



Informe anual del Comité Científico de la CARU

Monitoreo conjunto en la Planta Orión (UPM-ex Botnia)

Correspondiente al año 2020

Índice

CAPÍTULO I: OBJETIVO, NORMATIVA APLICABLE Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS	3
1.1. OBJETIVO	3
1.2. NORMATIVA APLICABLE	3
1.3. LABORATORIOS DE ANÁLISIS	3
CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS MONITOREOS Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE DATOS	5
2.1. ACTIVIDADES	5
2.2. TOMAS DE MUESTRAS Y MEDICIONES IN SITU	5
2.3. DOCUMENTACIÓN GENERADA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO	8
2.4. RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS	8
CAPÍTULO III: RESULTADOS	9
3.1. VALORES DE PARÁMETROS MEDIDOS EN EL EFLUENTE, INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN	9
3.2. VALORES DE OTROS PARÁMETROS RELEVADOS, NO INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN	41
3.3. VALORES DE CARGA Y CARGA ESPECÍFICA EN PROMEDIO ANUAL	78
CAPITULO IV: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	79

Resumen ejecutivo

El presente documento informa sobre los resultados del monitoreo conjunto de los efluentes de la Planta Orión (UPM-ex Botnia) por parte del Comité Científico de la Comisión Administradora del Río Uruguay durante el año 2020. El desarrollo de la actividad en este año se vio limitada a siete ingresos debido a la situación de pandemia COVID-19 ocurrida durante el periodo informado. Por ello, no fue posible realizar los ingresos inicialmente previstos para los meses marzo, abril, mayo, junio y noviembre. Para los meses restantes de este periodo la actividad de monitoreo se ha desarrollado en un todo de acuerdo con lo previsto. En total fueron relevados 117 parámetros de los cuales 55 están reglamentados y 62 no están incluidos en normativas de aplicación. Se detectó el incumplimiento de la normativa de aplicación para el parámetro Aceites y grasas en los meses de agosto y diciembre, y para el parámetro Sólidos retenibles por reja de 10 mm en el mes de septiembre. No se observaron incumplimientos normativos respecto a los valores de carga y carga específica por unidad de producción en promedio anual para el año 2020.



CAPÍTULO I: OBJETIVO, NORMATIVA APLICABLE Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS

1.1. OBJETIVO

El presente informe se realiza en respuesta a la encomienda efectuada por la CARU en la cual se requirió al Comité Científico (CC) que, sobre la base de los resultados analíticos de los monitoreos efectuados, evalúe el cumplimiento de la normativa vigente aplicable a los efluentes de la Planta Orión (UPM-ex Botnia).

En el presente trabajo se aprecian los resultados de la actividad de monitoreo realizada en la Planta Orión (UPM-ex Botnia) durante los meses de enero, febrero, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre del 2020 (ingresos N°104 al 110), acompañando a la DINAMA en dicha actividad. Cabe aclarar que en el año 2020 se efectuaron solo siete muestreos debido a la situación epidemiológica mundial. Se incluyen las mediciones in situ y las valoraciones analíticas de múltiples parámetros realizados sobre las muestras recogidas de dichos meses.

Los miembros del Comité Científico participantes de la actividad de monitoreo han sido: Iván González, Ricardo Juárez, Eugenio Lorenzo y Emilio Menvielle. Cristhian Clavijo participó en la revisión y aprobación del presente informe en su calidad de reemplazo de Iván González en el Comité Científico.

1.2. NORMATIVA APLICABLE

- Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuarto, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.
- Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).
- Resolución Ministerial N° 63/2005 (MVOTMA - Uruguay).
- Resolución Ministerial N°1334/2013 (MVOTMA - Uruguay)
- Resolución de la Dirección Nacional de Medio Ambiente R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay).

Se debe considerar que para los casos de los parámetros mencionados en más de una norma se usa el valor más restrictivo.

1.3. LABORATORIOS DE ANÁLISIS

Los laboratorios que han participado en las determinaciones analíticas son:

- Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
- Laboratorio de la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, UNER-Guaaleguaychú
- Pacific Rim, de Canadá
- Element, de Canadá
- CARO, de Canadá

- Econotech, de Canadá
- Laboratorio del Comité Científico

Los análisis de calidad son realizados en laboratorios acreditados de Canadá, en consonancia con lo establecido en las Notas Reversales de agosto de 2010. La determinación del conjunto de analitos es realizada en el laboratorio Pacific Rim, quien a su vez subcontrata a los laboratorios canadienses Element, CARO y Econotech para cumplir con las valoraciones de toda la serie de analitos requerida.

Adicionalmente, debido a que ciertos parámetros deben ser analizados en tiempos muy breves que resultan incompatibles con los tiempos de envío hasta Canadá, se procedió a realizar las determinaciones para los parámetros DBO₅, DQO y detergentes aniónicos en el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Asimismo, se realizaron análisis microbiológicos (*Escherichia coli* y coliformes fecales) en el LATU y en el Laboratorio de la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, UNER-Gualeduaychú. Complementando las determinaciones que se realizan en laboratorios externos, se realiza la determinación de sólidos sedimentables en 2 horas en el Laboratorio CC.

CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS MONITOREOS Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE DATOS

2.1. ACTIVIDADES

Todo monitoreo depende de la ejecución de una serie de actividades que deben ser realizadas conforme a protocolos estrictos que permitan obtener resultados confiables y consistentes a través de metodologías robustas.

Estas actividades incluyen el acondicionamiento de los envases en los que se toma la muestra de acuerdo al parámetro físico, químico o microbiológico a ser valorado, la toma de muestras propiamente dicha, el acondicionamiento de las muestras al laboratorio de destino, la carga de los datos emitidos por los laboratorios en las planillas correspondientes, la revisión y control de dicha carga, el análisis de validez de los datos y su aprobación definitiva.

Todos los procedimientos establecidos por el Comité en atención a criterios y normas internacionales de referencia en la materia incluyen las Cadenas de Custodia respectivas, lo que permite asegurar que las actividades citadas se encuentran bajo control estricto.

Las actividades de limpieza y manejo de envases, fraccionamiento y acondicionamiento de muestras, envío de muestras a los laboratorios y la carga inicial de datos fueron realizados por el Equipo de Apoyo al Comité Científico, bajo la supervisión del CC.

Las mediciones en los sitios, la limpieza/tratamiento de envases y la toma de muestras, son realizadas por personal de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) siguiendo el protocolo conjunto.

Los aspectos metodológicos y las fuentes de obtención de los datos aplicables a este informe son semejantes a los detallados en los informes precedentes elaborados por este CC sobre el mismo tema.

2.2. TOMAS DE MUESTRAS Y MEDICIONES IN SITU

En todos los ingresos de control, el Comité Científico acompaña a la autoridad de aplicación, la DINAMA, la que es responsable de la toma de muestras y de la operación del instrumental para las determinaciones. Los ingresos son acordados previamente con la DINAMA y para ello la CARU envía una nota de solicitud de visita.

Las actividades desarrolladas en relación con el muestreo de los efluentes líquidos industriales de la Planta Orión (UPM-ex Botnia) comprenden determinaciones y toma de muestras en la canaleta Parshall, la cual se encuentra a la salida de la planta de tratamiento de efluentes – previo al vertido al río Uruguay – con coordenadas geográficas (Sistema WGS84, Proyección UTM 21H) 0382310 E; 6335670 S, y en la estructura de salida de cada una de las piletas de pluviales que se encuentran distribuidas sobre el perímetro del predio de la planta, identificadas como N° 1 (estación de bombeo), N° 2 (subestación), N° 3 (patio de madera), N° 4 (planta de tratamiento de

efluentes y N° 5 (puerto), las cuales, a los efectos de la aplicación de la normativa, son consideradas también como efluentes (ver Figura 1).



Cristian Clary

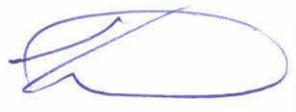
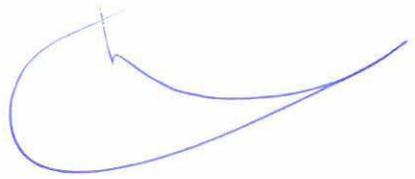




Figura 1: Sitios de toma de muestras.

Según el tipo de parámetros a determinar, en el muestreo de los efluentes de la planta de tratamiento se recolectan dos tipos de muestras: muestra simple y muestra compuesta, conformada esta última por cuatro partes alícuotas de efluente espaciadas una hora entre sí y luego compensadas de acuerdo al caudal del efluente vertido en el momento de los muestreos. En las piletas de pluviales las actividades consisten básicamente en la inspección visual, a efectos de determinar si existe volcado al momento del monitoreo o presencia de elementos extraños en sus aguas y, en todos los casos que el Comité Científico lo estime conveniente, la realización de mediciones en sitio con la sonda multiparamétrica o la toma de muestras simples.

Las muestras se toman por duplicado de modo tal que una de ellas se entrega en el acto al Comité Científico y la otra a los representantes de la DINAMA con el objetivo de que cada parte analice una réplica. Adicionalmente a la toma de muestras, se realizan determinaciones en sitio utilizando sondas calibradas, facilitadas por la CARU a la DINAMA, las que se verifican previo a su uso. Todas estas actividades se desarrollan según los protocolos oportunamente acordados por el Comité Científico con la DINAMA, los que han sido firmados por las partes y aprobados por la CARU.

2.3. DOCUMENTACIÓN GENERADA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO

Las actividades realizadas en las instancias de muestreo se describen en el protocolo conjunto CC-DINAMA y se asientan en las actas conformadas en ocasión de cada instancia de monitoreo. Cada una de esas actas ha sido oportunamente remitida a la Comisión.

2.4. RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS

Los laboratorios envían directamente a la Secretaría Técnica de la CARU los resultados de los análisis de las muestras tomadas en cada ingreso, los que son posteriormente remitidos al Comité Científico mediante memorando interno.

Se deja constancia que, a los efectos de la determinación de las cargas diarias, las mismas se calculan como producto del caudal medio correspondiente al ámbito horario en que se realiza la recolección de las muestras por la concentración informada por los laboratorios para el parámetro en cuestión. Esto se expresa de acuerdo con la ecuación:

$$[\text{Parámetro}] (\text{mg/L}) * Q(\text{L/seg}) * 86400(\text{seg/día}) * 10^{-6}(\text{kg/mg}) = \text{Parámetro (kg/día)}$$



CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. VALORES DE PARÁMETROS MEDIDOS EN EL EFLUENTE, INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN

En total fueron relevados 117 parámetros de los cuales 55 están reglamentados y 62 no están incluidos en normativas de aplicación. En los casos en que existe normativa los límites se marcan en tablas y gráficas. Se debe tener en cuenta que dada la diferencia en el orden de magnitud en los valores observados para algunos parámetros varias gráficas presentan las ordenadas (eje y) en escala logarítmica.

En la columna “Valor límite norma” se indica con un supra índice la normativa de aplicación siguiendo la nomenclatura listada en el apartado de aspectos metodológicos.

Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	2,4 - D (µg/L)	2,4,5 - T (µg/L)	2,4,5 - TP (µg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Aldrin + Dieldrin (µg/L)	Amoníaco (mg N/L) ^N	AOX (mg/L)
14/01/2020	<0,1	<0,1	<0,1	<2	<0,0004	0,586	2,12
11/02/2020	<0,1	<0,1	S/D	<2	<0,0004	0,032	2,02
28/07/2020	<0,1	<0,1	S/D	2	<0,0004	0,052	2,19
18/08/2020	<0,1	<0,1	S/D	77	<0,0004	0,478	1,97
22/09/2020	S/D	S/D	S/D	<2	<0,0004	0,205	1,59
27/10/2020	<0,1	<0,1	S/D	<2	<0,0004	0,193	2,19
15/12/2020	<0,1	<0,1	S/D	57	<0,0004	<0,025	1,55

Valor límite norma	400 ^b	1000 ^b	200 ^b	50 ^b	0,4 ^b	5 ^b	6 (media anual) ^c
--------------------	------------------	-------------------	------------------	-----------------	------------------	----------------	------------------------------

Media del período	0,1	0,1	0,1	21	0,0004	0,224	1,95
-------------------	-----	-----	-----	----	--------	-------	------

Máximo registrado	0,1	0,1	0,1	77	0,0004	0,586	2,19
-------------------	-----	-----	-----	----	--------	-------	------

Mínimo registrado	0,1	0,1	0,1	2	0,0004	<0,025	1,55
-------------------	-----	-----	-----	---	--------	--------	------

* Los valores pintados de color naranja superan el valor límite de la norma

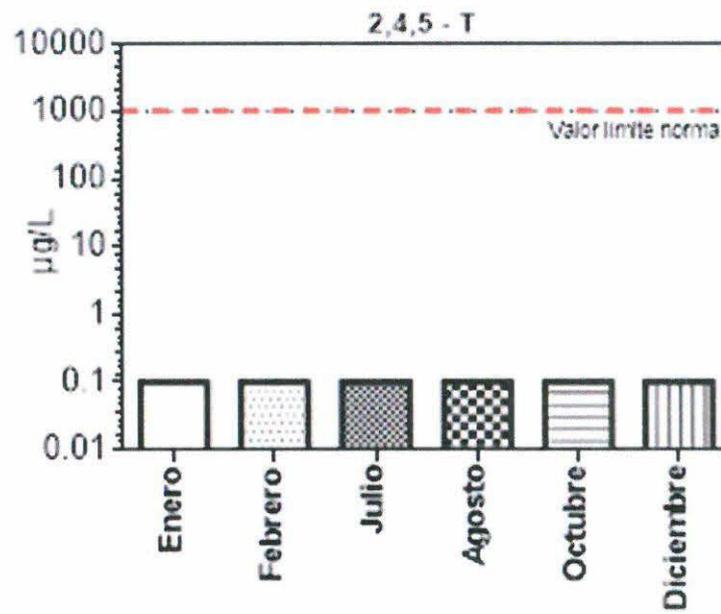
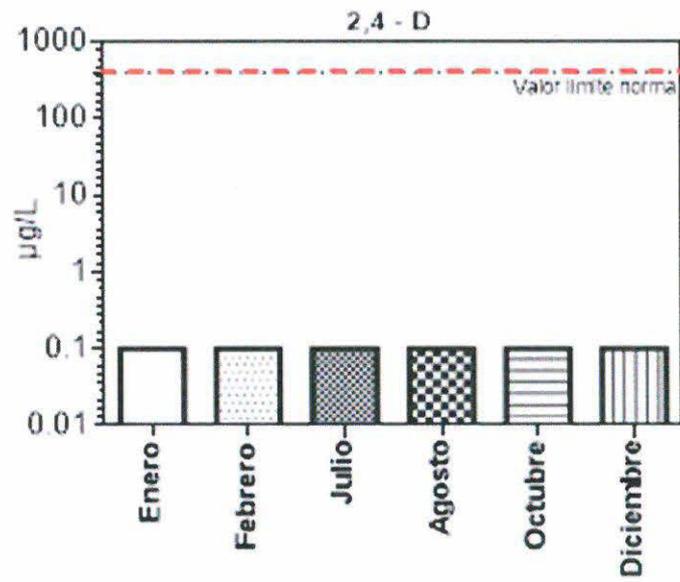
^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

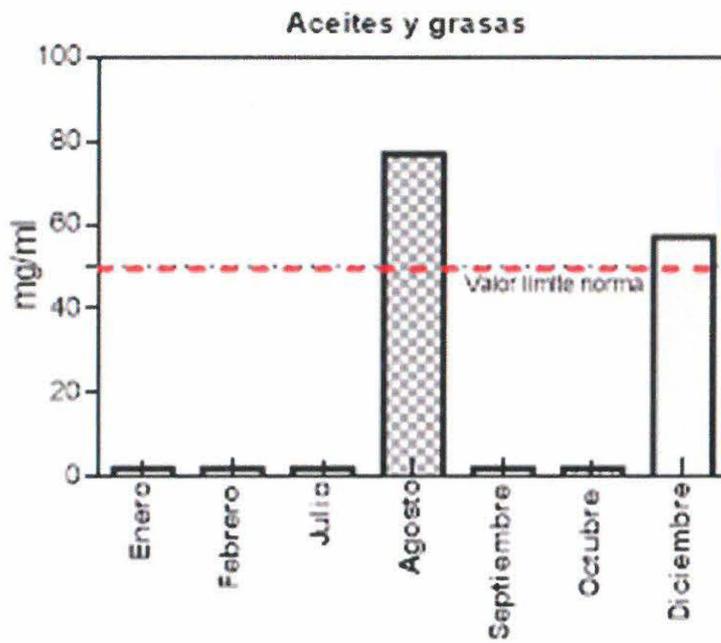
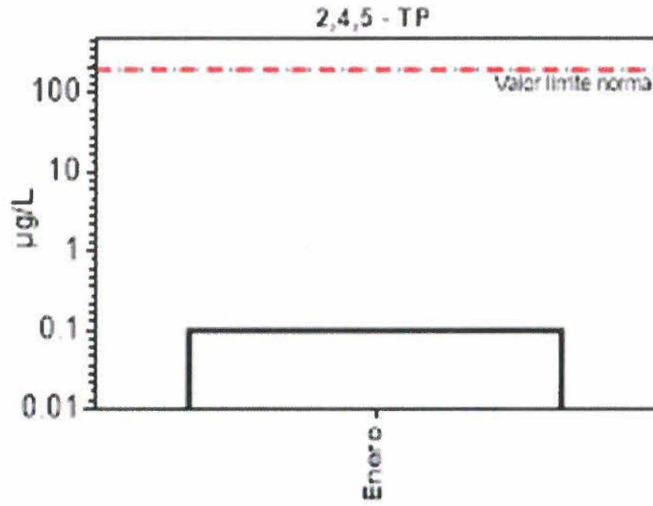
^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

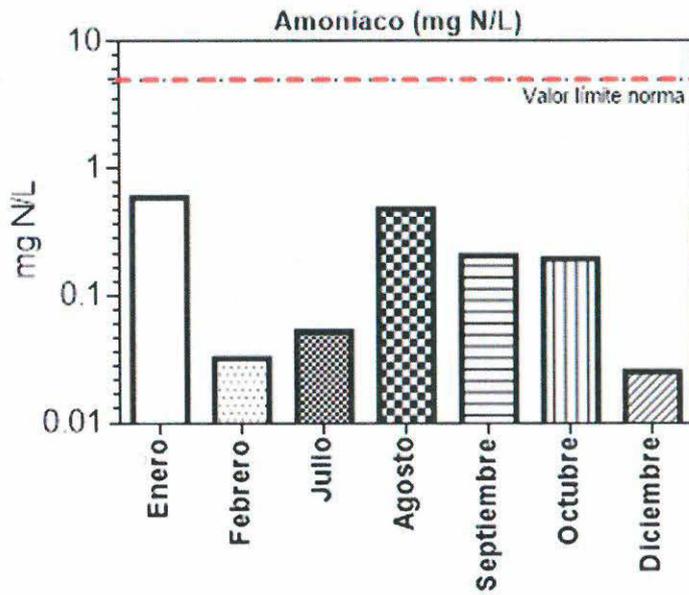
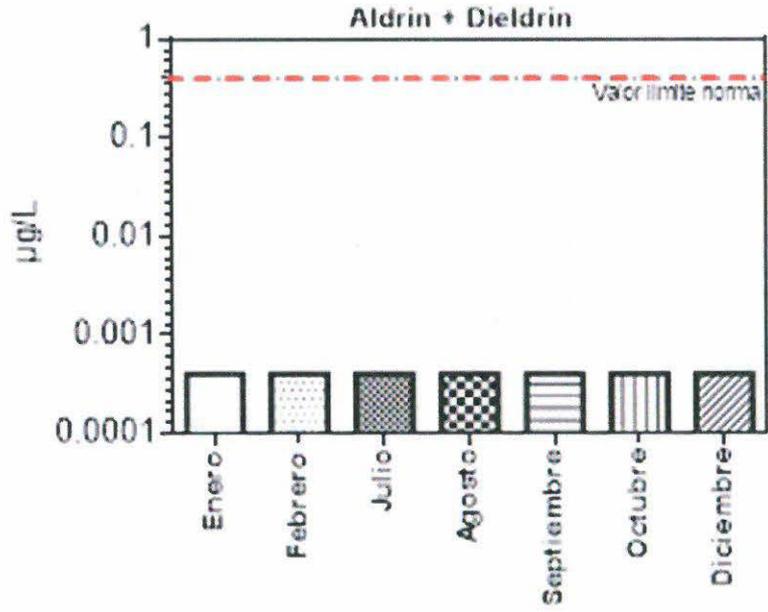
^c Resolución Ministerial N° 63/2005 (MVOTMA - Uruguay).

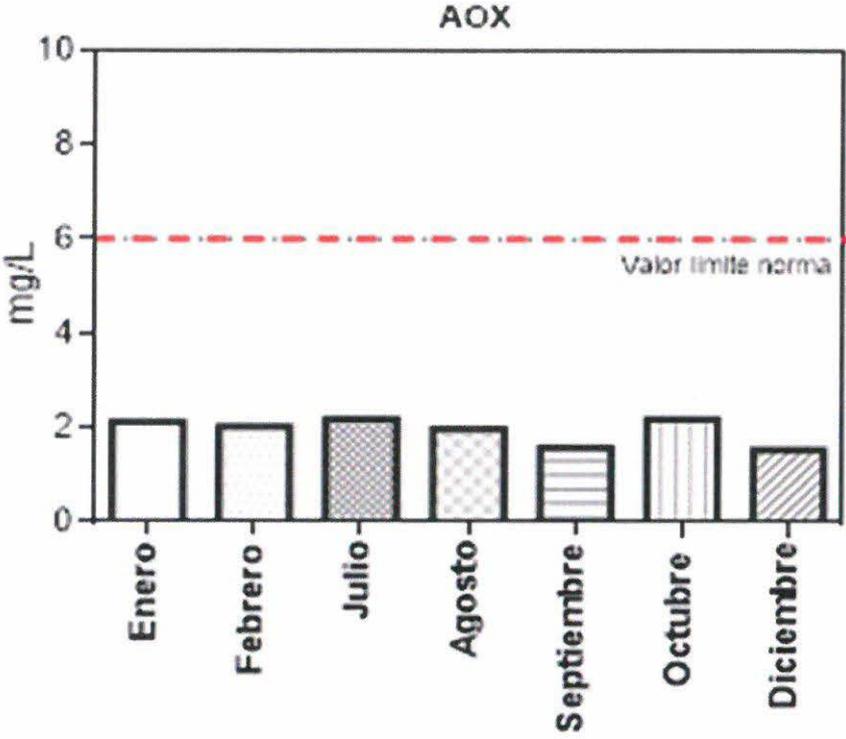
^N Nota aclaratoria de los integrantes argentinos del CC: El Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay reglamenta el parámetro "Amonio total" con un estándar de 5 mg N/L, sin especificar el detalle de las sustancias amoniacaes consideradas. Las concentraciones de amonio calculadas a partir de las concentraciones observadas y en función de las condiciones de pH y temperatura del efluente en cada instancia expresadas en mg N/L son: enero, 0,574; febrero, 0,031; julio, 0,051; agosto, 0,468; septiembre, 0,200; octubre, 0,190 y diciembre, <0,024.

Los integrantes del CC, Eugenio Lorenzo y Cristhian Clavijo interpretan que el parámetro "Amonio total" reglamentado por el Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay con un estándar de 5 mg N/L coincide, tanto en su expresión como en su estándar, con el parámetro "Amoníaco" (sustancias amoniacaes totales) especificado en el Decreto 253/79, por lo cual las concentraciones observadas en cada instancia coinciden para ambos parámetros.







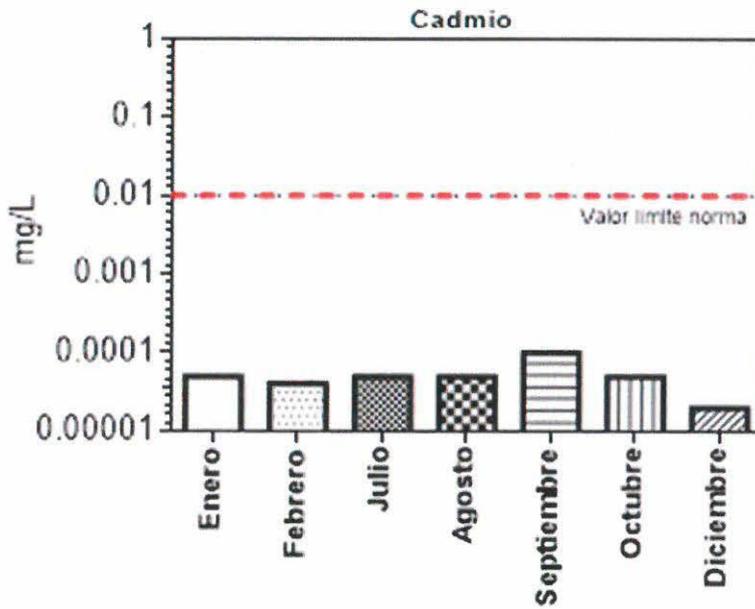
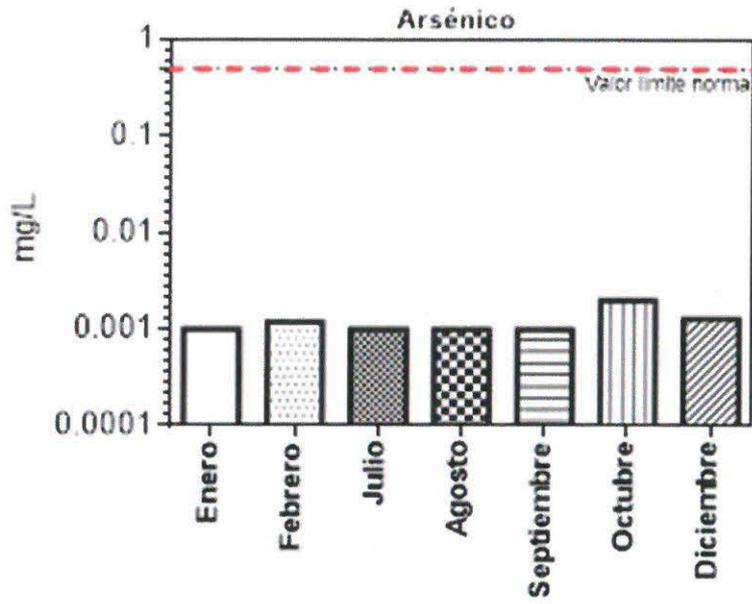


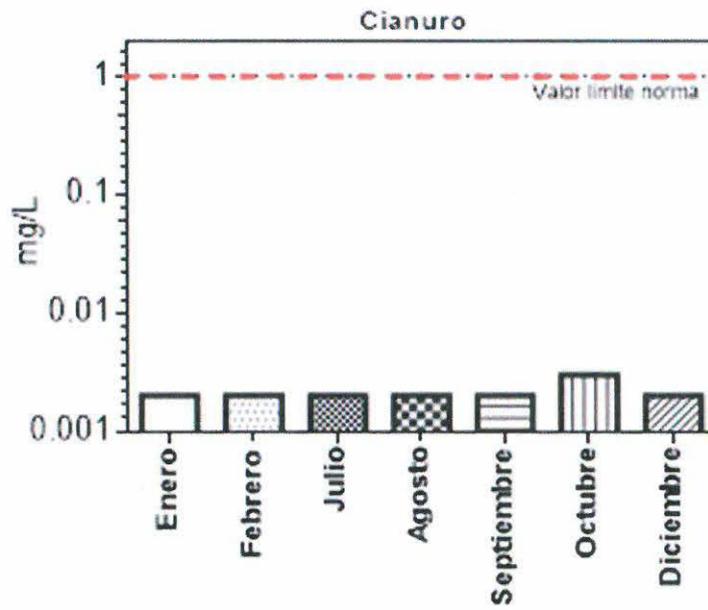
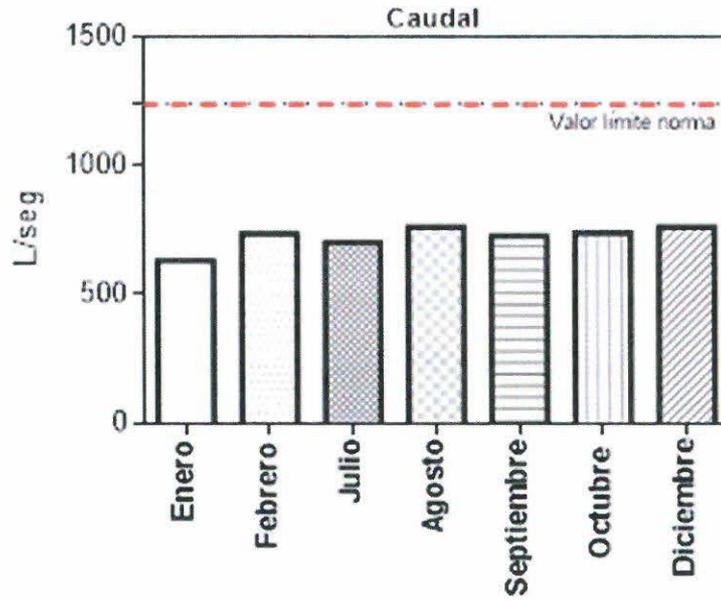
Valores de parámetros medidos en el efluente

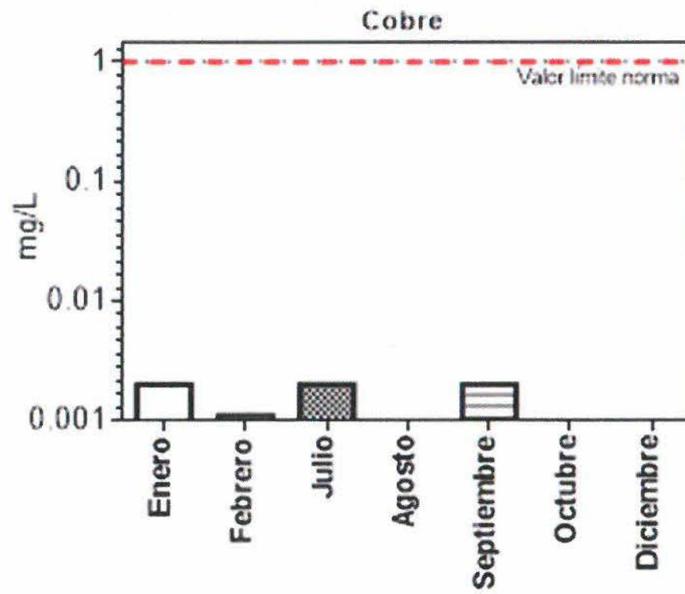
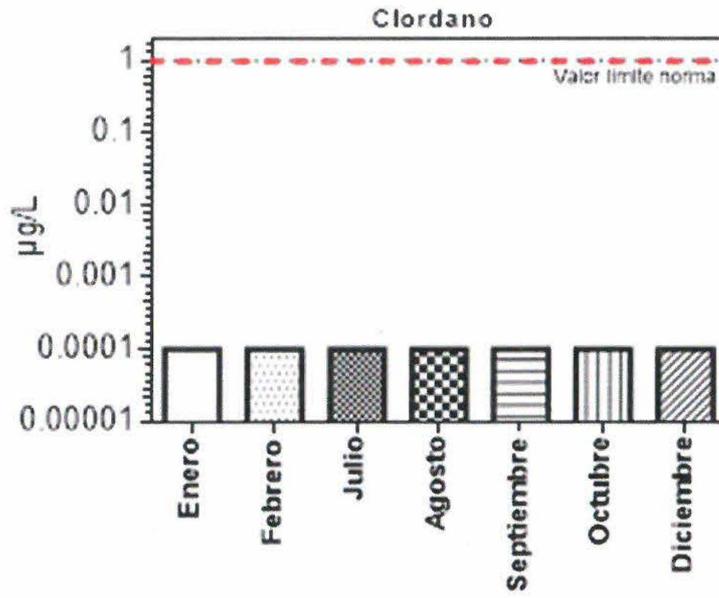
Día	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Caudal (L/seg)	Cianuro Total (mg/L)	Clordano (µg/L)	Cobre (mg/L)	Coliformes fecales (UFC/100 mL)
14/01/2020	0,001	<0,00005	631,51	0,002	<0,0001	0,002	144
11/02/2020	0,0012	0,00004	735,95	<0,002	<0,0001	0,0011	<56
28/07/2020	0,001	<0,00005	700,26	0,002	<0,0001	0,002	694
18/08/2020	0,001	<0,00005	762,25	<0,002	<0,0001	0,001	146
22/09/2020	0,001	<0,00010	726,48	0,002	<0,0001	<0,0020	<100
27/10/2020	0,002	<0,00005	738,53	0,003	<0,0001	0,001	<32
15/12/2020	0,0013	0,00002	761,82	0,002	<0,0001	0,0008	<51
Valor límite norma	0,5^{ab}	0,01^a	1241^b	1^b	1^b	1^b	5000^b
Media del período	0,0012	0,00005	722,40	0,002	0,0001	0,0014	175
Máximo registrado	0,002	0,0001	762,25	0,003	0,0001	0,002	694
Mínimo registrado	0,001	0,00002	631,51	0,002	0,0001	0,0008	32

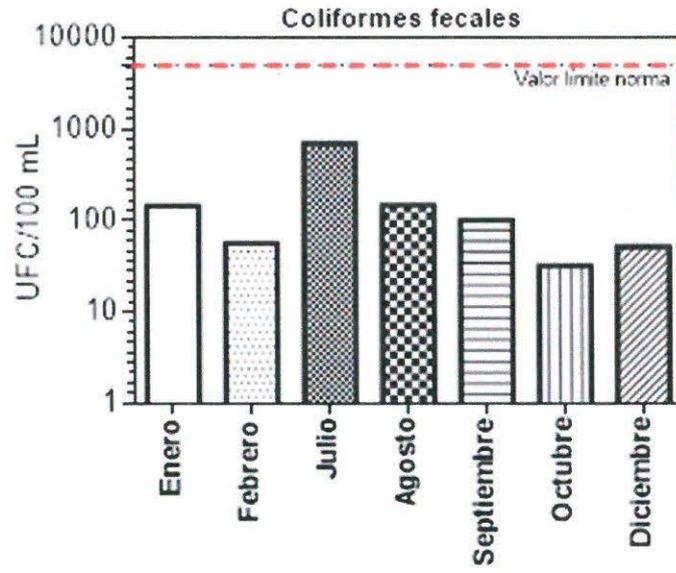
^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).









Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Cromo Total (mg/L)	DBO ₅ (mg O ₂ /L)	DDT (µg/L)	Detergentes (mg/L)	Dioxinas 2,3,7,8-TCDD (pg/L)	Elementos fibrosos*	Endosulfan (µg/L)
14/01/2020	0,0039	9,3	<0,0002	0,199	<1,0	No se detectaron	<0,0002
11/02/2020	0,04	8,6	<0,0002	0,288	<1,0	No se detectaron	<0,0002
28/07/2020	0,026	7,5	<0,0002	0,229	<1,0	No se detectaron	<0,0002
18/08/2020	0,0022	9,2	<0,0002	0,207	<1,0	No se detectaron	<0,0002
22/09/2020	0,091	8,6	<0,0002	0,33	<1,0	No se detectaron	<0,0002
27/10/2020	0,0028	11	<0,0002	0,374	<1,0	No se detectaron	<0,0002
15/12/2020	0,0022	7	<0,0002	0,164	<1,0	No se detectaron	<0,0002

Valor límite norma	1 ^{ab}	60 ^b	0,1 ^b	4 ^{ab}	15 ^e	No contiene ^a	2 ^b
--------------------	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	-----------------	--------------------------	----------------

Media del período	0,0240	8,7	0,0002	0,256	1	No se detectaron	0,0002
-------------------	--------	-----	--------	-------	---	------------------	--------

Máximo registrado	0,091	11	0,0002	0,374	1	No se detectaron	0,0002
-------------------	-------	----	--------	-------	---	------------------	--------

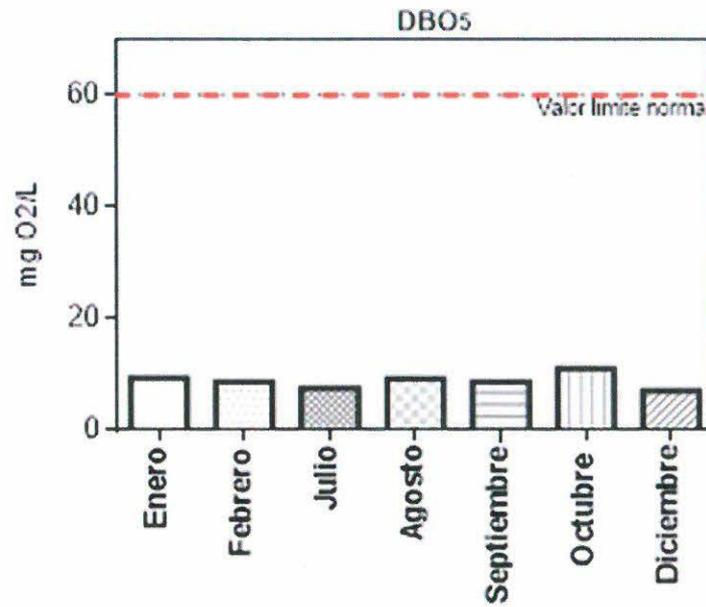
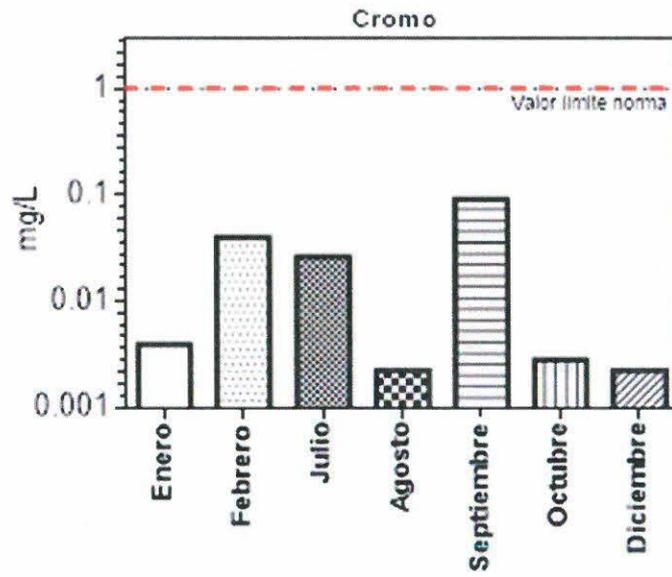
Mínimo registrado	0,0022	7	0,0002	0,164	1	No se detectaron	0,0002
-------------------	--------	---	--------	-------	---	------------------	--------

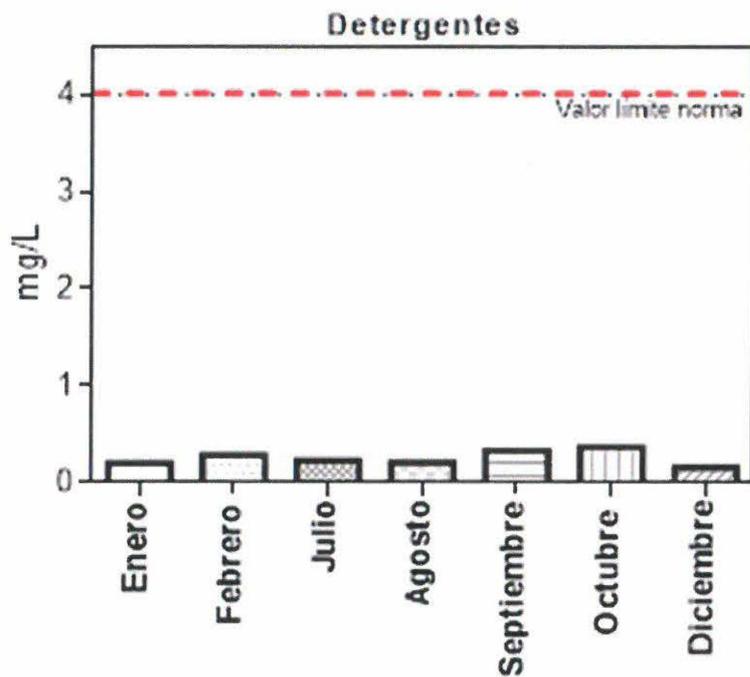
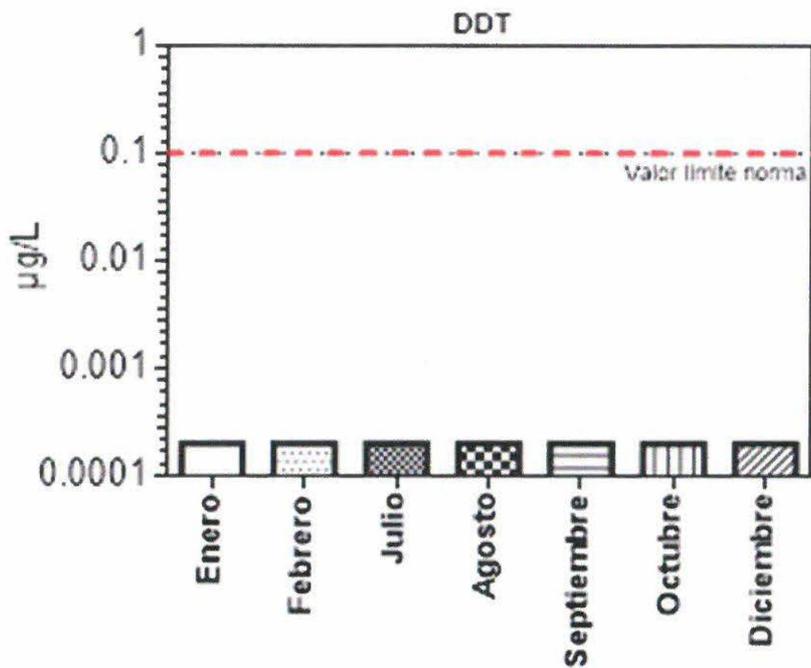
*Elementos fibrosos: lana, pelo, paja, estopa o tejido

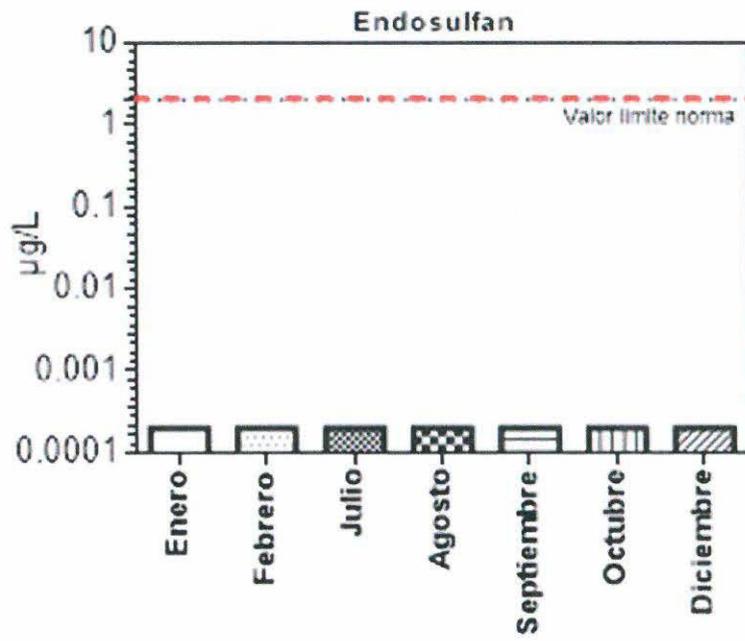
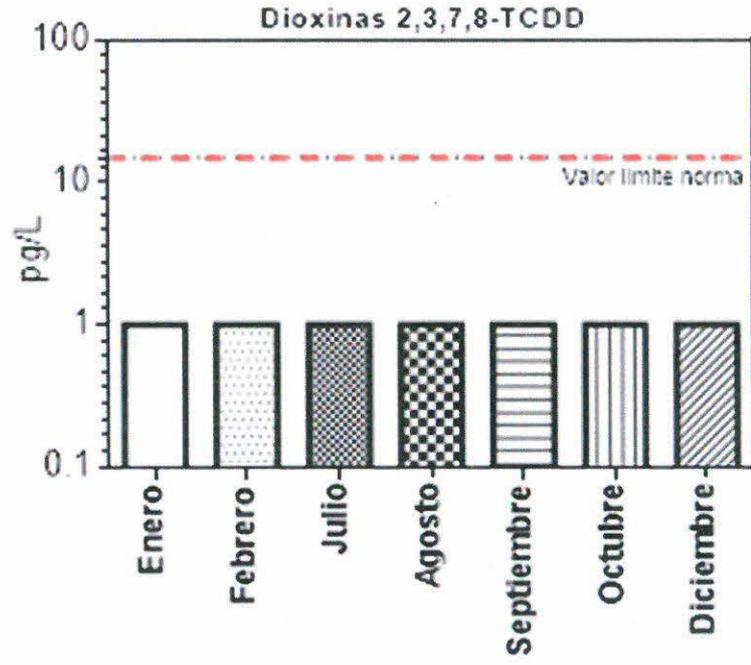
^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

^e Estándar reglamentado en la Resolución de la Dirección Nacional R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay).







Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Endrín (µg/L)	Fósforo Total (mg P/L)	Furanos: 2,3,7,8-TCDF (pg/L)*	Heptacloro + Heptacloro Epóxido (µg/L)	Hidrocarburos aromáticos polinucleares (µg/L)**	Hidrocarburos totales de petróleo (mg/L)	Lindano (µg/L)
14/01/2020	<0,0005	0,52	<0,1	<0,0004	0,01	<0,400	<0,00005
11/02/2020	<0,0005	0,63	<0,1	<0,0004	0,007	<0,400	<0,00005
28/07/2020	<0,0005	0,13	<0,1	<0,0004	0,006	<0,400	<0,00005
18/08/2020	<0,0005	0,35	<0,1	<0,0004	0,05	<0,400	<0,00005
22/09/2020	<0,0005	0,30	<0,1	<0,0004	<0,05	<0,400	<0,00005
27/10/2020	<0,0005	0,45	<0,1	<0,0004	0,01	<0,400	<0,00005
15/12/2020	<0,0005	0,52	<0,1	<0,0004	0,005	<0,400	<0,00005

Valor límite norma	0,4 ^b	5 ^{ab}	5 ^e	1 ^b	4 ^b	15 ^a	1 ^b
--------------------	------------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------

Media del período	0,0005	0,41	0,1	0,0004	0,020	0,400	0,00005
-------------------	--------	------	-----	--------	-------	-------	---------

Máximo registrado	0,0005	0,63	0,1	0,0004	0,05	0,400	0,00005
-------------------	--------	------	-----	--------	------	-------	---------

Mínimo registrado	0,0005	0,30	0,1	0,0004	0,005	0,400	0,00005
-------------------	--------	------	-----	--------	-------	-------	---------

*Expresado en Equivalente tóxico de TCDD.

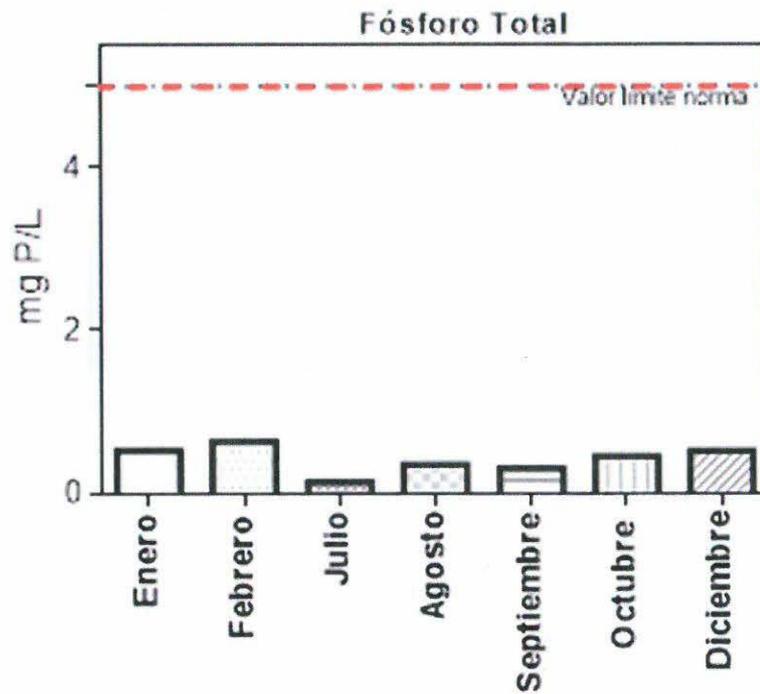
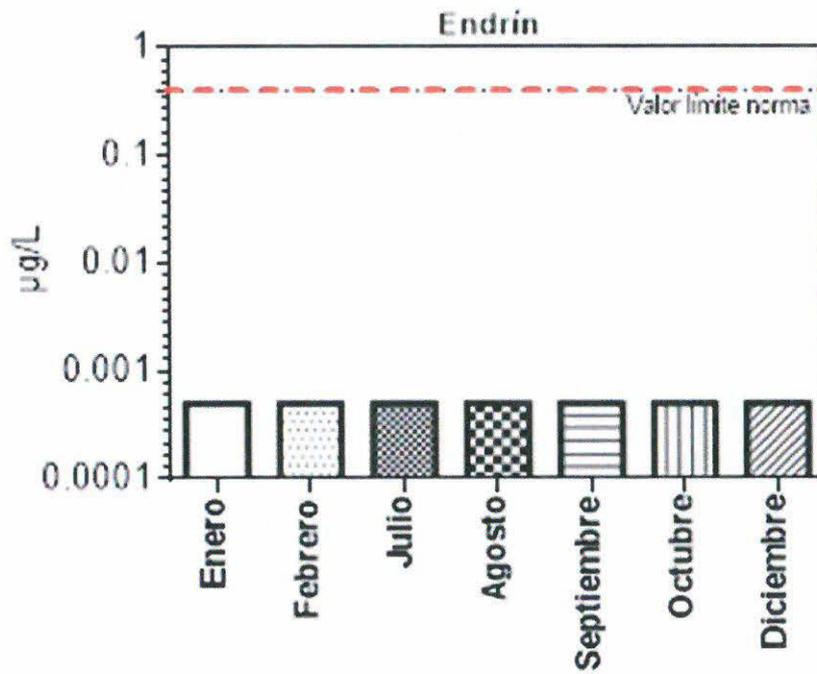
**El valor reportado de Hidrocarburos aromáticos polinucleares corresponde a:

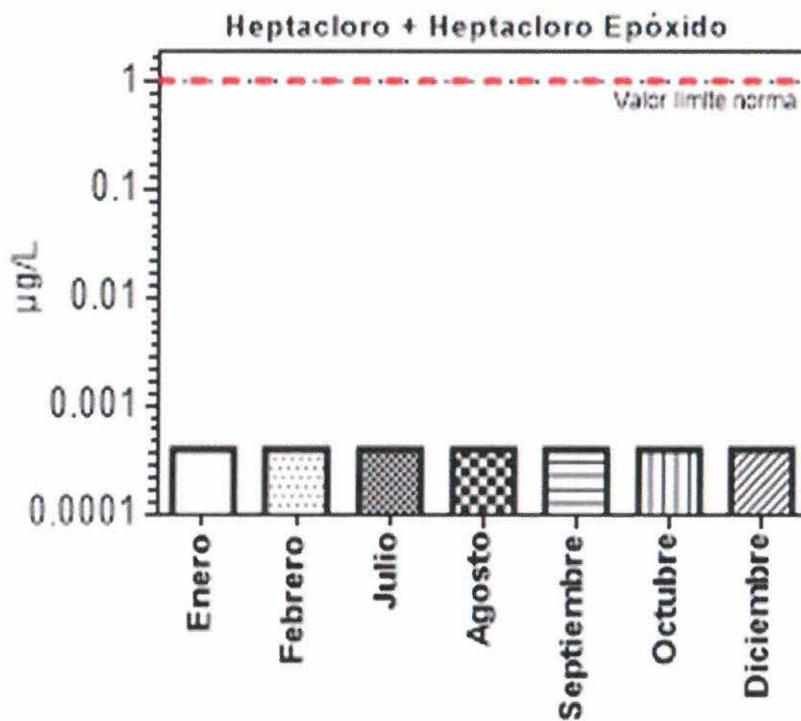
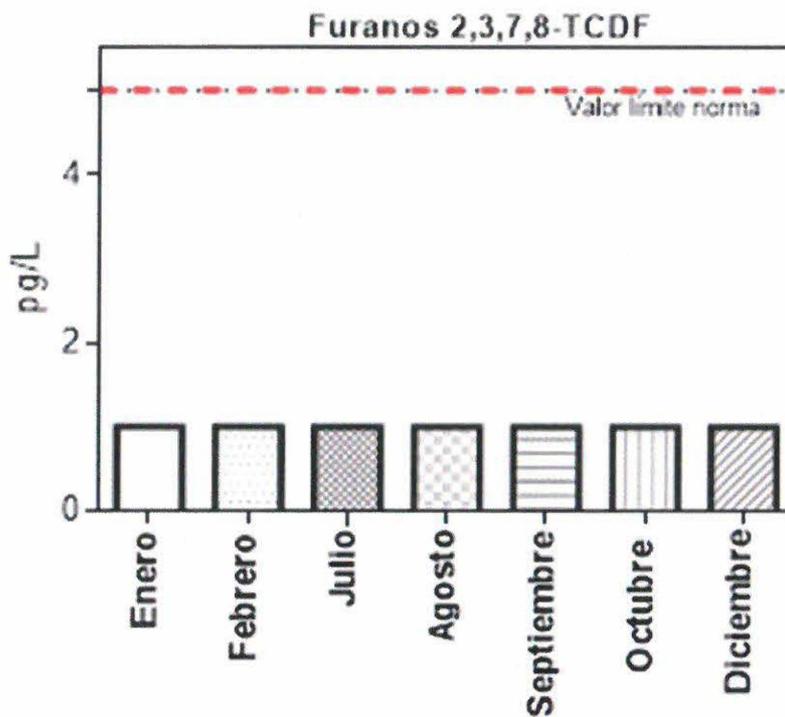
14/01/2020: Fenantreno 0,01 µg/L; 11/02/2020: Fenantreno 0,007 µg/L; 28/07/2020: Fenantreno 0,006 µg/L; 27/10/2020: Fenantreno 0,01 µg/L; 15/12/2020: Fenantreno 0,005 µg/L.

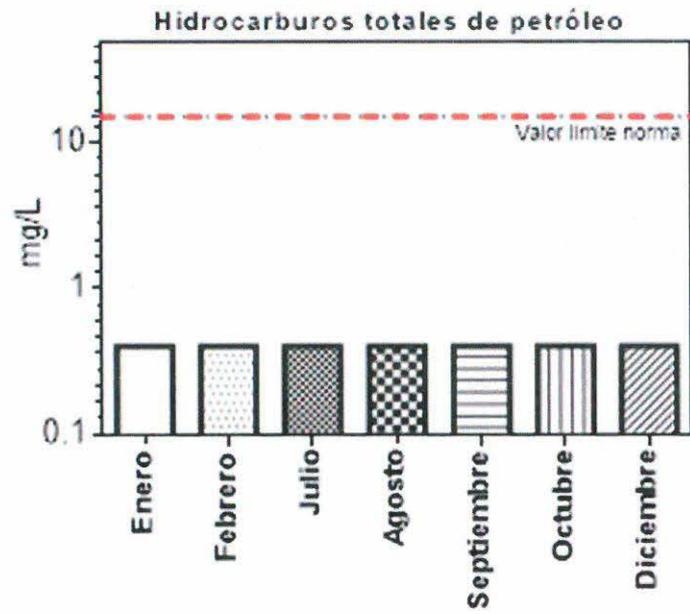
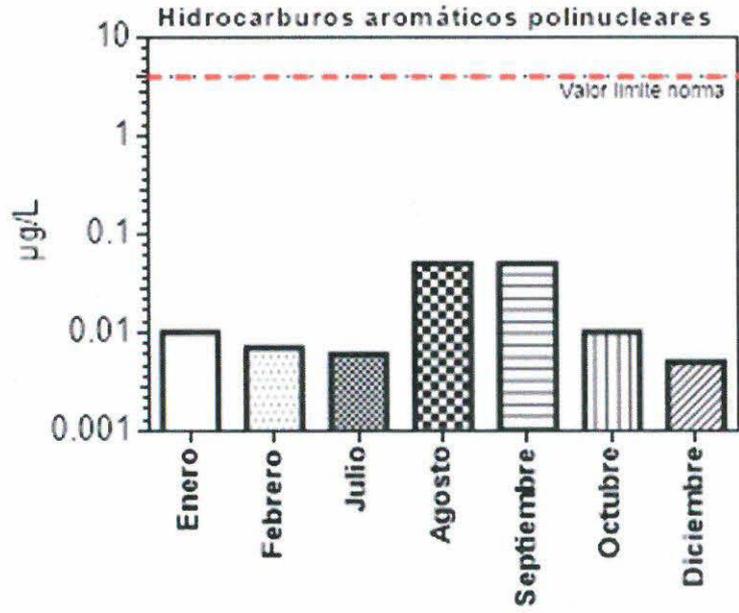
^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

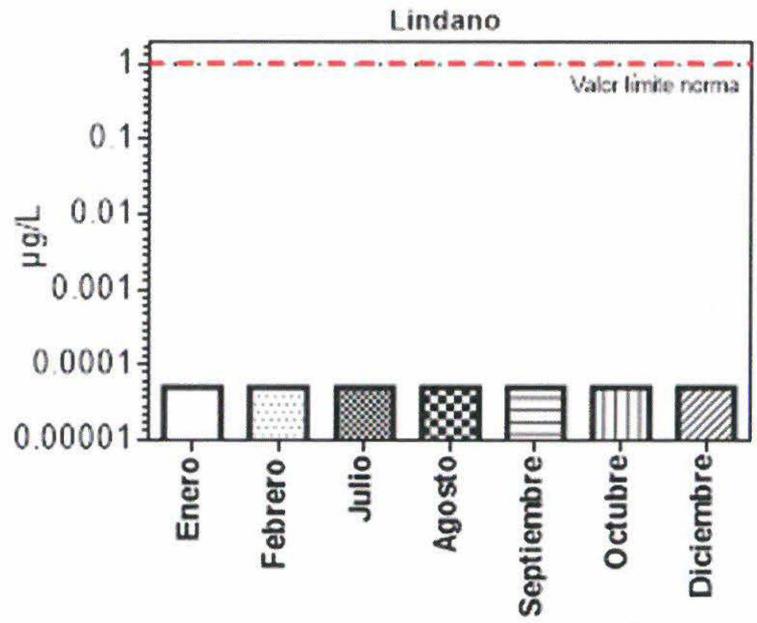
^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

^e Estándar reglamentado en la Resolución de la Dirección Nacional R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay).









Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Material Flotante	Mercurio Total (mg/L)	Metoxicloro (µg/L)	Mirex (µg/L)	Níquel (mg/L)	Nitrato-N (mg/L)	Nitrato + Nitrito (mg/L)	Nitrógeno Total (mg/L)
14/01/2020	No se detectaron	0,00015	<0,0005	<0,0002	0,0058	0,76	0,76	2,9
11/02/2020	No se detectaron	0,0003	<0,0005	<0,0002	0,21	<0,20	<0,30	1,81
28/07/2020	No se detectaron	0,00009	<0,0005	<0,0002	0,11	<0,20	<0,30	1,34
18/08/2020	No se detectaron	0,00006	<0,0005	<0,0002	0,004	S/D	0,4	2
22/09/2020	No se detectaron	0,00006	<0,0005	<0,0002	0,41	S/D	1,2	2,2
27/10/2020	No se detectaron	0,00006	<0,0005	<0,0002	0,005	S/D	1,2	3,5
15/12/2020	No se detectaron	0,00004	<0,0005	<0,0002	0,0049	0,4	0,4	1,2

Valor límite norma	No contiene ^a / Ausente ^b	0,005 ^{ab}	3 ^b	0,1 ^b	2 ^b	4 (media anual) ^c	20 ^a	8 (media anual) ^c
--------------------	---	---------------------	----------------	------------------	----------------	------------------------------	-----------------	------------------------------

Media del período	No se detectaron	0,0001	0,0005	0,0002	0,107	0,39	0,651	2,14
-------------------	------------------	--------	--------	--------	-------	------	-------	------

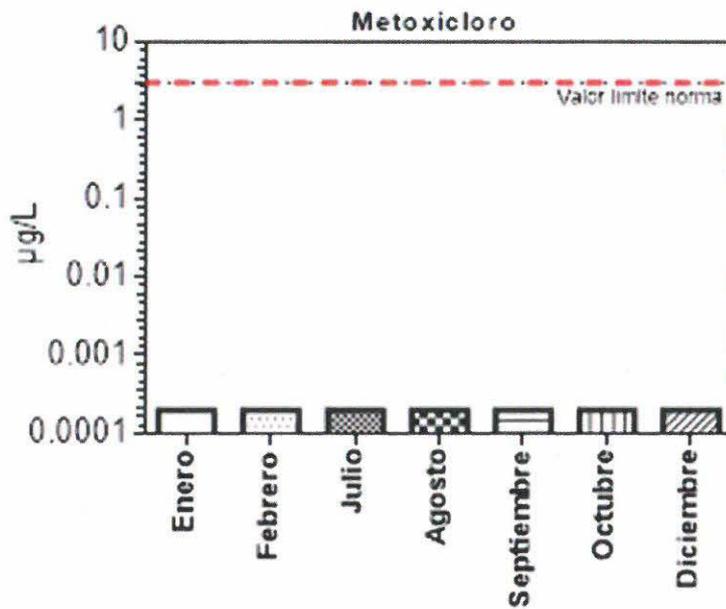
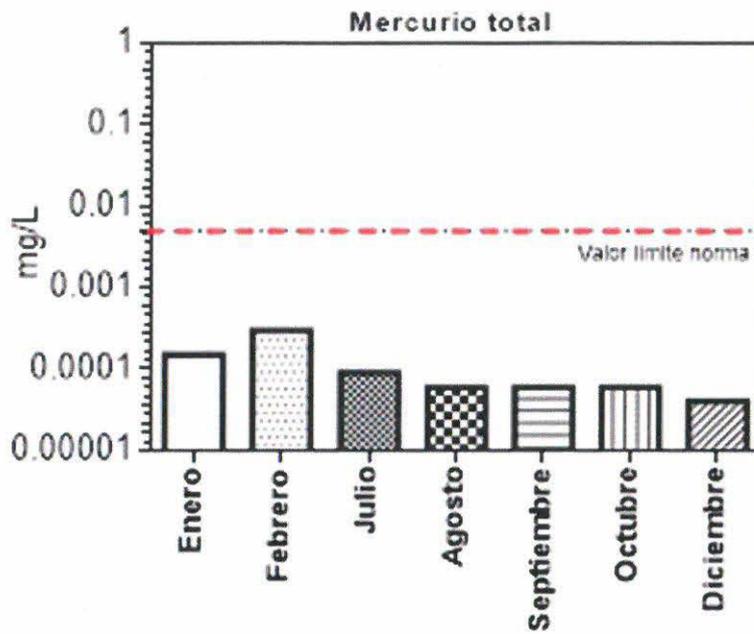
Máximo registrado	No se detectaron	0,0003	0,0005	0,0002	0,41	0,76	1,20	3,5
-------------------	------------------	--------	--------	--------	------	------	------	-----

Mínimo registrado	No se detectaron	0,00004	0,0005	0,0002	0,004	0,4	0,300	1,2
-------------------	------------------	---------	--------	--------	-------	-----	-------	-----

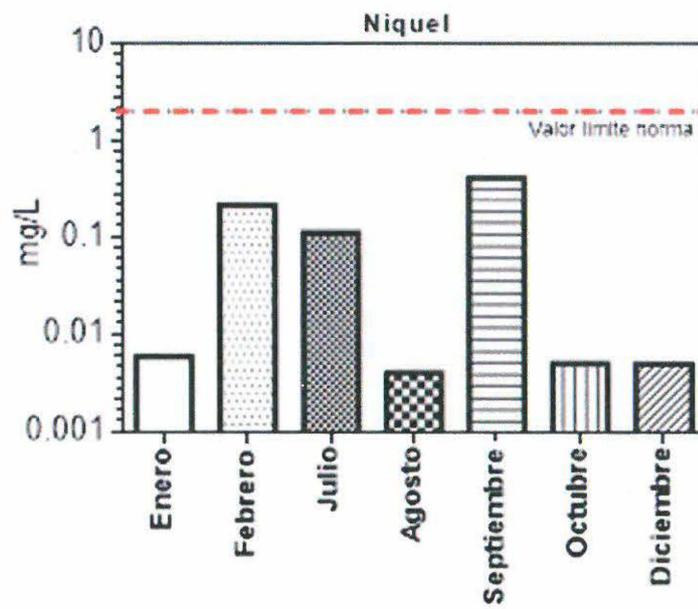
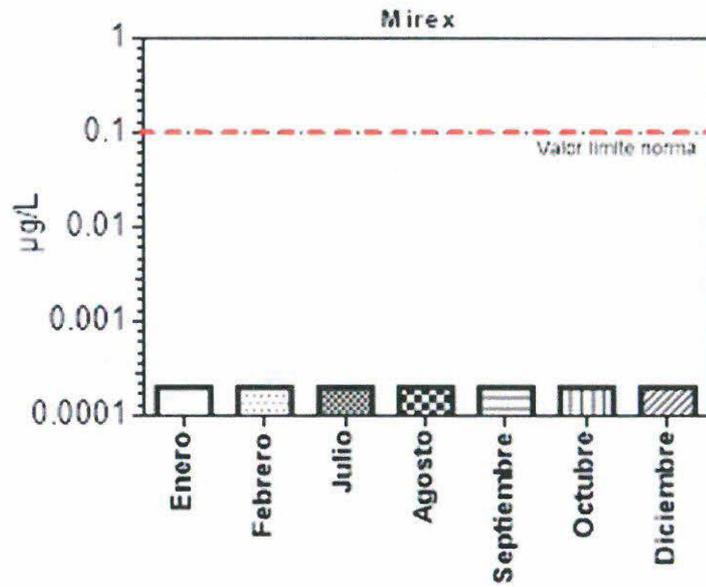
^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

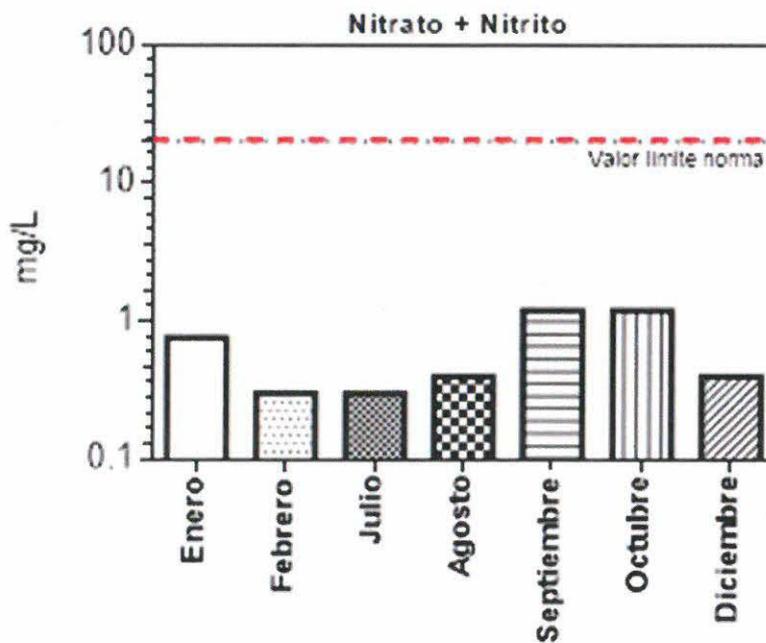
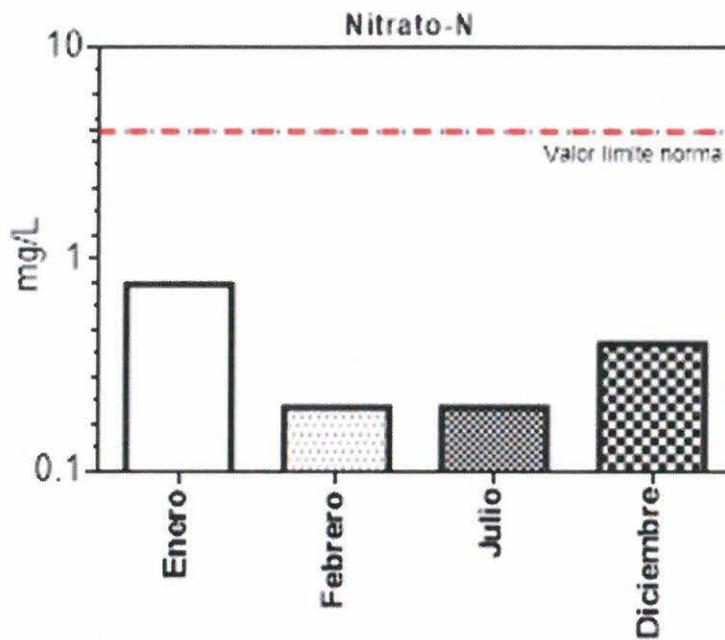
^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

^c Resolución Ministerial N° 63/2005 (MVOTMA - Uruguay).

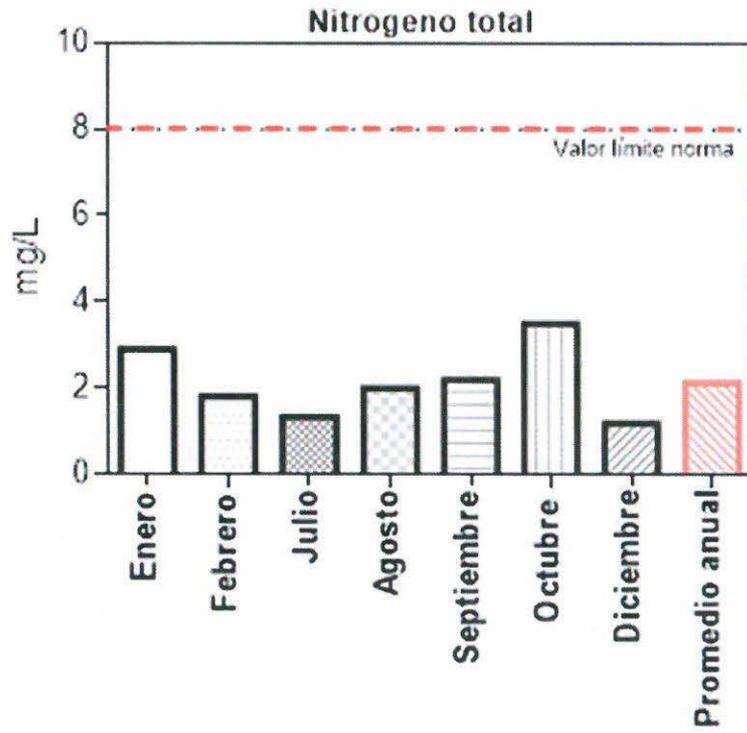


Cristina Abajo





Cristh Chang



Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Paration (µg/L)	pH	Plomo (mg/L)	Sólidos retenibles*	Sólidos Sedimentables 2 horas (mL/L)	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	Sulfuro (mg/L)
14/01/2020	<0,001	7,46	0,0002	No se detectaron	<0,1	9	S/D
11/02/2020	<0,001	7,50	0,00011	No se detectaron	<0,1	<2	0,029
28/07/2020	<0,001	7,51	0,0002	No se detectaron	<0,1	3	S/D
18/08/2020	<0,001	7,48	0,0001	No se detectaron	<0,1	S/D	S/D
22/09/2020	<0,001	7,52	<0,0001	Se detectaron	<0,1	<2	0,018
27/10/2020	<0,001	7,40	0,00009	No se detectaron	<0,1	13	S/D
15/12/2020	<0,001	7,51	0,00009	No se detectaron	<0,1	2	S/D

Valor límite norma	4 ^b	6,0-9,0 ^{ab}	0,3 ^{ab}	No contiene ^a	1 ^a	150 ^b	1 ^b
--------------------	----------------	-----------------------	-------------------	--------------------------	----------------	------------------	----------------

Media del período	0,001	7,48	0,0001	-	0,1	5	0,024
-------------------	-------	------	--------	---	-----	---	-------

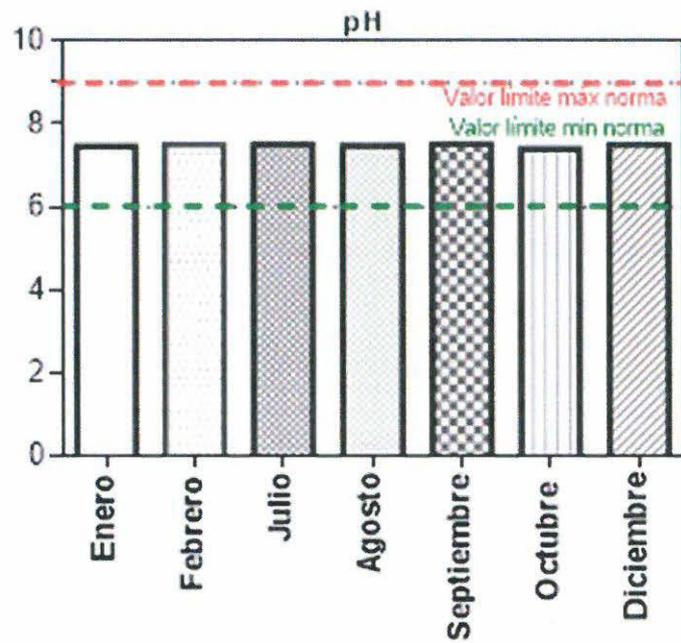
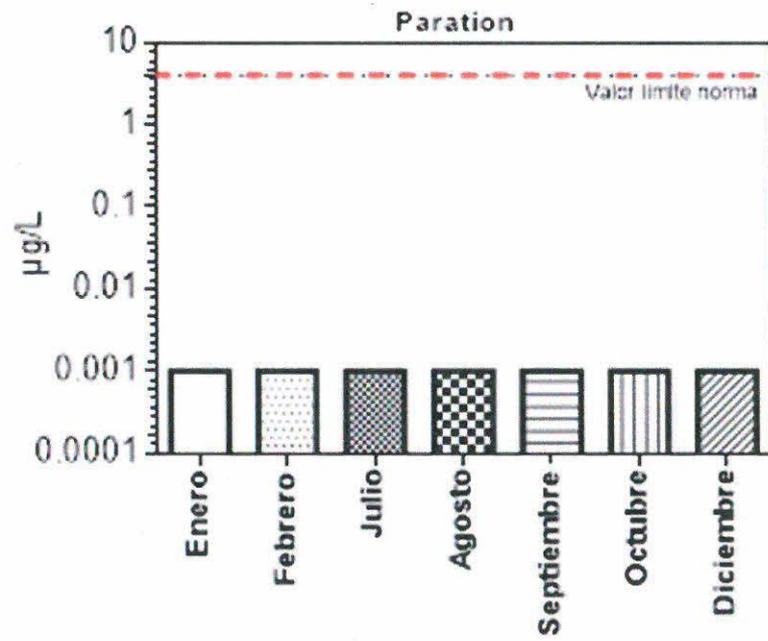
Máximo registrado	0,001	7,52	0,0002	-	0,1	13	0,029
-------------------	-------	------	--------	---	-----	----	-------

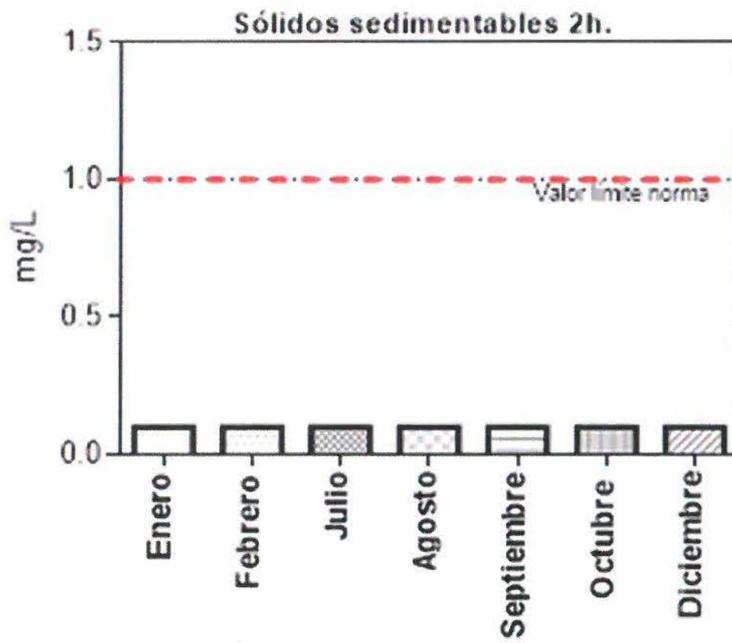
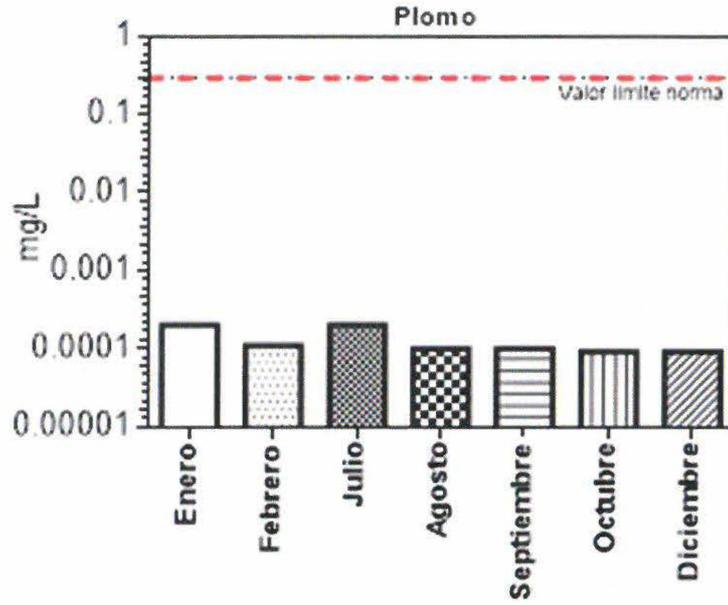
Mínimo registrado	0,001	7,4	0,00009	-	0,1	2	0,018
-------------------	-------	-----	---------	---	-----	---	-------

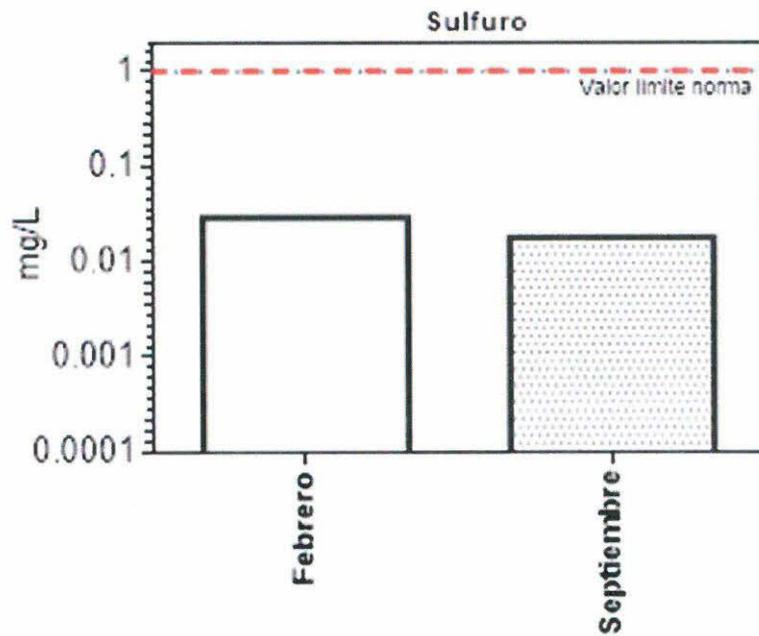
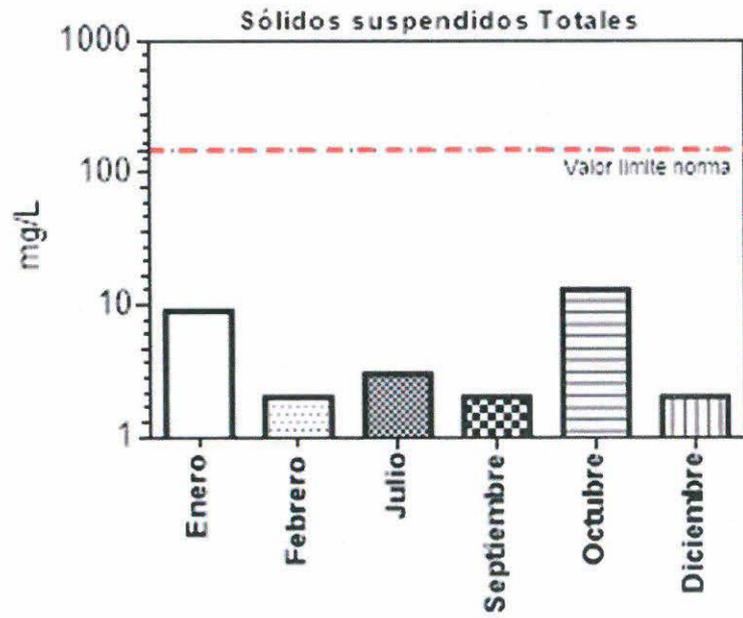
*Sólidos retenibles por reja de 10mm de separación entre barras. Se cita en el acta de la actividad: "Se constató abundante presencia de restos filamentosos (algas) desprendidos desde la estructura del sedimentador, retenidas contra los sensores ubicados en el canal Parshall".

^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).







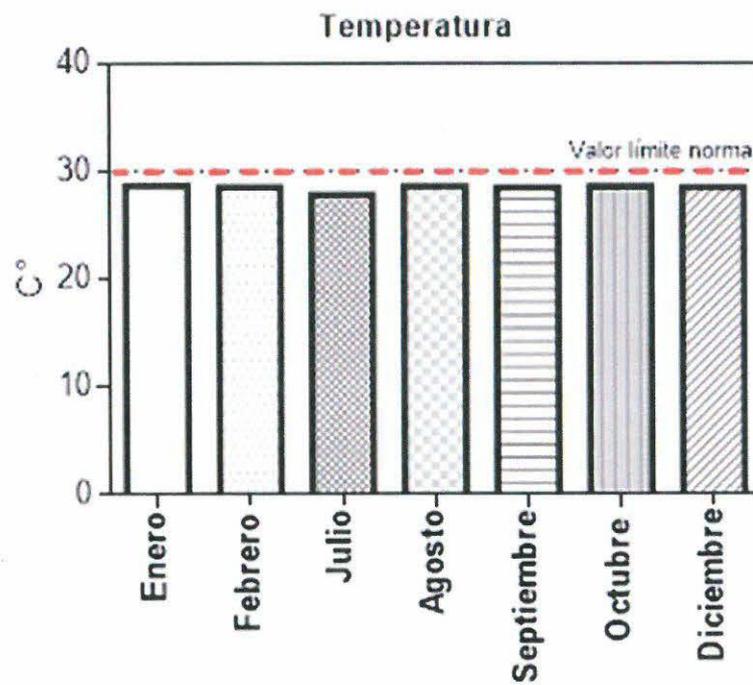
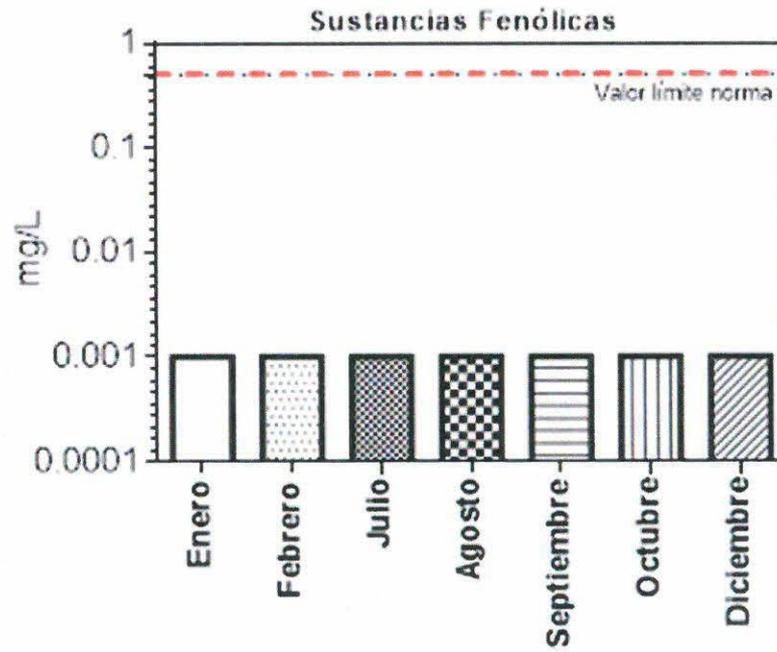
Valores de parámetros medidos en el efluente

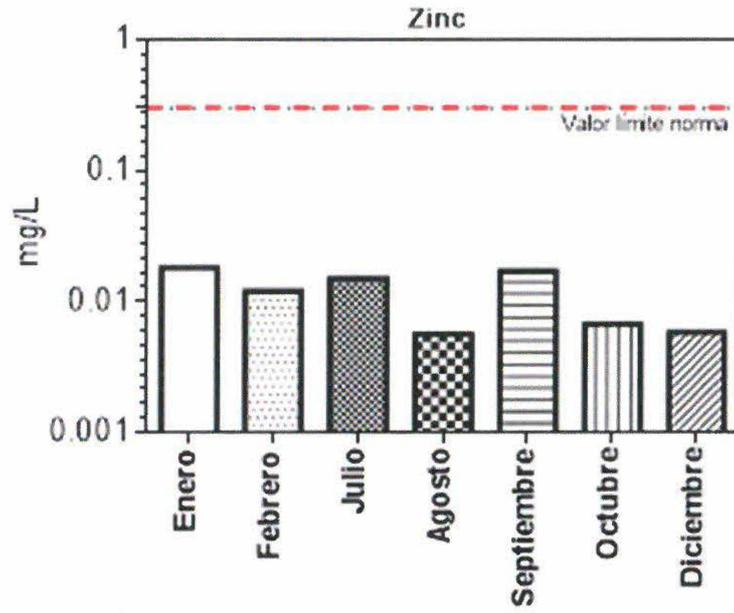
Día	Sustancias Fenólicas (mg fenol/L)	Temperatura de vertido al río (°C)	Zinc (mg/L)
14/01/2020	<0,001	28,66	0,018
11/02/2020	<0,001	28,53	0,012
28/07/2020	<0,001	27,77	0,015
18/08/2020	<0,001	28,58	0,0056
22/09/2020	<0,001	28,49	0,017
27/10/2020	<0,001	28,56	0,0067
15/12/2020	0,001	28,47	0,0058
Valor límite norma	0,5^{ab}	30^d	0,3^b
Media del período	0,001	28,44	0,011
Máximo registrado	0,001	28,66	0,018
Mínimo registrado	0,001	28,47	0,0056

^a Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay, Libro Cuatro, Título III, cap. II, art 15° y ANEXO 1C.

^b Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 (Uruguay).

^d Estándar reglamentado en la Resolución Ministerial N° 1334/2013 (MVOTMA - Uruguay)





Cristóbal Clays

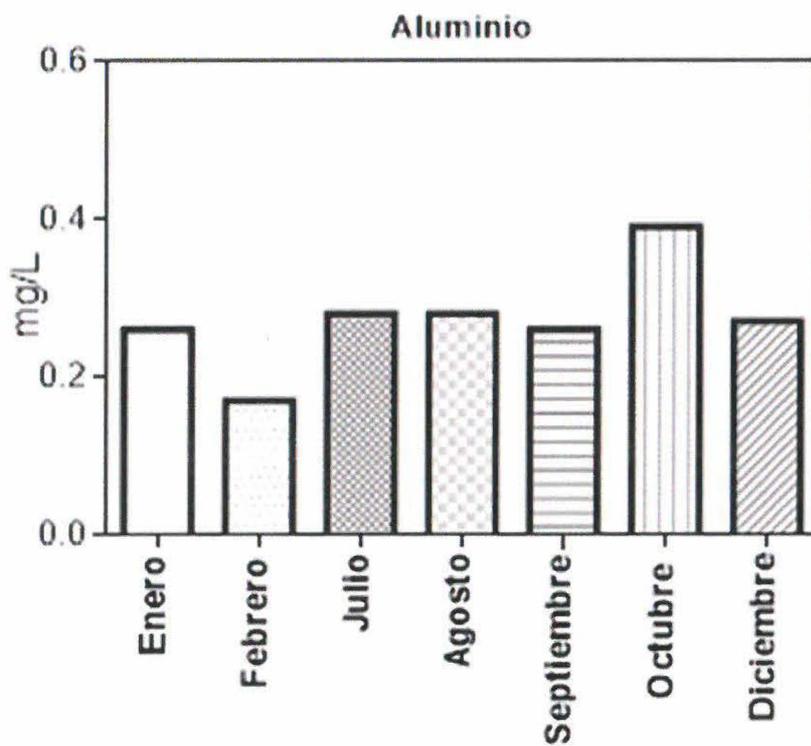
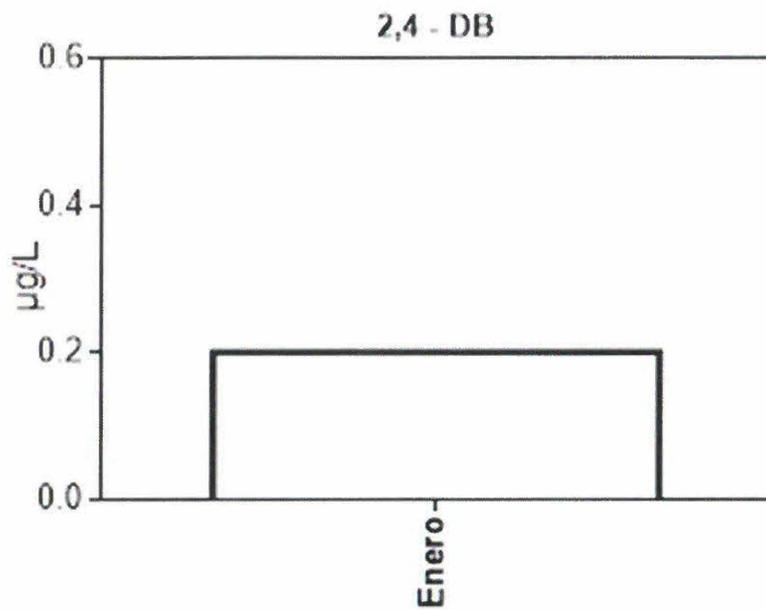
3.2. VALORES DE OTROS PARÁMETROS RELEVADOS, NO INCLUIDOS EN LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Valores de parámetros medidos en el efluente

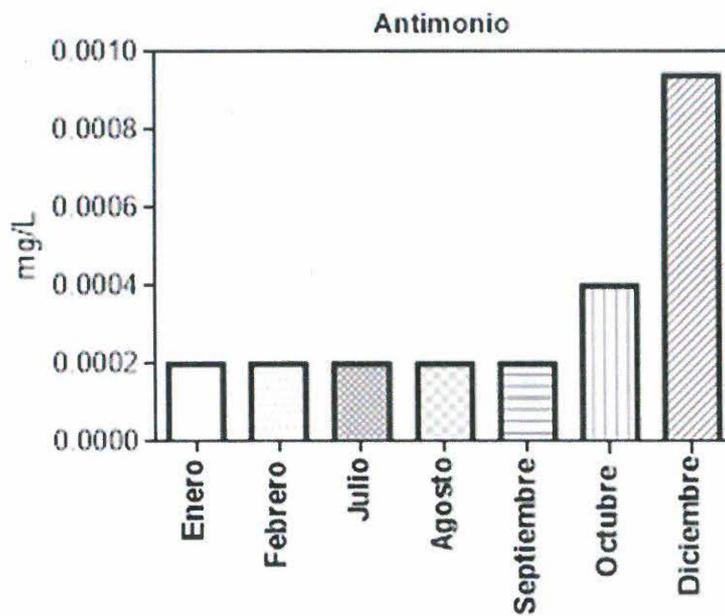
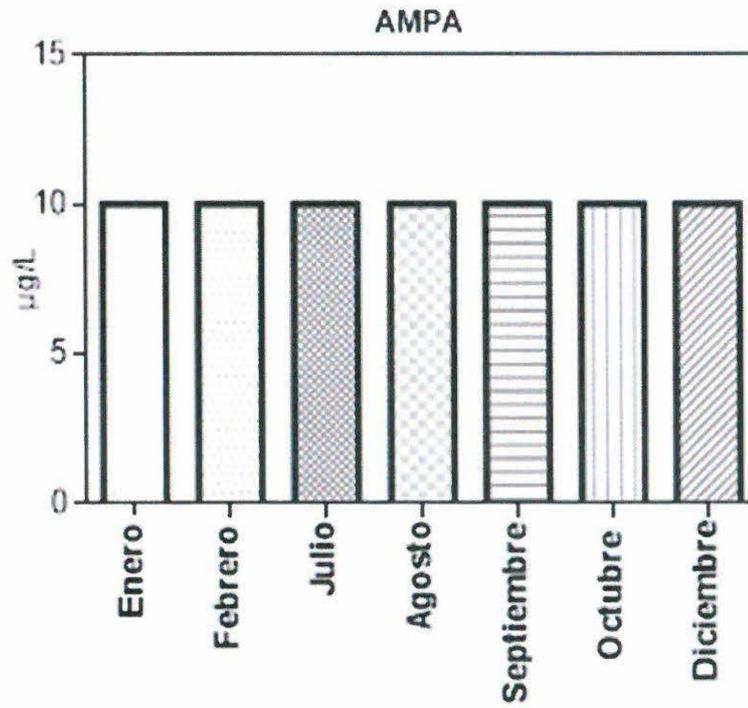
Día	2,4 - DB (µg/L)	Aluminio (mg/L)	AMPA (µg/L)	Antimonio (mg/L)	Atrazina (µg/L)	Azufre (mg/L)	Bario (mg/L)
14/01/2020	<0,2	0,26	<10	0,0002	<0,1	630	0,23
11/02/2020	S/D	0,17	<10	0,0002	<0,1	550	0,16
28/07/2020	S/D	0,28	<10	0,0002	<0,1	520	0,19
18/08/2020	S/D	0,28	<10	0,0002	<0,1	520	0,21
22/09/2020	S/D	0,26	<10	0,0002	<0,1	420	0,20
27/10/2020	S/D	0,39	<10	0,0004	<0,1	460	0,21
15/12/2020	S/D	0,27	<10	0,00094	<0,1	360	0,17
Media del período	0,2	0,27	10	0,0003	0,1	494	0,20
Máximo registrado	0,2	0,39	10	0,0009	0,1	630	0,23
Mínimo registrado	0,2	0,17	10	0,0002	0,1	360	0,16

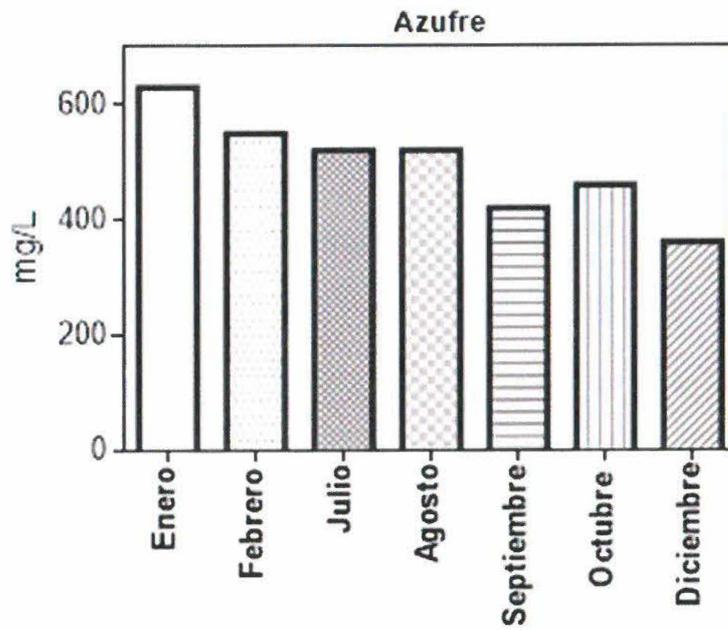
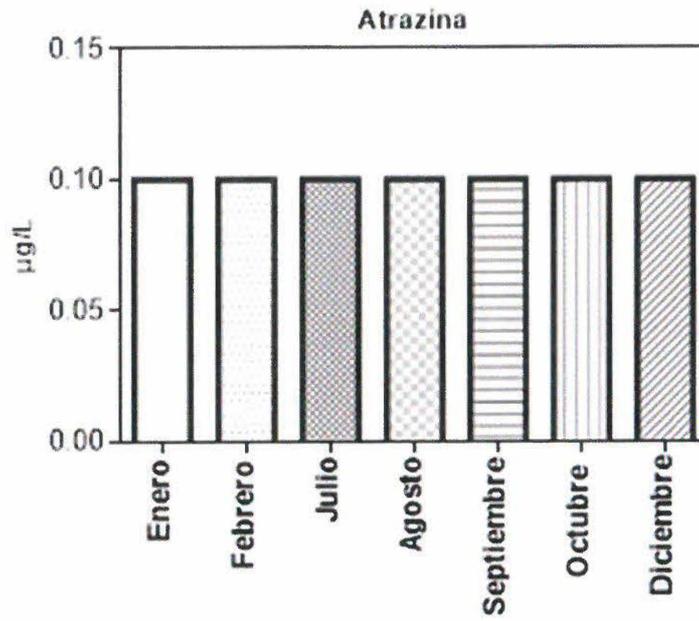
Referencias:

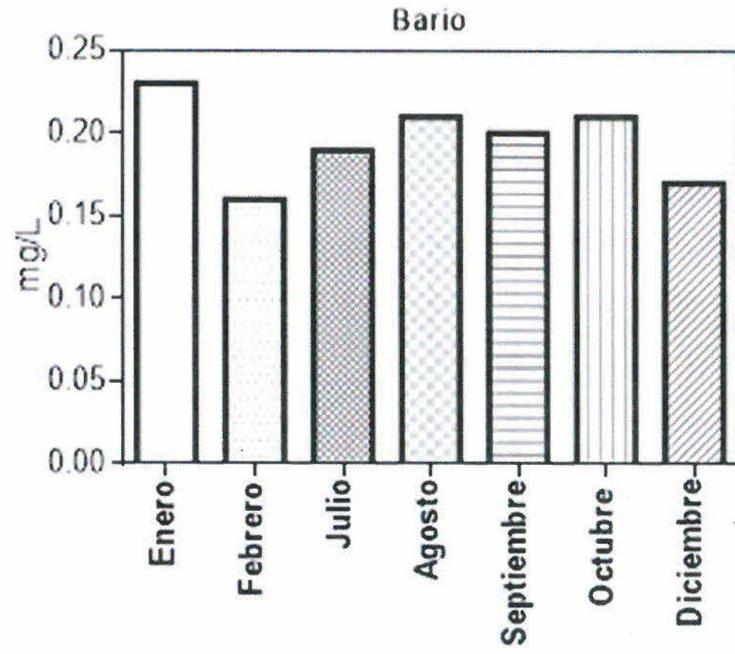
S/D: sin determinar



Cristina Chaves





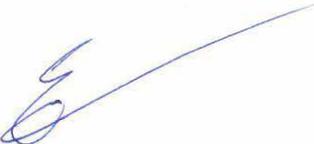


Valores de parámetros medidos en el efluente

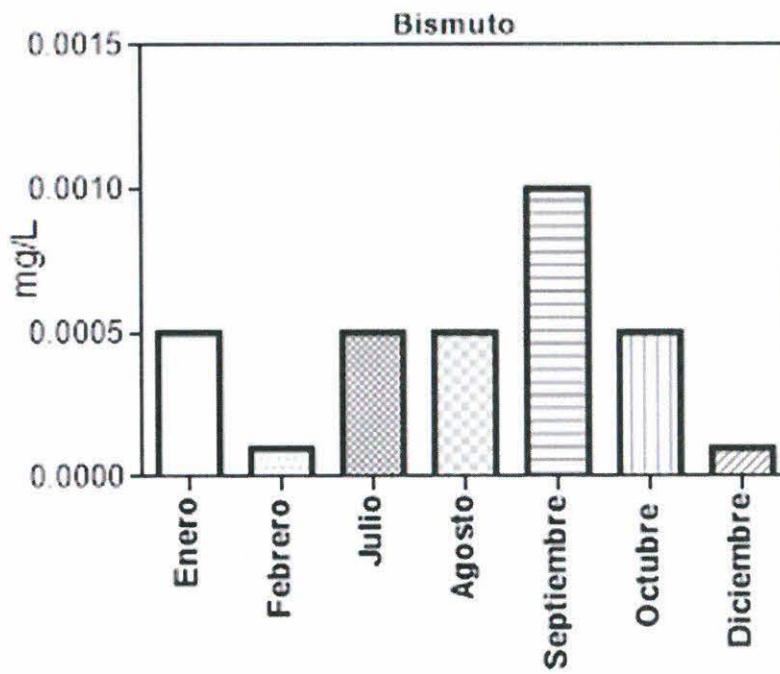
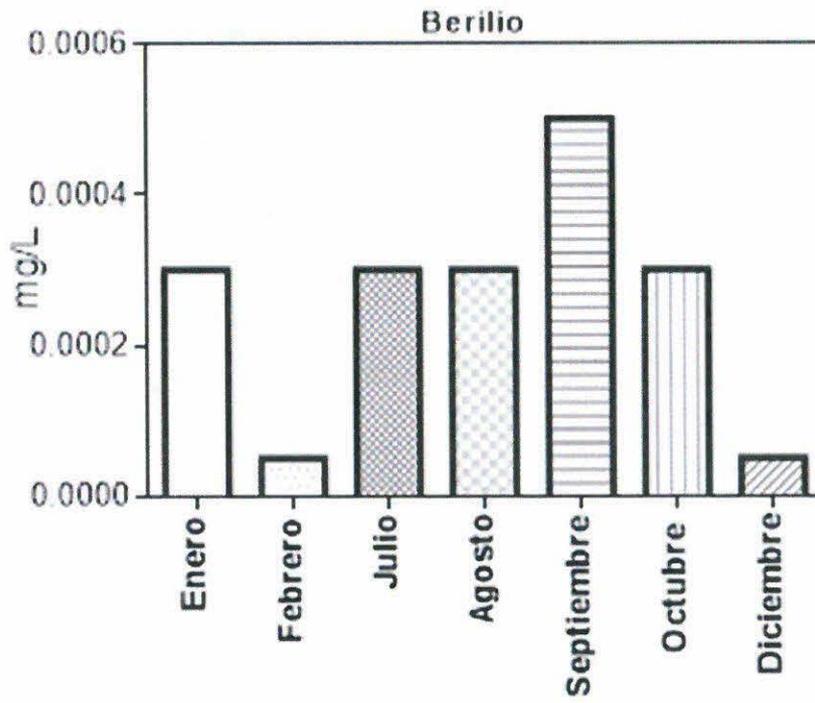
Día	Berilio (mg/L)	Bismuto (mg/L)	Boro (mg/L)	Bromoxinil (µg/L)	Calcio (mg/L)	Cis-Permetrina (µg/L)	Clopivalida (µg/L)
14/01/2020	<0,00030	<0,0005	0,055	S/D	170	<0,5	S/D
11/02/2020	<0,00005	<0,0001	0,034	S/D	160	<0,5	S/D
28/07/2020	<0,00030	<0,0005	0,040	S/D	180	<0,5	S/D
18/08/2020	<0,00030	<0,0005	0,040	S/D	160	<0,5	S/D
22/09/2020	<0,00050	<0,0010	<0,020	S/D	160	<0,5	S/D
27/10/2020	<0,00030	<0,0005	0,040	S/D	160	<0,5	S/D
15/12/2020	<0,00005	<0,0001	0,027	S/D	170	<0,5	S/D
Media del período	0,0003	0,0005	0,037	S/D	166	0,5	S/D
Máximo registrado	0,0005	0,001	0,055	S/D	180	0,5	S/D
Mínimo registrado	0,00005	0,0001	0,02	S/D	160	0,5	S/D

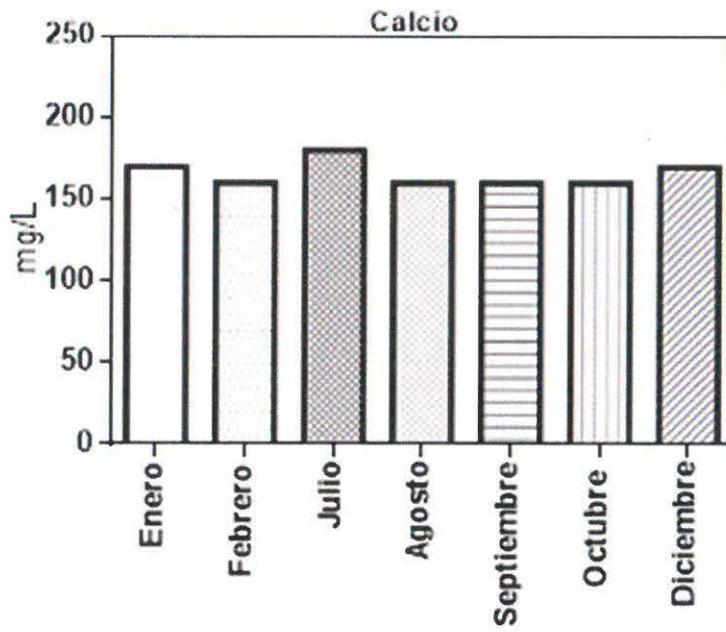
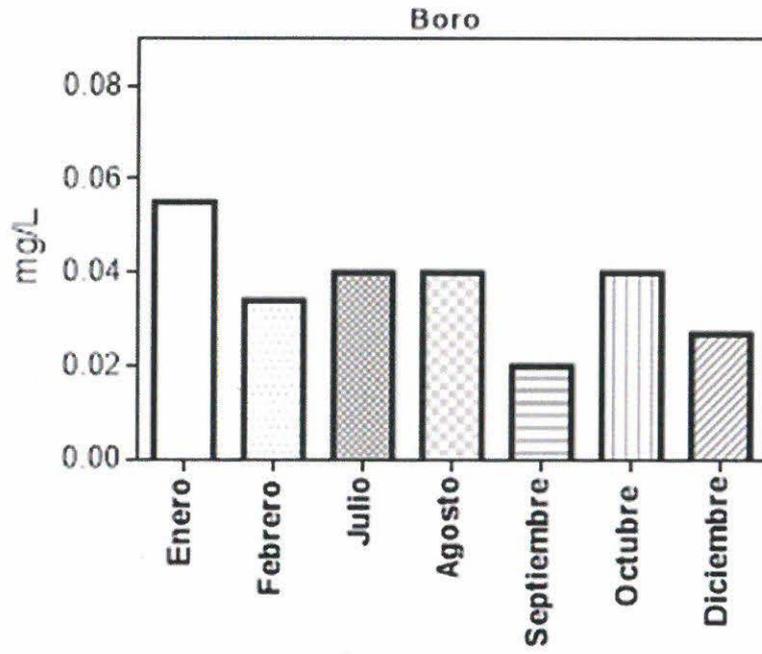
Referencias:

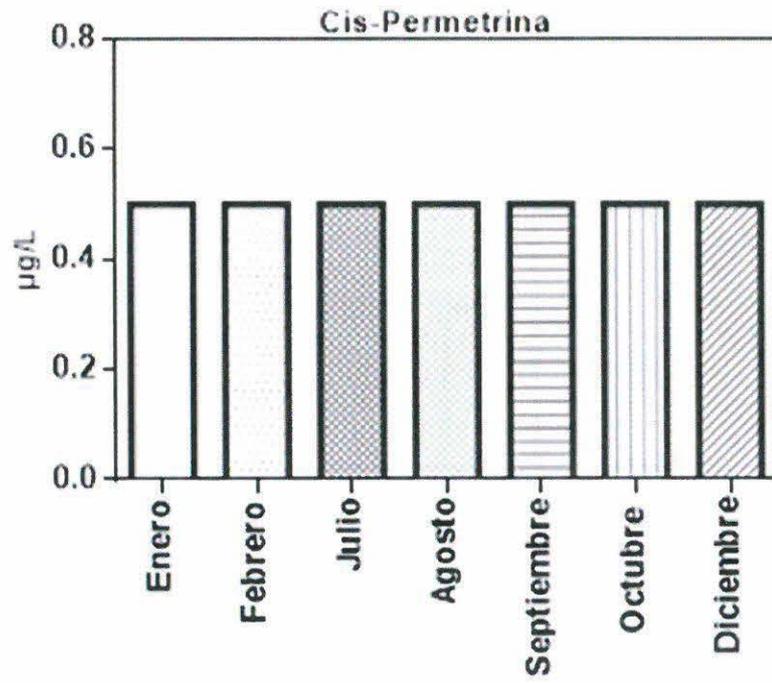
S/D: sin determinar









Valores de parámetros medidos en el efluente

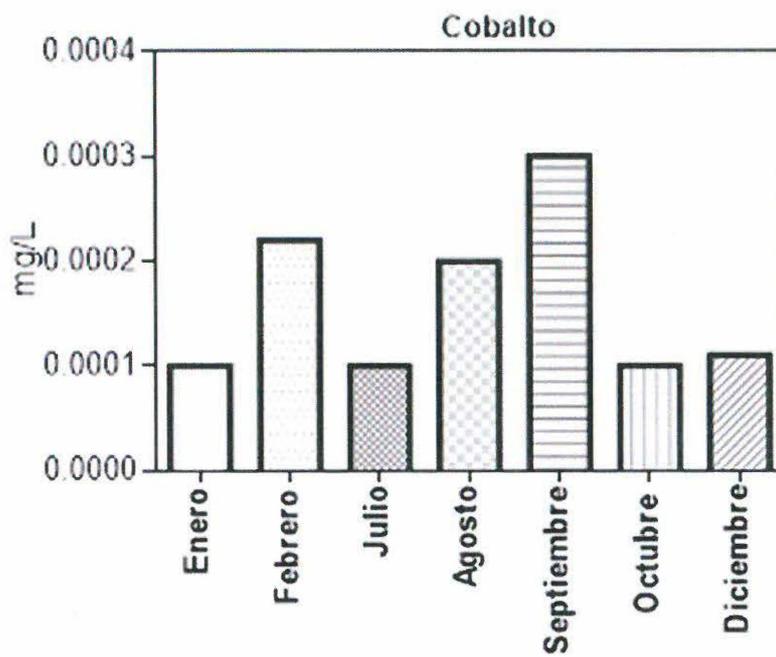
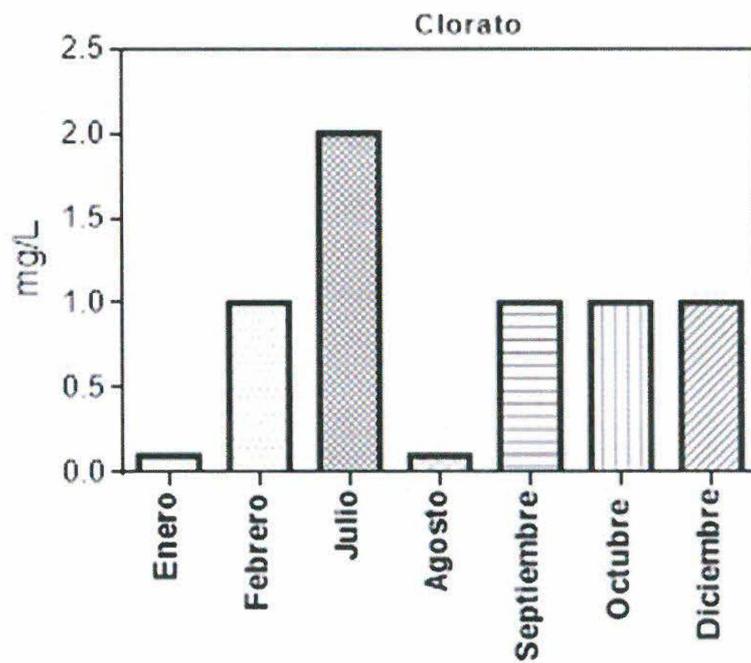
Día	Clorato (mg/L)	Cobalto (mg/L)	Conductividad (µS/cm)	Dicamba (µg/L)	Diclorprop (µg/L)	Dinoseb (µg/L)	Dioxinas* (WHO-TEQs pg/L)
14/01/2020	<0,1	0,0001	5262	<0,1	<0,10	<0,10	0
11/02/2020	<1,0	0,00022	4716	<0,1	S/D	<0,10	0
28/07/2020	<2,0	0,0001	4696	<0,1	S/D	<0,10	0
18/08/2020	<0,1	0,0002	4606	<0,1	S/D	<0,10	0
22/09/2020	<1,0	0,0003	4289	S/D	S/D	S/D	0
27/10/2020	<1,0	<0,00010	4413	<0,1	S/D	<0,10	0
15/12/2020	<1,0	0,00011	3938	<0,1	S/D	<0,10	0
Media del período	0,8	0,0002	4560	0,1	0,10	0,10	0
Máximo registrado	1	0,0003	5262	0,1	0,10	0,10	0
Mínimo registrado	0,1	0,0001	3938	0,1	0,10	0,10	0

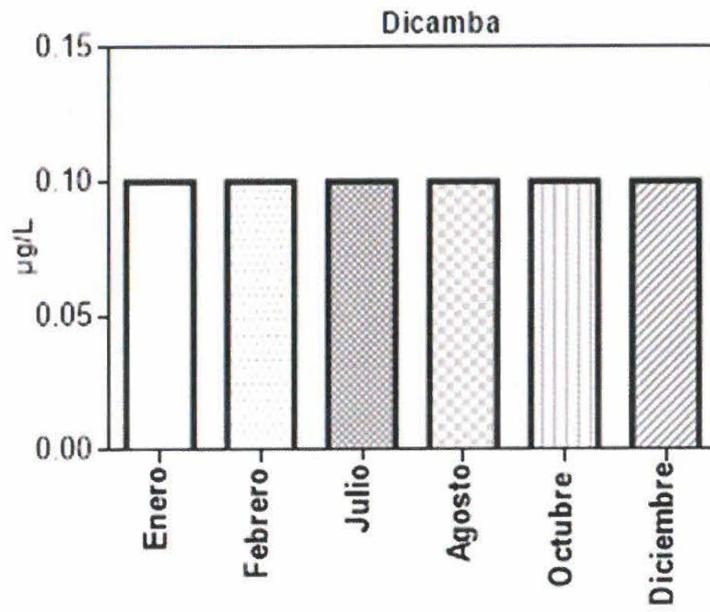
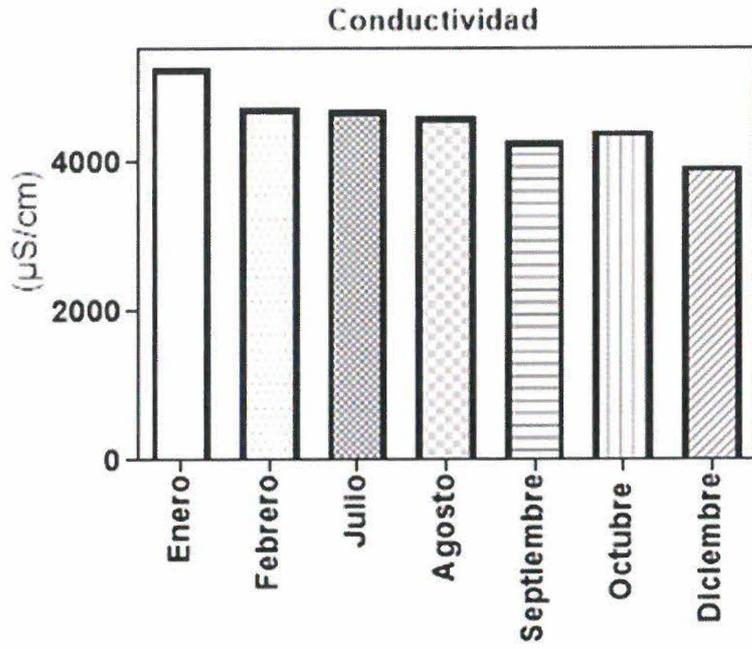
Referencias:

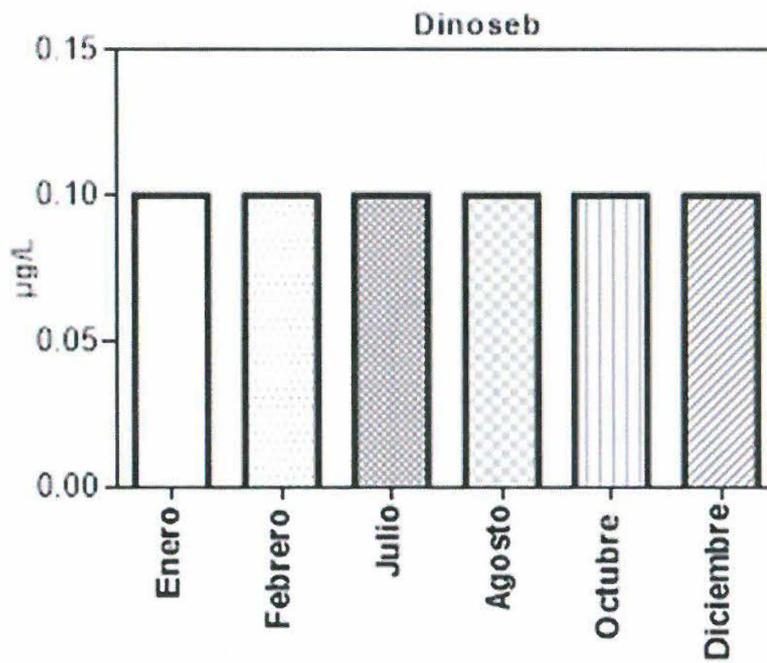
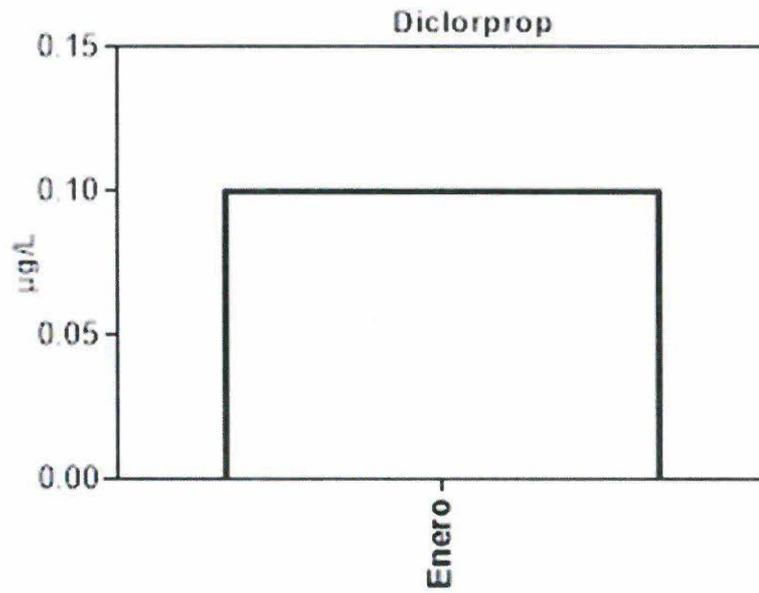
* Según los factores de toxicidad equivalente de la Organización Mundial para la Salud.







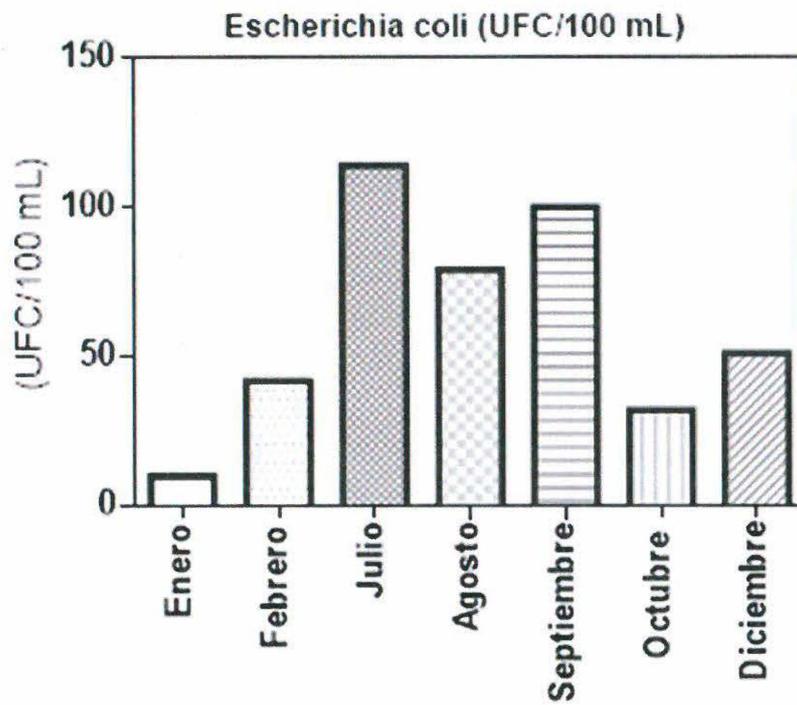
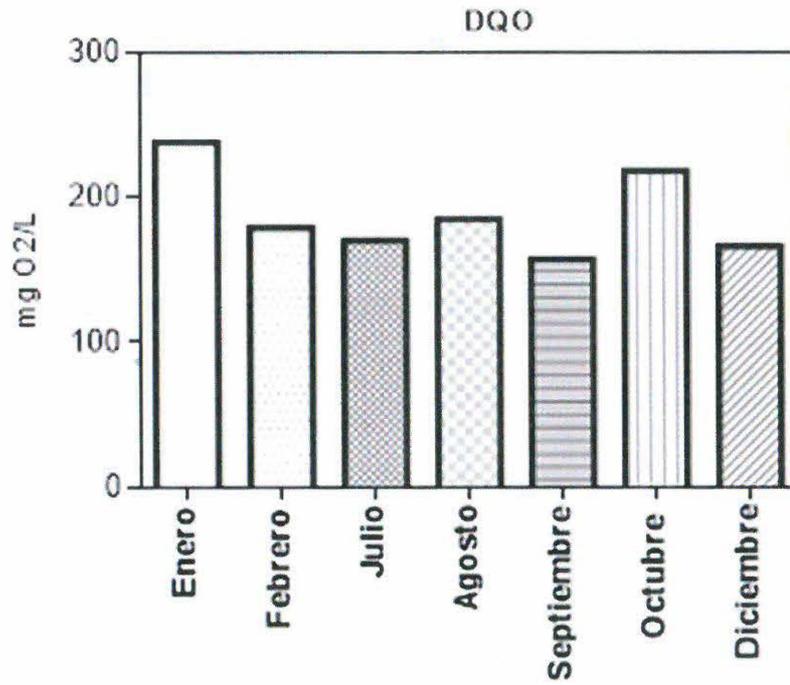


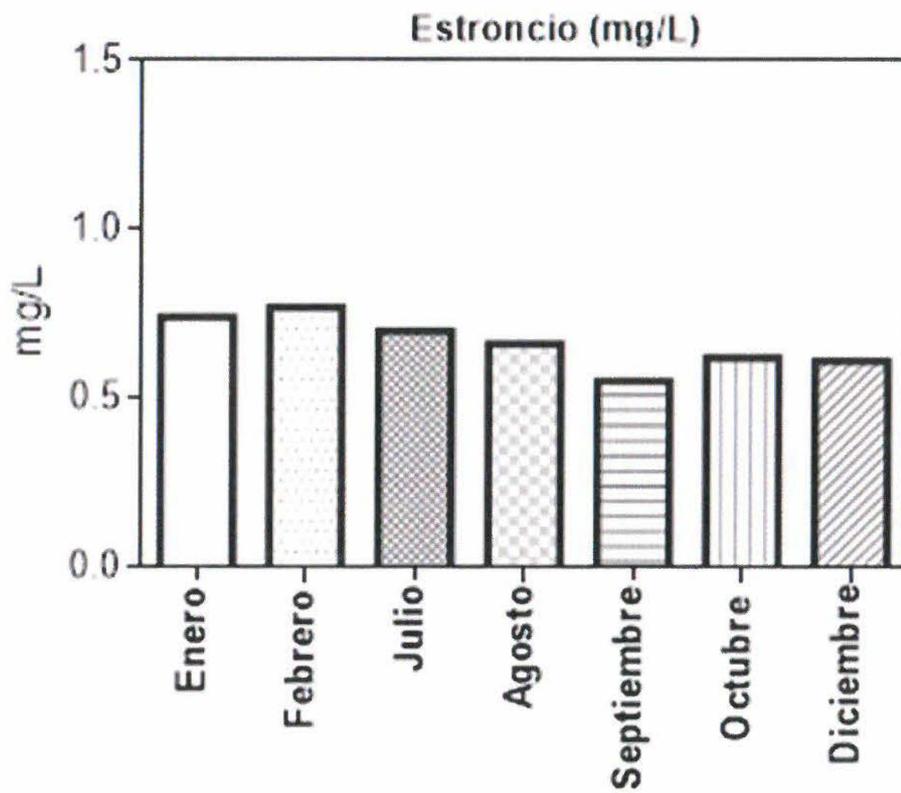
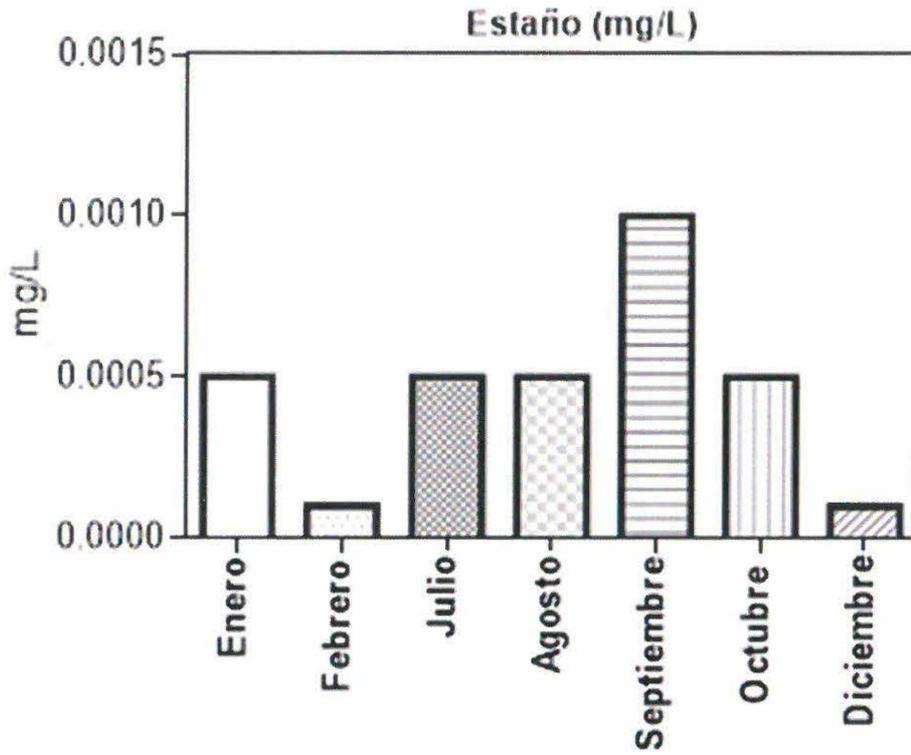
Valores de parámetros medidos en el efluente

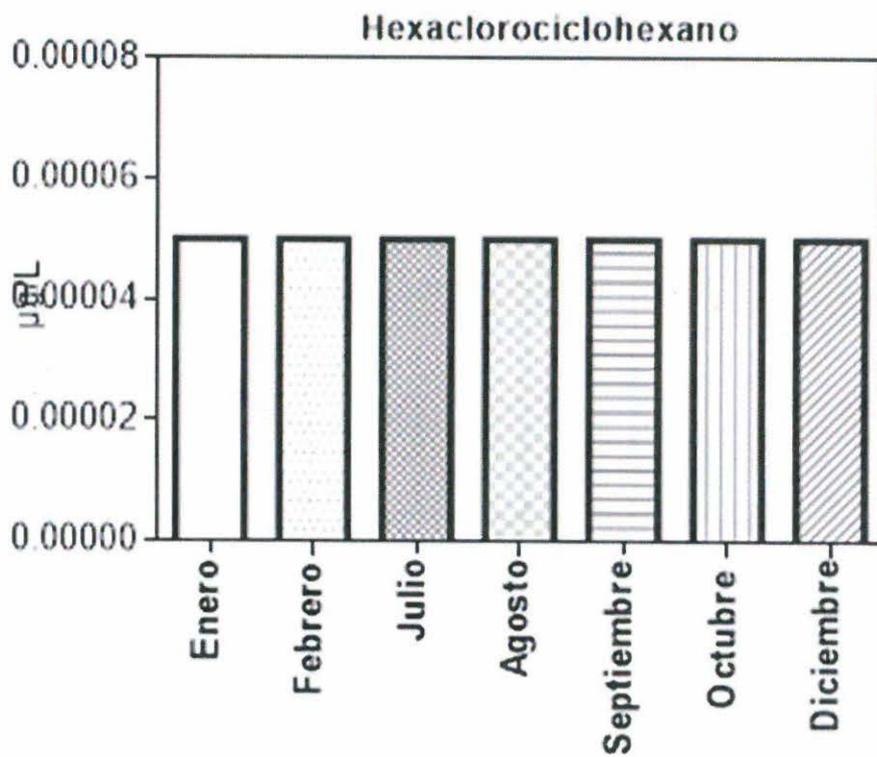
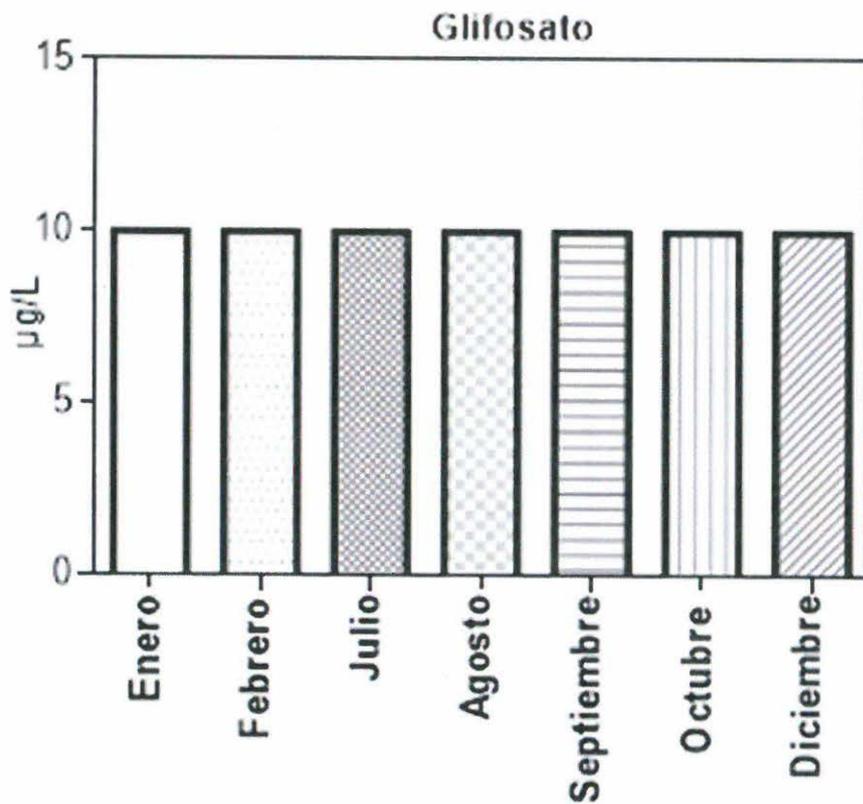
Día	DQO (mg O ₂ /L)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	Estaño (mg/L)	Estroncio (mg/L)	Furanos* (WHO- TEQs µg/L)	Glifosato (µg/L)	Hexaclorociclo- hexano total (µg/L)
14/01/2020	238	<10	<0,0005	0,74	0	<10	<0,00005
11/02/2020	179	42	<0,0001	0,77	0	<10	<0,00005
28/07/2020	170	114	<0,0005	0,7	0	<10	<0,00005
18/08/2020	185	79	<0,0005	0,66	0	<10	<0,00005
22/09/2020	157	<100	<0,0010	0,55	0	<10	<0,00005
27/10/2020	218	<32	<0,0005	0,62	0	<10	<0,00005
15/12/2020	166	51	<0,0001	0,61	0	<10	<0,00005
Media del período	188	61	0,0005	0,66	0,00	10	0,00005
Máximo registrado	238	114	0,001	0,77	0,00	10	0,00005
Mínimo registrado	157	10	0,0001	0,55	0,00	10	0,00005

Referencias:

* Según los factores de toxicidad equivalente de la Organización Mundial para la Salud.





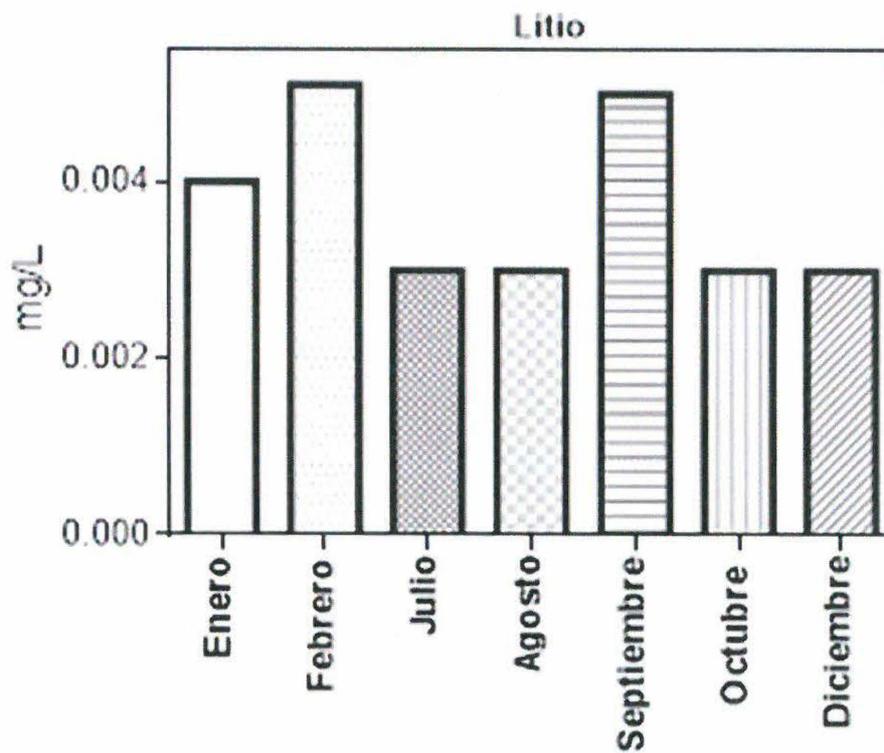
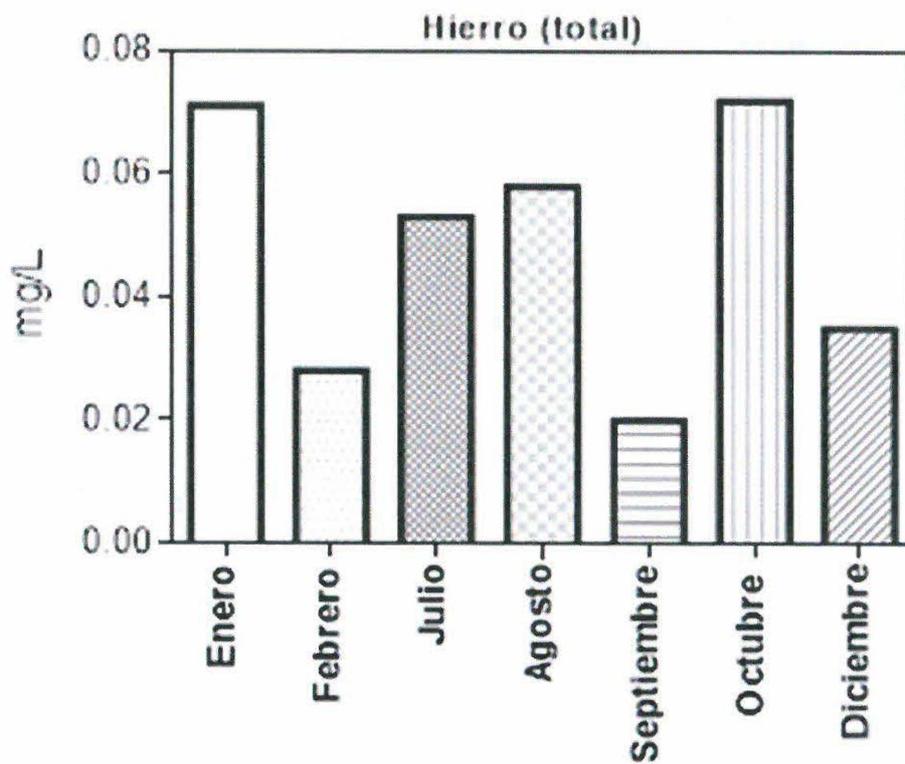


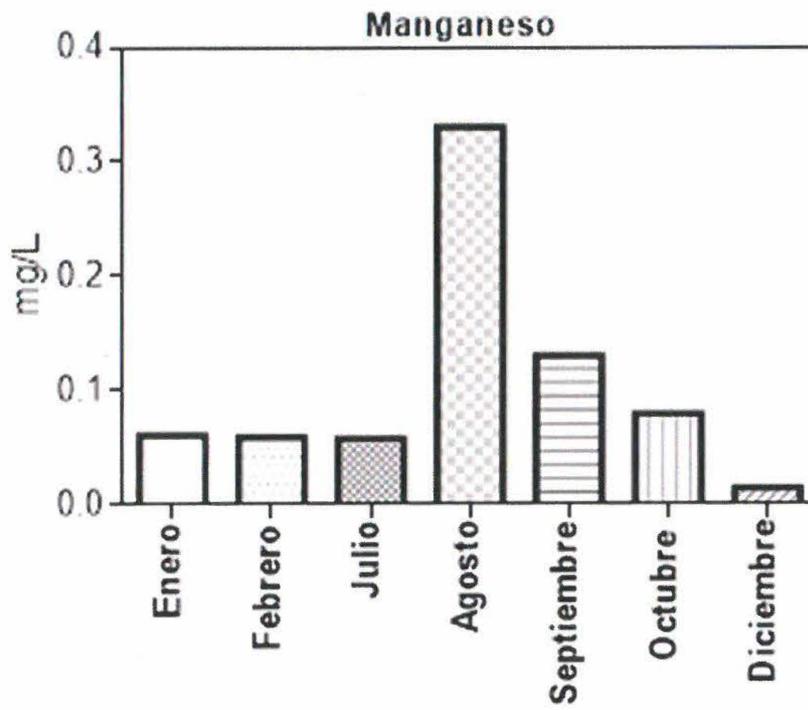
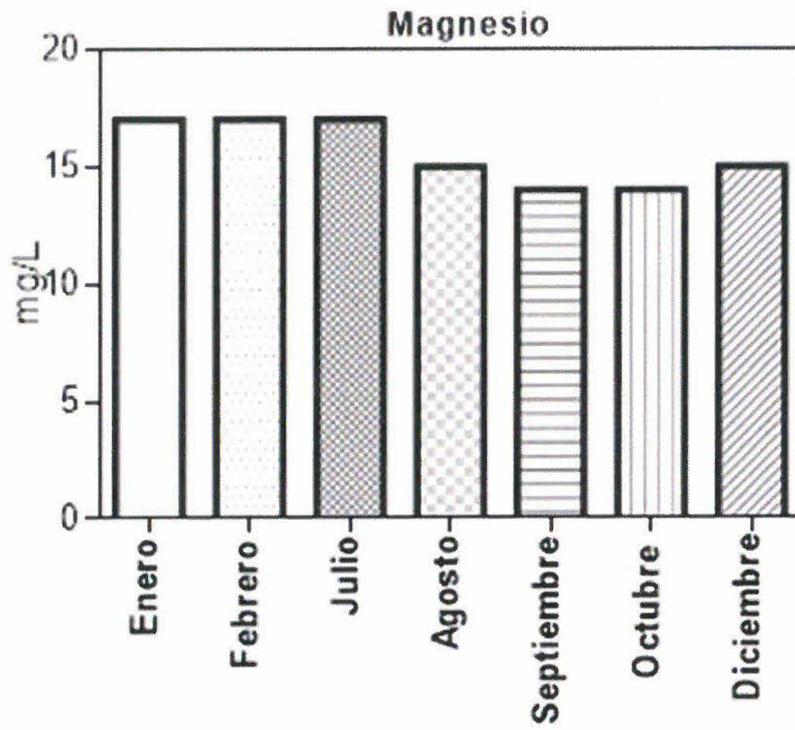
Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Hierro (mg/L)	Imazamox (µg/L)	Imazapyr (µg/L)	Imazethapyr (µg/L)	Litio (mg/L)	Magnesio (mg/L)	Manganeso (mg/L)
14/01/2020	0,071	S/D	S/D	S/D	0,004	17	0,061
11/02/2020	0,028	S/D	S/D	S/D	0,0051	17	0,059
28/07/2020	0,053	S/D	S/D	S/D	0,003	17	0,058
18/08/2020	0,058	S/D	S/D	S/D	0,003	15	0,33
22/09/2020	<0,020	S/D	S/D	S/D	<0,0050	14	0,13
27/10/2020	0,072	S/D	S/D	S/D	0,003	14	0,079
15/12/2020	0,035	S/D	S/D	S/D	0,003	15	0,014
Media del período	0,048	S/D	S/D	S/D	0,004	16	0,104
Máximo registrado	0,072	S/D	S/D	S/D	0,0051	17	0,33
Mínimo registrado	0,02	S/D	S/D	S/D	0,003	14	0,014

Referencias:

S/D: sin determinar





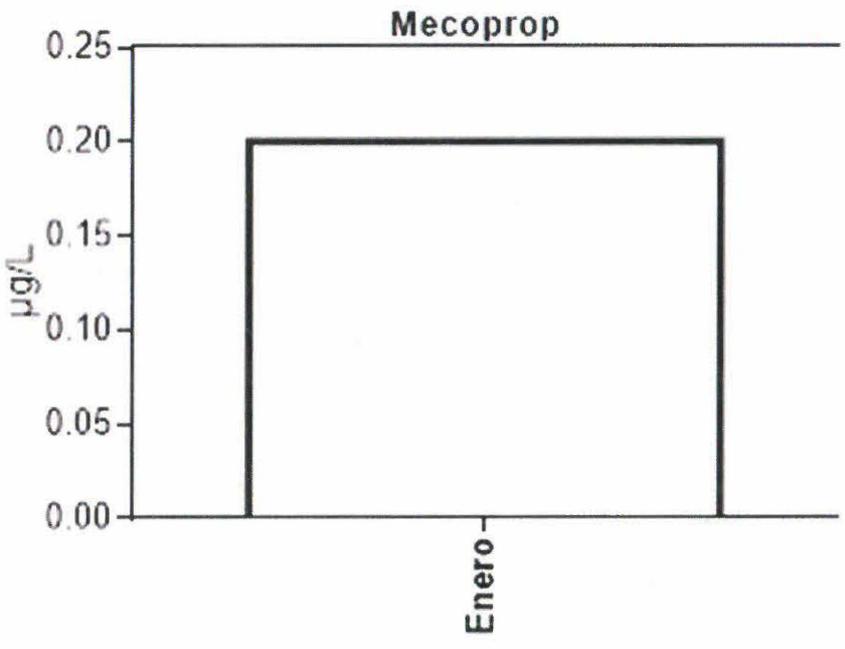
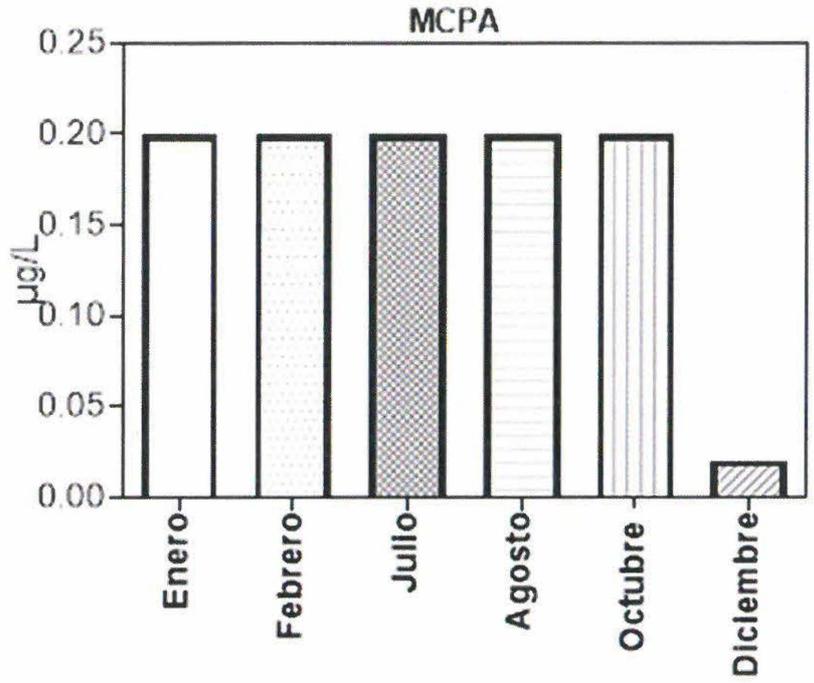
Cristina Clay

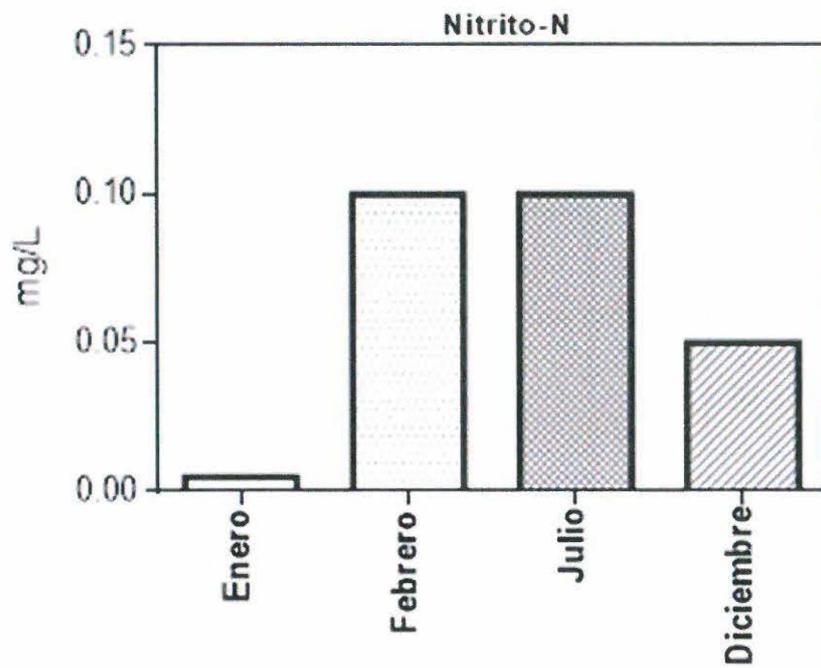
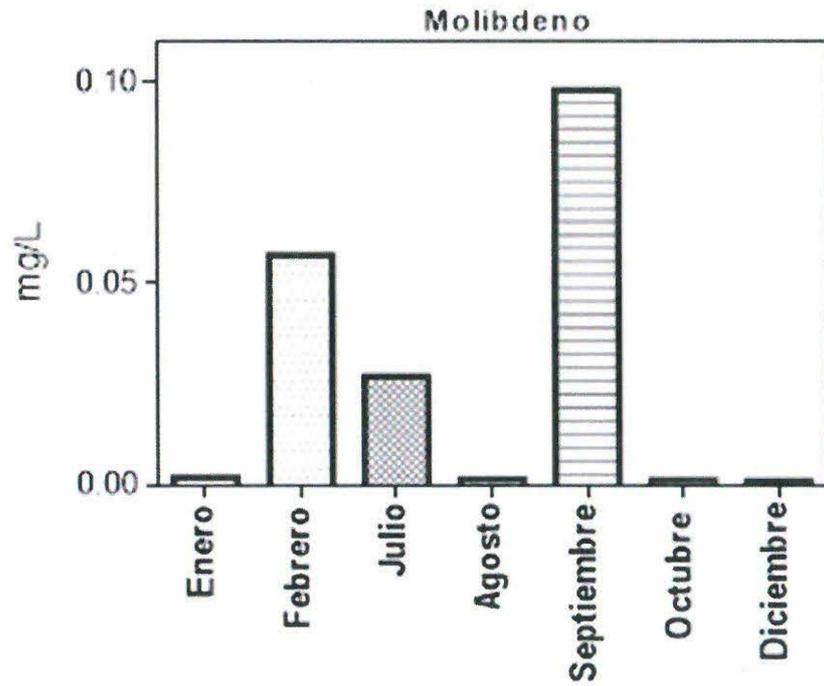
Valores de parámetros medidos en el efluente

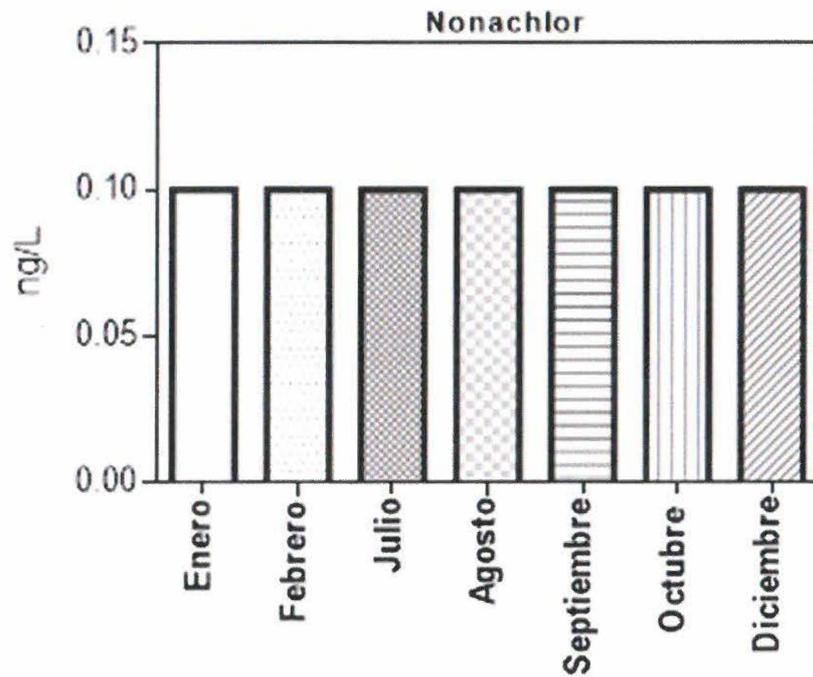
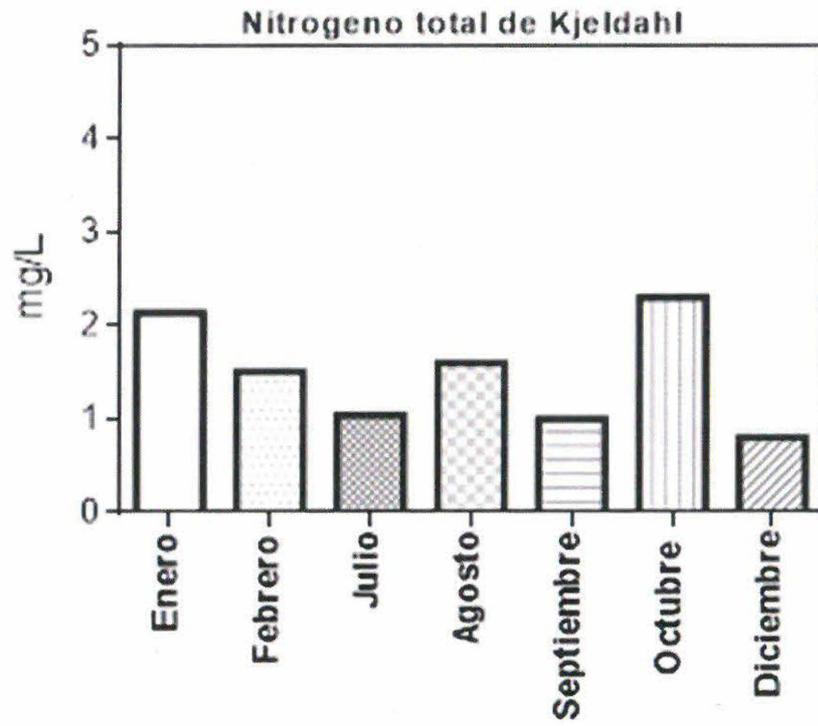
Día	MCPA (µg/L)	MCPB (µg/L)	Mecoprop (µg/L)	Molibdeno (mg/L)	Nitrito-N (mg/L)	Nitrógeno total de Kjeldhal (mgN/L)	Nonachlor (ng/L)	Oxiclordano (ng/L)
14/01/2020	<0,2	S/D	<0,20	0,0019	<0,005	2,14	<0,1	<0,2
11/02/2020	<0,2	S/D	S/D	0,057	<0,100	1,51	<0,1	<0,2
28/07/2020	<0,2	S/D	S/D	0,027	<0,100	1,04	<0,1	<0,2
18/08/2020	<0,2	S/D	S/D	0,0012	S/D	1,6	<0,1	<0,2
22/09/2020	S/D	S/D	S/D	0,098	S/D	1	<0,1	<0,2
27/10/2020	<0,2	S/D	S/D	0,0011	S/D	2,3	<0,1	<0,2
15/12/2020	<0,02	S/D	S/D	0,001	<0,050	0,8	<0,1	<0,2
Media del periodo	0,1700	S/D	<0,20	0,0267	0,06	1,48	<0,1	<0,2
Máximo registrado	0,2	S/D	S/D	0,098	0,1	2,3	<0,1	<0,2
Mínimo registrado	0,02	S/D	S/D	0,001	0,005	0,8	<0,1	<0,2

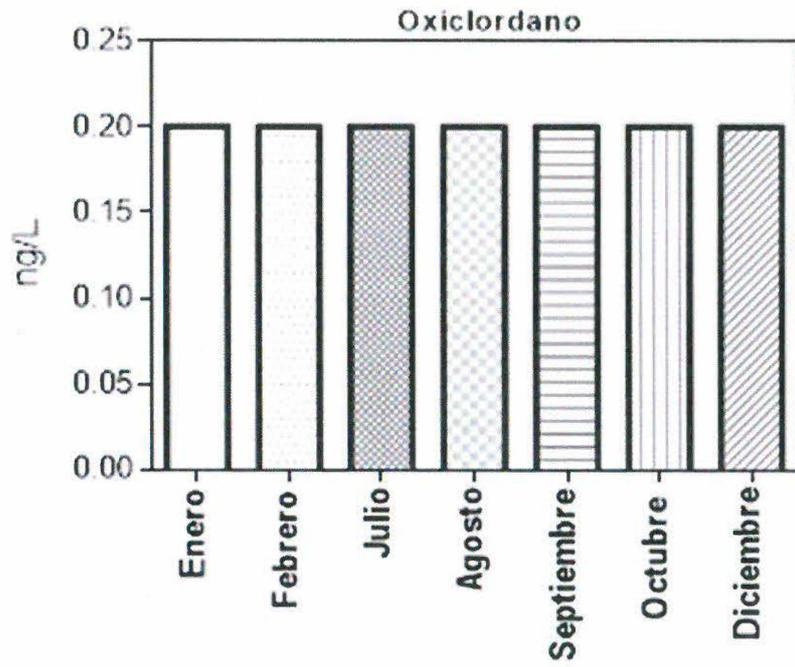
Referencias:

S/D: sin determinar



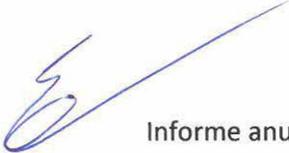




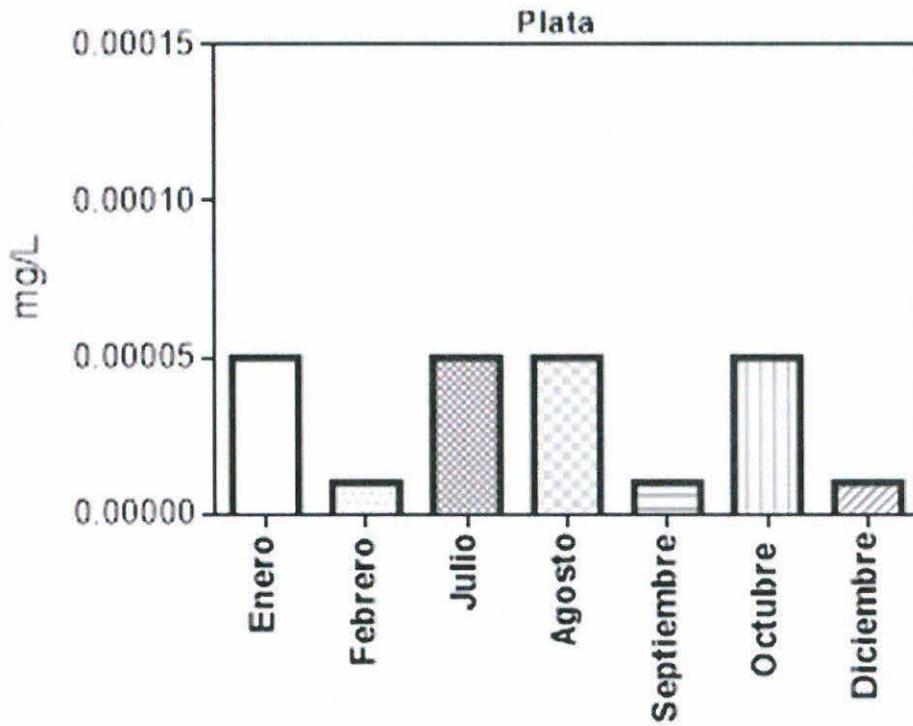
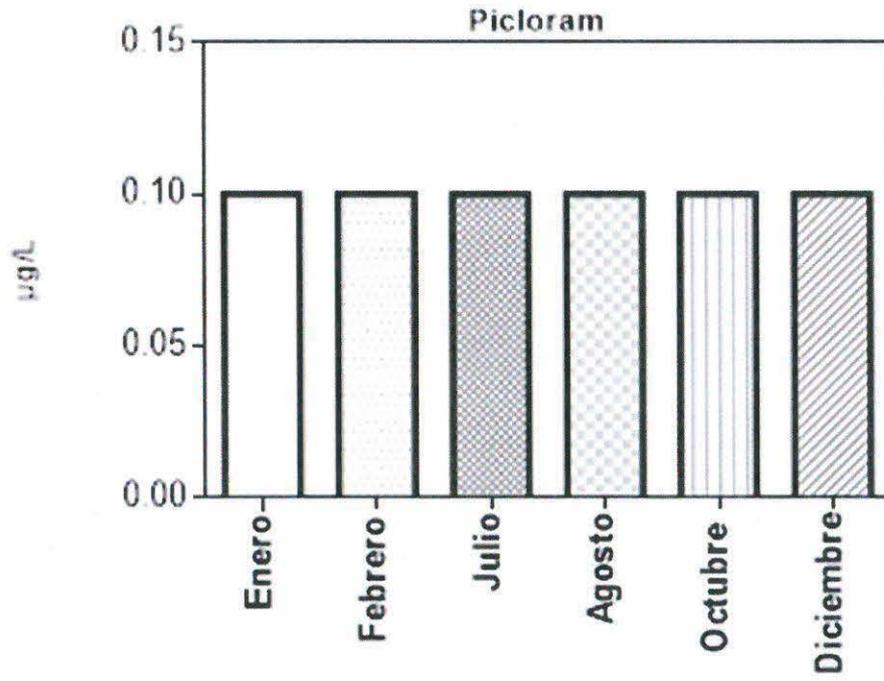


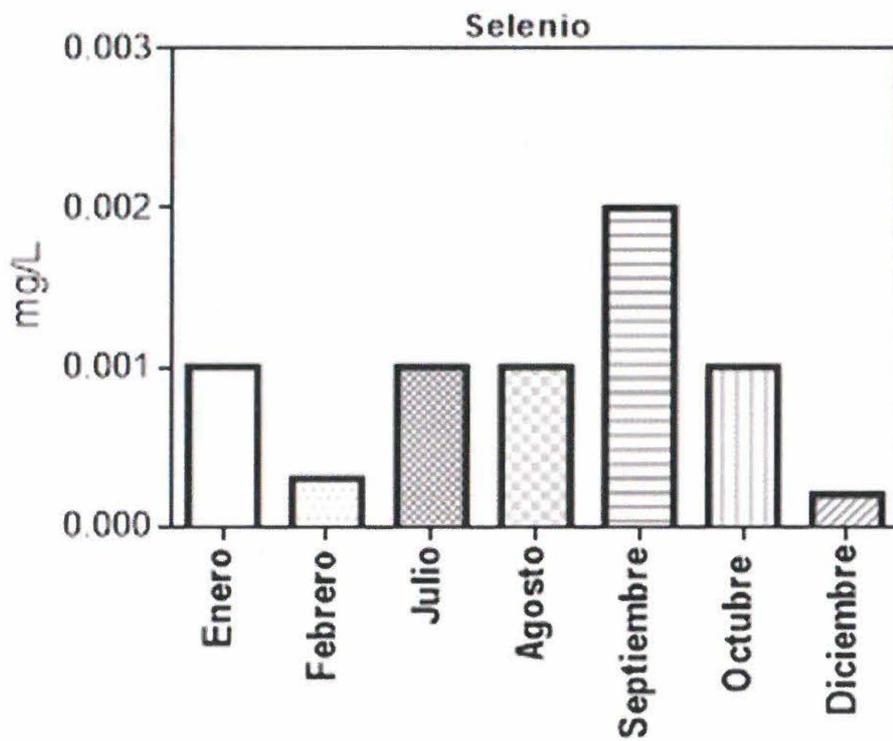
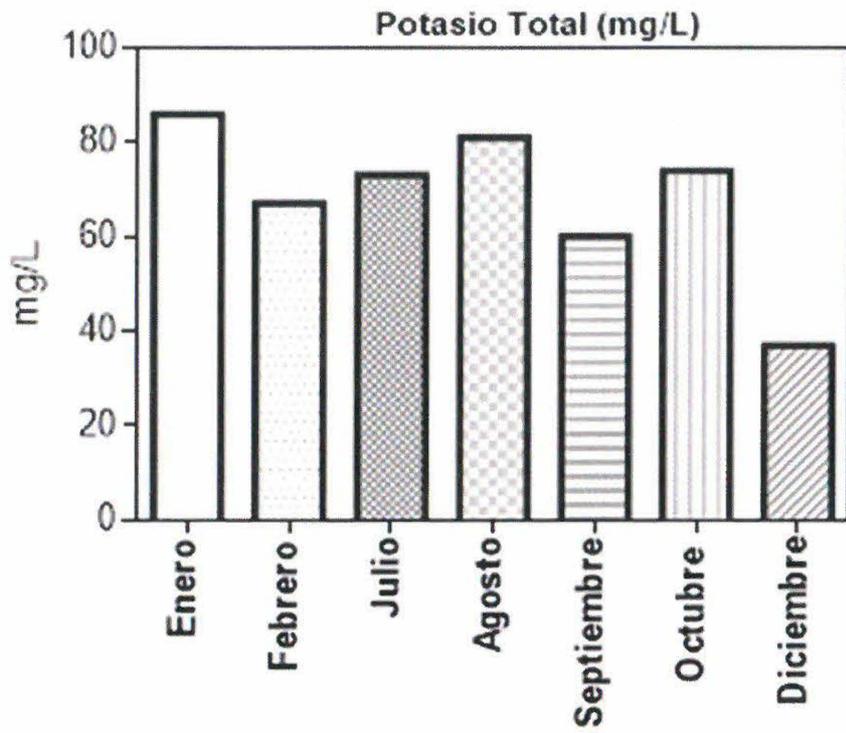
Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Picloram (µg/L)	Plata (mg/L)	Potasio (mg/L)	Propanil (µg/L)	Selenio (mg/L)	Silicio (mg/L)	Simazina (µg/L)
14/01/2020	<0,1	<0,00005	86	<0,1	<0,0010	8,6	<0,1
11/02/2020	<0,1	0,00001	67	<0,1	0,0003	8	<0,1
28/07/2020	<0,1	<0,00005	73	<0,1	<0,0010	7,7	<0,1
18/08/2020	<0,1	<0,00005	81	<0,1	<0,0010	8,6	<0,1
22/09/2020	S/D	<0,00010	60	<0,1	<0,0020	8,5	<0,1
27/10/2020	<0,1	<0,00005	74	<0,1	<0,0010	8,8	<0,1
15/12/2020	<0,1	0,00001	37	<0,1	0,0002	8,1	<0,1
Media del período	<0,1	0,000046	68	<0,1	0,0009	8,33	<0,1
Máximo registrado	<0,1	<0,0005	86	<0,1	0,002	8,8	<0,1
Mínimo registrado	<0,1	<0,00001	37	<0,1	0,0002	8	<0,1

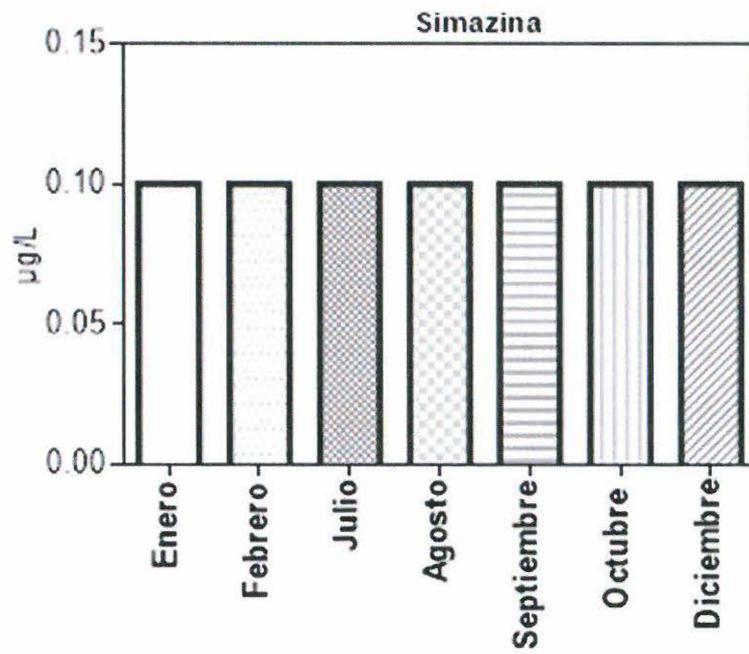
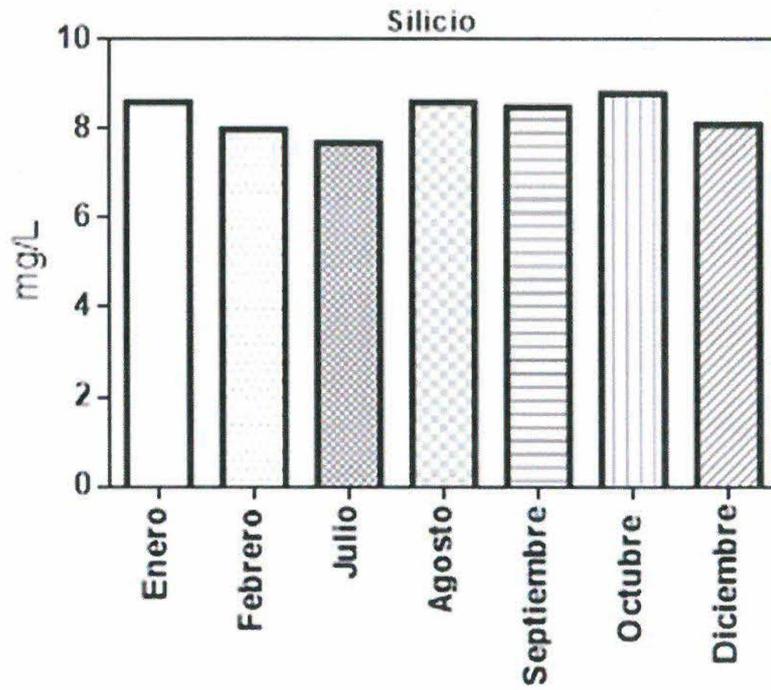








Cristina Camp



Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Sodio (mg/L)	Sólidos totales (mg/L)	Talio (mg/L)	Teluro (mg/L)	Titanio (mg/L)	Torio (mg/L)	Trans - Permetrina (µg/L)
14/01/2020	1000	3960	0,0001	<0,00030	0,02	<0,00030	<0,5
11/02/2020	880	3680	0,00008	<0,00005	0,019	<0,00005	<0,5
28/07/2020	930	S/D	0,0002	<0,00030	<0,010	<0,00030	<0,5
18/08/2020	910	S/D	0,0002	<0,00030	0,02	<0,00030	<0,5
22/09/2020	740	S/D	<0,00010	<0,00050	0,022	<0,00050	<0,5
27/10/2020	810	3370	0,00009	<0,00030	0,03	<0,00030	<0,5
15/12/2020	680	3010	0,00006	0,00022	0,025	0,00006	<0,5

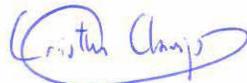
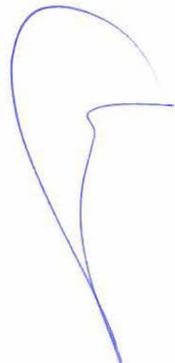
Media del período	850	3505	0,0001	0,0003	0,0209	0,0003	<0,5
-------------------	-----	------	--------	--------	--------	--------	------

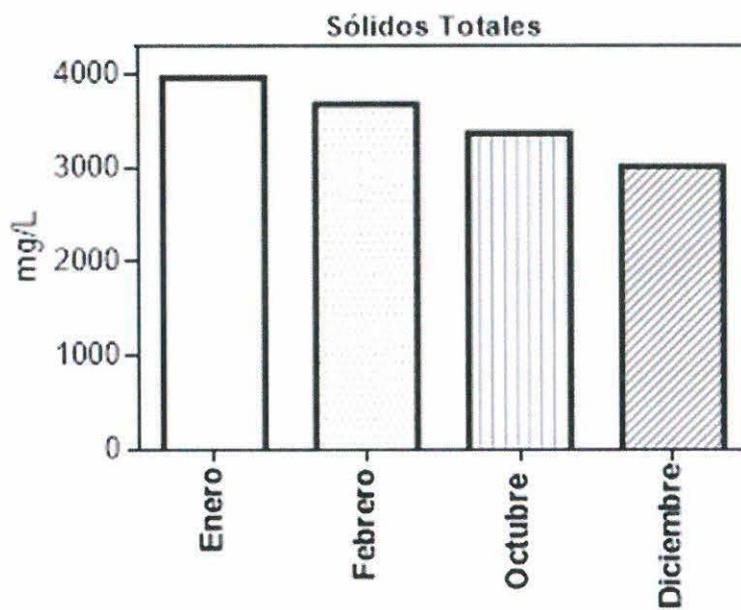
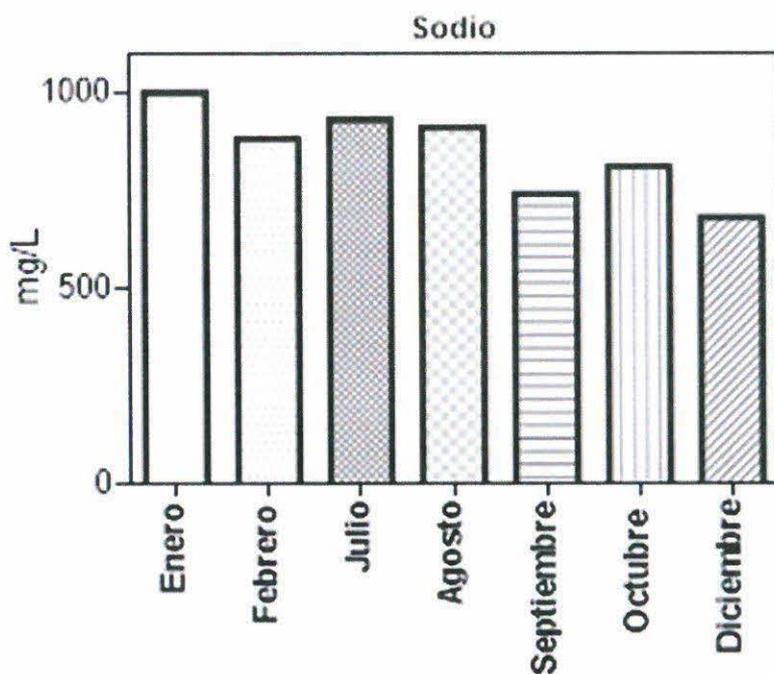
Máximo registrado	1000	3960	0,0002	0,0005	0,03	0,0005	<0,5
-------------------	------	------	--------	--------	------	--------	------

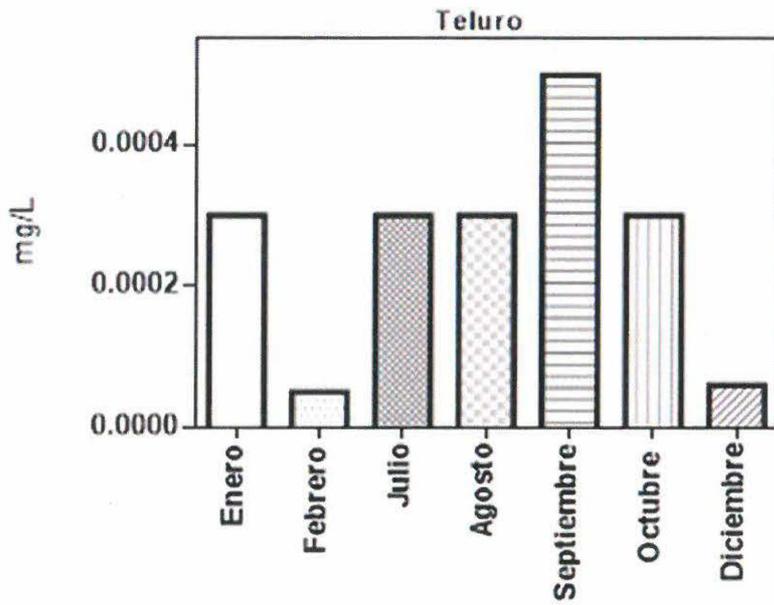
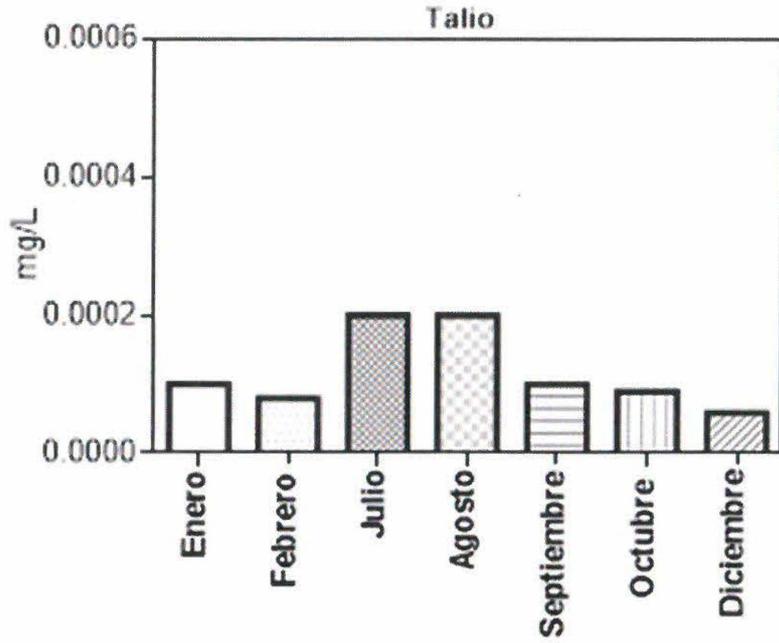
Mínimo registrado	680	3010	0,00006	0,00005	0,019	0,00005	<0,5
-------------------	-----	------	---------	---------	-------	---------	------

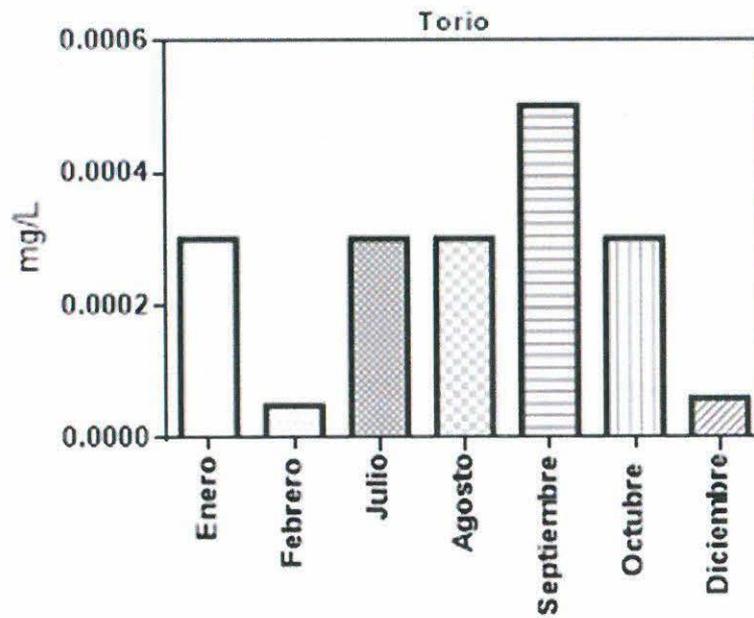
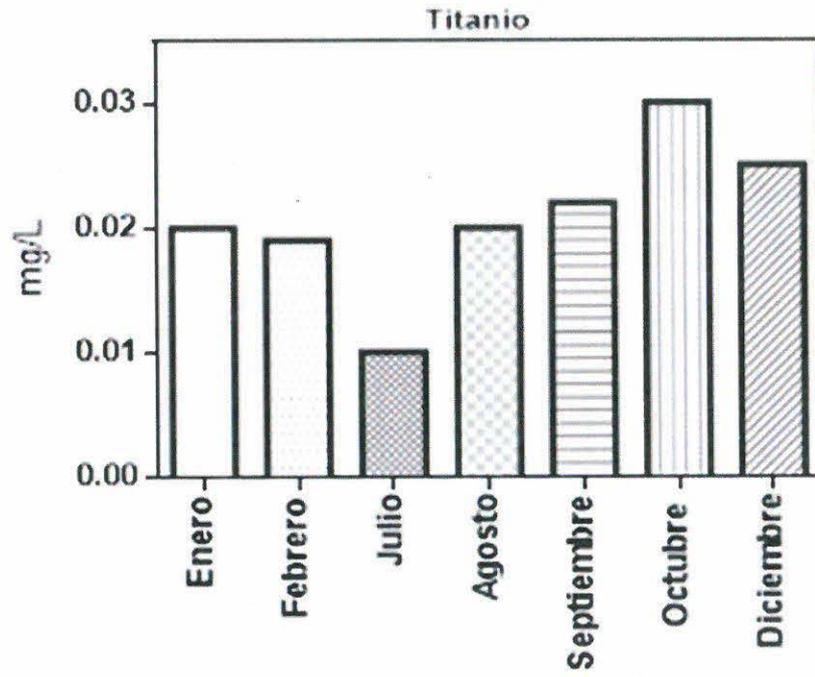
Referencias:

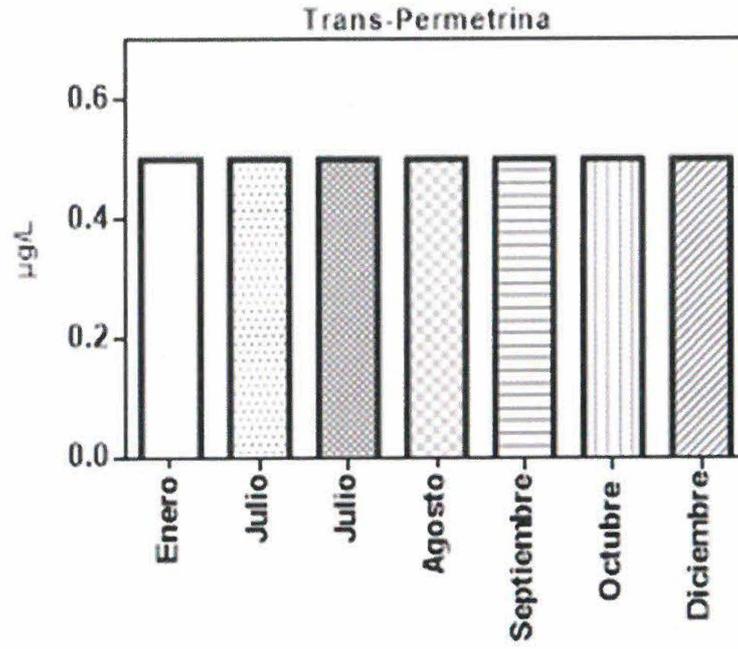
S/D: sin determinar







Cristina Cruz

Valores de parámetros medidos en el efluente

Día	Triclopyr (µg/L)	Turbidez (NTU - Dato UPM)	Uranio (mg/L)	Vanadio (mg/L)	Zirconio (mg/L)
14/01/2020	S/D	1,39	0,00009	0,083	0,0005
11/02/2020	S/D	2,04	0,00007	0,046	0,0003
28/07/2020	S/D	2,16	0,00007	0,047	0,0008
18/08/2020	S/D	2,54	<0,00005	0,042	<0,0005
22/09/2020	S/D	1,35	<0,00010	0,039	<0,0010
27/10/2020	S/D	4,50	<0,00005	0,056	<0,0005
15/12/2020	S/D	2,48	0,00009	0,038	0,0008
Media del período	S/D	2,35	0,0001	0,0501	0,0006
Máximo registrado	S/D	4,50	0,0001	0,083	0,001
Mínimo registrado	S/D	1,35	0,0005	0,038	0,0003

Referencias:

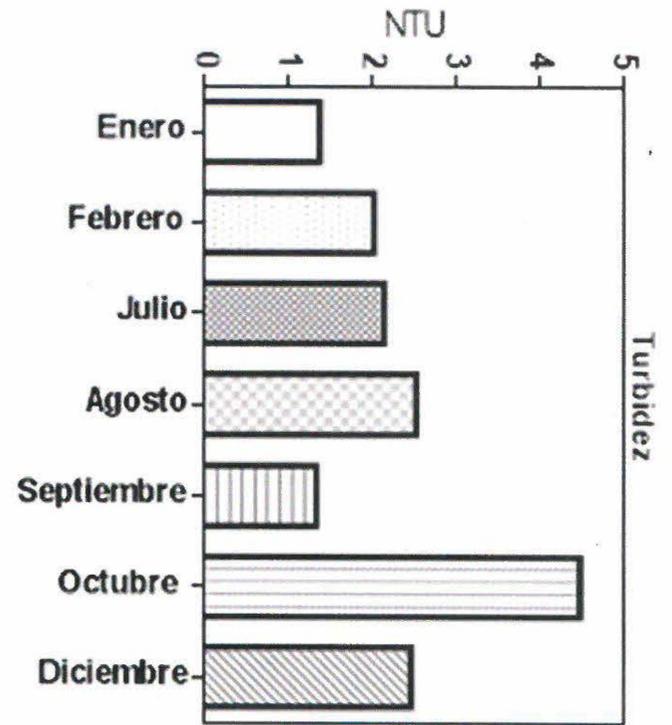
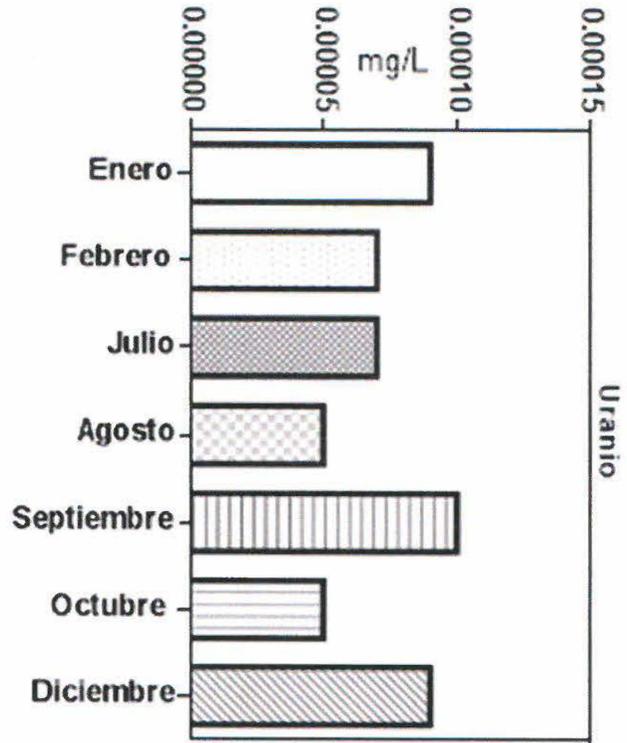
S/D: sin determinar

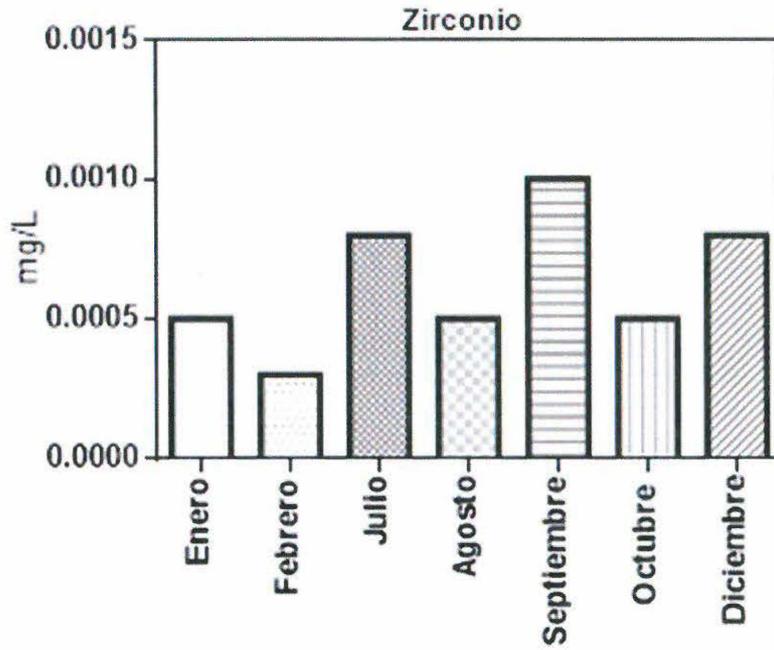
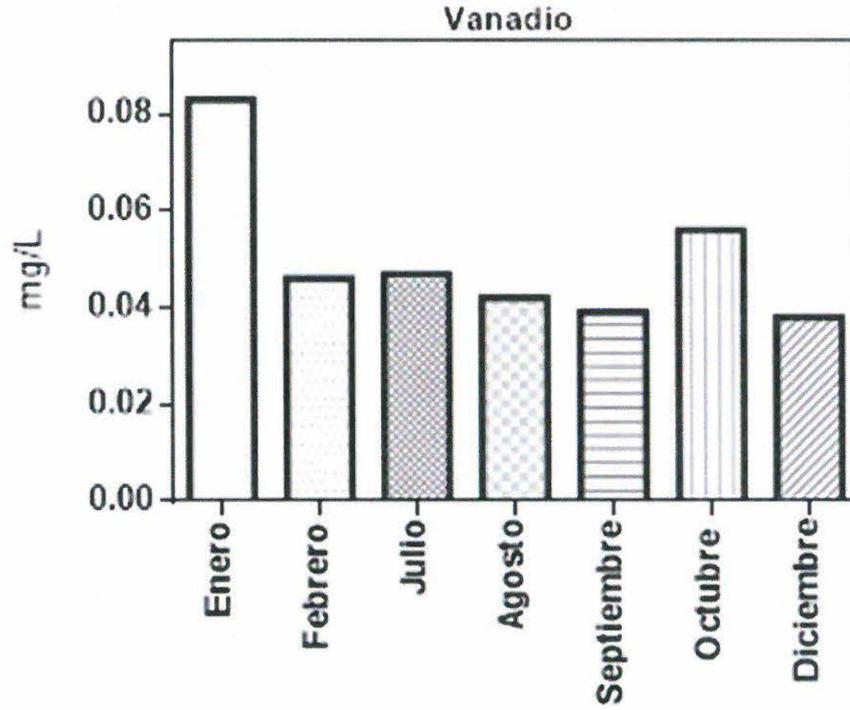
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





3.3. VALORES DE CARGA Y CARGA ESPECÍFICA EN PROMEDIO ANUAL

Los valores de carga mensual estimados a partir de las muestras de efluentes extraídos son:

Fecha	Parámetro							
	Caudal medio (m ³ /día)	Producción media (Adt/día)	DQO (Ton/día)	DBO ₅ (Ton/día)	Sólidos suspendidos totales (Ton/día)	Fósforo total (Ton/día)	Nitrógeno total (Ton/día)	AOX (Ton/día)
14/01/2020	54562	3681	12,99	0,51	0,49	0,03	0,16	0,12
11/02/2020	63586	3681	11,38	0,55	<0,1	0,040	0,12	0,13
28/07/2020	60502	3681	10,29	0,45	0,18	0,008	0,08	0,13
18/08/2020	65858	3681	12,18	0,61	S/D	0,023	0,13	0,13
22/09/2020	62768	3681	9,85	0,54	<0,1	0,019	0,14	0,10
27/10/2020	63809	3681	13,91	0,70	0,83	0,029	0,22	0,14
15/12/2020	65821	3681	10,93	0,46	0,13	0,034	0,08	0,10

Promedio para el período anual	62415	3681	11,6	0,55	0,30	0,026	0,13	0,12
--------------------------------	-------	------	------	------	------	-------	------	------

Carga promedio mensual máxima permitida	no aplica	no aplica	56 ^e	2,6 ^e	3,7 ^e	0,074 ^e promedio mensual/ 0,06 ^d promedio anual	0,74 ^e	0,56 ^e
---	-----------	-----------	-----------------	------------------	------------------	---	-------------------	-------------------

Promedio anual de carga específica (kg/Adt)	-	-	3,2	0,15	0,08	0,007	0,04	0,03
---	---	---	-----	------	------	-------	------	------

Carga promedio anual máxima permitida (kg/Adt)	no aplica	no aplica	15 ^e	0,7 ^e	1,0 ^e	0,02 ^e	0,2 ^e	0,15 ^e
--	-----------	-----------	-----------------	------------------	------------------	-------------------	------------------	-------------------

^d Estándar reglamentado en la Resolución Ministerial N° 1334/2013 (MVOTMA - Uruguay)

^e Estándar reglamentado en la Resolución de la Dirección Nacional R-DN-0148-07 (DINAMA - MVOTMA - Uruguay).

Para el cálculo de la carga promedio mensual, descargada por el efluente, se ha asumido que el día de muestreo es representativo de todo el mes. En tal sentido, lo que se realiza aquí es una aproximación a la evaluación del cumplimiento dado que no se dispone de resultados suficientes como para evaluar el promedio mensual.

CAPITULO IV: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Se han observado incumplimientos respecto al parámetro Aceites y grasas en los meses de agosto y diciembre, y respecto al parámetro Sólidos retenibles por reja de 10 mm en el mes de septiembre a partir de constatar “abundante presencia de restos filamentosos (algas) desprendidos desde la estructura del sedimentador, retenidas contra los sensores ubicados en el canal Parshall”.

No se observaron incumplimientos respecto a los valores de carga y carga específica por unidad de producción en promedio anual para el año 2020.

4.1. ACLARACIONES

- En lo referente a los resultados analíticos, en los casos de disponer de más de uno debido a la intervención de más de un laboratorio, se ha adoptado el siguiente criterio:
 1. Para DQO se han presentado los resultados de Element (Canadá). En caso de no estar disponible, se informa el dato reportado por el LATU (ROU).
 2. Para análisis microbiológicos se ha presentado la media geométrica de los resultados de laboratorio disponibles.
- Para el parámetro turbidez, el valor reportado en este informe corresponde al promedio de las cuatro observaciones recabadas en sitio en los medidores ubicados en la canaleta Parshall de UPM que se han registrado en el acta en la table “Mediciones con sonda CARU y lecturas en campo de los dispositivos instalados en UPM”.
- Para los parámetros pH y conductividad, el valor reportado en este informe corresponde al promedio de las cuatro mediciones realizadas con la sonda en sitio, que se han registrado en el acta en la tabla “Mediciones con sonda CARU y lecturas en campo de los dispositivos instalados en UPM”
- Para los parámetros caudal y temperatura de vuelco al río, los valores reportados en este informe corresponden a los promedios de los cuatro datos que se han registrado en el acta en la tabla “Datos transferidos a DINAMA de mediciones continuas realizadas en UPM”.
- En las tablas se informaron, con sus respectivos resultados, varios parámetros para los cuales no existe valor guía o estándar a cumplir conforme la normativa de aplicación. Esto se debe a que las técnicas analíticas utilizadas pueden cuantificar, junto a los normados, otros analitos de características semejantes (por ejemplo, metales o plaguicidas de distinto tipo).
- Cabe destacar que para los metales en varios meses ha sido necesario efectuar reducciones analíticas de volumen donde se han ajustado los límites de

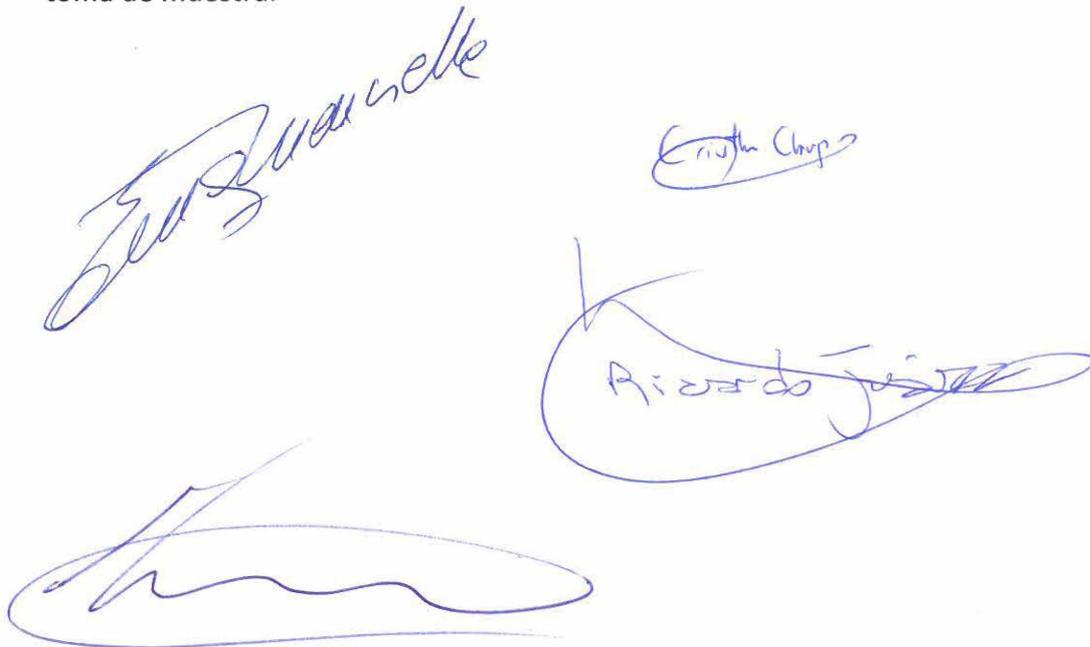
detección, por lo que se pueden encontrar discrepancias entre los resultados de un mes y otro.

- Para la representación de los gráficos donde el límite de la normativa ha resultado muy alto en comparación de los resultados, se ha empleado una escala Log en base 10.
- El desarrollo de la actividad se vio limitada debido a la situación de pandemia ocurrida durante el periodo informado. Por ello, no fue posible realizar los ingresos inicialmente previstos para los meses marzo, abril, mayo junio y noviembre. Para los meses restantes de este periodo la actividad de monitoreo se ha desarrollado en un todo de acuerdo con lo previsto.

4.2. REPORTE DE PLUVIALES

Se constató la siguiente descarga de piletas pluviales:

14/01/2020: Pileta N°4 (Efluentes): Caudal estimado de 1,4 L/seg, con pH = 7,70 y conductividad de 166 μ S/cm. Visto estos valores no se entendió necesario proceder a la toma de muestra.



The image contains four handwritten signatures in blue ink. The top-left signature is slanted and appears to read 'Eduardo S. ...'. The top-right signature is 'Enrique Chaves'. The middle-right signature is 'Ricardo José ...'. The bottom-left signature is a large, stylized signature that is difficult to decipher.