

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.

1. Introducción

Con el fin de poder dar respuesta a la consulta de la Superintendencia de Medio Ambiente en el informe "Formula de Cargos que indica a Golden Omega S.A", Res Ex. N° 1/Rol D-005-2019, del 15 de Enero 2019, en lo específico al punto 70.1 **"Los informes del Programa de Vigilancia Ambiental, correspondientes a los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017, subestiman los valores de los resultados, al incorporar dentro del promedio numérico, los valores de la estación control. En efecto, la estación control al no estar influenciadas por el impacto de la actividad industrial, arrojan un error en la desviación estándar y el promedio final por año, de los valores de los metales a los cuales se hace referencia"**, se procedió a realizar un análisis comparativo de las diferentes campañas, para los diferentes parámetros analizados, entre las concentraciones de la estación control sola, los promedios de las estaciones con la estación control incluida y los promedios de las estaciones sin la estación control.

2. Objetivo

El objetivo del presente informe es definir si existen diferencias entre los resultados de la calidad de agua, entre las estaciones cercanas al emisario con la estación control, para ello se procedió a realizar un análisis de diferencia en promedio de cada una de ellas, desde septiembre 2009 (línea base) hasta la última campaña de agosto 2018.

3. Materiales y métodos

En la **tabla y figura 1** se observa las posiciones geográficas y ubicación de las estaciones.

Tabla 1. Ubicación geográfica (UTM) de las estaciones de muestreo de columna de agua en el área de estudio.

Estación	m E	m S
1	360325.32	7952978.84
2	360467.91	7952971.58
3	360492.44	7953146.99
4	360608.98	7952972.31
5	360465.68	7952795.72
6 (control)	360333.78	7952505.47

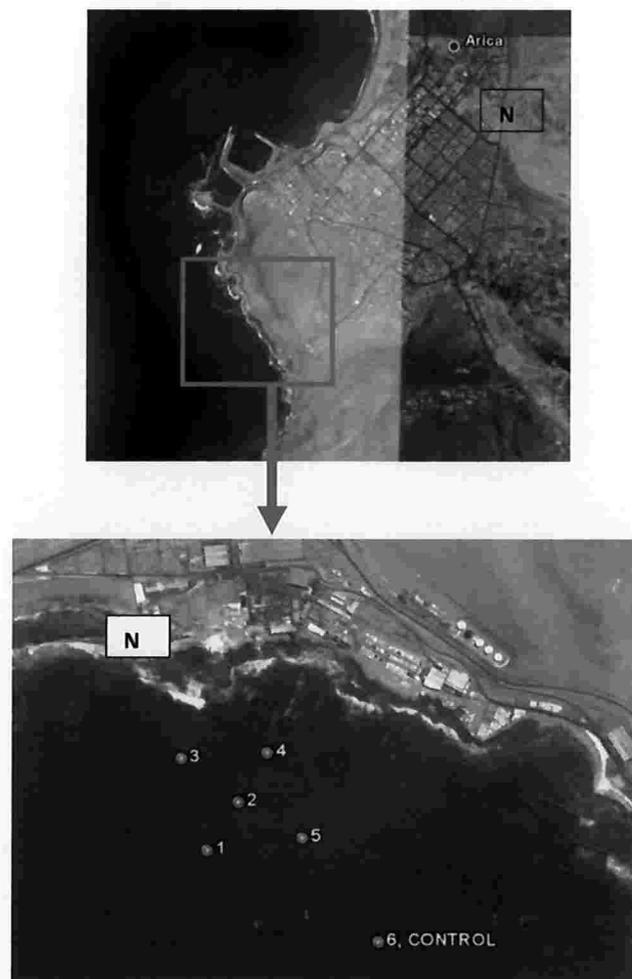


Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo columna de agua.

Se revisó la información contenida en los informes de las campañas descritas en la **tabla 2**, con sus respectivos parámetros analizados, donde se identificó la concentración de la estación control sola, los promedios de las estaciones con la estación control incluida y los promedios de las estaciones sin la estación control.

Tabla 2. Campañas y parámetros analizados.

Campaña	Parámetros analizados
Septiembre 2009 (línea base)	pH, aceites y grasas, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, nitrógeno total, fosforo total, detergentes, nitritos, nitratos, coliformes fecales, DBO5 y poder espumógeno
Noviembre 2011	
Julio 2012	
Febrero 2013	
Junio 2013	
Noviembre 2013	
Junio 2014	
Noviembre 2014	
Junio 2015	
Diciembre 2015	
Agosto 2016	pH, sólidos suspendidos, nitrógeno total, detergentes, coliformes fecales, DBO5 y COT.
Marzo 2017	
Agosto 2017	
Marzo 2018	
Agosto 2018	

4. Resultados

A continuación, se hace una descripción de las concentraciones promedio para cada uno de los parámetros analizados, para la estación control sola, el promedio general con la estación control y el promedio general sin la estación control.

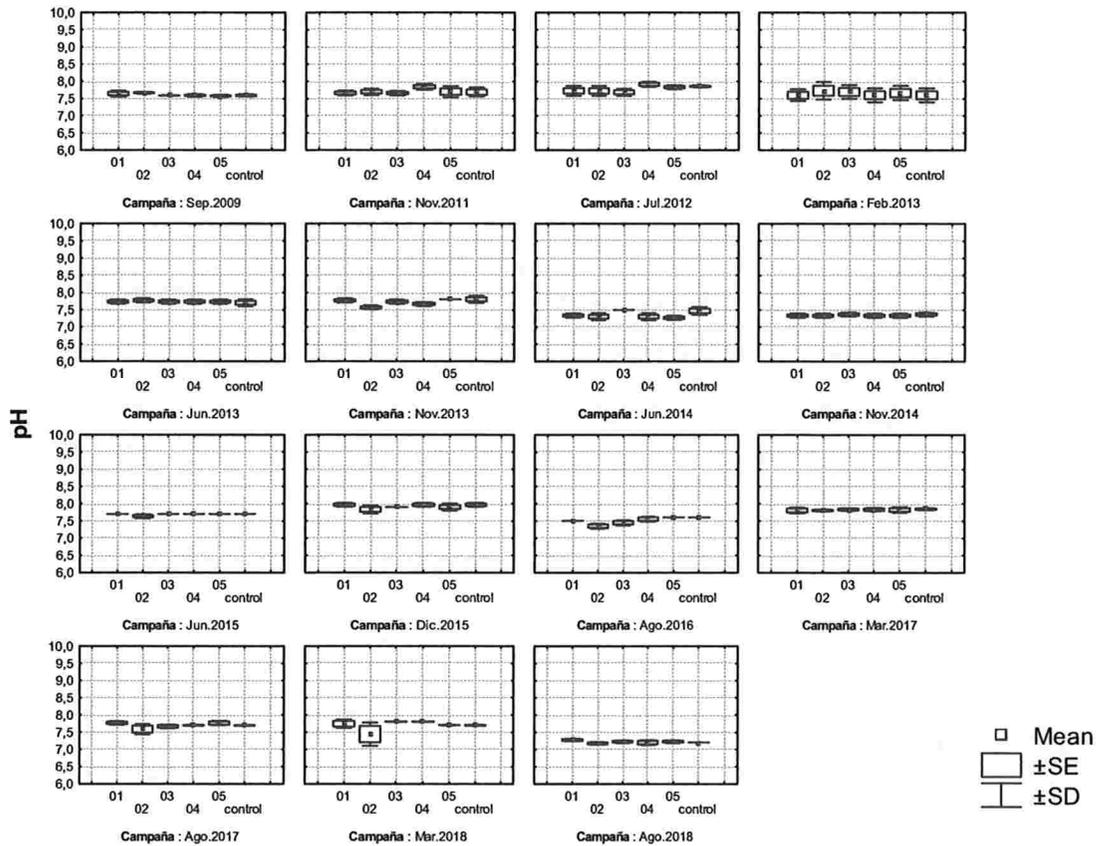
Los resultados indicados en el ítem% Dif., el valor **negativo** significa que el promedio de todas las estaciones incluida la estación control, es mayor que el promedio de todas las estaciones, sin incluir la estación control, en tanto el valor **positivo** es todo lo contrario. Es decir, que el promedio de todas las estaciones, sin incluir la estación control, es mayor que cuando se incluye la estación control.

A. pH

En la tabla siguiente se observa los promedios generales de pH por campaña con la estación control y sin la estación control incluida. Además de los valores promedio de pH de la estación control sola, en tanto en la figura se puede apreciar gráficamente los valores promedio de pH de cada una de las estaciones, para cada una de las campañas. Los resultados indican que no se observa diferencia entre ambos promedios. En consideración a la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña.

Campaña	pH			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009 (línea base)	7,59	7,60	7,61	0,04
Noviembre 2011	7,69	7,70	7,71	0,04
Julio 2012	7,86	7,79	7,77	-0,17
Febrero 2013	7,60	7,65	7,66	0,13
Junio 2013	7,70	7,73	7,74	0,09
Noviembre 2013	7,80	7,72	7,71	-0,20
Junio 2014	7,47	7,36	7,34	-0,29
Noviembre 2014	7,37	7,34	7,34	-0,06
Junio 2015	7,70	7,69	7,69	-0,03
Diciembre 2015	7,97	7,92	7,91	-0,11
Agosto 2016	7,6	7,51	7,49	-0,24
Marzo 2017	7,85	7,83	7,82	-0,05
Agosto 2017	7,69	7,69	7,70	0
Marzo 2018	7,7	7,7	7,7	0
Agosto 2018	7,2	7,21	7,22	0,04

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.

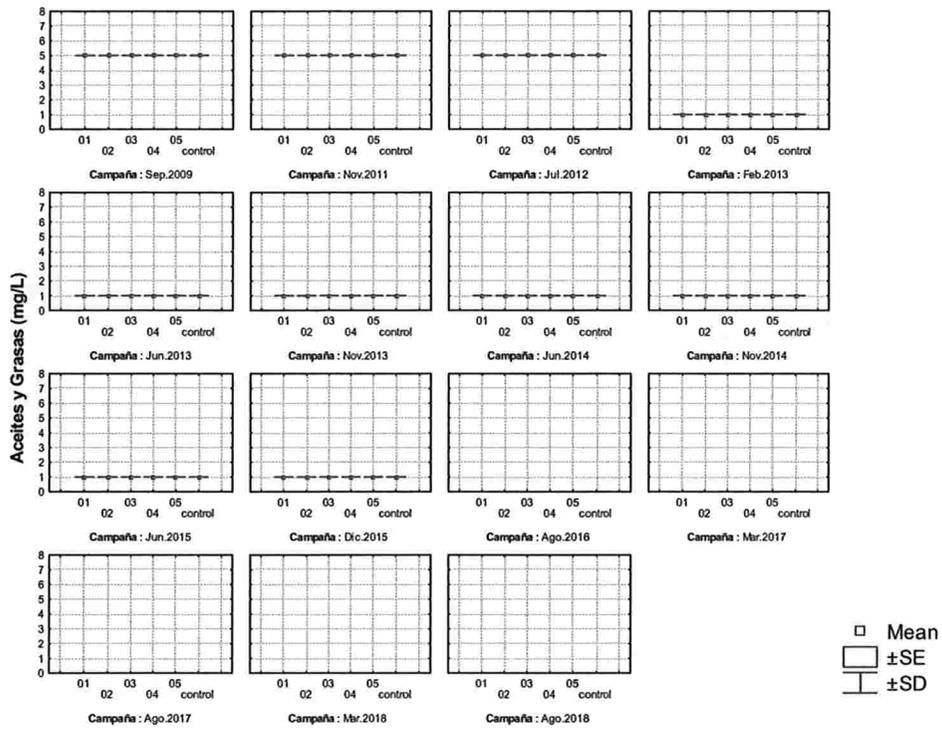


B. Aceites y grasas

En la siguiente tabla, se observa los promedios generales de concentración de aceites y grasas por campaña (hasta diciembre 2015) de todas las estaciones incluida la estación control, y sin la estación control incluida, además de las concentraciones de aceites y grasas de la estación control sola. En tanto en la figura, se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de aceites y grasas de cada una de las estaciones, para cada una de las campañas. Los resultados indican que no se observa diferencia entre ambos promedio.

Campaña	Aceites y grasas (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009 (línea base)	5	5	5	0
Noviembre 2011	5	5	5	0
Julio 2012	5	5	5	0
Febrero 2013	1	1	1	0
Junio 2013	1	1	1	0
Noviembre 2013	1	1	1	0
Junio 2014	1	1	1	0
Noviembre 2014	1	1	1	0
Junio 2015	1	1	1	0
Diciembre 2015	1	1	1	0
Agosto 2016	-	-	-	-
Marzo 2017	-	-	-	-
Agosto 2017	-	-	-	-
Marzo 2018	-	-	-	-
Agosto 2018	-	-	-	-

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



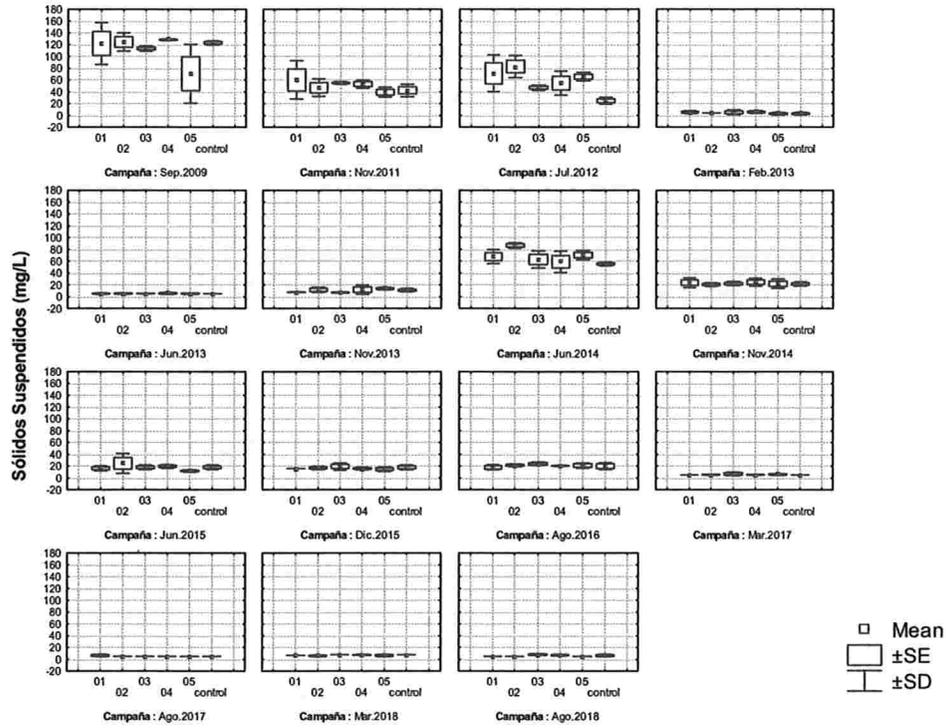
C. Sólidos suspendidos

En la siguiente tabla se observa los promedios generales de concentración de sólidos suspendidos por campaña con la estación control, y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de sólidos suspendidos de la estación control sola. En tanto que en la figura, se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de sólidos suspendidos de cada una de las estaciones, para cada una de las campañas.

Los resultados indican que solo para la campaña de julio 2012, se observa una diferencia entre la estación control con las demás estaciones circundantes al emisario, estas últimas fueron más elevadas. En el resto de las campañas no existen diferencias significativas, en consideración a la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña.

Campaña	Sólidos suspendidos (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	123	113,5	111,6	-1,66
Noviembre 2011	42,3	49,5	50,9	2,9
Julio 2012	24,6	57,66	64,2	11,45
Febrero 2013	3	4,39	4,66	6,33
Junio 2013	5	5,28	5,33	1,05
Noviembre 2013	11	10,5	10,4	-0,95
Junio 2014	55,33	67	69,33	3,48
Noviembre 2014	21,67	22,5	22,66	0,74
Junio 2015	18	18,11	18,13	0,12
Diciembre 2015	18	16,89	16,66	-1,32
Agosto 2016	20	20,8	21	0,8
Marzo 2017	5	5,6	5,8	2,35
Agosto 2017	5	5,25	5,3	0,95
Marzo 2018	8	7,1	7	-2,32
Agosto 2018	6,5	6,08	6	-1,36

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



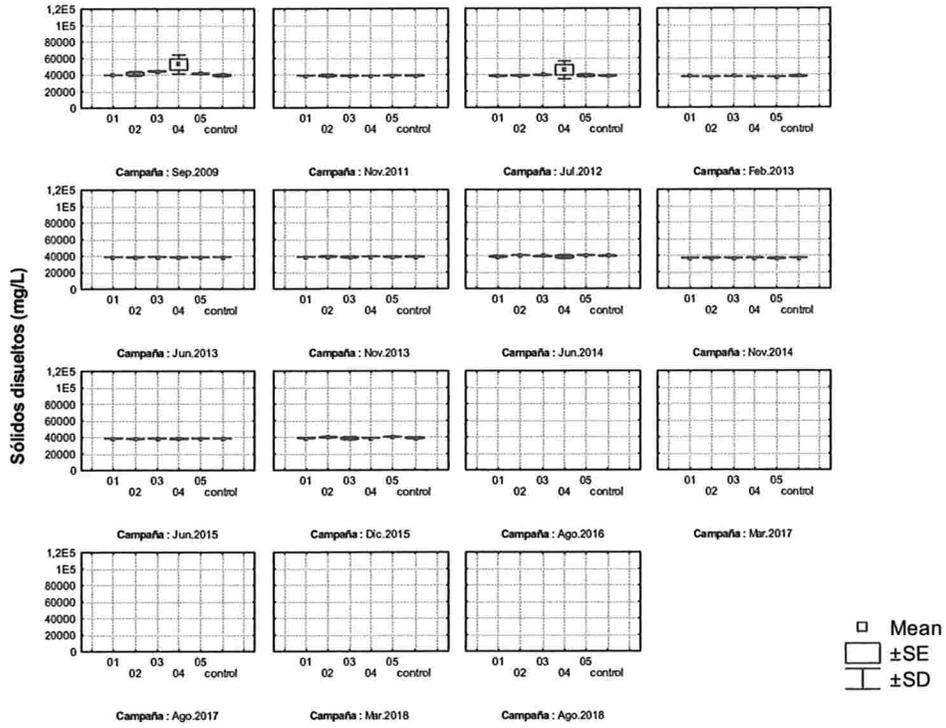
D. Sólidos disueltos

En la siguiente tabla se observa los promedios generales de concentración de sólidos disueltos por campaña (hasta diciembre 2015) con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de sólidos disueltos de la estación control sola.

En tanto en la figura se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de sólidos disueltos de cada una de las estaciones, para cada una de las campañas. Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre ambos promedios, en consideración a la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña.

Campaña	Sólidos disueltos (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	39.540	43.279	44.027	1,73
Noviembre 2011	39.000	38.950	38.940	-0,03
Julio 2012	38.333	39.777	40.066	0,73
Febrero 2013	37.646	37.328	37.264	-0,17
Junio 2013	38.833	38.727	38.706	-0,05
Noviembre 2013	38.908	38.925	38.928	0,01
Junio 2014	39.660	39.563	39.544	-0,05
Noviembre 2014	37.201	37.000	36.960	-0,11
Junio 2015	38.608	38.476	38.450	-0,07
Diciembre 2015	39.053	39.343	39.401	0,15
Agosto 2016	-	-	-	-
Marzo 2017	-	-	-	-
Agosto 2017	-	-	-	-
Marzo 2018	-	-	-	-
Agosto 2018	-	-	-	-

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



E. Nitrógeno total

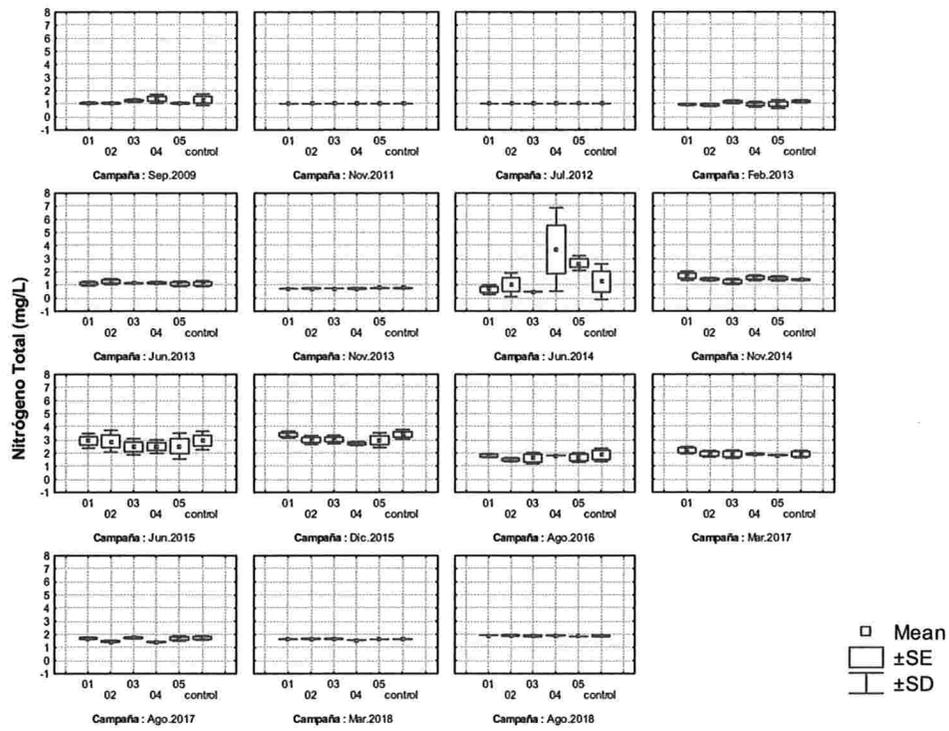
En la tabla siguiente, se observa los promedios generales de concentración de nitrógeno total por campaña con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de nitrógeno total de la estación control sola, en tanto que en la figura, se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de nitrógeno total de cada una de las estaciones para cada una de las campañas.

Los resultados indican que para la campaña de febrero 2013 la concentración en la estación control fue más elevada, que la concentración promedio con y sin la estación control incluida. En tanto que en la campaña de Junio 2014, la concentración en la estación control es menor al promedio de todas las estaciones sin incluir la estación control.

No obstante lo anterior, en el resto de las campañas no se observa una diferencia significativa entre la estación control con las demás estaciones circundantes del emisario, en consideración a la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña.

Campaña	Nitrógeno total (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	1,31	1,18	1,15	-2,26
Noviembre 2011	1	1	1	0
Julio 2012	1	1	1	0
Febrero 2013	1,16	1	0,97	-3,09
Junio 2013	1,10	1,14	1,15	0,68
Noviembre 2013	0,76	0,74	0,73	-0,48
Junio 2014	1,24	1,63	1,70	4,74
Noviembre 2014	1,38	1,46	1,47	1,12
Junio 2015	2,95	2,71	2,66	-1,75
Diciembre 2015	3,41	3,09	3,02	-2,09
Agosto 2016	1,85	1,7	1,67	-1,76
Marzo 2017	1,91	1,94	1,95	0,35
Agosto 2017	1,73	1,62	1,6	-1,32
Marzo 2018	1,64	1,63	1,63	-0,11
Agosto 2018	1,87	1,89	1,89	0,17

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



F. Fosforo total

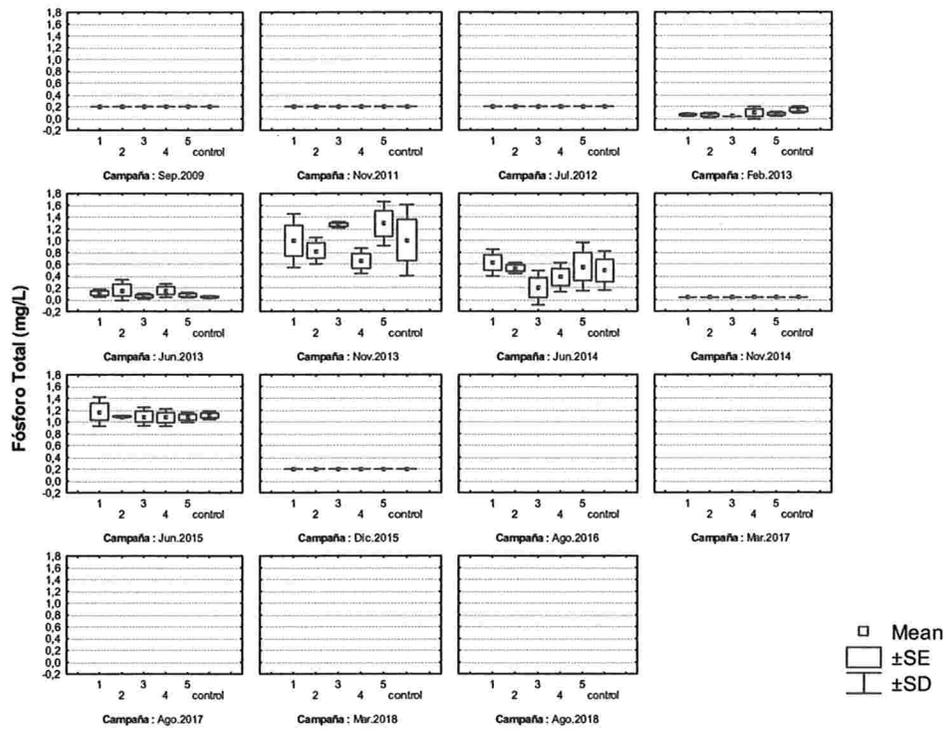
En la siguiente tabla se observa los promedios generales de concentración de fosforo total por campaña (hasta diciembre 2015) con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de fosforo total de la estación control sola. En tanto que en la figura se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de fosforo total de cada una de las estaciones para cada una de las campañas.

Los resultados indican que para la campaña de febrero 2013 la concentración en la estación control fue más elevada, que el promedio de todas las estaciones excluida la estación control, y en la campaña de Junio 2013 la concentración en la estación control es menor.

De lo anterior se desprende que sólo en dichas campañas se observa una diferencia significativa entre la estación control con las demás estaciones circundantes del emisario, no así en el resto de las campañas, tal como se desprende al observar la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña.

Campaña	Fosforo total (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	0,2	0,2	0,2	0
Noviembre 2011	0,2	0,2	0,2	0
Julio 2012	0,2	0,2	0,2	0
Febrero 2013	0,14	0,075	0,062	-18,17
Junio 2013	0,04	0,101	0,113	11,39
Noviembre 2013	1,01	1,006	1,006	0,00
Junio 2014	0,49	0,464	0,459	-1,13
Noviembre 2014	0,03	0,033	0,033	0
Junio 2015	1,11	1,103	1,101	-0,15
Diciembre 2015	0,20	0,200	0,200	0
Agosto 2016	-	-	-	-
Marzo 2017	-	-	-	-
Agosto 2017	-	-	-	-
Marzo 2018	-	-	-	-
Agosto 2018	-	-	-	-

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



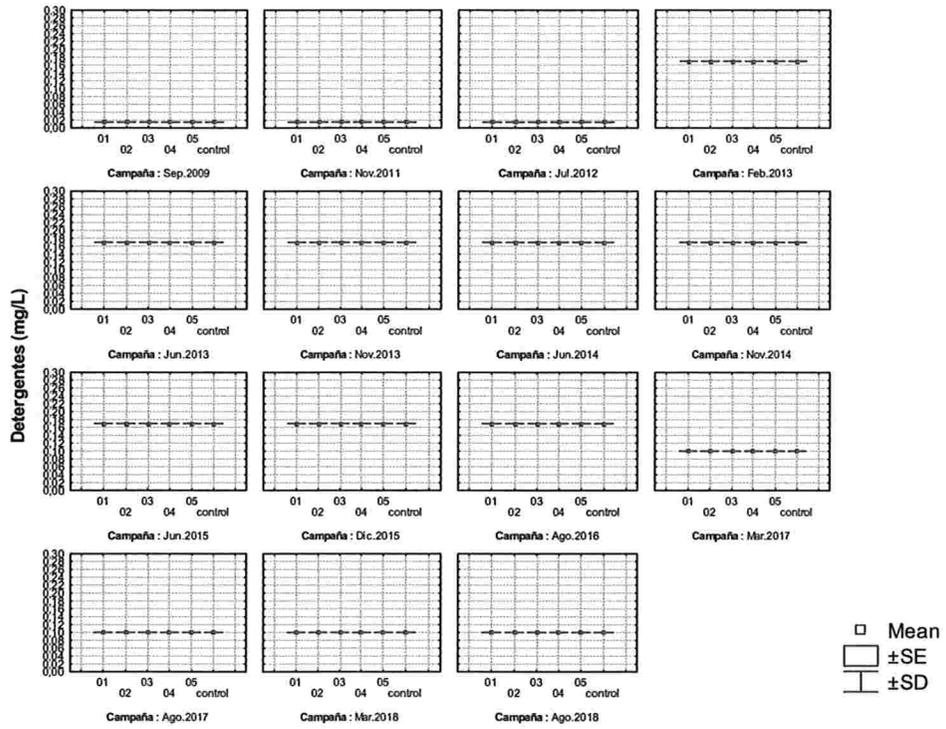
G. Detergentes

En la siguiente tabla, se observa los promedios generales de concentración de detergentes por campaña con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de detergentes de la estación control sola. En tanto en la figura se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de detergentes de cada una de las estaciones, para cada una de las campañas.

Los resultados indican que no se observa diferencia entre ambos promedio.

Campaña	Detergentes (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	0,015	0,015	0,015	0
Noviembre 2011	0,015	0,015	0,015	0
Julio 2012	0,015	0,015	0,015	0
Febrero 2013	0,17	0,17	0,17	0
Junio 2013	0,17	0,17	0,17	0
Noviembre 2013	0,17	0,17	0,17	0
Junio 2014	0,17	0,17	0,17	0
Noviembre 2014	0,17	0,17	0,17	0
Junio 2015	0,17	0,17	0,17	0
Diciembre 2015	0,17	0,17	0,17	0
Agosto 2016	0,17	0,17	0,17	0
Marzo 2017	0,1	0,1	0,1	0
Agosto 2017	0,1	0,1	0,1	0
Marzo 2018	0,1	0,1	0,1	0
Agosto 2018	0,1	0,1	0,1	0

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



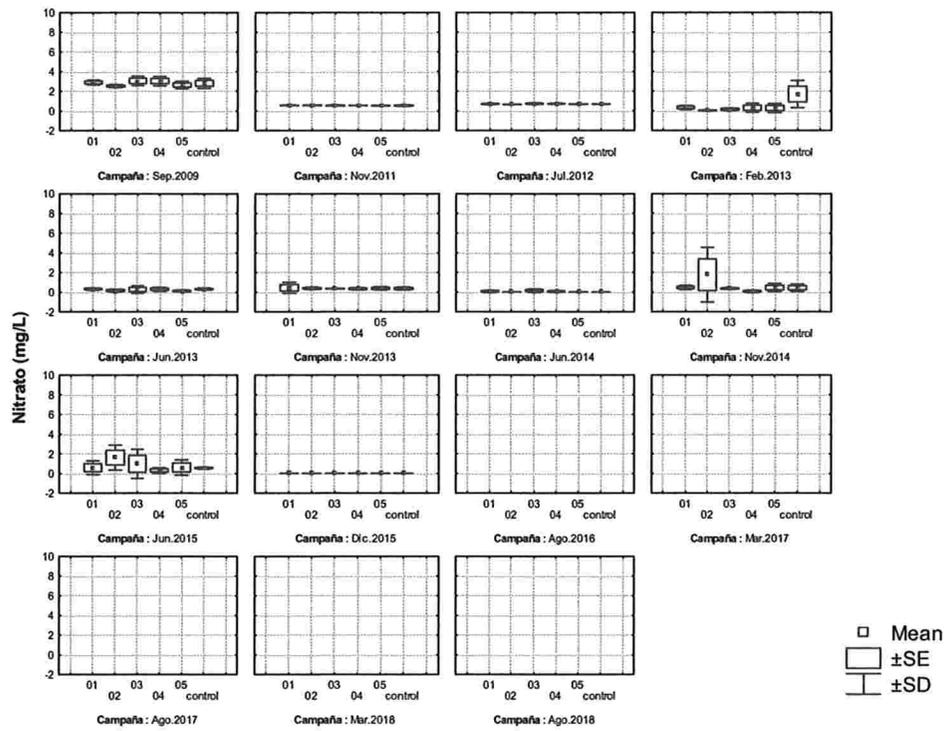
H. Nitratos

En la siguiente tabla, se observa los promedios generales de concentración de nitratos por campaña (hasta diciembre 2015), con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de nitratos de la estación control sola. En tanto en la figura se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de nitratos de cada una de las estaciones para cada una de las campañas.

Los resultados indican que para la campaña de febrero 2013 la concentración en la estación control fue más elevada que el promedio de las demás estaciones, sin incluir la estación control, en tanto en la campaña de Junio 2014 la concentración en la estación control es menor que el promedio de las demás estaciones, sin incluir la estación control. En síntesis, sólo en febrero 2013 se observa una diferencia significativa entre la estación control con el promedio de las demás estaciones circundantes del emisario.

Campaña	Nitratos (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	2,81	2,83	2,83	0,14
Noviembre 2011	0,54	0,556	0,559	0,46
Julio 2012	0,70	0,706	0,707	0,17
Febrero 2013	1,71	0,480	0,234	-51,27
Junio 2013	0,31	0,248	0,236	-5,20
Noviembre 2013	0,36	0,381	0,385	1,08
Junio 2014	0,02	0,065	0,073	12,92
Noviembre 2014	0,45	0,602	0,632	5,14
Junio 2015	0,56	0,784	0,829	5,68
Diciembre 2015	0,02	0,023	0,023	0
Agosto 2016	-	-	-	-
Marzo 2017	-	-	-	-
Agosto 2017	-	-	-	-
Marzo 2018	-	-	-	-
Agosto 2018	-	-	-	-

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



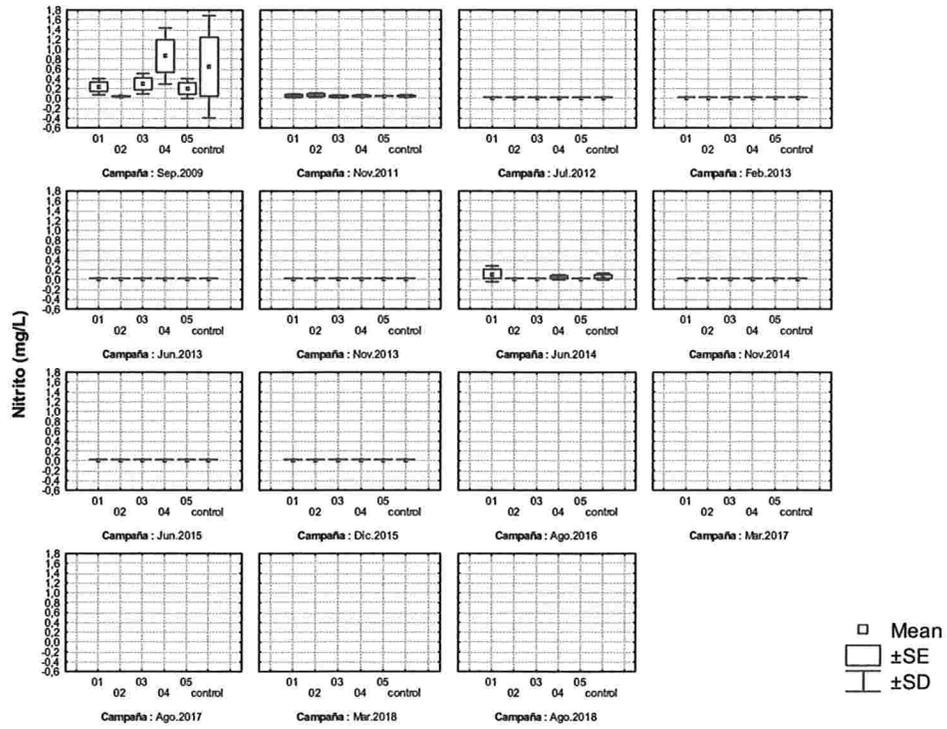
I. Nitritos

En la tabla siguiente, se observa los promedios generales de concentración de nitritos por campaña (hasta diciembre 2015), con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de nitritos de la estación control sola. En tanto en la figura, se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de nitritos de cada una de las estaciones para cada una de las campañas.

Los resultados indican que para la campaña de septiembre 2009 (línea base) la concentración en la estación control fue más elevada, que el promedio de las demás estaciones sin incluir la estación control, observándose una diferencia significativa entre la estación control con las demás estaciones circundantes del emisario. En las demás campañas no se observan diferencias significativas, tal como se desprende al observar la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña

Campaña	Nitritos (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	0,65	0,381	0,329	-13,84
Noviembre 2011	0,05	0,052	0,053	1,58
Julio 2012	0,25	0,025	0,025	0
Febrero 2013	0,02	0,023	0,023	0
Junio 2013	0,02	0,023	0,023	0
Noviembre 2013	0,02	0,023	0,023	0
Junio 2014	0,06	0,050	0,047	-4,94
Noviembre 2014	0,02	0,023	0,023	0
Junio 2015	0,02	0,023	0,023	0
Diciembre 2015	0,02	0,023	0,023	0
Agosto 2016	-	-	-	-
Marzo 2017	-	-	-	-
Agosto 2017	-	-	-	-
Marzo 2018	-	-	-	-
Agosto 2018	-	-	-	-

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



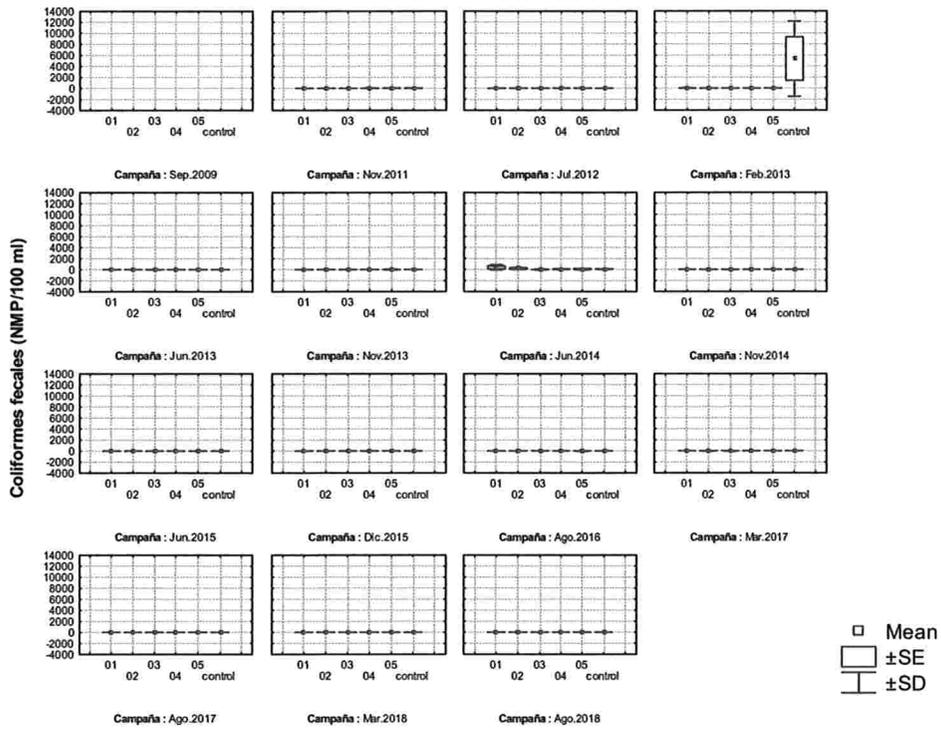
J. Coliformes fecales

En la tabla siguiente, se observa los promedios generales de concentración de coliformes fecales por campaña con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de coliformes fecales de la estación control sola. En tanto en la figura, se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de coliformes fecales de cada una de las estaciones para cada una de las campañas.

Los resultados indican que para la campaña de febrero 2013, la concentración en la estación control fue muy elevada, observándose una diferencia significativa entre la estación control, y el promedio de las demás estaciones circundantes al emisario. En las demás campañas, no se han registrado diferencias significativas entre la concentración registrada en la estación control, y lo registrado en las estaciones adyacentes al emisario, tal como se indica en la figura siguiente.

Campaña	Coliformes fecales (NMP/100 ml)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	-	-	-	-
Noviembre 2011	36,33	18,27	14,66	-19,76
Julio 2012	2	2	2	0
Febrero 2013	5.334	894,2	6,33	-99,29
Junio 2013	2	4,5	5	11,11
Noviembre 2013	2	9,5	11,	-1,18
Junio 2014	100,3	151,8	162,1	6,78
Noviembre 2014	2	2,7	2,9	5,6
Junio 2015	2	2	2	0
Diciembre 2015	2	2	2	0
Agosto 2016	28	14,5	11,8	-18,6
Marzo 2017	1,8	5,3	6,04	13,25
Agosto 2017	1,8	1,8	1,8	0
Marzo 2018	1,8	1,8	1,8	0
Agosto 2018	1,8	1,8	1,8	0

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



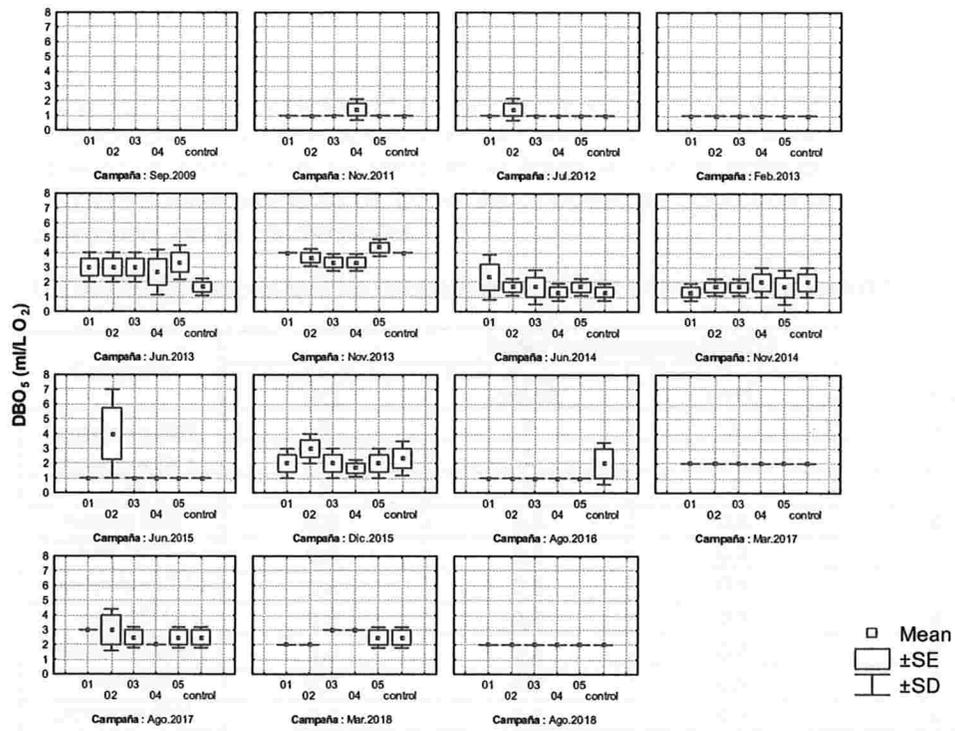
K. DBO₅

En la siguiente tabla, se observa los promedios generales de concentración de DBO₅ por campaña con la estación control y sin la estación control incluida, además de las concentraciones promedio de DBO₅ de la estación control sola. En tanto en la figura se puede apreciar gráficamente las concentraciones promedio de DBO₅ de cada una de las estaciones, para cada una de las campañas.

Los resultados indican que para la campaña de agosto 2016 la concentración en la estación control fue más elevada, observándose una diferencia significativa entre la estación control respecto a la concentración promedio de las demás estaciones circundantes al emisario. También en la campaña de junio 2015, se aprecia una diferencia entre el promedio de las estaciones circundantes y la estación control. En el resto de las campañas, no se observan diferencias significativas, tal como se desprende al observar la desviación estándar que se muestra en los gráficos de cada campaña.

Campaña	DBO ₅ (mg/L)			
	Estación control (EC)	Promedio general con EC	Promedio general sin EC	DIF %
Septiembre 2009	-	-	-	-
Noviembre 2011	1	1,069	1,083	1,29
Julio 2012	1	1,071	1,085	1,33
Febrero 2013	1	1	1	0
Junio 2013	1,67	2,778	3	8
Noviembre 2013	4	3,778	3,733	-1,18
Junio 2014	1,33	1,667	1,733	4
Noviembre 2014	2	1,722	1,667	-3,23
Junio 2015	1	1,5	1,6	6,67
Diciembre 2015	2,33	2,167	2,133	-1,54
Agosto 2016	2	1,16	1	-14,28
Marzo 2017	2	2	2	0
Agosto 2017	2,5	2,58	2,6	0,64
Marzo 2018	2,5	2,5	2,5	0
Agosto 2018	2,5	2,5	2,5	0

INFORME DE ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA, ENTRE LA ESTACION CONTROL Y LAS ESTACIONES CIRCUNDANTES AL EMISARIO DE GOLDEN OMEGA, PARA LAS DIFERENTES CAMPAÑAS.



5. Discusión y Conclusión

Parámetros como pH, aceite y grasas, sólidos disueltos, detergentes y poder espumógeno no presentaron diferencias entre la estación control y el promedio de las estaciones ubicadas adyacentes al emisario, en todas las campañas realizadas.

Los parámetros tales como nitrógeno total (campañas febrero 2013 y junio 2014) y Carbono Orgánico Total (campañas marzo 2018 y marzo 2017), si bien se observan diferencias, estas no alcanzan a ser relevantes en el análisis, entre la estación control y el promedio de las estaciones adyacentes al emisario.

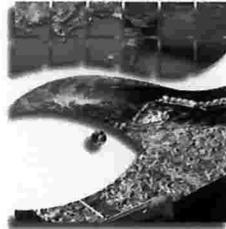
En lo referente en los parámetros donde se registró una mayor concentración promedio de las estaciones circundantes al emisario, respecto a la estación control, solo corresponde a los sólidos suspendidos en la campaña de julio 2012 y al fósforo total, en la campaña de junio 2013.

Los parámetros donde se registró una mayor concentración en la estación control, respecto al promedio de las estaciones circundantes al emisario, corresponden al fósforo total y nitratos en la campaña de febrero 2013, nitritos en la campaña de septiembre 2009 (línea base), y en especial los coliformes fecales en la campaña de febrero 2013, donde se registró una máxima diferencia en este aspecto.

Finalmente, teniendo presente que el área costera donde se emplazan las estaciones de monitoreo del Programa de Vigilancia Ambiental del emisario submarino de la empresa Golden Omega S.A., es un área con múltiples usos, que involucran actividades industriales, turísticas, deportivas, portuarias etc., y considerando el análisis de los resultados obtenidos en este informe de las distintas campañas para los distintos parámetros cuantificados en la columna de agua, se puede llegar a la conclusión que las concentraciones registradas en las estaciones que comprende el Programa de Vigilancia Ambiental (estaciones adyacentes al emisario y estación control), en alguna de las campañas, no sólo reflejarían lo ocurrido en el área monitoreada, sino que también estos registros pudieron haber sido influenciados por los otros múltiples usos que existen en la zona costera adyacente al área monitoreada.

**RESPUESTAS - COMENTARIOS
FORMULACION DE CARGOS POR SMA A
GOLDEN OMEGA S.A., ARICA**

**ELABORADO POR: DEPTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
 INSTITUTO DE INVESTIGACION PESQUERA**



ENERO - 2019

**RESPUESTAS / COMENTARIOS A FORMULACION DE CARGOS POR SMA A GOLDEN OMEGA S.A.,
ARICA (15 de enero 2019)**

70. Gobernación Marítima, de la Región de Arica y Parinacota, por medio del Ordinario G.M Arica N° 12.600/95/SMA, de fecha 20 de abril de 2018, informó la siguientes circunstancia, que constituyen hallazgos:

70.1. Los informes del Programa de Vigilancia Ambiental, correspondiente a los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017, subestiman los valores de los resultados, al incorporar dentro del promedio numérico, los valores de la estación control. En efecto, "lo estación de control al no estar influenciados por el impacto de lo actividad industrial, arrojan un error en la desviación estándar y el promedio final por año, de los valores de los metales a los cuales hace referencia ".

Respuesta/Comentario:

En el informe se mencionan tres tipos de gráficos de box plot; por campaña, por estación, donde se visualiza la concentración de cada parámetro para cada una de las estaciones por separado incluso la estación control, pudiendo diferenciar y comparar las concentraciones de cada una de las estaciones, y el tercer tipo de gráficos, es por niveles.

No obstante lo anterior, si la autoridad ambiental así lo estima, se pueden presentar el promedio de concentración de los distintos parámetros para todas las estaciones de la respectiva campaña, excluyendo a la estación control de ese valor promedio.

70.2. A partir del informe de monitoreo del año 2016, se modificaron los parámetros analizados en la columna de agua del área de influencia de la descarga del proyecto, dejando fuera los análisis más representativos del efluente de descarga proveniente de la Planta Omega, tales como aceites y grasas y sólidos disueltos, lo que no es coincidente con el listado de parámetros a monitorear, conforme a lo dispuesto el Anexo K de la DIA de la RCA N° 12/2011.

Respuesta/Comentario:

INPESCA en Mayo de 2016 preparó documento denominado **ANALISIS Y PROPUESTA DE PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. EMISARIO SUBMARINO, GOLDEN OMEGA S.A, ARICA** que analizaba la información histórica recopilada en las distintas campañas del PVA, y entregaba una propuesta de PVA, donde se reducían parámetros a monitorear.

La empresa presentaría esta propuesta al Servicio de Evaluación Ambiental y/o Autoridad Marítima para su aprobación.

85. Adicionalmente, de acuerdo al análisis de la información que consta en los Programa de Vigilancia Ambiental que el titular ha reportado en razón de la obligación dispuesta en el considerando 7.1de la RCA N° 12/2011, se han arribado a las siguientes conclusiones:

85.1. "Los Informes de Seguimiento dan cuenta de un cambio en la composición de la arena submareal respecto de la mostrada en la Línea Base, pasando de arena gruesa en todas las estaciones a arena medía y fina.

85.2. Respecto de la composición de taxos (Fig. 1) es posible observar que ha tendido a su disminución, especialmente después de febrero de 2013, en el que todas las estaciones han mostrado caídas en sus números.

85.3. Respecto de las curvas de K-dominancia, estas muestran a lo largo del tiempo, una zona con un grado de Intervención antrópica, lo que permite indicar que efectivamente la zona submareal del proyecto está bajo un estrés ambiental, posiblemente de carácter moderado. Situación que se contrasta con lo Línea Base, lo que muestro un sistema de bueno o moderado condición ambiental.

85.4. Referido al Plancton: [...] es posible observar un deterioro de las condiciones medioambientales de la zona submareal muestreada cuando se compara la Línea base con los muestreos en el tiempo, lo que en todo caso requiere mayores análisis para identificar sus causas"²⁵.

85.5. "Por su parte la comunidad de macroinfauna que habita los fondos blandos, ha variado en el tiempo en cuanto o su riqueza de especies y niveles de densidad, observándose en el tiempo cambios importantes en la composición comunitaria"²⁶.

Respuesta/Comentario:

85.1 a la 85.5. Si bien los parámetros de abundancia y riqueza disminuyeron en la campaña de **febrero 2013**, estos se han mantenido estables en el tiempo, y presentan un ligero aumento en la campaña de **agosto 2018**, esto debido al proceso natural de adaptación de las poblaciones a las condiciones del entorno.

Talcahuano 25-01-2019

Cotización N° 358/07 de Febrero del 2019

Sres.

Golden Omega S.A

Atención: Sr. Gustavo Dorlhiac

Subgerente de Producción y Mantenimiento

Planta Golden Omega - Arica

Presente:

Por intermedio de la presente vengo para cotizar trabajos de:

- Diseño, Fabricación de 01 Abrazadera Metálica, en Planchaje de 8 mm y 50 cm de Largo, con su correspondiente Empaquetadura de 10 mm Espesor.
- Instalación Submarina en Orificios Encontrados, Ducto de Descarga.
- Informe Técnico Final, Trabajos Encomendados.

Términos y Condiciones:

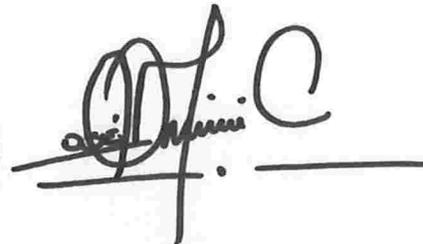
- ✓ Una vez recepcionada la Orden de Compra se dará inicio de acuerdo a coordinación con el mandante y condiciones de mar favorables a los trabajos encomendados.
- ✓ Se contemplan 05 días para reparación de orificios encontrados, los cuales se fijaran cuando las condiciones de mar así lo permitan (Puerto Abierto).
- ✓ Condición de pago: Pronto Pago, una vez finalizados los trabajos en terreno.
- ✓ No se consideran días Stand By.
- ✓ Método de facturación: Directa
- ✓ Los valores expresados en la presente cotización son en términos netos.
- ✓ Se trabaja en base a lo establecido en el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales de la Armada de Chile, teniendo como base 03 Buzos Comerciales, dentro de la faena en todo momento (Permisos de Buceos).
- ✓ Todos los elementos de apoyo a la faena de buceo, están debidamente inscritos e inspeccionados y autorizados por la Autoridad Marítima, además se cuenta con un Plan de Contingencia debidamente certificado.

- ✓ El apoyo para las actividades de buceo se efectuará a bordo de una la embarcación menor debidamente inscrita y certificada para trabajos de buceo comercial.
- ✓ El diseño y fabricación de las abrazaderas, se realizará a través de nuestra área de proyectos, de acuerdo a los antecedentes recopilados en terreno.
- ✓ Todo trabajo o inspección anexa que no se contemple a lo expresamente tipificado en la presente cotización, tendrá un cobro adicional y quedará estipulada por escrito o vía mail.
- ✓ Nuestra empresa trabaja con estándares de calidad, Norma ISO 9001-2008.

Valor del Trabajo Términos Netos.

- **\$ 1.194.100.- (Un Millón, Ciento Noventa y Cuatro Mil, Cien Pesos).-**

Esperando una buena acogida de la presente, se despide Atte., de UD,



José Cortés Cortés
Ingeniero Ejecución Industrial
Tecno Divers
tecnodivers@hotmail.com



Cotización N° 359/07 de Febrero del 2019

Sres.
Golden Omega S.A
Atención: Sr. Gustavo Dorlhiac
Subgerente de Producción y Mantenimiento
Planta Golden Omega - Arica
Presente:

Por intermedio de la presente vengo para cotizar trabajos de:

- Inspección Técnica Submarina, Estado Actual de Conservación, Emisario Descarga RILES, Planta Golden Omega S.A.
- Ubicación de Orificios Encontrados.
- Informe Técnico Final, Trabajos Encomendados.

Términos y Condiciones:

- ✓ Una vez recepcionada la Orden de Compra se dará inicio de acuerdo a coordinación con el mandante y condiciones de mar favorables a los trabajos encomendados.
- ✓ Se contemplan 02 días para inspección submarina y recorrido del emisario.
- ✓ Los trabajos de Inspecciones Submarinas están definidos cada 2 meses, como medida de mitigación adoptada por el Cliente.
- ✓ No se consideran días Stand By.
- ✓ Método de facturación: Directa
- ✓ Los valores expresados en la presente cotización son en términos netos.
- ✓ Se trabaja en base a lo establecido en el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales de la Armada de Chile, teniendo como base 03 Buzos Comerciales, dentro de la faena en todo momento (Permisos de Buceos).
- ✓ Todos los elementos de apoyo a la faena de buceo, están debidamente inscritos e inspeccionados y autorizados por la Autoridad Marítima, además se cuenta con un Plan de Contingencia debidamente certificado.
- ✓ El apoyo para las actividades de buceo se efectuará a bordo de una la embarcación menor debidamente inscrita y certificada para trabajos de buceo comercial.



- ✓ Todo trabajo o inspección anexa que no se contemple a lo expresamente tipificado en la presente cotización, tendrá un cobro adicional y quedará estipulada por escrito o vía mail.
- ✓ Nuestra empresa trabaja con estándares de calidad, Norma ISO 9001-2008.

Valor del Trabajo Términos Netos.

- **\$ 850.000.- (Ochocientos Cincuenta Mil Pesos).-**

Esperando una buena acogida de la presente, se despide Atte., de UD,

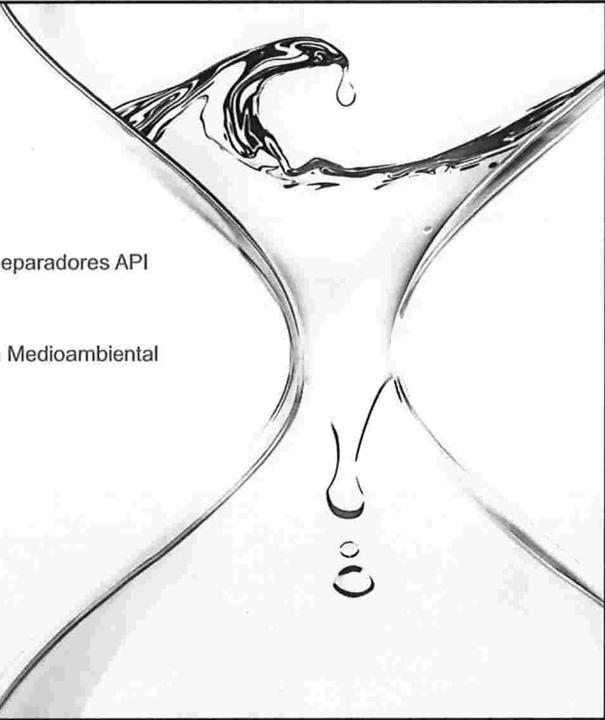


José Cortés Cortés
Ingeniero Ejecución Industrial
Tecno Divers
tecnodivers@hotmail.com



goldenomega
EXPERIENCE THE DIFFERENCE

Formulación de Cargos Res. Exenta N°1/Rol D-005-2019
Marzo 2019



- 1 Funcionamiento separadores API
- 2 Roturas emisario
- 3 Plan de Vigilancia Medioambiental

www.goldenomega.cl



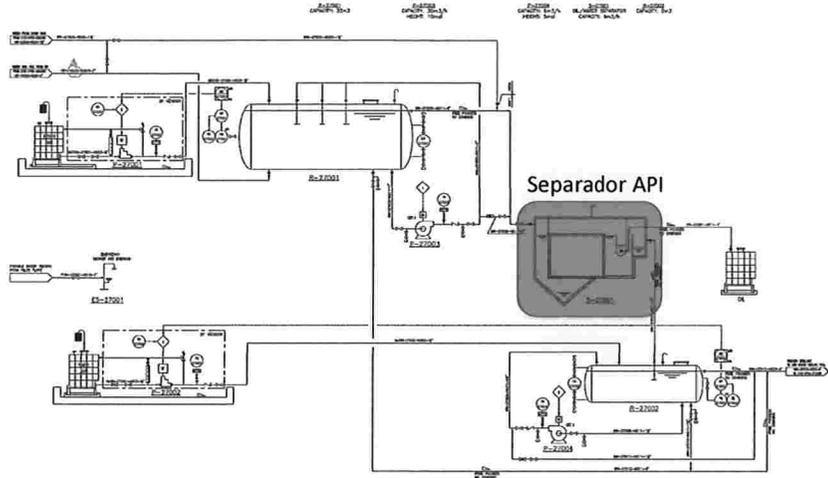
1.1 Funcionamiento Separadores API - Descripción 

Los separadores API corresponden a equipos intermedios de la planta de riles, autorizada en las RCA N°12/2011 y RCA N°43/2011

Reciben los riles acidificados, para permitir la separación de aceites y ácidos grasos, previo a su neutralización.

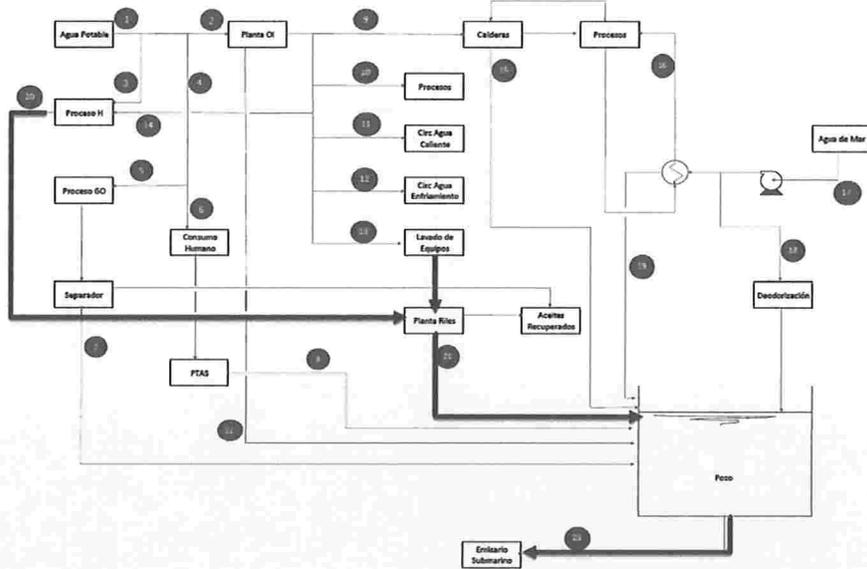
www.goldenomega.cl

1.2 Funcionamiento Separadores API – P&ID Planta Riles Original



www.goldenomega.cl

1.3 Funcionamiento Separadores API – Balance de Aguas Original (DIA)



www.goldenomega.cl

1.4 Funcionamiento Separadores API – Balance de Aguas Actualizado



Corriente	Descripción	Caudales Aprobados RCAs m³/h	Caudales RCAs Corregidos m³/h	Caudales Actualizados m³/h
1	Agua Potable (AP)	38,4	38,4	49,2
2	Alimentación Osmosis Inversa (OI)	19,4	27,0	37,8
3	AP a Disolución Jabones Proceso H	1,0	1,0	1,0
4	AP a Etapa 1	10,4	10,4	10,4
5	AP Sello Bombas de Vacío	9,4	9,4	9,4
6	AP Consumo Humano	1,0	1,0	1,0
7	Retorno AP Sello Bombas de Vacío	9,4	9,4	9,4
8	Aguas Servidas tratadas	0,8	0,8	0,8
9	Agua Alimentación Calderas	12,3	12,3	6,8
10	Agua OI a Proceso Etapa 1	0,02	0,02	0,02
11	Agua OI a Anillo Agua Caliente	0,25	0,25	0,25
12	Agua OI a Anillo Enfriamiento	0,25	0,25	0,25
13	Agua OI a Lavado Equipos	1,7	1,7	13,0
14	Agua OI a Proceso H	6,0	6,0	6,0
15	Purgas de Calderas	1,2	1,2	0,7
16	Anillo Cooling Water	s.l.	s.l.	450,0
17	Alimentación Agua de mar	677,0	677,0	380,0
18	Condensador Superficie Desodorizado	14,0	14,0	0,0
19	Retorno Agua de Mar	663,0	663,0	380,0
20	Retorno Proceso H a riles	7,0	7,0	7,0
21	Agua Tratada Planta Riles	8,7	8,7	20,0
22	Rechazo OI	3,8	12,5	17,6
23	Emissario Submarino	700,0	709,7	428,4

4,67%

20,0 m³/h

428,4 m³/h

www.goldenomega.cl

1.6 Funcionamiento Separadores API – Carga contaminantes al mar



	Caudal Emisario m³/h	Contenido AyG mg/l	SST mg/l	Temp °C	Carga Total AyG kg/mes	Carga Total SST kg/mes
Autorizado por RCAs	700	7,40	113,01	28	3.730	56.957
Real (Ult 6 meses)	430	9,52	29,00	25	2.947	8.978

Límites DS N°90 Tabla N°5
AyG = 150 mg/l
SST = 300 mg/l

Límites DS N°90 Tabla N°4
AyG = 20 mg/l
SST = 100 mg/l

Menor carga al mar	782	47.979
% Reducción	21,0%	84,2%

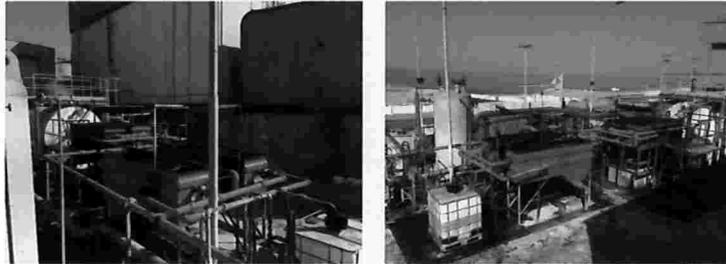
www.goldenomega.cl

1.7 Funcionamiento Separadores API – Inversiones



Para hacer frente al incremento del caudal proveniente de los lavados, se hicieron las siguientes inversiones:

- Ampliación separadores aceites: Se aumentó de 1 a 4 separadores tipo API



Inversión US\$ 35.000

www.goldenomega.cl

1.7 Funcionamiento Separadores API – Inversiones



- Automatización Planta Riles:
 - Control de flujo a estanque acidulador
 - Mejoras en control de adición ácido sulfúrico a acidulador
 - Mejoras en control de pH en salida de neutralizador
 - Sistema automático de seguridad de sobreflujo a planta de riles

Inversión US\$ 48.000

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Causas de modif. Balance Aguas



El incremento de riles proveniente de lavados se explica por:

- Aumento muy importante en la cantidad de productos elaborados:
La especialización y tendencia del mercado ha obligado a mantener una amplia cartilla de productos, aumentando la frecuencia de lavados de estanques y equipos mezclas entre los distintos productos
- Necesidad de mejorar al más alto estándar la calidad de nuestros productos:
Para evitar posibles oxidaciones o características organolépticas indeseadas, es necesario mantener una alta frecuencia de limpieza de estanques/equipos.

Golden Omega vende sus productos en países desarrollados cuyos consumidores se interesan por los beneficios del omega 3, pero también en la forma que éste es producido. Estos consumidores altamente informados se preocupan de la sustentabilidad y el medioambiente. Por esta razón, y yendo más allá de la normativa nacional, Golden Omega está certificada ante organismos internacionales que se preocupan por estos temas



www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Causas de modif. Balance Aguas



La razón de la reducción del consumo de agua de mar se origina en la reducción de necesidades de enfriamiento:

- Enfriamiento mediante chillers:
Se realizaron inversiones (a la fecha más de US\$200.000) para incrementar fuertemente la capacidad de enfriamiento, mediante equipos eléctricos *
- Reducción consumo de vapor:
Se hicieron importantes ajustes de integración de calor para reducir el consumo de vapor, y de esta manera disminuir el requerimiento de agua de enfriamiento de los procesos

() Golden Omega posee un contrato hasta Julio 2022 de suministro de energía eléctrica con Colbún S.A. quienes certifican que el 100% de la energía provista proviene de fuentes renovables y sin emisiones*

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Causas de modif. Balance Aguas



- Producto de la reducción del consumo de vapor, se genera un menor uso de combustible que ha permitido reducir importantemente las emisiones gaseosas:

Consumo FO N°6 autorizado RCA N°12/2011 y N°43/2011 (t/año)	Consumo Real FO N°6 2018 (t/año)	Δ Consumo (t/año)
10.600	2.235	- 8.365

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Reducción carga AyG



- Reducción carga de aceites a planta de Riles: Se han realizado una serie de optimizaciones operacionales para evitar la pérdidas de aceite, que anteriormente llegaban a planta de tratamiento y que ahora son recuperados para su reproceso.



Eliminación de vaciamiento aceites a drenajes

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – CONCLUSIONES



1. Caudal tratado en planta de Riles, dónde se encuentran los separadores API cuestionados, representa en la actualidad un **4,7%** del total descargado a través del emisario submarino
2. La concentración de Aceites y Grasas medido en la descarga tiene un valor medio de **9,5 mg/l** con un límite máximo definido en Tabla N°5 del D.S. N°90 de **150 mg/l**, es decir, **93,7%** más bajo que el límite máximo admitido
3. Se ha reducido el caudal del emisario desde **700 m3/h** autorizados a **400 m3/h**, representando una disminución de **57%** en dicho caudal
4. La carga total descargada al mar, se ha reducido un **21,0% en AyG**, y **84,2% en SST** en comparación con lo autorizado en las RCA N°12/2011 y RCA N°43/2011
5. Los registros permiten concluir que **Golden Omega en la actualidad está mucho mejor, desde el punto de vista de las emisiones**, que lo autorizado por las RCA N°12/2011 y N°43/2011

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – CONCLUSIONES



6. Rendimiento de separadores API: El rendimiento de un equipo separador de grasas y aceites, depende fundamentalmente de las características del flujo a tratar, entre ellas las más importantes son temperatura, concentración de AyG en la alimentación, pH, viscosidad, etc.

Por lo anterior, creemos fue un error mencionar un % fijo de eficiencia en la DIA. En efecto, en "Monographs on Refinery Environmental Control – Management of Water Discharges: Design and Operation of Oil – Water Separators"; American Petroleum Institute; API Publication 421, First Ed., Feb. 1990; se indica lo siguiente:

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – CONCLUSIONES



DESIGN AND OPERATION OF OIL-WATER SEPARATORS

37

Table C-2—Selected Results of 1985 API Oil-Water Separator Survey: Parallel-Plate Separators

Design	Flow (gallons per minute)		Plate Effective Area (square feet)	Surface Area/Flow Ratio		Distance Between Plates (inches)	Plate's Angle of Inclination (degrees)	Direction of Flow	Oil's Specific Gravity (°API)	Temperature (°F)	Influent Oil (milligrams per liter)	Effluent Oil (milligrams per liter)	η
	Actual	Design		Actual	Design								
75	10-20	496	49.6	247.3	0.75	45	Crossflow	30-45	165-175	25	15-20	20	Y
—	720	2074	—	21.6	1.00	50	Crossflow	18-20	50-140	1244	161	—	N
500	145	465	7.0	24.0	1.32	90	Crossflow	20-30	150-190	50-60	20-30	40	Y
900	250	66	0.6	2.0	1.50	45	—	15-70	120	—	100-250	—	N
500	125-175	1600	24.0	79.8	0.75	45	Downflow	25-35	70-90	13,000	100-200	—	N
2400	740	2400	7.5	24.3	0.75	45	Crossflow	40-56	70-100	4,000	40	—	N
2200	800-1200	1000	3.4	7.5	0.75	45	Downflow	25-30	100-130	—	250	—	99

η = 20%
Y
N
η = 40%
N
η = 99%

Por lo tanto, las eficiencias varían ostensiblemente dependiendo de una serie de variables, entre las que se destacan viscosidad, caudal, temperatura, etc.

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – CONCLUSIONES



DESIGN AND OPERATION OF OIL-WATER SEPARATORS

2.2.4.4 Unit Separators

One of oil-water separators on individual process waste-water streams (for example, washer wastewater) may be appropriate in some cases. Their use may reduce the load on end-of-pipe treatment units and improve performance if an overlaid condition exists.

2.2.4.6 Materials of Construction

Reinforced concrete has generally been the construction material of choice for below-grade oil-water separators.

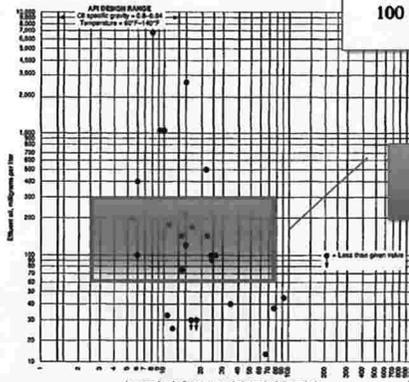
Steel separators have been commonly used. Such factors as corrosion, leakage, and buoyancy should be considered in the design.

2.3 Performance

Based on the 1985 API Refinery Survey of 32 conventional separators, such separators should not be expected to achieve effluent oil levels lower than 100 parts per million. Very few separators that had ratios of surface area to flow within the API design range achieved effluents lower than 100 parts per million (see Figure 15).

2.3 Performance

Based on the 1985 API Refinery Survey of 32 conventional separators, such separators should not be expected to achieve effluent oil levels lower than 100 parts per million. Very few separators that had ratios of surface area to flow within the API design range achieved effluents lower than 100 parts per million (see Figure 15). An examination of



Rango de operación Separadores GO

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – CONCLUSIONES



Por lo tanto, el comportamiento y eficiencia de separación medido se encuentra entre los valores esperados. Declarar un 80% de eficiencia en la DIA N°12/2011 fue evidentemente un error.

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Implementación Mejoras



Adquisición de Oil Skimmer para R-26001:

GOLDEN OMEGA S.A.		N° DE ORDEN: 452002124					
7804 336-0		ORDEN DE COMPRA					
		Fecha Generación: 20.02.2019					
		Pág. 1/1					
PROVEEDOR	PSO S.A.						
R.U.T	96970950-0						
DIRECCION	SAN VICENTE 104 COYHAIQUE						
CUIDAD	COYHAIQUE	FAX:					
CONDICION DE PAGO	ANTICIPADO	ATENDIDO POR :	JOSE COLLADO				
FECHA DE ENTREGA	Ver detalle por ítem	SOLICITADO POR :	ACURAN				
LUGAR DE ENTREGA	Planta Golden Omega, Arica	COMPRADOR :	SPREZ				
OBSERVACIONES	- PRESUPUESTO N° 1 del 04.02.2019	AUTORIZADO POR :	JORGIA				
	- PAGO: ANTICIPO 50% C/FACTURA.SALDO 50% CONTRA ENTREGA EQUIPO/FACTURA.						
	- ENTREGAR EN AV. COMANDANTE SAN MARTÍN 3450, LOTE 82 - ARICA.						
Sirvase Entregar/Despachar los Materiales que a continuación se indican:							
Item	F. Entrega	Artículo	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	TOTAL
0010	16.02.2019	470018	SOMEROS DE BAYEA CE GRABER L ACERO CN	CM	1	4.654.500,00	4.654.500
						Total Neto	4.654.500
						IVA 19 %	1.205.115
						Valor Total	7.923.615



www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Implementación Mejoras



Adquisición de nuevos Separadores API – En Evaluación Técnica - Económica:

Comparación de las Dimensiones									
Dimensiones	Unidades	Golden Omega 6,8	NORVASA		DINATEX		TEKWATER	PROEQUIPOS	
		m3/h	34 m3/h	45m3/h	30m3/h	40m3/h	20m3/h	45m3/hr	
Largo	m	2,74	2,57	2,76	2,36	2,36		5	3,3
Ancho	m	0,75	1,54	1,98	1,02	1,60		2	1,8
Alto	m	1,43	2,16	2,31	2,01	2,01		3,5	2,3
Volumen	m3	2,93	8,57	12,61	4,82	7,59			-
Precio	US		26.400	35.400	31.809	37.470	48.860		24.363
	CLP	\$3.984.000	\$17.121.192	\$22.957.962	\$20.629.091	\$24.300.419	\$31.687.043		\$15.800.000
Medio Coalescente									
Alto	m	0,3			0,61	0,61		0,8	1
Largo	m	1,2			1,219	1,219		3,3	1,5
Ancho	m	0,3			0,61	0,61		2	1
Área Medio Coalescente	m2	24,408	353	420	214	285			1,5
Volumen Medio Coalescente	m3	0,108	2,25	2,68	1,36	1,81	5,28		-
Superficie de contacto	m2/m3	226	157	157	157	157			-

www.goldenomega.cl

1.8 Funcionamiento Separadores API – Implementación Mejoras



Adquisición de nuevos Separadores API (Ejemplos):



OFERTA TÉCNICA

Función:
Separación de Aceites y grasas de naturaleza mineral e Hidrocarburos del Agua, por fenómenos de diferencia de densidad y coalescencia, no separando Aceites e Hidrocarburos emulsionados.
Sistema de regulación y alivio de caudal en exceso (dispositivo de derivación), ideal para instalar en grandes superficies.
El agua en exceso que se recoge dentro del separador es separada y conducida directamente al exterior, de tal forma que el separador sólo tratará el caudal para el que está diseñado normalmente.
Características:
• Modelo PRV-C. Balsa inferior a 5 ppm.
• Incorpora decantador de arena y sólidos.
• Sistema regulador de caudal y by-pass con rebosadero de agua en exceso.
• Dimensionales según normativa.
• Equipo fabricado en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibras de Vidrio) con resinas epoxídicas.
• Cámaras de separación de aceites e hidrocarburos y decantación de sólidos.
• Acumulador de aceites e hidrocarburos separado sobre línea de agua.
• Placas coalescentes de elevada superficie específica, 340 m²/m³.
• Extracción de aceites a través de bocas de registro superior.
• Tubuladura de entrada y salida en PVC. Toma en boca de registro para instalación de tubo de ventilación.

Año: La Equip Equip El Ingea Instalpa © 1999 From 18-5-2011 Edif. Par. 18-5-2011 Edif. Instalpa
www.goldenomega.cl

www.goldenomega.cl



NOVASA S.A.
San Fernando 2019
(54) San Fernando, Buenos Aires
T +54-11-4280-2282
F +54-11-4280-9128
hd@novasa.com - www.novasa.com

Sres.: Goldenomega - Arica, Chile
Atte.: Gustavo Dorflac

San Fernando, 21 de febrero de 2019

Ref.: Bil. de producción de Omega 3 de calidad farmaceutica.
Nuestra oferta O5/21pp _Separadores de hidrocarburos OWS-340 C3F y OWS-450 C3F

Descripción General

Los Coalescedores Separadores OWS, separan hidrocarburos y sólidos de una corriente de agua. Para ello es importante que los hidrocarburos y los sólidos a separar tengan un peso específico distinto al del agua.

Los Coalescedores remueven en forma continua a los hidrocarburos o aceites ya emulsionados de una corriente de agua residual, permitiendo obtener un efluente con un contenido de hidrocarburos menor a 5ppm. Luego de la separación, los hidrocarburos y el agua son descargados a través de distintas conexiones.

El proceso de separación está basado en el uso de un paquete de placas coalescedoras inclinadas, dispuestas de forma de inducir la agrupación de las gotas de aceite sobre su superficie.

Las placas coalescedoras son instaladas en el interior de un tanque rectangular que contiene baffles y verederos especialmente diseñados para dirigir el flujo, recolectar el aceite separado y controlar el nivel de líquido en el separador.

El aceite separado puede ser almacenado temporalmente en un compartimiento dispuesto para tal fin. El vaciado puede realizarse por gravedad.

El compartimiento destinado a la acumulación de las partículas sedimentadas posee forma de tolva, facilitando la remoción de los sólidos.

Equipo ofrecido

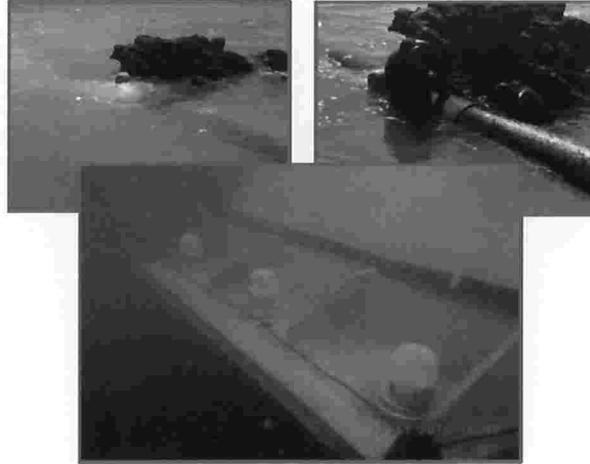
Item 1
Marca: NOVASA
Modelo: OWS-340 C3F
Capacidad máxima del equipo: 34m³/h

Item 2
Marca: NOVASA
Modelo: OWS-450 C3F
Capacidad máxima del equipo: 45m³/h

2.2 Rotura Emisario – Reparación Emisario



Ejemplo de reparación (Rotura N°1):



www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)

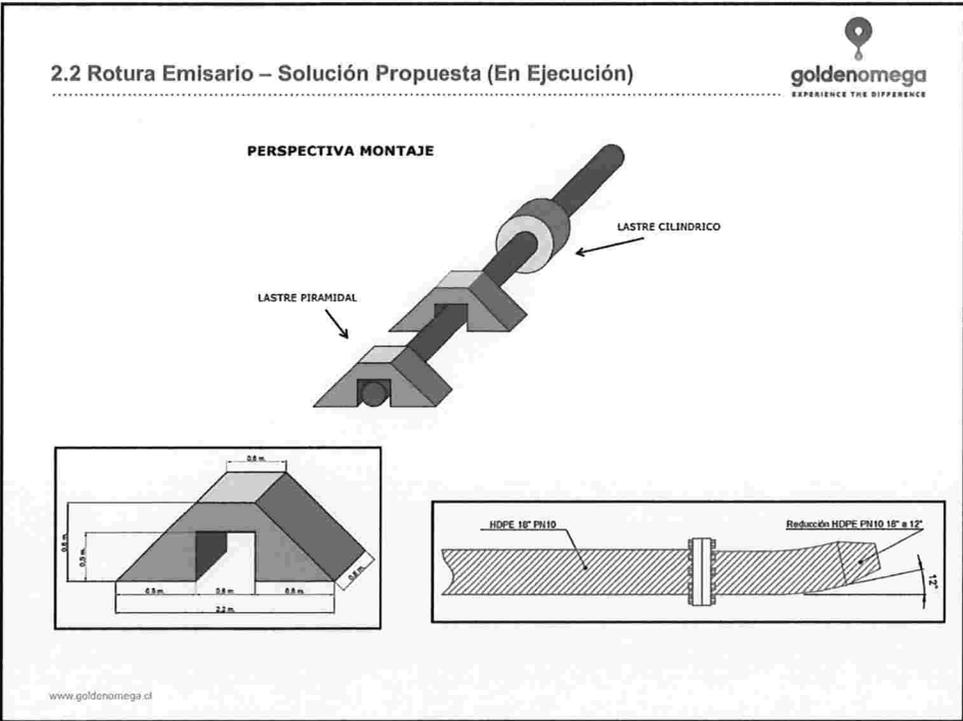
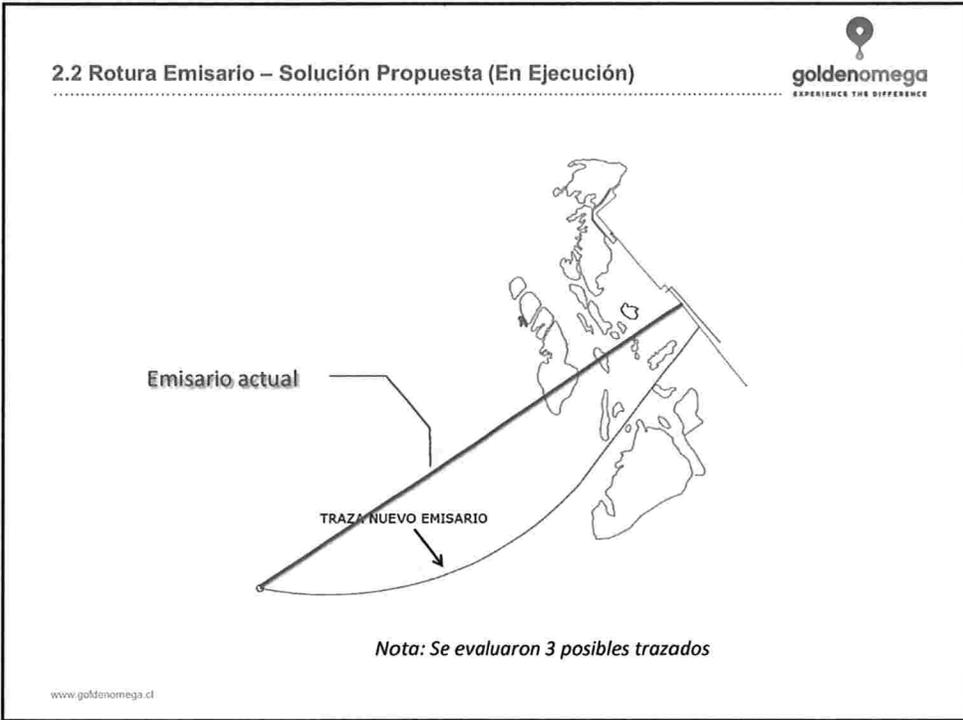


La solución estudiada y consensuada con SMA local, para evitar los problemas de roturas por acción de las olas y marejadas son las siguientes:

- Cambio de materialidad: Se usará HDPE , material resistente a la corrosión y abrasión
- Cambio en el trazado: El ingreso al mar, se realizará tomando en cuenta la batimetría de la zona, permitiendo el ingreso a través de un “canal” libre de rocas que evitará el roce excesivo. Se ha considerado que la boca de descarga se ubique en la misma posición declarada en la DIA

Estimación de inversión : **US\$216.400**

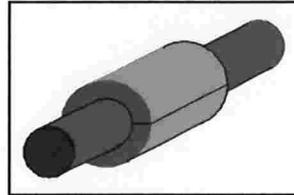
www.goldenomega.cl



2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



Instalación de 10 lastres cilíndricos, formados por 2 anillos de 0.30 x 0.94, los cuales al quedar montados con sus correspondientes pernos tendrán un peso de 1.640 Kg, zona de rompiente.



www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



Status Actual:

- 1) Anclajes de la cañería ("muertos") terminados
- 2) Cañerías HDPE adquiridas y en Arica
- 3) Contrato de Servicios ya firmado con empresa especialista Tecnodivers
- 4) Permisos solicitados para instalación de faenas en "Muelle Peruano", por parte de Tecnodivers

www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



POLYTEX S.A

FABRICA DE PRODUCTOS PLASTICOS, GEOMEMBRANA, TUBERIA, MALLA, RASCHEL, SACOS, ARRIENDO DE INMUEBLES, IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

CASA MATRIZ:
PANAMERICANA NORTE 21000
COLINA - SANTIAGO
FONO 22 877 1000 - FAX 22 877 1000
E-MAIL: comercial@polytex.cl

SUCURSALES:
AV. RUTA DEL COBRE 711 LOTES - FONOS 883300
PARQUE INDUSTRIAL LA NEGRA - ANTOFAGASTA
AV. DEL MAR 100 - MAINTENCILLO
FONO (32) 2771619 - (32) 2772039

R.U.T.: 96.777.810-9

GUIA DE DESPACHO
ELECTRONICA

N° 80052

S.L. SANTIAGO NORTE

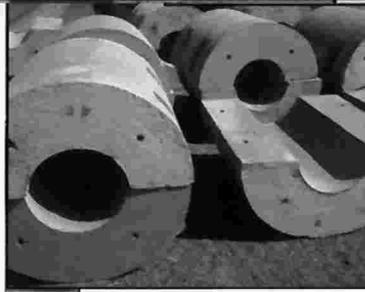
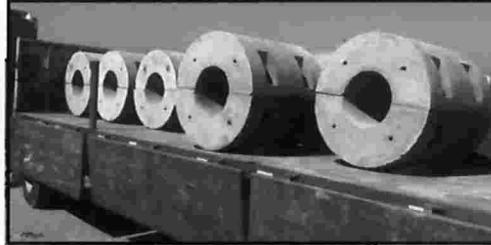
COGIGO SAP: 0080089365

SEÑORES) : GOLDEN OMEGA S.A.	FECHA DE EMISION	: 28-02-2019
RUT : 76.044.336-0	COMUNA	: ARIKA
DIRECCION : AVDA COMANDANTE SAN MARTIN N°3460	CIUDAD	: ARIKA
GIRO : ELAB. DE ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN	COND. DE PAGO	:
CONTACTO : 224816812	FECHA DE VENCIMIENTO	: 28-02-2019
ID. DE TRASLADO: Operación constituye venta	CENTRO	: 2000

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	TPO.CAMBIO	P.UNIT.USD	P.UNITARGO	VALOR TOTAL
REDUC. COND HDPE 450 X 355 PN 10 PE100	UN	1,000			131.010	131.010
TUBO LISO ISO NN 450 MM PN 10 PE 100	M	384,000			58.043	22.288.512
FLANGE RESPALDO A/C 450 MM ANSI 150	UN	8,000			97.165	777.320
STUB END HDPE CL 450 MM PN 10 PE 100 ISO	UN	8,000			85.835	686.680

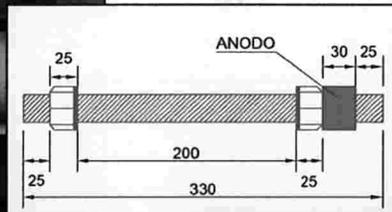
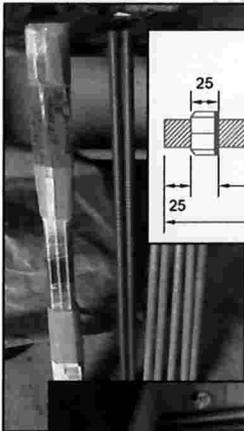
www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



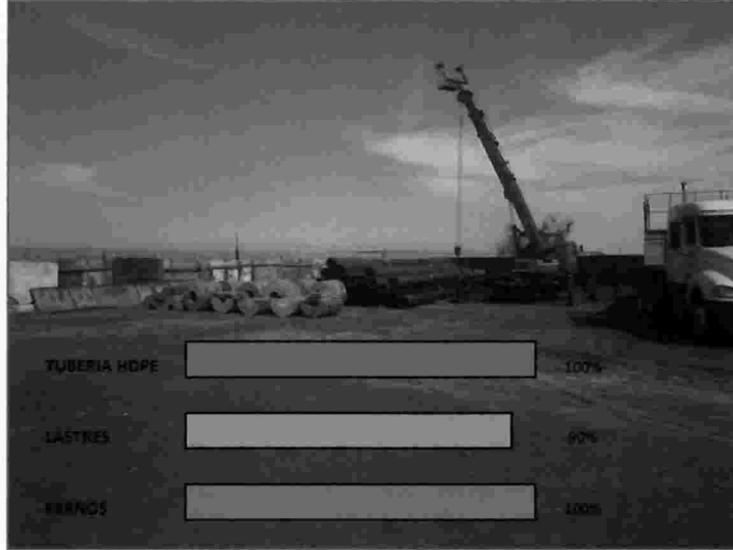
www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



w

2.2 Rotura Emisario – Solución Propuesta (En Ejecución)



www.goldenomega.cl

2.2 Rotura Emisario – Conclusiones



- Se ha actuado con la máxima diligencia en la solución definitiva y las medidas mitigadoras
- Faenas de montaje de nuevo emisario suspendidas hasta aprobación de PdC. Una vez ocurrido lo anterior, se comenzará con solicitud de permisos sectoriales correspondientes.

www.goldenomega.cl



3.1 PVMA – Comentarios INPESCA al Levantamiento de Cargos



Considerando 29:

Las conclusiones indicadas no pueden referirse exclusivamente a las operaciones de Golden Omega, debido a lo siguiente (extraído de informe INPESCA – Análisis de Resultados Calidad Aguas para las diferentes campañas):

Parámetros como pH, aceite y grasas, sólidos disueltos, detergentes y poder espumógeno no presentaron diferencias entre la estación control y el promedio de las estaciones ubicadas adyacentes al emisario, en todas las campañas realizadas.

Los parámetros tales como nitrógeno total (campañas febrero 2013 y junio 2014) y Carbono Orgánico Total (campañas marzo 2018 y marzo 2017), si bien se observan diferencias, estas no alcanzan a ser relevantes en el análisis, entre la estación control y el promedio de las estaciones adyacentes al emisario.

