

SESIÓN EXTRAORDINARIA N°58-2026

Acta de la Sesión Extraordinaria número cincuenta y ocho, del 20 de agosto del año dos mil veintiséis, celebrada por la Corporación Municipal de Montes de Oro, en el Salón de Sesiones al ser las diecisiete horas con cuarenta minutos exactos, llevada de manera presencial presidida por el **Presidente** Álvaro Loghan Jiménez Castro con la asistencia de los **Regidores Propietarios:** Alejandro Arias Ramírez ,Alba Luisa Galeano Núñez, Lorena Barrantes Porras, Luis F.Montoya Ayala y los **Regidores Suplentes,** Andryk Morales Rodríguez, Karla Quesada Cordero, Emmanuel Jiménez Cruz y Adonay Jiménez Salas . **Síndicos Propietarios:** Jesús Alberto Alfaro Ulate, Manuel Ocampo Vindas y Sara María Cortes González.

Ausentes sin justificación por escrito: , Vivian Fuentes Rojas, (**Regidora Suplente**)Yadira del Carmen Zeledón Palma (**Síndica Suplente**): José Luis Espinoza Rojas (**Sindico Suplente**).

FUNCIONARIOS MUNICIPALES

Lcdo. Anthony Fallas Jiménez -Alcalde Municipal.
Juanita Villalobos Arguedas- Secretaria del Concejo Municipal.

ORDEN DEL DÍA:

ARTICULO I.

Comprobación del cuórum

ARTICULO II.

Audiencias:

- 1- Lcda. Priscilla Rojas Alvarado, Licenciada en Laboratorista Química y Máster en Metrología y Calidad, investigadora del proyecto “Evaluación y caracterización física y química de las aguas superficiales en el cantón de Montes de Oro de la provincia de Puntarenas, Costa Rica para la determinación de la calidad de los ríos de la zona”, para que presente ante este Concejo Municipal los avances y resultados preliminares de la investigación.
- 2- Funcionarios del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), para que realicen la presentación de los resultados del proceso de elaboración del Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local.

1 **ARTICULO III.**

2 Cierre sesión.

3 Con la Presidencia del Regidor Álvaro Loghan Jiménez Castro, se conoce lo
4 siguiente:

5 **ARTICULO SEGUNDO – LCDA. PRISCILLA ROJAS ALVARADO,**
6 **LABORATORISTA QUÍMICA Y MÁSTER EN METROLOGÍA Y**
7 **CALIDAD, INVESTIGADORA DEL PROYECTO “EVALUACIÓN Y**
8 **CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE LAS AGUAS**
9 **SUPERFICIALES EN EL CANTÓN DE MONTES DE ORO DE LA**
10 **PROVINCIA DE PUNTARENAS, COSTA RICA PARA LA**
11 **DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RÍOS DE LA ZONA”, PARA**
12 **QUE PRESENTE ANTE ESTE CONCEJO MUNICIPAL LOS AVANCES Y**
13 **RESULTADOS PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN.**

14 **INCISO N°1:**

15 El Presidente Municipal, Regidor Álvaro Loghan Jiménez Castro, concede la
16 palabra a Lcda. Priscila Rojas Alvarado.

17 Procede con la presentación : Proyecto C4144, Universidad de Costa Rica, Sede de
18 Occidente, Recinto de Grecia.

19 *“Evaluación y caracterización física y química de las **aguas superficiales** en el*
20 *cantón de **Montes de Oro** de la provincia de Puntarenas, Costa Rica para la*
21 *determinación de la **calidad** de los ríos de la zona”*

22 **Objetivo General**

23 Evaluar la **calidad** de los ríos en el Cantón de Montes de Oro de la provincia de
24 Puntarenas, mediante **parámetros fisicoquímicos** de agua superficial con la
25 finalidad de verificar si los ríos en esta comunidad cumplen con la reglamentación
26 nacional.

27 Por qué **analizar los ríos?**

1 Los ríos son parte importante de la red arterial de las cuencas hidrográficas, puesto
2 que **aportan información valiosa** para la zona en la que los ríos transitan; lo cual
3 básicamente **resume la calidad de sus aguas**.

4 Los ríos como recurso natural son de suma importancia y **la calidad** de estos se ve
5 **amenazada** por la explotación de actividades antropogénicas que satisfacen las
6 necesidades económicas y de desarrollo social de una zona o país.

7 **¿POR QUÉ ESTA ZONA?**

8 **En el año 2007-Accidente: empresa abandona tras deslizamiento de más de 100**
9 **toneladas.**

10 **Actual: Minería ilegal activa, sin control ni regulación**

11 *Se requieren análisis físico-químicos para determinar la calidad del agua en ríos.*

12 **¿QUÉ PASÓ?**

13 Aguas superficiales

14 Aguas subterráneas

15 Suelos

16 Sedimentación de ríos y quebradas

17 Contaminación por polvo

18 Sin análisis físico-químicos

19 **Se presenta el diseño del muestreo**

20 Ríos en Montes de Oro Cuenca de Abangares

21 Se toman en cuenta:

22 Río Rastra, Río Ciruelas y Río Naranjo

23 *¿por qué?* Nacen y cauce se mantiene

24 **Imagen RR-01**

25 **3 puntos por río**

26 **Nota:**

27 **En Río Rastra se perdió el punto 01**

28 **En Río Ciruelas, se agregó un punto.**

29 *¿por qué?*

1 *El RR-01 se secó En río Ciruelas se logró ingresar a un punto previo de la*
2 *actividad minera*

3 Imagen RR-03 y RC-02

4 **Muestreo en campo**

5 Recolección de muestras de agua superficial Análisis *in situ* pH, conductividad,
6 %PSO, T°

7 En los dos últimos muestreos se midió **cianuro *in situ*** (*se adjunta imágenes*)

8 Análisis de metales pesados(*se adjunta imágenes*)

9 **Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de**
10 **Agua Superficiales**

11 **Contempla parámetros obligatorios y complementarios:**

12 **Obligatorios son los siguientes:**

- 13 • **Porcentaje de saturación de Oxígeno**
- 14 • **Demanda Bioquímica de Oxígeno**
- 15 • **Nitrógeno Amoniacal**

16 Estos están contemplados en el **Índice Holandés** de Valoración de la Calidad para
17 los cuerpos de agua superficiales

18 **¿Qué es el Índice Holandés?**

19 *Un índice oficial que integra tres variables fisicoquímicas en una puntuación y una*
20 *categoría de color*



Cómo se calcula

Cada variable recibe un puntaje según su valor medido. Los puntajes se suman y el total se traduce en una categoría de calidad identificada por color, lo que facilita comunicar el estado del agua.

Cuadro 3. Cuadro de asignación de puntajes según el Sistema Holandés de la Calidad Físico-Química del Agua para cuerpos receptores.

PUNTOS	PSO (%)	DBO (mg/L)	N-NH ⁺⁴ (mg/L)*
--------	---------	------------	----------------------------

Cuadro 3. Cuadro de asignación de puntajes según el Sistema Holandés de la Calidad Físico-Química del Agua para cuerpos receptores.

PUNTOS	PSO (%)	DBO (mg/L)	N-NH ⁺⁴ (mg/L)*
1	91 - 100	<= 3	< 0.50
2	71 - 90 111 - 120	3.1 – 6.0	0.50 – 1.0
3	51 - 70 121 - 130	6.1 – 9.0	1.1 – 2.0
4	31 - 50	9.1 – 15	2.1 – 5.0
5	<= 30 y > 130	> 15	> 5.0

* Nitrógeno amoniacal

Clase	Sumatoria	Código de Color	Interpretación de Calidad
1	3		Sin contaminación
2	4-6		Contaminación incipiente
3	7-9		Contaminación moderada
4	10-12		Contaminación severa
5	13-15		Contaminación muy severa

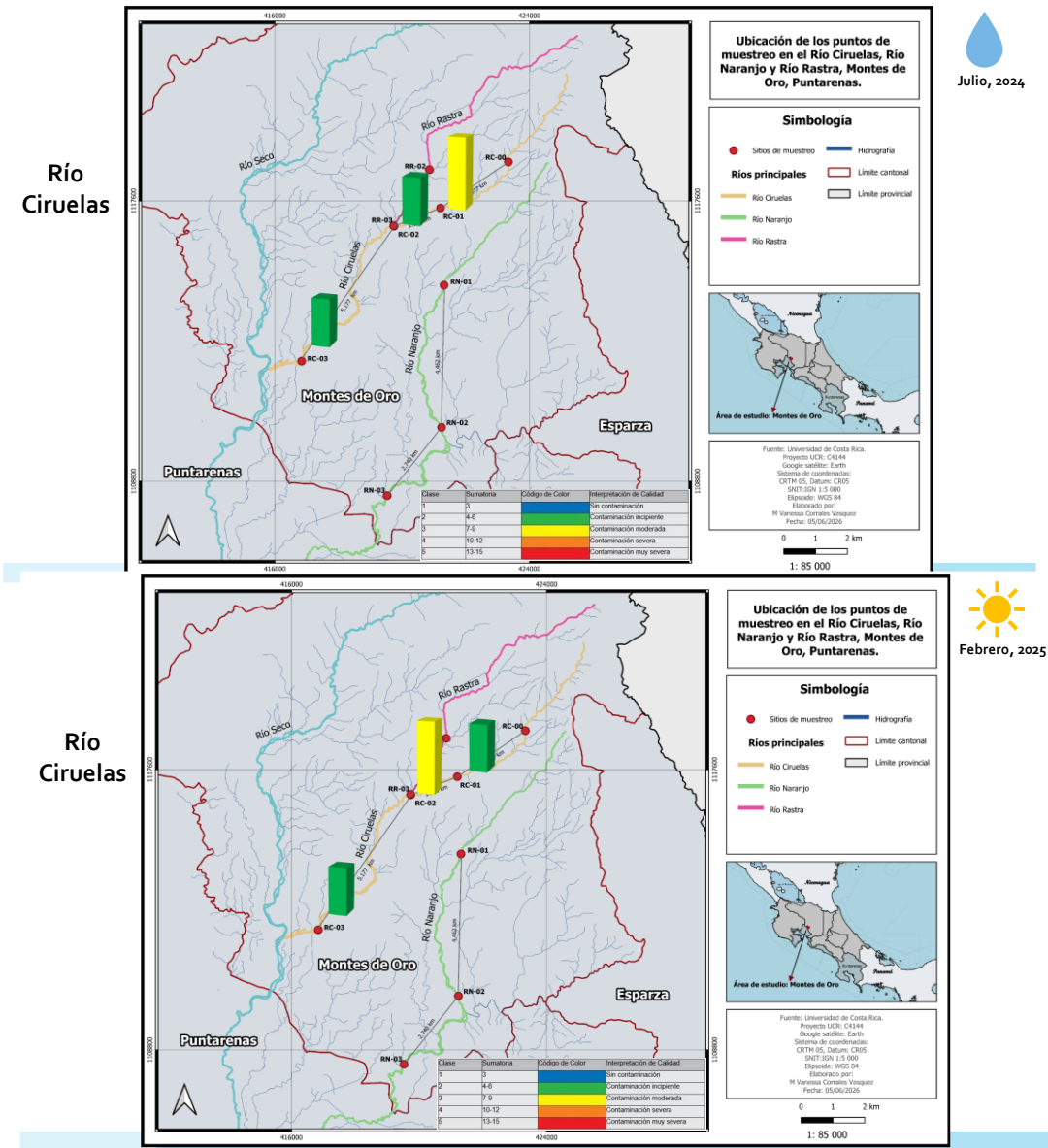
Clase	Sumatoria	Código de Color	Interpretación de Calidad
1	3		Sin contaminación
2	4-6		Contaminación incipiente
3	7-9		Contaminación moderada
4	10-12		Contaminación severa
5	13-15		Contaminación muy severa

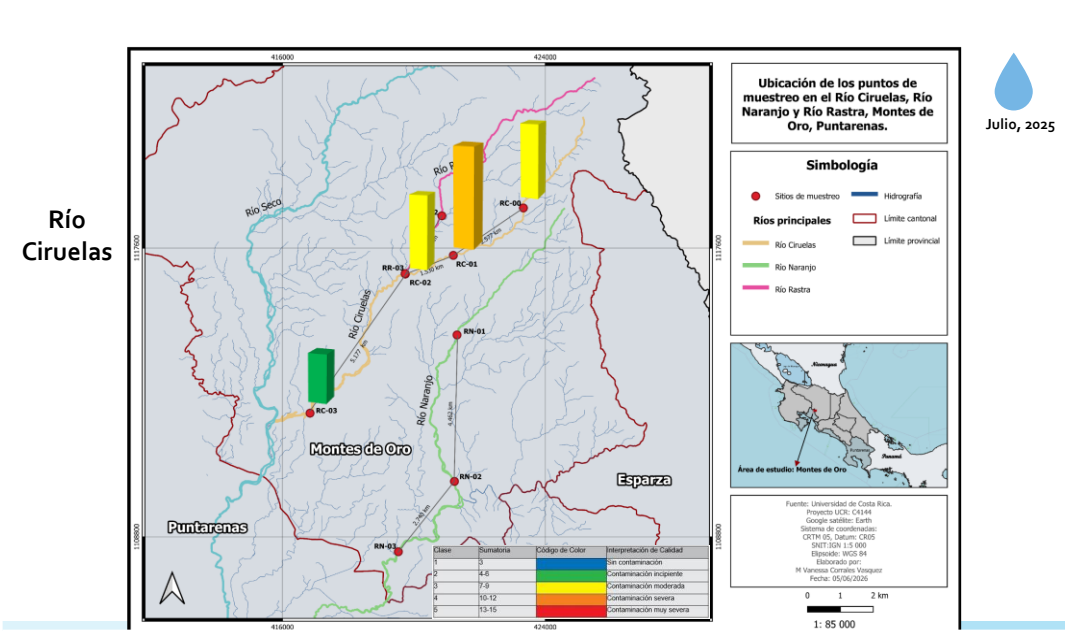
Cuadro 2. Clasificación de los Cuerpos de Agua según el uso potencial, y tratamiento que requiere.

Clases	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Abastecimiento de agua para uso y consumo humano	Con tratamiento simple con desinfección	Con tratamiento convencional	Con tratamiento avanzado	No utilizable	No utilizable
Abastecimiento de agua para actividades industriales destinadas a la producción de algunos alimentos de consumo humano	Sin tratamiento previo o con tratamiento simple de desinfección	Con tratamiento convencional	Con tratamiento avanzado	No utilizable	No utilizable
Abastecimiento de agua para alivadero y actividades pecuarias	Sin limitaciones	Sin limitaciones	Sin limitaciones	Con limitaciones	No utilizable
Actividades recreativas de contacto primario	Utilizable	Utilizable	No utilizable	No utilizable	No utilizable
Acuicultura	Utilizable	Utilizable	No utilizable	No utilizable	No utilizable
Fuente para la conservación del equilibrio natural de las comunidades acuáticas	Utilizable	No utilizable	No utilizable	No utilizable	No utilizable
Fuente para la protección de las comunidades acuáticas	Utilizable	Utilizable	No utilizable	No utilizable	No utilizable
Generación hidroeléctrica	Utilizable	Utilizable	Utilizable	Utilizable con limitaciones	Utilizable con limitaciones
Navegación	No utilizable	No utilizable	Utilizable	Utilizable	Utilizable
Riego de especies arbóreas, cereales y plantas forrajeras	Utilizable	Utilizable	Utilizable	No utilizable	No utilizable
Riego de plantas sin limitación, irrigación de hortalizas que se consumen crudas o de frutas que son ingeridas sin eliminación de la cascara.	Utilizable	Utilizable	No utilizable	No utilizable	No utilizable

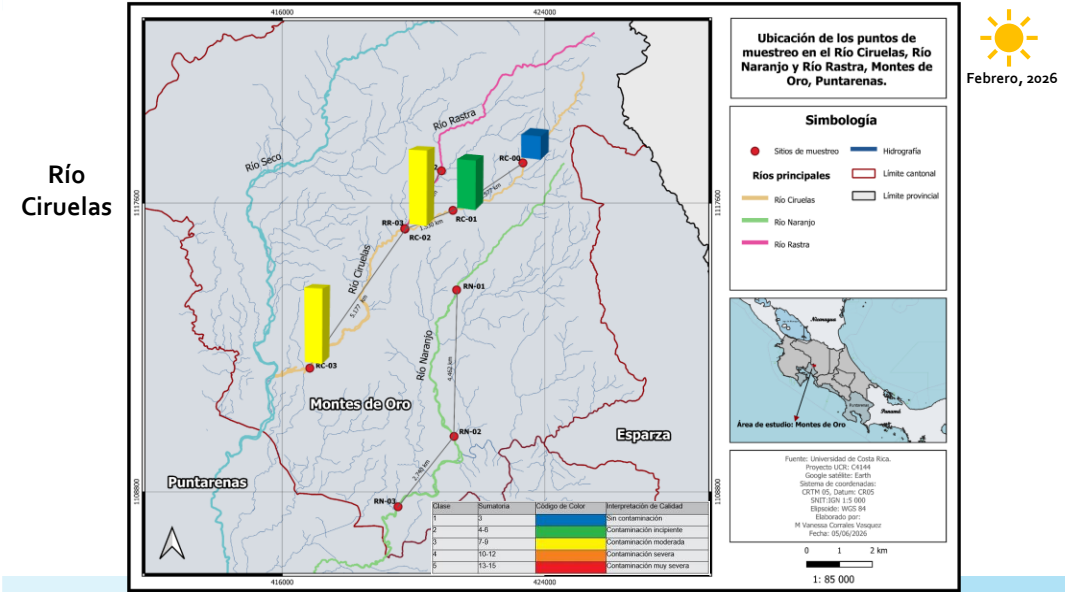
Clase	Sumatoria	Código de Color	Interpretación de Calidad
1	3		Sin contaminación
2	4-6		Contaminación incipiente
3	7-9		Contaminación moderada
4	10-12		Contaminación severa
5	13-15		Contaminación muy severa

1	Resultados	Índice	Holándes
2	Campañas de muestreo: Julio 2024; Febrero 2025; Julio 2025; Febrero 2026		
3	Época lluviosa y Época seca		
4	<u>Se adjunta imágenes</u>		



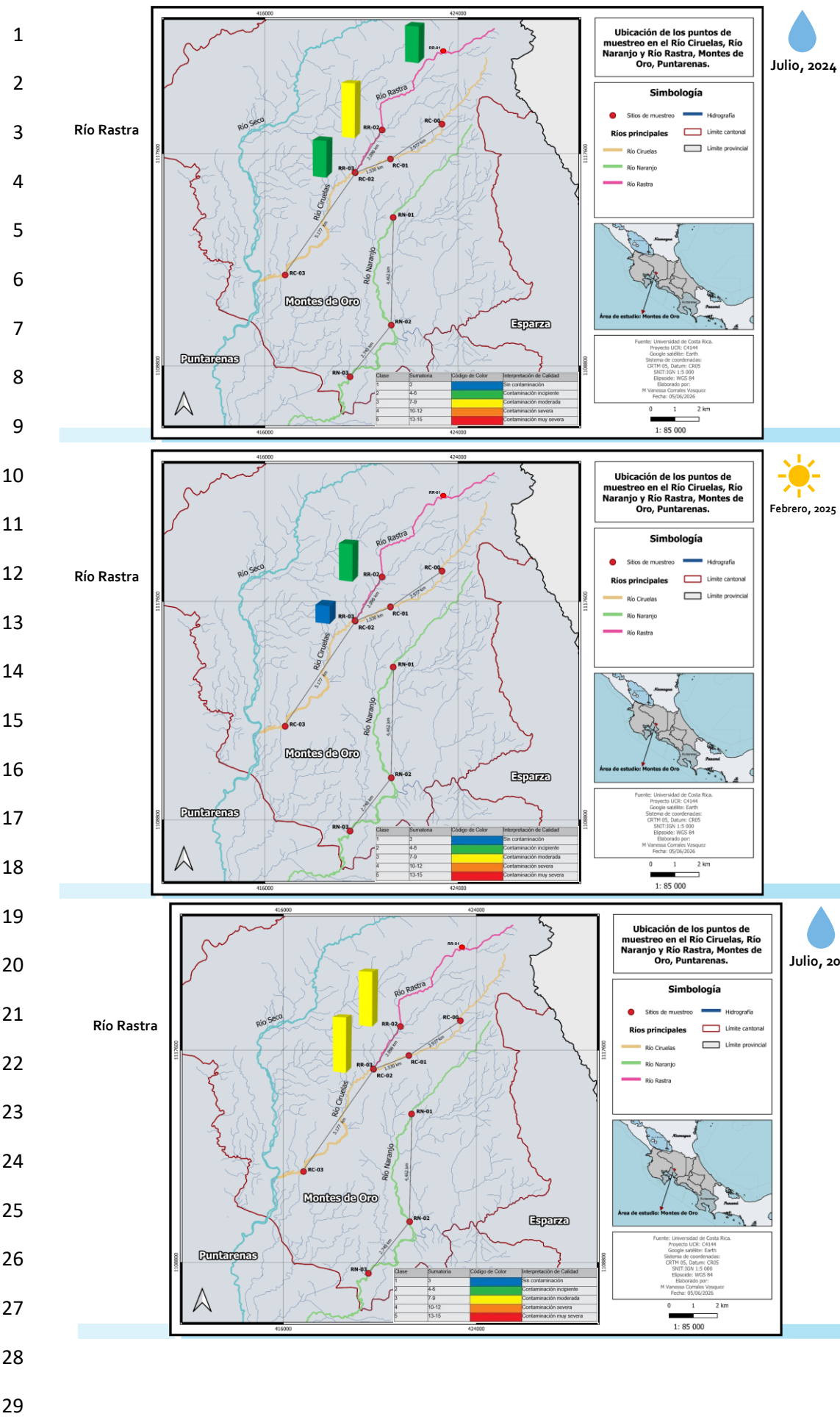


Julio, 2025



Febrero, 2026

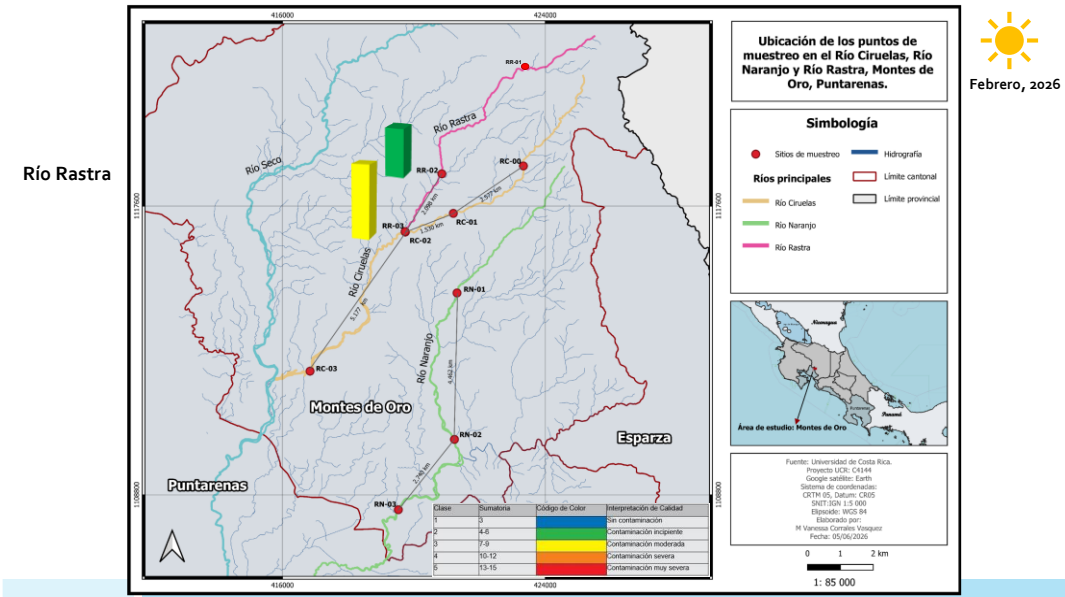




Julio, 2024

Febrero, 2025

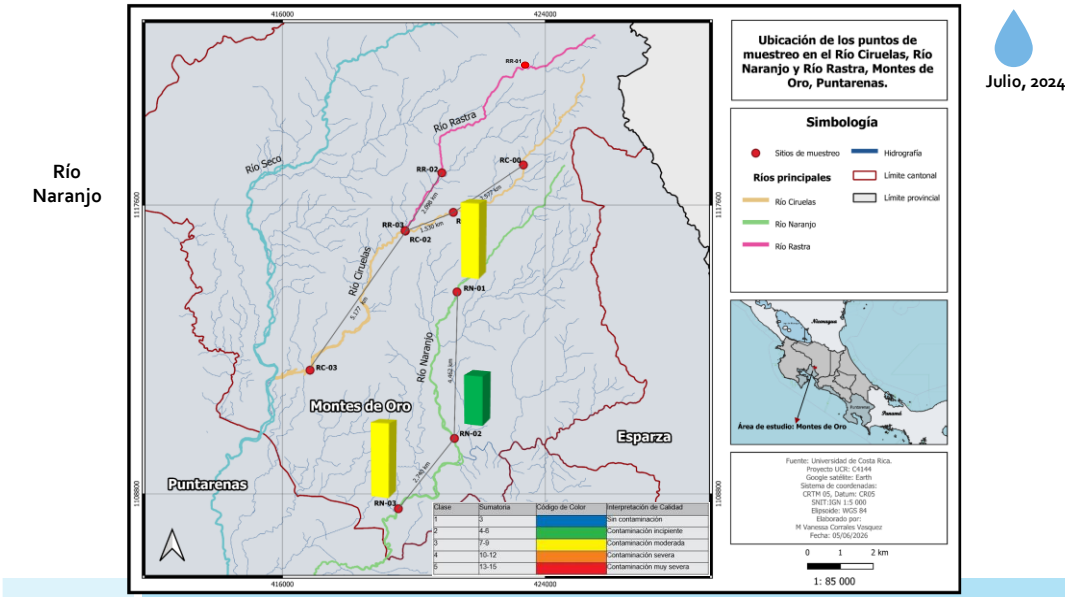
Julio, 2025



Febrero, 2026



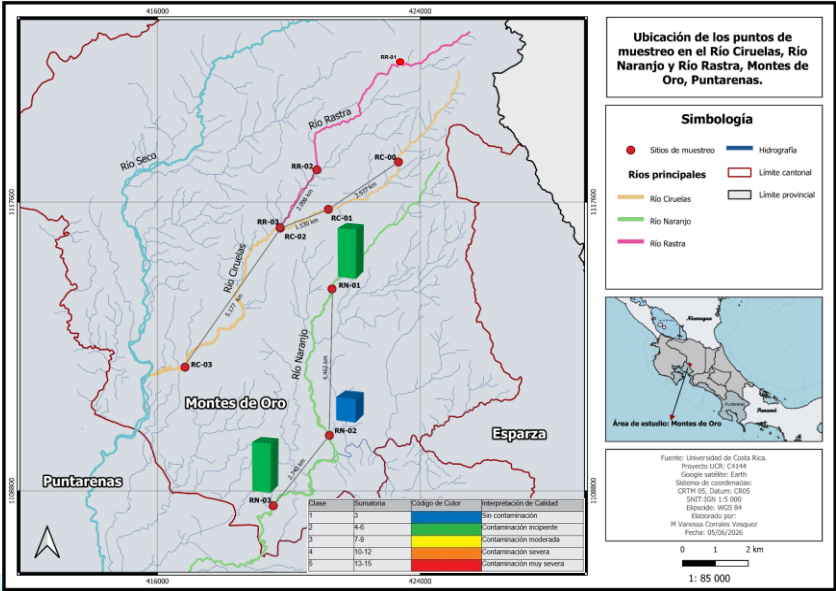
Río Naranjo



Julio, 2024

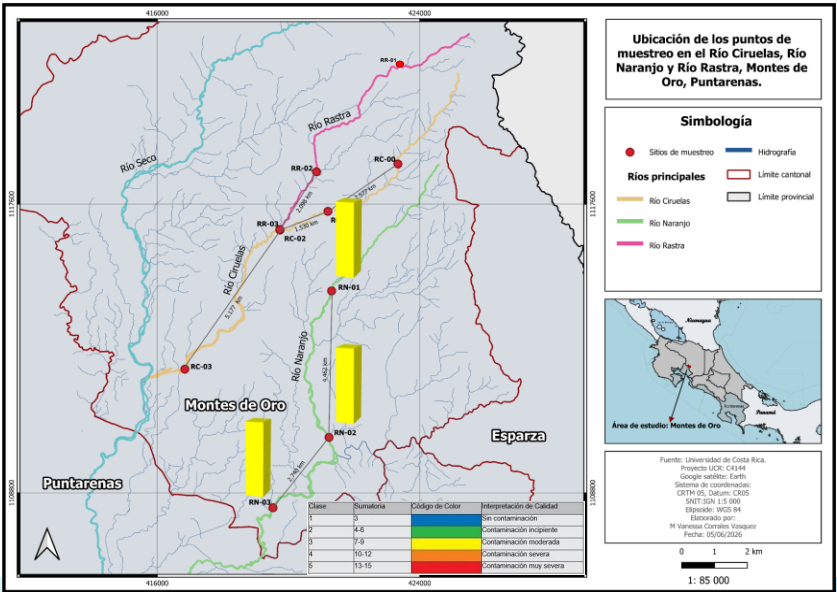
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

Río Naranjo



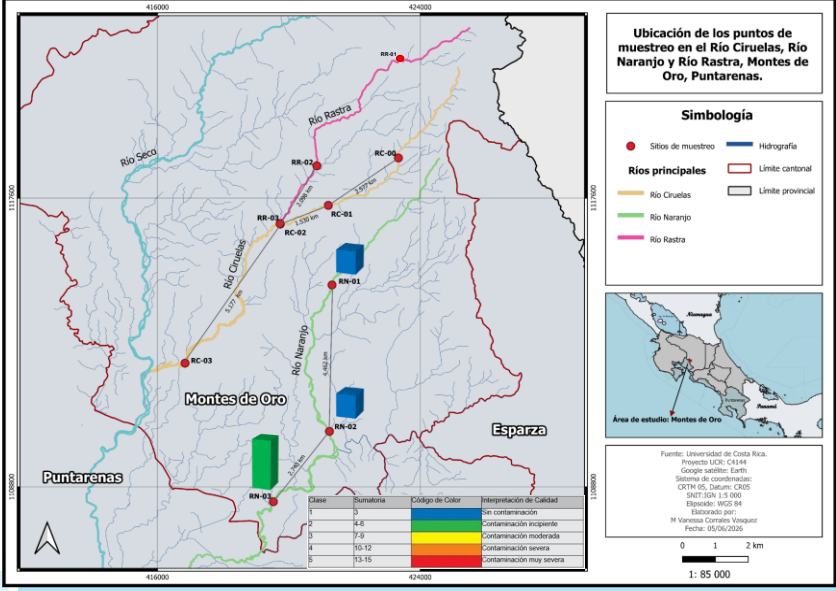
Febrero, 2025

Río Naranjo



Julio, 2025

Río Naranjo



Febrero, 2026

Resumen

Evolución del índice Holandés por sitio y muestreo				
Sitio	jul-24	feb-25	jul-25	feb-26
RC-00	NA	NA	3	1
RC-01	3	2	4	2
RC-02	2	3	3	3
RC-03	2	2	2	3
RR-01	2	NA	NA	NA
RR-02	3	2	3	2
RR-03	2	1	3	3
RN-01	3	2	3	1
RN-02	2	1	3	1
RN-03	3	2	3	2

- Alta variabilidad temporal, con una mejora en el muestreo #2, un deterioro generalizado en el muestreo #3 y una recuperación parcial en el muestreo #4.
- El río Ciruelas (RC) presenta las condiciones más críticas y variables, lo que sugiere la presencia de fuentes puntuales de contaminación.
- El río RR muestra un comportamiento intermedio
- Los ríos RN presentan las mejores condiciones relativas, con una respuesta más homogénea.
- Estos patrones indican un sistema influenciado por aportes intermitentes de contaminantes y variaciones hidrológicas, donde eventos puntuales generan picos de deterioro seguidos de procesos de recuperación parcial.

Resumen

Evolución del índice Holandés por sitio y muestreo				
Sitio	jul-24	feb-25	jul-25	feb-26
RC-00	NA	NA	3	1
RC-01	3	2	4	2
RC-02	2	3	3	3
RC-03	2	2	2	3
RR-01	2	NA	NA	NA
RR-02	3	2	3	2
RR-03	2	1	3	3
RN-01	3	2	3	1
RN-02	2	1	3	1
RN-03	3	2	3	2

- Alta variabilidad temporal, con una mejora en el muestreo #2, un deterioro generalizado en el muestreo #3 y una recuperación parcial en el muestreo #4.
- El río Ciruelas (RC) presenta las condiciones más críticas y variables, lo que sugiere la presencia de fuentes puntuales de contaminación.
- El río RR muestra un comportamiento intermedio
- Los ríos RN presentan las mejores condiciones relativas, con una respuesta más homogénea.
- Estos patrones indican un sistema influenciado por aportes intermitentes de contaminantes y variaciones hidrológicas, donde eventos puntuales generan picos de deterioro seguidos de procesos de recuperación parcial.

Parámetros complementarios en el Reglamento

Parámetros Complementarios

Se establecen como parámetros complementarios:

Parámetros Complementarios (Unidades)

Turbiedad (UNT)

Temperatura (°C)

Potencial de hidrógeno (pH)

Nitratos, NO₃⁻ (mg N /L)

Demanda Química de Oxígeno (mg/L)

Cloruros (como Cl) (mg/L)

Fluoruros (como F) (mg/L)

Color (Pt-Co)

Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)

Sólidos Disueltos (mg/L)

Grasas y Aceites (mg/L)

Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)

Arsénico (mg/L)

Boro (mg/L)

Cadmio (mg/L)

Cianuro (mg CN- /L)

Cobre (mg/L)

Cromo Total (mg/L)

Magnesio mg MgCO3 / L

Mercurio (mg/L)

Níquel (mg/L)

Plomo (mg/L)

Selenio (mg/L)

Sulfatos (SO₄)⁻² (mg/L)

Parámetros orgánicos

Sumatoria de los Compuestos Organoclorados (mg/L)

Sumatoria de los Compuestos Organofosforados (mg/L)

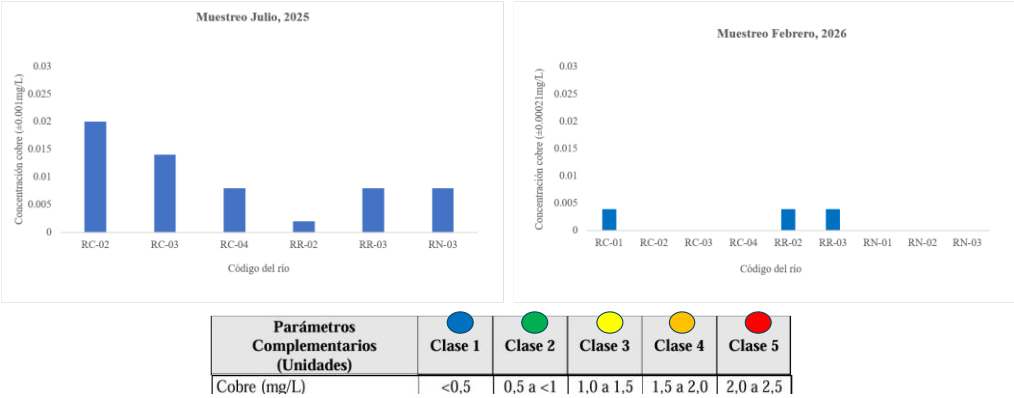
Aunado a estos se determinaron:

- Fluoruros, Fosfatos, Sulfatos (cromatografía de iones)
- Fosforo total (fotometría)

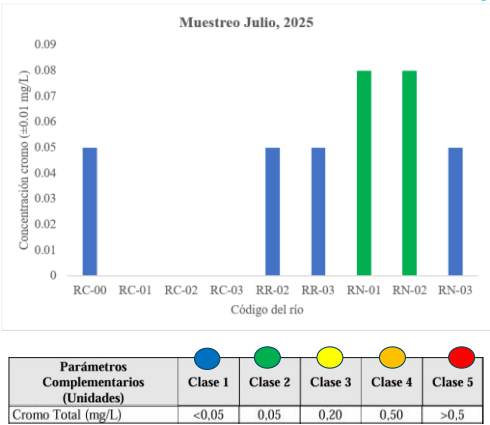
Biológicos

Coliformes Fecales (NMP/100 ml)

Metales pesados
Cobre (Cu)



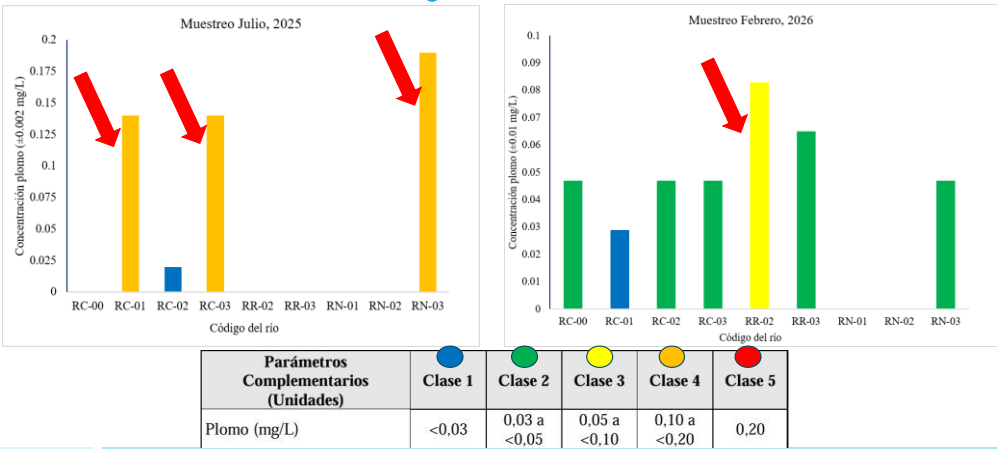
Metales pesados
Cromo (Cr)



Concentraciones $\geq 0,05$ mg/L pueden causar contaminación; por tanto, aunque los valores obtenidos en este estudio cumplen con lo establecido en el reglamento nacional, **son valores que representan un riesgo y una contaminación en el agua.**

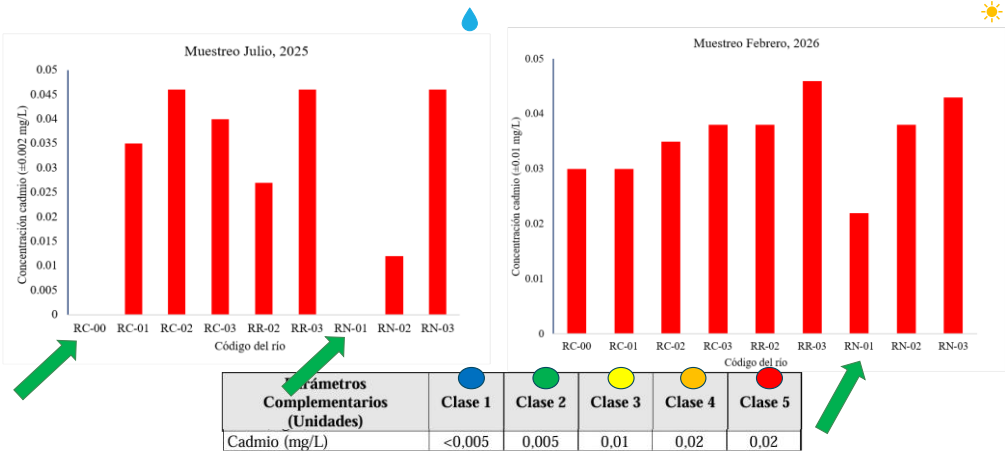
Concentraciones mayores a 0.1 mg/L en agua de consumo **puede incrementar los riesgos a diversos tipos de cáncer, y es considerado un neurotóxico, además es tóxico para las plantas** (Sharma et al., 2022).

Metales pesados
Plomo (Pb)



Metales pesados
Cadmio (Cd)

El cadmio es un metal pesado altamente tóxico (clasificado por la OMS entre los 10 más peligrosos) que contamina las aguas superficiales principalmente a través de la minería, efluentes industriales y escorrentía agrícola. Una fuerte acumulación del Cd en organismos vivos, provoca desordenes metabólicos, estrés oxidativo e interrumpimiento de funciones biológicas (Piowowska et al., 2024).



Cantidades de Pb y Cd sobrepasan límite de Clase 5

Impactos en la salud humana

Sistema respiratorio

Exposición a Cd y Pb vinculada con asma, tos crónica y enfisema en residentes cercanos a las minas

Ngwenya et al., 2023

Sistema cardiovascular

El cadmio es factor determinante en hipertensión y enfermedades del corazón, más allá del daño renal conocido

Ngwenya et al., 2023

Sistema nervioso

Ambos metales afectan severamente el sistema nervioso. El plomo provoca déficit cognitivo y trastornos del comportamiento

RUTAS DE EXPOSICIÓN

Ingestión RUTA PRINCIPAL

Agua y alimentos contaminados — arroz y vegetales de hoja verde

Inhalación SIGNIFICATIVA

Partículas en suspensión y polvo contaminado de operaciones mineras

Contacto dérmico SIGNIFICATIVA

Absorción a través de la piel al manipular agua o suelos contaminados

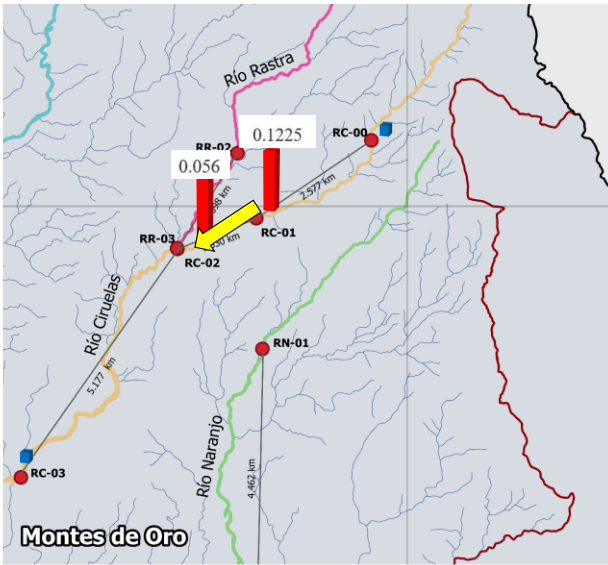
La ingestión de agua y alimentos es la ruta principal — el arroz y los vegetales de hoja verde concentran Cd y Pb.

¿Dónde estaban estos puntos?

Parámetro	Sitios de muestreo									
	Muestreo	RC-00	RC-01	RC-02	RC-03	RR-02	RR-03	RN-01	RN-02	RN-03
Cianuro (±0.0003) mg/L	Julio 2025	ND ¹	0,1225 ³	0,0560 ³	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹
	Febrero 2026	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	0,0001
	Valor alerta Decreto N.° 33903-MINAE-S (mg/L)									

Nota: elaboración propia. 1. No detectable, el equipo indicó una cantidad de 0 mg/L. 2. No cuantificable, el equipo indicó “compruebe muestra”. 3. Esta cantidad de cianuro se considera peligrosa para la mortalidad de peces (International Cyanide Management Institute, 2026).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29



Cianuro

Parámetro	Muestreo	Sitios de muestreo									
		RC-00	RC-01	RC-02	RC-03	RR-02	RR-03	RN-01	RN-02	RN-03	
Cianuro (±0.0003) mg/L	Julio 2025	ND ¹	0,1225 ³	0,0560 ³	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹	
	Febrero 2026	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	NC ²	0,0001	
	Valor alerta Decreto N.º 33903-MINAE-S (mg/L)										0,2

Parámetros Complementarios (Unidades)	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Sólidos Disueltos (mg/L)	<250	250 a <500	500 a 1000	>1 000	>1 000
Grasas y Aceites (mg/L)	ND	ND	ND	ND	15 a 25
Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)	ND	ND	ND a 1	1 a 2	2 a 5
Arsénico (mg/L)	< 0.01	< 0.01	0.01 a 0.05	> 0.05	>0.05
Boro (mg/L)	0.1	0.2	0.5	1	1
Cianuro (mg CN /L)	<0,1	0,1 a <0,2	0,2	>0,2	>0,2

Podríamos clasificar en Clase 1 (RC-02) y Clase 2 (RC-01).

De acuerdo con el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales

De acuerdo con el Código del Cianuro: [Cyanide Facts - The Cyanide Code](#)

Concentraciones de CN⁻ entre 0,005-0,007mg/L

Disminuye el rendimiento de natación e inhiben la reproducción de muchas especies de peces
Puede causar una muerte retardada, patologías, y alteraciones respiratorias.

Concentraciones de CN⁻ entre 0,02 a 0,076 mg/L

Causan la **muerte** de muchas especies de peces.
Los invertebrados pueden experimentar **efectos letales** a concentraciones entre 0,030 a 0,1 mg/L

Los resultados obtenidos en río Ciruelas fueron: **0,1225 mg/L y 0,056 mg/L**
Estos datos responden a las situaciones que se denunciaron en julio 2025.

Concentraciones de CN⁻ mayores a 0,2 mg/L

Altamente tóxicas para la mayoría de especies de peces.

Recordemos los resultados de Julio 2025

Evolución del índice Holandés por sitio y muestreo				
Sitio	jul-24	feb-25	jul-25	feb-26
RC-00	NA	NA	3	1
RC-01	3	2	4	2
RC-02	2	3	3	3
RC-03	2	2	2	3
RR-01	2	NA	NA	NA
RR-02	3	2	3	2
RR-03	2	1	3	3
RN-01	3	2	3	1
RN-02	2	1	3	1
RN-03	3	2	3	2



¿Y qué paso en Julio 2025?



Nuevamente muerte masiva de peces en el río Ciruelas, Miramar

Escrito en 31/07/2025. Publicado en Comunidad.

Se sospechan de aguas vertidas por mina cercana

Este miércoles 30 de julio, vecinas y vecinos de Miramar denunciaron una nueva muerte masiva de peces, camarones, cangrejos y otras especies en el río Ciruelas, desde el sector conocido como El Salto, justo a la salida de la mina Bellavista, tal como ya había ocurrido en abril pasado.



4723/08/2026Agregar un pie de página



(FOTOS y VIDEO) Vecinos denuncian muerte masiva de peces en río de Miramar

Por Mauricio León | 2 de Abr. 2025 | 11:05 am
mauricio.leon@choty.com



MÁS LEÍDAS

- NACIONALES**
Chofer que mató a otro Cartago irá a juicio en j
Por Mauricio León4 jun 20
- NACIONALES**
Familia revela que muj
hermana en defensa pr
Por Roberto Ballester4 jun 20
- NACIONALES**
Municipalidad de Garil
en Punta Leona: "Estan



Ambientalistas denuncian muerte de peces en río de Miramar cercano a mina Bellavista

Por Vinicio Chacón Soto | vinicio.chacon@uucr.ac.cr
3 abril, 2025

Hallazgo de individuos muertos de peces, camarones, cangrejos y otras especies en el río Ciruelas abarca varios kilómetros desde el sector de El Salto, a la salida de la mina Bellavista. Desde la Compañía Río Minerales S.A. se asegura que sus análisis no muestran presencia de cianuro de sodio.

4823/08/2026Agregar un pie de página



El Cianuro

Lo que la comunidad debe saber



¿Qué es?

El cianuro es un químico muy peligroso que se usa para sacar el oro de la tierra, pero puede causar muchos problemas si no se cuida bien.



Gas invisible

Cuando se expone al sol o se mezcla con el agua, puede convertirse en un gas invisible que enferma tanto a las personas como a los animales de la zona.



Cultivos y alimentos

El cianuro puede entrar en la tierra de los cultivos y terminar en los vegetales que comemos, lo que daña la salud de las familias a largo plazo.



Ríos y agua

El cianuro se mueve con la lluvia y puede ensuciar los ríos y el agua que usamos. Siempre queda el riesgo de que se escape polvo tóxico o que el químico se filtre en el suelo.



Reglas claras

Es muy importante tener reglas claras en la actividad minera para evitar que este químico llegue a nuestras casas o nuestra comida, para proteger la vida de todos en la comunidad.



Clasificación Grupo D

Las fuentes coinciden: el cianuro no tiene evidencia suficiente de ser cancerígeno para humanos, pero su toxicidad letal y crónica es su principal peligro.

Fuente: Investigaciones científicas e instituciones internacionales (EPA, OMS, IARC)

16

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Riesgos del Cianuro

Categorías de riesgo y efectos específicos

●

Toxicidad Sistémica

Bloqueo de ATP e hipoxia celular — asfixia a nivel celular. El organismo no puede utilizar el oxígeno en sangre.

●

Desarrollo Fetal

Efectos teratógenos: exencefalia (cerebro fuera del cráneo), encefalocele y anomalías en costillas.

●

Efectos Agudos

Cefalea, agitación, confusión, convulsiones, coma, paro respiratorio y muerte en pocos minutos.

●

Efectos Dermatológicos

Dermatitis, urticaria e irritación severa de las fosas nasales que puede llegar a la perforación del tabique.

●

Efectos Crónicos y Dieta

Neuropatía atáxica, bocio, cretinismo e hipotiroidismo congénito — especialmente por yuca mal procesada.

●

Riesgos Ambientales y Acuáticos

Contaminación grave del entorno hídrico y del suelo. Relaves mineros: focos de riesgo para el agua local.

●

Daños en Órganos Blanco

SNC (órgano primario), atrofia del nervio óptico, daños en tiroides y riñón.

●

Dispersión en el Agua

Migración desde la superficie hacia capas profundas y cuerpos de agua por filtración de lluvia y lixiviación.

● Efectos en humanos (agudos/sistémicos)

● Efectos crónicos / órganos

● Desarrollo y piel

● Impacto ambiental

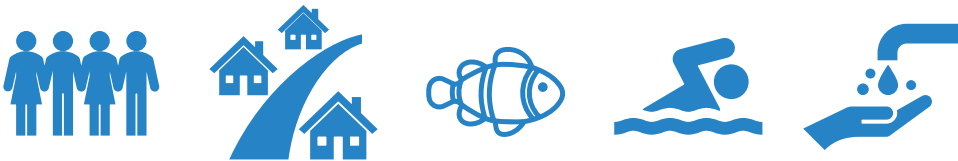
Nagatani, T., Matsuda, M., S., Nakagawa, S. G., Takami, M., N. B. Masuda, M. G. (2022) Health risk management framework for heavy metals and cyanide in wastewater City of Zibo (China) a metal-contaminated area (preprint). *Journal of Health, Population and Nutrition*, 42(1), 126. <https://doi.org/10.1007/s12561-022-02024-4>

Li, Z., Zhou, G., Yang, X., Li, Q., Zhang, Y., Wang, Y., & Tong, L. (2022). Vertical distribution of cyanide and heavy metals in a tailings pond in China. *Chemosphere*, 291(1), 1284. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.12844>

Samuel, A. V. (2018). *Biological Chemistry: Investigating Biological Processes*. Academic Press.

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

¿Qué podemos hacer como comunidad?



Acciones concretas que la comunidad puede solicitar

01

Carta formal al MINSA

Redactar una carta firmada por la comunidad solicitando una inspección sanitaria de la zona.

02

Jornada de muestras médicas

Gestionar una brigada médica para tomar muestras de sangre y orina a familias afectadas.

03

Informe de riesgo escrito

Solicitar un informe escrito sobre el riesgo sanitario de la zona que pueda usarse como evidencia.

04

Protocolo de alerta temprana

Pedir que el EBAIS local cuente con protocolo escrito para atender intoxicaciones agudas.

MINISTERIO DE SALUD
Autoridad Sanitaria

Vigilancia epidemiológica de enfermedades vinculadas a contaminación

Análisis de sangre y orina gratuitos para detectar metales pesados en la población

Protocolos de emergencia ante derrames o intoxicaciones agudas

Capacitación a EBAIS para reconocer síntomas de intoxicación por cianuro

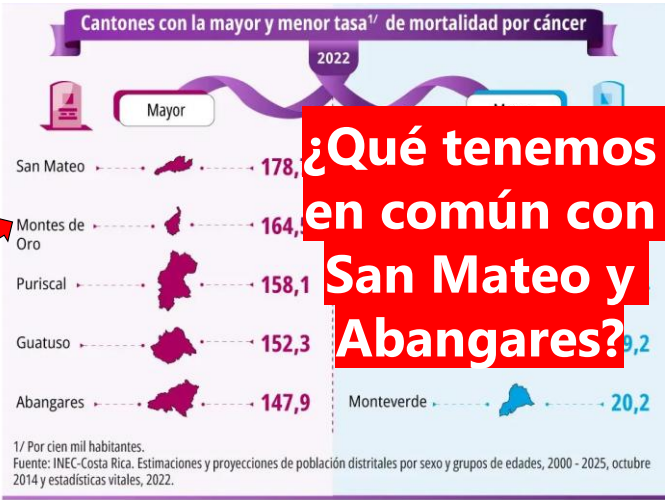
Tecnología	Contaminante	¿Cómo funciona?	Fuente
Fitorremediación	Cd, Pb	Plantas como pasto Vetiver o espinaca de agua absorben y estabilizan metales en sus raíces. Método	Bouida et al. 2022
¿Qué pueden hacer las empresas mineras?			
Contaminantes objetivo Cadmio (Cd) Plomo (Pb) Cianuro (CN) 10 tecnologías disponibles	Electrocinética (Electrocoagulación)	Cd, Pb	agrupan contaminantes para facilitar su extracción sin exceso de químicos.
	Nanotecnología (Nanopartículas)	Cd	Partículas de hidroxiapatita en nanoescala capturan cadmio gracias a su altísima capacidad de atracción superficial.
Fuentes: Eppers/ARMA (2014) · Pabón et al. (2020) · Golder Associates (2017) · Bouida et al. (2022)			

Reflexiones finales

En relación con los dos metales encontrados en valores mayores a los máximos permisibles (Pb y Cd) en los ríos de Montes de Oro.

Los cuales según OMS se clasifican en carcinogénicos

Se presenta la tasa de mortalidad por cáncer en el cantón de Montes de Oro:



Conclusiones

- 1. El agua de estos ríos ya no es segura para consumo directo ni riego sin tratamiento. Plomo y cadmio superaron el límite de Clase 5 (la categoría más alta de riesgo) en los puntos muestreados; no es un exceso leve, es la clasificación más severa que contempla el reglamento.
- 2. Estos dos metales están clasificados como cancerígenos por la OMS. No es una sospecha: la Organización Mundial de la Salud clasifica el plomo y el cadmio dentro de los 10 químicos de mayor preocupación para la salud pública con riesgo cancerígeno confirmado.
- 3. Montes de Oro ya muestra una tasa de mortalidad por cáncer más alta que el promedio, comparable a otros cantones mineros. El cantón se agrupa con San Mateo y Abangares ambos con actividad minera activa, en las tasas más altas de mortalidad por cáncer del país. Esto no prueba causalidad directa, pero sí es una señal de alerta que amerita seguimiento.
- 4. La exposición no es solo por tomar el agua (hay tres rutas de contacto). Ingestión (agua, cultivos regados con agua contaminada), inhalación (polvo/partículas cerca de la actividad minera), y contacto dérmico (bañarse, lavar ropa, actividades recreativas en el río).
- 5. El cianuro detectado en julio 2025 superó niveles letales para la vida acuática. Las concentraciones medidas (0.1225 mg/L) están dentro del rango que causa muerte aguda en peces (0.03–0.1 mg/L), esto coincide en tiempo con la mortandad de peces reportada en Miramar.

- 1 El Presidente Municipal, Álvaro Loghan Jiménez Castro, externa que este tema
2 preocupa y ocupa al Concejo Municipal. Señala que incluso se había solicitado un
3 estudio del aire, debido a la existencia de actividades de gran impacto, tales como
4 el relleno sanitario y la minería, en las cuales pueden presentarse metales pesados
5 como cianuro y cadmio. Indica que dicha situación es preocupante, ya que no existen
6 tratamientos en los ríos, por lo que consulta a la Lcda. Priscila cuáles podrían ser las
7 posibles soluciones.
- 8 La Lcda. Priscila responde que no es un tema sencillo, porque muchas veces estos
9 elementos se encuentran en el medio ambiente e incluso en la sangre de las personas.
10 Señala que se debe zonificar y apoyar campañas como una medida preventiva y
11 aleatoria.
- 12 El Presidente Municipal, Álvaro Loghan Jiménez Castro, consulta al funcionario
13 Johnny si los estudios se realizan debajo de las nacientes, e indica que también
14 preocupa la conexión con el río Naranjo.
- 15 El funcionario Johnny responde que los estudios se realizan de acuerdo con el
16 Reglamento de Agua, en los niveles N1 y N2. Indica que se le solicitó al funcionario
17 Rodolfo que se efectuaran en las nacientes y que se está a la espera de los resultados.
18 Asimismo, manifiesta que la empresa Río Minerales realizó análisis de metales
19 pesados en los ríos.
- 20 El Alcalde Municipal, Anthony Fallas Jiménez, felicita a la Lcda. Priscila por el
21 informe e indica que el Gobierno Local valorará la situación. Señala que el agua que
22 se consume es potable y que no corresponde directamente a los ríos; no obstante,
23 cuando se reciban los resultados, estos serán compartidos.
- 24 El Regidor Alejandro Arias Ramírez agradece a la Lcda. Priscila por el informe.
25 Manifiesta que los estudios no deberían realizarse únicamente en los mantos
26 acuíferos, sino también en el aire y en viviendas, con el fin de valorar la presencia
27 de metales pesados. Agrega que el estudio se realizó cerca de dos puntos de la Mina
28 Bellavista, por lo que considera conveniente escuchar a la empresa sobre dicho
29 informe.

- 1 La Lcda. Jenny Arroyo, funcionaria de la Mina Bellavista, se refiere a los estudios
2 realizados por dicha empresa e indica que no se ha detectado presencia de cadmio
3 ni de cianuro. No obstante, señala que esos estudios deben ser efectuados por
4 laboratorios certificados.
- 5 El Regidor Luis Montoya Ayala agradece a la Lcda. Priscila por su informe y
6 manifiesta su preocupación por los resultados, indicando que se deben tomar
7 acciones y buscar mejoras.
- 8 La Regidora Alba Galeano Núñez externa que existen otros problemas, como la
9 franja agrícola, por lo que se trata de varios factores a la vez. Señala que también se
10 respira y se consumen alimentos, por lo que se debe controlar integralmente la
11 situación, considerando que durante muchos años ha existido actividad minera.
- 12 La Directora de la Clínica de Miramar, Dra. Lidia Araya, felicita a la Lcda. Priscila
13 por el informe y manifiesta su compromiso de dar seguimiento a la investigación y
14 tomar las acciones correspondientes. Indica que en el informe se observan metales
15 pesados y expresa su preocupación por la incidencia de cáncer en el cantón de
16 Montes de Oro, principalmente de tiroides, por lo que considera necesario investigar
17 qué está ocurriendo. Asimismo, recomienda el uso de accesorios o filtros para el
18 agua.
- 19 El Regidor Alejandro Arias Ramírez externa que se debe regular lo relacionado con
20 las minas ilegales y solicitar a la Mina Bellavista que, si cuenta con resultados de
21 estudios, los publique o remita copia de estos. Asimismo, solicita al funcionario
22 Johnny analizar la posibilidad de gestionar el proceso para realizar análisis de
23 metales pesados tanto en los tanques como en la distribución de la red.
- 24 El funcionario Johnny responde que dicho estudio se realizará mediante el proceso
25 N3 de metales pesados, el cual quedaría programado para el año 2027. Además,
26 indica que la Mina Bellavista sí realizó esos análisis.
- 27 La Lcda. Priscila externa que los estudios se realizaron de acuerdo con el Manual,
28 mediante métodos oficiales y validados. Señala que no se presenta con el fin de

señalar a ninguna empresa, sino de promover la toma de las acciones que correspondan.

ENTERADOS

INCISO N°2: FUNCIONARIOS DEL INSTITUTO DE FOMENTO Y ASESORÍA MUNICIPAL (IFAM), PARA QUE REALICEN LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN CANTONAL DE DESARROLLO HUMANO LOCAL.

El Presidente Municipal, Regidor Álvaro Loghan Jiménez Castro, concede el uso de la palabra a la comisión encargada del Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL).

Seguidamente, la funcionaria Karla Méndez Ramírez indica que el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local abarca el período 2026-2036 y que para su elaboración se conformó una comisión integrada por las funcionarias Milagro Garita, Fabiola y su persona, contando además con el acompañamiento y asesoría técnica del IFAM y la UNED. Explica que dicho instrumento constituye una ruta estratégica de largo plazo para orientar el desarrollo humano del cantón mediante un proceso participativo e inclusivo.

Posteriormente, las funcionarias Karla Méndez Ramírez, Milagro Garita y Fabiola realizan la presentación del resumen del Plan y aclaran que este proceso no requiere aprobación por parte del Concejo Municipal, por cuanto su finalidad es ponerlo en conocimiento de la comunidad, promover su validación y fomentar la participación ciudadana en su implementación y seguimiento.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

¿Qué venimos a presentar?

Un plan de largo plazo, vivo y participativo

El PCDHL 2026–2036 es la ruta estratégica del cantón para ordenar prioridades, orientar decisiones públicas y articular esfuerzos entre comunidad, Municipalidad, instituciones y sector productivo.

1

Visión compartida

2

Prioridades por eje

3

Acción y seguimiento



PCDHL Montes de Oro 2026-2036 | 2

Cómo se construyó

Metodología participativa e inclusiva

Comunidad

Instituciones

Gobierno local

Sector productivo



Talleres distritales y espacios de diálogo en Miramar, La Unión y San Isidro permitieron recoger problemáticas, potencialidades, aspiraciones y propuestas de acción.

La información comunitaria se contrastó con datos oficiales y análisis técnico para definir la estrategia cantonal.

PCDHL Montes de Oro 2026-2036 | 3

Punto de partida: nuestro territorio

Particularidades que orientan la planificación



Montes de Oro se organiza en tres distritos: Miramar, La Unión y San Isidro. Su ubicación, relieve montañoso, red hídrica y conectividad vial condicionan las oportunidades y desafíos del desarrollo cantonal.

- Superficie aproximada: 244,76 km²
- Altitud promedio: 370 m s. n. m.
- Red vial inventariada: 213,97 km
- Riqueza ambiental: zona protectora, corredores biológicos y potencial ecoturístico

PCDHL Montes de Oro 2026-2036 | 4

Diagnóstico: lo que nos dijeron los datos y la gente

Una radiografía integral del cantón



Retos principales

- Articulación institucional
- Ordenamiento territorial
- Infraestructura y servicios
- Gestión ambiental y riesgo
- Empleo, formación y oportunidades

Potencialidades

- Identidad y organización comunal
- Turismo rural y ecológico
- Producción local
- Juventud y capacidades humanas
- Alianzas públicas y privadas

Marco filosófico

Visión

Montes de Oro será un cantón próspero, resiliente y sostenible, reconocido por su riqueza natural y por comunidades que participan activamente en la construcción de su futuro. Un territorio donde el bienestar, la equidad, las oportunidades económicas y la protección ambiental se viven plenamente, fortaleciendo un desarrollo humano que honra nuestra identidad rural y potencia nuestras posibilidades.

Misión

Trabajamos junto a la ciudadanía de Montes de Oro para impulsar un desarrollo humano integral que valore nuestras raíces rurales, nuestra belleza natural y nuestro potencial. Promovemos una gestión local eficiente, transparente y participativa, que garantice oportunidades equitativas y fortalezca la cohesión social, el respeto por los derechos humanos y la sostenibilidad para el bienestar de todas las comunidades del cantón.

Valores que deben sostener la implementación

Compromiso:

Honestidad:

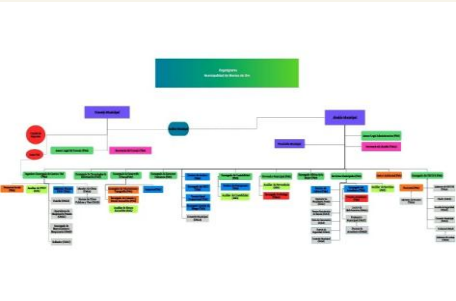
Justicia social

Solidaridad:

Innovación

Los 9 ejes estratégicos

Dimensiones del bienestar humano



Desarrollo Económico

Desarrollo Sociocultural

Educación

Gestión Ambiental

Gobernanza

Infraestructura y Tecnología

Ordenamiento Territorial

Seguridad Humana

Servicios Públicos

Cada eje contiene objetivos específicos, líneas de acción, metas indicativas, indicadores y medios de verificación para orientar proyectos e inversión.

De las aspiraciones a la acción

Objetivos y líneas prioritarias

1	Economía	Emprendimiento, turismo, producción local y empleo.
2	Social y educación	Inclusión, cultura, deporte, juventud y aprendizaje.
3	Ambiente y riesgo	Protección hídrica, adaptación climática y residuos.
4	Territorio e infraestructura	Planificación urbana, red vial, espacios públicos y tecnología.
5	Gobernanza y servicios	Participación, transparencia y servicios accesibles.

PCDH, Montes de Oro 2026-2036 | 8

Cómo se implementa y se da seguimiento

Del documento a la gestión pública y comunitaria

1 **Priorización**

Definir proyectos viables por eje y territorio.

2 **Articulación**

Municipalidad, instituciones, comunidad y sector privado.

3 **Presupuesto**

Vincular planes, POA y recursos disponibles.

4 **Indicadores**

Medir avances y rendir cuentas.



PCDH, Montes de Oro 2026-2036 | 9

Qué se espera de la comunidad y del Concejo

Apropiación, validación y corresponsabilidad



Comunidad

- Reconocer sus aportes
- Validar prioridades
- Participar en mesas y seguimiento
- Cuidar que el plan no quede en papel

Concejo Municipal

- Conocer la ruta estratégica
- Dar respaldo político
- Facilitar articulación presupuestaria
- Solicitar rendición de cuentas

PCDHL Montes de Oro 2026-2036 | 10

Mensaje final

El desarrollo humano se construye cuando la comunidad participa, la institución ordena sus prioridades y todas las partes asumen corresponsabilidad.

PCDHL Montes de Oro 2026-2036

Gracias

1 El Presidente Municipal somete a votación para ampliar el cierre de la sesión en diez
2 minutos más.

3 **APROBADO POR UNANIMIDAD Y DEFINITIVAMENTE.**

4 El Regidor Luis Montoya Ayala agradece a la Comisión por la labor realizada en la
5 elaboración del Plan. Asimismo, manifiesta que este debe analizarse de manera
6 integral, con el fin de valorar en qué aspectos se puede colaborar.

7 El Alcalde Municipal, Anthony Fallas Jiménez, agradece a los funcionarios
8 municipales, al IFAM y a la UNED por la elaboración de este Plan, el cual
9 considera de gran importancia.

10 **ENTERADOS**

11 **ARTICULO III-CIERRE DE SESIÓN**

12 **INCISO N°3:**

13 **SIENDO LAS VEINTE HORAS Y NUEVE MINUTOS EXACTOS, EL**
14 **SEÑOR PRESIDENTE MUNICIPAL ALVARO LOGHAN JIMENEZ**
15 **CASTRO DA POR CONCLUIDA LA**
16 **SESION.U.L.....**

17	_____	_____
18	Juanita Villalobos Arguedas	Álvaro Loghan Jiménez Castro
19	Secretaria Municipal	Presidente Municipal