

CUMPLIMIENTO DE CALIDAD DE AGUA EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019

Estación	Parámetro	Unidades	Percentil 90 (2022-2023)	Percentil 90 (2023-2024)	CIU 0729	¿Percentil 90 es menor al límite?
					COPANIT 35-2019	
IMR	Potencial de Hidrógeno (pH)	unidades de pH	7.9	7.9	5.5-8.5	✓
IMR	Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	6	35	✓
IMR	Cianuro	mg/L	0.001	0.001	0.2	✓
IMR	Mercurio	mg/L	0.00005	0.00003	0.001	✓
IMR	Arsénico	mg/L	0.0005	0.0001	0.5	✓
IMR	Cadmio	mg/L	0.0001	0.0001	0.01	✓
IMR	Cobre	mg/L	0.002	0.009	1	✓
IMR	Hierro	mg/L	0.19	0.16	5	✓
IMR	Níquel	mg/L	0.001	0.002	0.2	✓
IMR	Plomo	mg/L	0.0007	0.0002	0.05	✓
IMR	Zinc	mg/L	0.03	0.03	3	✓
IMR	Aceites y grasas	mg/L	1	2	20	✓
IMR	DQO	mg/L	34	19	100	✓
IMR	Temperatura	ΔT °C	1.4	1.4	+/-3	✓
IMR	N-Total	mg/L	1	1	15	✓
IMR	Coliformes totales	NMP/100ml	9,268 (*)	24,196 (*)	1000 (*)	✓ (*)
IMR	DBO5	mg O2/L	5	2	50	✓
IMR	Hidrocarburos Totales	mg/L	0.279	0.002	5	✓
IMR	P-Total	mg/L	0.09	0.01	10	✓
IMR	Pentacloro fenol	mg/L	0.00003	0.00008	0.01	✓
IMR	Cromo 6+	mg/L	0.0009	0.0009	0.05	✓

(*) Valores de coliformes totales de la descarga de la IMR en comparación con el Río Uvero solicitado en la resolución de aprobación de la descarga, en base al permiso de Resolución DM-0167-2022 del 13 de septiembre de 2022 donde el Ministerio de Ambiente otorga a la empresa Minera Panamá, S.A., la concesión de descarga de efluentes líquidos, a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas, en relación con la Instalación de Manejos de Relaves (IMR) se consideró lo siguiente: “Se tomará de referencia el río Uvero, para la evaluación y comparación de los resultados de Coliformes totales con respecto a la descarga de la IMR, ya en la actualidad no existe propiamente un cuerpo de entrada de agua del proceso del IMR. La empresa MPSA deberá entregar datos del sitio seleccionado para incluirlos en su programa de monitoreo.”

Los coliformes son comunes en el medio ambiente y se pueden encontrar en el suelo, las plantas, los insectos y el agua, así como en los sistemas digestivos de los mamíferos, incluidos los humanos. Los factores que mejoran el crecimiento de coliformes son los nutrientes (e.g. nitrógeno y fósforo) y la materia orgánica.

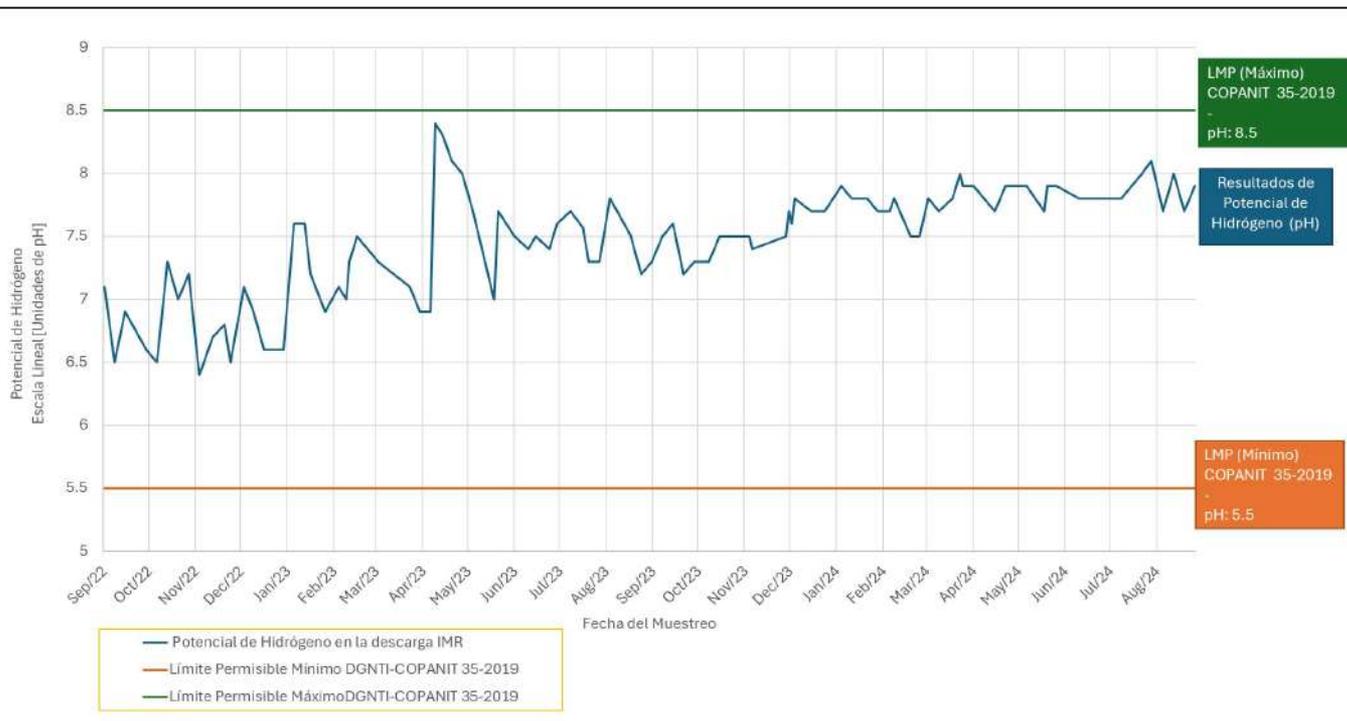
Los conjuntos de datos de línea de base incluyen mediciones múltiples durante un período de 2 años en las tres cuencas que rodean las operaciones de MPSA. Los valores promedio para las tres cuencas son 4,300, 110,000 y 7,400 NMP / 100 ml respectivamente. Se esperarían niveles relativamente altos de coliformes totales en Panamá debido a las grandes cantidades de materia orgánica en los suelos de la jungla, junto con temperaturas cálidas que apoyan un fuerte crecimiento bacteriano.

POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor mínimo y máximo observado entre: 8.4 unidades de pH (Abr 2023) y 6.4 unidades de pH (Nov 2022) respectivamente, entre el rango límite establecido por la COPANIT 35-2019.



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: SM 4500-H+ B | Dato de Campo

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

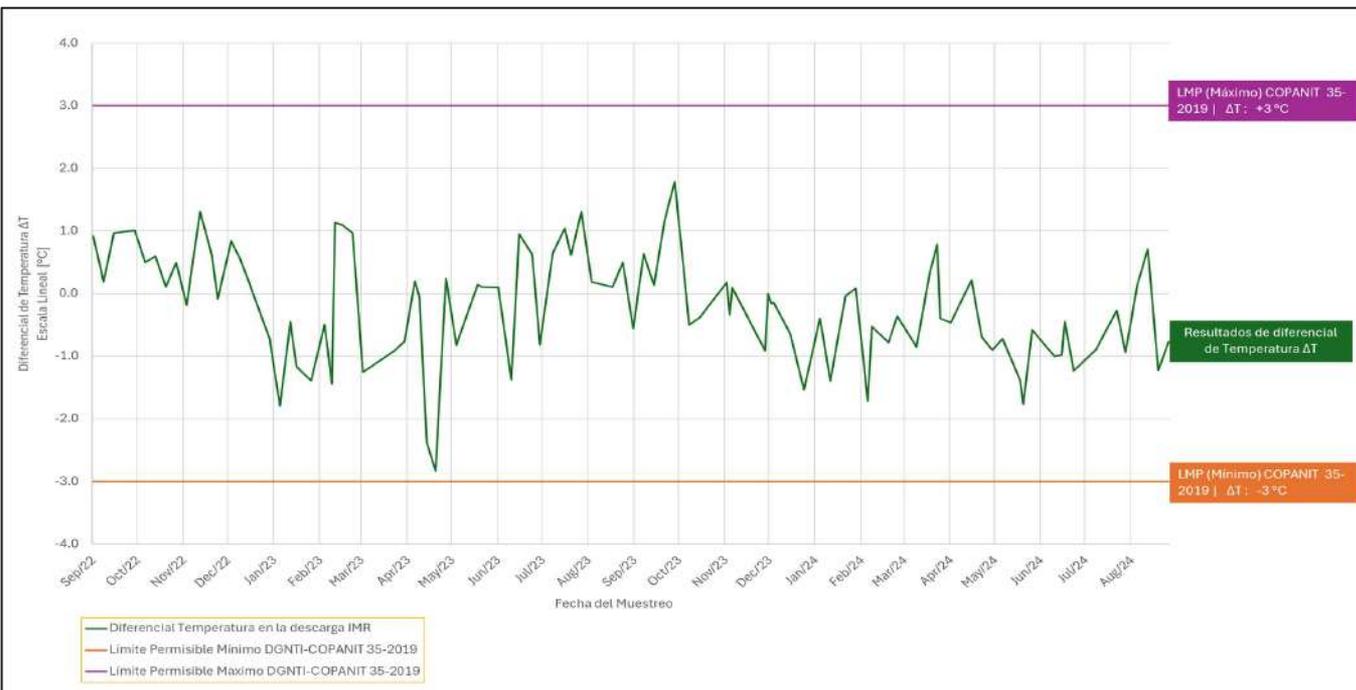
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 |
LMP (Límite Mínimo Permissible): 5.5 unidades de pH
LMP (Límite Máximo Permissible): 8.5 unidades de pH

DIFERENCIAL DE TEMPERATURA (°C) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor mínimo y máximo observado entre: -2.8 °C (May 2023) y $+1.8\text{ °C}$ (Oct 2023) respectivamente, entre el rango límite establecido por la COPANIT 35-2019.



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: SM 2550 B | Dato de Campo

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

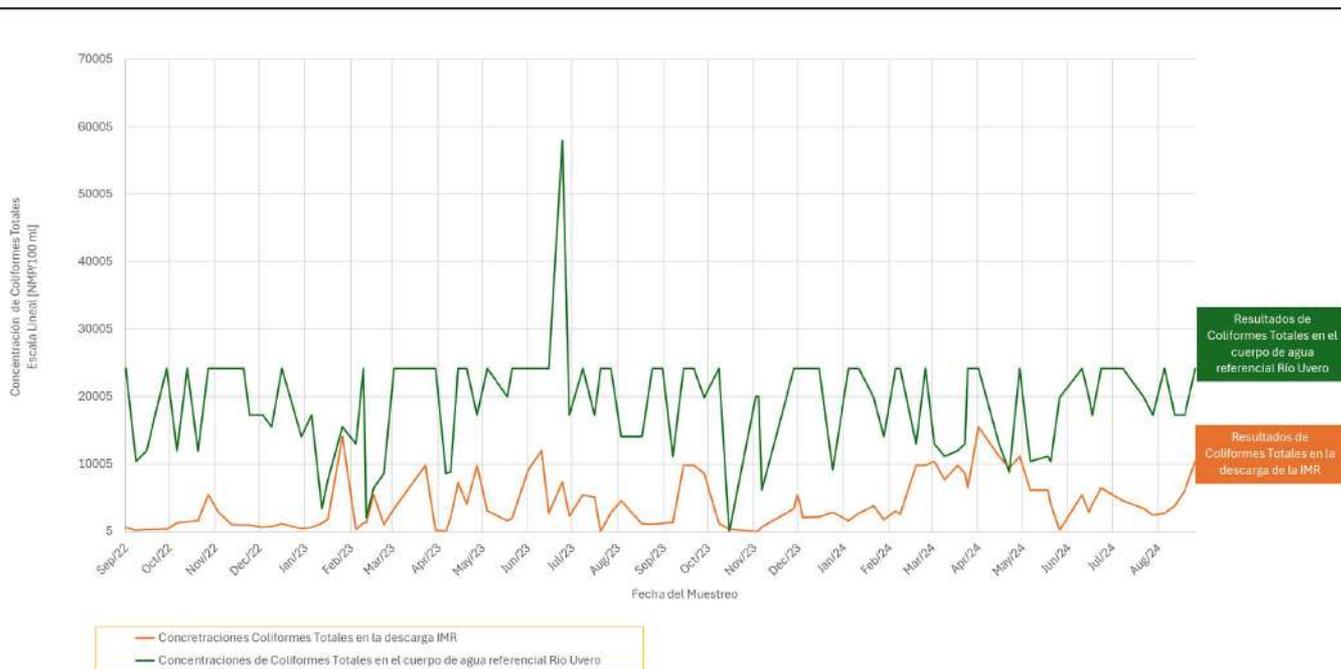
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 |
LMP (Límite Mínimo Permissible): -3 °C
LMP (Límite Máximo Permissible): $+3\text{ °C}$

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE COLIFORMES TOTALES (NMP/100ml) EN LA DESCARGA DE LA IMR Y EL RÍO UVERO COMO REFERENCIA (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Todos los resultados de Coliformes Totales en la descarga IMR están por debajo de los resultados del punto referencial Río Uvero, cumpliendo con lo establecido en la resolución DM-0167-2022.



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

- Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)
- Punto Referencial, Río Uvero (UTM 534272 E/ 987436 N)

Método de análisis: Análogo a SM 9223 B

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

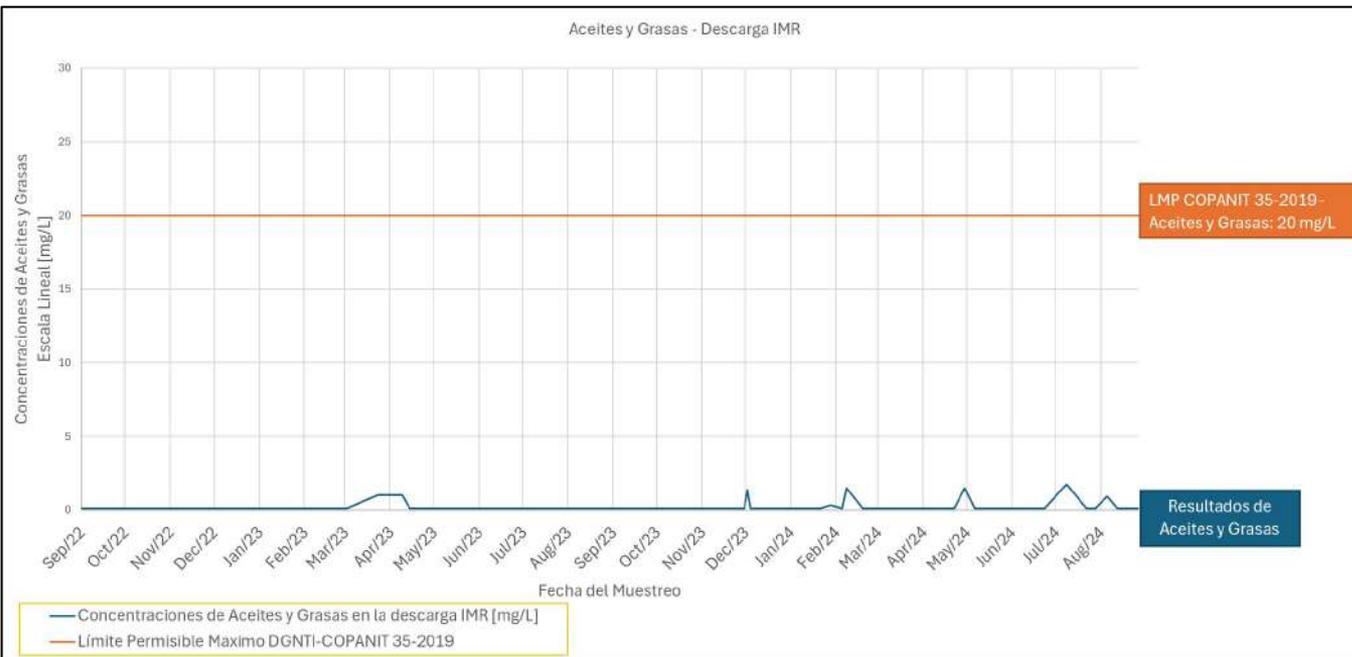
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | Nota: Según la resolución DM-0167-2022 del 13 de septiembre de 2022, se establece que “Se tomará de referencia el río Uvero, para la evaluación y comparación de los resultados de Coliformes Total con respecto a la descarga de la IMR, ya que en la actualidad no existe propiamente un cuerpo de entrada de agua al proceso del IMR”.

ACEITES Y GRASAS (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 1.709 mg/L (Ene 2023), 12 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

ASTM D7066 – 04 | 2017 Validado (Modificado 2021)

- Límite de cuantificación: 0.400 mg/L
- Límite de detección: 0.100 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

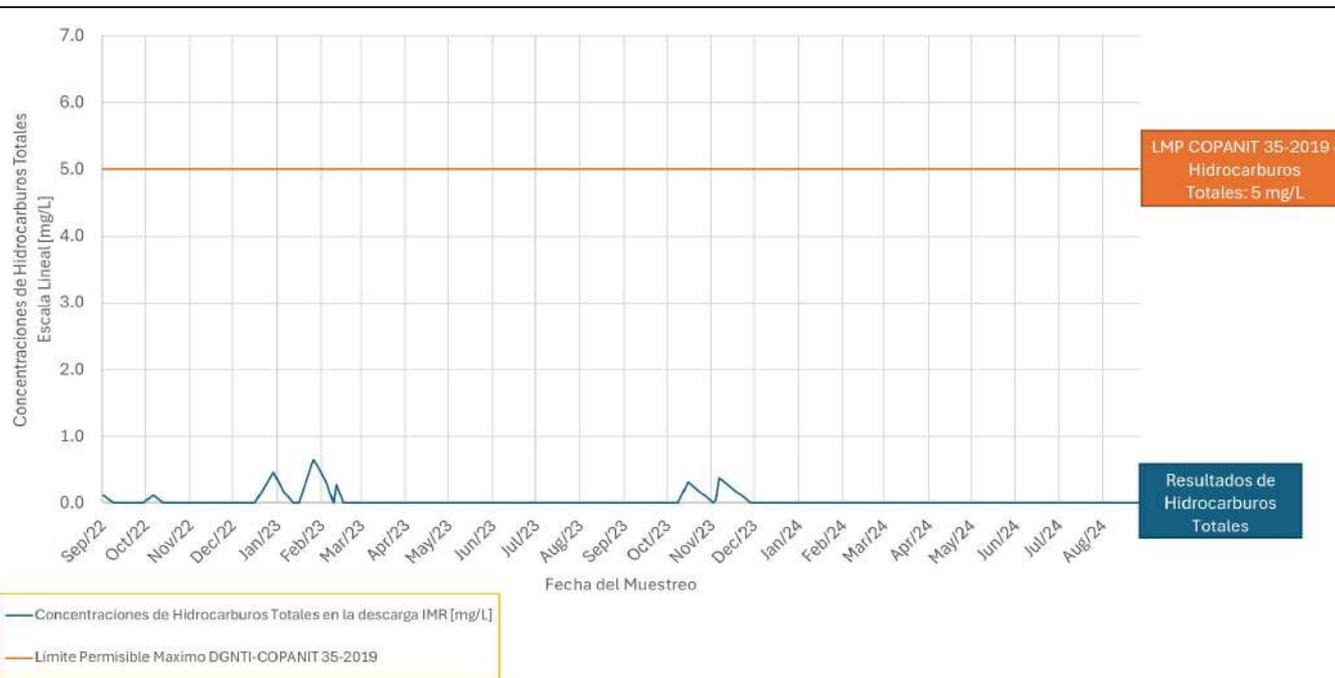
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 20 mg/L

HIDROCARBUROS TOTALES (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.646 mg/L (Feb 2023), 8 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

EPA Método 8015C | Revisado 3. 2017 (Validad, Modificado 2021)

- Límite de cuantificación: 0.009 mg/L
- Límite de detección: 0.002 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

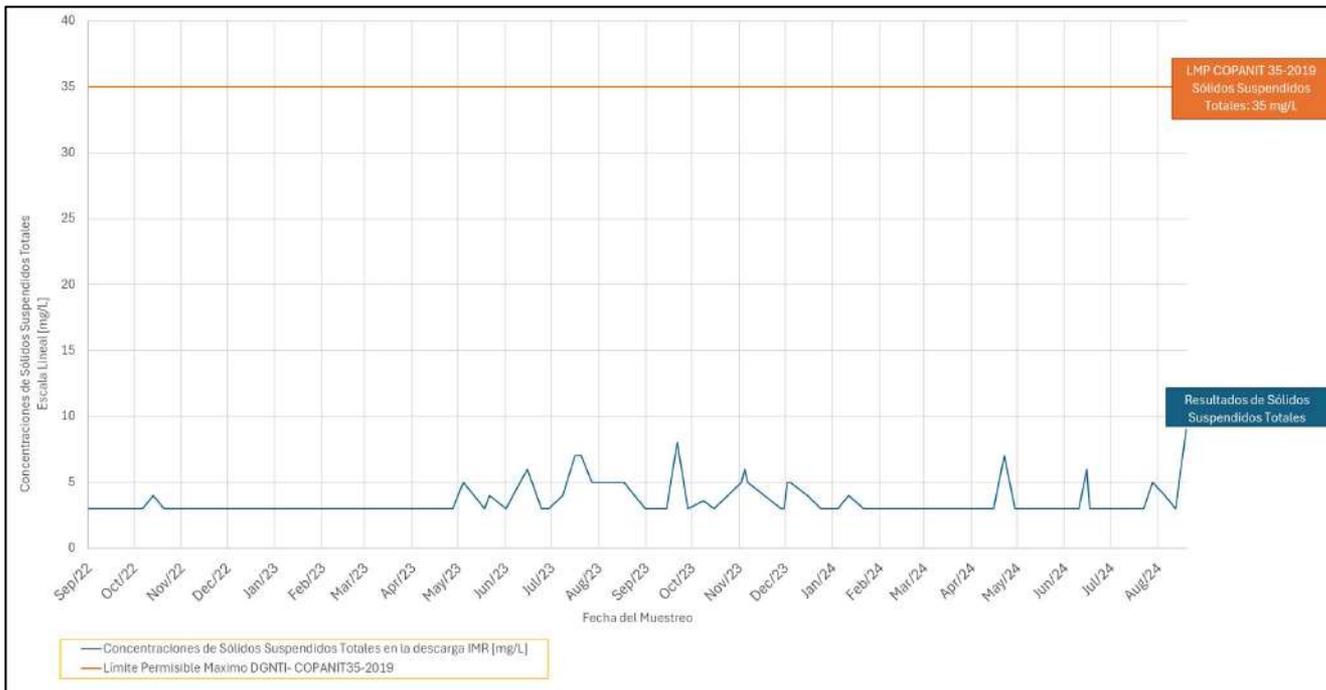
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permissible): 5 mg/L

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 9 mg/L, 4 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

SMEWW-APHA-AWWA-WEF | Part 2540 D. 23rd. 2017 |

Validado - Modificado, 2021

- Límite de cuantificación: 3 mg/L
- Límite de detección: 5 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

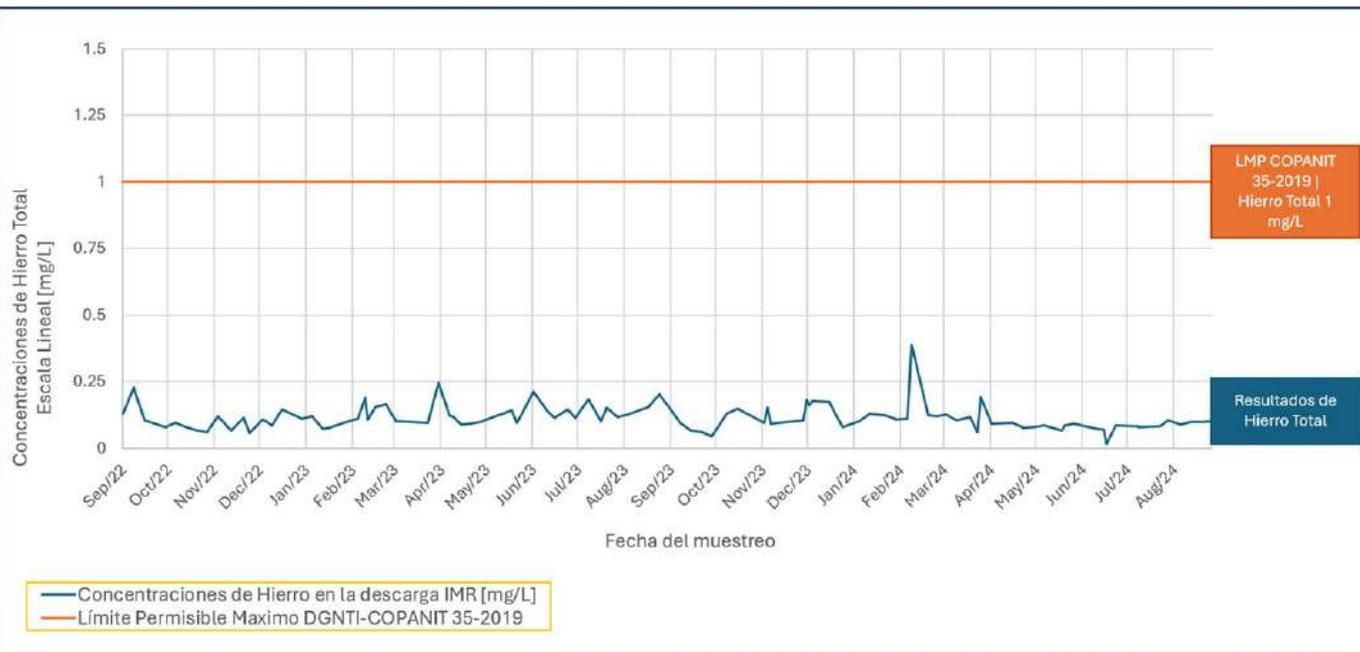
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 35 mg/L

HIERRO TOTAL (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.388 mg/L (Feb 2024), 3 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

EPA 6020B | Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.048 mg/L
- Límite de detección: 0.016 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

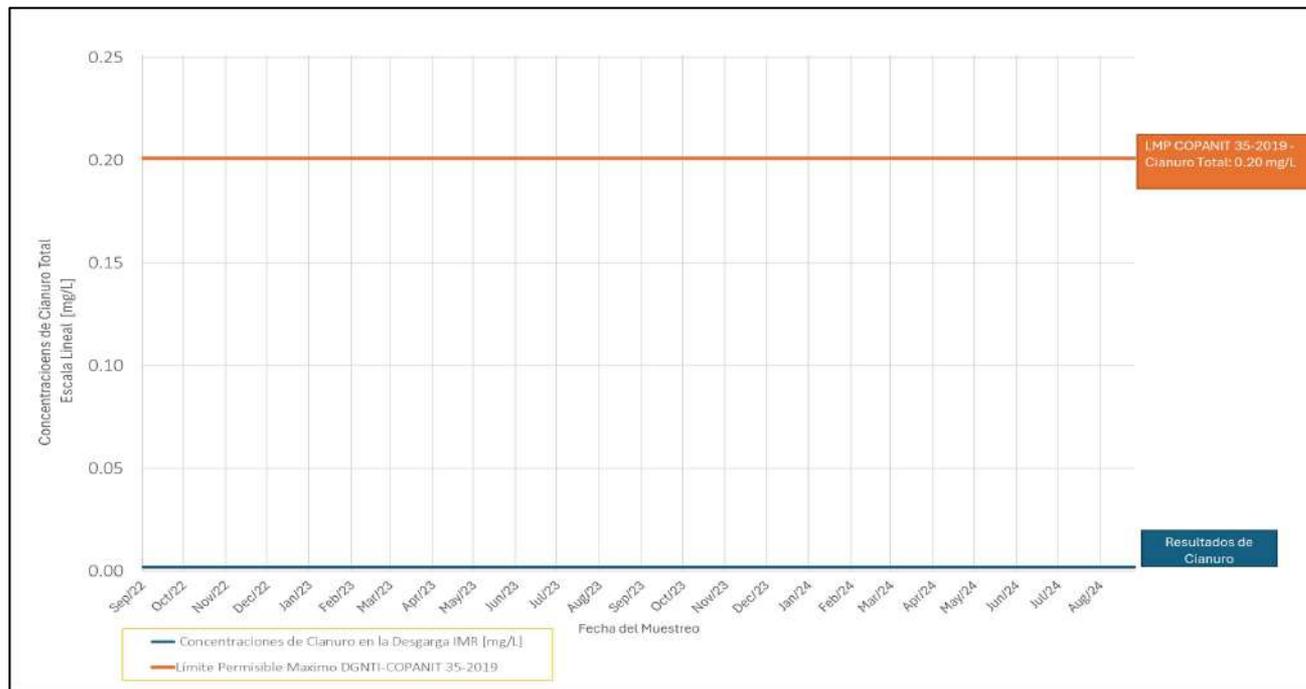
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 1 mg/L

CIANURO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valores por debajo del límite de detección del laboratorio de 0.001 mg/L, 200 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

ISO 14403-2:2012 | 1ra Edición Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.005 mg/L
- Límite de detección: 0.001 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

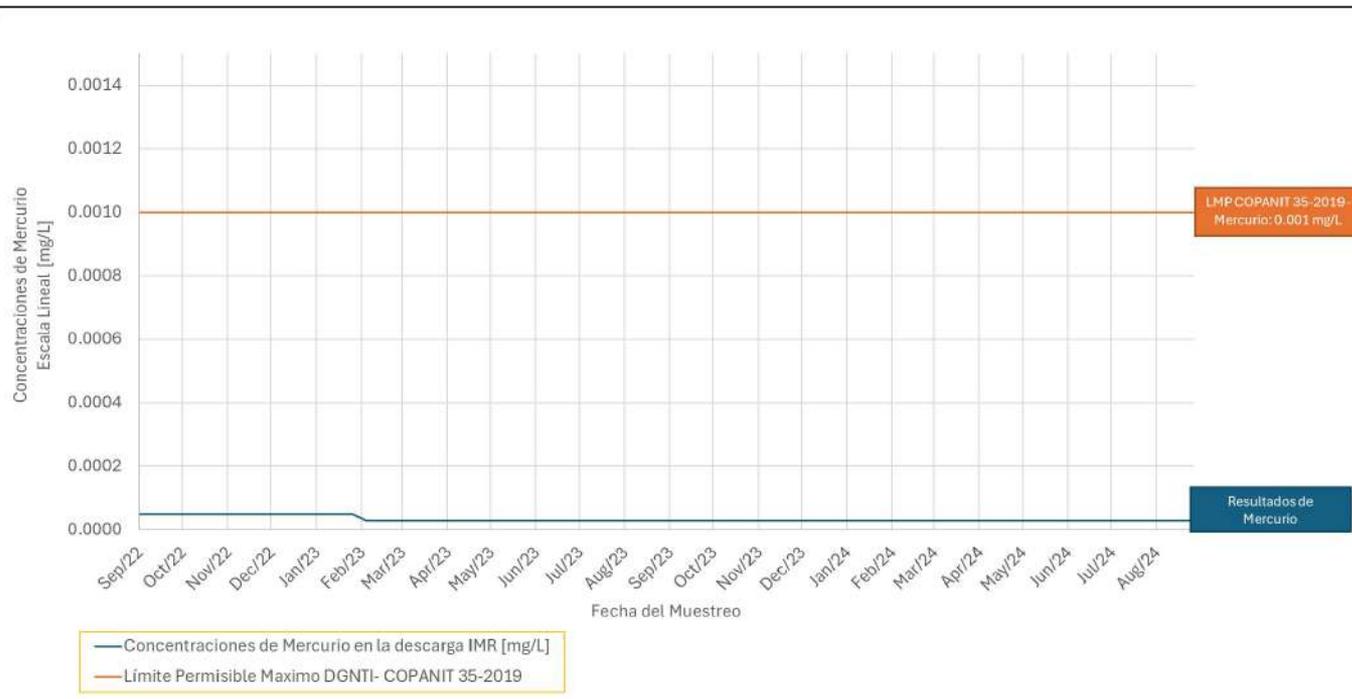
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 0.20 mg/L

MERCURIO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.00005 mg/L, 20 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019.



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

EPA 6020B | Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.00010 mg/L
- Límite de detección: 0.00003 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

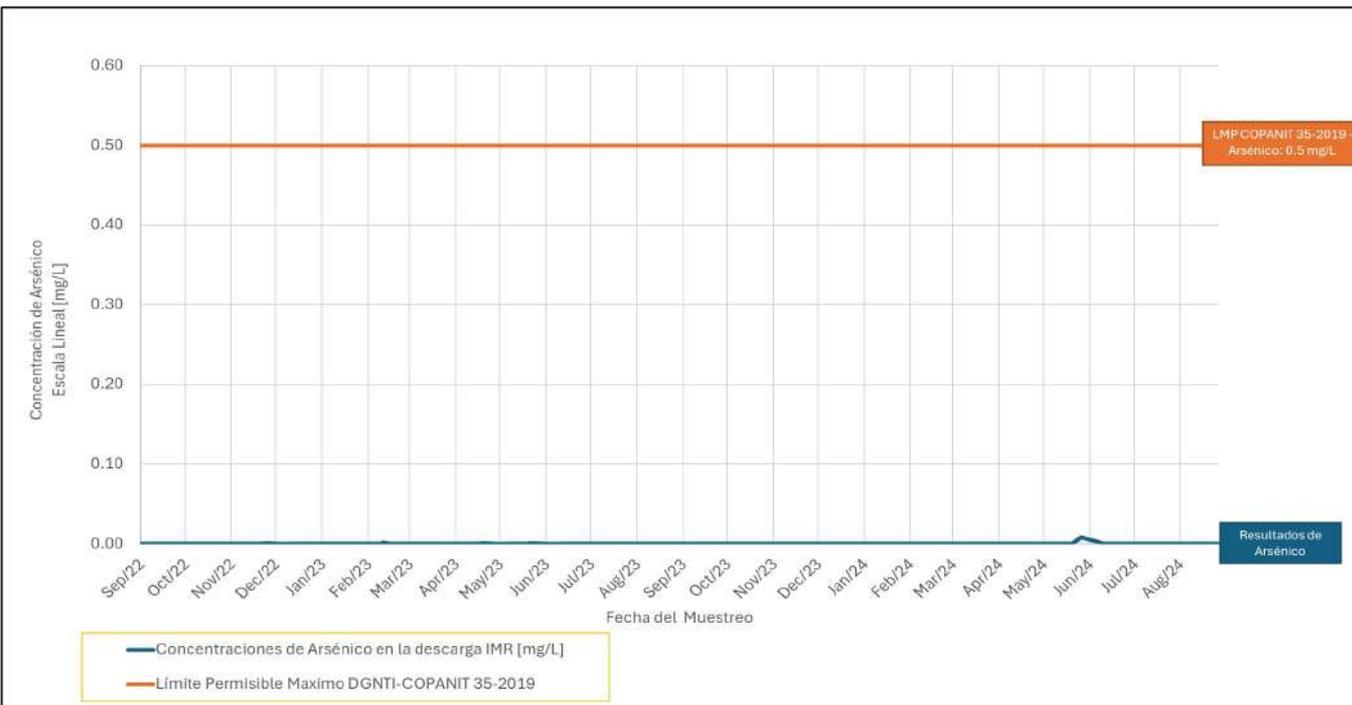
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 0.001 mg/L

ARSÉNICO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.0084 mg/L, 60 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

EPA 6020B | Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.0006 mg/L
- Límite de detección: 0.0001 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

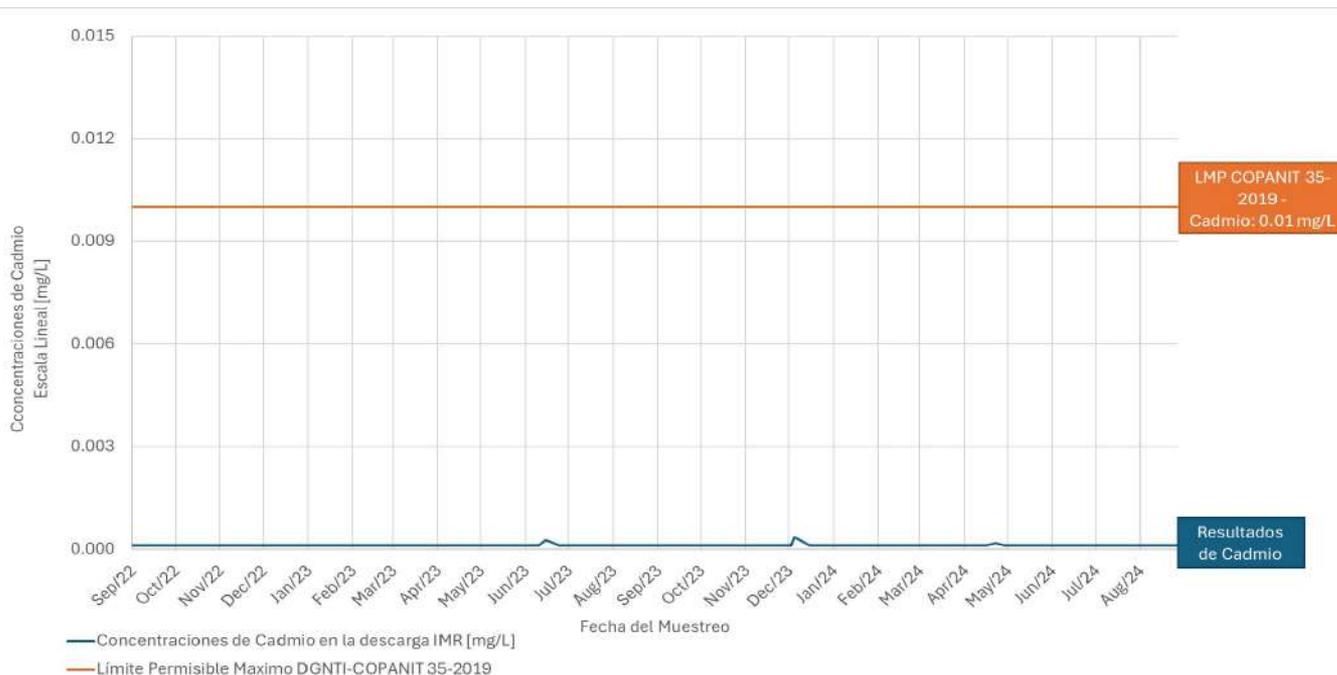
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permissible): 0.5 mg/L

CADMIO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.00036 mg/L, 28 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

EPA 6020B | Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.00025 mg/L
- Límite de detección: 0.00010 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

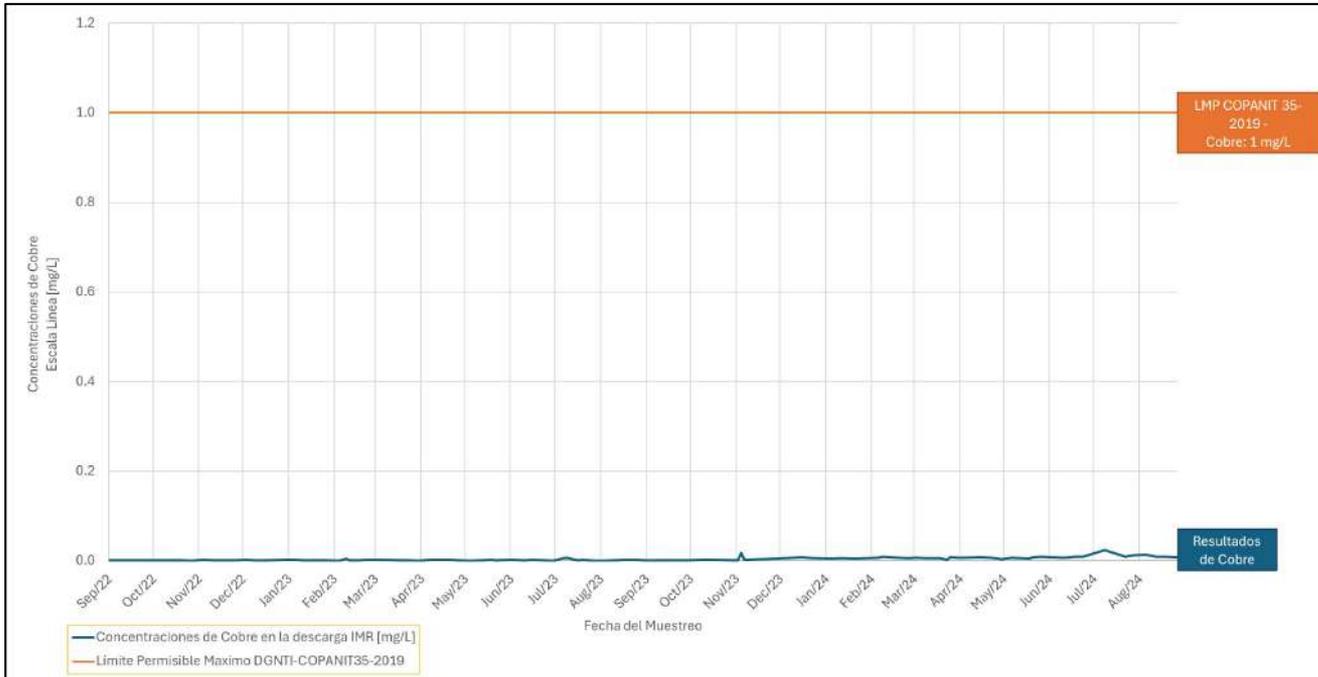
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 0.01 mg/L

COBRE (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.0236 mg/L, 42 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

EPA 6020B | Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.0009 mg/L
- Límite de detección: 0.0003 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

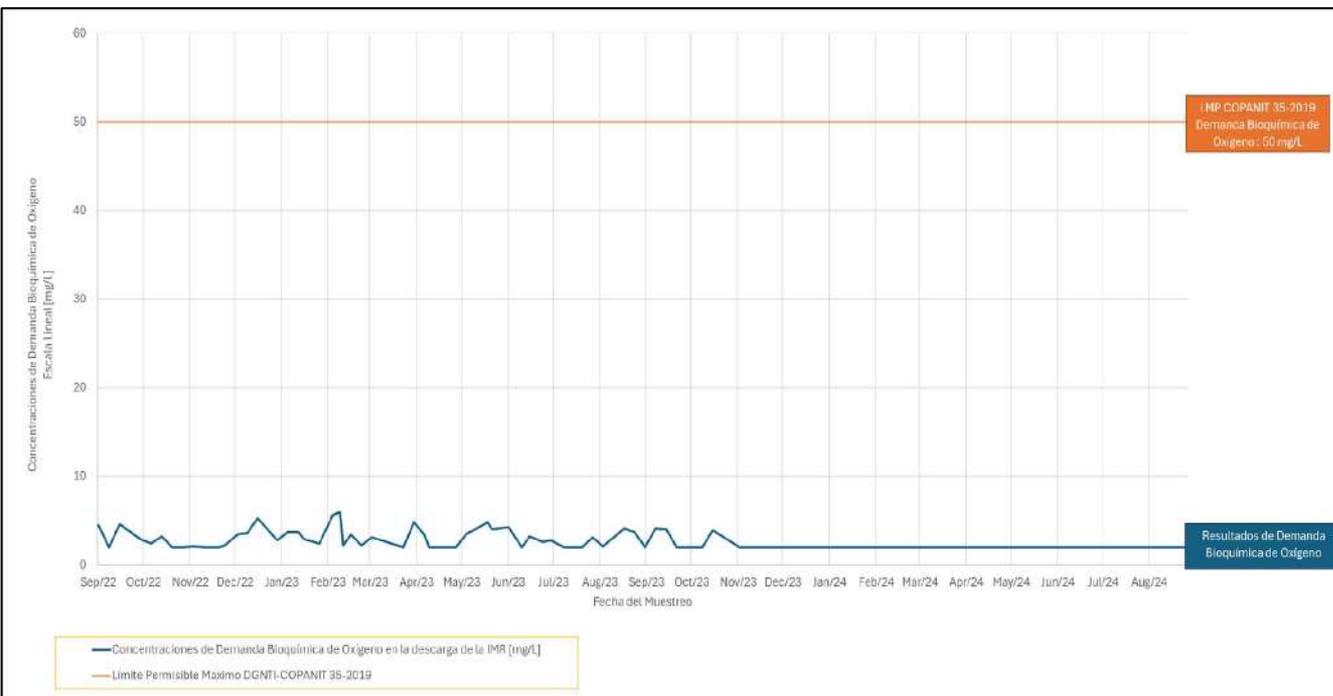
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permissible): 1 mg/L

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 6 mg/L, 8 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: SM 5210 B

- Límite de cuantificación: 2.5 mg/L
- Límite de detección: 2 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

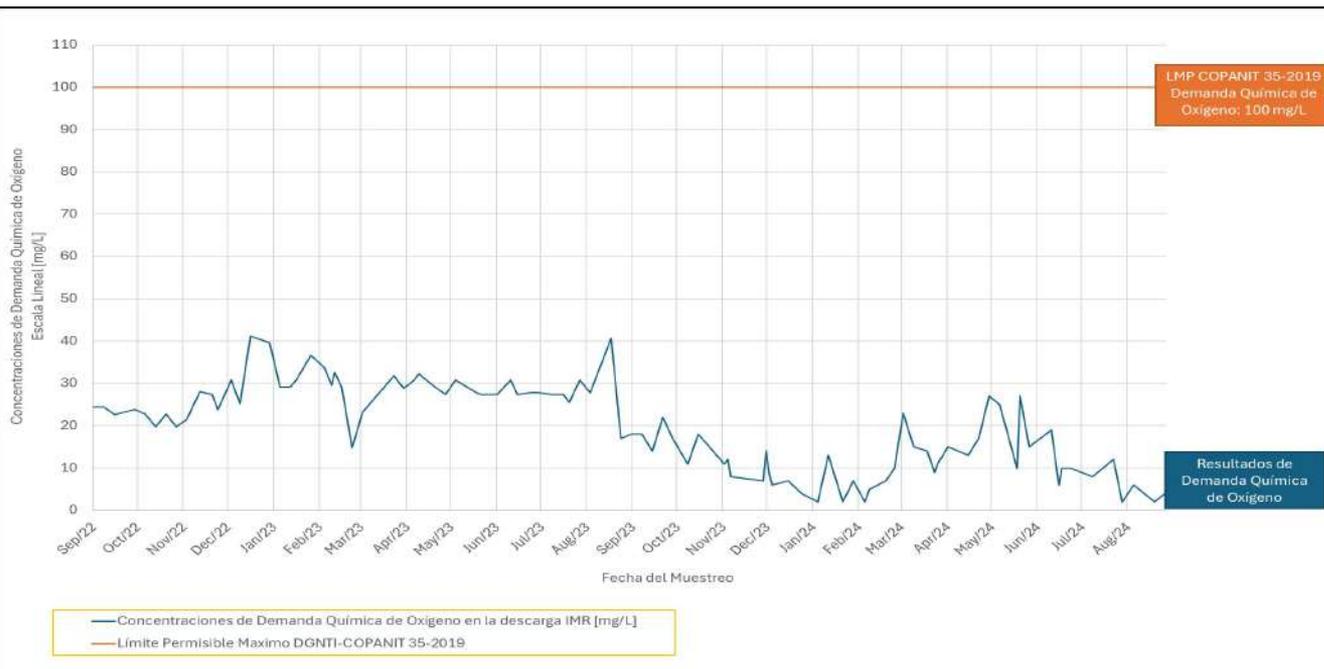
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 50 mg/L

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 41.2 mg/L, 2 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis:

SMEWW-APHA-AWWA-WEF | Part 5220 D | 23va Edición, 2017.

- Límite de cuantificación: 6 mg/L
- Límite de detección: 3 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

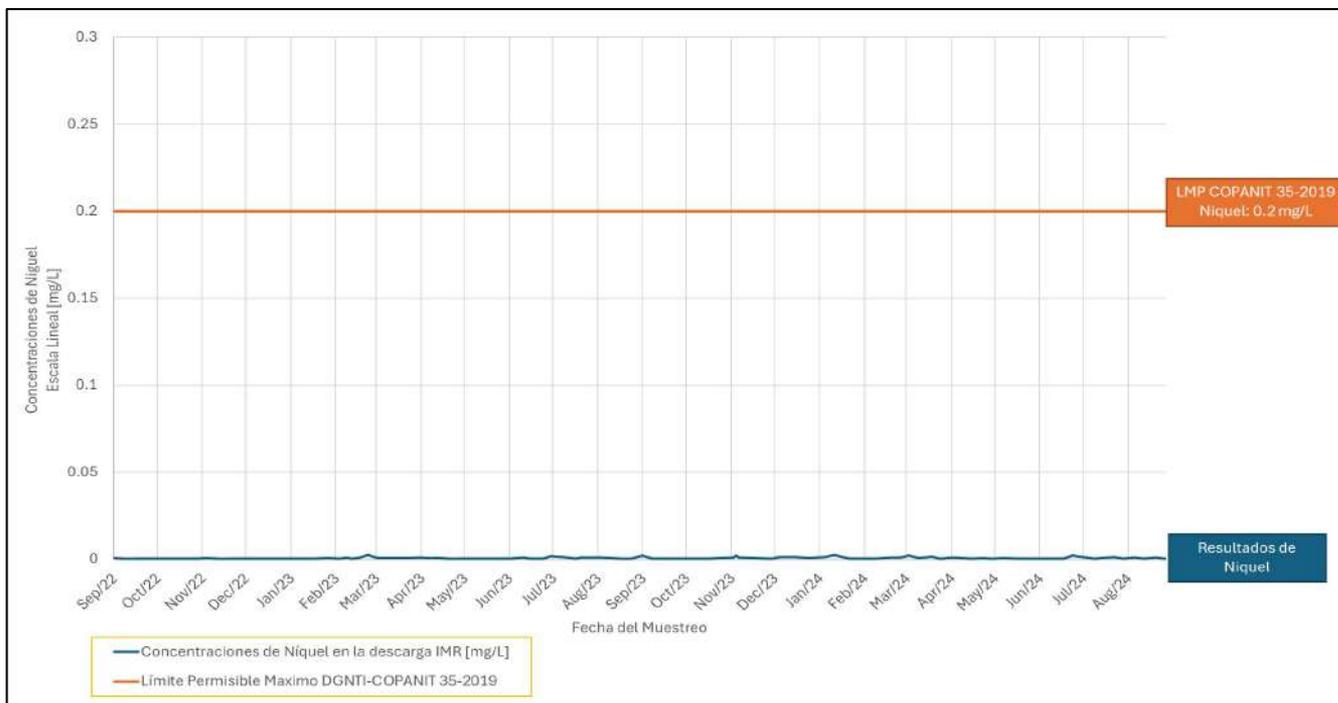
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 100 mg/L

NIQUEL (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.0026 mg/L, 77 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: EPA 6020B |

Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.0004 mg/L
- Límite de detección: 0.0002 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) |

Certificado ISO 17025

Normativa:

DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 |

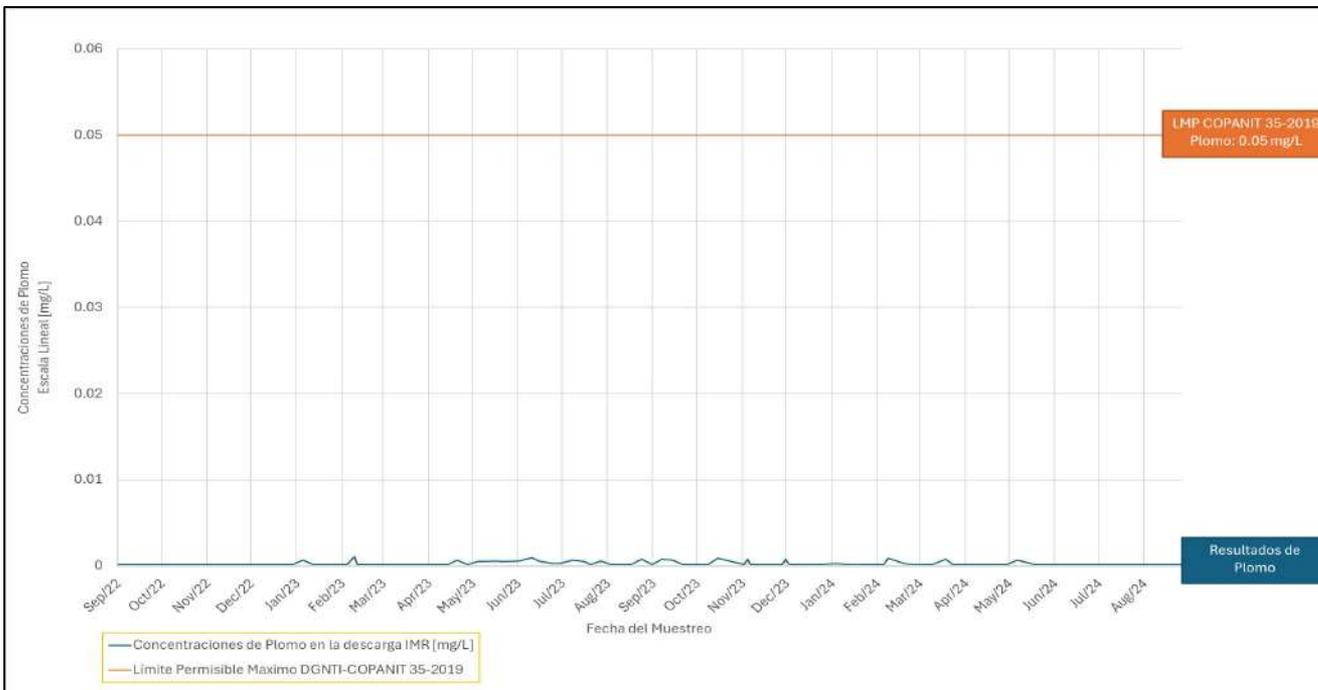
LMP (Límite Máximo Permissible): 0.2 mg/L

PLOMO (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.0011 mg/L, 45 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019.



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: EPA 6020B | Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.0004 mg/L
- Límite de detección: 0.0002 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

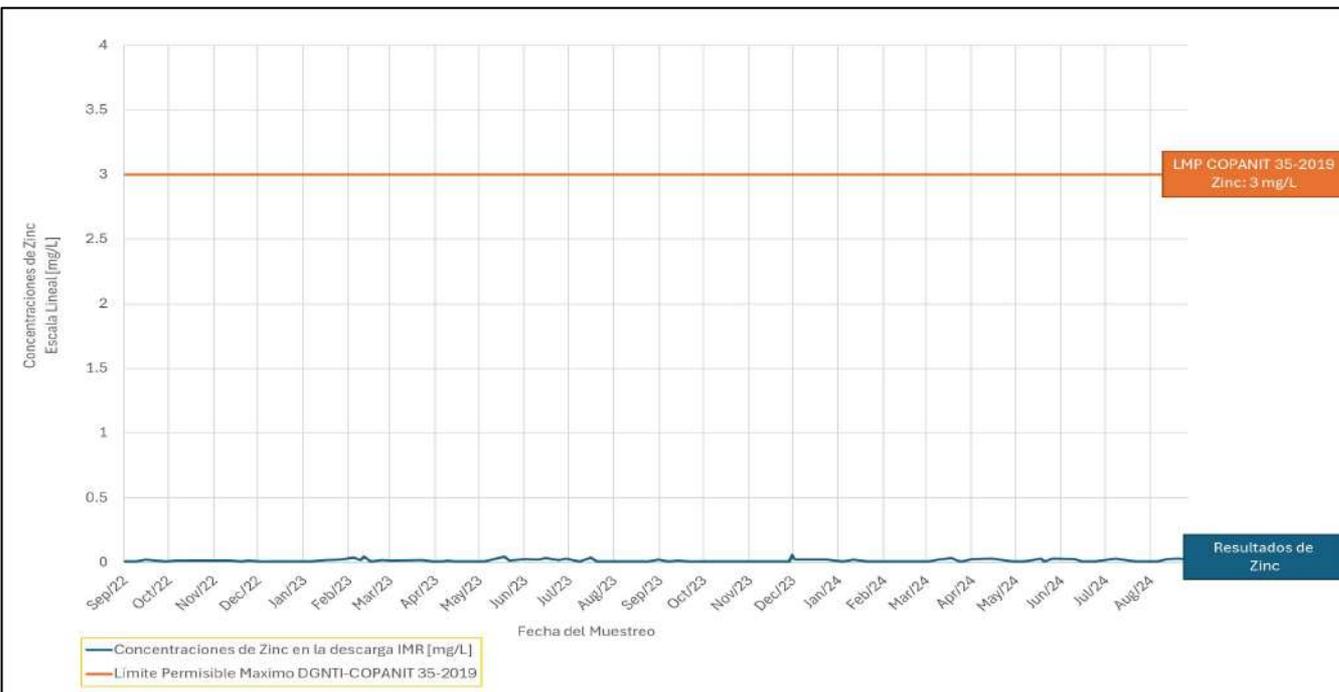
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permissible): 0.05 mg/L

ZINC (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.057 mg/L, 53 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: EPA 6020B |

Revisado el 2 de julio (2014) | Validado 2021.

- Límite de cuantificación: 0.020 mg/L
- Límite de detección: 0.008 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

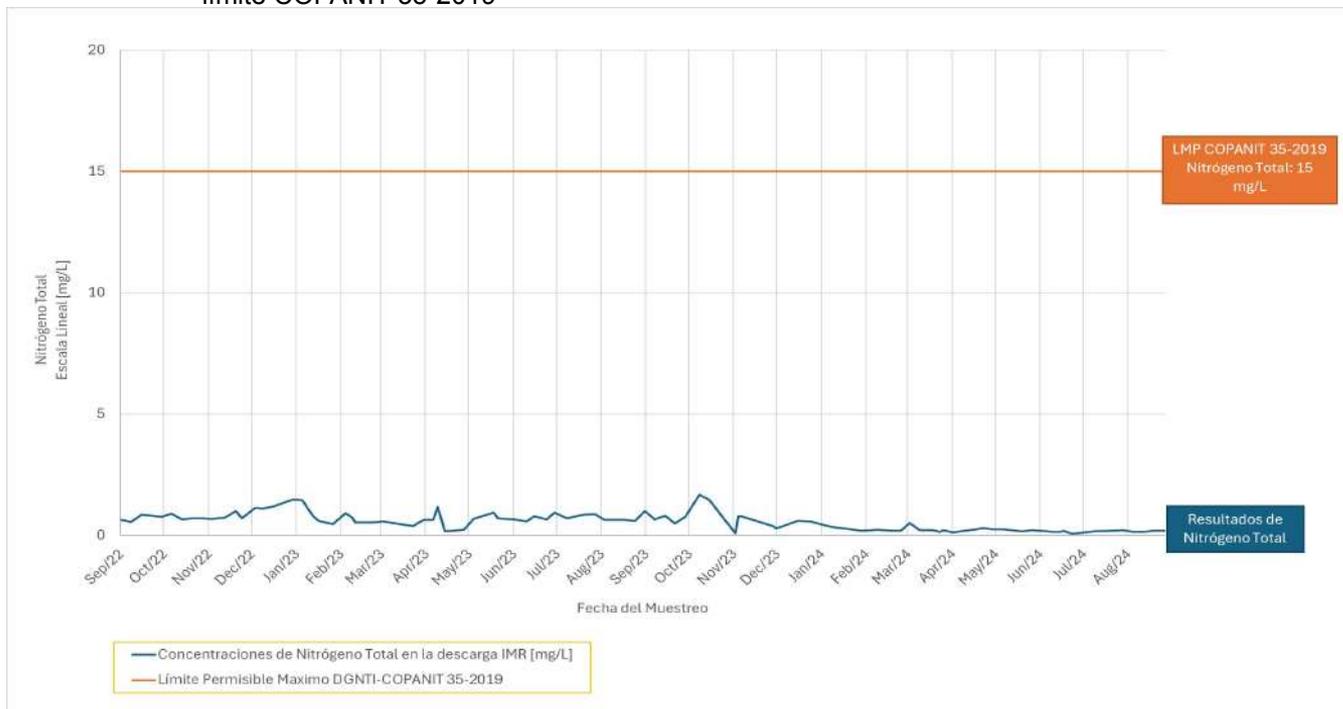
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permissible): 3 mg/L

NITRÓGENO TOTAL (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 41.2 mg/L, 2 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: ISO 29441 1era Edición | Validado (Modificado, 2022).

- Límite de cuantificación: 5 mg/L
- Límite de detección: 3 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

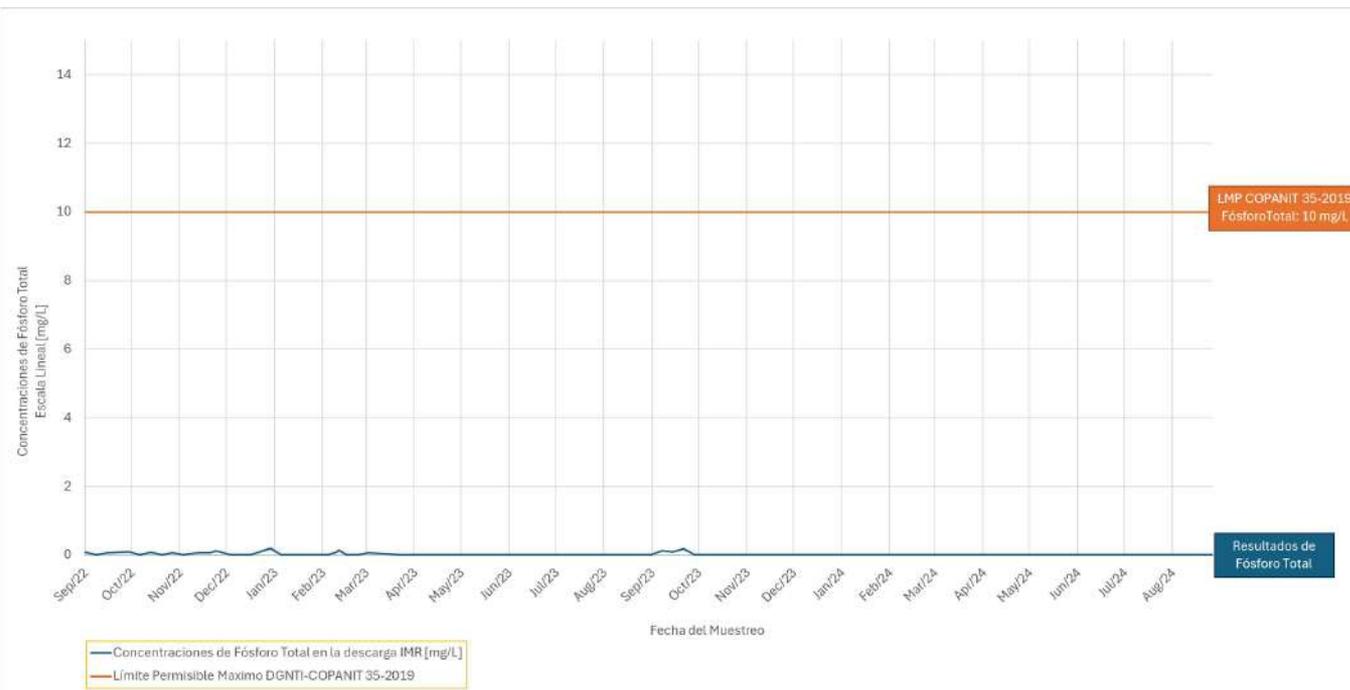
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 15 mg/L

FÓSFORO TOTAL (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.192 mg/L, 52 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: ISO 15681-2:2018 | 2da Edición | Validado (modificado, 2022).

- Límite de cuantificación: 0.100 mg/L
- Límite de detección: 0.010 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

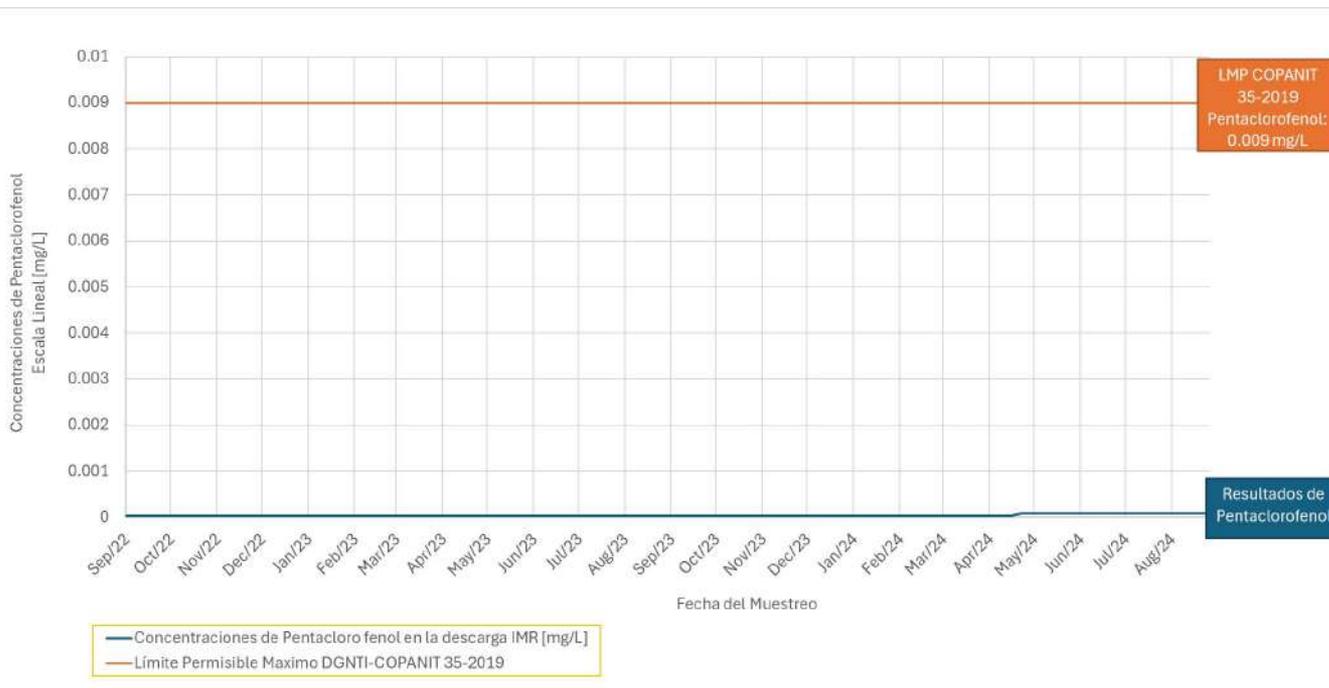
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 10 mg/L

PENTACLOROFENOL (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valor máximo observado: 0.00008 mg/L, 113 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: EPA Método 8270 E Revisado 6 | June 2018.

- Límite de cuantificación: 0.00042 mg/L
- Límite de detección: 0.00008 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

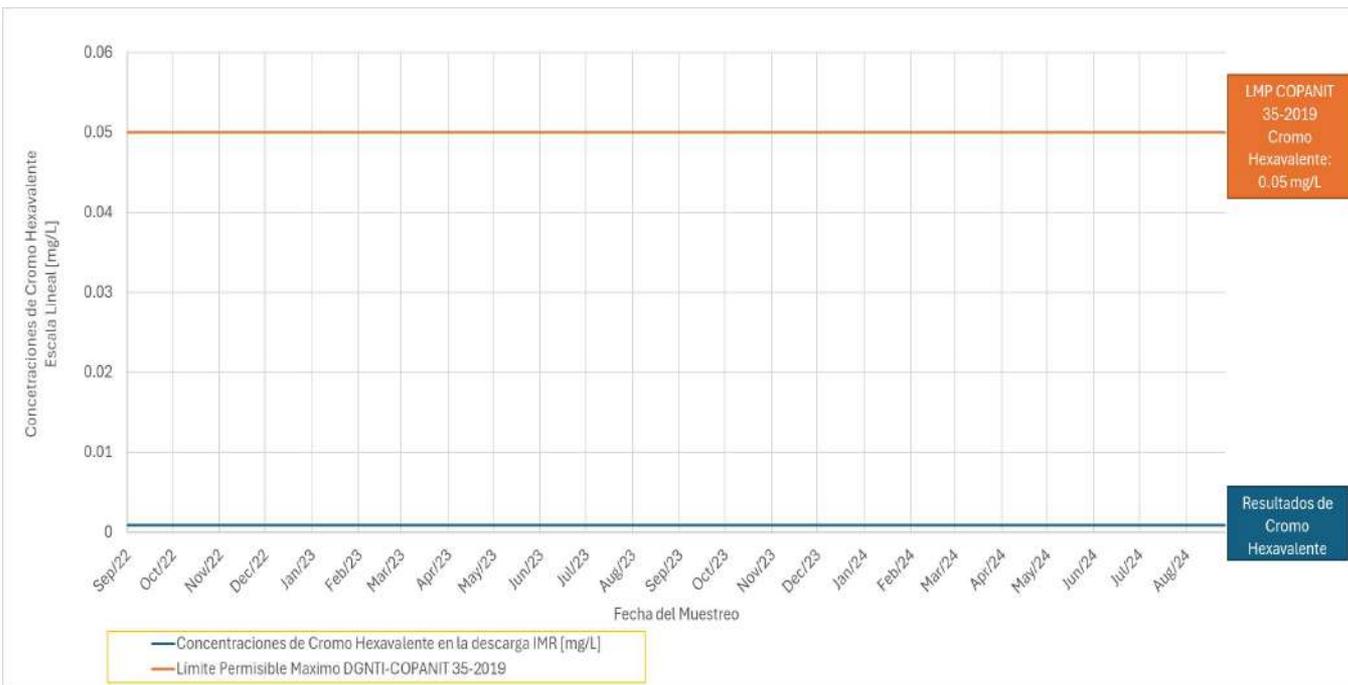
DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permisible): 0.009 mg/L

CROMO HEXAVALENTE (mg/L) EN LA DESCARGA DE LA IMR (2022-2024)

Resultados entregados al Gobierno de Panamá-Normativa DGNTI COPANIT 35-2019



- 100% de los resultados cumplen con la norma (percentil 90).
- Valores por debajo del límite de detección del laboratorio de 0.0009 mg/L, 56 veces por debajo del límite COPANIT 35-2019



Ficha Técnica del Muestreo

Ubicación

Descarga de la IMR (Instalación de Manejo de Relaves) (UTM 535037 E/ 983148 N)

Método de análisis: EPA 7199. | Revisión 0, Diciembre 1996 | Validado (modificado y fuera del alcance, 2021).

- Límite de cuantificación: 0.0054 mg/L
- Límite de detección: 0.0009 mg/L

Laboratorio: ALS | Acreditado (CNA*) | Certificado ISO 17025

Normativa:

DGNTI COPANIT 35-2019 | CIU 0729 | LMP (Límite Máximo Permissible): 0.05 mg/L