Seguimiento del estado ecológico de la laguna litoral de la Ricarda

Máster de Biodiversidad, Universidad de Barcelona

Carlos Yeste Vergara

Universidad de Barcelona

Director:

Dr. Miguel Cañedo-Argüelles

Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales

Facultad de Biología (Universidad de Barcelona)

Máster de Biodiversidad

Facultat de Biologia

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Seguimiento del estado ecológico de la laguna litoral de la Ricarda

Máster de Biodiversidad, Universidad de Barcelona

Carlos Yeste Vergara

Universidad de Barcelona
Máster de Biodiversidad

Estudiante:
Carlos Yeste Vergara

Director:
Dr. Miguel Cañedo-Argüelles

Firmado por Carlos Yeste Vergara el día 13/09/2021 con un certificado emitido por AutoFirma

MIGUEL CAÑEDO-ARGÜELLES IGLESIAS
Digitally signed by MIGUEL CAÑEDO-ARGÜELLES IGLESIAS
Date: 2021.09.13 14:15:22 +02'00'

Resumen

La laguna de la Ricarda se encuentra dentro de los sistemas acuáticos del delta del Llobregat y presenta una gran biodiversidad a proteger. Sin embargo, desde hace décadas, la laguna se ve afectada por el proceso de eutrofización y su estado ecológico está gravemente en peligro. A esto se añaden las distintas ampliaciones del colindante aeropuerto del Prat, que se ha comprometido a aportar una cantidad mínima de aporte de agua para compensar los perjuicios cometidos. También se aporta agua mediante un canal perimetral de los regantes de la zona del delta.

En este estudio se han valorado diferentes parámetros fisicoquímicos para analizar si estos dos aportes de agua han servido para evitar la degradación ya acuciante de la laguna de la Ricarda. Tras un análisis estadístico, se ha llegado a la conclusión de que no han sido suficientes, y que incluso han podido llegar a empeorar el estado de la laguna al ser meros aportes de agua sin tener en cuenta las características naturales de una laguna de transición. En consecuencia, este estudio aporta propuestas a tener en cuenta para revertir la situación en la que se encuentra la laguna actualmente y que pueda no solo preservar, sino aumentar la biodiversidad que se ha ido perdiendo a lo largo de las últimas décadas.

Abstract

The Ricarda lagoon is located within the aquatic systems of the Llobregat delta and presents a great biodiversity to protect. However, for decades, the lagoon has been affected by the eutrophication process and its ecological status is seriously in danger. Added to this are the various extensions to the neighbouring El Prat airport, which has undertaken to provide a minimum amount of water supply to compensate for the damages incurred. Water is also provided through a perimeter channel for irrigators in the delta area.

In this study, different physicochemical parameters have been assessed to analyse whether these two contributions of water have served to prevent the already pressing degradation of the La Ricarda lagoon. After a statistical analysis, it has been concluded that they have not been enough, and that they have even been able to worsen the state of the lagoon by being mere contributions of water without considering the natural characteristics of a transition lagoon. Consequently, this study provides proposals to take into account to reverse the situation in which the lagoon currently finds itself and that can not only preserve, but also increase the biodiversity that has been lost over the last decades.

AGRADECIMIENTOS

La tragedia es la vida en primer plano, la comedia es la vida en plano general. Charlie Chaplin

Este Trabajo Final de Máster no es solo un trabajo más. Puede parecer un tópico, pero este TFM significa para mí mucho más, es la viva demostración de que la vida es una vertiginosa montaña rusa, en la que, si no hubiera bajadas, no merecería la pena vivirla. Porque sin bajadas, no hay subidas; y sin subidas, nunca llegaríamos a observar lo precioso que es el cielo. El cielo son la familia, los amigos, los compañeros de estudios y trabajo, incluso aquel desconocido que te dedica una sonrisa al cruzártelo por la calle.

No hubiera sido capaz de escribir ni una sola palabra de este trabajo sin todo esto. Primero, y sin lugar a duda, le quiero dedicar este trabajo a Miguel Cañedo-Argüelles Iglesias, que no ha sido solo mi tutor y director, si no mucho más, un amigo. De su generosidad, paciencia e ilusión ha salido este TFM adelante. Sin él no hubiera sido posible nada, y ya no solo el trabajo en sí, si no muchas otras cosas por las que le estaré eternamente agradecido.
A mi familia, sobre todo a mi madre, Maribel, a mi padre, Pepe, y a mi hermana, Ana. Nunca serán suficientes los agradecimientos que les pueda ofrecer.
A mi sobrino, Jesús, a mi futura sobrina.
A todo el departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, también al FEHM, y muy especialmente a Guillermo Quevedo Ortiz.
A toda la Universidad de Barcelona.
A mis amigos.
Al cielo.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción y objetivos 1
1.1 Aguas de transición: lagunas litorales 1
1.2 Eutrofización en las lagunas litorales 2
1.3 El Delta del Llobregat 3
1.4 Laguna de la Ricarda 3
1.5 Objetivos 6
2. Material y métodos 7
Recopilación de datos 7
Análisis estadístico 8
3. Resultados 9
4. Discusión 17
5. Bibliografía 20
ANEXOS i

1. Introducción y objetivos

1.1 Aguas de transición: lagunas litorales

Las aguas de transición se definen, en la Directiva Marco del Agua, como: “masas de agua superficiales cercanas a la desembocadura de ríos y parcialmente salinas, como consecuencia de su proximidad al mar, pero que reciben una notable entrada de flujos de agua dulce” (Comisión Europea, Directiva 2000/60/EC)(1). Este término se acuñó para mantener una simple distinción de aguas superficiales en aguas dulces, aguas intermedias y aguas costeras. Las principales formas que se incluyen en el término aguas de transición son, según sus características fisiográficas, los estuarios, los fiordos, los *Fjard* (ensenadas de mar más pequeña que los fiordos con entradas limitadas de agua dulce), las lagunas lénticas sin marea, las lagunas lénticas con micromarea, las rías, las aguas dulces costeras, las desembocaduras de los ríos y los deltas(2,3).

Las lagunas litorales son ecosistemas acuáticos someros que están en contacto con ecosistemas terrestres y marinos, y que consecuentemente, interactúan tanto con agua dulce como salada. Aun así, el contacto con el mar puede ser de forma permanente, intermitente, o incluso nulo, formándose una barrera de arena temporal, o permanente, entre la laguna y el mar que impide el intercambio de agua(4–6). Por lo tanto, tienen un rango de salinidad muy amplio, que varía espacial y estacionalmente, y que depende de su equilibrio hidrológico, es decir, de factores como: precipitación local, entradas de agua dulce en la cuenca hidrográfica, evapotranspiración e intrusión marina(7–9).

Estos ecosistemas, tienen una gran importancia a nivel ecológico, justamente por su heterogeneidad que comprende una amplia variedad de características fisiográficas e hidro-morfológicas(5,7) y que dan como resultado un mosaico de hábitats, con condiciones muy diferentes, que hacen posible una abundante riqueza regional de especies, adaptadas a las diferentes condiciones(10). Además, son zonas de parada obligada para muchas especies de aves migratorias, zonas de cría de invertebrados y peces, y zonas claves en el ciclo de los nutrientes, ya que se dan procesos de desnitrificación(10,11). Por lo tanto, son lugares no sólo con una singularidad excepcional y un valor paisajístico, sino también, con un valor ecológico y biológico intrínseco muy importante. Hay que decir, además, que generan muchos servicios ecosistémicos, bienes y servicios a la sociedad; por lo tanto, además del valor ecológico, tienen un valor social y económico añadido(10,12).

1.2 Eutrofización en las lagunas litorales

La localización de las lagunas litorales suelen ser a menudo zonas fértiles para la agricultura y, además, son zonas llanas ideales para el desarrollo de ciudades y agricultura. También son zonas por donde discurren ríos y arroyos que son fuente de agua y otros recursos. Debido a ello, históricamente han sufrido fuertes impactos, frutos de la actividad humana, tanto para el asentamiento y el desarrollo de núcleos urbanos, como por la actividad industrial y los servicios(13). Como consecuencia del alto grado de antropización que sufren estas zonas, son espacios muy vulnerables a la eutrofización(14,15), debido a actividades humanas como la agricultura, ganadería, acuicultura o las actividades industriales.

En las políticas de la UE relacionadas con el agua, la eutrofización se ha definido como: “El enriquecimiento del agua con nutrientes, especialmente compuestos de nitrógeno y / o fósforo, que provoca un crecimiento acelerado de algas y formas superiores de vida vegetal que producen una alteración indeseable del equilibrio hídrico de los organismos presentes en el agua y de la calidad del agua en cuestión” (Comisión Europea, 1991)(16). Esto implica que la eutrofización se define como un proceso que se centra en los nutrientes y sus efectos en la producción primaria, más que en fuentes externas de materia orgánica que intenta vincular causa y efecto(15). De hecho, la eutrofización está considerada como la perturbación más relevante a los ecosistemas acuáticos, debido al impacto que provoca la actividad humana(16)(17).

Las algas fitoplanctónicas proliferan en gran número y no permiten que la luz penetre en el fondo de la laguna, lo que significa una reducción (o desaparición) de los productores primarios y una fuerte reducción del oxígeno disuelto. Las lagunas costeras son particularmente vulnerables a este fenómeno, que puede conducir a una pérdida significativa de biodiversidad(15), incluyendo aves residentes y migratorias(18). La capacidad de las lagunas costeras para evitar la degradación ecológica debido a la eutrofización (es decir, su capacidad para purificarse por sí mismas) depende en gran medida de su tasa de renovación de agua(19). La entrada frecuente (o continua) de agua de mar en la laguna ayuda en gran medida a renovar sus aguas y reducir la concentración de nutrientes(7).

Por tanto, si queremos proteger la biodiversidad de las lagunas costeras y los bienes y servicios que nos brindan, el equilibrio hidrológico y la renovación hídrica son factores clave en el manejo de las lagunas costeras. Desafortunadamente, la mayoría de las lagunas costeras están experimentando cambios hidrológicos drásticos. Las múltiples entradas de agua dulce de ríos y arroyos se han reducido a unas pocas entradas, generalmente en forma

de aguas residuales o agua de recarga. Dado que la laguna no puede romper los bancos de arena que los separan del mar, la afluencia de agua de mar también ha disminuido.

1.3 El Delta del Llobregat

El Delta del Llobregat es una extensa llanura aluvial, con una superficie aproximada de 98 km^2, situada en las comarcas del Barcelonès y el Baix Llobregat, en la provincia de Barcelona. Es el segundo Delta más grande en extensión de Cataluña y destaca por la gran industrialización que ha sufrido la zona más próxima a los espacios naturales. A pesar de la presión humana, los espacios naturales del Delta son una zona con un elevado valor ecológico; ocupan unas 150 hectáreas aproximadamente y podemos encontrar los principales paisajes típicos de una zona húmeda: juncales, prados húmedos, cañaverales, playas y lagunas litorales. Podemos encontrar una gran diversidad de especies de flora y fauna: más de 700 especies de plantas vasculares, hasta 20 especies de peces, casi 30 especies de mamíferos, 13 especies de reptiles, 4 de anfibios, y se ha citado más de 360 especies de avifauna (Consorcio de los Espacios Naturales del Delta del Llobregat).

Actualmente, el Delta del Llobregat contiene aproximadamente 1.000 hectáreas de espacios naturales protegidos y podemos encontrar 20 hábitats de Interés Comunitario europeo (LIC) incluidos en el anexo I de la Directiva Hábitats, tres de los cuales están declarados Lugares de Interés Prioritario con el objetivo principal de conservarlos; es el caso de las lagunas litorales. Por lo tanto, existen diferentes figuras de protección que pretenden preservarlas; y, además, la Directiva Marco del Agua obliga a los estados miembros a la conservación y/o restauración de los ecosistemas acuáticos hasta alcanzar un estado ecológico aceptable antes de 2015.

Dentro de las lagunas existentes en el Delta del Llobregat, se encuentra la laguna de La Ricarda, objeto de estudio de este trabajo.

1.4 Laguna de la Ricarda

La información relativa a la historia de la Ricarda y sus características ecológicas proceden de *Els sistemes naturals del delta del Llobregat*(20). La laguna es un antiguo estuario del río Llobregat, formado a principios del siglo XVIII, cuando el río (que luego cambió libremente de

curso debido a las crecidas) la abandonó y se trasladó más al norte. Durante siglos, la zona del delta del Llobregat ha sido un enorme pantano, lleno de ríos en su centro y capas aluviales formadas por la acumulación de bancos de arena costeros, que sellan la laguna oceánica en sus extremos. Debido al aislamiento, la malaria y otras enfermedades, este enorme humedal se ha secado gradualmente y se ha transformado en una zona agrícola gracias a los esfuerzos de la gente.

A finales del siglo XIX, la zona era básicamente una zona agrícola con marismas cerca de la costa y la ría convertida en laguna. El terreno de la zona es muy accidentado, de solo unos pocos metros, y hay muchos pequeños arroyos que lo atraviesan durante la temporada de lluvias. Actualmente, una gran parte de la llanura del delta está ocupada por el sistema urbano (especialmente en las estribaciones y playas) y el aeropuerto de Barcelona. Por tanto, la laguna de la Ricarda queda confinada entre el mar, la ciudad de El Prat del Llobregat, el aeropuerto y el río (*Figuras 1* y *2*).

Figura 1. Mapa extraído del Instituto Cartográfico de Cataluña, donde se muestra el Delta del Llobregat y la situación de la laguna de La Ricarda.

Uno de los principales valores de Ricarda es la morfología del agua. A diferencia de la mayoría de las lagunas del Delta del Llobregat, que han sido destruidas, creadas artificialmente o modificadas hasta la desnaturalización; la Laguna de la Ricarda sigue siendo la verdadera zona de transición entre el sistema de agua dulce (río, canal, pantano) y el océano(21). Desde un punto de vista ecológico, esto le confiere una fuerza hidrodinámica muy valiosa(7,9). Las lagunas pueden pasar por etapas hidrológicas muy diferentes (desde períodos de estancamiento y predominio de agua dulce hasta períodos de intrusión de agua de mar y fuerte oxidación de la columna de agua). Esta vitalidad permite la coexistencia de especies de agua dulce, marina y salada(22,23).

Figura 2. Localización de los 3 puntos de muestreo a lo largo de la laguna de la Ricarda. Fuente de la fotografía: Google Earth

Luego de separarse del río, la principal fuente de abastecimiento de agua de la laguna de la Ricarda es la lluvia directa en su cuenca receptora y el agua que llega a través de los canales de drenaje de las áreas agrícolas cuando llueve. En 1954, el aeropuerto había ocupado una parte importante del delta, pero el canal para el suministro de agua a la laguna durante las lluvias aún existía, por lo que la laguna mantenía una condición hidrológica similar a la que tenía cuando no había aeropuerto. En 1990, después de la primera ampliación realizada algunas décadas previas, el aeropuerto llegó a la puerta de la finca de la Ricarda, y parte del agua que desembocaba en la laguna dejó de llegar. El flujo de agua interrumpido por el aeropuerto es conducido al mar por un canal periférico. El aeropuerto comenzó a bombear mediante un canal periférico el flujo de agua al mar por seguridad, ya que, de este modo, evita que se le inunden las pistas durante los episodios de lluvias más fuertes.

Durante la ampliación entre 2003 y 2004, se cortó el suministro de agua y se desvió el flujo de agua de los canales que conducen a la Ricarda, que ahora también pasan por los canales alrededor del aeropuerto y, por lo tanto, son arrastrados hacia el mar. Como resultado, la laguna actual está casi completamente aislada del suministro de agua dulce anterior. El pasaje del aeropuerto circundante recoge toda el agua utilizada para llegar a la laguna y la descarga a la zona de la laguna de l'Ila. Según la DIA de 2002, el aeropuerto de Barcelona está obligado a suministrar agua a la laguna de Ricarda para compensar la pérdida de agua dulce que fluye hacia la laguna.

En el año 2003 se colocó en la cabecera de la laguna un indicador de nivel del agua. Así, gracias a los gestores de la finca y el Consorcio del Delta, tenemos una observación continua del nivel de la laguna y las fuentes de alimentación que se han sucedido entre 2003 hasta el presente. Hasta ocho fuentes diferentes se han utilizado en el período 2003-2020 para intentar compensar la pérdida de entradas de agua.

Hasta el año 2007 se usó agua del aeropuerto con aportaciones puntuales de un pozo del acuífero profundo situado dentro del campo de vuelo. Entre 2007-2009 se intentó compensar la pérdida de nivel de la laguna con agua regenerada de la EDAR del Prat. Desde 2009, la principal entrada de agua proviene del pozo aeroportuario del acuífero profundo, del bombeo del canal perimetral y del canal derecho del Llobregat. A partir de 2014, estas entradas son las principales, con diferentes fluctuaciones.

Entre 2002-2007 la laguna tenía un ciclo similar al esperado con niveles máximos en otoño o invierno y descensos progresivos en primavera-verano hasta llegar a un mínimo de 20-40 cm de nivel. A partir de 2007 las aportaciones externas de agua aumentaron, de manera que los valores mínimos nunca fueron inferiores a 40 cm. Esto ha provocado una pérdida del dinamismo hidrológico que sostiene a la biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema a lo largo del tiempo.

Cuando la laguna llega a un nivel de 110 cm, existe un riesgo de inundación de los campos de cultivo, por lo que en estas ocasiones de nivel máximo se procede a abrir la barra de arena que separa la laguna del mar. No existe un registro detallado de la apertura de la barra de arena, pero se sabe que era muy frecuente en el pasado. En los últimos años, la apertura de la barra de arena ha sido más esporádica y efímera, y sólo tenemos registros de apertura para el período 2017-2020. A mediados del siglo XX los gestores de la finca indican que la barra se abría hasta 6 veces al año. Esto facilitaba la entrada de peces, especialmente anguilas, que eran una actividad más de sostenimiento de la economía de la finca.

1.5 Objetivos

La finalidad primordial de este proyecto es comprobar si la calidad del agua de la laguna de La Ricarda mejora y, por consiguiente, si la comunidad biológica se ve favorecida, a partir del momento en el que las aportaciones desde el canal perimetral de riego junto al del aeropuerto comenzaron a ser relevantes (2014), con el fin de cumplir la Declaración de Impacto Ambiental, aportando un caudal artificial de agua a la laguna. Es decir, medir los efectos que

tendrá la entrada de agua aportada por ambos sobre las características fisicoquímicas y biológicas de La Ricarda, y compararlas con las previas.

En definitiva, obtener una valoración del estado de la laguna y su dinámica en el tiempo (tanto diferencias estacionales como interanuales), en la columna de agua (superficie *vs* fondo), en los 3 diferentes puntos de muestreo (cabecera, zona intermedia y desembocadura), y, concluir, si el estado ecológico de la laguna mejora debido a la entrada combinada de agua del aeropuerto y del canal de riego. Si no es así, proponer medidas para que se pueda alcanzar un buen estado ecológico de esta masa de agua, en un futuro próximo.

2. Material y métodos

Recopilación de datos

El estudio se basa en la recopilación de diversos datos proveniente de diferentes fuentes y su análisis posterior. Los datos están referidos a múltiples variables en el tiempo de la laguna de la Ricarda, desde 1995 hasta 2020, ambos años incluidos. Estos datos provienen de diferentes bases de datos recopilados en la Universidad de Barcelona, concretamente, por el grupo de investigación FEHM (*Freshwater, Ecology, Hidrology and Management*) del Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales de la UB. A esto, hay que añadir la información proporcionada por parte del *Consorci per la protecció del espais naturals del delta del Llobregat*. También se han incorporado datos del bombeo de agua desde el canal perimetral de riego del aeropuerto a la laguna, y de Demanda Biológica de Oxígeno, por una parte, en un muestreo realizado el mes de febrero de 2021, y por otra, en la búsqueda en artículos y demás bibliografía de este valor en otros sistemas acuáticos, para contextualizar los datos referidos al propio muestreo de febrero.

Se excluyeron ciertas variables de las recogidas para su análisis debido a, bien, falta de suficientes datos, o bien, el poco interés que mostraban para este estudio. Entre ellas podemos encontrar: conductancia, sulfuros, sulfatos, cloruros, calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro, manganeso, boro o cianuros.

Se hallaron datos expresados en rangos de detección no concretos (por ejemplo, <25 mg/L), en vez de en valores absolutos. En estos casos, se dividió por 10 estos valores.
Se realizó una conversión de unidades de las variables fisicoquímicas de fosfatos, nitritos,

nitratos y amonio en los casos en los que estaban expresados en mg/L a mg de fósforo (para el fosfato) y miligramos de nitrógeno (para nitratos, nitritos y amonio), es decir, teniendo en cuenta su peso molecular. De esta forma, las concentraciones de estas variables se expresaron en la misma unidad para su posterior análisis.

Las variables a analizar se organizaron de una manera concreta: Primero, se separó por el punto de muestreo (1, 2 o 3), tras ello se ordenó por fecha (desde el primer año con datos hasta el más reciente). A su vez, cuando ya estaban ordenadas por años, se ordenó a su vez por estaciones (primavera, verano, otoño e invierno), para ello, se determinó a cada fecha de muestreo la estación correspondiente. Hay que indicar que había datos con fechas concretas de día/mes/año, pero, sin embargo, había otras donde solamente se indicaba el mes. Esto se produjo más en los datos más antiguos, ya que entonces había veces que no se consideraba importante indicar la fecha exacta. Estos casos cumplían el siguiente protocolo: mes de mayo para las muestras de primavera, Julio para las de verano, octubre para las de otoño y enero para las de invierno.
Al finalizar este orden, se separó, siempre dentro del mismo punto de muestreo, las muestras recogidas en superficie, por una parte, y las del fondo, por otro, es decir, por profundidad.

Finalmente, se calculó la mediana, la desviación estándar, el mínimo y el máximo para el conjunto de superficie de cada punto de muestreo, por una parte, y por otro para el del fondo. Tras ellos, se calculó la diferencia de medianas entre ambos grupos. (Véase *Anexos*)

Análisis estadístico

Los datos se registraron en una base de datos de Access (Microsoft, Redmond, WA) y los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS versión 25.0 para Windows (IBM, Armonk, NY).

El análisis estadístico se realizó utilizando ANOVA para las 17 variables fisicoquímicas con los 5 factores principales (fecha, punto de muestreo, estación, profundidad y canal perimetral). El parámetro canal perimetral se refiere, como anteriormente se ha mencionado, a anterior frente a posterior del año 2014 (este año incluido dentro de “posterior”). Esto se debe al aumento considerable de la entrada de agua a partir de ese año y cómo se convierte en uno de los principales aportes a la laguna.

Adicionalmente, se realizó la prueba t o T-Student para las mismas variables fisicoquímicas

antes y después de las aportaciones desde el canal perimetral.

En todos los análisis, un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.
Todas las variables son continuas que siguen una distribución normal, y se presentan como medias y desviaciones estándar (DE).

3. Resultados

Como podemos observar en la *Tabla 1*, en las distintas variables se encuentran o no diferencias estadísticamente significativas tras analizarlas con los 5 factores principales del estudio: Por ejemplo, sí se hallan diferencias significativas en el pH, la conductividad, los Sólidos Totales Disueltos, la Demanda de Oxígeno, el potencial de oxidación-reducción, los nitritos, los nitratos, el fósforo total, las clorofilas a, b y c, y el disco de Secchi cuando se analizan los distintos años en los que transcurre el estudio (que se puede observar en la tabla como “Fecha”).

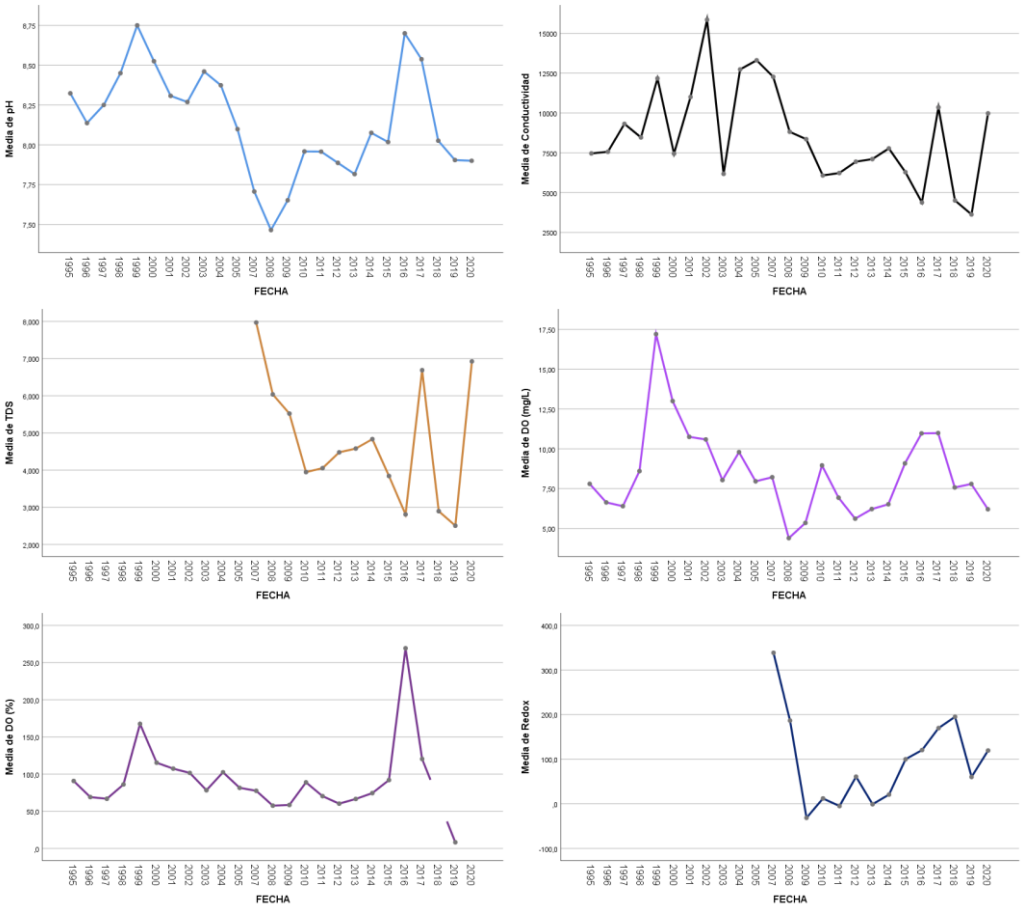
También encontramos diferencias significativas en el pH, la conductividad, la Demanda de Oxígeno, el potencial de oxidación-reducción, el amonio y los nitratos en los 3 diferentes puntos donde se recogieron las muestras (“Punto de muestreo” en la tabla). A su vez, se encuentran diferencias significativas en la temperatura, el pH, la Demanda de Oxígeno, las Materias en Suspensión, el fósforo total y el disco se Secchi tras analizar todos los datos entre las 4 estaciones del año.

Por último, también encontramos diferencias significativas en el pH, la Demanda de Oxígeno, los fosfatos y el fósforo total entre la superficie y el fondo de la laguna. Y finalmente, se hallan diferencias significativas en la temperatura, la conductividad, la Demanda de Oxígeno, el potencial de oxidación-reducción, los nitritos, el amonio, los fosfatos y la clorofila a tras el análisis entre los años anteriores y posteriores a que la cantidad de agua aportada desde los canales perimetrales comenzara a ser relevante (2014). A este respecto, más adelante en el documento, se mostrarán los resultados de este factor más detalladamente.

	FECHA		PUNTO MUESTREO		ESTACIÓN		PROFUNDIDAD		CANAL PERIMETRAL	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
Temperatura	1,364	0,133	0,627	0,535	315,632	0,000	0,348	0,556	7,685	0,006
pH	3,991	0,000	10,209	0,000	12,141	0,000	7,317	0,007	0,452	0,502
Conductividad	12,621	0,000	8,031	0,000	0,355	0,786	1,318	0,252	30,643	0,000
TDS	6,979	0,000	2,261	0,107	0,757	0,520	0,914	0,341	1,574	0,211
DO (mg/L)	3,530	0,000	6,362	0,002	25,412	0,000	17,214	0,000	0,069	0,793
DO (%)	1,841	0,016	3,351	0,037	3,587	0,015	2,591	0,109	5,236	0,023
Redox	9,771	0,000	6,461	0,002	0,494	0,687	0,541	0,464	8,319	0,005
MES	1,865	0,041	0,577	0,563	5,178	0,002	0,696	0,406	0,409	0,524
Nitritos	3,235	0,000	1,611	0,204	0,427	0,734	0,285	0,595	11,766	0,001
Amonio	1,481	0,080	13,113	0,000	1,642	0,180	2,641	0,106	8,638	0,004
Nitratos	4,012	0,000	3,828	0,023	2,010	0,114	2,467	0,118	0,002	0,962
Fosfatos	1,104	0,345	1,294	0,276	1,023	0,384	5,633	0,019	9,063	0,003
P-total	6,297	0,000	0,098	0,906	7,541	0,000	9,588	0,002	1,301	0,255
Clorofila a	2,703	0,000	0,500	0,607	2,401	0,069	0,043	0,835	16,873	0,000
Clorofila b	2,403	0,001	1,389	0,252	1,661	0,178	0,183	0,669	1,693	0,195
Clorofila c	1,817	0,018	0,812	0,446	1,821	0,146	0,091	0,763	1,400	0,238
Disco de Secchi	7,094	0,000	2,044	0,136	2,835	0,043	0,325	0,570	0,781	0,379

Tabla 1. F y valor de significancia de las distintas variables fisicoquímicas tras compararlas con los 5 factores principales mediante un análisis estadístico realizado con ANOVA. Sombreados en dorado los valores con diferencias estadísticamente significativas.

En las *Figuras 3-7*, se pueden observar de manera más detallada estos resultados, en forma de gráficos, aunque aquí solo se presentan los casos en los que hay diferencias estadísticamente significativas (en *Anexos*, se encuentran los gráficos en los que no hay diferencias significativas).



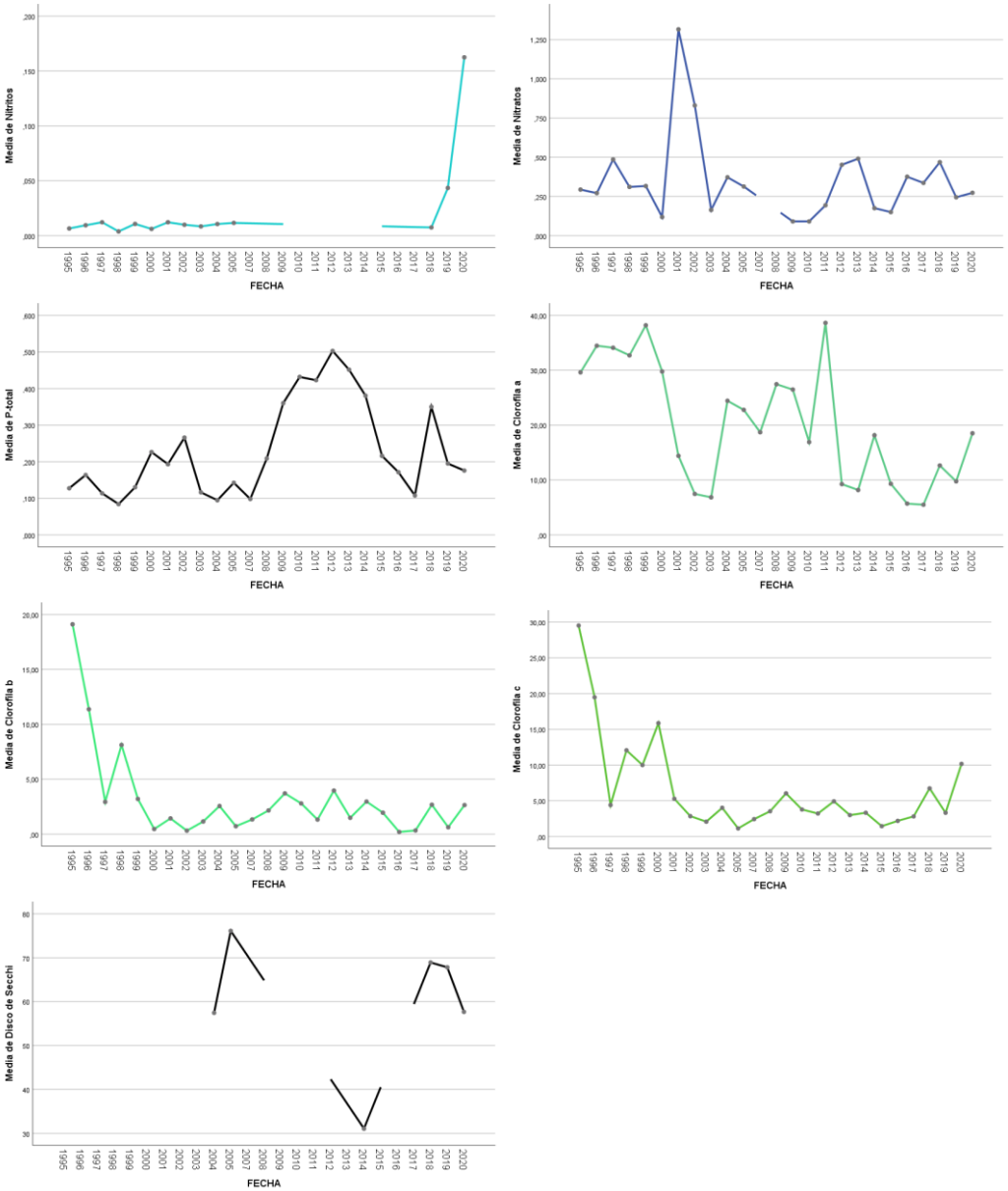
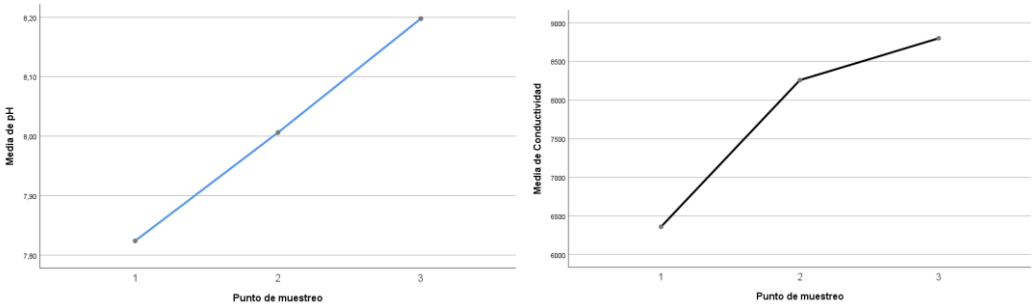


Figura 3. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas con diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Fecha" mediante un análisis por ANOVA.



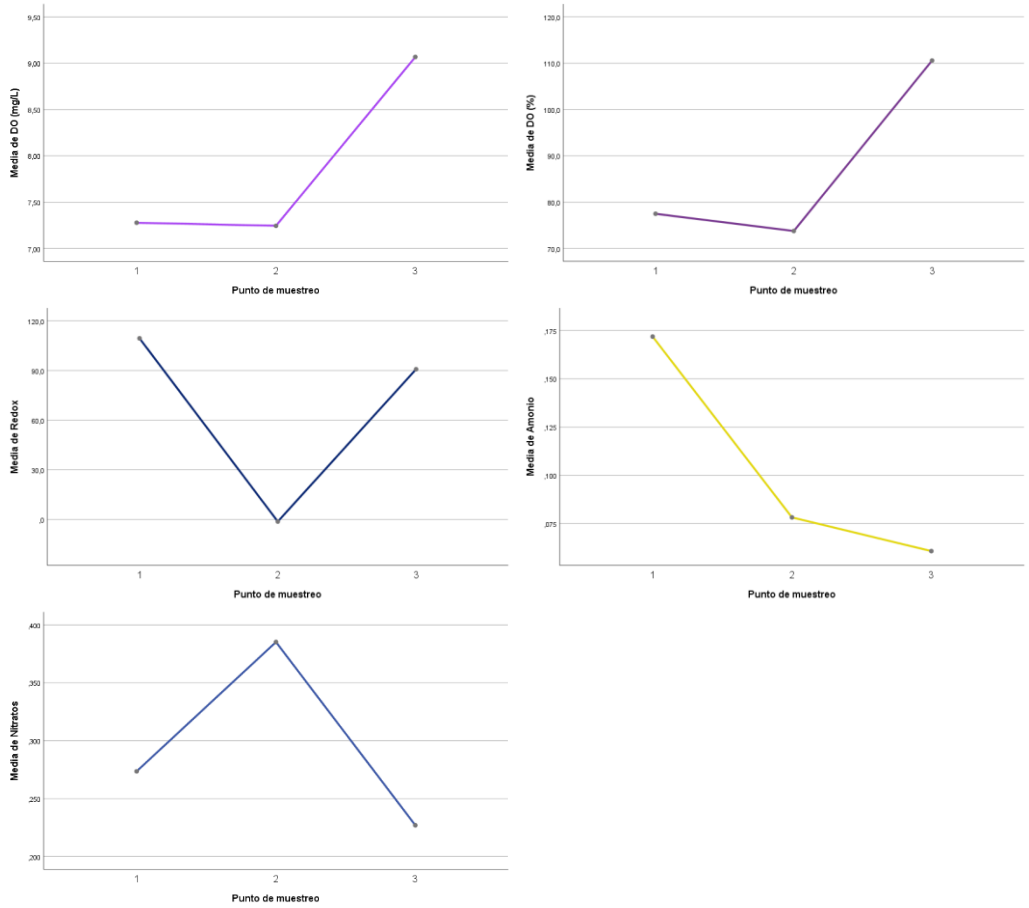
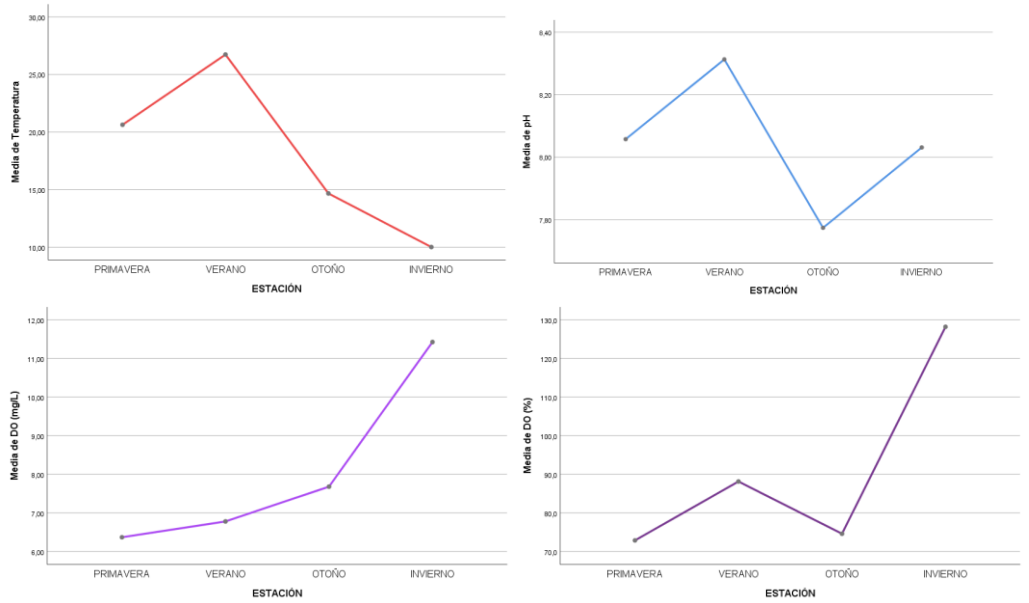


Figura 4. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas con diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Punto de muestreo" mediante un análisis por ANOVA.



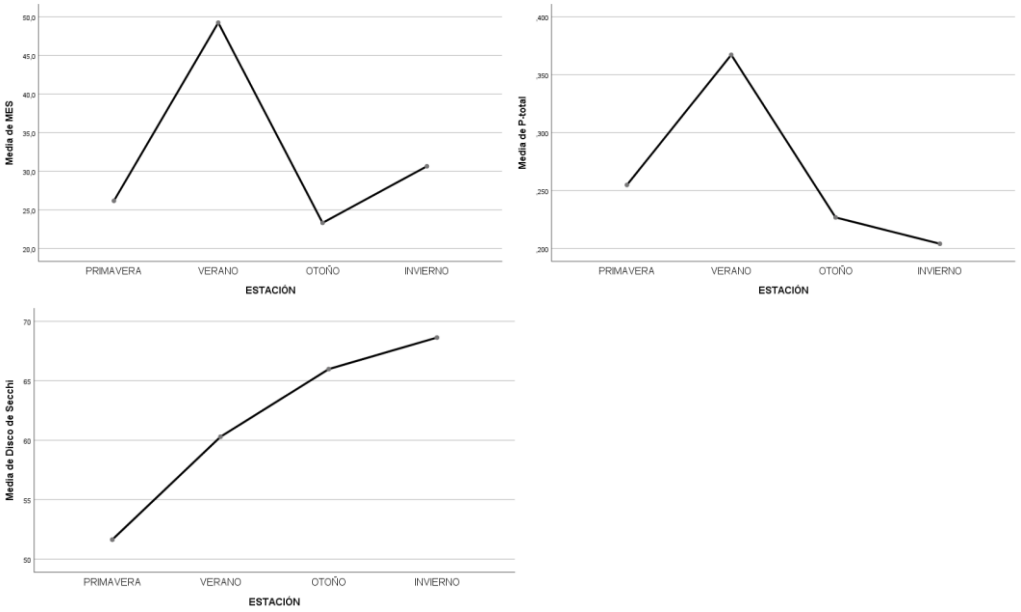


Figura 5. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas con diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Estación" mediante un análisis por ANOVA.

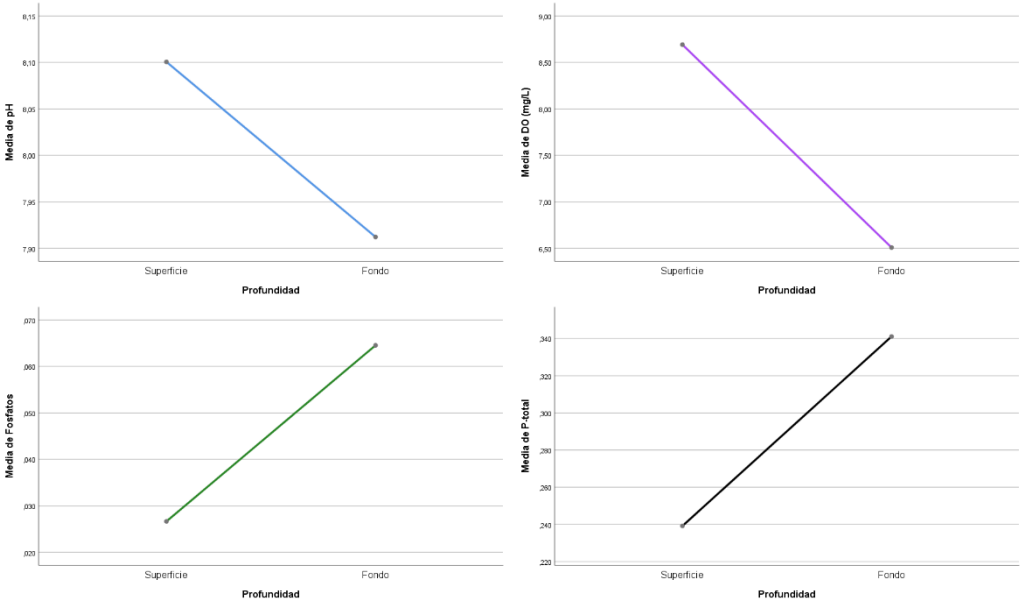
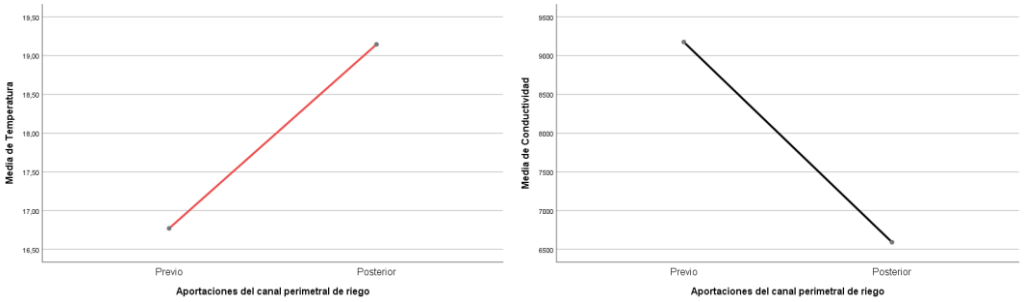


Figura 6. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas con diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Profundidad" mediante un análisis por ANOVA.



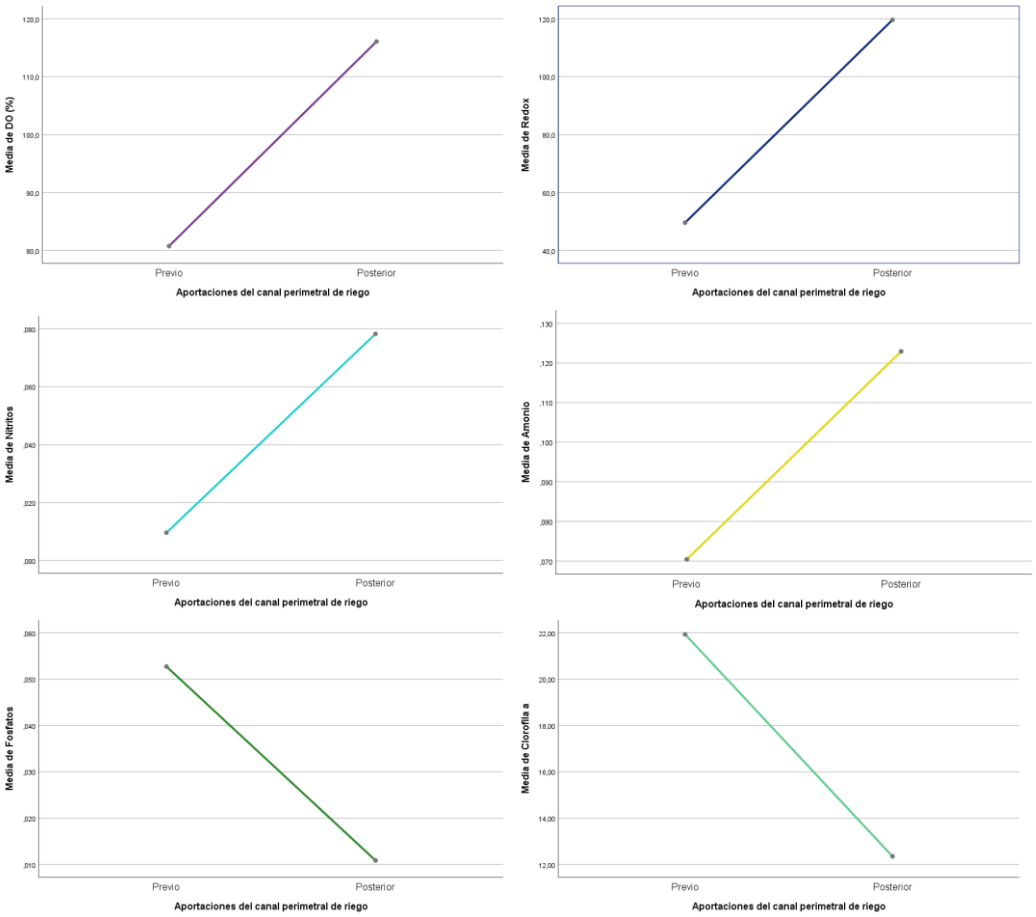


Figura 7. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas con diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Aportaciones del canal perimetral" mediante un análisis por ANOVA.

En la *Figura 8* podemos observar la evolución del bombeo de agua desde el canal perimetral del aeropuerto hasta la laguna de la Ricarda entre Julio de 2014 y diciembre de 2020, cuando estas aportaciones aumentaron de manera notable. Según la Declaración de Impacto Ambiental, estas aportaciones mensuales deberían ser de al menos 900m^3 al día, unos 27000m^3 al mes, algo que se empieza a cumplir a partir del otoño de 2015, incumpliéndose de manera estacional en los veranos de los años posteriores. En la primavera de 2019 se encuentra un máximo y a partir de ahí cae en picado hasta mínimos, recuperándose gradualmente hasta los últimos registros de 2020.

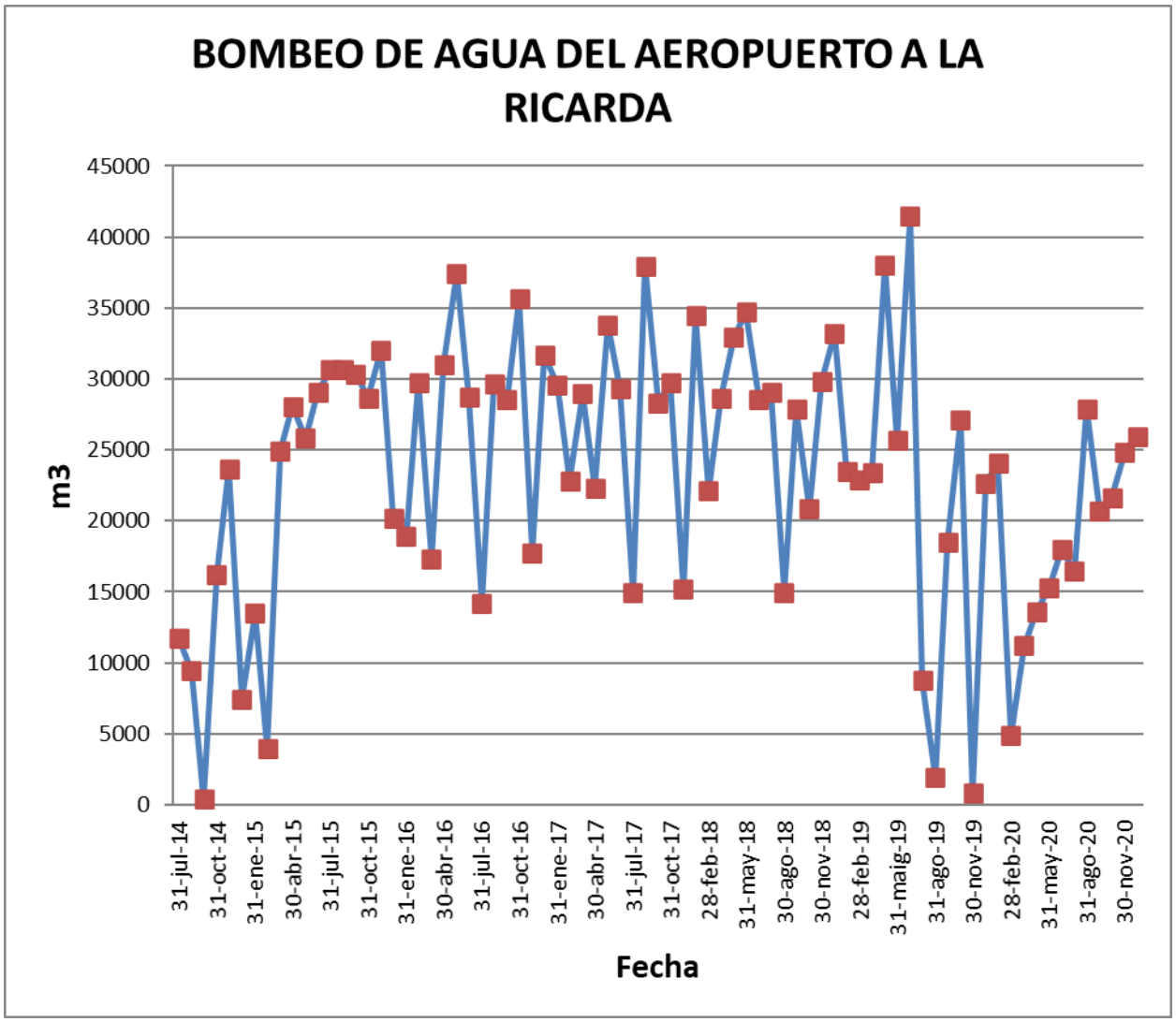


Figura 8. Gráfica mostrando el bombeo mensual de agua del canal perimetral del aeropuerto a la laguna de la Ricarda desde mediados de 2014 hasta el año 2020, incluido.

Los resultados tras el análisis estadístico con la T-Student se pueden encontrar en la *Tabla 2*. Podemos observar cómo hay diferencias significativas entre antes y después de 2014 (incluido) en las variables de temperatura, conductividad, potencial de oxidación-reducción, nitritos, amonio, fosfatos y clorofila a. En todos los casos aumenta a partir de 2014, excepto en la temperatura y la clorofila a, donde, al contrario, disminuye significativamente.

Llama la atención también que en los nitratos la diferencia sea prácticamente nula (el valor donde menos diferencias se encuentran, de hecho), y también que la media de los nitratos supere, más en el grupo de previo a 2014, a la del resto de formas de nitrógeno (amonio y nitritos).

	Previo (<2014)	Posterior (≥2014)	*p*
Temperatura (ºC), media (DE)	16,77 (7,04)	19,15 (6,74)	,006
pH, media (DE)	8,02 (0,49)	8,06 (0,61)	,502
Conductividad (µS/cm), media (DE)	9176,23 (3732,88)	6591,57 (3877,86)	,0001
TDS (g/L), media (DE)	5,15 (1,72)	4,65 (3,14)	,211
DO (mg/L), media (DE)	8,04 (4,32)	7,91 (3,85)	,793
DO (%), media (DE)	80,77 (35,75)	116,09 (179,43)	,160
Redox (mV), media (DE)	49,62 (150,38)	119,66 (88,57)	,002
MES (mg/L), media (DE)	29,54 (27,85)	32,73 (30,24)	,524
Nitritos (mg N-NO_2/L)	,0096 (,0094)	,0783 (,1440)	,0001
Amonio (mg N-NH_4/L)	,0704 (,0651)	,1229 (,1865)	,009
Nitratos (mg N-NO_3/L)	,3034 (,4209)	,3008 (,2793)	,962
Fosfatos (mg P-PO_4/L)	,0527 (,1278)	,0109 (,0099)	,0001
P-total (mg/L)	,2674 (,1766)	,2347 (,2029)	,255
Clorofila a (mg/m^3)	21,94 (21,02)	12,35 (11,73)	,0001
Clorofila b (mg/m^3)	2,86 (6,47)	1,67 (2,67)	,195
Clorofila c (mg/m^3)	6,15 (12,40)	4,05 (5,54)	,238
Disco de Secchi (cm)	66,78 (18,67)	60,88 (21,92)	,379

P: valor de significancia; DE: Desviación Estándar; TDS: Sólidos Totales Disueltos; DO: Demanda de Oxígeno; Redox: Potencial de Oxidación-Reducción; MES: Materias en Suspensión; P-total: Fósforo total.
Todos los datos estaban disponibles en todos los casos, excepto cuando se especifican los datos faltantes.

Tabla 2. Media de las variables fisicoquímicas antes y después de las aportaciones desde el canal perimetral., tras realizar un análisis estadístico mediante la T-Student.

La Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) fue una variable que se decidió a analizar tras observar la alta cantidad de nutrientes en la laguna, ya que es un parámetro que nos permite medir la cantidad de oxígeno que consumen los microorganismos al proliferar en el agua residual y alimentarse de su materia orgánica, y, por tanto, el grado de contaminación y el estado o calidad de esta masa de agua.

En la *Tabla 3* se encuentran los resultados tras la búsqueda bibliográfica de valores de la Demanda Biológica de Oxígeno en distintos sistemas acuáticos y en diversas condiciones, para compararlos con los obtenidos tras el muestreo en la laguna de la Ricarda en febrero de 2021 (*Tabla 4*), para obtener una aproximación y contextualizar los valores reportados en el muestreo. Como se pueden observar, son bajos y bastante homogéneo entre los 5 puntos de recogida.

DBO (mg/L)	Lugar	Descripción	Ref. bibliográfica
2,81	Estuario	Estuario del río dos Bons Sinais (Mozambique)	(24)
8,20-8,52	Estuario	90 estuarios de Irlanda	(25)
30	Estuario	Estuario Tapy, Hazira (India)	(26)
2,38-3,62	Laguna	Laguna en Alfred, Ontario (Canadá)	(27)
4	Laguna	Laguna Pescadero, California	(28)
5-9	Laguna	Lagunas en St. Louis (Mississippi, EE. UU.)	(29)
0,1-4	Lago	Sabocos, Pirineo aragonés (Alta montaña)	(30)
13,80-40,20	Lago	Lago Bellal, Bodhan Andhra, Pradesh (India)	(31)
48,60- 98,80	Lago	Lago Pandu, Bodhan Andhra, Pradesh (India)	(31)
0,09-0,92	Bahía	Bahía Chesapeake, Maryland- Virginia (EEUU)	(32).
0,25	Bahía	Bahía Sechura (Perú)	(33)
1,25	Bahía	Bahía Sepetiba (Brasil)	(34)
3-5	Marisma	Marismas de la República Popular de China	(35)
3-25	Marisma	Condado de Lafayette, Mississippi	(36)
8,5-11,1	Marisma	San Joaquin, California	(37)
101	Río	Efluente de zonas urbanas e industriales al Río Jarama	(38)
329	Río	Efluente de una fábrica de teñido de textiles	(38)
340	Río	Efluente de una planta de reciclaje de papel	(38)
0,7-2,5	Arroyo	Arroyo de Awo, Akure, Estado de Ondo (Nigeria)	(39)
1,2-1,8	Arroyo	Arroyos del río Caudery, Distrito de Mandya, India	(40)
3-6	Arroyo	Arroyos del Estado de Sao Paulo (Brasil)	(41)
0,2-2	Costa	Planta desalinizadora del Prat de Llobregat	(42)
0,46- 4,03	Costa	Pina Basin, Costa de Pernambuco (Brasil)	(43)
6,5	Costa	Región portuaria, Nueva Mumbai (India)	(44)

Tabla 3. Recopilación bibliográfica de Demandas Biológicas de Oxígeno extraída en diversas masas de agua.

DBO (mg/L)	Lugar	Descripción
1,13	Ricarda	Muestra recogida en ER1
1,06	Ricarda	Muestra recogida en ER2
1,39	Ricarda	Muestra recogida en ER3
1,08	Ricarda	Muestra recogida en el efluente del Aeropuerto
1,24	Ricarda	Muestra recogida en el Canal Perimetral de Riego

Tabla 4. Demanda Biológica de Oxígeno de distintos puntos de la Ricarda en febrero de 2021.

4. Discusión

No se puede afirmar con los datos obtenidos que el aporte, tanto del canal perimetral de riego como el del aeropuerto, haya mejorado la situación de la laguna de la Ricarda en términos generales respecto al estado previo, aunque sí podemos observar algunas diferencias interesantes.

La ratio normal de moléculas de N/P es de 16 en aguas de transición. En la Ricarda se observa

que es mucho mayor, ya que la proporción de nitrógeno es mucho mayor a la de fósforo, y esto se incrementa aún más desde que los aportes de agua de ambos canales aumentaron considerablemente desde 2014. Esto podría verse explicado por la mayor influencia de las aguas marinas (donde se encuentra muy poco fósforo y el nitrógeno atmosférico se fija en grandes cantidades), mientras que la influencia de las aguas continentales sería menor (las aguas de los ríos van cargadas de fósforo que es lavado por el río al erosionar las rocas). Esto es algo que también se puede relacionar con la falta de apertura de la barrera de arena que separa el mar de la laguna, y esto a su vez con el descenso del nivel de agua de la laguna, a pesar de este incremento de aportes.

Es decir, muy probablemente, la entrada de agua de estos canales, además de no cumplir su misión de aumentar el nivel de agua de la laguna, provoca que la eutrofización, que ya venía de años atrás, se incremente aún más, como se puede observar tras verse aumentado el enriquecimiento de los nutrientes (sobre todo de fosfatos) y de las algas y otras plantas verdes que cubren parcialmente la superficie del agua, mientras hay un descenso considerable del nivel de clorofila a, conduciendo a una reducción en la fijación de carbono; todo ello perjudicando el estado ecológico de la Ricarda, y, por tanto, también el de su biodiversidad.

Esto se puede deber a que la eutrofización se agudiza más aún porque la relativa agua que entra desde los canales, lo hace de forma continua y eso es algo antinatura, ya que lo normal debería ser mediante pulsos estacionales y con dinámicas de fluctuación. Y eso es algo que se pierde con estos aportes continuos y medianamente estables.
Esta posible efecto adverso ya se observó en el Parque Natural de Humedales de l'Empordà (Nordeste de Girona) durante un seguimiento de la calidad ecológica de sus aguas(45), donde se recomendó, para revertir esta situación, zonas inundadas con elevadas tasas de renovación del agua.

El agua dulce que está entrando del aeropuerto de canal de riego puede llevar nutrientes asociados, por ejemplo, si hay agricultura entra fosfato y nitrato porque los fertilizantes llevan ambos. Sin embargo, no hay diferencias significativas antes y después de 2014 en lo que se refiere a los nitratos. Para explicar esto, hay que tener en cuenta el proceso biogeoquímico de la nitrificación, y sobre todo que es un proceso muy complejo que depende de muchos factores (disponibilidad de oxígeno, de los microrganismos, del balance de nutrientes del sistema, etc.). Además, las entradas de agua de mar tienen una concentración de nitratos diferente. De tal modo, con los datos que tenemos a manos, es difícil de explicar que no se observen diferencias significativas entre nitratos.

Los fosfatos, sin embargo, son menos complejos en este sentido, y se puede explicar que haya más cantidad de fosfatos tras estos aportes de agua porque estos aportes vienen influenciados por las aguas agrícolas, que como anteriormente hemos comentado, llevan fertilizantes. Es algo que, en teoría, es más sencillo de explicar.

Respecto a la Demanda Biológica de Oxígeno, se observa que es baja, a pesar de todo, y esto nos puede llevar a la hipótesis de que son las bacterias del sedimento, y no las de la columna de agua, las que metabolizan el oxígeno. Aunque más estudios son necesarios parar corroborar esta hipótesis, seguramente analizando la demanda de oxígeno en el sedimento (SOD).

Aunque el ecosistema de la Ricarda se encuentra en esta grave situación, podría volver a ser una laguna de aguas claras donde habiten poblaciones abundantes y estables de diferentes especies. Sin embargo, esta recuperación no llegará bajo las condiciones actuales. Aunque los aumentos de las entradas de agua en la laguna son útiles para evitar períodos de anoxia y floraciones masivas de algas, se necesita una aportación de agua mucho más elevada que permita a la laguna romper la barra de arena que la separa del mar. No es necesario que esta entrada de agua sea constante, sería suficiente con romper la barra entre 2 y 4 veces al año y durante un periodo suficientemente largo, tal como ocurría de manera natural antes de que el régimen hidrológico de la laguna fuera modificado, como quedó testimoniado dentro de un estudio más complejo de 6 lagunas costeras, entre ellas también la Ricarda, en 2013(7).

Con la rotura de la barra de arena se produciría una renovación masiva de agua a la laguna, con un intercambio de aguas pocos oxigenadas y cargadas de algas y nutrientes, por aguas bien oxigenadas y más oligotróficas. Estas entradas puntuales y abundantes de agua se producían de manera natural en las épocas de lluvias, cuando los torrentes que alimentaban la laguna bajaban con bastante agua. Hoy, en épocas de lluvias del aeropuerto se ve obligado a bombear grandes cantidades de agua hacia el mar para evitar la inundación de las pistas de aterrizaje. Así pues, se podría aprovechar esta agua para romper la barra de arena si, en vez de tirarla al mar, se bombean hacia la laguna. Esto requeriría una inversión bastante importante de dinero, pero la inversión no más se debería hacer una y serviría no sólo para salvar uno de los ecosistemas más valiosos del delta del Llobregat sino también para contribuir a la biodiversidad global del delta, que se encuentra gravemente amenazada. Sería conveniente empezar a involucrar a todos los actores claves del territorio para valorar esta acción de restauración, que es relativamente simple y podría revertir de forma permanente la actual degradación del ecosistema.

5. Bibliografía

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy — European Environment Agency [Internet]. [cited 2021 Aug 26]. Available from: https://www.eea.europa.eu/policy-documents/directive-2000-60-ec-of
2. Tagliapietra D, Ghirardini AV. Notes on coastal lagoon typology in the light of the EU Water Framework Directive: Italy as a case study. Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst. 2006;16(5):457–67.
3. McLusky DS, Elliott M. Transitional waters: A new approach, semantics or just muddying the waters? Estuar Coast Shelf Sci. 2007;71(3–4):359–63.
4. Cañedo-Argüelles M, Rieradevall M, Farrés-Corell R, Newton A. Annual characterisation of four Mediterranean coastal lagoons subjected to intense human activity. Estuar Coast Shelf Sci [Internet]. 2012;114(February 2019):59–69. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2011.07.017
5. Kjerfve B. Coastal lagoon processes. 1994;(January 1994).
6. Pérez-Ruzafa A, Marcos C, Pérez-Ruzafa IM, Pérez-Marcos M. Coastal lagoons: “transitional ecosystems” between transitional and coastal waters. J Coast Conserv. 2011;15(3):369–92.
7. Roselli L, Cañedo-Argüelles M, Costa Goela P, Cristina S, Rieradevall M, D’Adamo R, et al. Do physiography and hydrology determine the physico-chemical properties and trophic status of coastal lagoons? A comparative approach. Estuar Coast Shelf Sci [Internet]. 2013;117(February 2019):29–36. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2012.09.014
8. Smith NP. Water, salt and heat balance of coastal lagoons. 1994;69–101.
9. Kjerfve B. Coastal lagoons. 1994;(December).
10. Basset A, Pinna M, Sabetta L, Barbone E, Galuppo N. Hierarchical scaling of biodiversity in lagoon ecosystems. Transitional Waters Bull. 2008;2(3):75–86.
11. Alongi DM (Daniel M. Coastal ecosystem processes. 1998;419.
12. Newton A, Icely J, Cristina S, Brito A, Cardoso AC, Colijn F, et al. An overview of ecological status, vulnerability and future perspectives of European large shallow, semi-enclosed coastal systems, lagoons and transitional waters. Estuar Coast Shelf Sci. 2014 Mar 1;140:95–122.
13. Newton A, Carruthers TJB, Icely J. The coastal syndromes and hotspots on the coast. Estuar Coast Shelf Sci [Internet]. 2012;96(1):39–47. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2011.07.012
14. Newton A, Mudge SM. Lagoon-sea exchanges, nutrient dynamics and water quality

management of the Ria Formosa (Portugal). Estuar Coast Shelf Sci. 2005;62(3 SPEC. ISS.):405–14.

15. Zaldívar J, Cardoso AC, Viaroli P, Wit R De, Ibañez C, Reizopoulou S, et al. Eutrophication in transitional waters : an overview. TWM, Transit Waters Monogr. 2008;1(2008):1–78.
16. No L. Official Journal of the European Communities.
17. Smith VH. Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems: A global problem. Environ Sci Pollut Res. 2003;10(2):126–39.
18. Martínez Fernández J, Esteve Selma MA, Aymerich FR, Pardo Sáez MT, Carreño Fructuoso MF. Aquatic birds as bioindicators of trophic changes and ecosystem deterioration in the Mar Menor lagoon (SE Spain). Hydrobiologia. 2005;550(1):221–35.
19. Tett P, Gilpin L, Svendsen H, Erlandsson CP, Larsson U, Kratzer S, et al. Eutrophication and some European waters of restricted exchange. Cont Shelf Res. 2003;23(17–19):1635–71.
20. Germain J, Pino J. Els sistemes naturals del delta del Llobregat. 2018. 715 p.
21. Cañedo-Argüelles M. Ecology of Macroinvertebrate Communities in Transitional Waters: Influence of the Environment, Responde to Disturbance and Successional Processes. 2009;(July 2009):214.
22. Remane A, Schlieper C. Biology of brackish water,. 1971;372.
23. Whitfield A, Elliott M, Basset A, Blaber S, West R. Paradigms in estuarine ecology - A review of the Remane diagram with a suggested revised model for estuaries. Fac Sci - Pap [Internet]. 2012 Jan 1 [cited 2021 Aug 26];97:78. Available from: https://ro.uow.edu.au/scipapers/4445
24. Mocuba JJ. Dissolved oxygen and biochemical oxygen demand in the waters close to the Quelimane sewage discharge. Univ Bergen, Bergen, Norw. 2010;(December):2010.
25. O'Boyle S, McDermott G, Noklegaard T, Wilkes R. A Simple Index of Trophic Status in Estuaries and Coastal Bays Based on Measurements of pH and Dissolved Oxygen. Estuaries and Coasts. 2013;36(1):158–73.
26. Gadhia M, Surana R, Ansari E. Seasonal Variations in Physico-Chemical Characterstics of Tapi Estuary in Hazira Industrial Area. Our Nat. 2013;10(1):249–57.
27. Cameron K, Madramootoo C, Crolla A, Kinsley C. Pollutant removal from municipal sewage lagoon effluents with a free-surface wetland. Water Res. 2003;37(12):2803–12.
28. Smith KA. Inorganic chemical oxygen demand of re- suspended sediments in a bar-built lagoon. Master's Theses. Paper 3346. 2009;
29. Wolverton BC, McDonald RC. Upgrading facultative wastewater lagoons with vascular

aquatic plants. J Water Pollut Control Fed. 1979;51(2):305–13.
30. Tomás A, Muñio A. Valoración del estado de conservación de los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés : diagnóstico de la situación actual , análisis comparativo y propuesta de medidas de gestión. 15.
31. Solanki VR, Murthy SS, Kaur A, Raja SS. Variations in dissolved oxygen and biochemical oxygen demand in two freshwater lakes of Bodhan, Andhra, Pradesh, India. Nat Environ Pollut Technol. 2007;6(4):623–8.
32. Jonas RB, Tuttle JH. Bacterioplankton and organic carbon dynamics in the lower mesohaline Chesapeake Bay. Appl Environ Microbiol. 1990;56(3):747–57.
33. Márquez Sáenz JC. Determinación de la calidad microbiológica en moluscos bivalvos y agua de mar en la bahía de Sechura - Piura. Univ Nac Agrar La Molina [Internet]. 2017 [cited 2021 Aug 26]; Available from: http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2768
34. Cunha C de L d. N, Rosman PCC, Ferreira AP, Carlos do Nascimento Monteiro T. Hydrodynamics and water quality models applied to Sepetiba Bay. Cont Shelf Res. 2006;26(16):1940–53.
35. Wu Z, Li Z, Chen GQ. Multi-scale analysis for environmental dispersion in wetland flow. Commun Nonlinear Sci Numer Simul. 2011;16(8):3168–78.
36. Huddleston GM, Gillespie WB, Rodgers JH. Using constructed wetlands to treat biochemical oxygen demand and ammonia associated with a refinery effluent. Ecotoxicol Environ Saf. 2000;45(2):188–93.
37. Stringfellow WT, Hanlon JS, Borglin SE, Quinn NWT. Comparison of wetland and agriculture drainage as sources of biochemical oxygen demand to the San Joaquin River, California. Agric Water Manag. 2008;95(5):527–38.
38. Rodríguez M. Demanda bioquímica de oxigeno de efluentes con productos xenobióticos. Ing del Agua. 1998;5(4):47–54.
39. Obire O, Amusan FO. The Environmental Impact of Oilfield Formation Water on a Freshwater Stream in Nigeria. Vol. 7, Journal of Applied Sciences and Environmental Management. 2003.
40. Begum A, Harikrishna. Study on the quality of water in some streams of cauvery river. E-Journal Chem. 2008;5(2):377–84.
41. Cunha DGF, Dodds WK, Carmo Calijuri M Do. Defining nutrient and biochemical oxygen demand baselines for tropical rivers and streams in São Paulo State (Brazil): A comparison between reference and impacted sites. Environ Manage. 2011;48(5):945–56.
42. Simon FX, Penru Y, Guastalli AR, Llorens J, Baig S. Improvement of the analysis of the biochemical oxygen demand (BOD) of Mediterranean seawater by seeding control.

Talanta [Internet]. 2011;85(1):527–32. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.talanta.2011.04.032

43. Somerfield PJ, Fonsêca-Genevois VG, Rodrigues ACL, Castro FJV, Santos GAP. Factors affecting meiofaunal community structure in the Pina Basin, an urbanized embayment on the coast of Pernambuco, Brazil. J Mar Biol Assoc United Kingdom. 2003;83(6):1209–13.

44. Gupta AK, Gupta SK, Patil RS. Statistical analyses of coastal water quality for a port and harbour region in India. Environ Monit Assess. 2005;102(1–3):179–200.

45. Quintana X, Suñer L, Trobajo R, Gascón S, Moreno-Amich R. Nutrientes y renovación del agua en aiguamolls de l'Empordà. (NE de la península Ibérica). Uso potencial de agua residual para la inundación de zonas húmedas. Limnetica. 1999;16:49–59.

ANEXOS

			Profundidad	Temperatura	pH	Conductividad	TDS	DO		Redox	MES	Nitritos	Amonio	Nitratos	Fosfatos	P-total	Clorofila			Disco de Secchi
CÓDIGO	ESTACIÓN	FECHA	cm	ºC		µS/cm	g/L	mgO_2/L	%	mV	mg/L	mg $N-NO_2/L$	mg $N-NH_4/L$	mg $N-NO_3/L$	mg $P-PO_4/L$	mg/L	a (mg/m^3)	b (mg/m^3)	c (mg/m^3)	cm
ER1S	OTOÑO	2007	0	7,07	7,89	12230	7,935	9,49	85,4	371,9	8,8		0,116			0,020	14,60	2,80	4,50	
ER1S	INVIERNO	2008	0	11,39	7,83	12886	7,980		63,8	369,9	19,0		0,116			0,170	59,90	8,50	9,00	
ER1S	PRIMAVERA	2008	0	21,10	7,41	8798	5,720	2,40	28,8		21,0		0,116			0,160	35,90	1,00	3,30	
ER1S	OTOÑO	2008	0	9,89	7,18	3523	3,461	4,88	44,3	-6,1	11,0		0,116			0,190	30,10	2,80	5,70	
ER1S	INVIERNO	2009	0	11,20	7,69	10323	6,720	4,97	47,2	36,6										
ER1S	PRIMAVERA	2009	0	24,70	7,01		6,740	1,21	15,3	15,5	12,0		0,031	0,090	0,033	0,300	20,40	0,82	3,50	
ER1S	VERANO	2009	0	20,02	7,90	4803	3,118	5,50	61,4	-107,3	56,0		0,031	0,090	0,016	0,460	27,00	1,81	8,73	
ER1S	OTOÑO	2009	0	13,35	7,20	5881	3,814	4,81	48,7	-55,4	17,0		0,031	0,090	0,033	0,360	39,50	8,37	10,90	
ER1S	INVIERNO	2010	0	7,40	8,20	5091	3,318	19,70	168,1	-54,1	13,0		0,031	0,090	0,016	0,250	15,80	0,87	7,53	
ER1S	PRIMAVERA	2010	0	21,90	7,70	6057	3,941	4,58	53,3	196,2	32,0		0,031	0,090	0,072	0,520	32,90	0,10	5,23	
ER1S	VERANO	2010	0	29,06	8,30	3784	2,460	7,67	101,0		48,0		0,085	0,090	0,016	0,560	10,20	1,62	5,06	
ER1S	OTOÑO	2013	0	17,63	8,10	7144	4,640	9,10	98,5				0,000							
ER1S	VERANO	2014	0	24,55	7,96	8371		7,16	89,2		64,5		0,078	0,339	0,000	0,530	7,99	0,10	0,29	19
ER1S	OTOÑO	2014	0	15,34	7,52	5210	3,881	5,86	54,3	57,4	29,5		0,031	0,169	0,000	0,345	26,55	3,71	5,74	34
ER1S	INVIERNO	2015	0	8,90	8,40	6615		16,50	144,2		24,0		0,031	0,248	0,000	0,210	10,90	4,01	0,56	
ER1S	PRIMAVERA	2015	0	19,90	7,90	5737		6,25	70,0		26,0		0,039	0,000	0,000	0,220	6,81	0,29	1,17	
ER1S	VERANO	2015	0	27,40	7,58	2919	1,600	6,95	88,7	93,7	23,0		0,120	0,203	0,008	0,235	5,79	0,16	0,42	
ER1S	OTOÑO	2015	0	13,80	6,75	5675	3,600	5,80	58,0	125,4	21,0		0,342	0,158	0,016	0,110	3,01	0,47	1,70	
ER1S	INVIERNO	2016	0	10,20	7,20	4397	2,800	15,10	136,1	132,6	29,0		0,163	0,429	0,016	0,210	2,30	0,11	0,54	
ER1S	PRIMAVERA	2016	0	22,90	10,20	3255	2,100	7,50	84,6	116,6	72,0		0,528	0,520	0,016	0,160	7,20	0,10	0,44	
ER1S	VERANO	2016	0	27,50	8,70	2940	1,900	6,90	88,7	85,8	36,0		0,854	0,316	0,016	0,130	5,40	0,61	0,36	
ER1S	OTOÑO	2016	0	12,60	7,30	3487	2,200	11,70	111,5	167,9	15,0		0,264	0,904	0,016	0,070	3,35	0,10	9,55	
ER1S	INVIERNO	2017	0	15,20	8,80	16549	10,700	15,40	161,2	132,5	30,0		0,054	0,294	0,016	0,200	20,90	0,10	15,20	
ER1S	PRIMAVERA	2017	0	23,80	7,30	8295	5,300	3,70	45,7	168,8	13,0		0,505	0,158	0,016	0,110	2,74	0,10	0,84	
ER1S	VERANO	2017	0	24,70	8,40	5752	3,700	11,10	135,1	180,8	38,0		0,047	0,203	0,016	0,130	7,43	0,50	1,10	
ER1S	OTOÑO	2017	0	9,90	8,00	4618	3,000	11,40	102,4	222,3	18,0		0,194	0,768	0,016	0,090	2,42	0,16	0,71	
ER1S	INVIERNO	2018	0	9,20	8,46	4555	2,970	9,58		222,1	18,0	0,037	0,358	1,250	0,021	0,160	8,03			85
ER1S	PRIMAVERA	2018	0	19,20	8,18	3292	2,125	7,95		127,9	20,0	0,003	0,114	0,271	0,032	0,120	17,44	2,71	4,32	36
ER1S	VERANO	2018	0	27,40	8,39	4225	2,743	5,68		85,4	90,0	0,002	0,103	0,271	0,029	0,700	17,78	0,38	6,39	62
ER1S	OTOÑO	2018	0	13,20	7,24	2806	1,475	9,31		274,1	18,0	0,007	0,486	0,580	0,017	0,190	9,01	0,10	0,11	72
ER1S	INVIERNO	2019	0	11,60	7,90	2893		12,49			208,0	0,067	0,031	0,655	0,016	0,670	23,17	0,63	5,56	65
ER1S	PRIMAVERA	2019	0	19,70	7,61	2652		5,05		179,6	31,0	0,075	0,606	0,294	0,016	0,110	4,65	0,21	2,02	60
ER1S	VERANO	2019	0	28,20	7,72	5059		4,90				0,015	0,132				14,41			
ER1S	OTOÑO	2019	0	16,90	7,53	2618	1,703	7,29		-54,7	21,0	0,109	1,398	0,181	0,016	0,100	4,74	0,26	0,61	62
ER1S	INVIERNO	2020	0	15,70	7,36	1561	1,079	13,80		50,9	11,0	0,046	0,053	0,034	0,000	0,090	53,52	2,72	7,47	35
ER1S	PRIMAVERA	2020	0	24,80	7,83	8570	5,538	3,41		-55,1	38,0	0,046	0,263	0,392	0,000	0,340	80,40	4,99	26,90	42
ER1S	VERANO	2020	0	26,70	8,70	10129	6,676	6,12		235,4	60,0	0,430	0,103	0,518	0,000	0,230	13,77	0,18	4,84	60
ER1S	OTOÑO	2020	0	17,10	7,97	15150	9,847	7,19		196,4	30,0	0,046	0,086	0,034	0,000	0,160	6,75	0,10	9,26	74
ER1F	OTOÑO	2007		7,42	7,80	12215	7,930	9,82	86,0	391,6	7,6		0,116			0,020				
ER1F	INVIERNO	2008		11,01	7,39	12286	7,984		67,0	366,0	31,0		0,116			0,170				
ER1F	PRIMAVERA	2008		21,10	7,18	8811	5,731	2,47	29,0		23,0		0,116			0,190				
ER1F	OTOÑO	2008		9,89	7,30	4308	3,966	4,17	37,7	-7,0	13,0		0,124			0,180				
ER1F	INVIERNO	2009		11,10	7,70	10422	6,780	4,82	45,7	31,3	27,0		0,047	0,090	0,016	0,400				
ER1F	PRIMAVERA	2009		24,80	7,40	10367	6,747	0,98	12,4	26,5	22,0		0,031	0,090	0,042	0,300				
ER1F	VERANO	2009		19,90	7,70	4706	3,118	4,52	50,6	-113,1	80,0		0,101	0,090	0,036	0,470				
ER1F	OTOÑO	2009		12,83	7,20	5628	3,643	4,44	43,6	-65,9	16,0		0,031	0,090	0,029	0,360				
ER1F	INVIERNO	2010		7,30	7,93	5174	3,364	14,50	123,8	-54,8	20,0		0,031	0,090	0,016	0,370				
ER1F	PRIMAVERA	2010		20,60	7,60	6032	3,918	3,83	43,4	181,9	33,0		0,031	0,090	0,075	0,520				
ER1F	VERANO	2010		28,80	8,20	3780	2,400	7,23	94,9	108,9	45,0		0,078	0,090	0,016	0,650				
ER1F	VERANO	2014	60	25,00	8,06	6996		8,40	103,7											
ER1F	OTOÑO	2014	100	21,30	7,70	5815	4,069	3,20	37,0											38
ER1F	INVIERNO	2015	70	7,90	8,40	6447		16,50	142,2											
ER1F	PRIMAVERA	2015	80	19,30	7,80	5657		5,50	61,0											
ER1F	VERANO	2015	60	27,30	8,02	3242		7,10	91,4											
ER1F	INVIERNO	2018	108	9,00	8,23	5097	3,354										8,03			85
ER1F	PRIMAVERA	2018	110	18,10	8,01	4068	2,658	4,73				0,003	0,124	0,258	0,032		17,44			36
ER1F	VERANO	2018	60	27,30	8,37	4225	2,743	6,23									17,78			62
ER1F	OTOÑO	2018	100	13,00	7,01	3227	2,007										9,01			72
ER1F	INVIERNO	2019	100	11,60	7,90	2893		0,65									23,17			65
ER1F	PRIMAVERA	2019	90	19,60	7,59			4,49									4,65			60
ER1F	OTOÑO	2019	100	16,60	7,30	3011	2,317	6,89									4,74			62
ER1F	INVIERNO	2020	80	15,40	7,37	1628	1,059	7,45							0,000		53,52			35
ER1F	PRIMAVERA	2020	90	25,40	7,84	9641	6,266	2,51				0,046	0,078	0,402	0,000					42
ER1F	VERANO	2020	70	26,80	8,14	10254	6,669	6,96				0,475	0,069	0,430	0,000		13,77			60
ER1F	OTOÑO	2020	90	16,40	8,10	16854	10,959	8,16				0,046	0,154	0,034	0,000		6,75			74
ER1S	Mediana		0	17,92	7,88	6158	4,212	8,06	84,1	117,1	34,9	0,073	0,208	0,314	0,016	0,246	18,13	1,51	4,99	54
	Desviación		0	6,72	0,63	3614	2,466	4,15	40,3	121,3	35,5	0,117	0,280	0,283	0,014	0,173	17,73	2,20	5,40	19
	Mínimo		0	7,07	6,75	1561	1,079	1,21	15,3	-107,3	8,8	0,002	0,000	0,000	0,000	0,020	2,30	0,10	0,11	19
	Máximo		0	29,06	10,20	16549	10,700	19,70	168,1	371,9	208,0	0,430	1,398	1,250	0,072	0,700	80,40	8,50	26,90	85
ER1F	Mediana		86	17,58	7,75	6646	4,652	6,06	66,8	86,5	28,9	0,142	0,083	0,160	0,022	0,330	15,89			58
	Desviación		17	6,86	0,38	3662	2,495	3,72	36,5	176,1	19,8	0,223	0,042	0,138	0,022	0,182	14,62			16
	Mínimo		60	7,30	7,01	1628	1,059	0,65	12,4	-113,1	7,6	0,003	0,031	0,034	0,000	0,020	4,65	0,00	0,00	35
	Máximo		110	28,80	8,40	16854	10,959	16,50	142,2	391,6	80,0	0,475	0,154	0,430	0,075	0,650	53,52	0,00	0,00	85
	Diferencia (Superficie-Fondo)		-86	0,34	0,13	-487	-0,440	2,00	17,2	30,6	6,0	-0,069	0,125	0,154	-0,006	-0,084	2,25	1,51	4,99	-3

Anexo 1. Tabla con los valores de las distintas variables analizadas en el punto de muestreo "ER1" (Embarcadero). Están clasificados anualmente por estación, y por profundidad (verde claro en la superficie, verde oscuro en el fondo). También se puede observar al final la mediana, la desviación, el máximo y el mínimo, primero en superficie, después en el fondo, y finalmente la diferencia entre ambos.

			Profundidad	Temperatura	pH	Conductividad	TDS	DO		Redox	MES	Nitritos	Amonio	Nitratos	Fosfatos	P-total	Clorofila			Disco de Secchi
CÓDIGO	ESTACIÓN	FECHA	cm	ºC		µS/cm	g/L	mgO$_2$/L	%	mV	mg/L	mg N-NO$_2$/L	mg N-NH$_4$/L	mg N-NO$_3$/L	mg P-PO$_4$/L	mg/L	a (mg/m^3)	b (mg/m^3)	c (mg/m^3)	cm
ER2S	PRIMAVERA	1995	0		8,16	8160		6,90	69,0			0,007	0,140	0,452	0,033	0,156	13,29	4,46	4,87	
ER2S	VERANO	1995	0		8,60	7730		10,30	127,0			0,006	0,016	0,203	0,015	0,088	51,06	52,89	80,82	
ER2S	OTOÑO	1995	0		8,21	6490		6,20	76,0			0,006	0,008	0,226	0,023	0,138	24,52	0,00	2,88	
ER2S	INVIERNO	1996	0		7,81	10360		6,40	58,0			0,019	0,023	0,384	0,029	0,136	33,77	9,53	15,67	
ER2S	PRIMAVERA	1996	0		8,20	6780		6,00	63,0			0,006		0,226	0,013	0,095	22,50	0,54	4,39	
ER2S	VERANO	1996	0		8,40	5550		7,50	86,0			0,003	0,008	0,203	0,033	0,260	47,13	24,06	38,39	
ER2S	INVIERNO	1997	0		7,70	6940		4,70	41,0			0,046	0,404	1,152	0,065	0,269	16,51	1,79	1,12	
ER2S	PRIMAVERA	1997	0		8,60	12050		7,50	74,0			0,003	0,070	0,226	0,007	0,065	61,89	3,93	3,40	
ER2S	VERANO	1997	0	24,50	8,10	7140		5,40	60,0			0,000	0,039	0,271	0,023	0,095	28,58	3,84	6,06	
ER2S	OTOÑO	1997	0	22,80	8,60	11140		8,00	92,0			0,000	0,116	0,294	0,000	0,025	29,42	2,16	7,05	
ER2S	INVIERNO	1998	0	9,00	8,40	14870		8,40	72,0			0,009	0,101	0,294	0,016	0,111	25,26	2,85	6,85	
ER2S	PRIMAVERA	1998	0	14,70	8,30	7850		9,00	85,0			0,003	0,078	0,271	0,008	0,067	24,67	5,02	3,86	
ER2S	VERANO	1998	0	27,50	8,50	6470		7,20	88,0			0,000		0,339	0,019	0,112	40,19	24,61	37,54	
ER2S	OTOÑO	1998	0	17,40	8,60	4660		9,80	99,0			0,003		0,339	0,003	0,046	40,72	0,00	0,02	
ER2S	INVIERNO	1999	0	13,00	8,80	8550		20,50	191,0			0,021		0,497	0,033	0,205	59,78	6,40	17,07	
ER2S	PRIMAVERA	1999	0	17,20	8,70	15790		13,90	144,0			0,000		0,136	0,004	0,055	16,62	0,00	2,93	
ER2S	INVIERNO	2000	0	7,20	8,90	6090		21,10	167,0			0,006	0,039	0,113	0,012	0,125	20,10	0,00	80,48	
ER2S	PRIMAVERA	2000	0	13,70	8,50	8590		8,10	75,0			0,006	0,179	0,226	0,029	0,190	12,36	0,00	0,00	
ER2S	VERANO	2000	0	27,10	8,50	6810		8,00	98,0			0,006	0,039	0,113	0,098	0,405	6,14	0,31	0,00	
ER2S	OTOÑO	2000	0		8,00	7730		8,50	94,0			0,006	0,023	0,023	0,052	0,236	7,89	0,93	1,84	
ER2S	INVIERNO	2001	0	10,00	7,80	8210		10,70	92,0			0,027	0,039	0,339	0,082	0,339	6,60	0,55	0,95	
ER2S	PRIMAVERA	2001	0	16,40	8,30	11430		11,20	114,0			0,009	0,031	0,023	0,021	0,101	3,79	0,03	1,14	
ER2S	VERANO	2001	0	24,30	8,50	13200		7,50	87,0			0,006	0,116	2,485	0,055	0,284	43,12	4,09	16,51	
ER2S	OTOÑO	2001	0	19,80	8,50	11070		10,20	105,0			0,006	0,023	2,417	0,038	0,188	7,13	0,00	7,67	
ER2S	INVIERNO	2002	0	7,00	8,70	21200		18,90	153,0			0,006	0,023	1,355	0,017	0,083	13,30	0,00	3,81	
ER2S	PRIMAVERA	2002	0	18,90	8,10	17040		6,90	74,0			0,006	0,380	0,949	0,031	0,132	1,32	0,00	0,00	
ER2S	VERANO	2002	0	26,70	8,50	17600		8,10	97,0			0,018	0,101	0,768	0,119	0,377	1,47	0,50	0,91	
ER2S	OTOÑO	2002	0	15,80	7,20	7090		2,10	23,0			0,009	0,047	0,248	0,124	0,476	6,80	1,80	3,70	
ER2S	INVIERNO	2003	0	6,40	8,60	7490		10,70	88,0			0,006	0,031	0,294	0,016	0,061	6,79	0,93	3,50	
ER2S	PRIMAVERA	2003	0	19,50	8,30	4850		6,10	71,0			0,012	0,031	0,136	0,032	0,155	3,45	1,76	2,69	
ER2S	VERANO	2003	0	25,70	8,50	4640		1,80	23,0			0,009	0,047	0,136	0,023	0,142	6,95	0,10	0,10	
ER2S	OTOÑO	2003	0	16,80	8,40	7680		6,50	68,0			0,006	0,085	0,090	0,016	0,099	8,49	0,85	0,10	
ER2S	INVIERNO	2004	0	6,60	8,50	10570		12,90	101,0			0,024	0,023	0,271	0,016	0,050	4,51	1,53	2,77	
ER2S	PRIMAVERA	2004	0	15,10	8,40	9270		6,70	67,0			0,018	0,039	0,090	0,016	0,075	23,59	5,16	8,79	
ER2S	VERANO	2004	0	27,20	8,40	12770		11,10	141,0			0,006	0,023	0,090	0,016	0,286	3,43	0,10	0,10	
ER2S	OTOÑO	2004	0	21,80	8,40	16030		9,40	107,0			0,018	0,062	0,090	0,016	0,087	6,92	7,23	10,80	
ER2S	INVIERNO	2005	0	7,90	7,70	12540		10,00				0,046	0,248	2,101	0,016	0,050	1,21	0,10	0,34	
ER2S	PRIMAVERA	2005	0	17,70	8,10	12560		8,50	93,0			0,012	0,047	0,090	0,016	0,050	2,84	0,40	0,45	
ER2S	VERANO	2005	0	28,30	8,20	14650		6,90	82,0			0,006	0,217	0,090	0,049	0,194	10,10	0,83	1,69	
ER2S	OTOÑO	2005	0	18,80	7,60	13180		2,40	28,0			0,015	0,023	0,090	0,016	0,050	21,60	2,10	2,40	
ER2S	OTOÑO	2007	0	8,84	7,64	12352	8,020	5,39	48,8	257,6	22,0		0,116			0,180	21,40	0,80	2,70	
ER2S	INVIERNO	2008	0	11,37	6,53	12353	8,010		48,1	293,0	18,0		0,116			0,210	26,80	1,20	3,50	
ER2S	PRIMAVERA	2008	0	16,05	6,92	6993	4,550		108,0		12,0		0,116			0,550	13,40	0,10	0,10	
ER2S	OTOÑO	2008	0	9,93	7,19	4307	3,880	3,47	31,3	-15,4	11,0		0,116			0,300	7,80	0,10	0,10	
ER2S	INVIERNO	2009	0																	
ER2S	PRIMAVERA	2009	0	25,80	7,50	11082	7,207	4,43	56,3	40,2	10,0		0,031	0,090	0,068	0,350	11,10	0,49	2,25	
ER2S	VERANO	2009	0	21,50	7,80	7361	4,780	6,20	72,6	-104,8	38,0		0,039	0,090	0,016	0,400	30,30	0,42	5,99	
ER2S	OTOÑO	2009	0	13,60	7,20	6366	4,127	6,90	70,1	-71,1	25,0		0,210	0,090	0,039	0,480	59,90	15,10	9,52	
ER2S	INVIERNO	2010	0	9,40	7,40	5132	3,337	2,69	24,0	-70,6	15,0		0,031	0,090	0,039	0,390	0,84	0,57	1,12	
ER2S	PRIMAVERA	2010	0	15,50	7,06	6077	3,961	1,53	15,6	-169,3	16,0		0,047	0,090	0,085	0,510	0,34	0,10	0,10	
ER2S	OTOÑO	2010	0	6,16	8,30	8819	5,740	4,93	40,9	-180,2	56,0		0,031	0,090	0,091	0,500	11,70	0,10	0,10	
ER2S	INVIERNO	2011	0	6,90	7,70	7730	5,023	2,01	16,9	-213,1	32,0		0,031	0,090	0,068	0,380	47,00	0,10	0,10	
ER2S	PRIMAVERA	2011	0	23,05	8,40	6470	4,205	5,37	64,0	57,8	20,0		0,031	0,090	0,095	0,570	11,10	0,10	0,67	
ER2S	OTOÑO	2012	0	12,70	7,29	5791	3,700	2,18	20,7	-99,9	136,0		0,031	0,452	0,036	0,520	0,38	0,10	0,10	
ER2S	INVIERNO	2013	0	7,30	7,54	5962	3,800	7,50	63,2	-28,3	26,0		0,031	0,452	0,055	0,310	4,83	0,10	0,33	
ER2S	PRIMAVERA	2013	0	17,40	7,26	5596	3,600	1,90	20,9	-131,9	65,0		0,031	0,452	0,078	0,620	1,59	0,10	0,10	
ER2S	OTOÑO	2013	0	11,18	7,30	6302	4,090	3,04	28,3	18,8	18,0		0,194	0,452	0,114	0,580	5,75	2,39	0,56	
ER2S	INVIERNO	2014	0	9,90	7,80	7700	5,006	6,70	61,5	15,4	112,0		0,031	0,181	0,029	0,510	12,00	3,14	1,15	
ER2S	PRIMAVERA	2014	0											0,136						
ER2S	VERANO	2014	0	26,00	8,15	9284		6,23	79,4		29,5		0,031	0,226	0,000	0,300	14,15	2,74	2,81	25
ER2S	OTOÑO	2014	0	13,93	7,79	5875	4,469	6,92	67,4	8,4	27,5		0,078		0,000	0,475	8,85	0,91	1,39	33
ER2S	INVIERNO	2015	0	7,70	8,40	7024		14,06	122,5		31,0		0,031	0,271	0,003	0,310	18,70	6,24	1,36	
ER2S	PRIMAVERA	2015	0	20,50	8,03	7431		7,70	82,9		27,0		0,031	0,045	0,002	0,270	1,19	0,28	0,82	
ER2S	VERANO	2015	0	28,90	8,27	7945		4,68	61,8		37,0		0,031	0,045	0,001	0,230	17,10	0,01	1,64	
ER2S	INVIERNO	2018	0	8,70	8,37	5353	3,477	9,18				0,018	0,133	1,108	0,017		9,52			93
ER2S	PRIMAVERA	2018	0	18,90	8,31	4384	2,847	8,00				0,007	0,124	1,262	0,029		16,99			35
ER2S	VERANO	2018	0	28,30	8,57	4949	3,218	6,35				0,000	0,088	0,142	0,014		14,93			90
ER2S	OTOÑO	2018	0	12,90	7,04	3853	2,397	8,67				0,003	0,244	0,515	0,021		11,40			62
ER2S	INVIERNO	2019	0	11,80	7,66	3369		11,83				0,083	0,070				14,23			55
ER2S	PRIMAVERA	2019	0	19,90	7,97			7,13				0,015	0,039				6,11			62
ER2S	VERANO	2019	0	29,40	8,01	4420		7,22				0,015	0,093				2,55			75
ER2S	OTOÑO	2019	0	17,40	8,15	4006	2,594	9,53					0,078				12,40			80
ER2S	INVIERNO	2020	0	10,40	7,34	1525	1,001	15,80				0,472	0,078	1,105	0,000		36,25			40
ER2S	PRIMAVERA	2020	0	25,10	8,12	10849	7,091	5,34				0,046	0,053	0,445	0,003		5,20			32
ER2S	VERANO	2020	0	26,60	8,27	10699	6,955	5,40				0,046	0,069	0,034	0,000		5,88			60
ER2S	OTOÑO	2020	0	17,50	7,99	15151	10,199	7,49				0,651	0,061	0,459	0,000		4,47			80
ER2F	OTOÑO	2007		11,42	7,36	12237	7,950		95,0	338,7										
ER2F	INVIERNO	2008									17,0		0,116			0,140				
ER2F	PRIMAVERA	2008																		
ER2F	OTOÑO	2008																		
ER2F	INVIERNO	2009																		
ER2F	PRIMAVERA	2009		25,04	7,70	11088	7,210	4,18	53,1	2,2	10,0		0,031	0,090	0,095	0,350				
ER2F	VERANO	2009		21,30	8,02	7380	4,790	5,50	64,7	-105,3	38,0		0,031	0,090	0,023	0,420				
ER2F	PRIMAVERA	2011		23,30	8,30	6395	4,161	4,97	59,3	50,6	22,0		0,078	0,090	0,108	0,550				
ER2F	OTOÑO	2012		12,90	7,18	5842	3,790	2,80	27,7	123,6	4,0		0,031	0,452	0,023	0,240				
ER2F	INVIERNO	2013		7,10	7,52	5732	3,700	6,50	54,7	-20,4	66,0		0,031	0,452	0,036	0,340				
ER2F	PRIMAVERA	2013		21,90	7,81	7948	5,100	4,90	57,6	-29,7	38,0		0,031	0,452	0,052	0,490				
ER2F	OTOÑO	2013		12,50	7,60	7583	4,900	3,30	32,5	-7,5	15,0		0,155	0,723	0,078	0,470				
ER2F	INVIERNO	2014		10,30	8,10	7769	5,050	5,90	54,7	7,5	25,0		0,031	0,181	0,029	0,370				
ER2F	VERANO	2014	80	26,60	8,10	9152		5,20	65,0											
ER2F	OTOÑO	2014	100	22,20	7,44	7181	4,927	0,32	3,6											33
ER2F	INVIERNO	2015	100	7,80	8,30	7019		19,52	169,8											
ER2F	PRIMAVERA	2015	140	20,10	7,75	775		5,40	77,5											
ER2F	VERANO	2015	100	28,60	8,17	7363		3,03	40,1											
ER2F	INVIERNO	2018	122	8,50	8,35	5553	3,607	9,12				0,007	0,130	0,696	0,021		9,75			93
ER2F	PRIMAVERA	2018	140	18,80	8,30	4550	2,951	7,60									16,99			35
ER2F	VERANO	2018	90	28,10	8,51	4954	3,218	6,01									14,93			90
ER2F	OTOÑO	2018	120	13,10	6,99	4182	2,601					0,002	0,212	0,399	0,036		11,40			62
ER2F	INVIERNO	2019	140	11,80	7,66	3073		4,10				0,045	0,039				14,23			55
ER2F	PRIMAVERA	2019	100	20,10	8,02			6,74				0,074	0,039				6,11			62
ER2F	VERANO	2019	110	28,90	7,97	4103		6,53				0,041	0,101				2,55			75
ER2F	OTOÑO	2019	130	17,70	8,10	4348	2,814	8,53				0,015	0,093				12,40			80
ER2F	INVIERNO	2020	120	16,00	7,37	1532	0,994	0,60				0,046	0,053	0,034	0,006		36,25			40
ER2F	PRIMAVERA	2020	90	25,20	8,11	10906	7,436	4,22				0,046	0,053	0,034	0,000		5,20			32
ER2F	VERANO	2020	60	26,70	8,28	10720	6,968	5,11				0,046	0,053	0,446	0,000		5,88			60
ER2F	OTOÑO	2020	90	16,40	8,05	16640	10,829	7,66				0,046	0,086	0,034	0,000		4,47			80
ER2S		Mediana	0	16,85	8,05	8703	4,714	7,75	76,7	-23,1	35,6	0,035	0,080	0,404	0,033	0,244	16,65	3,33	6,78	59
		Desviación	0	7,03	0,52	3859	2,040	3,96	37,3	138,0	31,8	0,110	0,079	0,527	0,032	0,169	15,40	8,02	15,45	23
		Mínimo	0	6,16	6,53	1525	1,001	1,53	15,6	-213,1	10,0	0,000	0,008	0,023	0,000	0,025	0,34	0,00	0,00	25
		Máximo	0	29,40	8,90	21200	10,199	21,10	191,0	293,0	136,0	0,651	0,404	2,485	0,124	0,620	61,89	52,89	80,82	93
ER2F		Mediana	108	18,55	7,89	6961	4,895	5,74	61,1	40,0	26,1	0,037	0,073	0,298	0,036	0,374	11,68			61
		Desviación	23	6,92	0,40	3511	2,321	3,65	38,3	127,8	18,9	0,022	0,051	0,247	0,035	0,128	9,02			22
		Mínimo	60	7,10	6,99	775	0,994	0,32	3,6	-105,3	4,0	0,002	0,031	0,034	0,000	0,140	2,55	0,00	0,00	32
		Máximo	140	28,90	8,51	16640	10,829	19,52	169,8	338,7	66,0	0,074	0,212	0,723	0,108	0,550	36,25	0,00	0,00	93
		Diferencia (Superficie-Fondo)	-108	-1,70	0,16	1742	-0,180	2,01	15,6	-63,1	9,5	-0,002	0,006	0,106	-0,004	-0,131	4,97	3,33	6,78	-3

Anexo 2. Tabla con los valores de las distintas variables analizadas en el punto de muestreo "ER2" (Zona de cazadores). Están clasificados anualmente por estación, y por profundidad (verde claro en la superficie, verde oscuro en el fondo). También se puede observar al final la mediana, la desviación, el máximo y el mínimo, primero en superficie, después en el fondo, y finalmente la diferencia entre ambos.

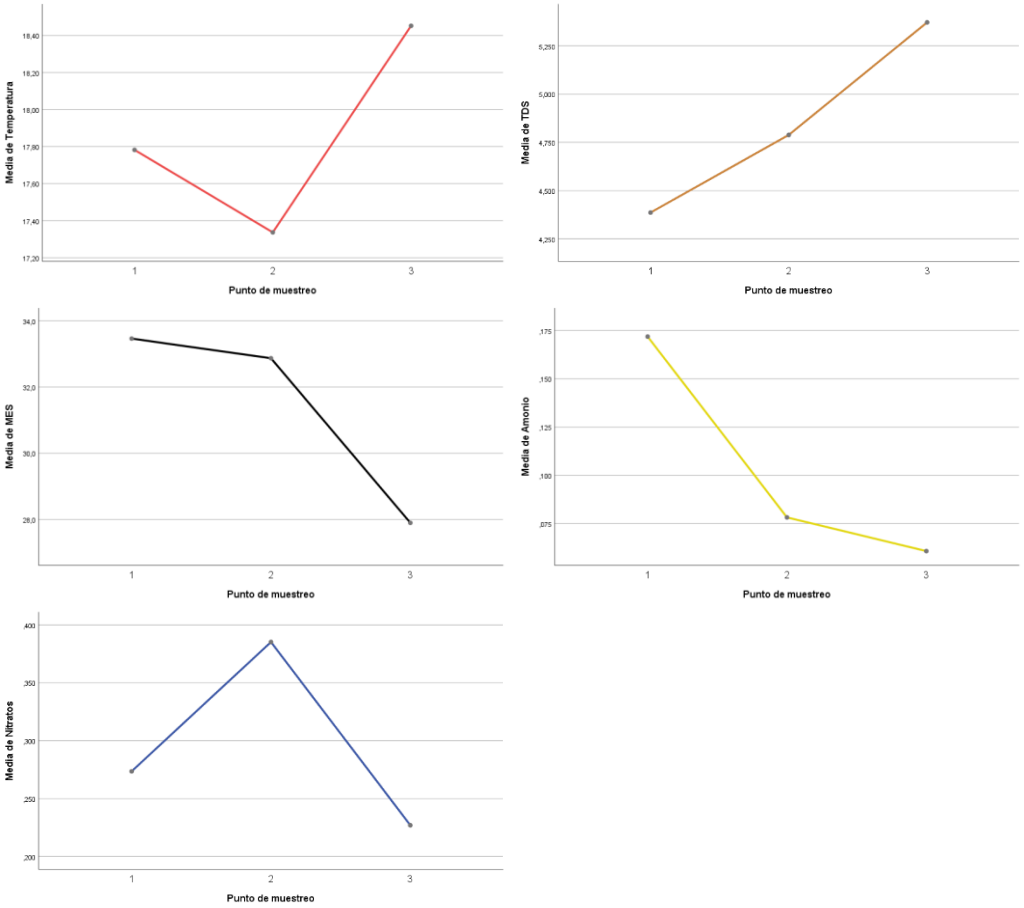
			Profundidad	Temperatura	pH	Conductividad	TDS	DO		Redox	MES	Nitritos	Amonio	Nitratos	Fosfatos	P-total	Clorofila			Disco de Secchi
CÓDIGO	ESTACIÓN	FECHA	cm	°C		µS/cm	g/L	mgO$_2$/L	%	mV	mg/L	mg N-NO$_2$/L	mg N-NH$_4$/L	mg N-NO$_3$/L	mg P-PO$_4$/L	mg/L	a (mg/m^3)	b (mg/m^3)	c (mg/m^3)	cm
ER3S	INVIERNO	2000	0	6,90	8,96	6580		28,80	179,0						0,015	0,092	128,23	0,00	40,24	
ER3S	PRIMAVERA	2000	0	13,20	8,58	8300		10,80	102,0						0,011	0,132	37,89	2,24	4,02	
ER3S	VERANO	2000	0	26,50	8,59	6930		9,20	112,0						0,097	0,354	18,68	0,19	0,00	
ER3S	OTOÑO	2000	0		8,17	8530		9,50	95,0						0,062	0,277	6,87	0,00	0,31	
ER3S	INVIERNO	2001	0	9,60	7,83	8230		12,60	107,0						0,055	0,198	10,63	1,48	1,42	
ER3S	PRIMAVERA	2001	0	16,70	8,49	11490		14,30	143,0						0,015	0,088	4,58	0,00	1,02	
ER3S	VERANO	2001	0	24,40	8,49	13210		7,90	93,0						0,039	0,187	28,46	0,00	5,32	
ER3S	OTOÑO	2001	0	19,70	8,55	11190		11,60	117,0						0,029	0,160	10,91	5,29	8,20	
ER3S	INVIERNO	2002	0	7,70	8,78	21600		20,00	163,0						0,016	0,050	29,30	0,00	10,10	
ER3S	PRIMAVERA	2002	0	18,50	8,13	17060		8,60	91,0						0,040	0,156	1,49	0,00	0,00	
ER3S	VERANO	2002	0	25,60	8,44	17710		9,10	103,0						0,135	0,595	2,83	0,17	0,99	
ER3S	OTOÑO	2002	0	16,30	8,30	7530		11,00	108,0						0,070	0,257	3,10	0,00	3,30	
ER3S	INVIERNO	2003	0			7480		14,00	108,0						0,016	0,061	10,21	0,80	3,23	
ER3S	PRIMAVERA	2003	0			4830		7,90	84,0						0,027	0,146	5,60	2,38	2,83	
ER3S	VERANO	2003	0			4640		6,60	77,0						0,041	0,209	6,62	2,25	4,07	
ER3S	OTOÑO	2003	0	16,80	8,50	7810		10,70	107,0						0,016	0,056	6,58	0,10	0,10	
ER3S	INVIERNO	2004	0	6,80	8,50	10630		10,70	86,0						0,016	0,060	3,20	0,10	0,48	
ER3S	PRIMAVERA	2004	0	20,50	8,41	10300		8,00	84,2			0,006	0,023	0,090	0,016	0,050	17,03	3,46	5,09	60
ER3S	VERANO	2004	0	28,20	8,37	13685		12,75	157,7			0,007	0,078	0,557	0,016	0,073	35,03	0,29	0,10	46
ER3S	OTOÑO	2004	0	16,03	8,32	15147		12,33	123,1			0,006	0,026	0,941	0,016	0,076	50,65			66
ER3S	INVIERNO	2005	0	7,46	8,27	10375		12,95	109,1			0,006	0,047	0,128	0,016	0,050	28,61	0,10	0,28	98
ER3S	PRIMAVERA	2005	0	21,35	8,26	13640		8,59	96,9			0,006	0,043	0,162	0,020	0,082	25,53	0,26	0,17	80
ER3S	VERANO	2005	0	27,45	8,13	15345		5,84	75,6			0,006	0,031	0,090	0,052	0,588	30,52	1,62	2,35	50
ER3S	OTOÑO	2005	0	23,70	8,30	14355		7,50	84,5						0,017	0,075	6,49	0,31	1,43	
ER3S	OTOÑO	2007	0	8,97	7,72	12304	8,002	8,29	75,2	346,6	17,0		0,116			0,130	20,10	0,40	0,10	
ER3S	INVIERNO	2008	0	11,22	8,32	12442	8,054		78,7	341,1	17,0		0,116			0,130	34,70	2,50	5,50	
ER3S	PRIMAVERA	2008	0	20,26	7,53	9622	6,251	4,94	56,4		17,0		0,116			0,220	25,20	0,10	0,10	
ER3S	OTOÑO	2008	0	10,70	7,40	5222	4,690	6,82	63,5	-5,5	13,0		0,163			0,190	13,30	3,10	4,50	
ER3S	INVIERNO	2009	0	11,40	7,70	10852	7,600	7,81	74,5	28,9	10,0		0,031	0,090		0,140	7,71	0,81	3,73	
ER3S	PRIMAVERA	2009	0	24,70	7,80	11085	7,214	4,84	60,3	45,3	15,0		0,031	0,090	0,055	0,310	9,81	0,29	1,82	
ER3S	VERANO	2009	0	22,09	8,24	7454	4,840	7,70	90,5	-107,9	45,0		0,031	0,090	0,016	0,440	28,50	2,04	9,26	
ER3S	OTOÑO	2009	0	14,60	7,50	6352	4,127	6,90	70,1	-71,1	20,0		0,132	0,090	0,033	0,430	30,60	6,91	4,67	
ER3S	INVIERNO	2010	0	7,60	8,09	5109	3,320	14,50	124,7	-58,0	12,0		0,031	0,090	0,016	0,190	10,90	2,73	3,22	
ER3S	PRIMAVERA	2010	0	20,70	7,90	7494	4,873	7,97	91,4	120,6	14,0		0,031	0,090	0,085	0,460	22,30	1,53	6,51	
ER3S	VERANO	2010	0	28,50	8,40	5852	3,800	7,49	98,7	97,4	42,0		0,101	0,090	0,016	0,510	2,96	1,29	2,09	
ER3S	OTOÑO	2010	0	6,47	8,14	8314	5,373	13,19	112,3	-46,1	35,0		0,031	0,090	0,016	0,470	61,10	19,00	6,86	
ER3S	INVIERNO	2011	0	9,90	8,02	7188	4,672	12,12	109,4	-39,6	25,0		0,031	0,090	0,016	0,290	117,60	5,18	12,60	
ER3S	VERANO	2011	0																	
ER3S	OTOÑO	2011	0	17,40	7,62	3837	2,492	6,09	63,9	71,9	34,0		0,202	0,452	0,091	0,460	3,76	1,12	0,49	
ER3S	INVIERNO	2012	0	13,04		6174	4,013	10,07	97,8	157,8	49,0		0,031	0,452	0,016	0,250	14,90	1,75	0,22	
ER3S	PRIMAVERA	2012	0	25,10	8,47	6100	3,900	5,90	73,9	8,1	38,0		0,031	0,452	0,059	0,580	11,60	5,76	8,18	
ER3S	VERANO	2012	0	27,80	8,44	5991	3,800	5,95	77,2	45,9	39,0		0,031	0,452	0,016	0,750	10,10	8,24	11,20	
ER3S	VERANO	2013	0	28,90	9,40	10564	6,800	13,50	176,4	192,2	195,0		0,031	0,452	0,023	0,350	20,50	3,34	11,00	
ER3S	PRIMAVERA	2014	0	23,50	9,10	8803	5,700	13,40	162,3	-23,6	54,0		0,031	0,136	0,016	0,380	25,20	2,46	7,75	
ER3S	VERANO	2014	0	26,40	8,18	9817		6,42	82,9		33,5		0,058	0,248	0,000	0,290	22,10	5,97	2,80	28
ER3S	OTOÑO	2014	0	16,08	7,72	6231	4,611	9,77	99,1	98,7	13,0		0,031	0,000	0,000	0,225	28,35	4,67	4,70	35
ER3S	INVIERNO	2015	0	7,40	8,40	7014		13,40	116,3		27,0		0,031	0,248	0,000	0,090	15,40	6,17	0,85	
ER3S	PRIMAVERA	2015	0	20,00	8,01	7696		6,80	77,5		19,0		0,031	0,000	0,000	0,220	2,68	0,48	0,63	
ER3S	VERANO	2015	0	29,20	8,17	8606	6,070	5,40	74,0	75,7	26,0		0,031	0,158	0,008	0,150	18,56	2,01	4,26	
ER3S	OTOÑO	2015	0	12,50	7,60	6297	4,090	12,50	120,1	104,7	15,0		0,031	0,271	0,016	0,330	2,12	1,30	2,53	
ER3S	INVIERNO	2016	0	10,90	7,30	6207	4,000	14,80	1367,0	132,2	42,0		0,031	0,248	0,016	0,290				
ER3S	PRIMAVERA	2016	0	24,20	9,90	5045	3,200	9,15	109,5	107,5	22,0		0,031	0,203	0,016	0,160	1,87	0,10	0,10	
ER3S	VERANO	2016	0	29,70	10,70	5020	3,200	8,80	117,6	75,8	24,0		0,039	0,203	0,016	0,200	4,30	0,24	0,93	
ER3S	OTOÑO	2016	0	14,80	8,30	4689	3,050	13,80	139,2	145,6	29,0		0,031	0,181	0,016	0,150	15,40	0,10	3,41	
ER3S	INVIERNO	2017	0	15,30	10,20	20218	13,100	13,20	141,6	150,3	14,0		0,031	0,858	0,016	0,120	1,58	0,10	0,56	
ER3S	PRIMAVERA	2017	0	25,10	8,20	11895	7,700	7,60	95,7	159,5	14,0		0,039	0,113	0,016	0,090	1,54	0,10	0,13	
ER3S	VERANO	2017	0	27,60	8,60	9932	6,400	10,30	134,9	133,4	21,0		0,031	0,158	0,016	0,060	3,40	0,10	0,60	
ER3S	OTOÑO	2017	0	12,80	8,80	5565	3,600	15,20	145,4	210,4	14,0		0,031	0,136	0,016	0,060	3,89	1,49	3,39	
ER3S	INVIERNO	2018	0	8,90	8,34	5275	3,419	9,59		254,8	9,0	0,002	0,120	0,296	0,014	0,110	7,98	0,92	1,60	110
ER3S	PRIMAVERA	2018	0	19,10	8,36	4933	3,204	8,25		128,8	17,0	0,009	0,167	0,283	0,017	0,110	15,77	0,10	0,60	50
ER3S	VERANO	2018	0	29,10	8,68	4955	3,218	8,99		136,4	35,0	0,001	0,091	0,129	0,014	1,300	11,06	0,49	7,97	64
ER3S	OTOÑO	2018	0	14,00	7,03	4120	2,563	8,64		331,6	11,0	0,022	0,083	0,283	0,025	0,110	11,51	14,00	26,20	68
ER3S	INVIERNO	2019	0	12,19	7,71	3090		12,19			15,0	0,015	0,031	0,136	0,016	0,120	8,30	0,31	4,00	50
ER3S	PRIMAVERA	2019	0	20,00	8,22	3813		7,10	8,2	146,0	22,0	0,015	0,031	0,158	0,016	0,150	5,29	2,24	7,60	79
ER3S	VERANO	2019	0	29,70	8,13	4126		8,05				0,015	0,047				1,41			80
ER3S	OTOÑO	2019	0	17,50	8,32	4227	2,750	10,82		-30,0	17,0	0,043	0,031	0,045	0,016	0,020	22,07	0,10	0,16	78
ER3S	INVIERNO	2020	0	17,90	7,34	1484	0,962	15,23		87,7	11,0	0,046	0,086	0,306	0,000	0,110	19,65	1,05	5,55	55
ER3S	PRIMAVERA	2020	0	25,40	8,33	11861	7,709	6,67		7,7	36,0	0,046	0,086	0,034	0,000	0,190	20,43	9,35	9,86	32
ER3S	VERANO	2020	0	28,70	8,19	12903	8,386	2,67		234,9		0,046	0,053	0,034	0,011		2,69			70
ER3S	OTOÑO	2020	0	17,30	8,07	16974	11,037	8,07		197,8	31,0	0,518	0,112	0,450	0,000	0,110	4,10	0,10	7,26	112
ER3F	PRIMAVERA	2004		25,40	8,32	11390		5,10	51,3			0,006	0,023	0,090	0,010		27,87			60
ER3F	VERANO	2004		27,87	8,24	15133		8,83	115,4			0,007	0,078	0,557	0,160		45,87			46
ER3F	OTOÑO	2004		14,43	8,26	15167		9,90	92,7			0,006	0,026	0,941	1,380		50,65			66
ER3F	INVIERNO	2005		7,08	8,27	9460		12,47	101,9			0,006	0,047	0,128	0,044		36,91			98
ER3F	PRIMAVERA	2005		21,97	8,16	13787		7,63	84,9			0,006	0,043	0,162	0,438		33,69			80
ER3F	VERANO	2005		26,50	8,10	16490		4,79	58,9			0,006	0,031	0,090	0,041		53,01			50
ER3F	OTOÑO	2007		8,90	7,83	12286	7,987	8,09	74,5	325,0	14,0					0,140				
ER3F	INVIERNO	2008		11,20	8,51	12249	7,961		79,7	343,5	22,0		0,116			0,140				
ER3F	PRIMAVERA	2008		20,94	7,82	9624	6,259	5,98	68,5		8,8		0,116			0,190				
ER3F	OTOÑO	2008									28,0		0,116			0,210				
ER3F	INVIERNO	2009		11,40	7,80	10951	7,121	7,67	73,2	28,6	9,0		0,031	0,090	0,016	0,200				
ER3F	PRIMAVERA	2009		24,60	7,80	11110	7,227	4,52	56,6	65,3	11,0		0,031	0,090	0,059	0,310				
ER3F	VERANO	2009		22,30	8,33	7468	4,850	7,70	91,5	-109,1	52,0		0,031	0,090	0,020	0,400				
ER3F	OTOÑO	2009		14,40	7,50	6349	4,125	6,70	67,9	-71,2	16,0		0,109	0,090	0,029	0,320				
ER3F	INVIERNO	2010		7,60	8,08	5118	3,327	14,00	119,9	-57,0	8,0		0,031	0,090	0,016	0,140				
ER3F	PRIMAVERA	2010		20,90	7,90	7486	4,845	7,58	87,4	128,3	16,0		0,031	0,090	0,085	0,460				
ER3F	VERANO	2010		28,60	7,90	5841	3,800	7,60	100,3	89,3	71,0		0,054	0,090	0,016	0,550				
ER3F	OTOÑO	2010		6,73	8,19	8151	5,293	13,27	110,0	-42,0	23,0		0,031	0,090	0,016	0,290				
ER3F	INVIERNO	2011		10,14	8,10	7183	4,670	11,51	104,1	-30,0	31,0		0,031	0,090	0,016	0,290				
ER3F	OTOÑO	2011		20,80	7,56	4809	3,133	6,44	74,0	67,2	39,5		0,140	0,452	0,054	0,420	13,70	0,10	2,23	
ER3F	PRIMAVERA	2012		12,60	8,41	6183	4,019	10,44	100,1	157,1	48,0		0,031	0,452	0,031	0,450				
ER3F	VERANO	2012		24,04	7,53	12505	8,120	1,95	23,8	32,4	14,0		0,031	0,452	0,082	0,730				
ER3F	PRIMAVERA	2014		23,80	8,70	9031	5,800	9,60	117,4	-19,1	54,0		0,047	0,136	0,016	0,380				
ER3F	VERANO	2014	200	25,80	9,10	10076		5,30	66,2											
ER3F	OTOÑO	2014	230	22,20	7,79	7077	4,810	3,94	46,4											35
ER3F	INVIERNO	2015	200	7,30	8,30	6999		15,80	135,2											
ER3F	PRIMAVERA	2015	240	19,60	7,90	7635		5,80	66,1											
ER3F	VERANO	2015	190	27,80	8,20	7560		3,00	39,3											
ER3F	INVIERNO	2018	250	8,70	8,42	5417	3,510	9,53				0,002	0,110	0,258	0,010		8,21			110
ER3F	PRIMAVERA	2018	260	18,20	8,05	4937	3,285	3,52				0,008	0,110	0,271	0,025		15,77			50
ER3F	VERANO	2018	230	27,30	8,42	4941	3,211	4,54									11,06			64
ER3F	OTOÑO	2018	220	13,80	6,99	4253	2,645					0,001	0,083	0,155	0,017		11,51			68
ER3F	INVIERNO	2019	230	12,19	7,71	3090		11,90				0,015	0,047				8,30			50
ER3F	PRIMAVERA	2019	170	20,10	8,26			8,19				0,015	0,078				5,29			79
ER3F	VERANO	2019	210	29,50	8,08	3805		7,43				0,109	0,062				1,41			80
ER3F	OTOÑO	2019	230	17,20	8,28	4363	2,837	10,20				0,043	0,109				22,07			78
ER3F	INVIERNO	2020	200	14,90	7,37	2062	1,339	0,96				0,046	0,053	0,034	0,000		19,65			55
ER3F	PRIMAVERA	2020	260	19,60	7,25	11953	17,466	0,00				0,415	0,137	0,514	0,000		20,43			32
ER3F	VERANO	2020	130	28,70	8,21	12913	8,391	2,46				0,046	0,053	0,034	0,000		2,69			70
ER3F	OTOÑO	2020	200	15,90	7,99	17468	11,323	5,63				0,046	0,053	0,442	0,000		4,10			112
ER3S		Mediana	0	18,43	8,29	8831	5,174	10,03	124,0	102,4	28,1	0,045	0,058	0,225	0,026	0,232	18,11	2,17	4,47	66
		Desviación	0	7,23	0,62	4245	2,466	3,94	169,1	111,8	28,6	0,119	0,044	0,202	0,026	0,208	22,15	3,40	6,27	24
		Mínimo	0	6,47	7,03	1484	0,962	2,67	8,2	-107,9	9,0	0,001	0,023	0,000	0,000	0,020	1,41	0,00	0,00	28
		Máximo	0	29,70	10,70	21600	13,100	28,80	1367,0	346,6	195,0	0,518	0,202	0,941	0,135	1,300	128,23	19,00	40,24	112
ER3F		Mediana	215	18,49	8,04	8745	5,667	7,30	81,7	60,6	27,4	0,046	0,064	0,230	0,099	0,331	20,64	0,10	2,23	68
		Desviación	33	7,12	0,40	3942	3,323	3,67	27,0	134,1	19,0	0,099	0,037	0,220	0,275	0,162	16,38			23
		Mínimo	130	6,73	6,99	2062	1,339	0,00	23,8	-109,1	8,0	0,001	0,023	0,034	0,000	0,140	1,41	0,10	2,23	32
		Máximo	260	29,50	9,10	17468	17,466	15,80	135,2	343,5	71,0	0,415	0,140	0,941	1,380	0,730	53,01	0,10	2,23	112
		Diferencia (Superficie-Fondo)	-215	-0,06	0,25	86	-0,493	2,73	42,3	41,8	0,7	-0,001	-0,006	-0,005	-0,074	-0,099	-2,53	2,07	2,24	-2

Anexo 3. Tabla con los valores de las distintas variables analizadas en el punto de muestreo "ER3" (Desembocadura). Están clasificados anualmente por estación, y por profundidad (verde claro en la superficie, verde oscuro en el fondo). También se puede observar al final la mediana, la desviación, el máximo y el mínimo, primero en superficie, después en el fondo, y finalmente la diferencia entre ambos.

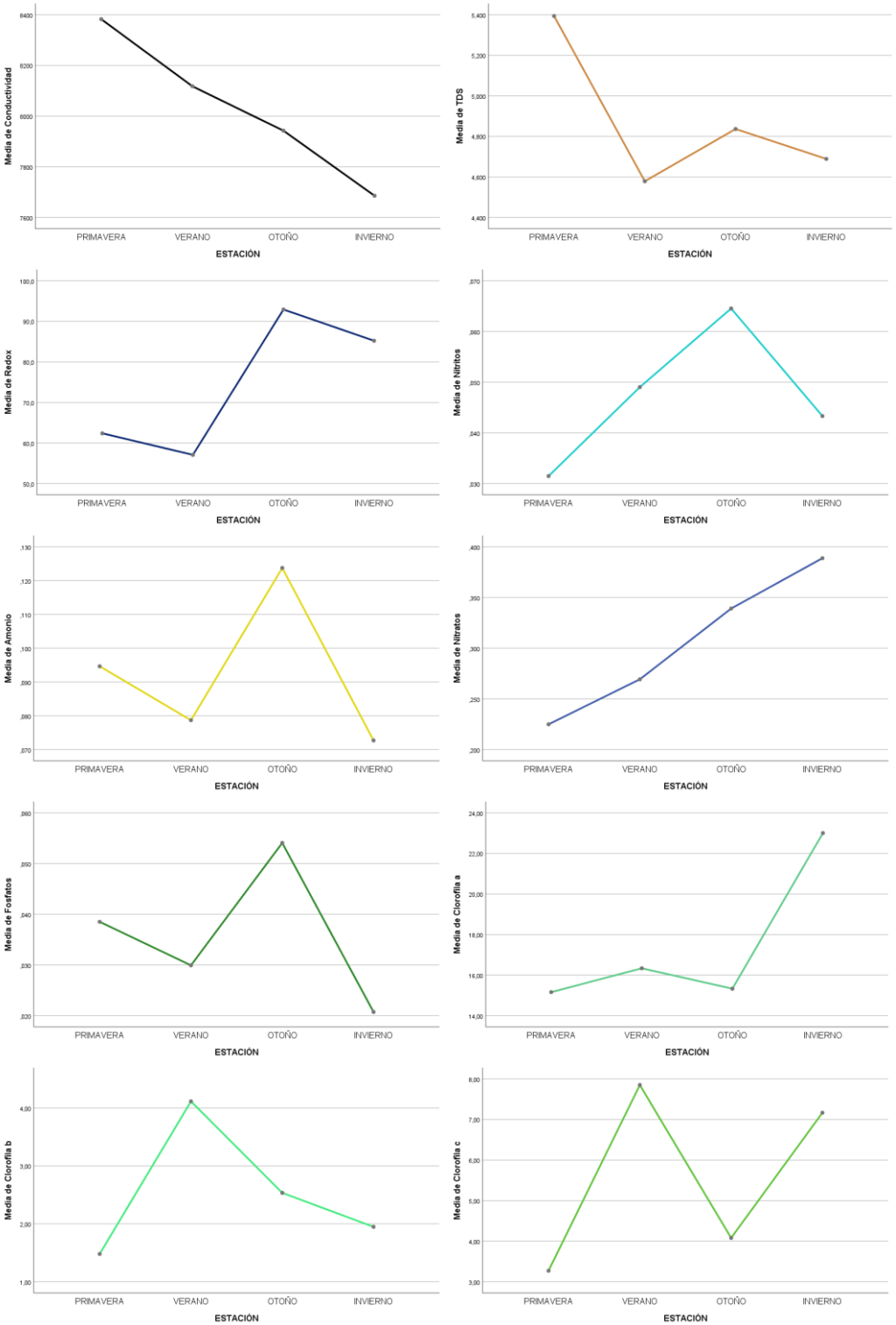
CONTRO BOMBEO AGUA DEL CANAL PERIMETRAL AEROPUERTO A LA RICARDA						
Fecha	Conductividad	Consumo (pozo canal)	Nivel laguna (cm)	Consumo (pozos Ricarda)	Bombeo total (mensual)	m^3/día
31-jul-14	4050	11777		0	11777	393
31-ago-14	2600	9416		0	9416	314
30-sep-14	1280	390	90	0	390	13
31-oct-14	3750	16178	90	0	16178	539
30-nov-14	3480	23683	88	0	23683	789
31-dic-14	3540	7470	50	0	7470	249
31-ene-15	2540	13510	75	0	13510	450
28-feb-15	3220	3989	76	0	3989	138
31-mar-15	2160	24930	88	0	24930	831
30-abr-15	3250	28080	80	0	28080	936
31-may-15	5100	25830	78	0	25830	861
30-jun-15	3350	29025	66	0	29025	968
31-jul-15	3200	10350	50	20352	30702	1023
31-ago-15	2420	14220	60	16439	30659	1022
30-sep-15	1400	30330	64	0	30330	1011
31-oct-15	2240	28665	84	0	28665	956
30-nov-15	4450	32040	80	0	32040	1068
31-dic-15	3890	16515	80	3690	20205	674
31-ene-16	3650	18900	78	0	18900	630
29-feb-16	4550	28260	80	1518	29778	1027
31-mar-16	3900	17325	80	0	17325	578
30-abr-16	3680	31025	88	0	31025	1034
31-may-16	3940	37400	85	0	37400	1247
30-jun-16	3100	28746	70	0	28746	958
31-jul-16	3280	14227	58	0	14227	474
31-ago-16	3310	17845	54	11818	29663	989
30-sep-16	2100	19630	72	8884	28514	950
31-oct-16	3100	35629	92	0	35629	1188
30-nov-16	2750	17778	96	0	17778	593
31-dic-16	2400	31722	88	0	31722	1057
31-ene-17	1770	29542	94	0	29542	985
28-feb-17	1833	22815	86	0	22815	787
31-mar-17	1504	28941	94	0	28941	965
30-abr-17	1531	22308	88	0	22308	744
31-may-17	3650	33808	85	0	33808	1127
31-juny-17	4120	29353	65	0	29353	978
31-jul-17	4076	14913	70	0	14913	497
31-ago-17	3767	851	70	37096	37947	1265
30-sep-17	2740	28320	80	4	28324	944
31-oct-17	3370	29723	94	0	29723	991
30-nov-17	3880	15199	90	0	15199	507
31-ene-18	3860	34449	92	0	34449	1148
28-feb-18	3390	22103	102	0	22103	762
31-mar-18	2297	28619	110	0	28619	954
30-abr-18	3409	32918	102	0	32918	1097
31-may-18	3820	34711	88	0	34711	1157
30-jun-18	2800	28565	80	0	28565	952
31-jul-18	3200	29049	65	0	29049	968
30-ago-18	7220	14969	55	3	14972	499
30-sep-18	3142	27851	78	0	27851	928
31-oct-18	3320	20841	90	0	20841	695
30-nov-18	3280	29793	110	0	29793	993
31-dic-18	3130	33209	98	0	33209	1107
31-ene-19	1550	23444	88	0	23444	781
28-feb-19	2920	22879	90	0	22879	789
31-mar-19	2930	23419	85	13	23432	781
30-abr-19	8780	38033	85	1	38034	1268
31-maig-19	1370	23996	90	1676	25672	856
30-jun-19	3950	32161	80	9286	41447	1382
31-jul-19	3850	0	76	8767	8767	292
31-ago-19	4110	0	75	1911	1911	63,7
30-sep-19	3040	11947	78	6514	18461	615
31-oct-19	1650	25115	90	1968	27083	903
30-nov-19	3310	0	90	840	840	28
31-dic-19	10300	21385	100	1267	22652	755
31-ene-20	4630	23028	128	1023	24051	802
28-feb-20	3840	3583	75	1293	4876	168
31-mar-20	12900	10016	85	1188	11204	361
30-abr-20	9050	12722	128	841	13563	438
31-may-20	3750	13299	80	2029	15328	494
30-jun-20	6100	17357	70	625	17982	599
31-jul-20	7040	11420	65	5092	16512	533
31-ago-20	3100	19561	0	8318	27879	899
30-sep-20	2240	13116	70	7540	20656	689
31-oct-20	5780	13252	90	8387	21639	698
30-nov-20	1266	16859	88	7983	24842	828
31-dic-20	3370	18024	90	7938	25962	837

Anexo 4. Tabla con los valores analizados del bombeo mensual de agua desde el canal perimetral del aeropuerto hacia la Ricarda. En verde están destacados los valores superiores a 900 m^3/día, el caudal mínimo que establece la Declaración de Impacto Ambiental.

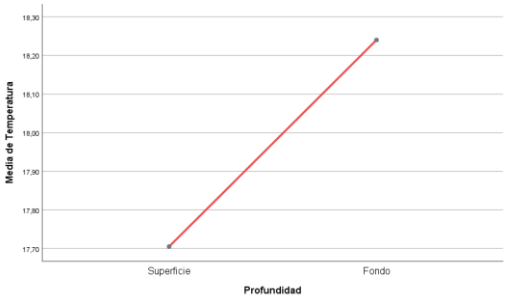
Anexo 5. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas sin diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Fecha" mediante un análisis por ANOVA.

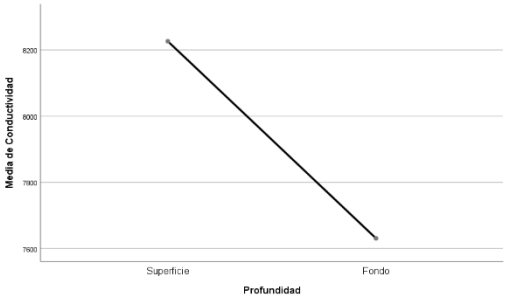


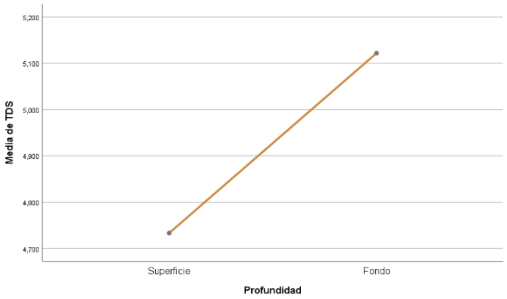
Anexo 6. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas sin diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Punto de muestreo" mediante un análisis por ANOVA.

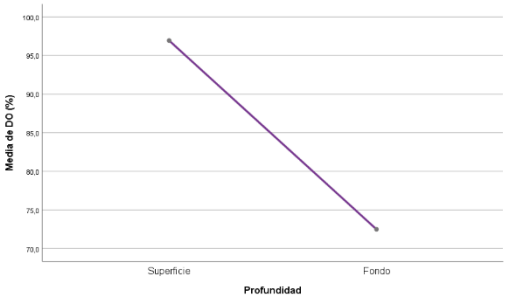


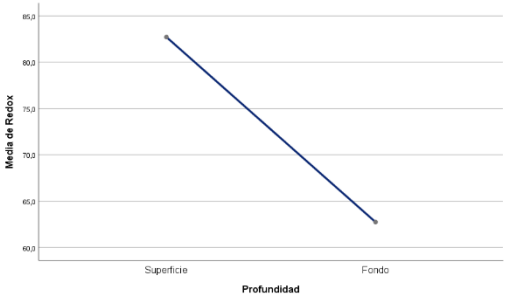
Anexo 7. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas sin diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Estación" mediante un análisis por ANOVA.

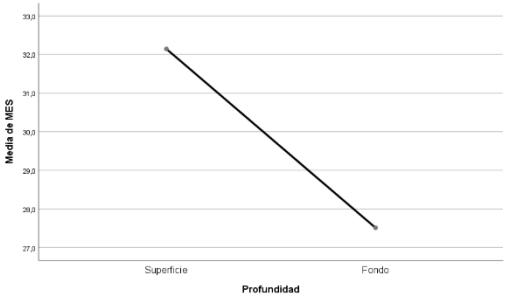

Media de Temperatura
18,30
18,20
18,10
18,00
17,90
17,80
17,70
Superficie
Fondo
Profundidad

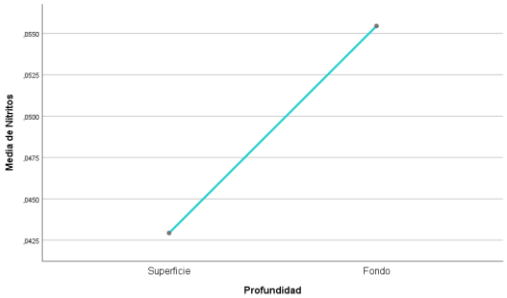

Media de Conductividad
8200
8000
7800
7600
Superficie
Fondo
Profundidad

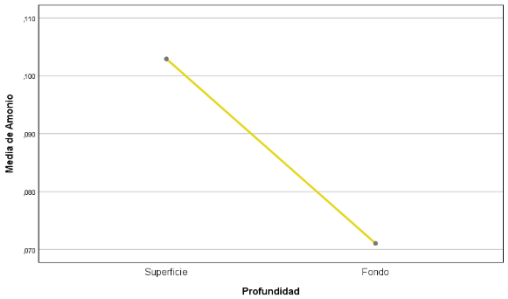

Media de TDS
5,200
5,100
5,000
4,900
4,800
4,700
Superficie
Fondo
Profundidad

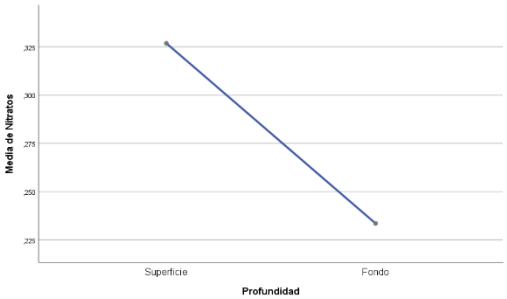

Media de DO (%)
100,0
95,0
90,0
85,0
80,0
75,0
70,0
Superficie
Fondo
Profundidad

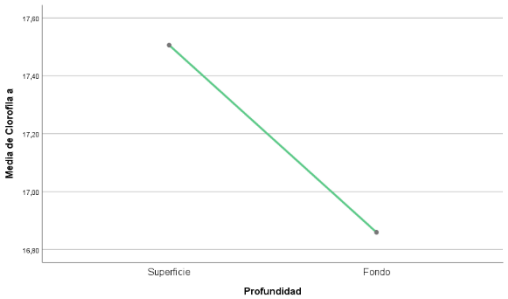

Media de Redox
85,0
80,0
75,0
70,0
65,0
60,0
Superficie
Fondo
Profundidad

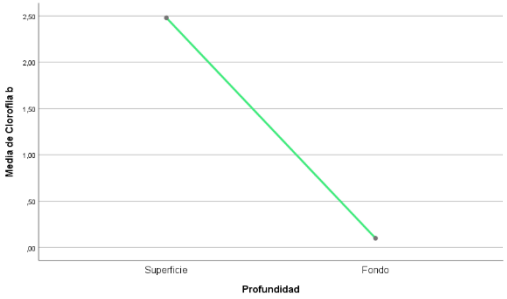

Media de MES
33,0
32,0
31,0
30,0
29,0
28,0
27,0
Superficie
Fondo
Profundidad

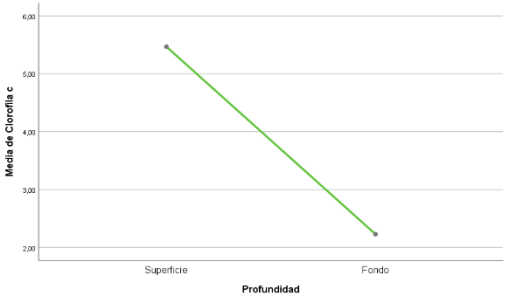

Media de Nitritos
,0550
,0525
,0500
,0475
,0450
,0425
Superficie
Fondo
Profundidad

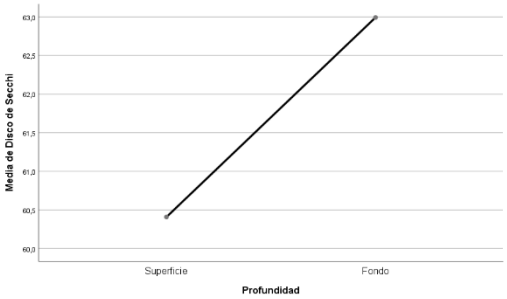

Media de Amonio
,110
,100
,090
,080
,070
Superficie
Fondo
Profundidad


Media de Nitratos
,325
,300
,275
,250
,225
Superficie
Fondo
Profundidad

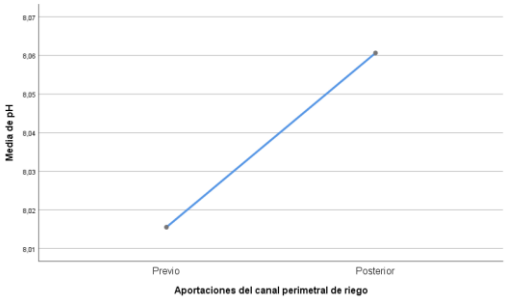

Media de Clorofila a
17,60
17,40
17,20
17,00
16,80
Superficie
Fondo
Profundidad

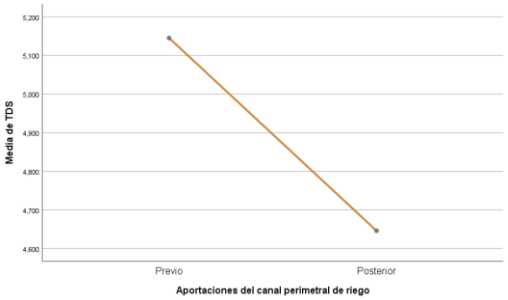

Media de Clorofila b
2,50
2,00
1,50
1,00
,50
,00
Superficie
Fondo
Profundidad

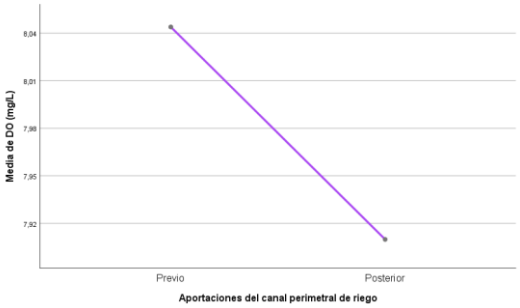

Media de Clorofila c
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
Superficie
Fondo
Profundidad

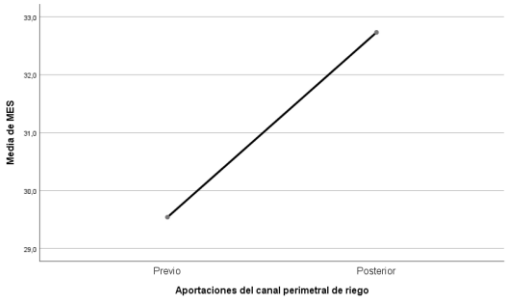


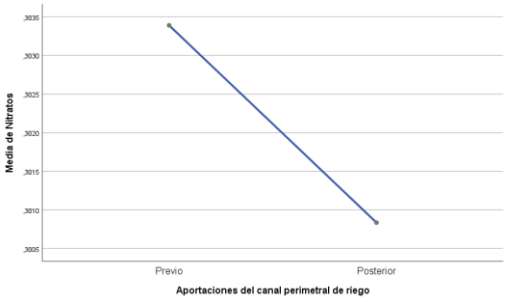
Anexo 8. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas sin diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Profundidad" mediante un análisis por ANOVA.

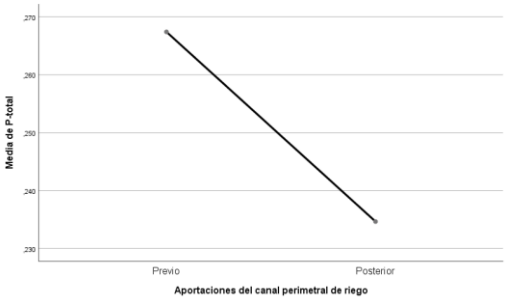


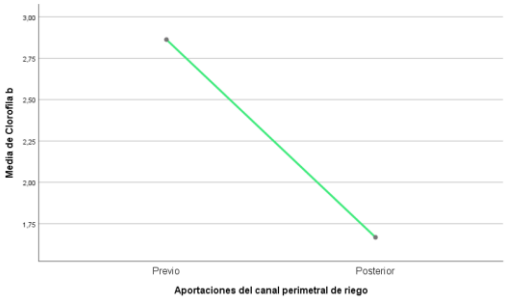


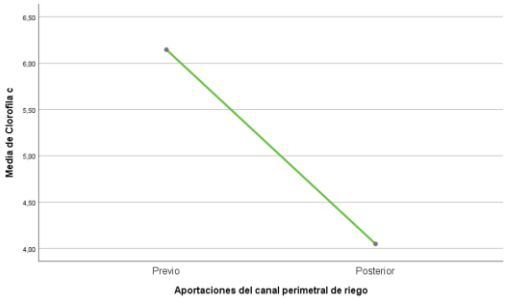


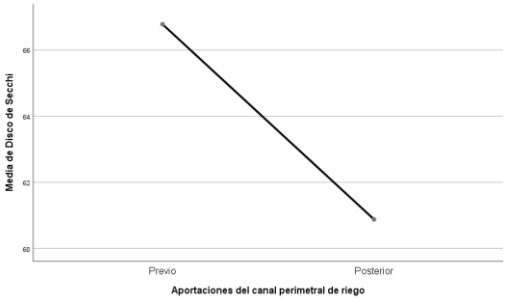












Anexo 9. Gráficas de las medias de las distintas variables fisicoquímicas sin diferencias estadísticamente significativas tras compararlas con el factor "Aportaciones del canal perimetral" mediante un análisis por ANOVA.