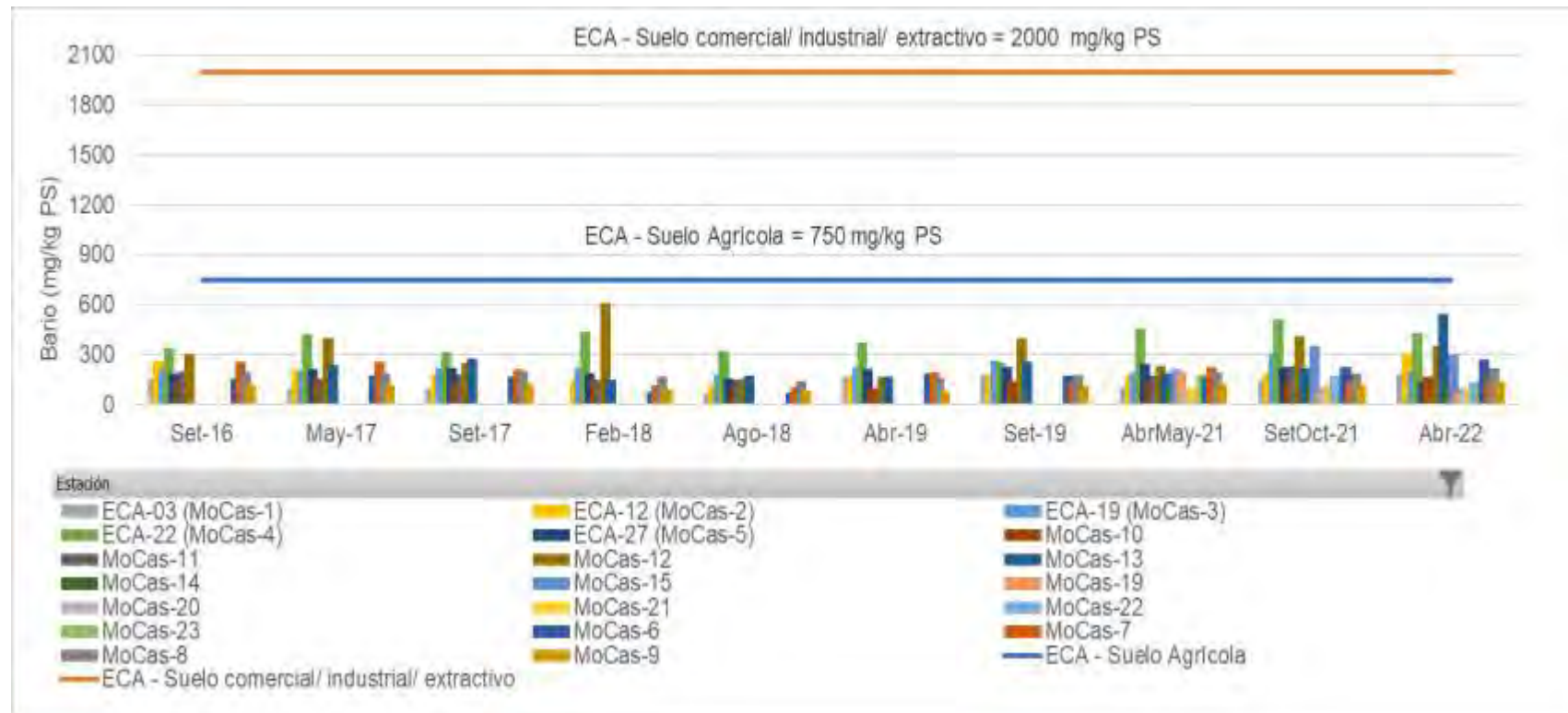
Concentración histórica de Arsénico durante 2016 - 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

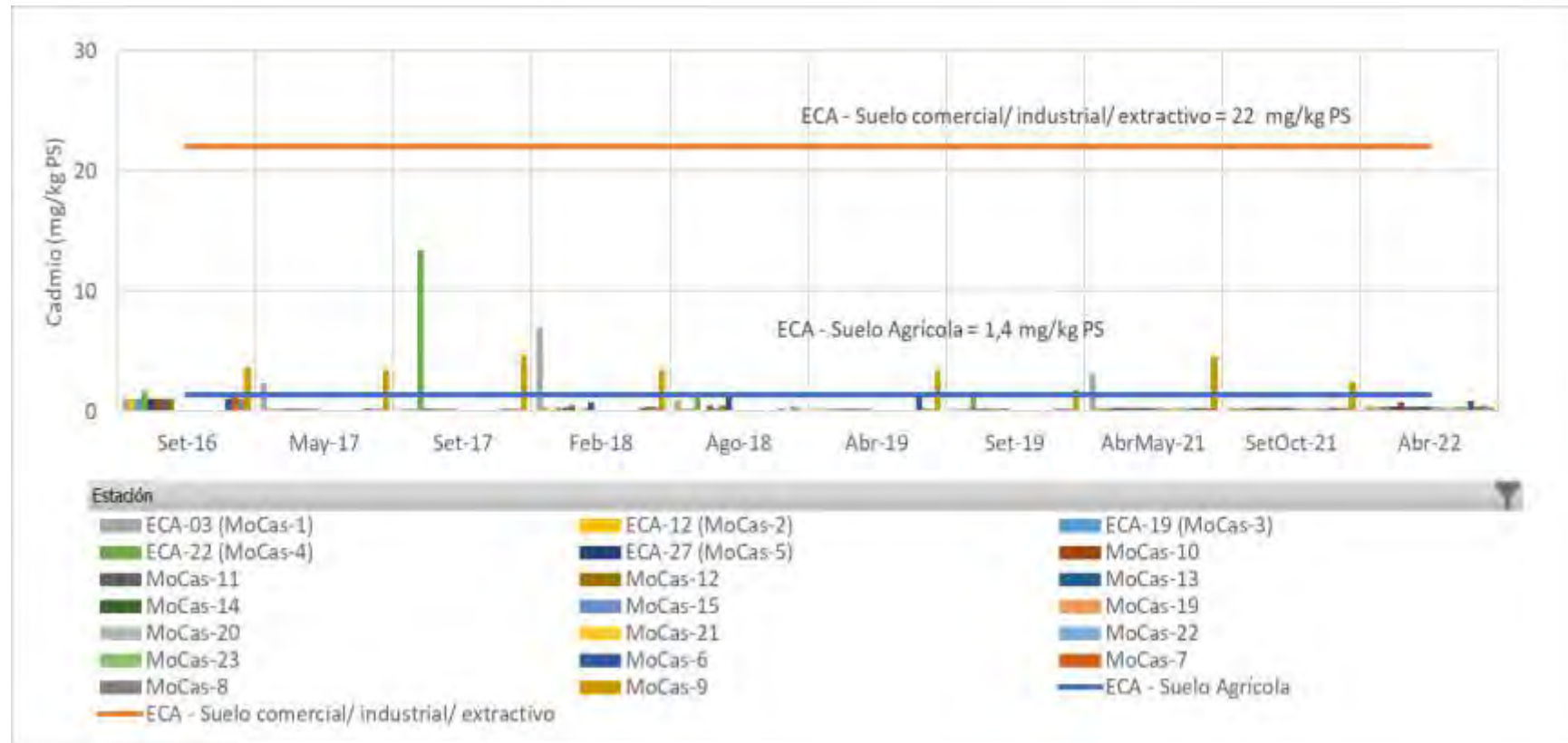
Concentración histórica de Bario durante 2016 - 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

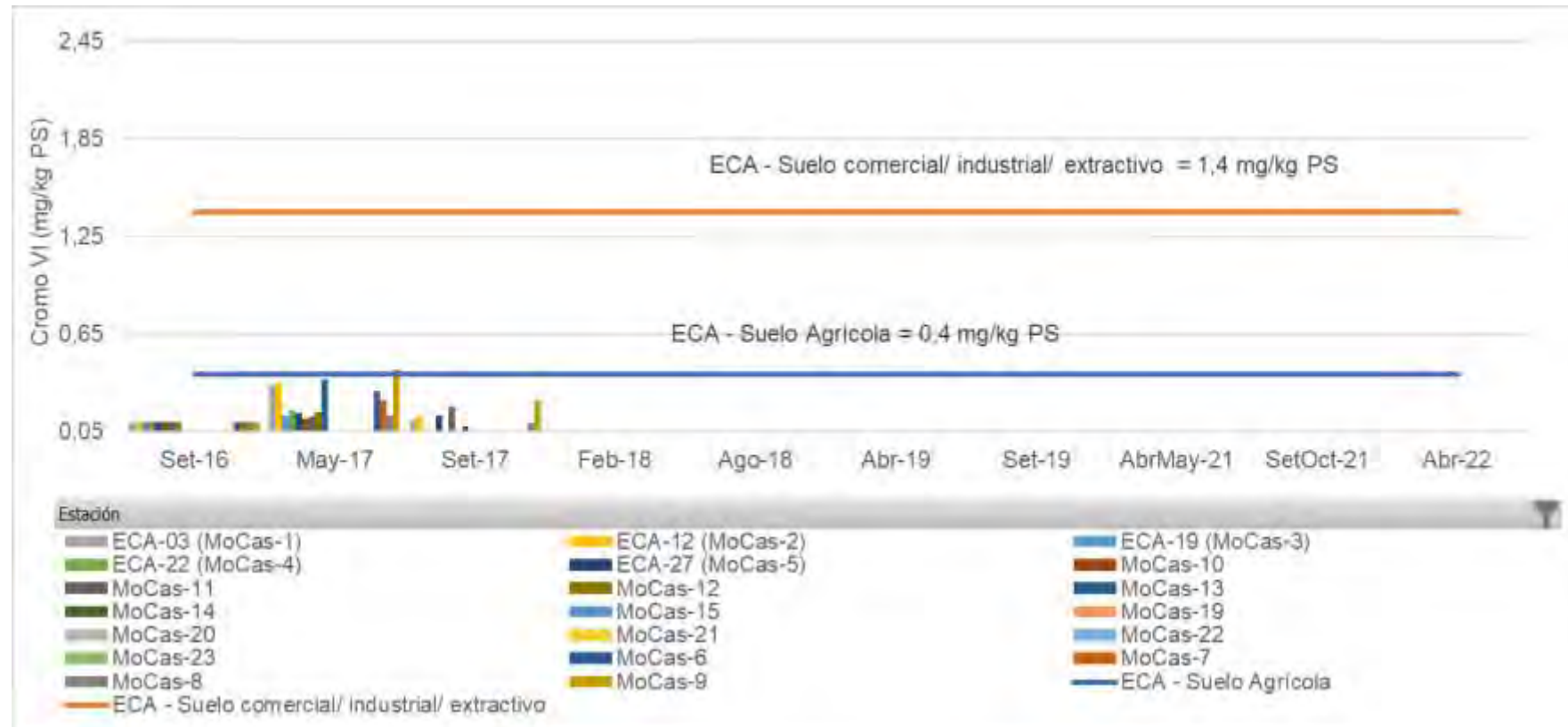
Concentración histórica de Cadmio durante 2016 - 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

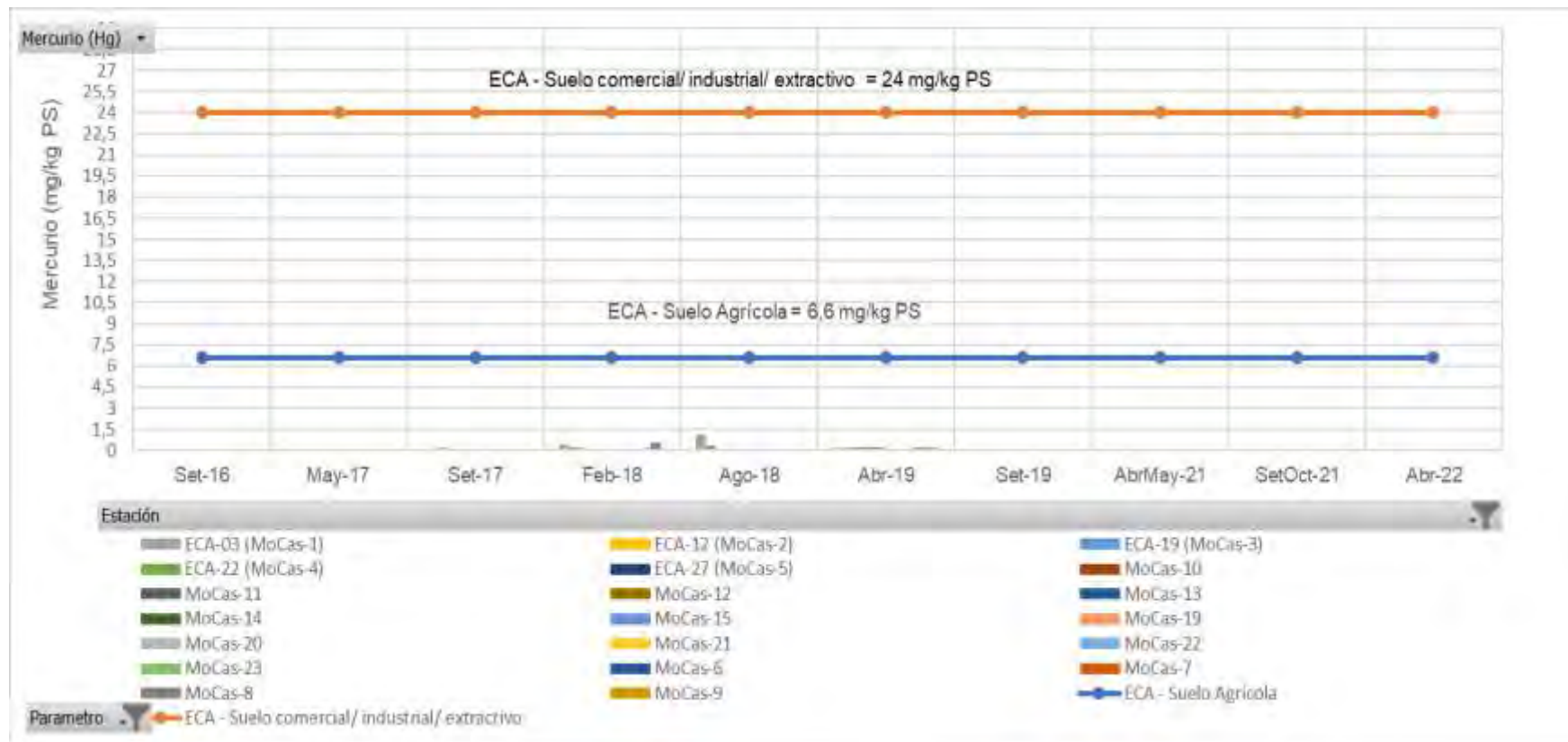
Concentración histórica de Cromo hexavalente durante 2016 - 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

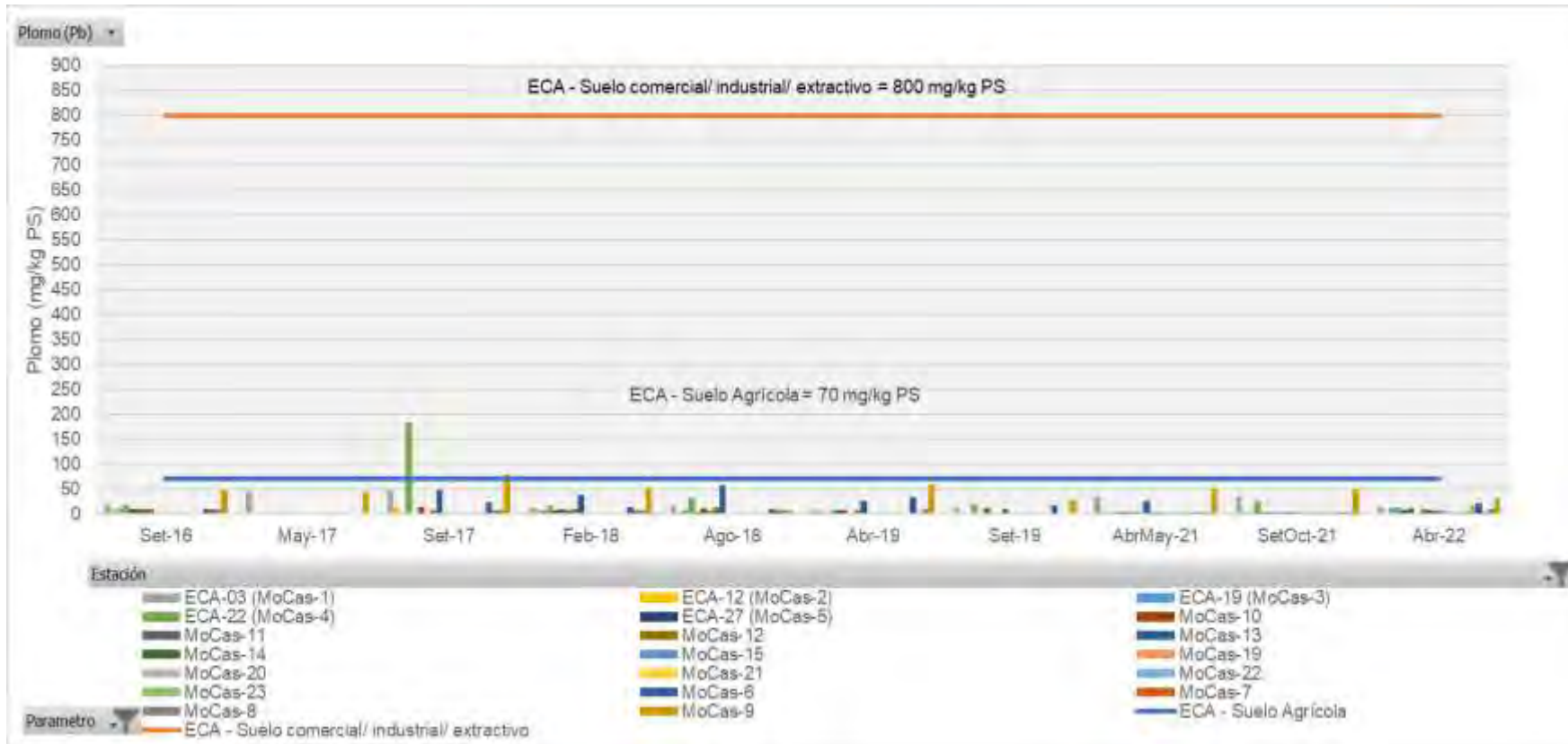
Concentración histórica de Mercurio durante 2016 - 2022



Monitoreo físico

Resultados – parámetros inorgánicos

Concentración histórica de Plomo durante 2016 - 2022

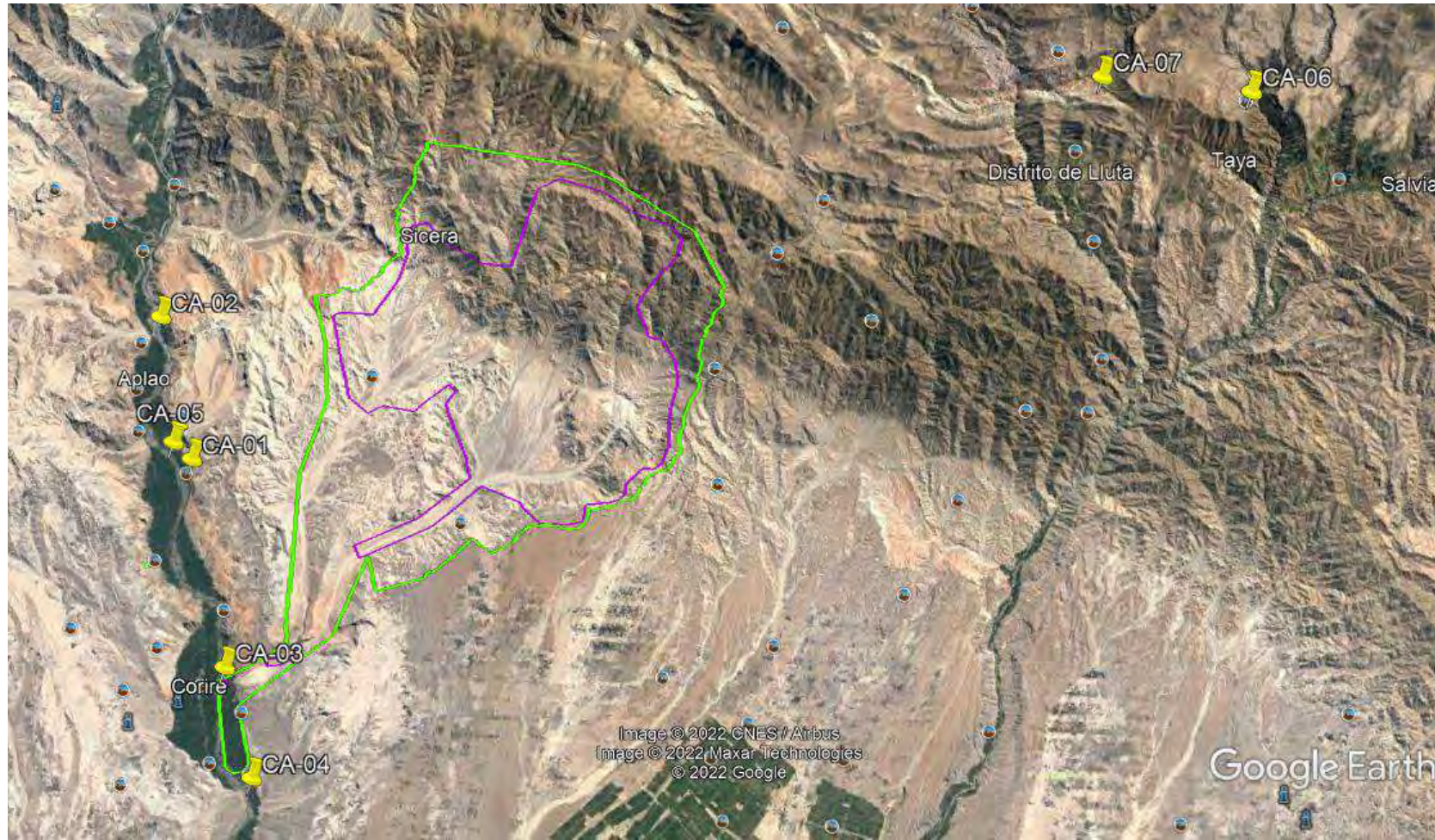


Calidad de agua superficial y afloramientos



Monitoreo físico

Calidad de agua superficial



Monitoreo físico

Calidad de agua superficial y afloramientos

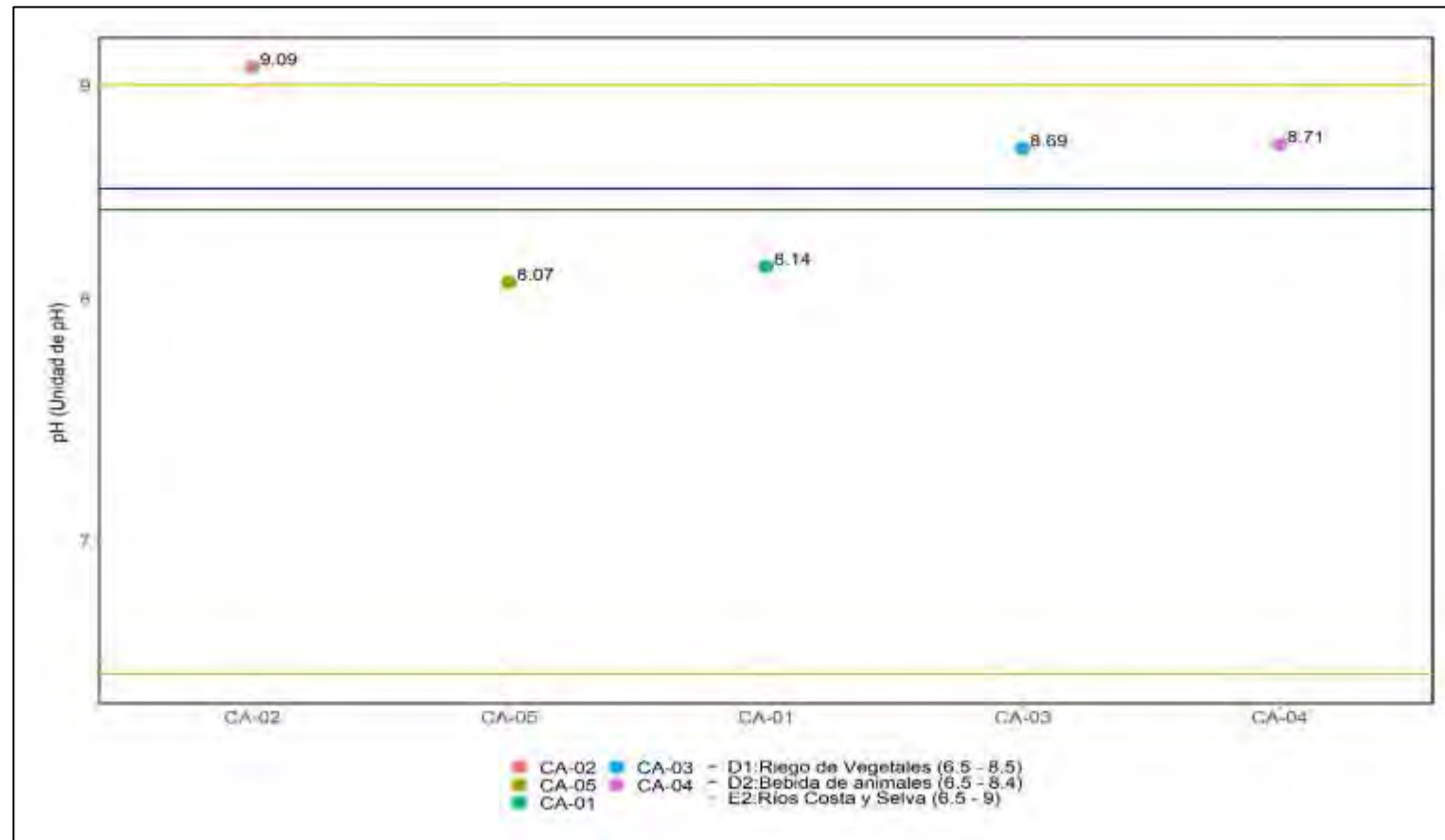
Parámetros a evaluar – Agua superficial

- De campo: potencial de hidrógeno (pH), conductividad, oxígeno disuelto (OD) y temperatura (T).
- Fisicoquímicos: alcalinidad bicarbonato , color verdadero, sólidos disueltos totales (SDT), sólidos suspendidos totales (SST) y aniones (cloruro, fluoruro, nitrato, nitrito, sulfato).
- Orgánicos: aceites y grasas, DQO, DBO5, detergentes, fenoles.
- Inorgánicos: cianuro WAD, cianuro libre, cianuro total, fosfato, fósforo total, amoníaco.
- Metales: metales totales (Al, Sb, As, Ba, Be, Be, B, Cd, Co, Cu, Cr, Cromo VI, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, Tl, Zn)
- Microbiológicos: coliformes termotolerantes, *E. coli*, huevos de helmintos.

Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua superficial

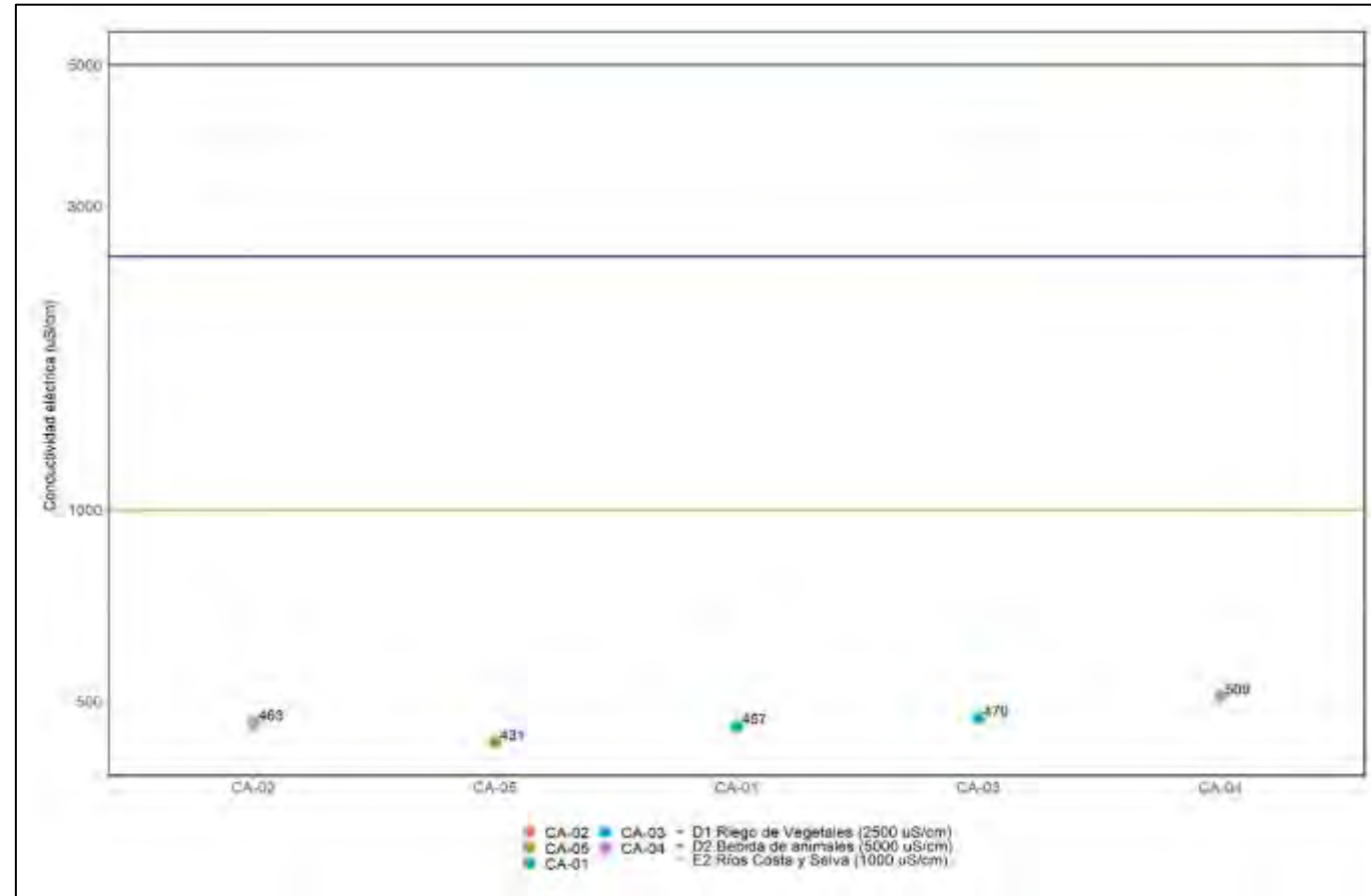
Variación de pH – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua superficial

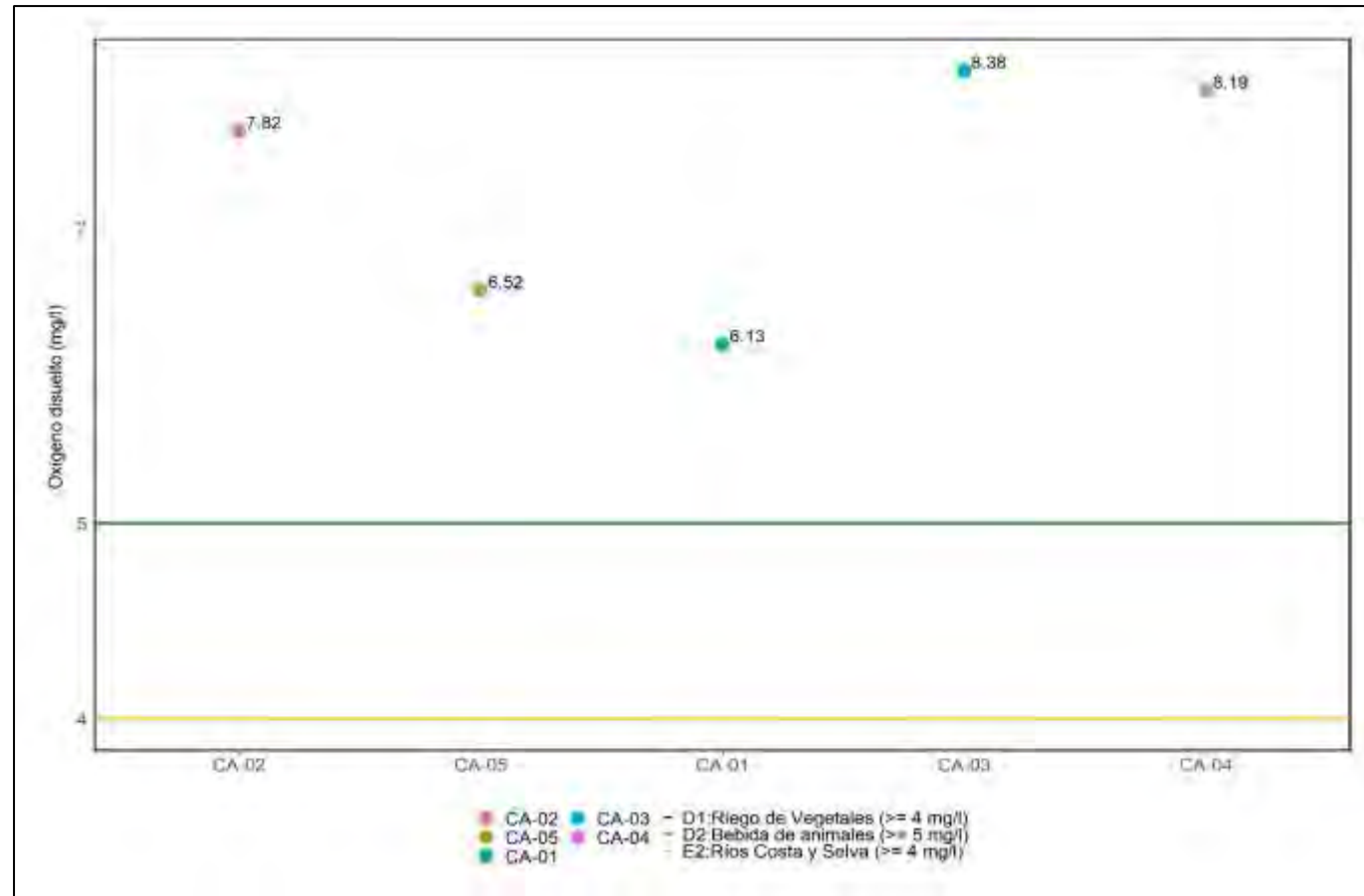
Variación de conductividad – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua superficial

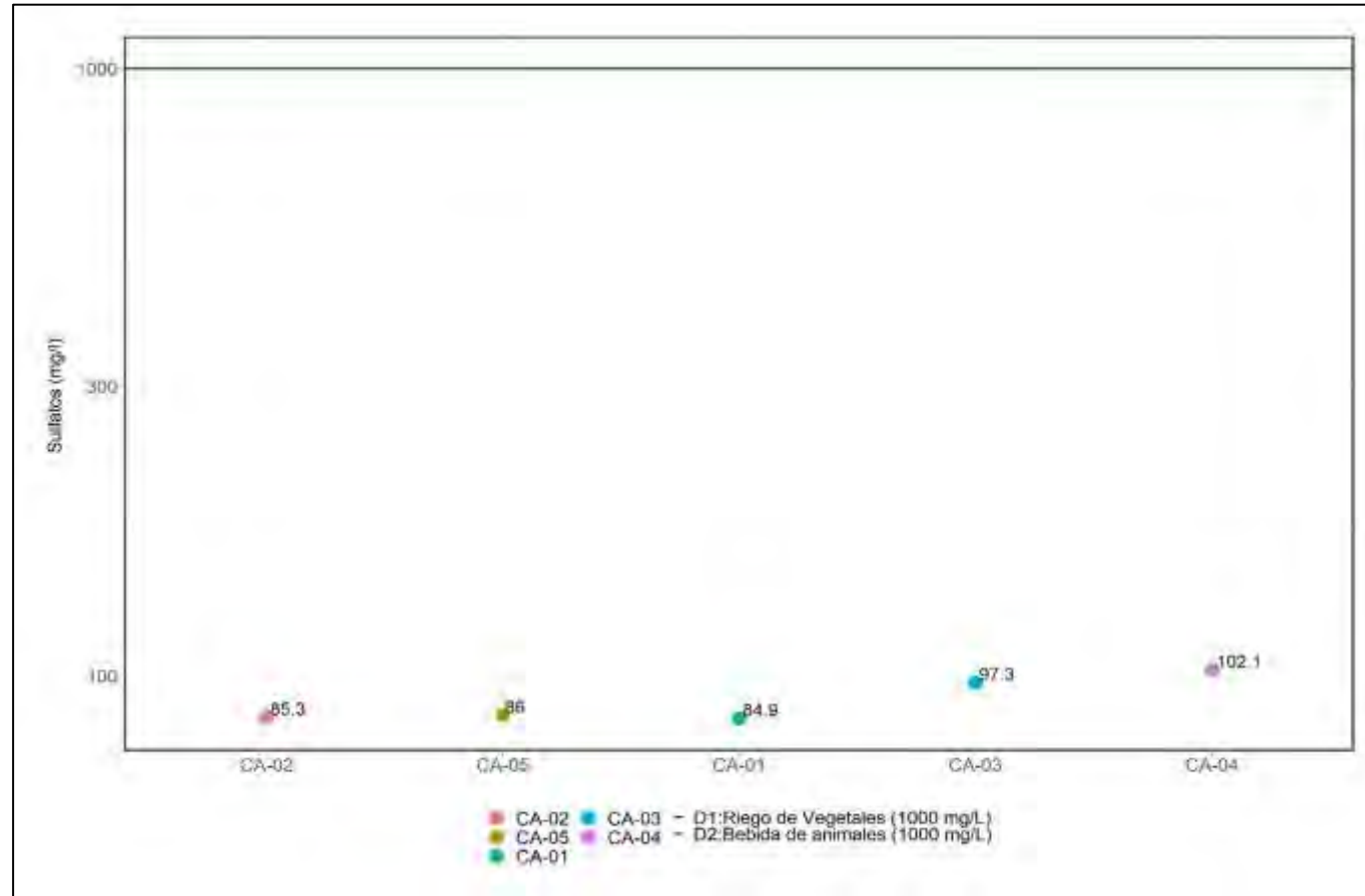
Variación de oxígeno disuelto – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua superficial

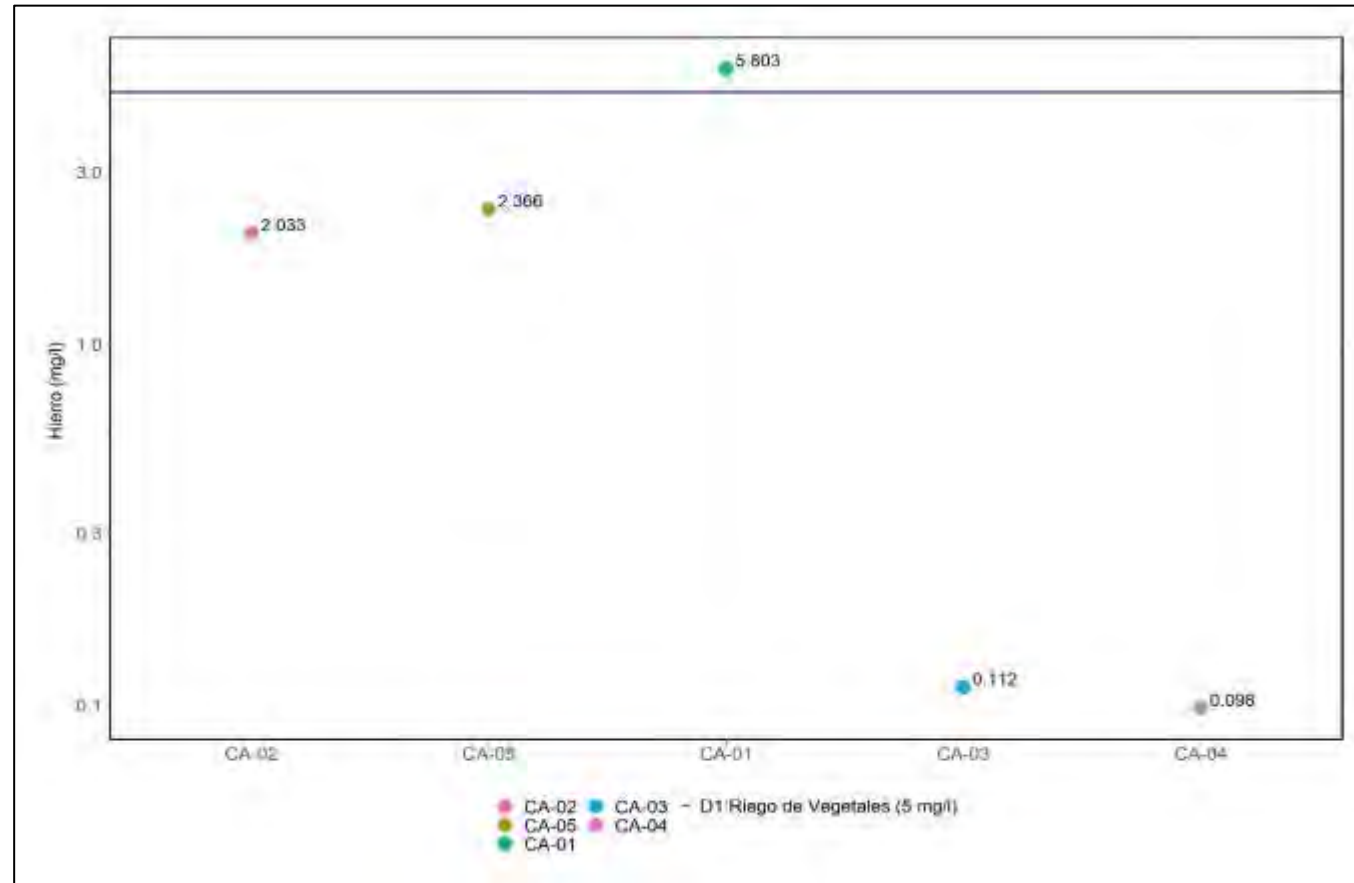
Variación de sulfatos – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua superficial

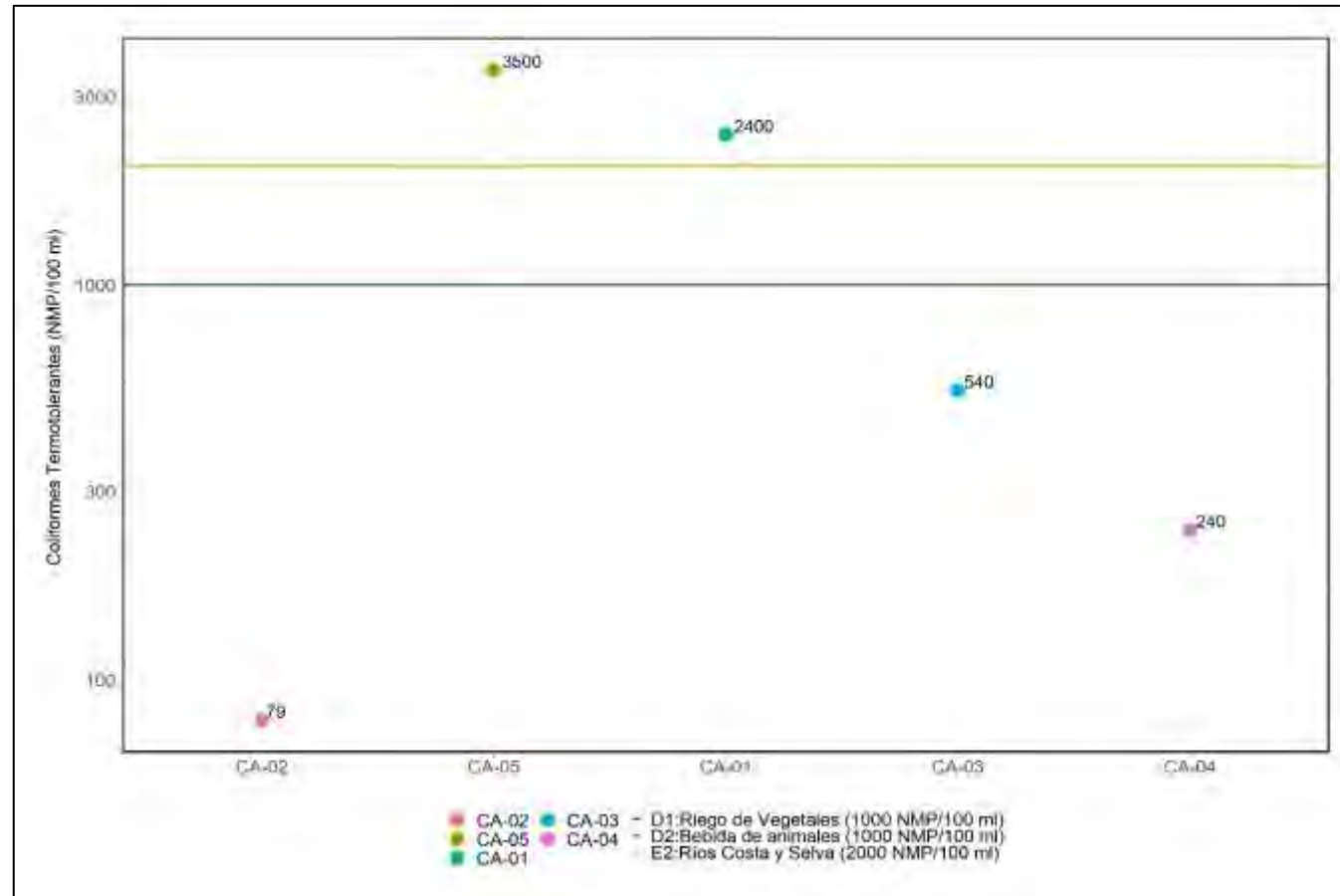
Variación de hierro total – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua superficial

Variación de coliformes termotolerantes – abril 2022



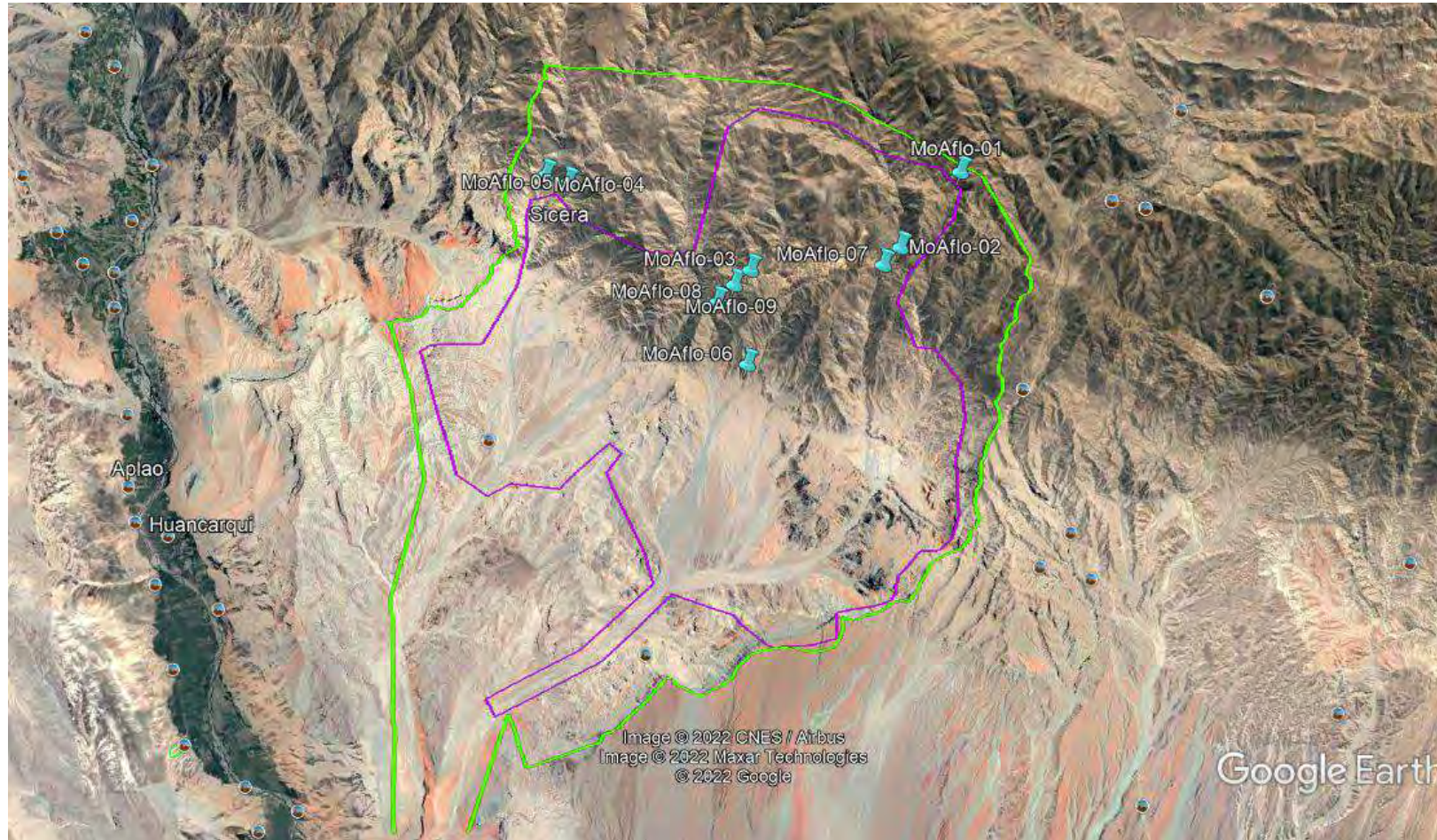
Monitoreo físico

Calidad de agua superficial

- Gran parte de los parámetros evaluados se encontraron dentro de los rangos establecidos en ECA – agua, categorías 3 (D1 - Riego de vegetales y D2 - Bebida de animales) y 4 (E2 - ríos de costa y sierra); a excepción del pH (CA-02, CA-03 y CA-04), hierro total (CA-01) y coliformes termotolerantes (CA-05 y CA-01).
- Las excedencias al ECA-agua (categorías 3 y/o 4) estarían relacionadas a condiciones naturales de los cuerpos de agua (geología del lugar) y fuentes antropogénicas del lugar (ganadería, heces de animales; aguas residuales domésticas, heces de humanos; entre otros), ajenas a CMZ.
- Las excedencias de pH y hierro total estarían relacionadas a condiciones naturales del cuerpo de agua. Por otra parte, las excedencias de coliformes termotolerantes estarían relacionadas a las actividades antropogénicas del lugar (ganadería y población, fuentes de heces de animales y humanos), ajenas al proyecto, dado que CMZ no ha ejercido influencia en las mismas.

Monitoreo físico

Calidad de agua afloramientos



Monitoreo físico

Calidad de agua afloramientos

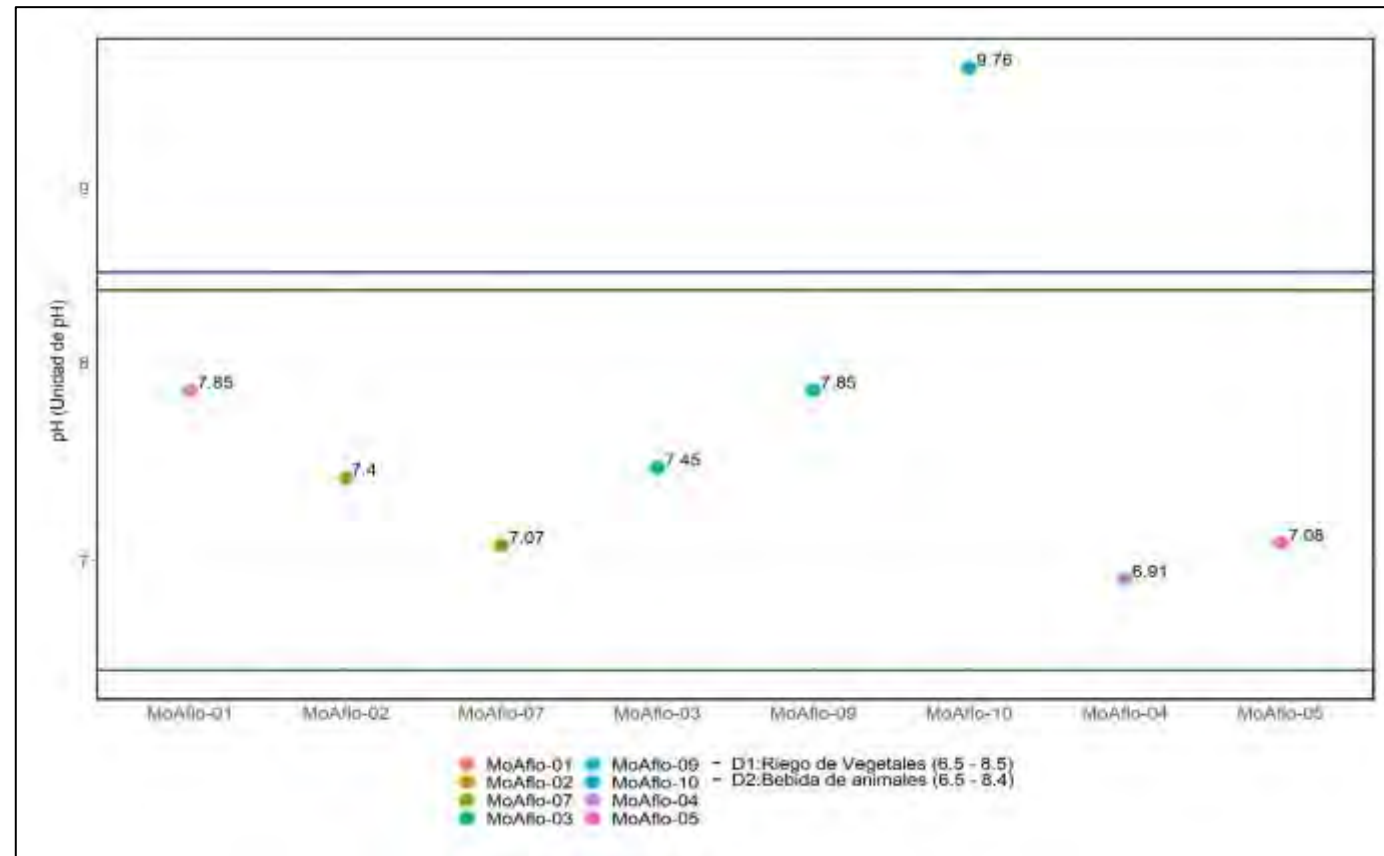
Parámetros a evaluar – Afloramientos

- Campo: potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE), temperatura (T), oxígeno disuelto (OD) y turbidez.
- Fisicoquímicos: alcalinidad bicarbonatos , color verdadero, sólidos disueltos totales (SDT), sólidos suspendidos totales (SST) y aniones (cloruro, fluoruro, nitrato, nitrito, sulfato).
- Orgánicos: aceites y grasas, DQO, DBO5, detergentes, fenoles.
- Inorgánicos: cianuro WAD, cianuro libre, cianuro total, fosfato, fósforo total, amoniaco.
- Metales: metales totales (Al, Sb, As, Ba, Be, Be, B, Cd, Co, Cu, Cr, Cromo VI, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, Tl, Zn)
- Microbiológicos: coliformes termotolerantes, *E. coli*, huevos de helmintos.

Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

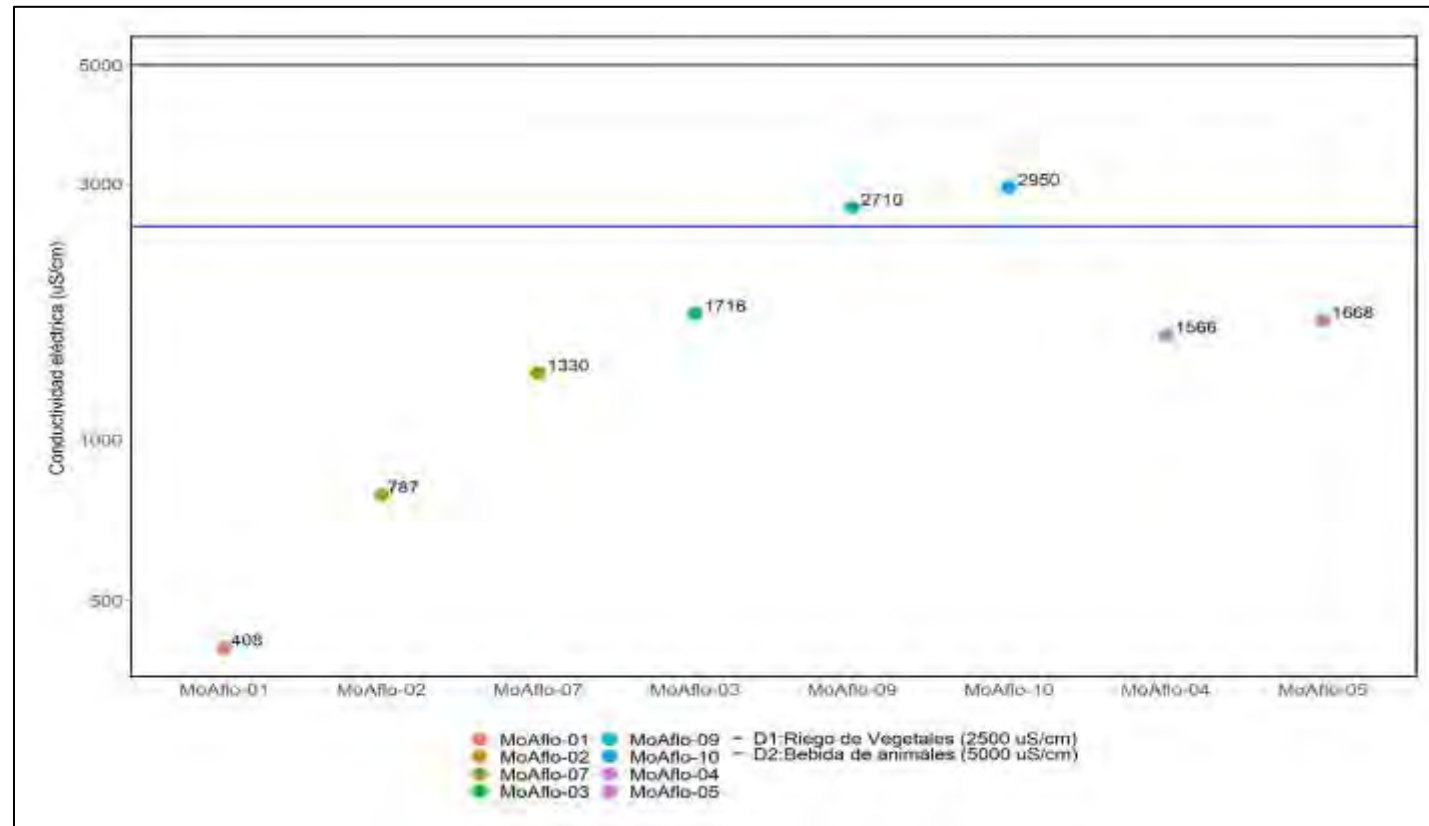
Variación de pH – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

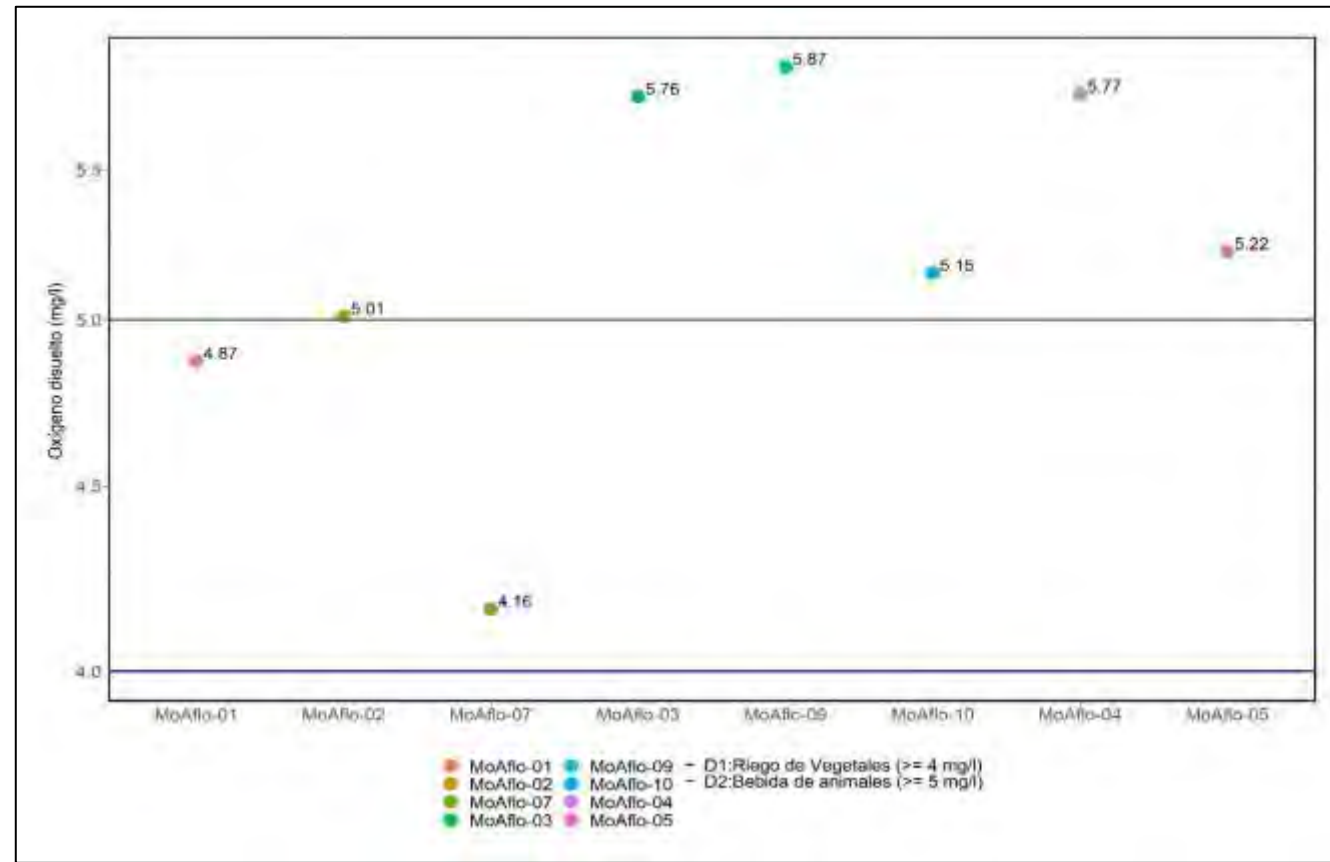
Variación de conductividad – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

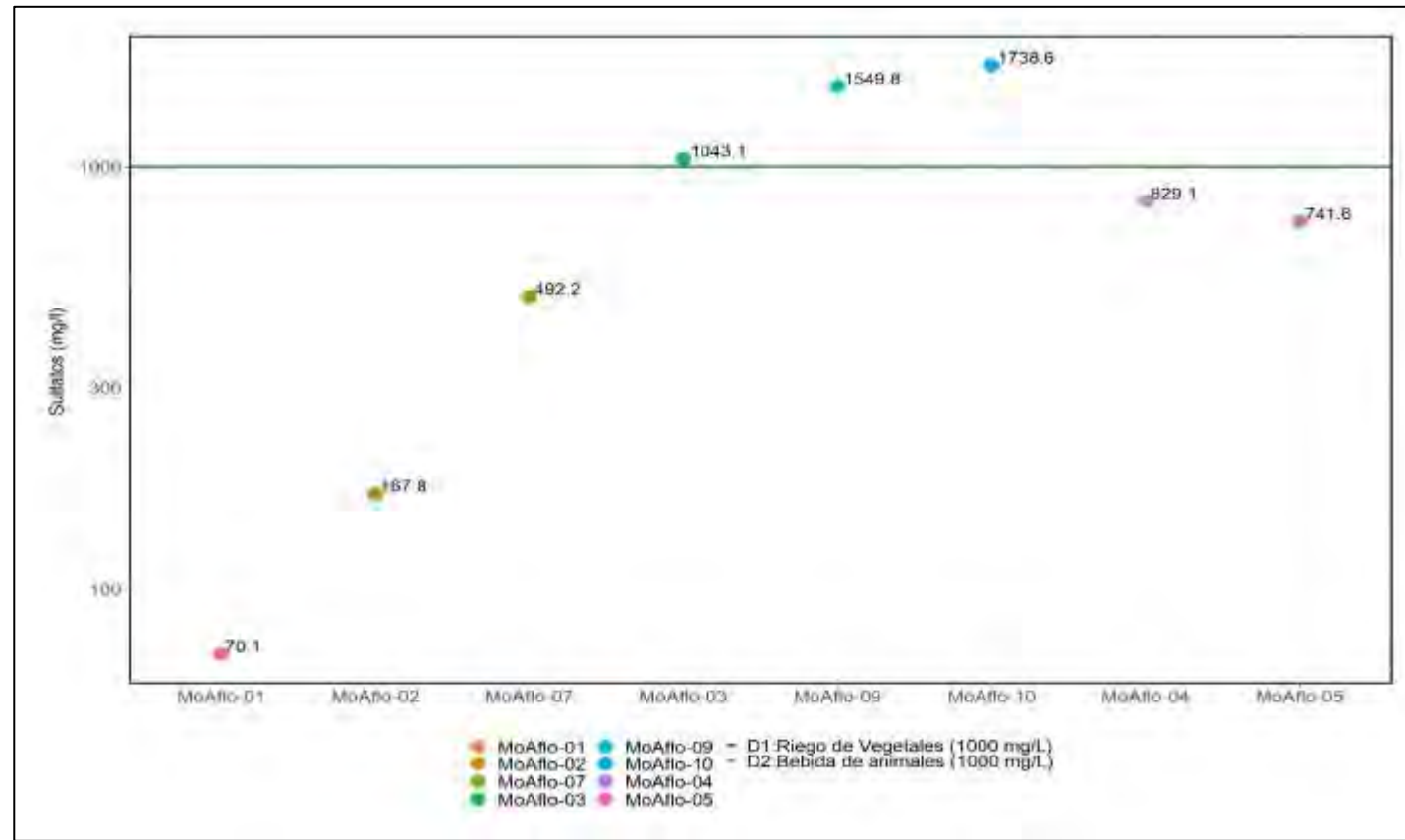
Variación de oxígeno disuelto – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

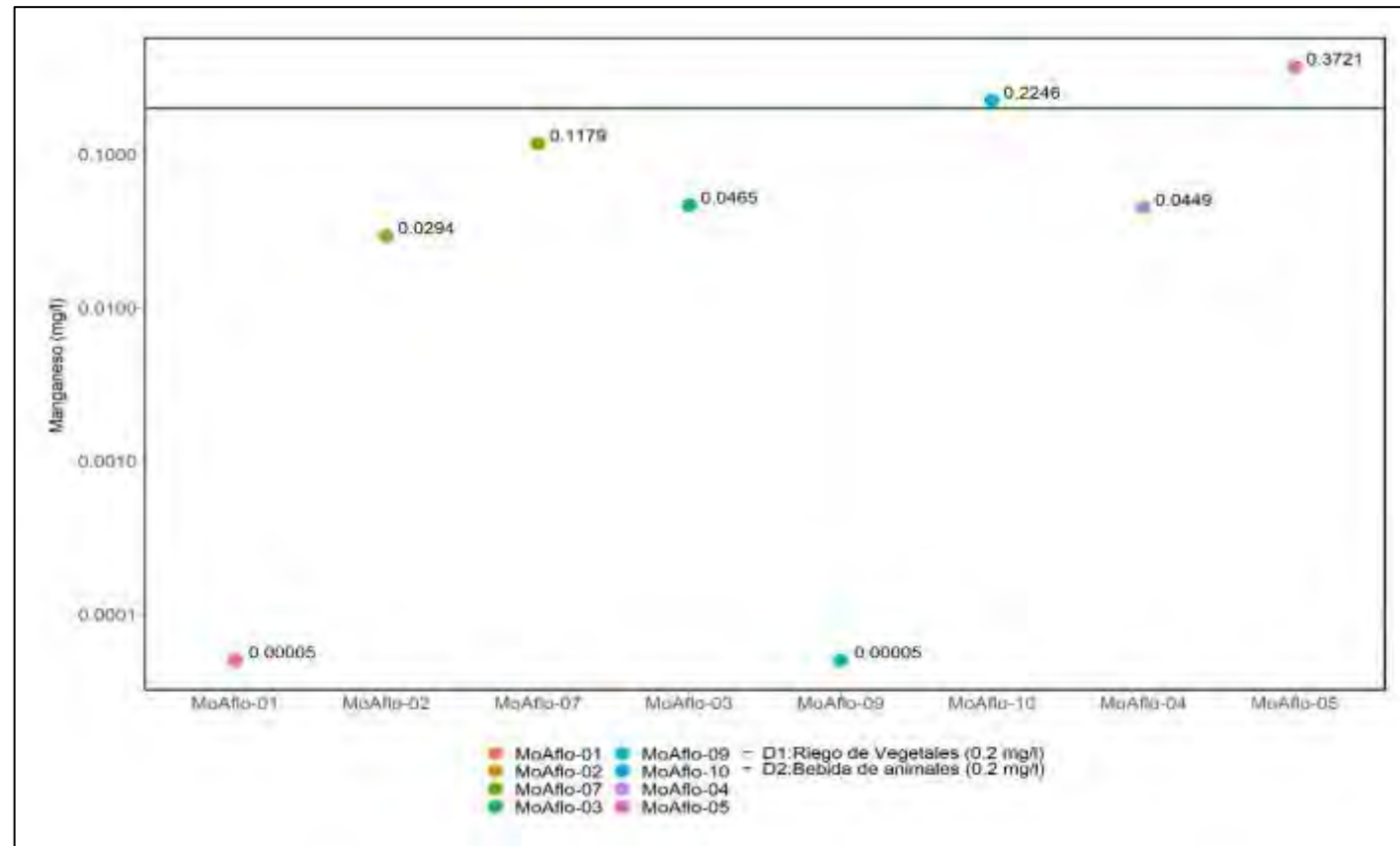
Variación de sulfatos – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

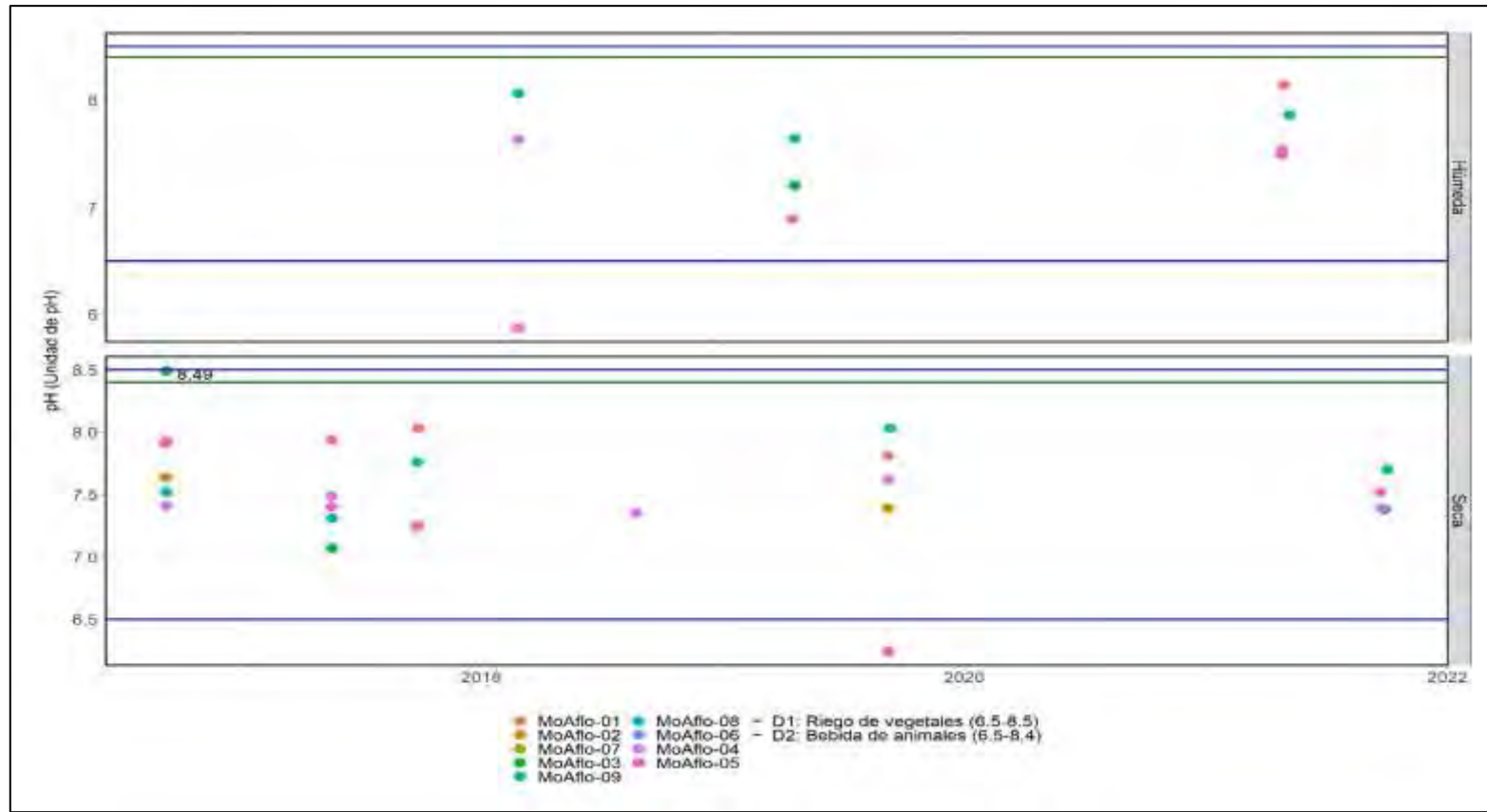
Variación de manganeso total – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

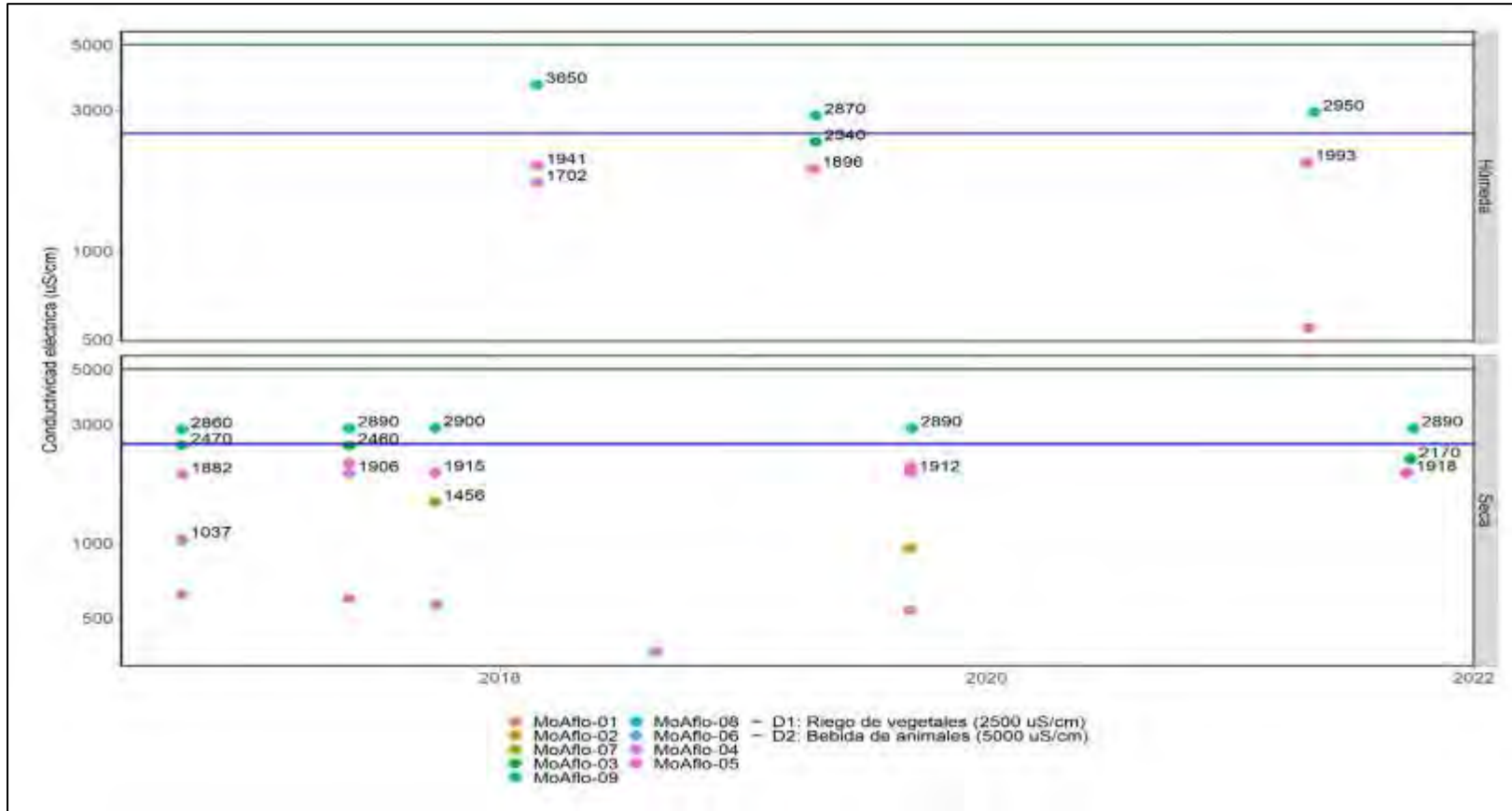
Series de tiempo de pH - histórico



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

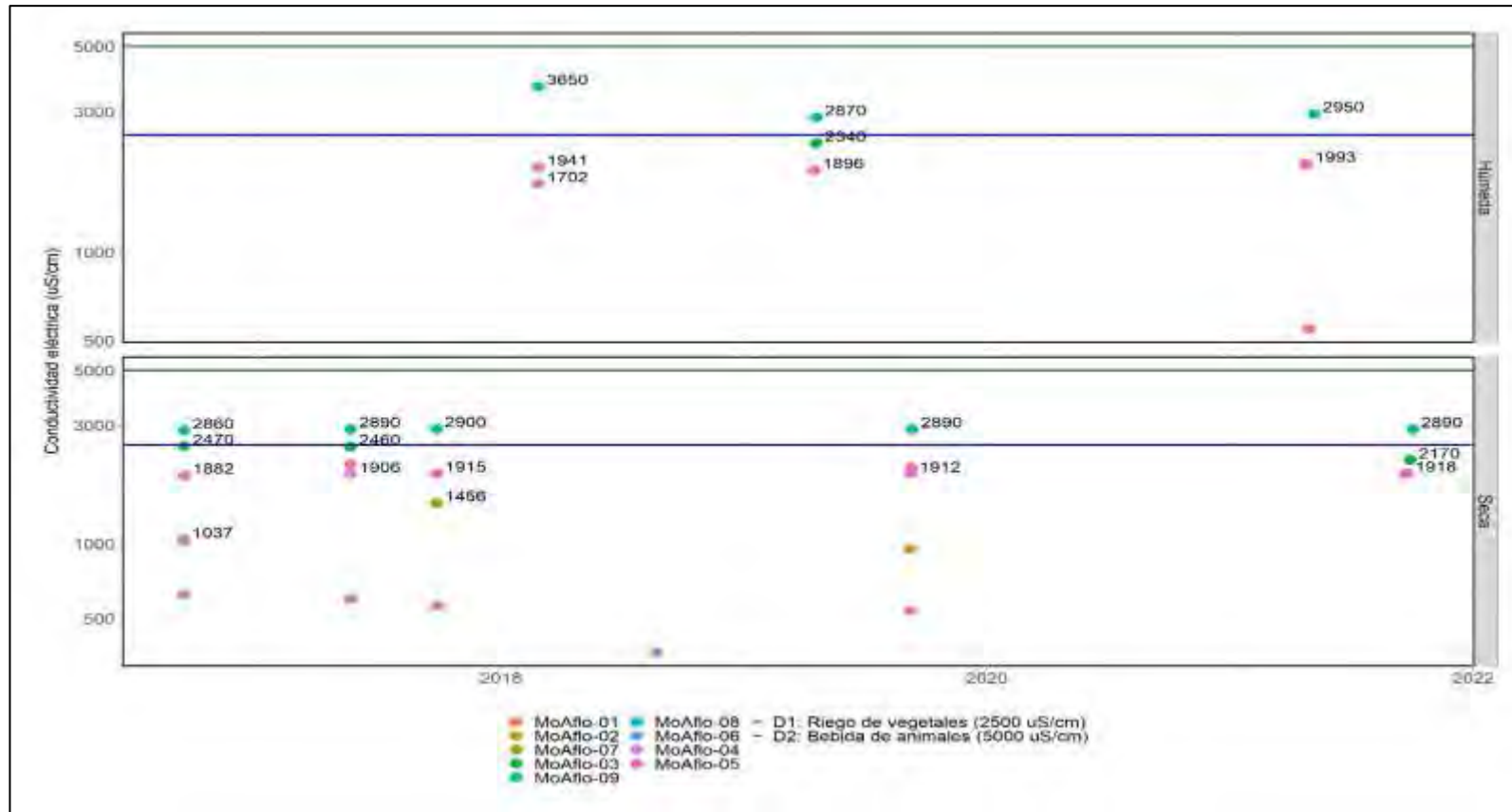
Series de tiempo de conductividad – histórico



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

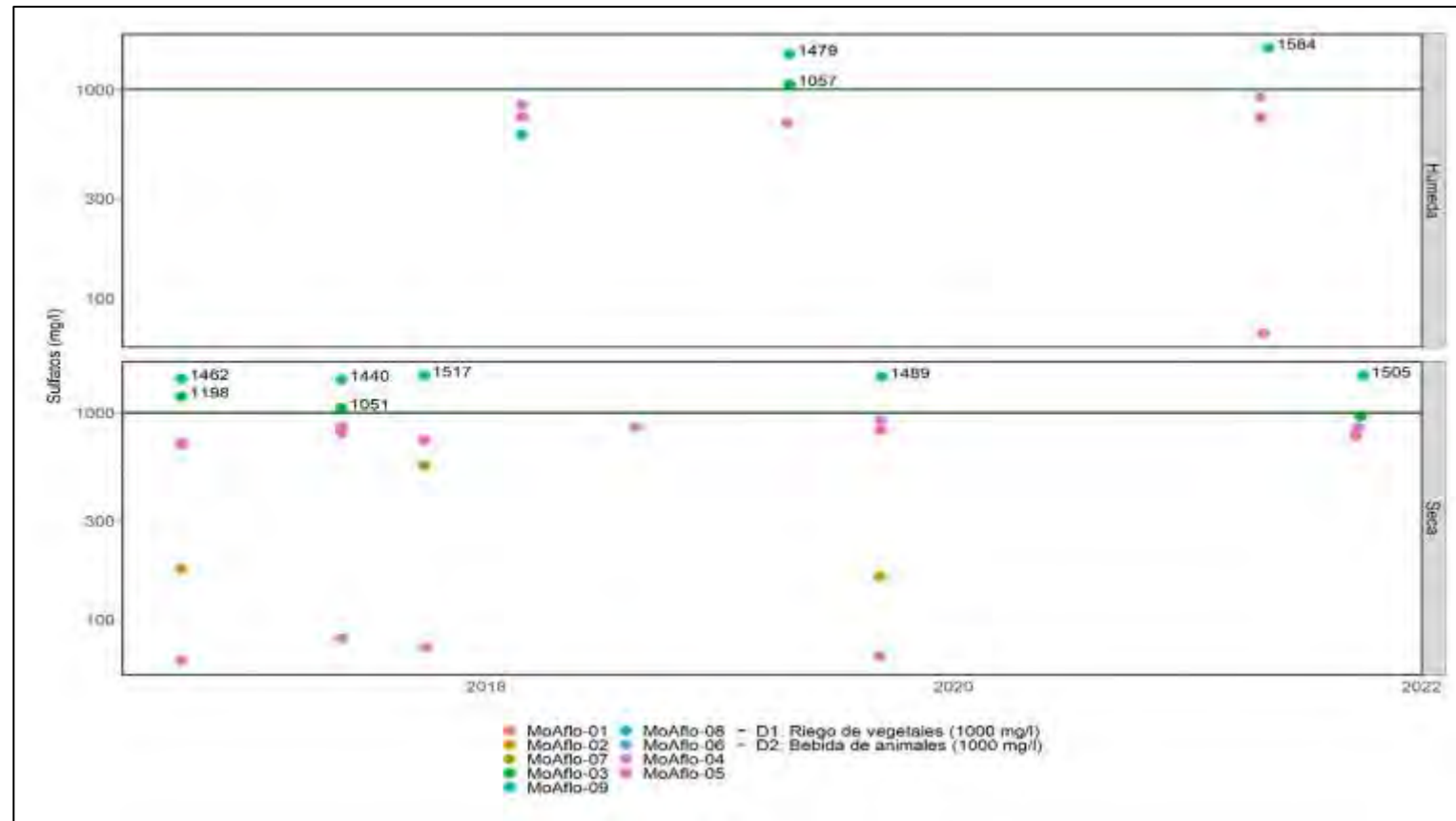
Series de tiempo de oxígeno disuelto – histórico



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

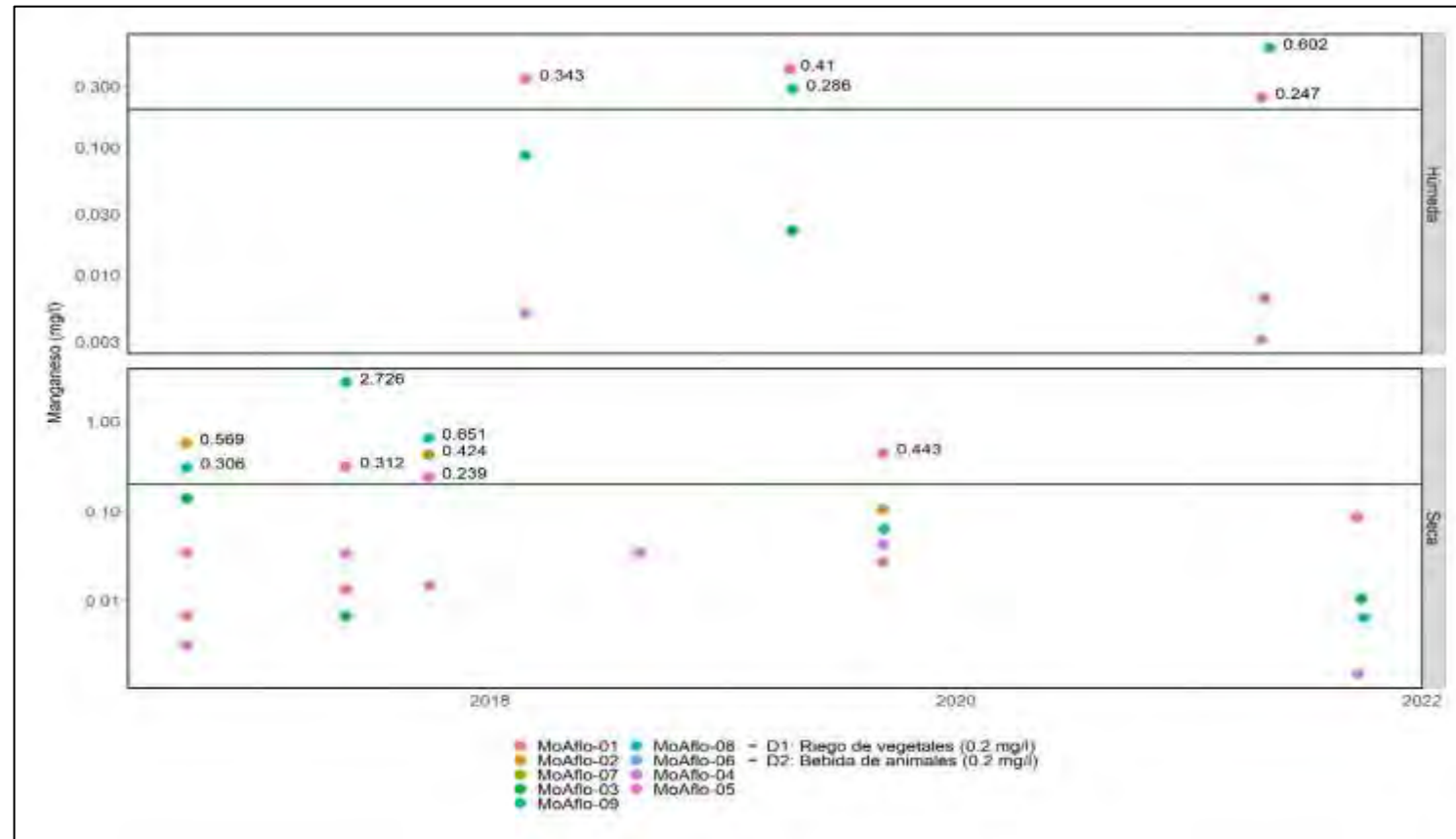
Series de tiempo de sulfatos - histórico



Monitoreo físico

Resultados – Calidad en afloramientos

Series de tiempo de manganeso total – histórico



Monitoreo físico

Calidad de agua afloramientos

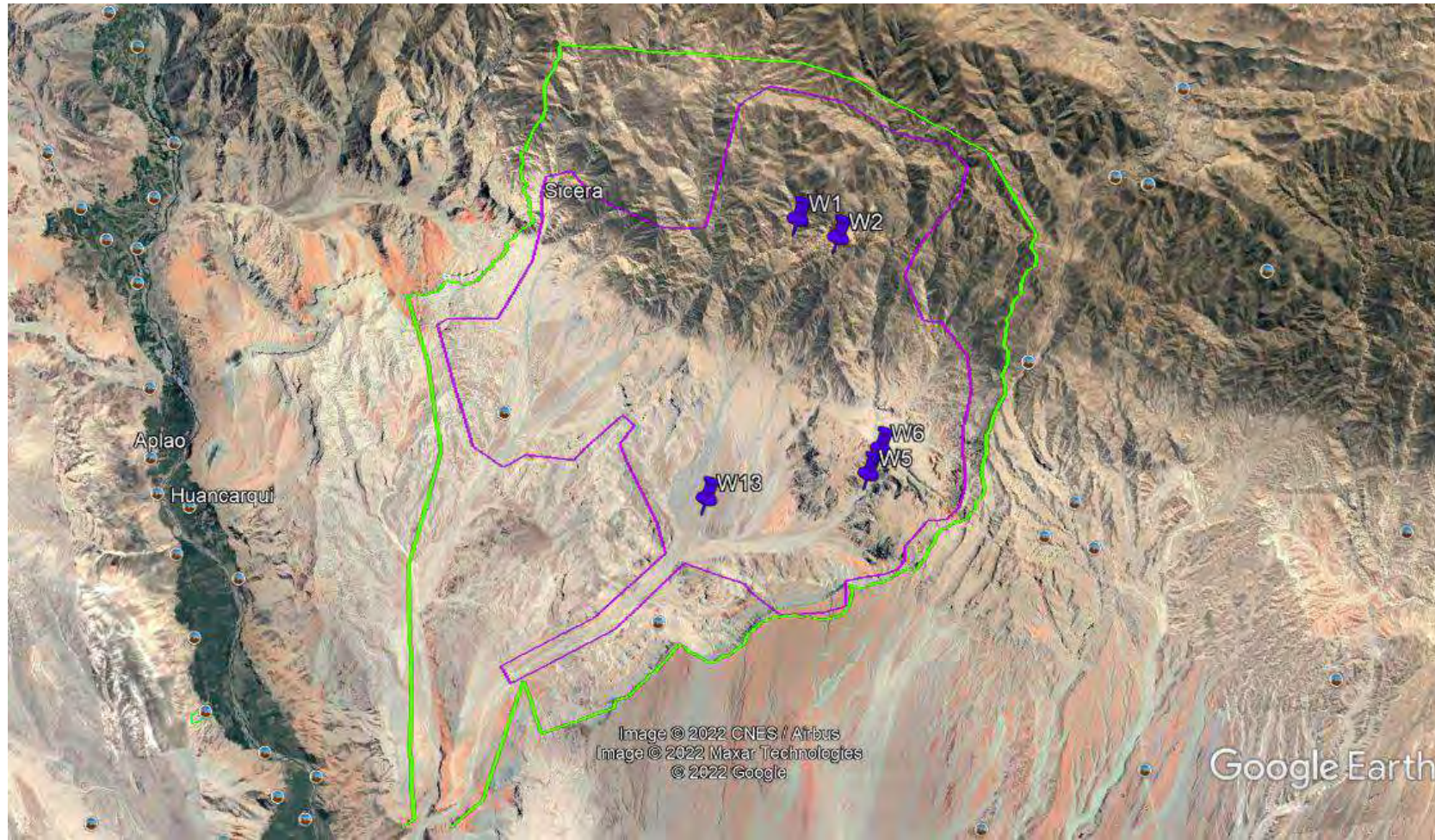
- Gran parte de los parámetros evaluados se encontraron dentro de los rangos establecidos en ECA – agua, categorías 3 (D1 - Riego de vegetales y D2 - Bebida de animales); a excepción del pH (MoAflo-10), conductividad (MoAflo-09 y MoAflo-10), oxígeno disuelto (MoAflo-01 y MoAflo-07), sulfatos (MoAflo-03, MoAflo-09 y MoAflo-10) y manganeso total (MoAflo10 y MoAflo-05).
- Las excedencias al ECA-agua (categoría 3) estarían relacionadas a condiciones naturales de los cuerpos de agua (geología del lugar) ajenas a CMZ. Las excedencias de pH, conductividad, sulfatos y manganeso total estarían relacionadas a condiciones naturales del cuerpo de agua, dado que CMZ no ha ejercido influencia
- Las concentraciones bajas de oxígenos disuelto estarían relacionados a la escasa interacción de con la atmosfera y los procesos de oxido reducción que se producen a través de su recorrido antes de llegar al acuífero como resultado de su origen subterráneo.

Calidad de agua subterránea



Monitoreo físico

Calidad de agua subterránea



Monitoreo físico

Calidad de agua subterránea

Normativa de referencia:

- D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental del Agua, categoría 1 (A1 - Agua que pueden ser potabilizadas con desinfección) y categoría 3 (D1 – Agua para riego no restringido y D2 – Bebida de animales).
- R.J. N° 010-2016-ANA Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos

Monitoreo físico

Calidad de agua subterránea

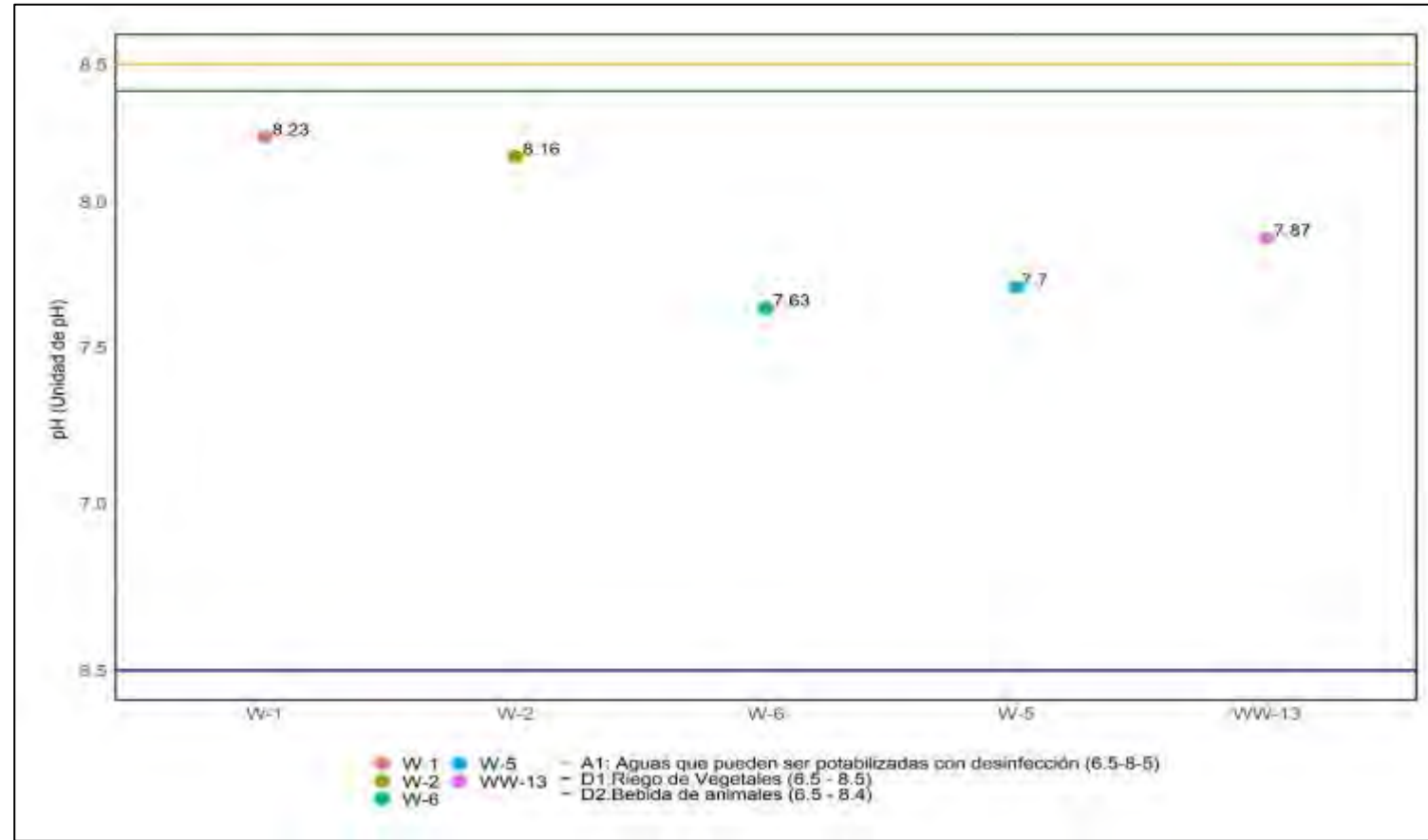
Parámetros a evaluar

- Campo: OD, pH, temperatura y turbiedad.
- Fisicoquímicos: aceites y grasas, cianuro libre, cianuro total, cloruros, color, conductividad, DBO5, dureza, DQO, fenoles, fluoruros, fósforo total, nitratos, nitritos, amoniacos, sólidos disueltos totales y sulfatos.
- Inorgánicos: metales totales (Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, U y Zn)
- Orgánicos: hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40), trihalometanos, bromoformo, cloroformo, dibromoclorometano y bromodichlorometano.
- Microbiológicos: coliformes totales, coliformes termotolerantes, formas parasitarias, *E. coli*, *Vibrio cholerae* y organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos, en todos sus estadíos).

Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

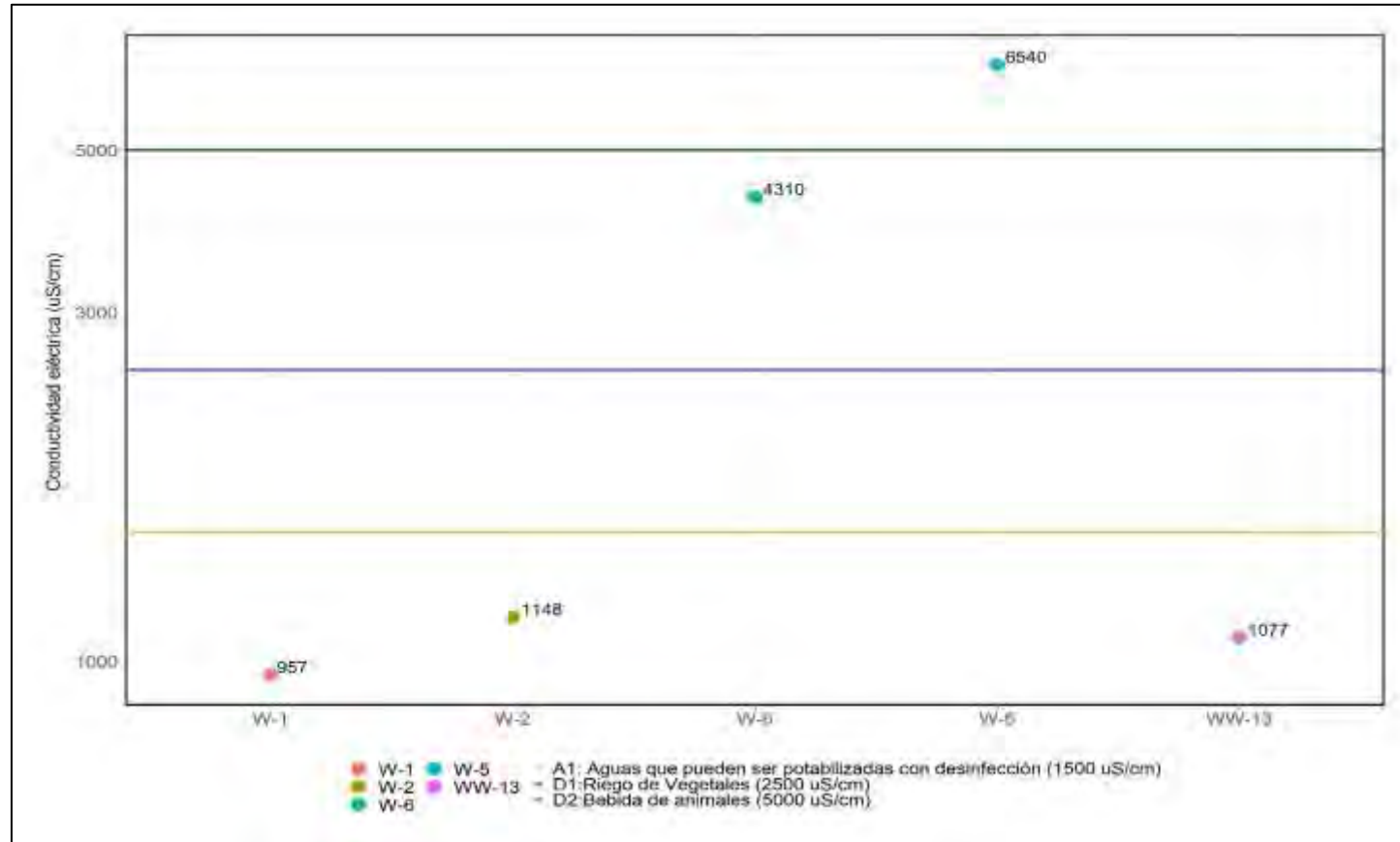
Variación de pH – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

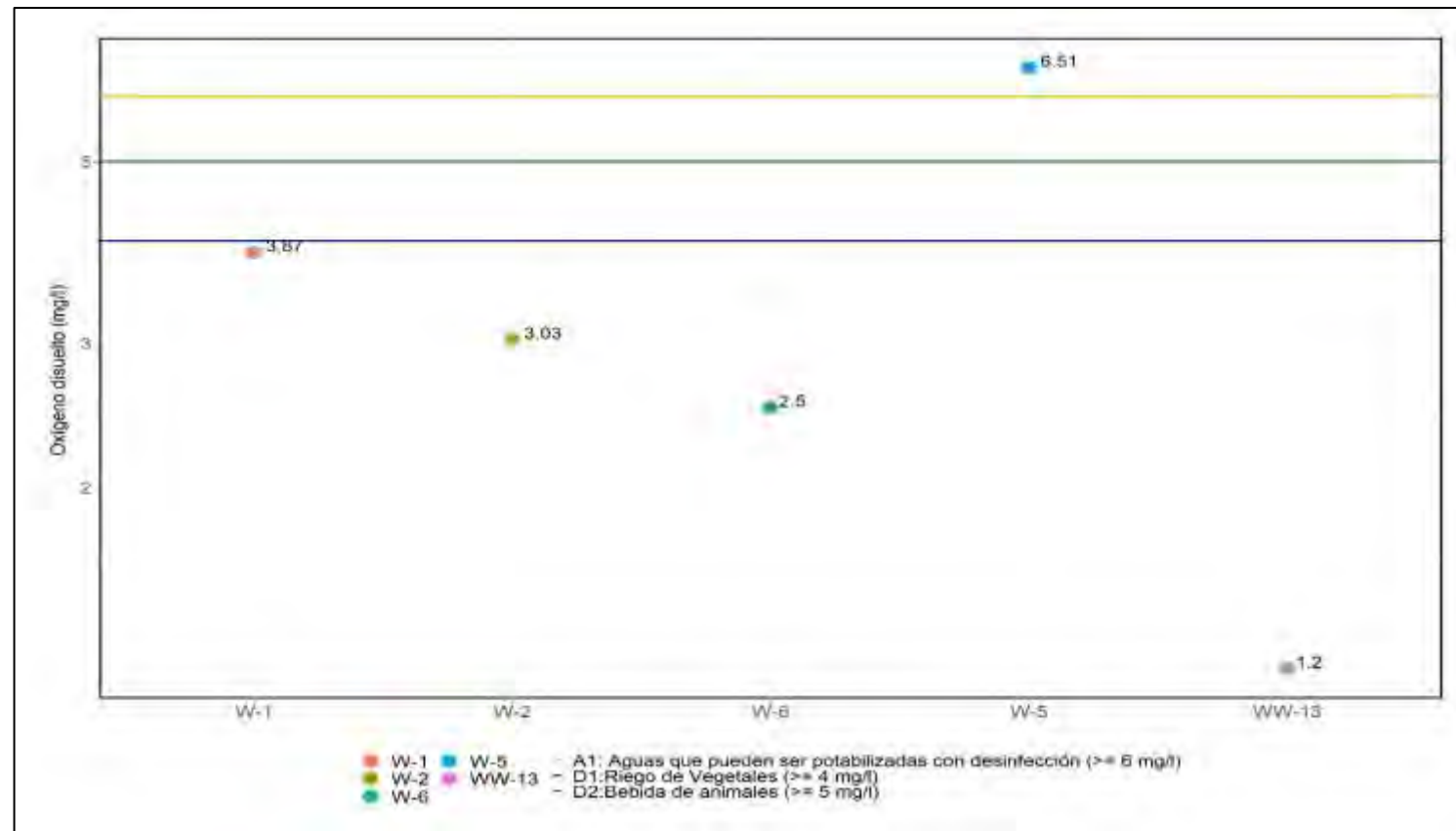
Variación de conductividad – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

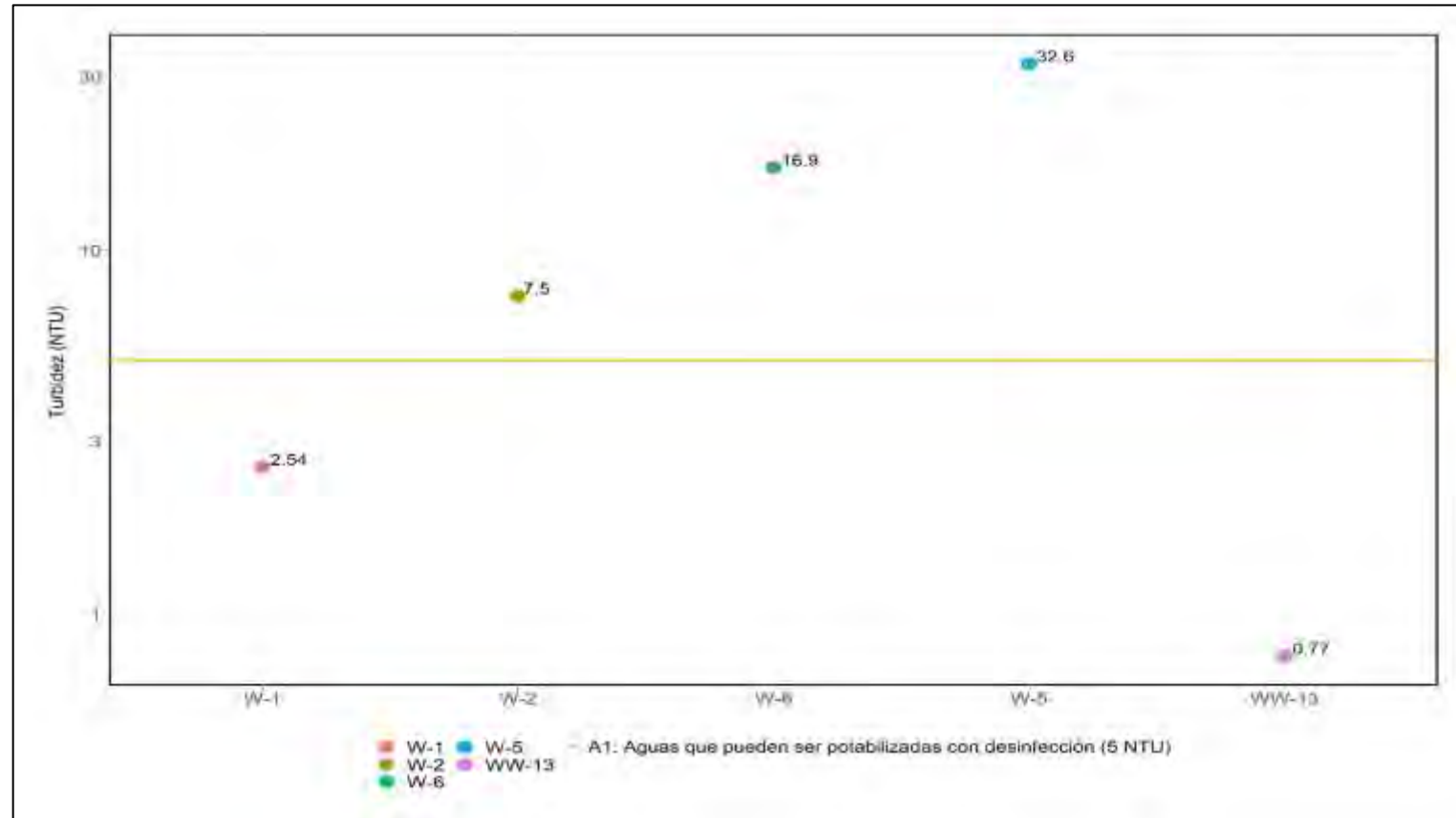
Variación de oxígeno disuelto – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

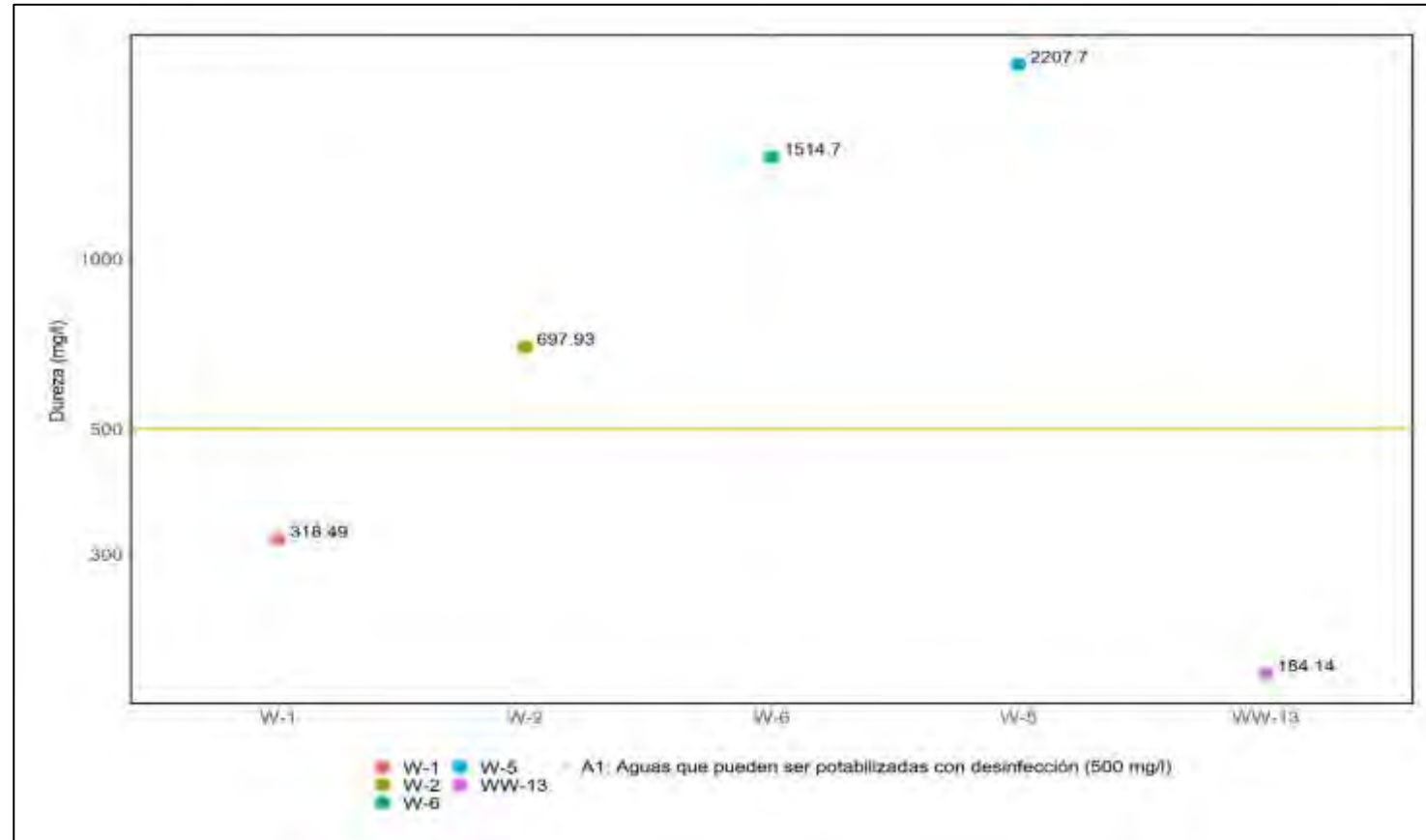
Variación de turbidez – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

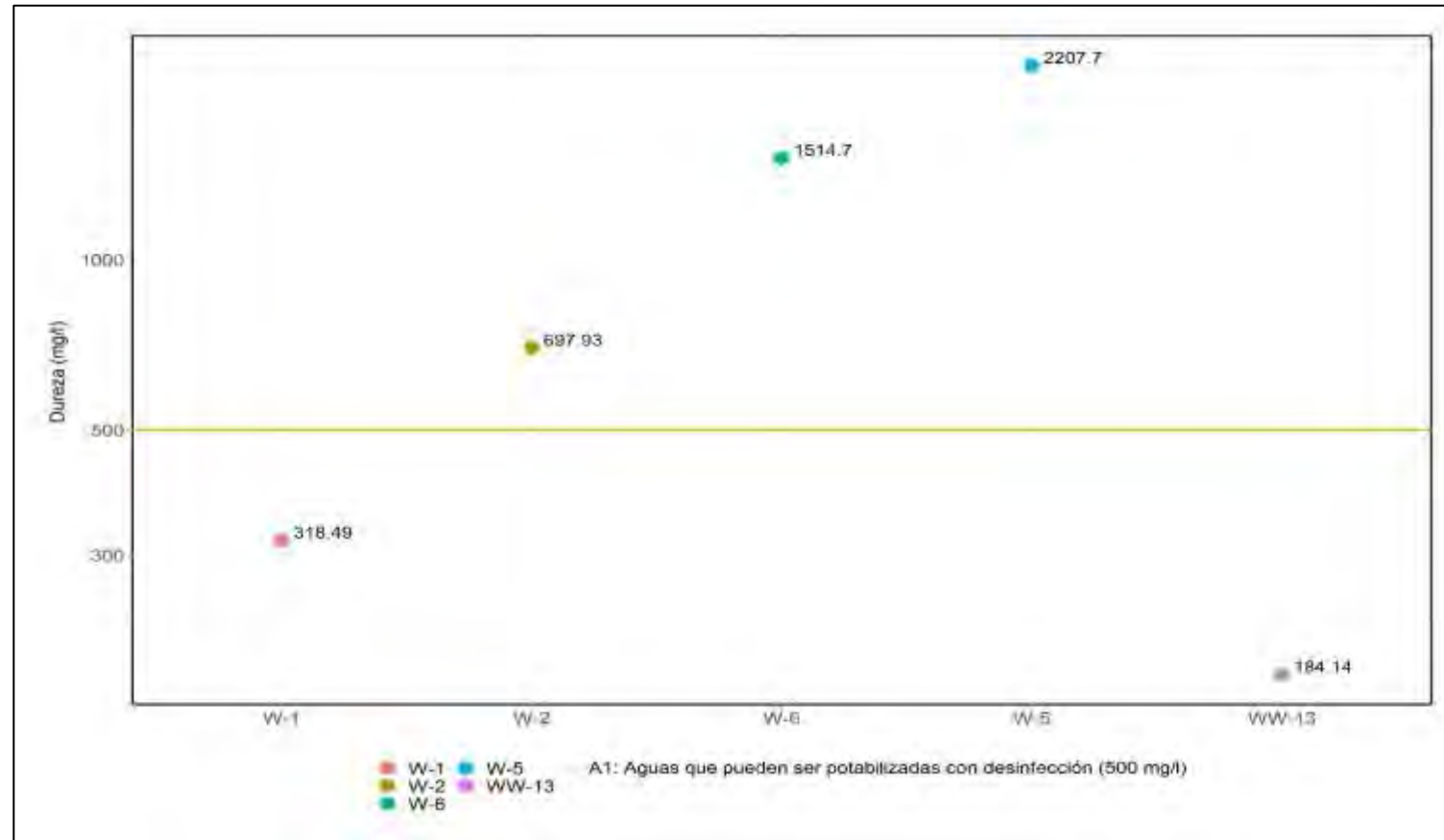
Variación de dureza – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

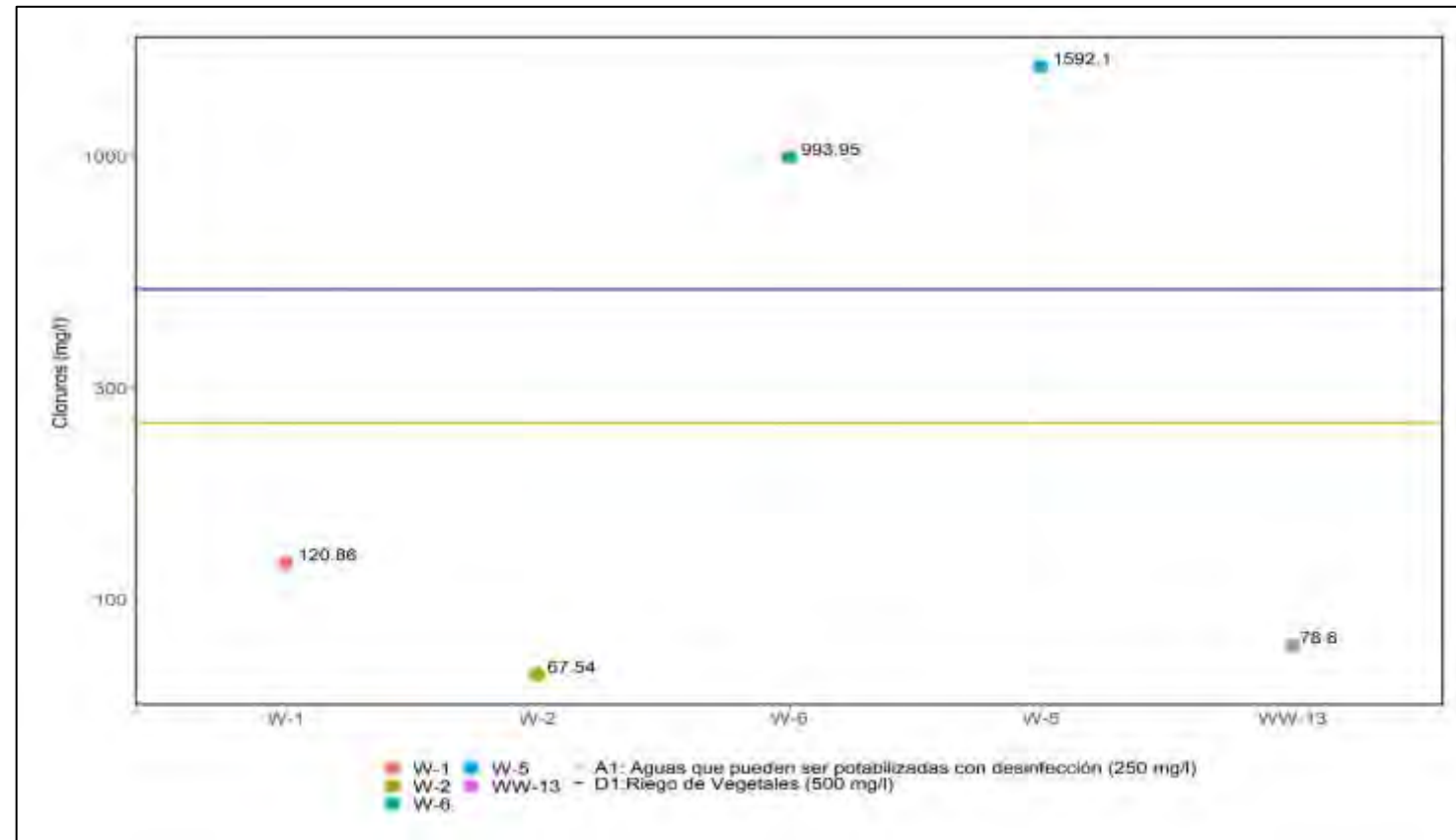
Variación de STD – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

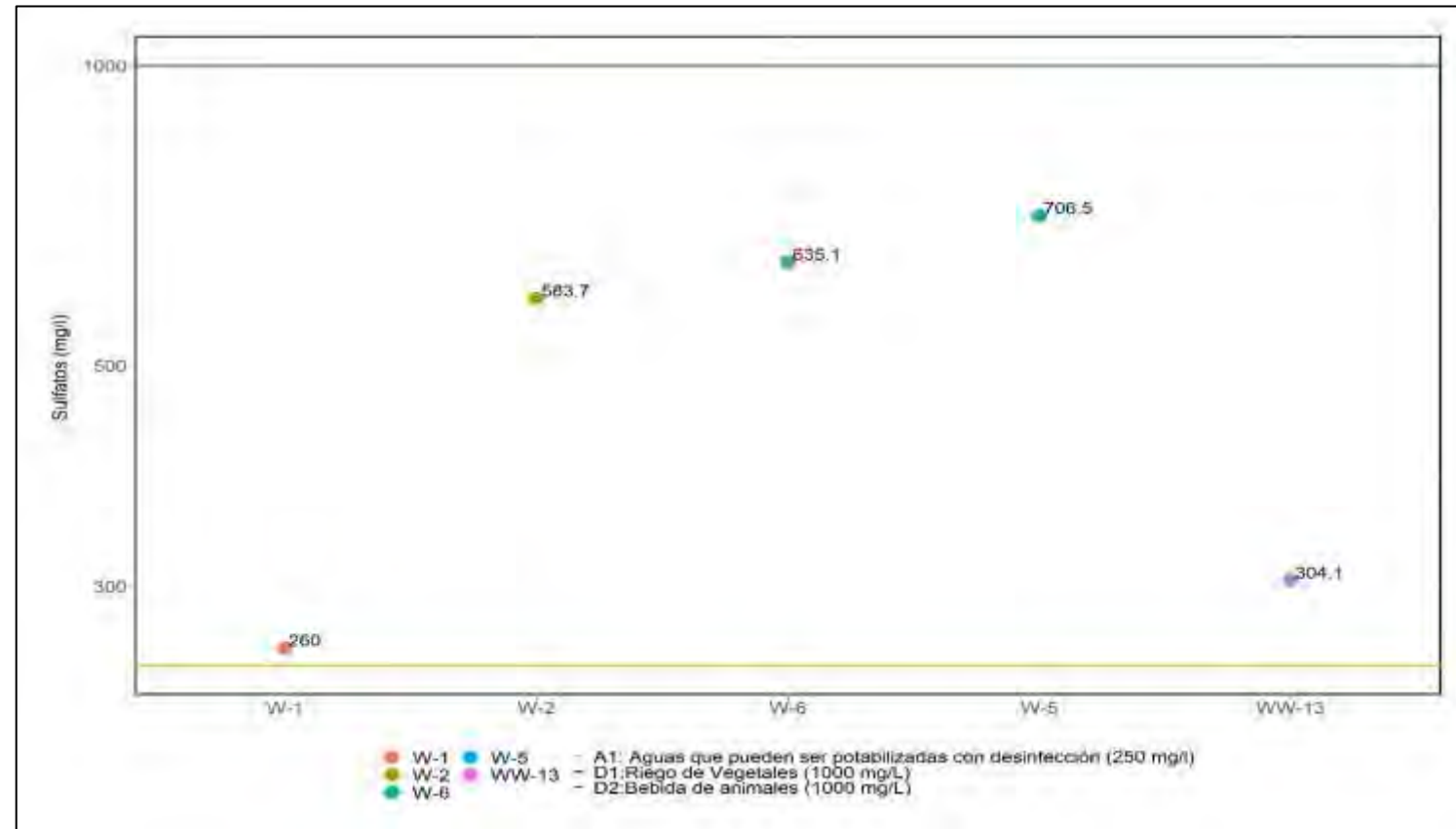
Variación de cloruros – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

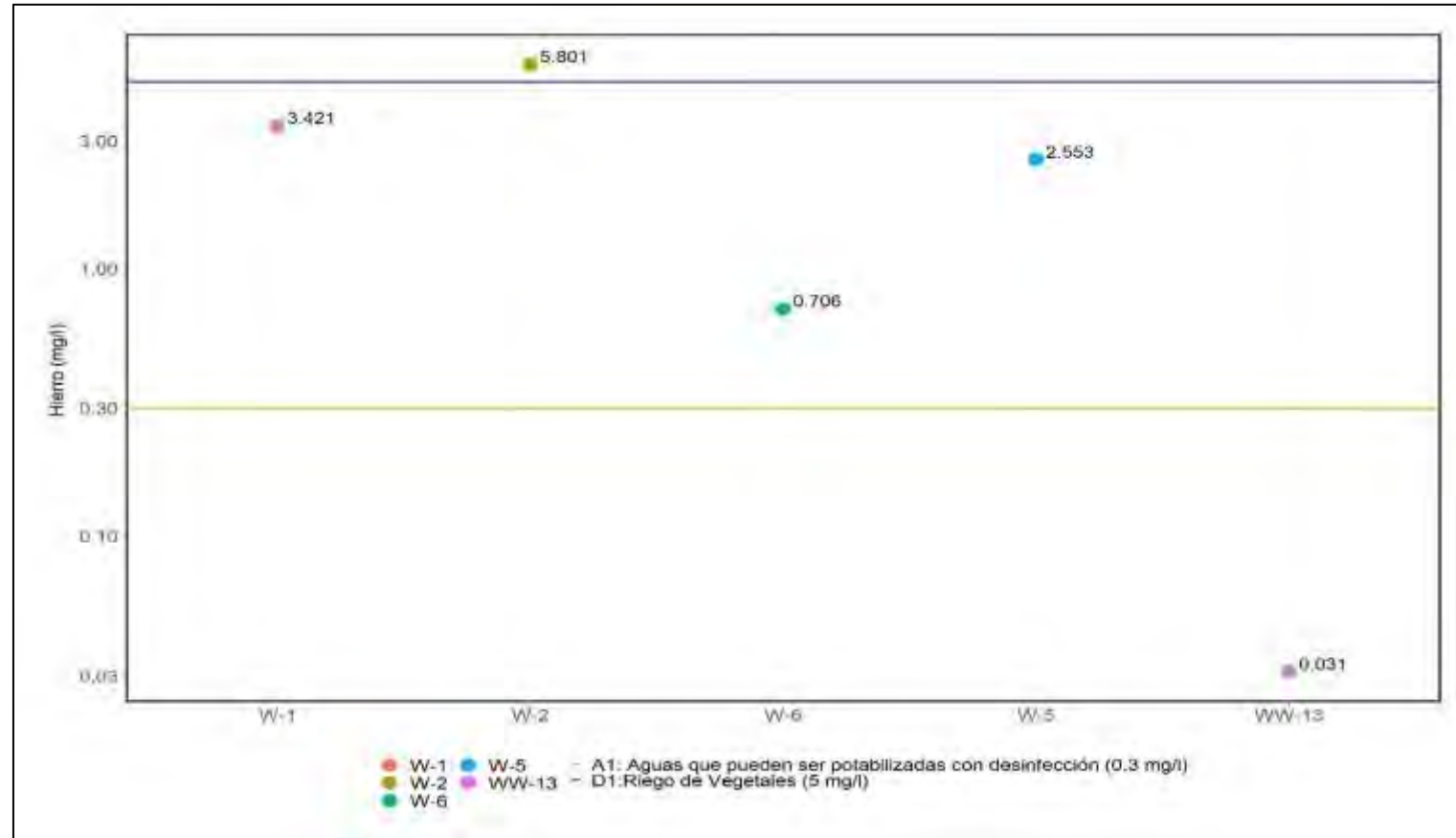
Variación de sulfatos – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

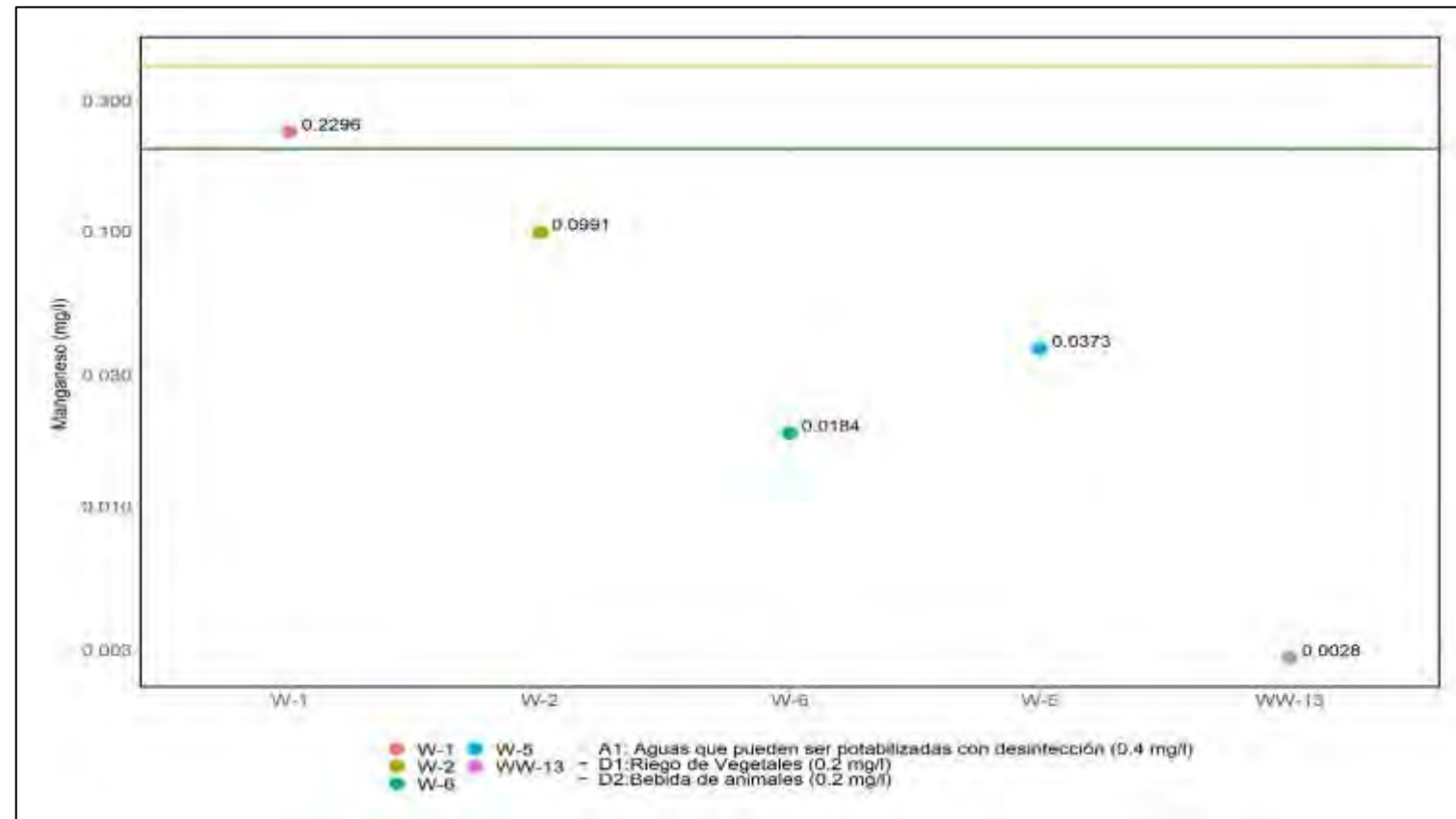
Variación de hierro – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

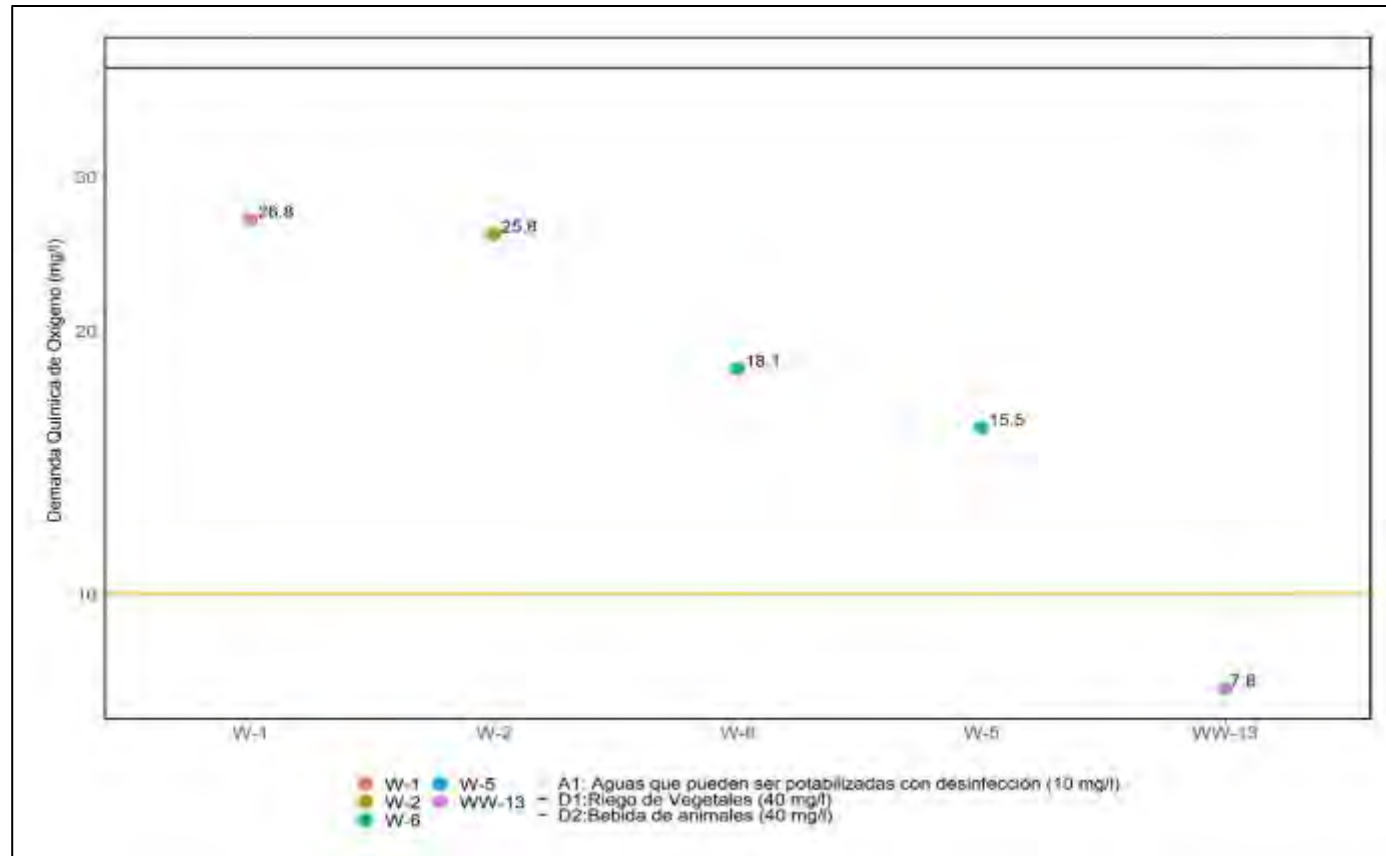
Variación de manganeso total – abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

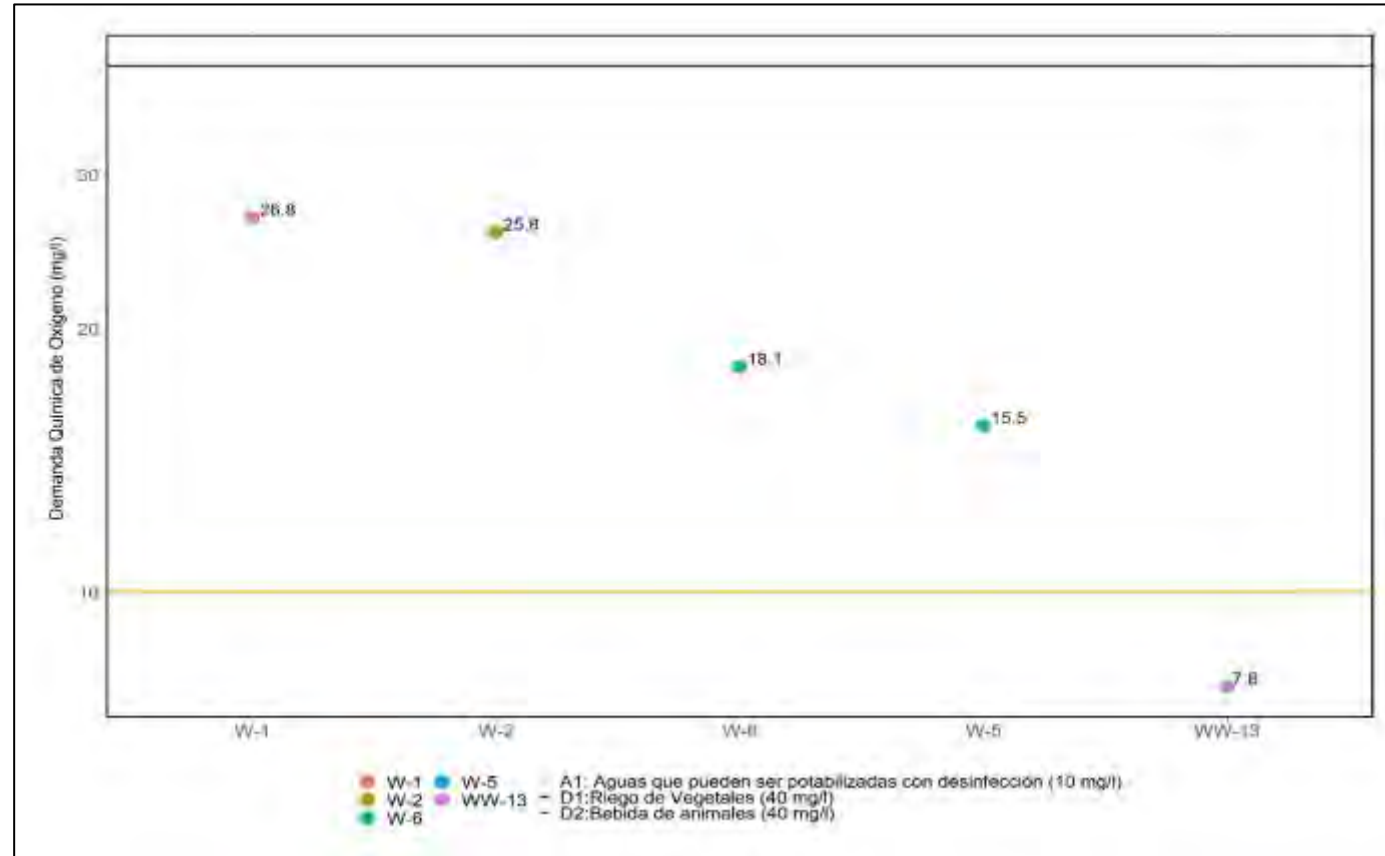
Variación de DQO– abril 2022



Monitoreo físico

Resultados – Calidad de agua subterránea

Variación de DQO– abril 2022



Monitoreo físico

Calidad de agua subterránea

- Se encontraron desviaciones al comparar los resultados con los Estándares de calidad ambiental para el agua (ECA – agua), categorías 3 (D1 - Riego de vegetales y D2 - Bebida de animales) y 1 (aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección); para conductividad (W-5 y W-6), oxígeno disuelto (W-1, W-2, WW-13 y W-6), turbidez (W-2, W-5 y W-6), sólidos totales disueltos (W-5 y W-6), dureza (W-5 y W-6), sulfatos (todos), cloruros (W-5 y W-6), demanda química de oxígeno (W-1, W-2, W-5 y W-6), hierro total (W-1, W-2, W-5 y W-6), manganeso total (W-1) y organismos de vida libre (W-2).
- Los valores que no se encuentran dentro de los rangos establecidos por los ECA-agua (categorías 3 y 1) estarían relacionadas a condiciones naturales de los cuerpos de agua (geología del lugar), ajenas a CMZ.
- Las excedencias estarían relacionadas a condiciones naturales del cuerpo de agua. Asimismo, las concentraciones bajas de oxígenos disuelto estarían relacionados a la escasa interacción con la atmósfera, como resultado de su origen subterráneo. Por otra parte, las excedencias de organismos de vida libre estarían relacionadas a la presencia de animales silvestres.

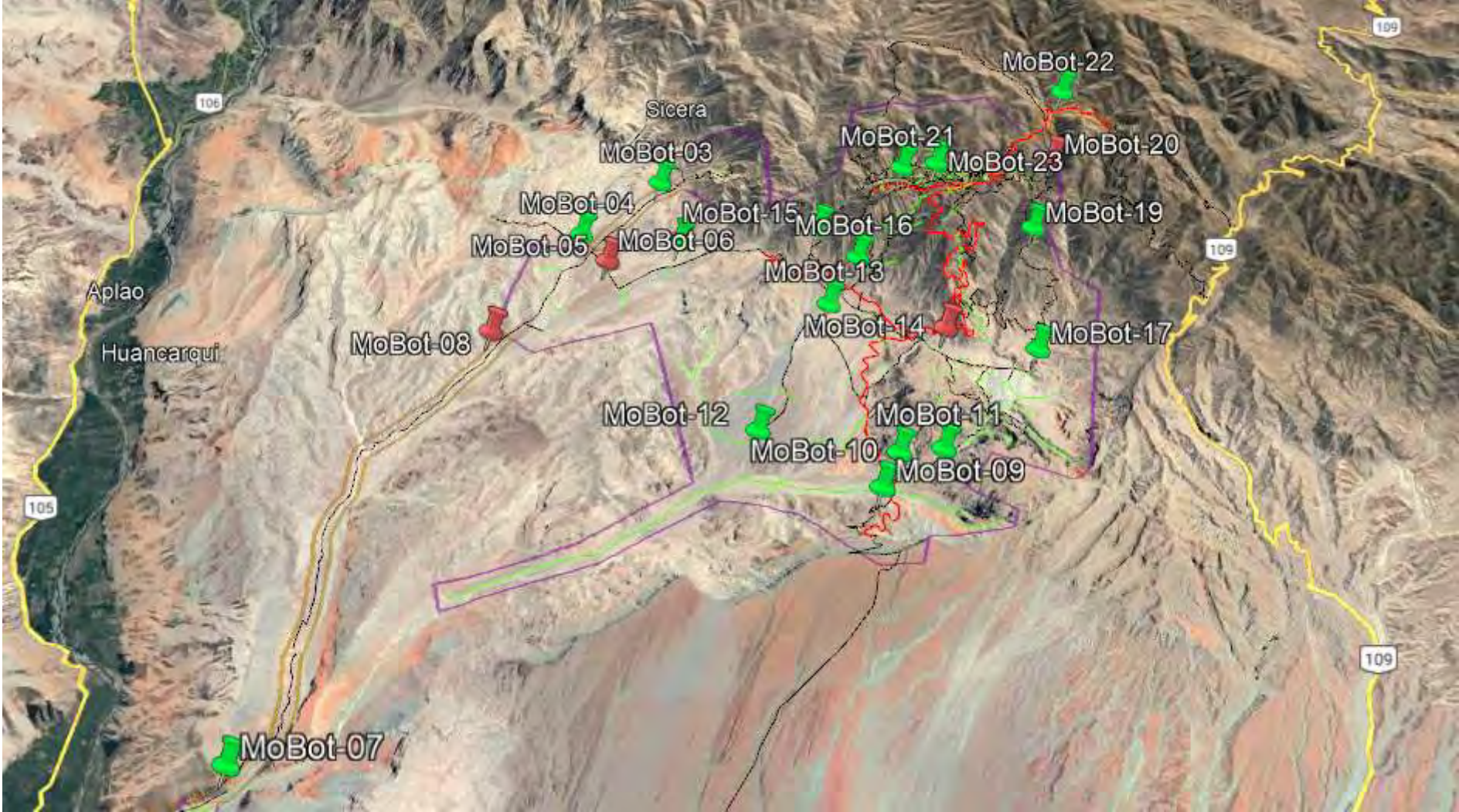
Monitoreo biológico



Flora



Estaciones de monitoreo



Metodología

Fecha de evaluación: marzo 2022

Árboles y arbustos

- 2 parcelas de 10 x 10m por estación de evaluación

Hierbas

- 4 parcelas de 1 x 1m incluidas en las parcelas más grandes



Resultados

Composición de especies y abundancia

- 139 especies de flora agrupados en 25 órdenes y 47 familias.
- La forma de crecimiento con mayor representación fue la herbácea (58.99%), seguida de la forma arbustiva (23.74%)
- Las familias más diversas fueron Asteraceae (17.27%) con 24 especies, seguido de Poaceae (7.91%) con 11 especies.
- Las más abundantes fueron *Fuertesimalva chilensis* (Malvaceae) con 7 839 individuos, seguida de *Plantago limensis* (Plantaginaceae) con 7 626 y *Aristida adscensionis* (Asteraceae) con 7 232, estas corresponden a especies estacionales, que tuvieron mayor desarrollo debido a las precipitaciones de la temporada húmeda (aparecen con las lluvias).

Resultados

Estado de conservación a nivel nacional

- En la legislación nacional (D.S. N° 043-2006 AG), se encuentran 9 especies categorizadas:
 - *Ephedra americana* y *Mirabilis expansa* en la categoría Casi Amenazado (NT)
 - *Browningia candelaris* y *Corryocactus brevistylus* en la categoría Vulnerable (VU)
 - *Krameria lappacea* y *Prosopis chilensis* están incluidas en la categoría En Peligro (EN)
 - *Euphorbia apurimacensis* y *Kageneckia lanceolata* son incluidas en Peligro Crítico (CR)



Mirabilis expansa



Kageneckia lanceolata

Resultados

Endemismos

- Se han registrado 21 especies que están consideradas en la lista del Libro Rojo de Especies Endémicas del Perú (León *et al.* 2006).
- Las especies *Aloysia arequipensis* y *Malesherbia fatimae*, descritas después de la publicación del mencionado libro de referencia, en los años 2006 (Siedo) y 2018 (Beltrán *et al.*), son consideradas también endémicas del Perú.



Malesherbia fatimae

Resultados

Estado de conservación a nivel internacional

- 17 taxones han sido categorizados por UICN, de estos 14 han sido considerados como de Preocupación menor (LC); el Cactus Candelabro, *Browningia candelaris* se encuentra como Datos insuficientes (DD) y dos especies, *Euphorbia apurimacensis* y *Kageneckia lanceolata* están en la categoría Vulnerable (VU)
- Diez taxones se encuentran incluidos en el Anexo II del tratado CITES y corresponden 9 especies pertenecientes a la familia Cactaceae y 1 especie a la familia Euphorbiaceae (*Euphorbia apurimacensis*).

Aves



Estaciones de monitoreo



Metodología

Fecha de evaluación: marzo 2022

Evaluación cuantitativa:

- 10 puntos de conteo de 10 minutos con radio fijo (25m).

Evaluación cualitativa:

- Registros ocasionales



Resultados

Composición de especies y abundancia

- 37 especies agrupadas en 6 órdenes y 14 familias.
- La familia con mayor riqueza fue Thraupidae (24.32%) con 9 especies, seguido de Furnariidae (18,92 %) con 7 especies.
- Las especies más abundantes fueron las gregarias como *Geospizopsis plebejus* o *Geositta maritima* o especies asociadas preferentemente a una unidad de vegetación como *Conirostrum cinereum* y *Metriopelia ceciliae* presentes en Piso de cactáceas y matorral denso.



Geospizopsis plebejus
“Fringilo de pecho cenizo”

Resultados

Estado de conservación

- Ninguna especie se considera amenazada según la legislación peruana
- 3 especies son consideradas como endémicas del país (Schulenberg *et. al.* 2010) *Metallura phoebe*, *Geositta crassirostris* y *Pseudasthenes cactorum*.
- 7 especies (*Geranoaetus melanoleucus*, *Athene cunicularia*, *Tyto alba*, *Rhodopsis vesper*, *Myrtis Fanny*, *Patagona gigas* y *Metallura phoebe*) son consideradas en el Apéndice II de la CITES

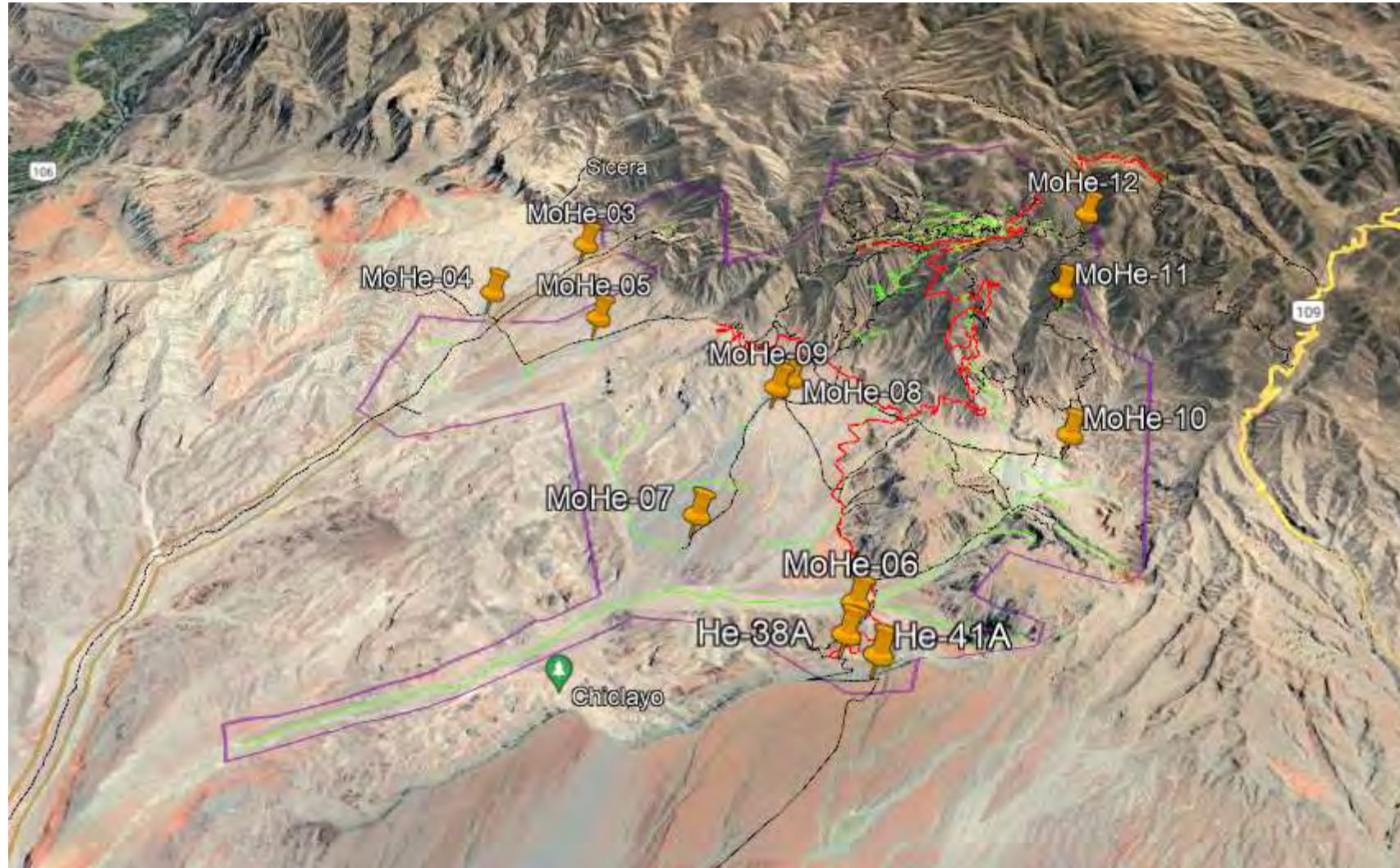


Pacopaco

Herpetofauna



Estaciones de monitoreo



Metodología

Fecha de evaluación: marzo 2022

Evaluación cuantitativa:

- Búsqueda por encuentro visual (VES) 20 minutos
- 4 Transectos de banda fija (TBF)

Evaluación cualitativa:

- Registros ocasionales



Resultados

Composición de especies y abundancia

- 2 especies de reptiles pertenecientes a 2 familias taxónomicas en época húmeda
 - Microlophus* cf. *tigris* (Tropiduridae)
 - Pseudalsophis elegans* (Dipsadidae)
- La especie *Microlophus* cf. *tigris*, fue la única registrada cuantitativamente con 20 individuos



Pseudalsophis elegans “culebra elegante”

Resultados

Estado de conservación

- *Pseudalsophis elegans*, se encuentra únicamente en el listado de la IUCN bajo la categoría Least Concern (LC)
- *Microlophus* cf. *tigris* no está considerada dentro de categoría alguna, pero comparte características taxonómicas y ecológicas con la especie *Microlophus tigris*, la cual está contemplada dentro de la legislación nacional (D.S. N°004-2014-MINAGRI), considerada como una especie Casi Amenazada (NT) y también es endémica de Perú.

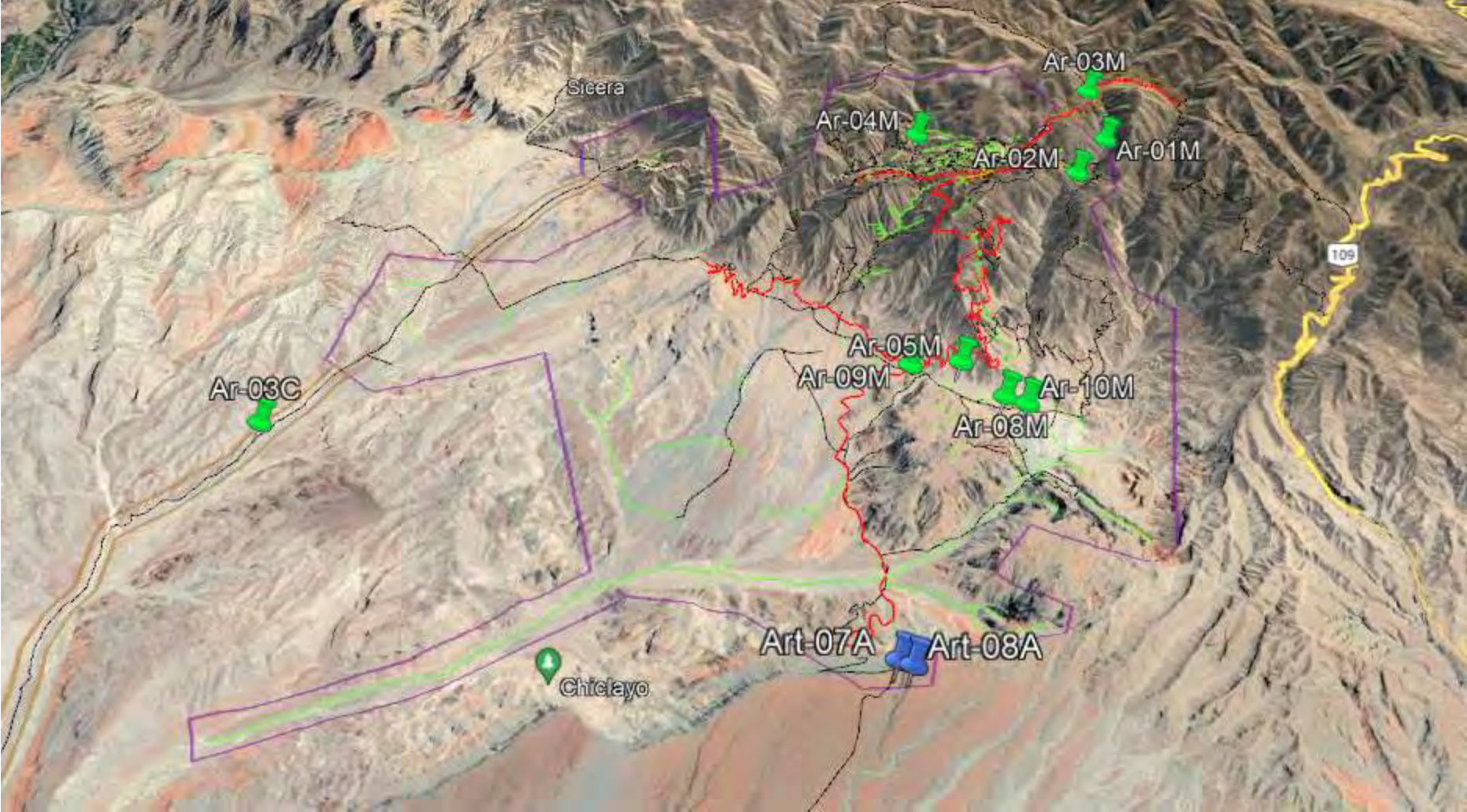


Microlophus cf. *tigris* “lagartija o lagarto”.

Artrópodos



Estaciones de monitoreo



Metodología

Fecha de evaluación: marzo 2022

- Trampas de caída
- Bandejas amarillas
- Barridos con red
- Búsqueda directa



Resultados

Composición de especies y abundancia

- 199 morfoespecies, 3 clases, 17 órdenes y 106 familias.
- El orden más representativo fue Diptera (moscas, mosquitos, tábanos, zancudos, etc.) con 59 especies, seguido de Hymenoptera (abejas, abejorros, avispa, avispietas, etc.) con 52 especies
- *La especie más abundante fue Cecidomyiidae sp. 1 (Diptera: Cecidomyiidae) con 1 541 individuos, seguido de Corynura sp. (Hymenoptera: Halictidae) con 488 ejemplares*
- No se registraron especies en alguna categoría de conservación



Geodiscelis sp. (Hymenoptera, Colletidae)

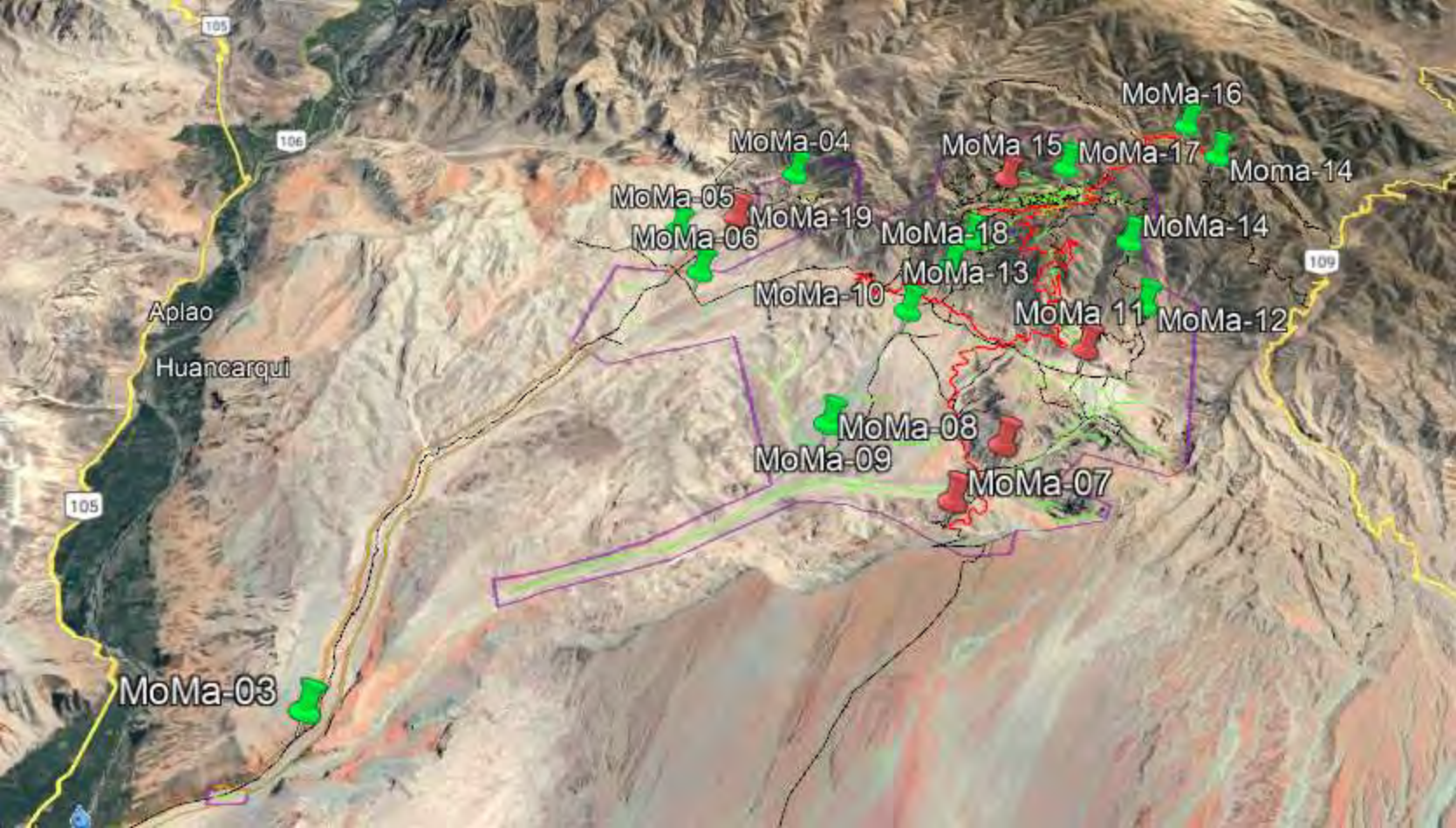


Physocephala sp. (Diptera, Conopidae)

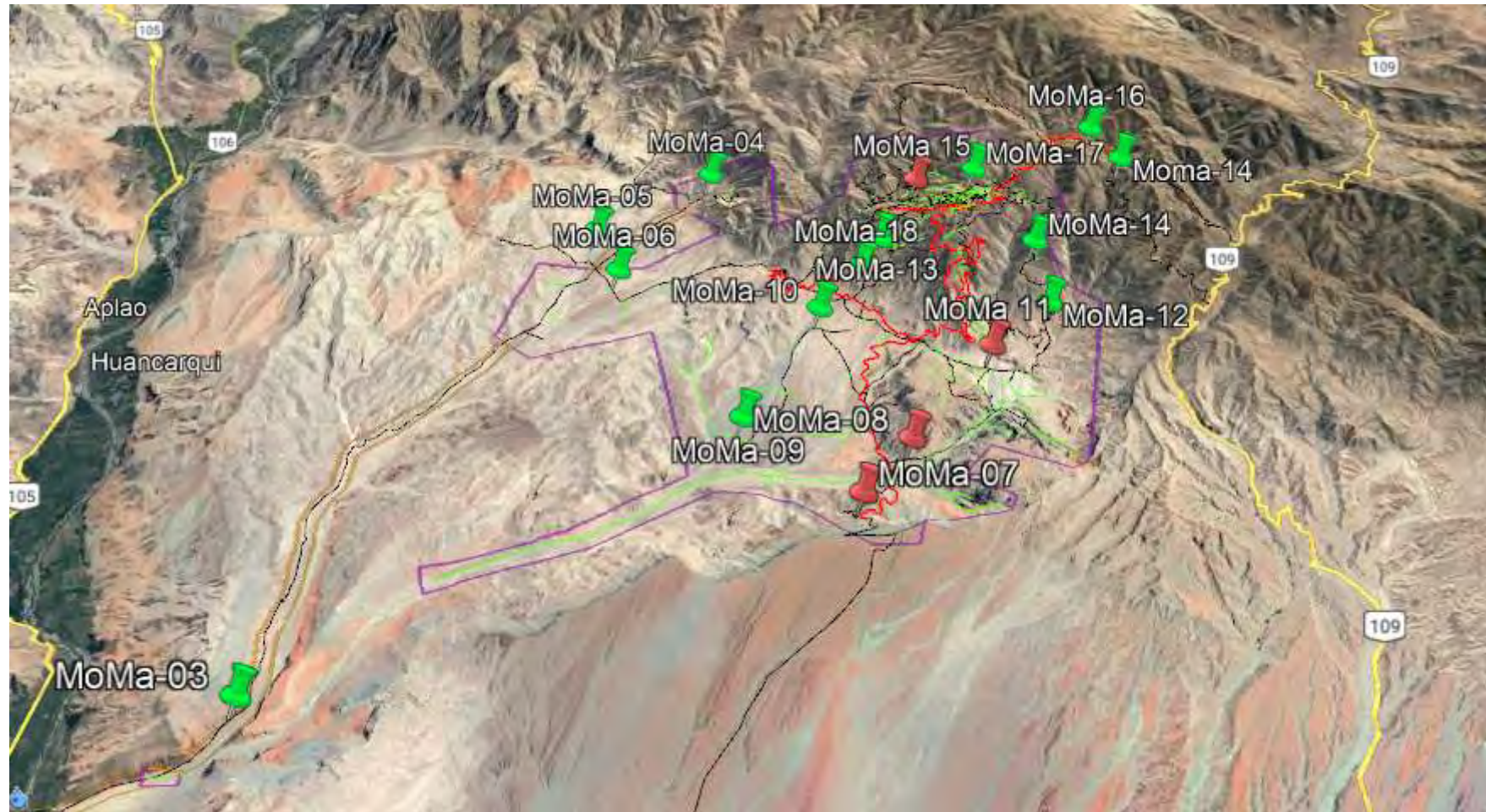
Mamíferos



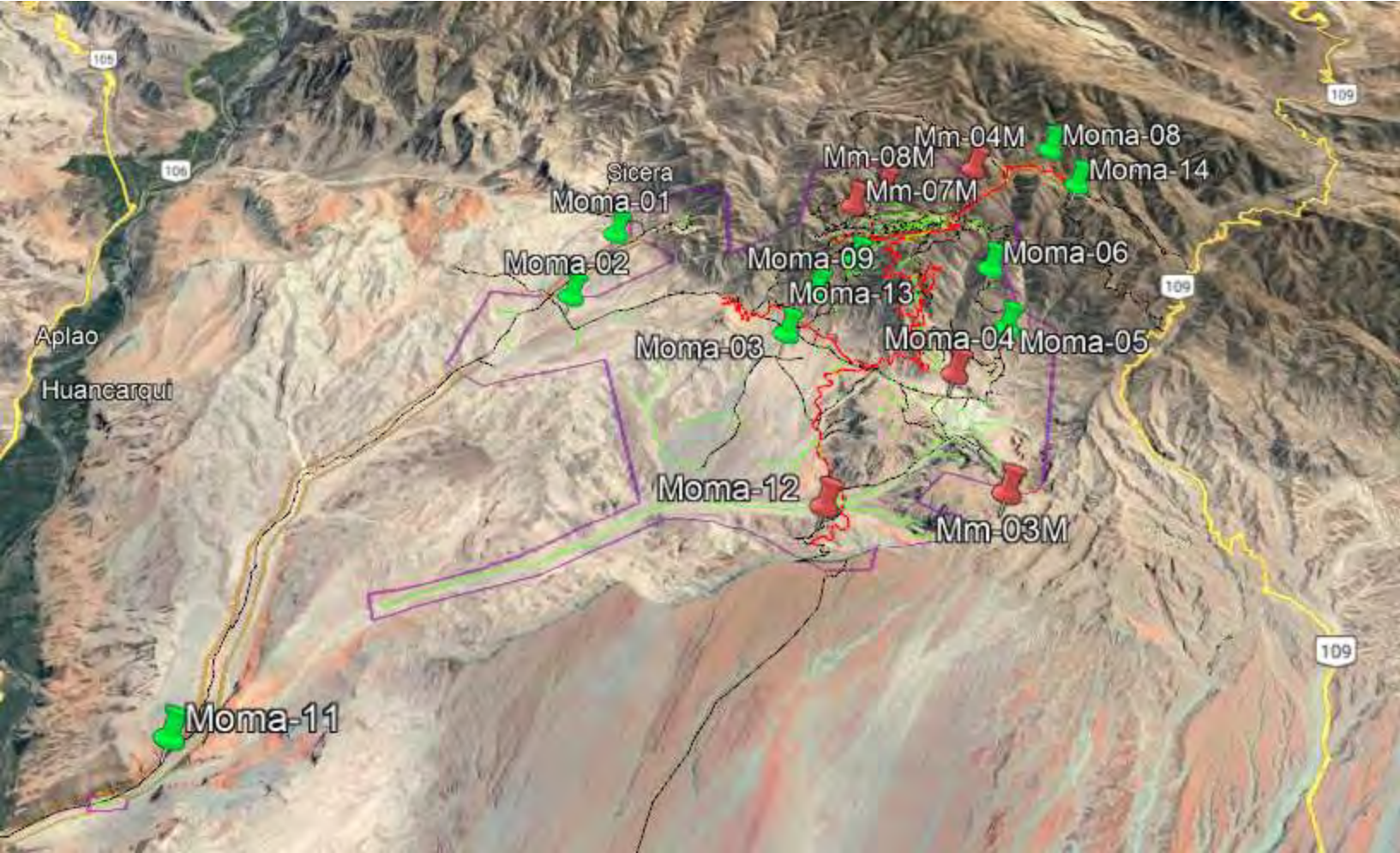
Estaciones de monitoreo mamíferos mayores



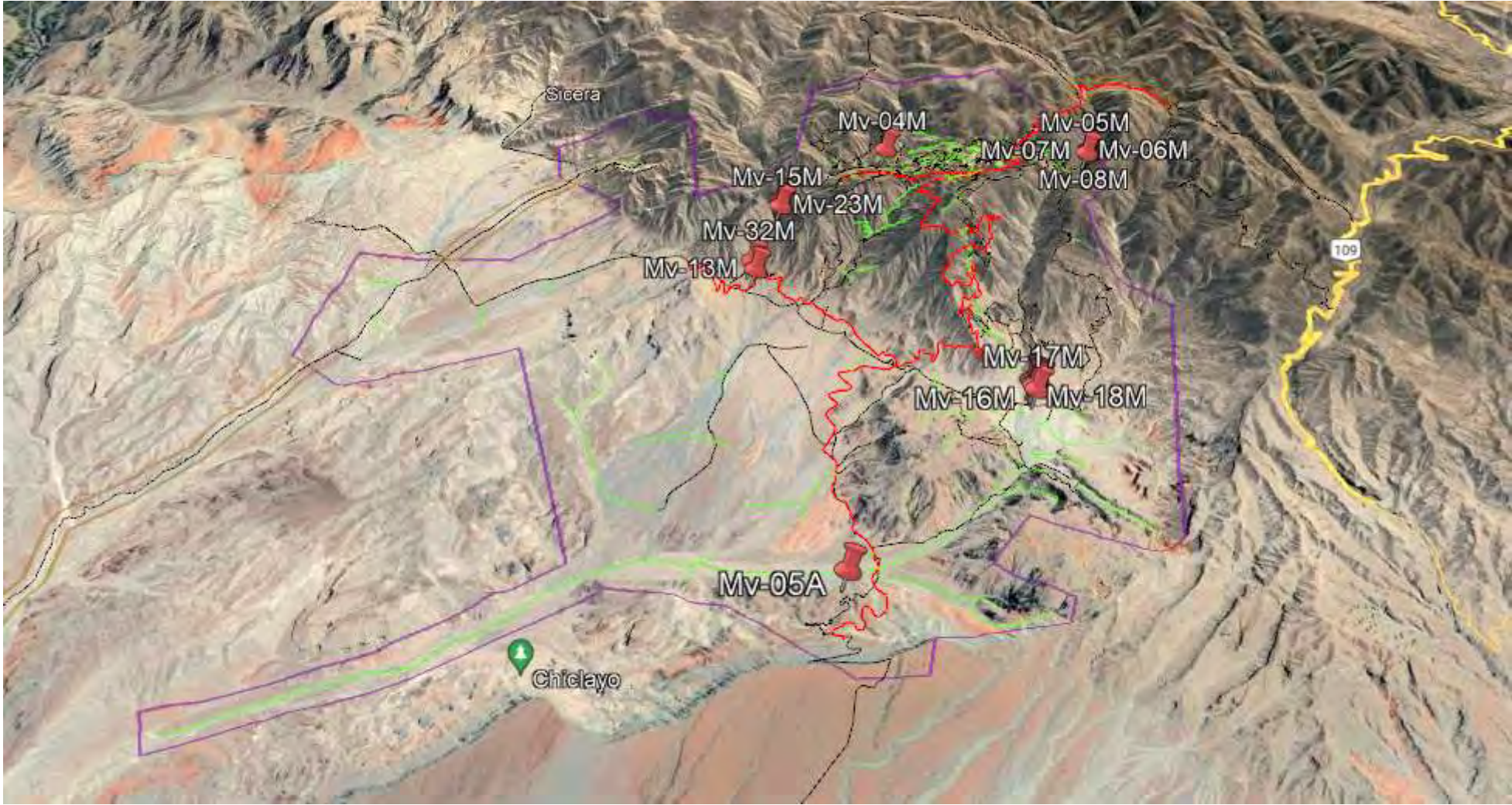
Estaciones de monitoreo guanaco



Estaciones de monitoreo mamíferos menores



Estaciones de monitoreo mamíferos voladores



Metodología

Fecha de evaluación: marzo 2022

Mamíferos medianos y mayores

- Transecto lineal en horario diurno con recorridos de 2km
- Entrevistas no estructuradas con personal local (apoyos)

Monitoreo guanacos.

- Censo mediante transectos



Metodología

Fecha de evaluación: marzo 2022

Mamíferos menores (no voladores)

- Transecto de estaciones simples de 20 trampas por estación de monitoreo.

Mamíferos menores voladores

- Redes de neblina por estación de monitoreo
- Grabaciones acústicas durante 2 h por estación de monitoreo.



Resultados

Composición de especies y abundancia

- 21 especies agrupados en 7 órdenes taxonómicos y 14 familias en época húmeda
- La familia Molossidae fue la más diversa con 6 especies (28.57%), seguida de las familias Cricetidae y Vespertilionidae con 3 especies cada una (14.29%).
- Para la lista roja de IUCN, las especies: *Myotis atacamensis* como En Peligro (EN) “murciélago de **Atacama**”, *Hippocamelus antisensis* como Vulnerable (VU) “**taruca**” y *Promops davisoni* como Datos insuficientes (DD) “**murciélago mastín**”.

Resultados

Estado de conservación

- Según el DS 004-2014-MINAGRI, *Lama guanicoe* “**guanaco**” está considerada como Peligro Crítico (CR), *Myotis atacamensis* como Casi Amenazada (NT) e *Hippocamelus antisensis* como Vulnerable (VU)
- Para los apéndices de CITES, las especies *Lama guanicoe*, *Lycalopex culpaeus* y *Lycalopex griseus* se encuentran dentro del Apéndice II, mientras que la especie *Hippocamelus antisensis* “**taruca**” están considerada dentro del apéndice I.



Lycalopex cf griseus “Zorro gris”

Resultados de guanacos

Composición y abundancia

- 3 individuos en toda el área de mina, los cuales fueron avistados en su totalidad en el transecto MoMa-14.
- 1 macho, 1 hembra y 1 cría
- Ningún juvenil
- 6 revolcaderos
- 2 senderos
- 4 estercoleros
- 1 resto óseo

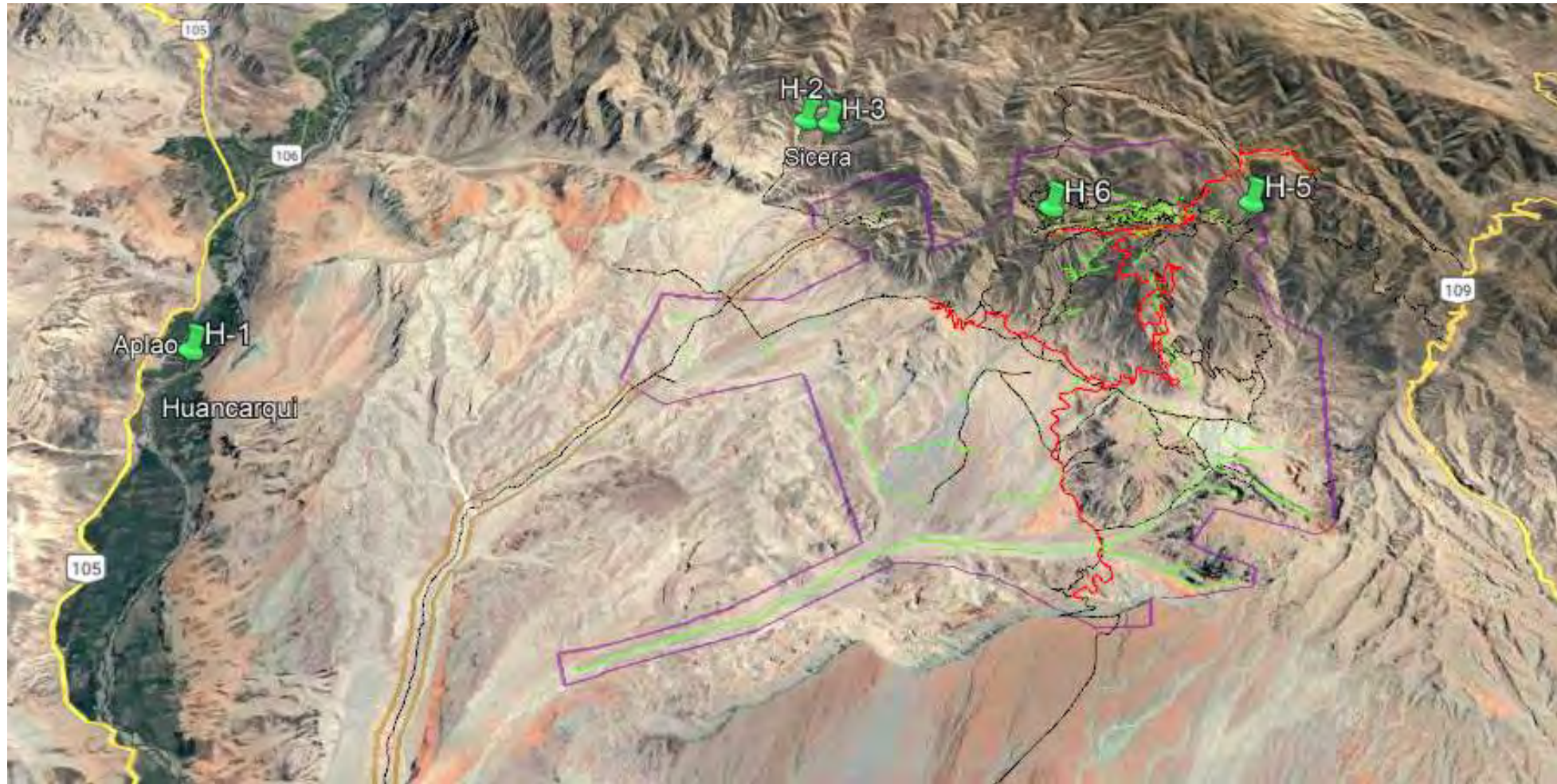


Lama guanicoe “Guanaco”

Vida acuática



Estaciones de monitoreo



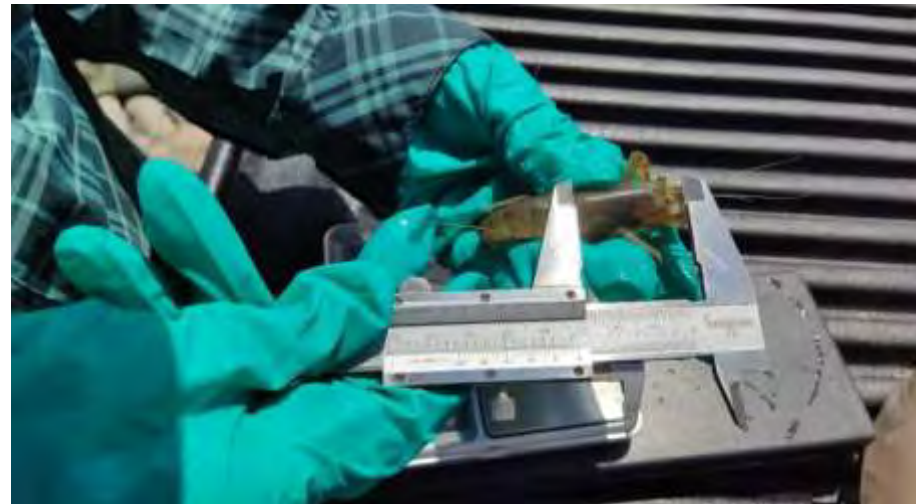
Metodología

- Pertifiton (bacterias, hongos, algas, protozoos): Colecta mediante uso de cepillo para la película superficial de sustratos como piedras
- Fitoplancton: 120 litros de filtrado usando una malla de 20 μm de apertura y un 1 litro mediante toma directa
- Zooplancton: filtrado de 120 litros en una malla de 60 μm de apertura



Metodología

- Macroinvertebrados bentónicos (habitan en el sustrato) : el uso de una red surber con un área aproximada de 0,09 m² (30 x 30 cm de lado), y una apertura de malla de 500 µm
- Peces: Para la colecta se uso un equipo de electropesca
- Camarones: Transectos de 40m y método de buceo nocturno y electropesca



Resultados

- La calidad de hábitat en el río Majes (SVAP) fue Regular (criterios: vegetación asociada, zonas donde discurra el agua, actividades humanas cercanas, etc).
- Para Perifiton se identificaron 2 phyla, 2 clases, 6 órdenes, 6 familias y 7 especies. El phylum más representativo del total de muestras colectadas fue Bacillariophyta.
- En Fitoplancton se obtuvo un total de 39 especies o morfoespecies, las cuales se agruparon en 4 phyla, 8 clases, 19 órdenes y 27 familias.
- Para Zooplancton se registraron 10 especies/morfoespecies, los cuales se agruparon en 4 phyla, 7 clases, 8 órdenes y 9 familias.
- Los macroinvertebrados bentónicos registraron 15 especies/morfoespecies, todas agrupadas en el phylum Arthropoda, en 2 clases, 5 órdenes y 11 familias.

Resultados

- Peces: Se registró una especie *Basilichthys semotilus* “pejerrey de agua dulce”, del orden Atheriniformes, familia Atherinopsida, registrada en la estación H-1, especie endémica del Perú, consumida por la población. Su estatus en la lista roja de UICN es de Preocupación Menor.
- Mediante el método de electropesca, se registró una especie de camarón: *Cryphiops caementarius*, en las estaciones ubicadas en el río Majes, WQ-05 y H-1, esta especie es de relevancia biológica, comercial y económica del Perú, mantiene la pesquería comercial de la costa sur del Perú. Además, es una especie endémica de la vertiente occidental de los Andes. Su presencia se mantiene.

Gracias

