



**HIDROELECTRICA
AMEGHINO S.A.**

**MONITOREO
DE
CALIDAD
DE
AGUA**

HIDROELÉCTRICA AMEGHINO S.A.

CAMPAÑA VERANO

MARZO 2025

LILLEN N. MARIN
Lic. GESTIÓN AMBIENTAL
ICTIOS S.A.

0

ÍNDICE

Generalidades	02
Introducción	03
Resumen y Conclusiones	04
Pautas Metodológicas Generales	07
Muestreo de Agua	07
a. Estaciones de Muestreo	07
Identificación de las Muestras	07
b. Cantidad y tipo de muestras por estación	08
c. Frecuencia de toma de muestras y parámetros	08
d. Metodología de toma de muestras	09
e. Metodología analítica	10
f. Detalle de los Equipos para Análisis y Muestreo	11
g. Empresa y Personal Afectado al Muestreo	12
h. Laboratorio Encargado de los Análisis	12
Figuras	13
Figura N° 1 (Croquis de Ubicación General)	14
Figura N° 2 (Croquis de Ubicación de Muestreos de Calidad de Agua)	15
Cuadros y Gráficos de Resultados	16
Estación de Muestreo 3: Presa	17
Estación de Muestreo 4: Río Chubut 400 m. aguas abajo dique	18
Tabla General de Resultados	19
Gráfico General de Temperatura de Agua	20
Gráfico General de Conductividad Eléctrica	20
Gráfico General de pH	21
Gráfico General de Oxígeno Disuelto	21
Gráfico General de Nitrógeno Total	22
Gráfico General de Serie Nitrogenada	22
Gráfico General de Fósforo Total	23
Gráfico General de Sólidos Totales	24
Gráfico General de Sólidos Suspendidos	24
Gráfico General de Clorofila a	25
Gráfico General de Transparencia	25
Gráfico General de Coliformes Totales	26
Gráfico General de Coliformes Fecales	26
Fitoplancton	27
Zooplancton	30



MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

GENERALIDADES

Los ríos de la Provincia del Chubut pertenecen a distintas pendientes, del océano Atlántico y del océano Pacífico. El Río Chubut y el Río Chico, pertenecen a las pendientes del Atlántico.

Los ríos más importantes son los que, originados en la zona cordillerana, luego de atravesar la meseta patagónica, echan sus aguas en el mar argentino. El Río Chubut se origina en el Sudoeste de la provincia de Río Negro, en el Cerro Carreras y luego de un recorrido de 810 Km., desagua en la Bahía Engaño; sus principales afluentes son el Tecka-Gualjaina en su curso superior, y el Río Chico en el inferior.

El Río Chico nace en una zona de bañados contigua al lago Colhué Huapi, y luego de recorrer algo más de 330 Km. se une al Chubut. Unos 15 Kilómetros después de la confluencia de ambos ríos y sobre el Río Chubut, se encuentra construido el Embalse Florentino Ameghino, que abastece gran parte de las necesidades de energía eléctrica de la provincia.

Las finalidades principales de este embalse son el control de crecidas, el riego y la generación de hidroelectricidad, funcionando desde 1.964.

La cuenca del Río Chubut, hasta su represamiento, tiene un desarrollo de 29.000 Km², presentando un módulo de 47 m³/seg. en la estación Los Altares. Los mayores aportes fluviales se registran durante los meses de junio a noviembre, registrándose el mayor valor medio mensual en octubre (82,2 m³/seg. y otro 82,5 m³/seg.). El valor máximo medio mensual se produjo el mes de junio de 1.977 con 226 m³/seg.

La cota máxima de embalse es de 166 m.s.n.m.

En cuanto a la flora de la zona, es muy pobre, típicamente xerófila, como consecuencia del rigor del clima. Los arbustos se desarrollan bajos y achaparrados, generalmente formando cojines hemisféricos, evitando la acción del viento sobre ellos; se encuentra coirón, cebadilla, neneo, jarillas y otros, solo en las zonas un poco húmedas se forman los mallines, que son depresiones sin drenaje, con fondos chatos y arcillosos, en las que el agua acumulada permite el desarrollo de gramíneas.

Con respecto a la fauna autóctona de la zona, pueden encontrarse: guanaco, choique, mara, zorro gris patagónico, martineta común, agachonas, cuises, cuco-tucos, y otros roedores. Dentro de las aves se hallan aguilucho común, halcones, gavilán de campo, lechuzón campestre, chorlo, bandurria, monjita chocolate y dormilona.

En lo que respecta a la ictiofauna, pueden hallarse: percas o truchas criollas, pejerrey patagónico, otuno o bagre aterciopelado, puyen, truchas arco iris, truchas marrones.

FUENTE: ATLAS 2000 – ARGENTINA y ESTUDIO DE COLMATACIÓN –
EVARSA-

2



INTRODUCCIÓN

El presente informe obedece a obligaciones tomadas por ICTIOS S.A. (Bruno y Lilen Marín), inscripta en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental, bajo el Número 177, y los análisis de aguas fueron realizados por el Laboratorio “Servicios Analíticos”, con su personal de muestreo y de análisis, que se encuentra inscripto en el Registro de Laboratorios autorizados de la Provincia de Chubut, con el Número 3.

Estos prestatarios de Servicios hacia Hidroeléctrica Ameghino S.A., lo realizan conforme a exigencias contractuales a esta misma en Pliegos de Concesión.

Específicamente el trabajo que aquí se informa, condice en un todo con lo exigido por Hidroeléctrica Ameghino S.A., realizados en la zona de Embalse Florentino Ameghino (Ver Figura 1).

Las tareas de muestreos se realizaron el día 13 de marzo de 2025, siendo esta la denominada Campaña de Verano.

Los equipos de medición in situ (peachímetro, oxímetro, conductímetro), fueron calibrados al comienzo de las mediciones en general.

Las metodologías de muestreo, conservación y de análisis aplicadas, están basadas en estándares internacionales.

Las condiciones del Clima fueron buenas, con cielo que se presentó despejado y vientos de media intensidad.

Los Materiales y Equipos de trabajo utilizados tanto para la toma de muestra como para los análisis fueron los idóneos para estas tareas.

Las Estaciones de Muestreo fueron dos, una de ellas fue en el embalse Florentino Ameghino, aguas arriba de la presa, en 3 subestaciones (Muestreos Estratificados): una subsuperficial (E.M. 3 sup.), otra de ½ agua: próxima a la altura de toma de agua hacia turbinado (E.M. 3-½) , y la tercera de fondo de embalse (E.M. 3 Fdo.); y la Estación de Muestreo (E.M. 4), fue tomada en forma subsuperficial, en el Río Chubut, aguas debajo de la presa, frente a la Villa. (Ver Figura 2).

RESÚMEN

Las condiciones hidrológicas se caracterizan por caudales bajos, ingresantes al sistema: $4,8 \text{ m}^3/\text{s}$. por el Río Chubut, baja cota de embalse: 151,67 m.s.n.m., con un volumen de agua embalsado de $484,2 \text{ Hm}^3$, y una erogación de $36,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

En general, los **valores obtenidos en los análisis** de las distintas variables estudiadas, tanto físicas como químicas, se encuentran **dentro de los máximos y mínimos registrados en el sistema** en estudio.

Se realizaron comparaciones con muestreos anteriores realizados en similares épocas (Marzo/'18, Marzo/'19, Enero/'20, Febrero/'21, Enero/'22, Marzo/'23, Marzo/'24 y Marzo/'25). Se pueden observar en Gráficos de Página N° 20 a N° 26. Las comparaciones se realizaron solo en las Estaciones de Control N° 3 (Embalse Presa) y N° 4 (Río Chubut aguas debajo de Presa), ya que los muestreos en las Estaciones N° 1 y N° 2, se realizan anualmente, en primavera.

Las **Temperaturas de las aguas**, son intermedias a altas en todos los sitios de muestreo de embalse y Río Chubut comparado con los últimos 8 veranos. Ver Gráfico de Pág. N° 20. Los valores extremos estuvieron entre $16,0^\circ\text{C}$ en Río Chubut y $17,5^\circ\text{C}$ Presa Superficie.

La **Conductividad eléctrica** del líquido, son intermedias comparando con los últimos 8 veranos. Registrándose valores entre 221 y $226 \mu\text{S}/\text{cm}$. en las 4 determinaciones.

Ver Gráfico de Página N° 20.

Con respecto a las determinaciones de **pH**, los valores encontrados indican aguas de valores alcalinos, son valores intermedios comparando con los últimos 8 veranos, que van desde 7,56 a 7,67 Unidades de pH.

Ver Gráfico de Página N° 21.

Los valores de **Oxígeno disuelto** muestreados son buenos para el desarrollo de la biología acuática. Los valores hallados son intermedios a altos respecto a los últimos 8 veranos; van desde $7,6 \text{ mg}/\text{l}$ a $9,2 \text{ mg}/\text{l}$. Se observa la característica caída en la concentración en el agua de fondo de embalse.

Ver Gráfico de Página N° 21.

La **Transparencia**, en la estación Presa alcanzó 6,90 metros, de acuerdo al disco de Secchi, siendo el valor más alto encontrado, comparado con los valores hallados en los últimos 8 veranos.

Ver Gráfico de Página N° 25.

Con referencia al **Nitrógeno Total**, los valores hallados en las cuatro muestras fueron intermedios a bajos comparado con los últimos 8 veranos.

Los valores registrados en las cuatro muestras se encuentran entre 565,74 µg/l (Río Chubut) y 1.278,67 µg/l (Presa Fondo).

Ver Gráfico de Página N° 22.

Analizando los resultados de los análisis de toda la serie nitrogenada (Nitritos, Nitratos, Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Orgánico), se observa que el Nitrógeno Orgánico es quien influye principalmente en el Nitrógeno total.

Ver Gráfico de Página N° 22.

El **Fósforo Total**, los valores registrados se encuentran entre 7,01 µg/l (Río Chubut) y 46,46 µg/l (Presa Fondo).

Los valores hallados de este nutriente se encuentran entre los valores más bajos, exceptuando el caso de Presa Fondo que es un valor intermedio comparando con los últimos 8 muestreos de verano.

Ver Gráfico de Página N° 23.

Las concentraciones de **Clorofila a**, en Presa Superficie y Medio, los valores son los segundos más altos. Sin embargo, en Presa Fondo y en el Río Chubut los valores son los más bajos que se han registrado en los últimos 8s veranos.

Los valores extremos fueron de <0,10 µg/l en Presa Fondo y Río Chubut, y 0,61 µg/l en Presa Superficie.

Ver Gráfico de Página N° 25.

En cuanto a los **Sólidos Totales**, los valores obtenidos fueron intermedios, excepto en Presa Fondo debido que el valor encontrado fue el más elevado comparando con los últimos 8 veranos.

Los valores extremos registrados son de 158,00 mg/l en Presa Superficie y de 248,00 mg/l en Presa Fondo.

Ver Gráfico de Página N° 24.

En lo que respecta a **Sólidos Suspendidos**, los valores registrados al igual que el parámetro anterior son intermedios, excepto Presa Fondo que fue el valor más alto, comparados con los registrados en los últimos 8 veranos.

Los valores de Sólidos Suspendidos estuvieron entre 22,00 mg/l (Presa Medio), y 79,40 mg/l en Presa Fondo.

Ver Gráfico de Página N° 24.



MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

Con referencia al **Boro**, los valores se encontraron entre 0,08 mg/l. en Presa Superficie y 0,14 mg/l. en Presa Fondo y Río Chubut.

Con respecto a los Valores de **Mercurio, Zinc, y Cadmio**, dieron por debajo de los Límites de Detección de los Métodos de determinación.

Con referencia a las determinaciones de **Bacterias Coliformes Totales**, los resultados fueron positivos en dos muestras. El valor más elevado se registró en Presa Fondo con un valor de 700 NMP/100 ml. siguiendo el Río Chubut con 17 NMP/100 ml.

Ver Gráfico de Página N° 26.

Con respecto a los cultivos de las **Bacterias Coliformes Fecales**, sólo arrojó resultado positivo la muestra de Presa Fondo con una concentración de 17 NMP/100 ml.

Ver Gráfico de Página N° 26.

En lo que respecta a los cultivos específicos de Bacterias de **Vibrión colérico**, en todas las estaciones de muestreo, los resultados fueron negativos.

Con respecto a los análisis de Fitoplancton y Zooplancton, ver los apartados específicos a partir de páginas 27 y 30 respectivamente.

PAUTAS METODOLOGICAS GENERALES

Muestreo de agua

a. Estaciones de Muestreo

Se estudiaron un total de 2 estaciones de muestreo, cuya localización es la siguiente:

Estación	Lugar
E.M. 3	Embalse Florentino Ameghino en zona cercana a la presa, aguas arriba, (ingreso con embarcación) S 43° 41' W 66° 29'
E.M. 4	Río Chubut, aprox. 400 metros aguas debajo de Presa Florentino Ameghino (Margen Izquierda) S 43° 41' W 66° 27'

VER FIGURA 2

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Estación	Identificación
E.M. 3 Sup.	3 Sup.
E.M. 3 - 1/2	3 - 1/2
E.M. 3 Fdo.	3 Fdo.
E.M. 4	4

NOTA: Todas las muestras son debidamente rotuladas con los siguientes datos: Identificación, Lugar, fecha y hora de muestreo, Temperatura del Agua, Condiciones Ambientales, Tipo de conservación y Firma del responsable del muestreo y Cadena de custodia.

b. Cantidad y tipo de muestras por estación

La cantidad y tipo de muestras que se colectan son:

Estación	Profundidad	Colectar
E.M. 3 Sup.	<i>Superficie</i> , prof. aprox. 0,20 m	<ul style="list-style-type: none"> tres muestras para análisis químicos una muestra para análisis bacteriológicos
E.M. 3 – ½	<i>Altura de Toma a Turbinado</i> , prof. aprox. 20 m	<ul style="list-style-type: none"> tres muestras para análisis químicos una muestra para análisis bacteriológicos
E.M. 3 Fdo.	<i>Fondo</i> , prof. aprox. 40 m	<ul style="list-style-type: none"> tres muestras para análisis químicos una muestra para análisis bacteriológicos
E.M. 4	<i>Superficie</i> , prof. aprox. 0,20 m	<ul style="list-style-type: none"> tres muestras para análisis químicos una muestra para análisis bacteriológicos

c. Frecuencia de toma de muestras y parámetros

Los análisis determinados no varían para cada estación de muestreo, pero sí en la época, de acuerdo al siguiente detalle:

Estación/Epoca	Parámetros
E.M. 3 y E.M. 4 (Otoño, Invierno, Primavera, Verano)	pH ¹ Conductividad eléctrica ¹ Temperatura ¹ Oxígeno disuelto ¹ Fósforo total (PT) Nitrógeno total (NT) Sólidos totales Sólidos suspendidos Clorofila a
E.M. 1; E.M. 2; (Primavera)	Coliformes totales Coliformes fecales Vibrión colérico Transparencia ¹ (E.M. 3) Metales pesados (zinc, cadmio, mercurio, boro) Transparencia ¹ (E.M. 1, E.M. 2 y E.M. 3) Fitoplancton Zooplancton

¹ Medición *in situ*

d. Metodología de toma de muestras

Para la extracción de las muestras se aplica la metodología que se detalla:

Analito	Metodología
Temperatura	Estas mediciones se realizan in situ con equipos electrónicos provistos de electrodos específicos. Los equipos poseen calibración de temperatura.
pH	
Oxígeno disuelto	Los Muestreos de agua de profundidad se llevan a cabo con una Botella Tomamuestra de VAN DÖRN con tapas correderas superior e inferior, realizando las mediciones dentro de la botella, introduciendo los electrodos por sobretapa superior. Capacidad de la botella de VAN DÖRN: 2.250 cc.
Conductividad eléct.	
Transparencia	Esta medición se realiza in situ con Disco de Secchi de 25 cm. de diámetro, pintado en cuartos blancos y negros.
Fósforo total	Estas muestras se toman en botellas plásticas, previamente tratadas con ácido clorhídrico y enjuagadas con agua destilada, y refrigerado en forma inmediata al envasado de la muestra y resguardo de la luz.
Nitrógeno total	
Sólidos Totales	
Sólidos Suspend.	
Zinc	Estas muestras se toman en botellas plásticas, previamente tratadas con ácido nítrico 1 + 1, y enjuagadas con agua destilada, y refrigerado en forma inmediata al envasado de la muestra y resguardo de la luz.
Cadmio	
Mercurio	
Boro	
Clorofila a	Posteriormente a la toma de la muestra se procede al filtrado mediante membrana, y al resguardo de la misma mediante envoltura en papel aluminio, las cuales son refrigeradas por debajo de 6 °C.
Coliformes totales	La toma de muestra se realiza mediante el uso de envases estériles, con apertura y cierre debajo del pelo de agua, en el caso de muestreos de superficie, y con Botella de MEYER en muestreo de profundidad. Las Muestras son refrigeradas de inmediato.
Coliformes fecales	
Vibrión colérico	

NOTA 1: Todas las muestras son debidamente rotuladas con los siguientes datos: Identificación, Lugar, fecha y hora de muestreo, Temperatura del Agua, Condiciones Ambientales, Tipo de conservación y Firma del responsable del muestreo y Cadena de custodia.

NOTA 2: Los Muestreos de agua de profundidad, para análisis químicos se llevan a cabo con una Botella Toma-muestra de VAN DÖRN con tapas correderas superior e inferior.

e. Metodología Analítica

Analito	Método o Técnica	Lím. Detecc.	Rango de Cuantificación
Temperatura	Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico (termistor)	---	-50 °C a 150 °C
pH	Electrométrico (Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico, membrana de vidrio)	---	0 – 14 unid. de pH.
Oxígeno disuelto	Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico de membrana permeable al oxígeno.	0.1 mg/l	0.1 – 19.9 mg/l
Conductividad eléct.	Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico de platino	0.1 µs/cm.	0.1µs/cm. – 200 mS/cm.
Transparencia	Medición in situ con disco de Secchi	0.01 m	0.01 m. – 25 m.
Fósforo total	Cloruro estagnoso	0.3 µg/l	0.5 – 200 µg/l
Nitrógeno total	Test Spectroquant (Merck)	0.3 mg/l	0.5 – 15 mg/l
Clorofila a	Extracción de pigmentos y lectura espectrofotométrica.	0.01 µg/l	0.03 – 16 µg/l
Sólidos Totales	Secado a 103° -105°C	0.5 µg/l	0.1 mg/l – 200 g/l
Sólidos Suspendidos	Filtrado y Secado a 103° -105°C	0.5 µg/l	0.5 mg/l – 200 g/l
Zinc	Absorción Atómica	0.1 µg/l	0.5 – 10 µg/l
Cadmio	Absorción Atómica	0.1 µg/l	0.5 – 10 µg/l
Mercurio	Absorción Atómica	0.1 µg/l	0.5 – 10 µg/l
Boro	Colorimétrico (curcumina)	0.2 µg/l	0 – 1 µg/l
Coliformes totales	Fermentación en tubos múltiples	2 colonias /100 ml	2-1600 colonias/ 100 ml
Coliformes fecales	Fermentación a alta temperatura e identificación en medio específico	2 colonias /100 ml	2-1600 colonias/ 100 ml
Vibrión colérico	Filtración, enriquecimiento y aislación en TCBS	1 colonia	1-300 colonias

NOTA: En general, los Rangos de Cuantificación pueden modificarse, realizando técnicas de preconcentración o de dilución para valores mínimos y máximos respectivamente.

f. Detalle de los Equipos para Análisis y Muestreo

Nombre	Marca	Modelo	N° Serie	Utilidad y Observación
Botella tomamuestra de VAN DÖRN	ACUATOTAL	2.250 cc.	No posee	Toma de muestras de agua de profundidad en lagos y en cursos de agua lóticos.
Oxímetro	HANNA	HI 9142	129777	Medición de Oxígeno Disuelto en Aire y Líquidos
Oxímetro, Peachímetro, Termómetro.	LUFTMAN	P300	7039	Medición de Oxígeno Disuelto en Aire y Líquidos, de pH y Temperatura.
Conductímetro	LUTRON	CD 4301	L 561751	Medición de Conductividad Eléctrica en líquidos
Termómetro Digital	HANNA	Checktemp	000751	Medición de Temperatura ambiental, líquidos, alimentos.
Disco de Secchi	ACUATOTAL	25 cm.	No posee	Medición de Transparencia en ambientes de agua lóticos
GPS	LOWRANCE	GLOBALNAV/212	5233999	Georeferenciación Sitios de Muestreo
Balanza Analítica de Precisión	SARTORIUS	2442	174183	Pesaje de Reactivos, Sólidos totales, Sólidos suspendidos
Estufa de Esterilización	SITE	---	---	Esterilización de Material, Secado de Muestras
Estufa de Cultivo	SITE	---	---	Cultivos Bacteriológicos
Estufa de Cultivo	---	---	---	Cultivos Bacteriológicos
Baño Termostatizado	VICKING	Masson	2525-81	Cultivos Bacteriológicos. Acondicionamiento de Temperatura en Reacciones Analíticas
Espectrofotómetro UV Visible	METROLAB	1000	1084037	Medidas Espectrofotométricas de Fósforo total. Serie Nitrogenada. Clorofila a, Boro.
Microscopio	NIKON	Alphaphot-YS	243369	Investigación Microbiana
Centrífuga de Pie	ROLCO	135	38542	Clorofila a
Centrífuga de Mesa	ROLCO	CP36	128012	Clorofila a
Espectrofotómetro UV Visible	ESPECTROCUANT MERCK	Novago	83213056	Nitrógeno Total
Equipo de Filtración p/ Membrana	ACUATOTAL	---	---	Filtración de Clorofila a
Equipo de Filtración para Membrana	MILIPORE	---	---	Filtración de Clorofila a y Sólidos Suspendidos.
Bomba de Vacío	ACUATOTAL	---	---	Filtración de Clorofila a y Sólidos suspendidos totales
Espectrofotómetro de Absorción Atómica con llama y generación electrotérmica	IL	IL 4900	No visible	Mercurio, Zinc, Cadmio



MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

g. Empresa y Personal Afectado al Muestreo

La Empresa que realizó los muestreos fue la responsable del presente informe, y el personal afectado a la toma de muestras, su acondicionamiento, conservación y envío a laboratorio analítico, personal además del Laboratorio Analítico, fue:

- Bruno Alejandro Marín (Técnico Universitario en Acuicultura)

h. Laboratorio Encargado de los Análisis

Las determinaciones que se realizaron in situ, estuvieron a cargo de Bruno A. Marín.

El Laboratorio que practicó los demás análisis fue: “Servicios Analíticos”, y el personal afectado fue:

- Licenciado Alberto Nadim Yunes.
- Químico Enrique Javier Araya.
- Dr. Ricardo Echenique.
- Dra. Elisa Bazzuri.

NOTA: El Laboratorio Analítico, con su personal de muestreo y análisis se encuentra inscripto en el Registro de Laboratorios autorizados de la Provincia de Chubut, con el N° 3.

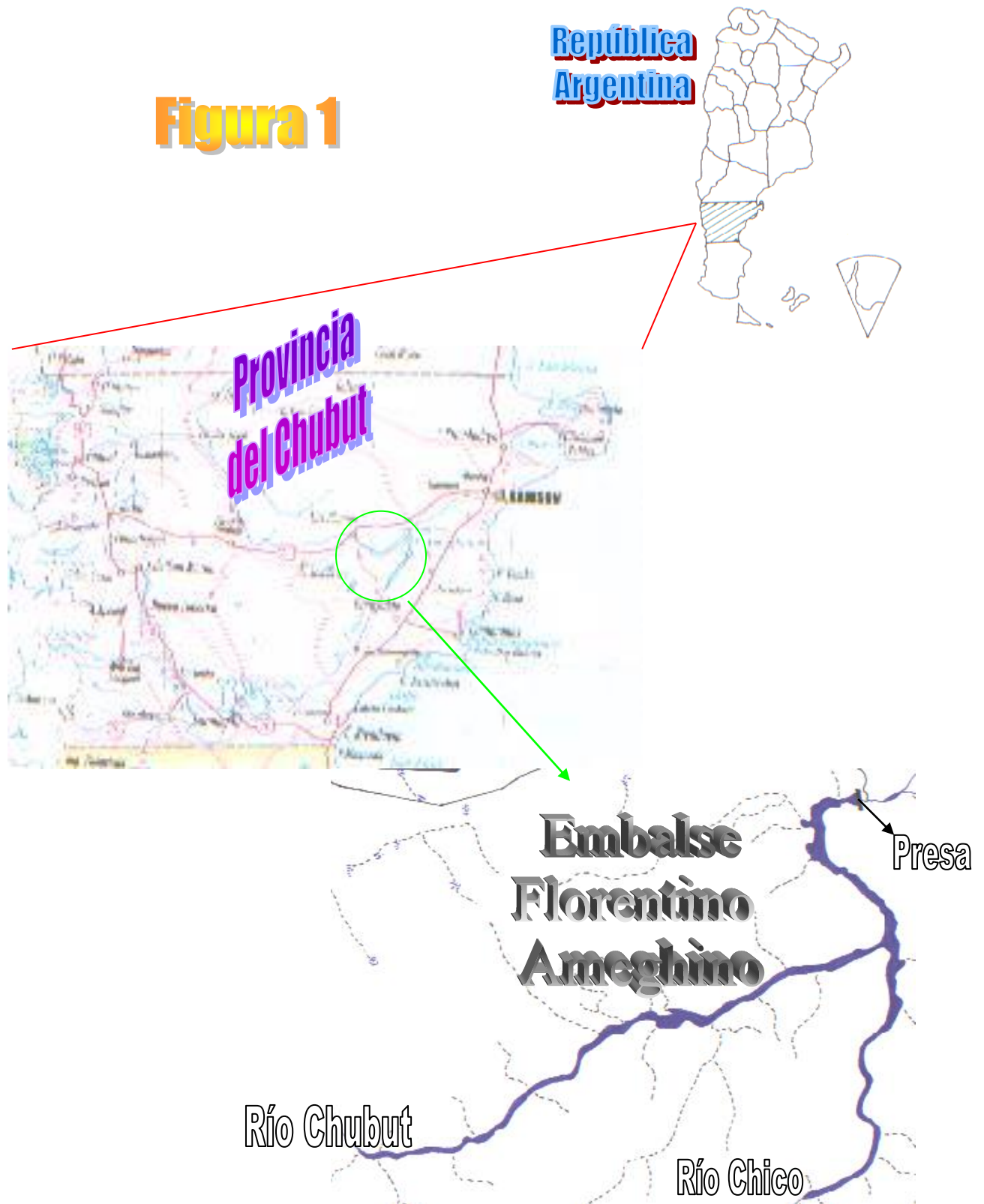


MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

FIGURAS

CROQUIS DE UBICACIÓN GENERAL

Figura 1



CROQUIS DE UBICACIÓN DE MUESTREOS DE CALIDAD DE AGUA





MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

CUADROS Y GRÁFICOS DE RESULTADOS



MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

ESTACIÓN DE MUESTREO: 3
EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO (Presa)

Ubicación Geográfica: S 43° 41' W 66° 29'

Muestreo Tipo: Estacional

Fecha de Muestreo: 13 / Marzo / 2025

Hora de Muestreo: 08:30 hs.

Fecha de Análisis Químicos: a partir de 18 / Marzo / 2025

Nubosidad: 0 / 4 (Despejado)

Viento: 15,0 Km/h.

Dirección del viento: 255° W

Temperatura Ambiente: 17,4 °C

PARÁMETRO	SUPERFICIE	½ AGUA	FONDO
Profundidad	0,20 m. (de Superficie)	25 m. (de superficie)	40 m. (1 m. sobre lecho)
pH	7,56	7,67	7,66
Conductividad (µS/cm)	221	222	224
Temperatura de Agua (°C)	17,5	16,6	16,1
Transparencia (m.)	6,90	//////////	//////////
Oxígeno Disuelto (mg/l)	8,5	8,4	7,6
Fósforo Total (µg/l)	09,10	13,24	46,46
Nitrógeno Total (µg/l)	910,00	775,25	1278,67
NO ₃ (µg/l)	22,67	23,61	21,25
NO ₂ (µg/l)	< 0,10	< 0,10	45,50
Nitrógeno Orgánico (µg/l)	914,79	769,72	1259,55
Nitrógeno Amoniacal (µg/l)	102,77	39,53	474,32
Sólidos totales (mg/l)	158,00	166,00	248,00
Sólidos suspendidos (mg/l)	27,40	22,00	79,40
Clorofila a (µg/l)	0,61	0,53	< 0,10
Mercurio (µg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cinc (µg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Boro (µg/l)	0,08	0,13	0,14
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	< 3	< 3	700
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	< 3	< 3	17,00
Vibrión Colérico	Negativo	Negativo	Negativo

ESTACIÓN DE MUESTREO: 4
RÍO CHUBUT (aprox. 400 m. aguas abajo dique –
Margen izquierda, pasando Camping Municipal)

Ubicación Geográfica: S 43° 41' W 68° 27'

Muestreo Tipo: Estacional

Fecha de Muestreo: 13 / Marzo / 2025

Hora de Muestreo: 10:45 hs.

Fecha de Análisis Químicos: a partir de 18 / Marzo / 2025

Nubosidad: 0 / 4 (Despejado)

Viento: 16,8 Km/h.

Dirección del viento: 240° SW

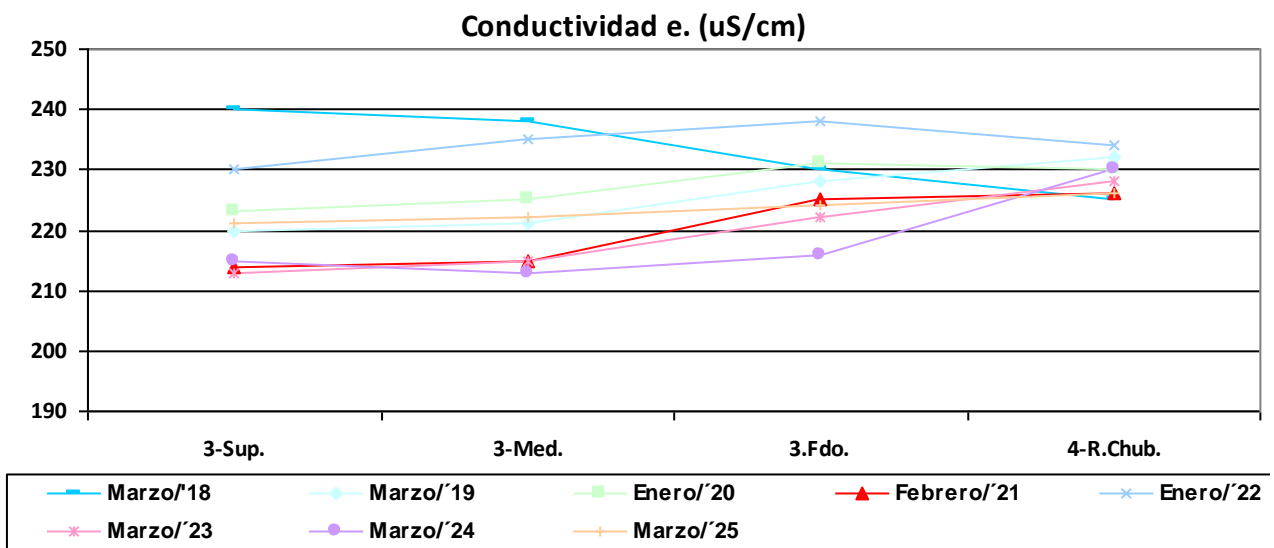
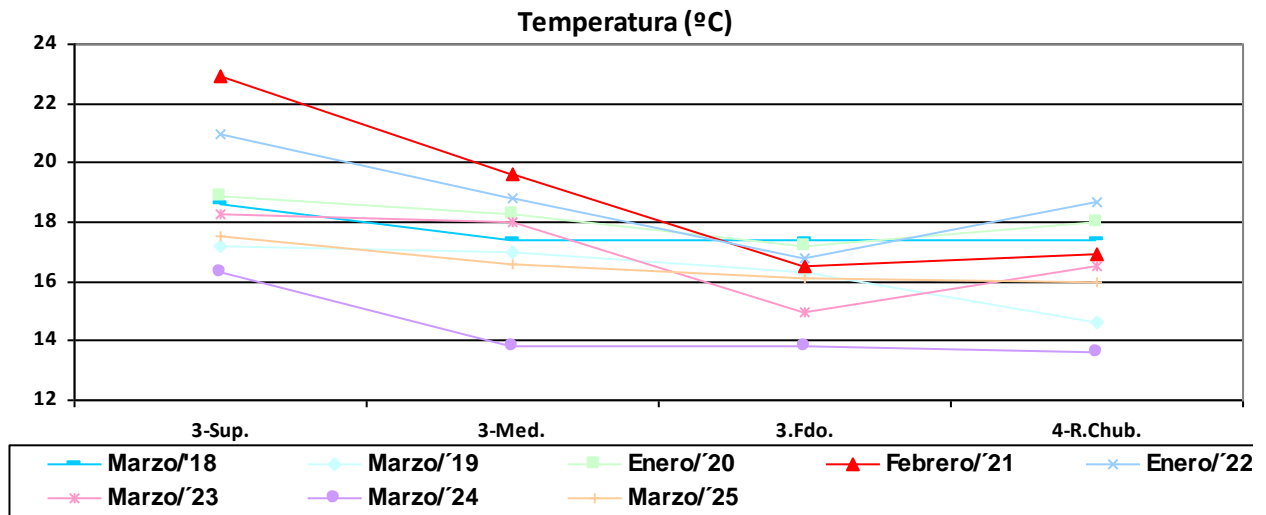
Temperatura Ambiente: 17,8 °C

PARÁMETRO	SUPERFICIE
Profundidad	0,20 (de Superficie)
pH	7,67
Conductividad (µS/cm)	226
Temperatura de Agua (°C)	16,0
Oxígeno Disuelto (mg/l)	9,2
Fósforo Total (µg/l)	7,01
Nitrógeno Total (µg/l)	565,74
NO ₃ (µg/l)	20,15
NO ₂ (µg/l)	3,90
Nitrógeno Orgánico (µg/l)	559,80
Nitrógeno Amoniacal (µg/l)	13,18
Sólidos totales (mg/l)	164,00
Sólidos suspendidos (mg/l)	28,40
Clorofila a (µg/l)	< 0,10
Mercurio (µg/l)	< 0,001
Cinc (µg/l)	< 0,01
Cadmio (µg/l)	< 0,005
Boro (µg/l)	0,14
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	17,00
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	< 3
Vibrión Colérico	Negativo

TABLA GENERAL DE ANÁLISIS DE AGUAS

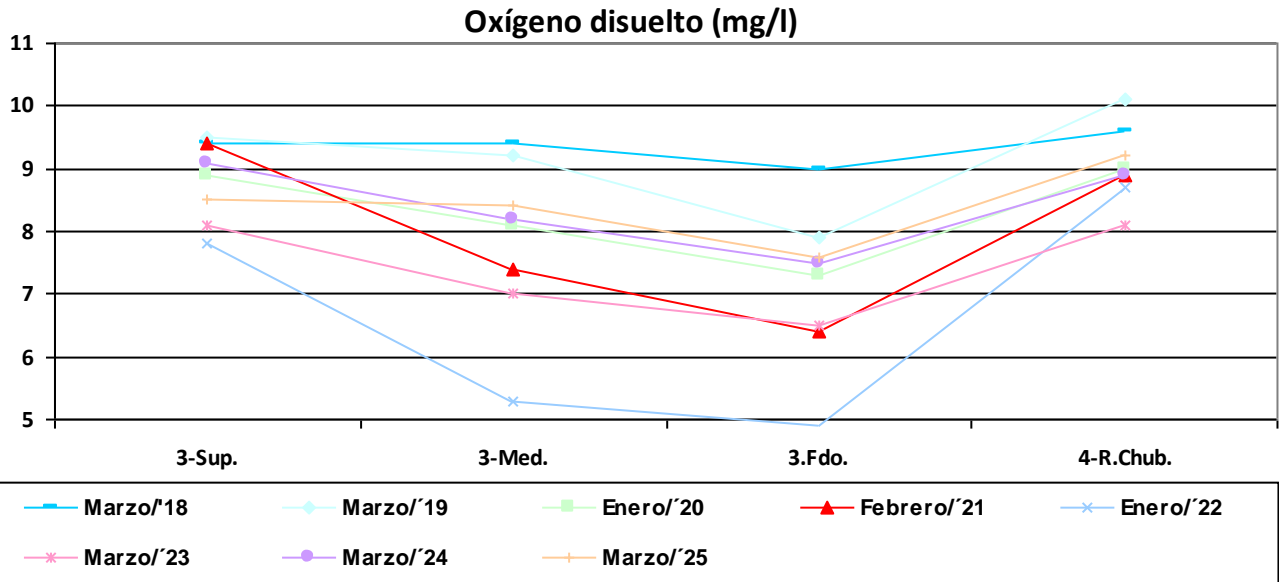
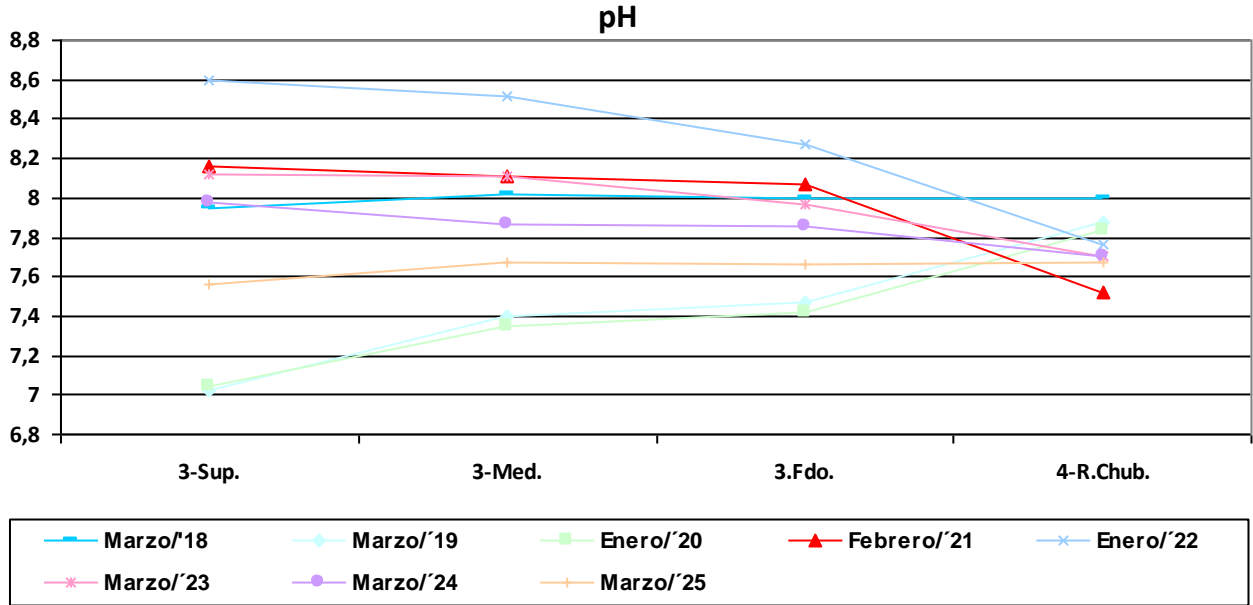
MARZO 2025

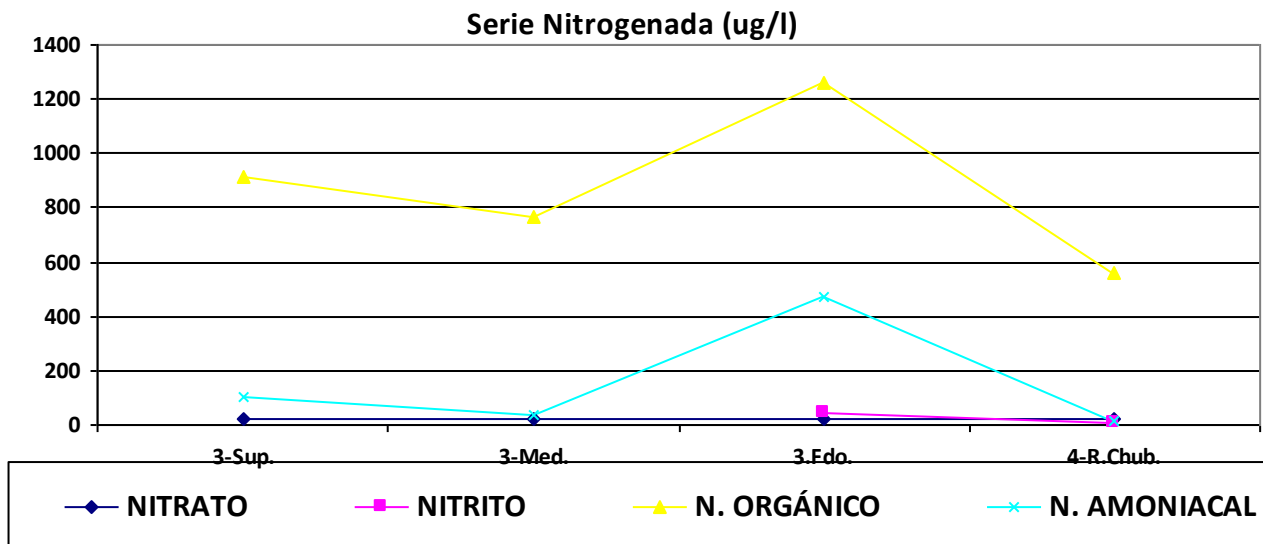
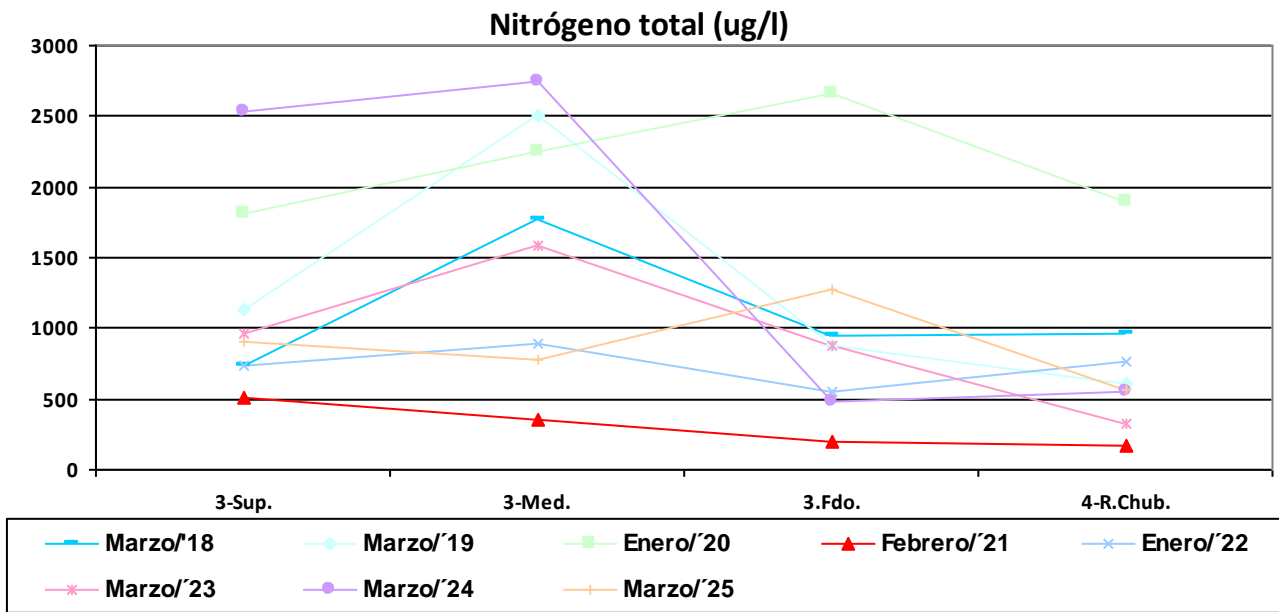
MUESTRA	3	3	3	4
PARÁMETRO	Sup.	½	Fdo.	
Fecha	13/03/25			
Hora Muestreo	08:30			10:45
Nubosidad	0 / 4 (Despejado)			
Viento	15,0 Km/h - 255° W			16,8 Km/h - 240° SW
Temp. Ambiente (°C)	17,4			17,8
Profundidad	0,20 m.	25 m.	40 m.	0,20 m.
pH	7,56	7,67	7,66	7,67
Conductividad (µS/cm)	221	222	224	226
Temperatura de Agua (°C)	17,5	16,6	16,1	16,0
Transparencia (m.)	6,90	////////	////////	////////
Oxígeno Disuelto (mg/l)	8,5	8,4	7,6	9,2
Fósforo Total (µg/l)	09,10	13,24	46,46	7,01
Nitrógeno Total (µg/l)	910,00	775,25	1278,67	565,74
NO ₃ (µg/l)	22,67	23,61	21,25	20,15
NO ₂ (µg/l)	< 0,10	< 0,10	45,50	3,90
Nitrógeno Orgánico (µg/l)	914,79	769,72	1259,55	559,80
Nitrógeno Amoniacal (µg/l)	102,77	39,53	474,32	13,18
Sólidos totales (mg/l)	158,00	166,00	248,00	164,00
Sólidos suspendidos (mg/l)	27,40	22,00	79,40	28,40
Clorofila a (µg/l)	0,61	0,53	< 0,10	< 0,10
Mercurio (µg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zinc (µg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio (µg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Boro (µg/l)	0,08	0,13	0,14	0,14
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	< 3	< 3	700	17,00
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	< 3	< 3	17,00	< 3
Vibrión Colérico	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

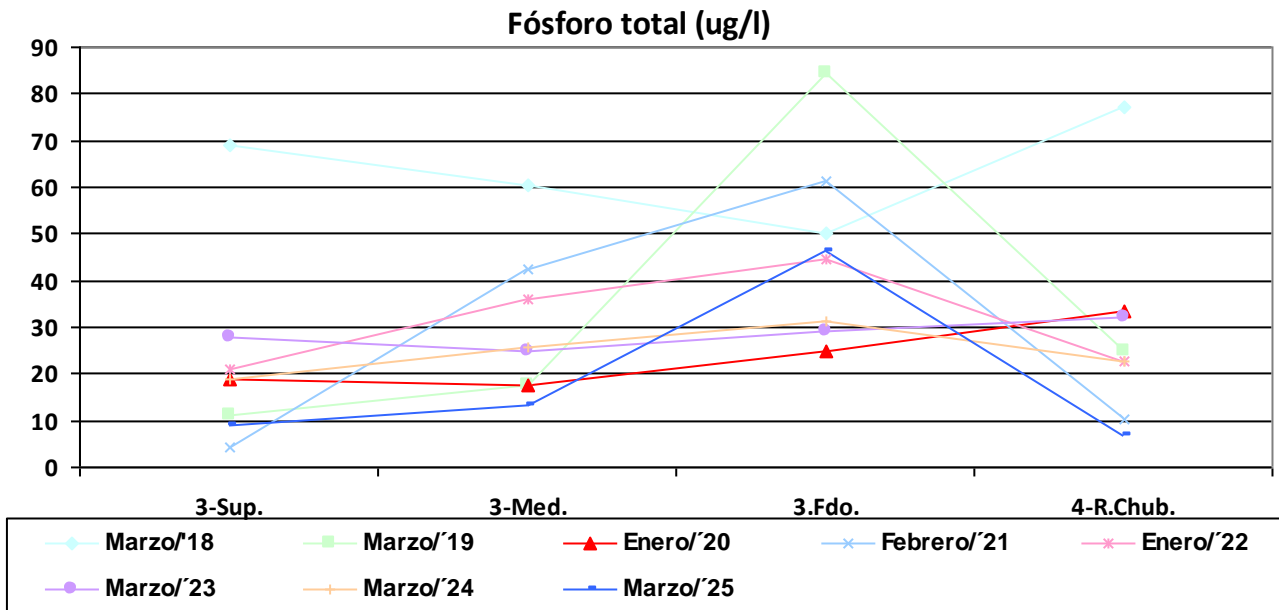




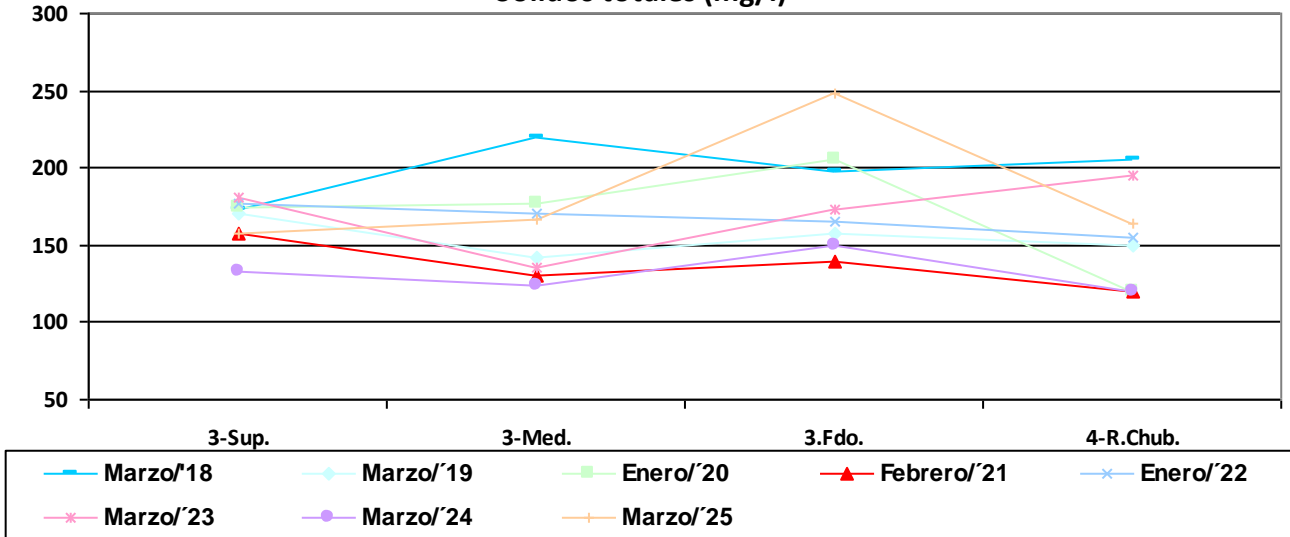
MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO



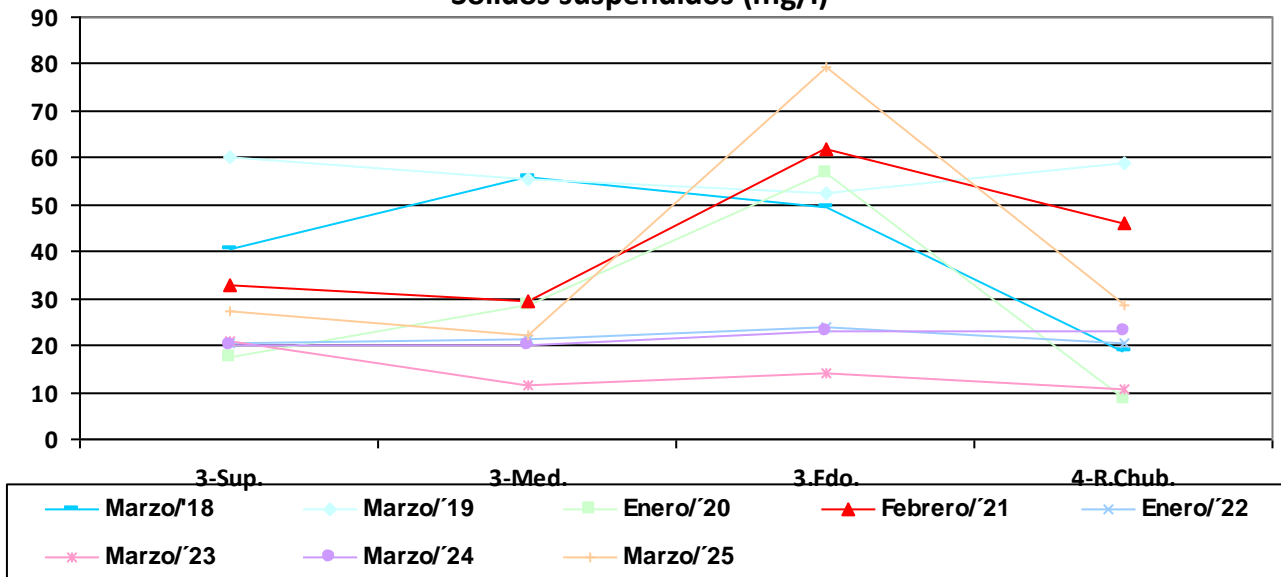




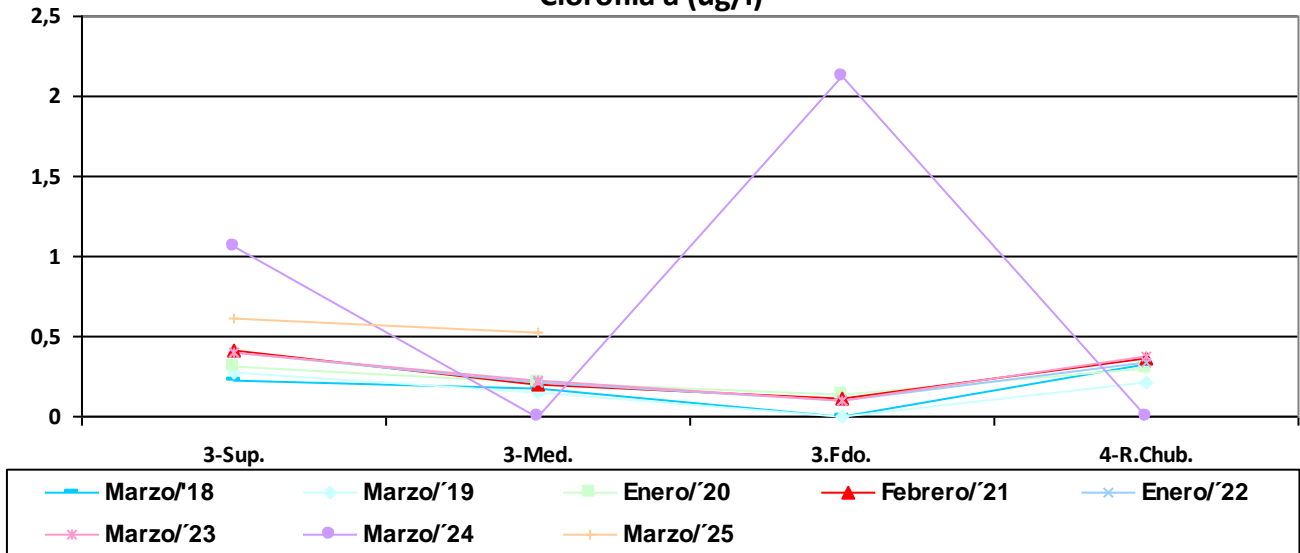
Sólidos totales (mg/l)



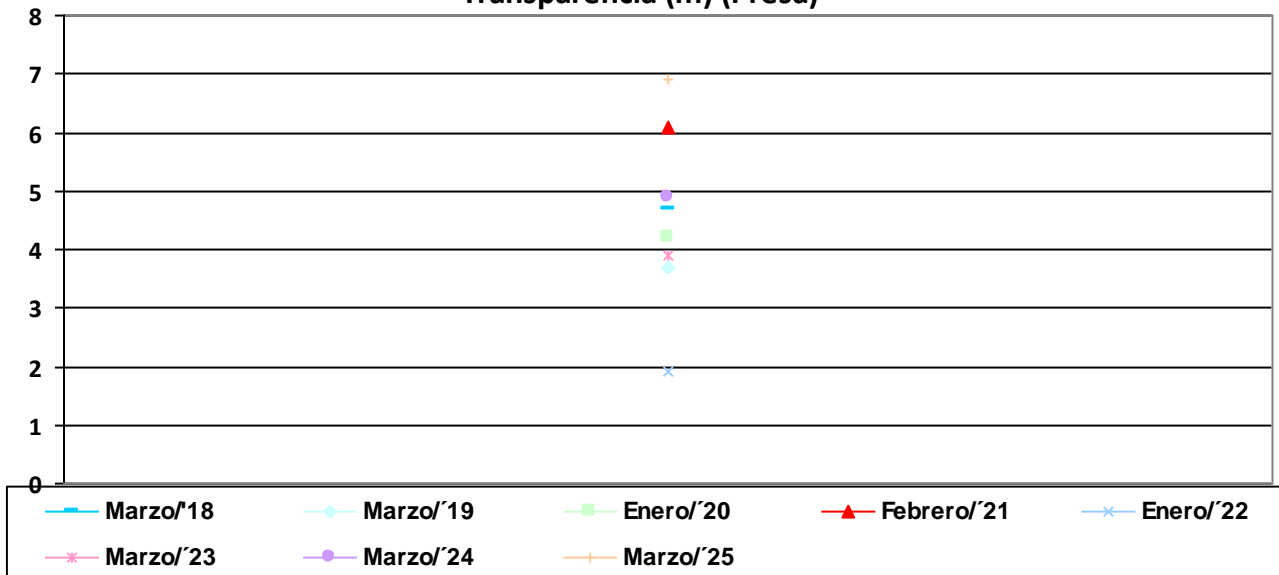
Sólidos suspendidos (mg/l)



Clorofila a (ug/l)

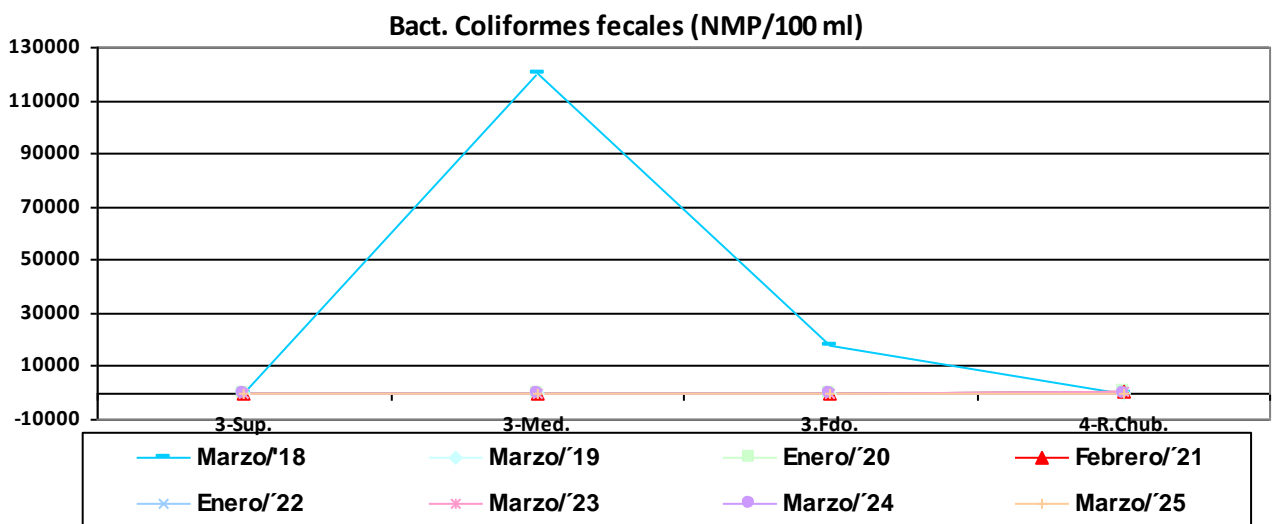
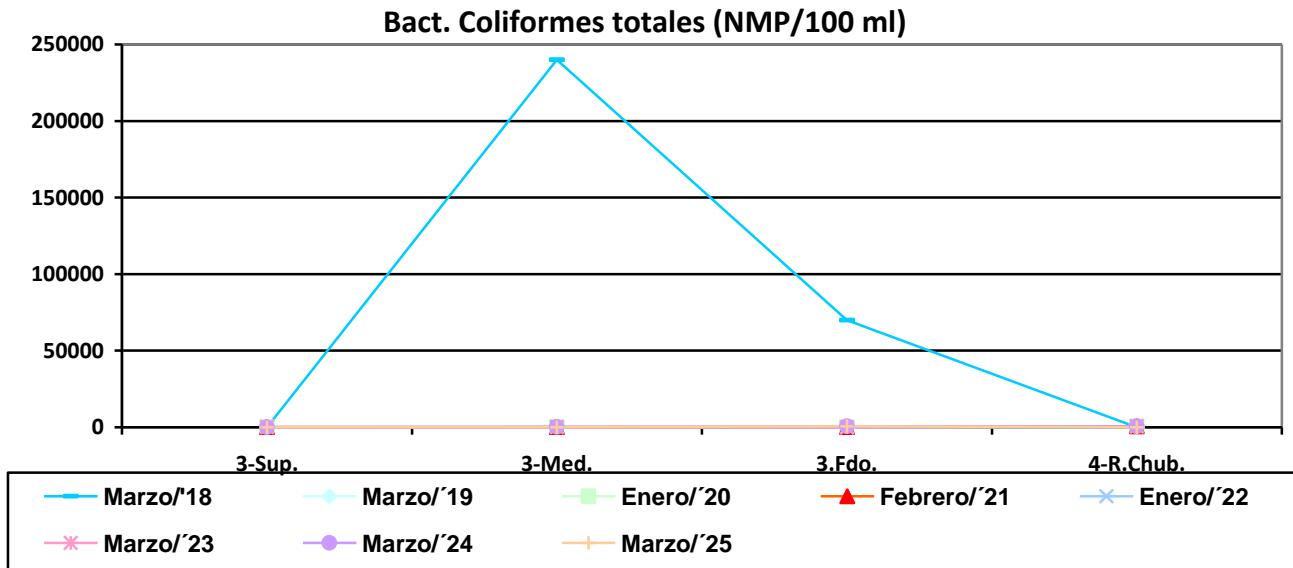


Transparencia (m) (Presa)





MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO





MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

Análisis de FITOPLANCTON

Estación de Muestreo Embalse Ameghino cercano a Presa: “E.M.3”

Ubicación Geográfica: S 43° 41’ W 66° 29’

MUESTRAS

E.M.3 Sup.: Sub Superficie

E.M.3 ½: 25 Metros

E.M.3 Fdo.: 40 Metros

Estación de Muestreo Río Chubut, aguas debajo de Presa, Margen Izquierda: “E.M.4”

Ubicación Geográfica: S 43° 41’ W 66° 27’

Profundidad: Sub Superficie

RESULTADOS

En esta oportunidad, los valores de densidad celular resultaron muy bajos en todos los sitios evaluados. En el embalse **Ameghino** la densidad del total fitoplanctónico fue; en superficie: **1070** cél.ml⁻¹; a 25 metros: **540** cél.ml⁻¹ y en el fondo (40 metros): **495** cél.ml⁻¹. En la muestra correspondiente al **Río Chubut (aguas abajo del embalse)**, el total de la densidad celular fue: **685** cél.ml⁻¹.

En esta oportunidad podemos observar que los taxa con mayor densidad celular, en casi toda la columna de agua, y en la estación **Río Chubut (aguas abajo del embalse)**, fue *Fragilaria crotonensis*. La excepción fue el nivel medio del perfil, a los 20 metros de profundidad, donde el organismo predominante fue *Stephanodiscus* sp. Los taxa acompañantes, con una densidad celular superior al 5% del total fitoplanctónico, hallados en los distintos niveles de la columna del embalse, así como en el sitio **Río Chubut (aguas abajo del embalse)**, fueron *Rhodomonas* sp. (*aff. minuta*), *Stephanodiscus* sp., *Dolichospermum* sp. (Complejo toxígenas), *Urosolenia eriensis*, *Cyclotella* sp., *Aulacoseira granulata* y *Eudorina* sp.

Dr. Ricardo O. Echenique

Tabla: Densidad celular del total fitoplanctónico y de los taxa observados en muestras de fitoplancton (13/03/2025)

TAXA	Embalse Ameghino (Presa)						Río Chubut Ag. Ab. del Emb.	
	Superficie		25 mts.		40 mts.		cél.ml ⁻¹	%
	cél.ml ⁻¹	%	cél.ml ⁻¹	%	cél.ml ⁻¹	%		
	13/3/2025							
Cyanobacteria								
<i>Dolichospermum</i> sp. (Complejo toxigénas)	40	3,7	145	28,9			125	18,2
Chlorophyta								
<i>Eudorina</i> sp.	80	7,5			Presente			
<i>Monoraphidium</i> sp.					5	1,01		
<i>Nephrocytium lunatum</i>	20	1,9						
<i>Planktosphaeria</i> sp.	5	0,47			5	1,01		
<i>Scenedesmus ecornis</i>			Presente					
<i>Schroederia setigera</i>	5	0,47						
Cryptophyta								
<i>Cryptomonas</i> sp.	10	0,93	10	1,9	5	1,01	15	2,2
<i>Rhodomonas</i> sp. (aff. <i>minuta</i>)	210	19,6	65	12,04	65	13,1	100	14,6
Pyrrophyta								
<i>Ceratium hirundinella</i>	5	0,47	5	0,9	Presente		5	0,73
<i>Peridinium willeii</i>	Presente				Presente			
Chrysophyta								
<i>Amphora</i> sp.							Presente	
<i>Asterionella formosa</i>							Presente	
<i>Aulacoseira granulata</i>	45	4,2	40	7,4	30	6,1	15	2,2
<i>Cocconeis placentula</i>							15	2,2
<i>Cyclotella</i> sp.					30	6,1	90	13,1
<i>Diatoma tenue</i> var. <i>breve</i>							5	0,73
<i>Epithemia sorex</i>	Presente		Presente				5	0,73
<i>Fragilaria crotonensis</i>	380	35,5	Presente		215	43,4	210	30,7
<i>Gomphoneis herculeana</i>							Presente	
<i>Gomphonema</i> sp.							5	0,73
<i>Melosira varians</i>							Presente	
<i>Navicula</i> sp.			5	0,9			Presente	
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i>							Presente	
<i>Stephanodiscus</i> sp.	160	15	225	41,7	130	26,3	75	10,9
<i>Ulnaria ulna</i>							Presente	
<i>Urosolenia eriensis</i>	90	8,4	45	8,3	10	2,02	20	2,9
Total de células por mililitro	1070		540		495		685	

Se presentan los valores de los índices de diversidad específica observados fueron, en el **embalse Ameghino**: superficie (H: **2,67** bits.cél⁻¹; D: **0,79**); 25 metros: (H: **2,258** bits.cél⁻¹; D: **0,73**) y fondo (40 metros) (H: **2,268** bits.cél⁻¹; D: **0,72**) y en el **Río Chubut (aguas abajo del embalse)**: (H: **2,91** bits.cél⁻¹; D: **0,823**), los que se representan en la **Tabla 2** y **Figura 1**. Según estos valores, tanto la columna de agua del embalse, como en el **Río Chubut (aguas abajo del embalse)**, están dentro de aquellos ambientes clasificados como mesotróficos.

Tabla 2 y Figura 1: Diversidad específica (I. de Shannon & Weaver e I. de Simpson) en muestras de fitoplancton (13/03/2025)

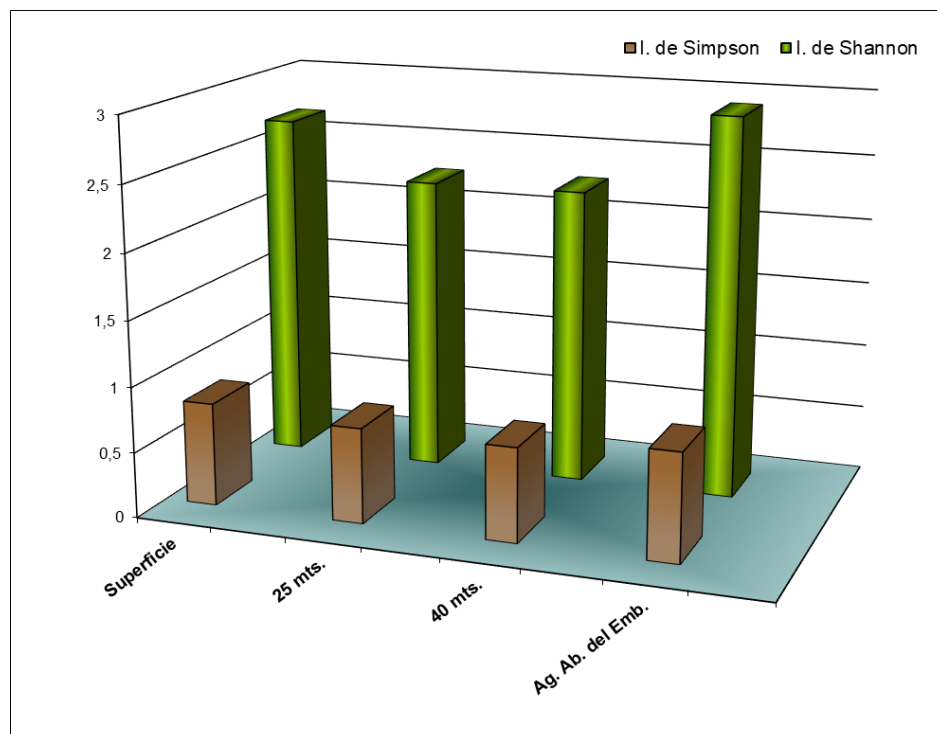
Índices de diversidad

Embalse Ameghino (Presa)			Río Chubut
Superficie	25 mts.	40 mts.	Ag. Ab. del Emb.
13/3/2025			

Índice de Simpson	0,79	0,73	0,72	0,823
--------------------------	-------------	-------------	-------------	--------------

Índice de Shannon (Log²)	2,67	2,258	2,268	2,91
--	-------------	--------------	--------------	-------------

Figura 1: Índices de Diversidad (Shannon (**H**) y Simpson (**D**)), del fitoplancton de la columna de agua del Embalse Ameghino (Chubut) y del presente en el Río Chubut, aguas abajo del embalse. (13/03/2025)



en la taxocenosis fitoplanct



Dr. Ricardo O. Echenique

Análisis de ZOOPLANCTON

Estación de Muestreo Embalse Ameghino cercano a Presa: "E.M.3"

Ubicación Geográfica: S 43° 41' W 66° 29'

MUESTRAS

E.M.3 Sup.: Sub Superficie

E.M.3 ½: 25 Metros

E.M.3 Fdo.: 40 Metros

Estación de Muestreo Río Chubut, aguas debajo de Presa, Margen Izquierda: "E.M.4"

Ubicación Geográfica: S 43° 41' W 66° 27'

Profundidad: Sub Superficie

RESULTADOS

En el zooplancton se registró un total de 6 taxa, integrados por: una amoeba tecada, una larva de insecto, un rotífero y tres crustáceos, compuestos por dos cladóceros y un copépedo (larva nauplii) (Tabla 1).

Tabla 1. Densidad de los integrantes del zooplancton en los sitios relevados.

	PRESA superf.	PRESA 25m	PRESA 40m	Río Chubut
<u>Protista</u>				
Amoebozoa				
<i>Centropyxis aculeata</i>	0	0	0	667
<u>Rotifera</u>				
<i>Collotheca</i> sp.	0	0	0	333
<u>Arthropoda</u>				
Crustacea				
Branchiopoda				
<i>Bosmina longirostris</i>	444	2.000	1.111	2.333
<i>Daphnia pulex</i>	0	444	0	0
Maxillopoda				
Nauplii	0	0	0	333
<u>Insecta</u>				
Larva de chironómido	0	0	0	333
Densidad Total (Ind/m³)	444	2.444	1.111	4.000

La mayor parte de los organismos registrados son especies de hábitos euplanctónicos, tales como los cladóceros y los copépodos (larva nauplii). También se observaron organismos de hábitos ticoplanctónicos tales como el rotífero sésil (*Collotheca* sp.), las amebas tecadas (*Centropyxis aculeata*) y las larvas de chironómido, los cuales están relacionados a otras comunidades como el bentos y la zona litoral.

Respecto a los hábitos alimenticios, la mayor parte de los taxa registrados (copépodos, cladóceros y rotíferos) son pastoreadores de algas nanoplanctónicas, y presentan diferente eficiencia en sus tasas de filtración. Por otro lado, protistas como las amebas tecadas son fagótrofos, y se alimentan de bacterias y partículas en suspensión.

La riqueza específica fue muy baja en todos los sitios analizados (Fig. 1, Tabla 1). En el embalse se observaron los valores mínimos de riqueza específica (1-2 taxa), mientras que en el río Chubut la riqueza fue máxima (5 taxa).

Además, todos los grupos zooplanctónicos hallados (amoebas, insectos, rotíferos y crustáceos) estuvieron presentes en el río Chubut. El grupo más diverso en número de especies fueron los crustáceos con 3 integrantes.

La abundancia zooplanctónica total fue muy baja en todos los sitios analizados (Fig. 2, Tabla 1). Al igual que lo observado para la riqueza, la densidad total fue máxima en el río Chubut (4.000 ind/m³), seguido por la profundidad intermedia en Presa (25 m) (2.444 ind/m³). Los valores mínimos de abundancia se registraron en Presa superficial (444 ind/m³).

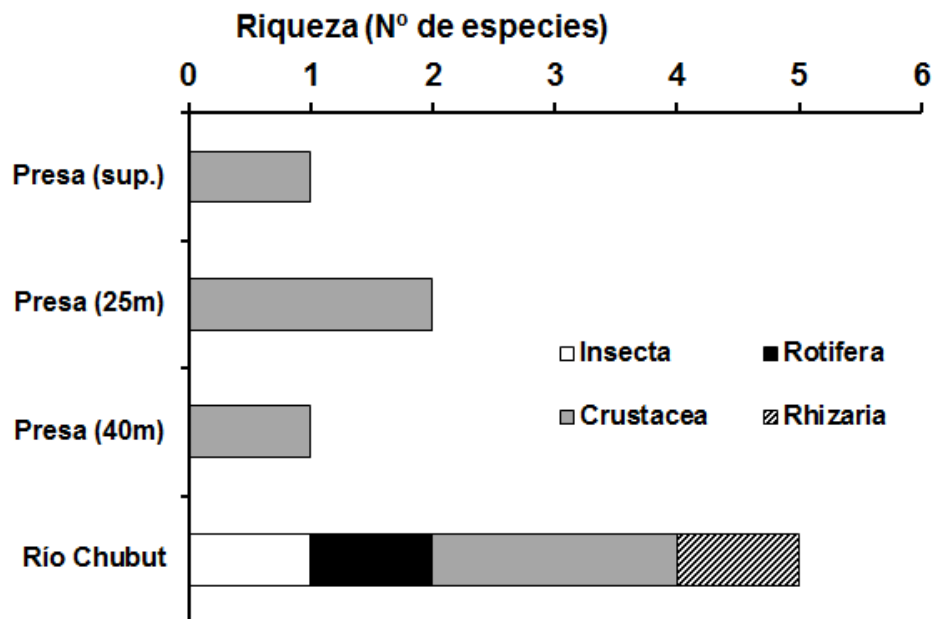


Figura 1. Distribución espacial del número de especies presentes por grupo zooplanctónico en los sitios relevados

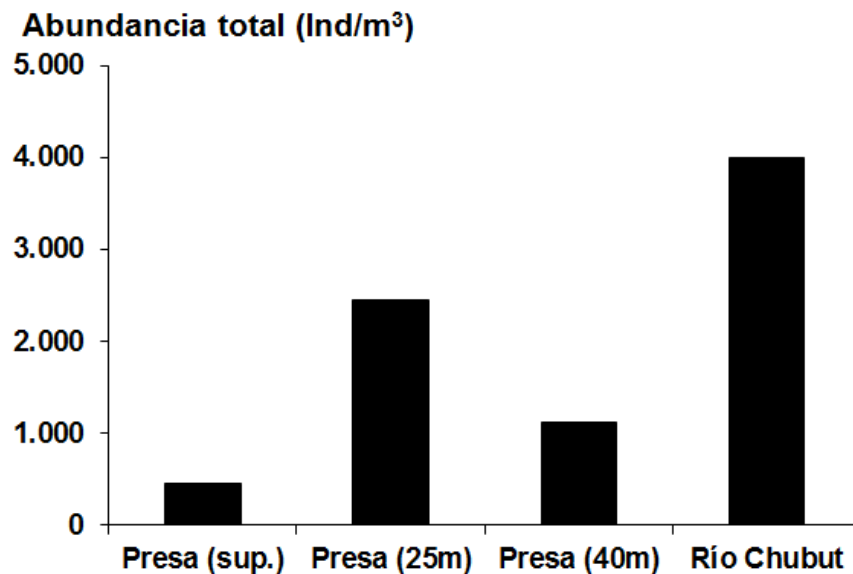


Figura 2. Variación espacial de la abundancia zooplanctónica total

Los crustáceos fueron el grupo dominante en todos los sitios analizados, pero particularmente en el sector de Presa del embalse, donde representaron el 100% de la abundancia relativa total (Fig. 3). En el río Chubut, los crustáceos dominaron con el 67% de la abundancia relativa total.

En términos absolutos, se destacó por su abundancia el cladócono planctónico *Bosmina longirostris*, particularmente en el sector de Presa 25m del embalse (Tabla 1).

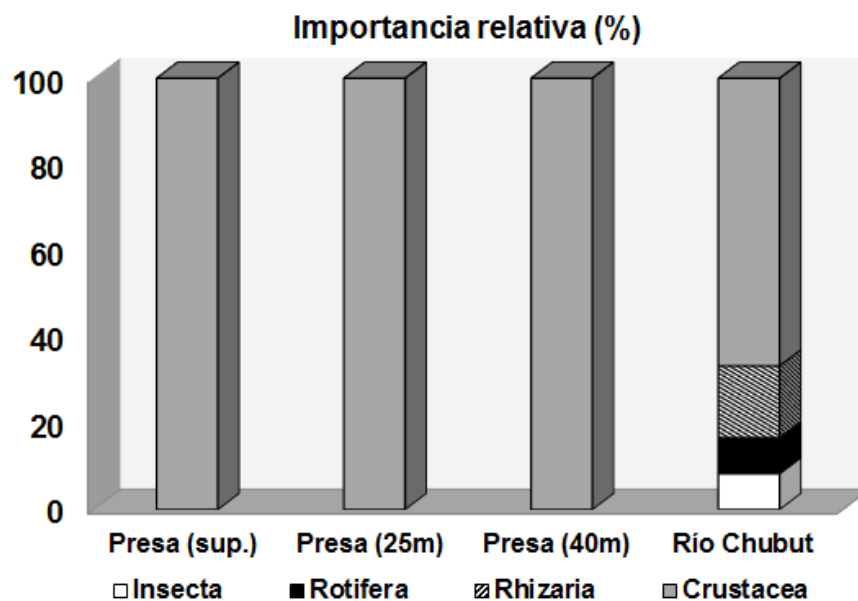


Figura 3. Variación espacial de la participación porcentual de los grupos zooplanctónicos en la densidad total

En los sitios Presa superficie y Presa fondo (40 m) no fue posible calcular los índices de diversidad y equitabilidad por haberse encontrado una sola especie.

En el río Chubut se registraron los valores máximos de los índices calculados, pero probablemente se debieron a la distribución más equitativa de las abundancias de las pocas especies halladas (5 taxa) (Tabla 2, Fig. 4). Por otro lado, en Presa 25 m de profundidad se registraron los valores mínimos de los índices de diversidad y equitabilidad, dada la dominancia de *Bosmina longirostris*.

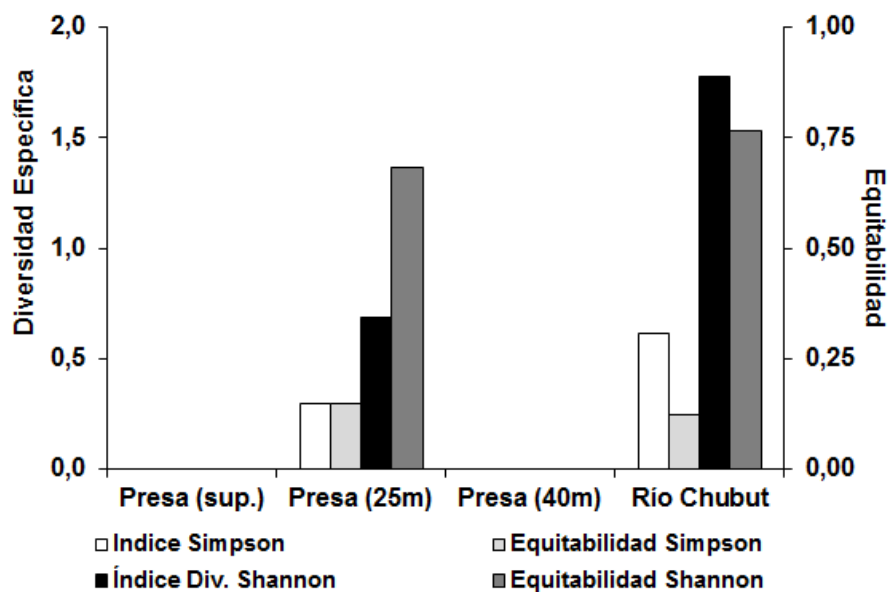


Figura 5. Índices de diversidad y equitabilidad del zooplancton

Tabla 2. Valores de Diversidad Específica (Índices de Simpson 1-D y Shannon H') y de Equitabilidad (D/Dmáx y J') del zooplancton

	Presa (sup.)	Presa (25 m)	Presa (40 m)	Río Chubut
Índice Div. Simpson (1-D)	---	0,298	---	0,611
Equitabilidad Simpson	---	0,149	---	0,122
Índice Div. Shannon	---	0,684	---	1,781
Equitabilidad Shannon	---	0,684	---	0,767
Número de especies	1	2	1	5



Dra. Elisa Bazzuri