



INFORME TÉCNICO 1/2026

INFORME : MONITOREO DE CALIDAD AGUAS EN EL RÍO RENAICO Y RÍO MININCO

PARA : JUNTA DE VIGILANCIA DE LA CUENCA DEL RIO RENAICO Y SUS AFLUENTES



ENERO 2026



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
2.1.- Zona de Estudio	4
2.2.- Instrumentación utilizada para medir calidad de agua in-situ.....	6
2.3.- Metodología de toma de muestras.....	7
3.- RESULTADOS	8
3.1.- Resultados de muestras de calidad de agua.....	8
4.- COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES	9
5.- REFERENCIAS	9
6.- ANEXO.....	10



1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objetivo evaluar la calidad microbiológica de las aguas superficiales del Río Renaico, el Río Mininco. Esta evaluación se enmarca en el cumplimiento de la normativa vigente en Chile para asegurar la protección de los recursos hídricos destinados al riego y la conservación de ecosistemas acuáticos.

Para el análisis de los resultados se han considerado dos instrumentos normativos principales:

1. Norma Chilena NCh 1333/1978: Esta norma fija los requisitos de calidad del agua para diferentes usos, específicamente para riego. Establece que para el cultivo de frutas y verduras que se desarrollan a ras de suelo, la concentración de coliformes fecales debe ser menor o igual a 1000 NPM/100 mL.
2. Decreto 9 (2015) - Ministerio del Medio Ambiente: Este decreto establece las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del Río Biobío. El área de estudio se inserta en el Área de Vigilancia RE-10 (Río Renaico), cuyos límites comprenden desde la naciente del Río Renaico hasta aguas arriba de la confluencia con el Río Vergara. El límite normativo establecido para coliformes fecales en esta área es de 50 NMP/100 mL.



2.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Zona de Estudio

La presente campaña considera el monitoreo de cinco puntos de interés, según se detalla en la Tabla 2.1 y Figura 2.1. Sus ubicaciones se encuentran distribuidas en la cuenca del río Biobío, subcuenca del río Vergara, sub subcuenca del río Renaico; Comuna de Renaico, Mulchén, Collipulli, Provincia de Malleco y Biobío, Región de la Araucanía y Biobío.

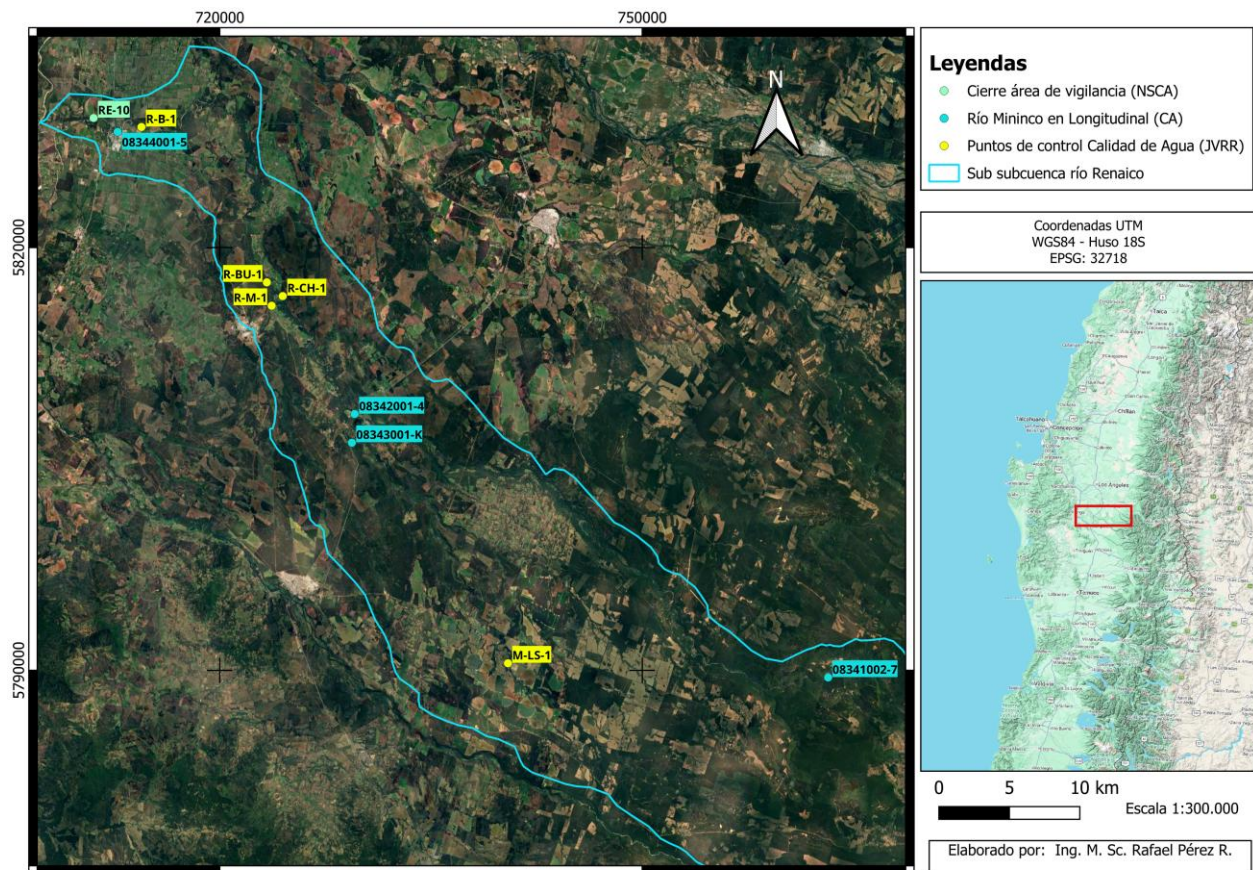


Figura 2.1. Puntos de aforo y muestras de calidad de aguas en río Renaico (Fuente: Elaboración propia).



Tabla 2.1. Ubicación de puntos de medición.

Nombre del Punto	Código	Sistema de Coordenadas UTM Huso 18H, Datum WGS84	
		Norte (m)	Este (m)
Río Mininco - Captación Agrícola La Selva	M-LS-1	5.790.507	740.463
Río Mininco - Antes de la junta con el río Renaico	R-M-1	5.815.877	723.686
Río Renaico - Antes de bocatoma Canal Manzanache	R-CH-1	5.816.562	724.473
Río Renaico - En bocatoma unificada tres canales	R-BU-1	5.817.535	723.344
Río Renaico - Antes del balneario municipal	R-B-1	5.828.559	714.441

Tabla 2.2. Ubicación de puntos de calidad de aguas red DGA.

Nombre del Punto	Código	Sistema de Coordenadas UTM Huso 18H, Datum WGS84	
		Norte (m)	Este (m)
Río Renaico en Renaico (CA)	08344001-5	5.828.214	712.749
Río Renaico en Longitudinal (CA)	08342001-4	5.808.193	729.578
Río Mininco en Longitudinal (CA)	08343001-k	5.806.156	729.381
Río Renaico en el Morro (CA)	08341002-7	5.790.747	765.389

Tabla 2.3. Ubicación de cierre de área de vigilancia Norma Secundaria de calidad de aguas (NSCA).

Tramo	Código	Sistema de Coordenadas UTM Huso 18H, Datum WGS84	
		Norte (m)	Este (m)
Desde nacimiento río Renaico hasta aguas arriba confluencia río Vergara, río Renaico en Renaico.	RE-10	5.829.201	711.053



2.2.- Instrumentación utilizada para medir calidad de agua in-situ.

Para la obtención de los parámetros de terreno, como temperatura del agua, pH y conductividad, se empleó el medidor portátil Tester de pH / TDS/ Conductividad, HI98130. Este equipo se caracteriza por su alta fiabilidad y flexibilidad adecuada para nuestras necesidades. El medidor cuenta con distintos tipos de sondas que facilitan la toma de datos en el terreno.

Tabla 2.4. Características técnicas del equipo Hanna HI98130.

Sondas de pH		Imagen referencial
Rango de pH	0,0–14,0 pH	
Rango de temperatura	0,0–60,0 °C	
Precisión de temperatura	± 0,5 °C	
Sondas de TDS		
Rango de TDS	0,0–10,0 ppt (g/l)	
Precisión de TDS	± 2 % F.S	
Sonda de Conductividad		
Rango de conductividad	0,00 – 20,00 μS/cm	
Precisión de conductividad	± 2 % F.S	



2.3.- Metodología de toma de muestras

Los procedimientos operativos para la toma de datos in-situ y muestras de calidad de aguas en el cauce, se llevaron a cabo siguiendo la NCh ISO 5667/6 (2015)¹. En consecuencia, las fases del trabajo en terreno y la metodología empleada para la toma de muestras de calidad de agua se dividen de la siguiente manera:

- **Selección del punto de monitoreo:** Se eligió un punto de muestreo de acuerdo con las especificaciones del cliente, asegurando condiciones representativas para los análisis requeridos.
- **Preparación de los equipos de medición:** Los equipos de medición se calibraron previamente según las indicaciones del fabricante. Después de cada uso, se limpiaron con agua destilada y se secaron con papel absorbente.
- **Toma de datos in-situ:** La toma de datos se llevó a cabo sumergiendo el equipo de medición en el agua a una profundidad adecuada, asegurando que el sensor estuviera completamente sumergido. Se verificó que el equipo estuviera completamente estabilizado en cada toma de datos.
- **Repetición de la toma de datos in-situ:** Se verificó la toma de datos repitiendo el ensayo en otras 3 ocasiones, buscando obtener una muestra representativa y minimizar la variabilidad temporal.
- **Registro de datos in-situ:** Se registraron manualmente los parámetros de temperatura, pH y conductividad, junto con la hora y fecha de cada medición.
- **Recolección de muestras:** Después de obtener los datos in-situ, se recolectaron muestras de agua en el cauce de manera manual, utilizando envases proporcionados por laboratorios **EULA – UdeC** con preservantes específicos para cada parámetro y etiquetados según la información de cada punto.
- **Transporte de muestras:** Las muestras de calidad de agua se enviaron al laboratorio después del muestreo, manteniendo la cadena de frío y asegurándose de preservar íntegramente los envases.

Las metodologías utilizadas por el laboratorio en el análisis de los analitos requeridos son indicadas en los reportes adjuntos en el anexo.

¹ Calidad del agua - muestreo - parte 6: Guía para el muestro de ríos y cursos de agua



3.- RESULTADOS

3.1.- Resultados de muestras de calidad de agua.

Las mediciones de calidad de agua en el cauce se llevaron a cabo en todos los puntos designados, abarcando los cinco puntos de inspección requeridos.

En este apartado, se presentan los resultados obtenidos en terreno organizados por nombre del punto, detallando los valores de, pH, temperatura del agua y conductividad medidos in-situ, además los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de calidad de aguas capturadas en el cuerpo de agua. Estos datos se presentan de manera sistemática en las siguientes tablas.

Tabla 3.1. Recopilación de datos de calidad de agua capturados en el cauce.

Parámetros	Mediciones in – situ					Riego	NCSA
	M-LS-1	R-M-1	R-CH-1	R-BU-1	R-B-1	NCh 1333	RE-10
Hora	11:30	12:30	10:00	13:30	14:15	-	-
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	60,0	85,0	83,0	77,0	92,0	750	80
pH	6,75	6,55	6,53	7,00	6,93	5,5 - 9,0	6,5 - 8,5
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	18,4	22,5	22,0	23,4	26,3	-	-

Tabla 3.2. Resultados de parámetros en el cauce para los cinco puntos de medición.

Parámetros	Resultados de Laboratorio					Riego	NCSA
	M-LS-1	R-M-1	R-CH-1	R-BU-1	R-B-1	NCh 1333	RE-10
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	70,6	29,2	50,4	16,6	57,3	1000	50
Escherichia Coli (NMP/100ml)	54,8	22,8	38,9	12,2	39,9	-	-



4.- COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la campaña de terreno del 29 de enero de 2026 y su comparación con la normativa vigente, se concluye lo siguiente:



1. Cumplimiento NCh 1333 (Riego): Todas las muestras analizadas presentan concentraciones de coliformes fecales significativamente inferiores al límite máximo de 1000 NMP/100 mL establecido para aguas de riego destinadas a cultivos a ras de suelo. El valor más alto registrado fue de 70,6 NMP/100 mL (Muestra M-LS-1), por lo que las aguas son aptas para este uso según el parámetro microbiológico evaluado.
2. Cumplimiento Norma Secundaria (Decreto 9 - RE-10): Al contrastar los resultados con el límite más exigente de 50 NMP/100 mL para la protección de ecosistemas en el área RE-10, se observa un incumplimiento en 3 de los 5 puntos monitoreados:
 - Las muestras M-LS-1, R-B-1 y R-CH-1 superan el rango límite establecido, sobre 50 NMP/100 mL.
 - Las muestras R-BU-1 y R-M-1 se mantienen dentro del rango de cumplimiento, bajo 50 NMP/100 mL.
3. Estado General: Los niveles de Escherichia coli y Coliformes Fecales son bajos en todos los puntos muestreados (máximo 70,6 NMP/100ml), lo que indica una buena calidad microbiológica del agua en el momento del muestreo, sin evidencias de contaminación fecal significativa que comprometa el cumplimiento de las normativas de riego o ambientales aplicables a la cuenca.

5.- REFERENCIAS

1. DGA. 1991. Manual Básico para Instrucción de Hidromensores. Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas de la República de Chile,
2. LADGA-IM-01 Instructivo muestreo aguas superficiales,
3. NCh ISO 5667/6 (2015): Calidad del agua - muestreo - parte 6: Guía para el muestro de ríos y cursos de agua,
4. Organización Meteorológica Mundial. (2008). Guía de prácticas hidrológicas. In OMM-N° 168: Vol. Volumen I (Edición de 2008, Actualización 2020),
5. Decreto 9, 27 de noviembre 2015: Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Biobío.



6.- ANEXO

 Universidad de Concepción	INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO DE ENSAYOS EULA-CHILE Laboratorio Acreditado NCh-ISO/IEC 17025:2017	 EULA CHILE <small>CENTRO DE CIENCIAS AMBIENTALES</small>
Código: LEE-FOR-510-01	Versión 5.0	Inicio

Informe N° 0316/2026

TITULAR DEL PROYECTO	: Junta de Vigilancia Río Renaico y sus Afluentes.
DIRECCIÓN FUENTE EMISORA	: Sin información.
SOLICITADO POR	: Cristian Cid.
FUENTE / ACTIVIDAD	: Junta de Vigilancia Río Renaico y sus Afluentes.
TIPO DE MUESTRA / MUESTREO	: Agua Superficial / Puntual ⁽¹⁾
I.A. ANÁLISIS / CÓDIGO	: No Aplica.
I.A. MUESTREO / CÓDIGO	: No Aplica.
PROGRAMA MUESTREO	: Cotización N° 56/2026.
PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO	: No Aplica.
MUESTREADO POR	: Cliente ⁽²⁾
FECHA Y HORA INICIO DEL MUESTREO	: 29-01-2026 10:00 ⁽¹⁾
FECHA Y HORA TÉRMINO DEL MUESTREO	: 29-01-2026 14:15 ⁽¹⁾
LUGAR DE MUESTREO	: Río Renaico ⁽¹⁾
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 29-01-2026 16:35
FECHA EMISIÓN DE INFORME	: 05-02-2026
INST. GEST. AMB. APLICABLE	: No Aplica.

ANÁLISIS Y MÉTODOS ANALÍTICOS CENTRO EULA - Chile. Acreditado IAS TL-812

Coliformes Fecales : LEE-MET-504-VAL-53 V1.

ANÁLISIS Y MÉTODOS ANALÍTICOS CENTRO EULA - Chile. No Acreditado

Escherichia coli : 9223. B. Enzyme Substrate Test. Enzyme Substrate Coliform Test . 24° Edición.2023. SM - APHA/AWWA/WEF.

Notas

(1) Información proporcionada por el cliente. El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente en relación con la(s) muestra(s) descritas en este informe.

(2) Envases proporcionados por el Cliente.

Esta información es válida sólo en original y con el V° B° del Supervisor Analítico del Laboratorio.



Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Centro EULA Chile.

"Los resultados indicados en este informe se relacionan solamente con los ítem sometidos a ensayo o muestreo"

Por el desarrollo libre del espíritu

Barrio Universitario s/n • Casilla 160-C • Fonos (56- 41) 220 40 03 - 220 40 18 • Fax (56- 41) 220 70 76
 Concepción, Chile • E-mail: eula@udec.cl • www.eula.cl



 Universidad de Concepción	INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO DE ENSAYOS EULA-CHILE Laboratorio Acreditado NCh-ISO/IEC 17025:2017	 EULA CHILE CENTRO DE CIENCIAS AMBIENTALES
Código: LEE-FOR-510-01	Versión 5.0	Final

Informe N° 0316/2026

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Tabla 1. Preservación y almacenamiento de las muestras.


Identificación de la Muestra	Temperatura de Recepción	Tiempo de Almacenamiento (horas:minutos)
M-LS-1	7°C	5:50
R-BU-1	7°C	4:14
R-B-1	7°C	3:27
R-CH-1	7°C	4:54
R-M-1	7°C	7:05

RESULTADOS

Tabla 2. Resultados de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y Escherichia coli en agua subterránea.

Identificación de la Muestra	Coliformes Fecales* (NMP/100ml)	Escherichia coli * (NMP/100ml)	Fecha y Hora Muestreo ⁽¹⁾	Fecha y Hora Inicio Análisis	Fecha y Hora Término Análisis
M-LS-1	70,6	54,8	29-01-2026 11:25	29-01-2026 17:15	30-01-2026 11:23
R-BU-1	16,6	12,2	29-01-2026 13:20	29-01-2026 17:34	30-01-2026 11:41
R-B-1	57,3	39,9	29-01-2026 14:15	29-01-2026 17:42	30-01-2026 11:50
R-CH-1	50,4	38,9	29-01-2026 12:30	29-01-2026 17:24	30-01-2026 11:33
R-M-1	29,2	22,8	29-01-2026 10:00	29-01-2026 17:05	30-01-2026 11:14

* Límite de Detección del Método: 1,0 NMP/100ml



 Firmado digitalmente por
 ROBERTO URRUTIA PEREZ
 Nombre de reconocimiento
 (DN): c=CL, st=BIOBÍO,
 l=CONCEPCIÓN,
 o=ROBERTO URRUTIA
 PEREZ, ou=*, cn=ROBERTO
 URRUTIA PEREZ,
 email=RURRUTIA@UDEC.CL
 Fecha: 2026.02.05 08:51:41
 -03'00'

Dr. Roberto Urrutia P.
Supervisor Analítico del Laboratorio de Microbiología

Esta información es válida sólo en original y con el V° B° del Supervisor Analítico del Laboratorio.

Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Centro EULA Chile.

"Los resultados indicados en este informe se relacionan solamente con los ítem sometidos a ensayo o muestreo"

Por el desarrollo libre del espíritu

Barrio Universitario s/n • Casilla 160-C • Fonos (56- 41) 220 40 03 - 220 40 18 • Fax (56- 41) 220 70 76
 Concepción, Chile • E-mail: eula@udec.cl • www.eula.cl

