



Municipalidad Provincial
MARISCAL NIETO



PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (PMAP)

**VALIDACIÓN DE LÍNEA DE BASE AMBIENTAL CON LOS RESULTADOS DE LA TERCERA CAMPAÑA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP III)
AGUA SUPERFICIAL, AIRE, SUELO, RUIDO, VIBRACIONES E HIDROBIOLOGÍA EN ÁREA DE OPERACIONES Y ABASTECIMIENTO – EPOCA SECA Y HÚMEDA
PROYECTO ANGLOAMERICAN QUELLAVECO**

Agosto 2015, Moquegua



Objetivo

- Validar la línea base ambiental del componente agua superficial (área de alta montaña) aire, suelo, ruido y vibraciones, e hidrobiología en época seca y húmeda, comparando los resultados obtenidos por el monitoreo ambiental participativo de diciembre del 2014 y abril del 2015 con la distribución de los datos de monitoreo del EIA y generados por la empresa Anglo American.

Estaciones de Monitoreo

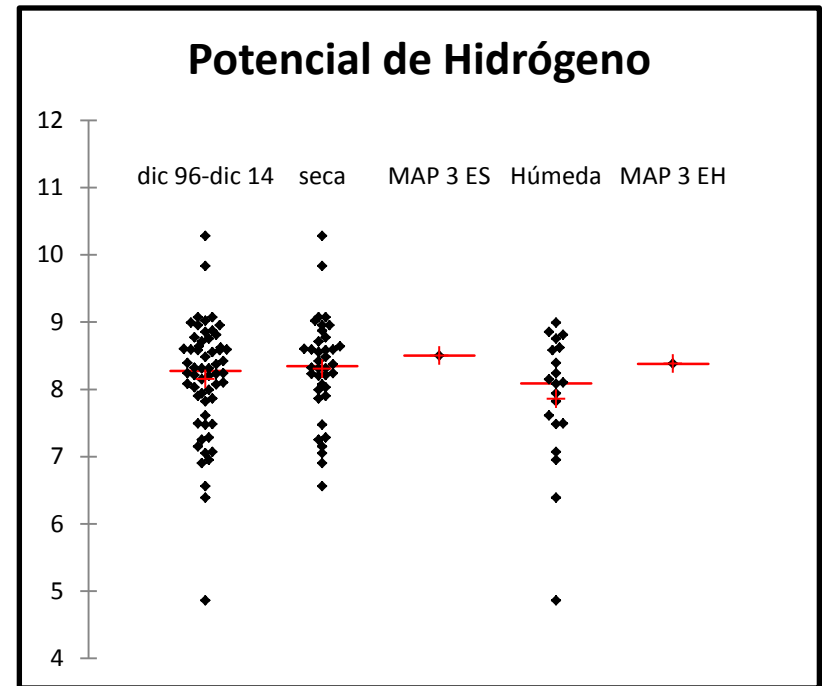
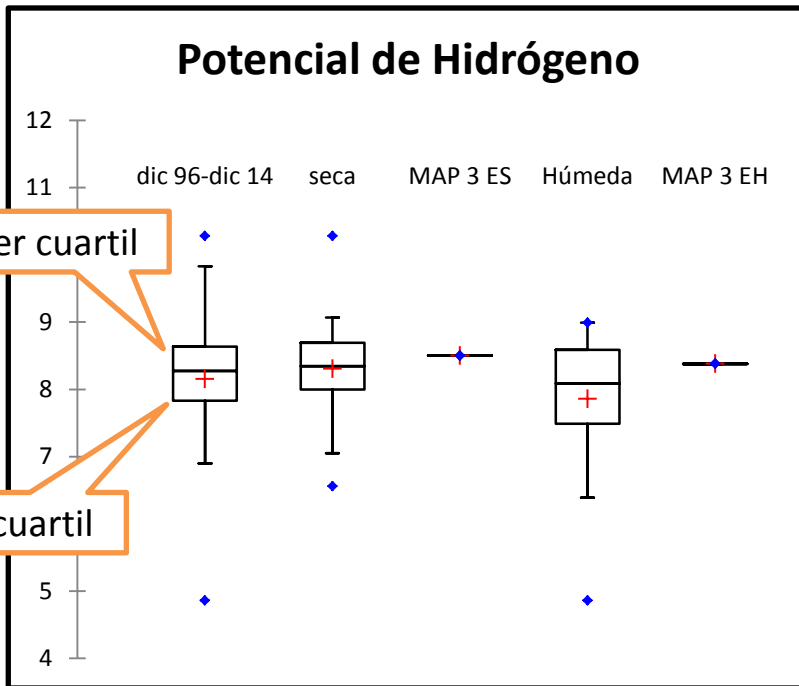
- Validación Calidad de Agua (Zona de alta montaña)
 - TIT-1
 - CHL-8
 - PGB-1
 - VIZ-2
- Validación Calidad de Suelo
 - MQAD-01 (punto adicional)
 - MQ7-A
 - MQAADQ3 (punto adicional)
 - MCORALT01 (MQ5-A y MQ8-A)
 - MQ3A
 - MQ6A
- Validación Ruido Ambiental
 - R-4
 - R-5
 - R-8
 - R-10
 - R-11
 - R-dV01 (punto adicional)

Estaciones de Monitoreo

- Validación Calidad de Aire
 - KPA-2
 - KPA-3
 - KPA-4
 - KPA-5
- Validación hidrobiología
 - QL-HUA-01
 - QL-ASA-02
 - QL-ASA-03
 - QL-TUM-01

Metodología de Validación

Agua superficial, aire, suelo, ruido

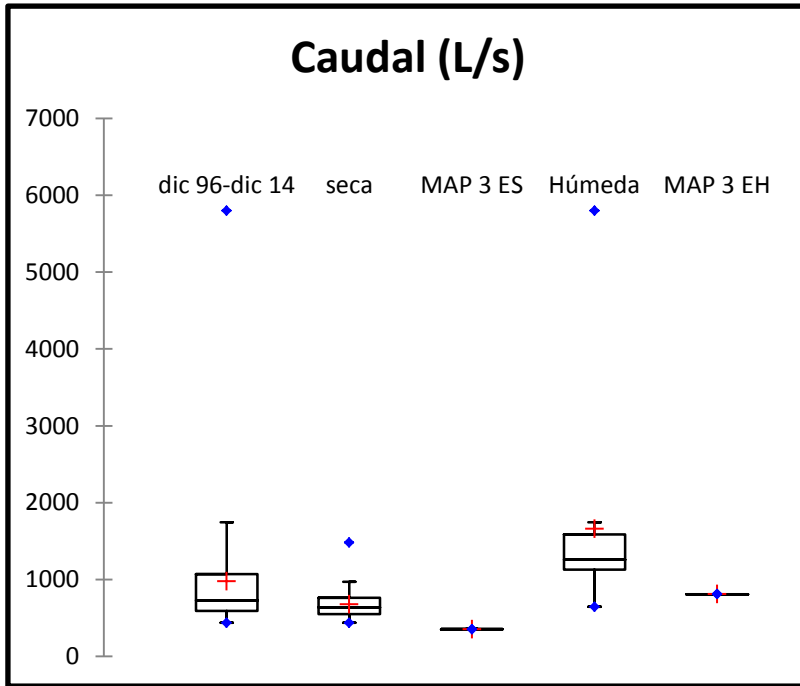


Estadístico	dic 96-jun 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	4.860	6.560		4.860	
Máximo	10.280	10.280		8.990	
1° Cuartil	7.830	8.000		7.488	
Mediana	8.275	8.345		8.090	
3° Cuartil	8.635	8.693		8.590	
Media	8.152	8.307	8.500	7.859	8.380

Validación Calidad de Agua

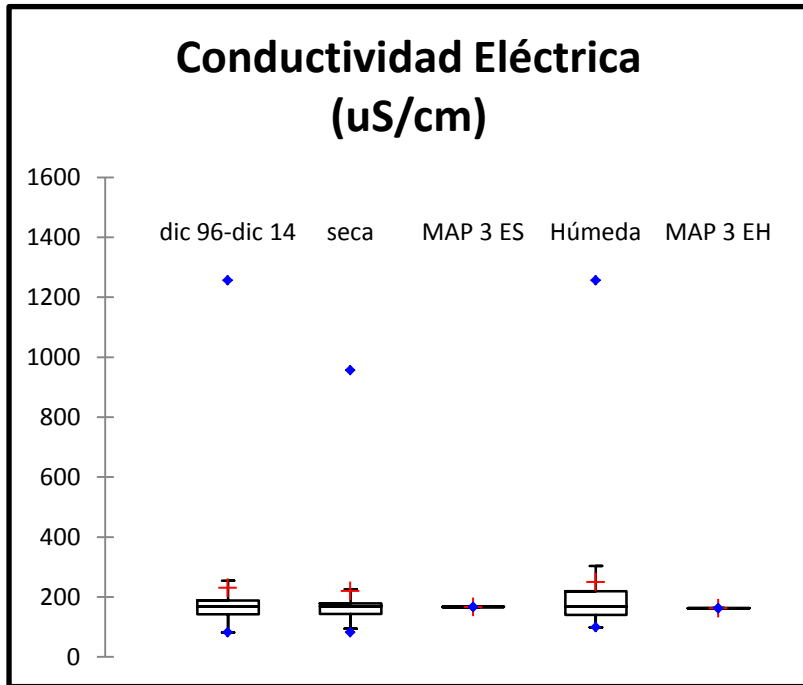
CHL-8

Caudal



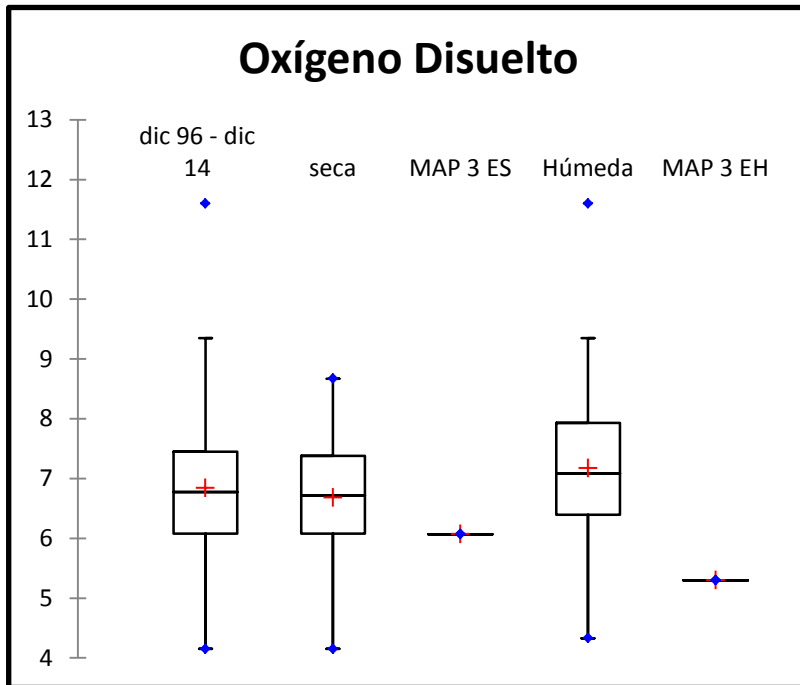
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	438.000	438.000		647.000	
Máximo	5796.860	1480.000		5796.860	
1° Cuartil	592.500	549.428		1128.500	
Mediana	732.000	638.450		1258.000	
3° Cuartil	1073.000	764.175		1587.975	
Media	978.121	677.268	355.400	1660.054	811.500

Conductividad Eléctrica



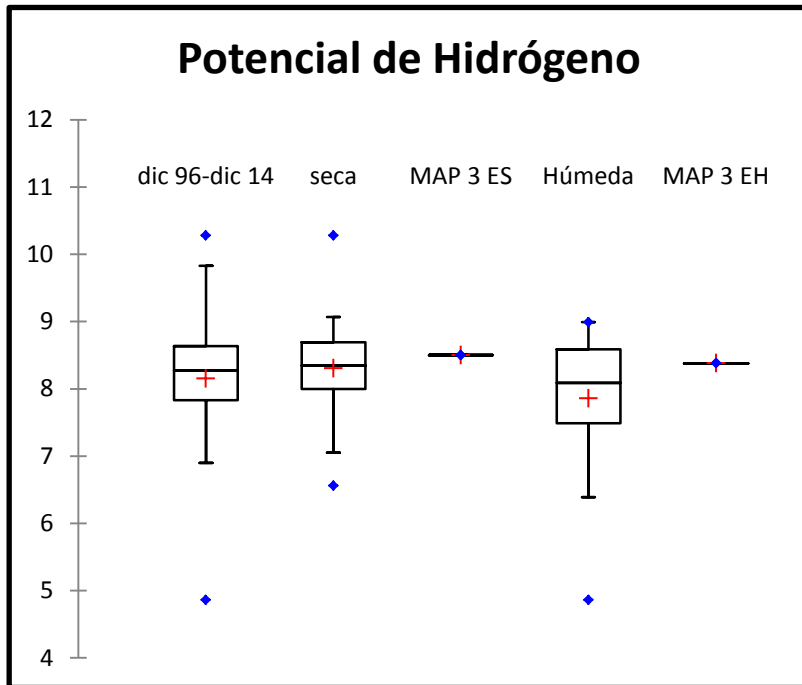
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	82.000	82.000		99.000	
Máximo	1257.000	957.000		1257.000	
1° Cuartil	142.000	143.875		140.875	
Mediana	168.850	169.200		168.250	
3° Cuartil	188.075	179.025		219.000	
Media	230.397	220.376	166.800	249.435	162.600

Oxígeno Disuelto



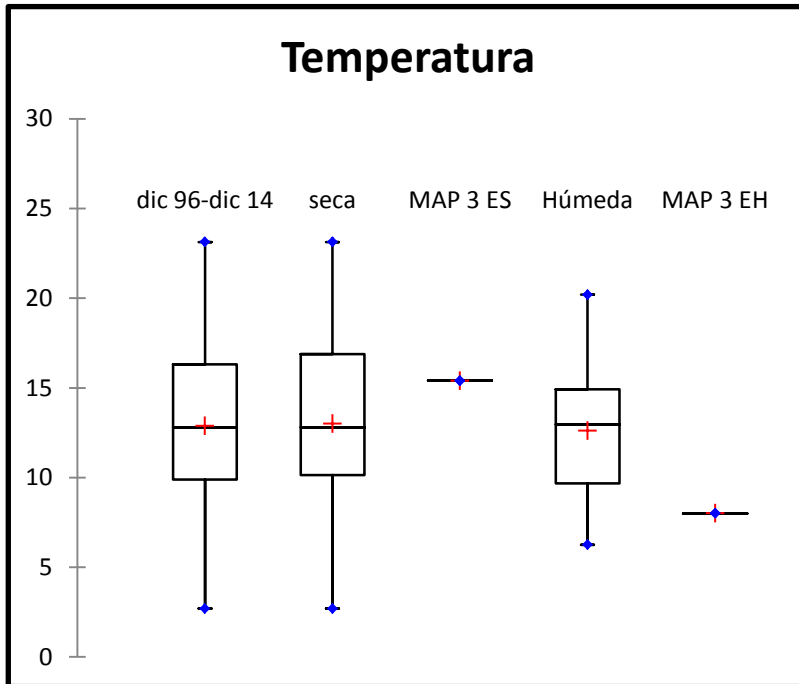
Estadístico	dic 96 - dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	4.150	4.150		4.330	
Máximo	11.600	8.670		11.600	
1° Cuartil	6.078	6.078		6.393	
Mediana	6.775	6.715		7.085	
3° Cuartil	7.450	7.378		7.933	
Media	6.840	6.683	6.070	7.174	5.300

Potencial de Hidrógeno pH



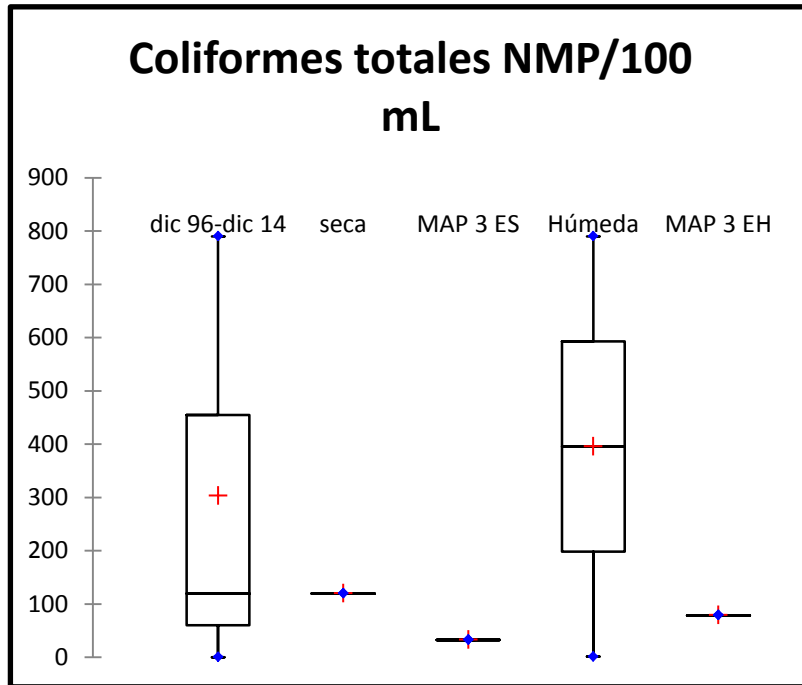
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	4.860	6.560		4.860	
Máximo	10.280	10.280		8.990	
1° Cuartil	7.830	8.000		7.488	
Mediana	8.275	8.345		8.090	
3° Cuartil	8.635	8.693		8.590	
Media	8.152	8.307	8.500	7.859	8.380

Temperatura



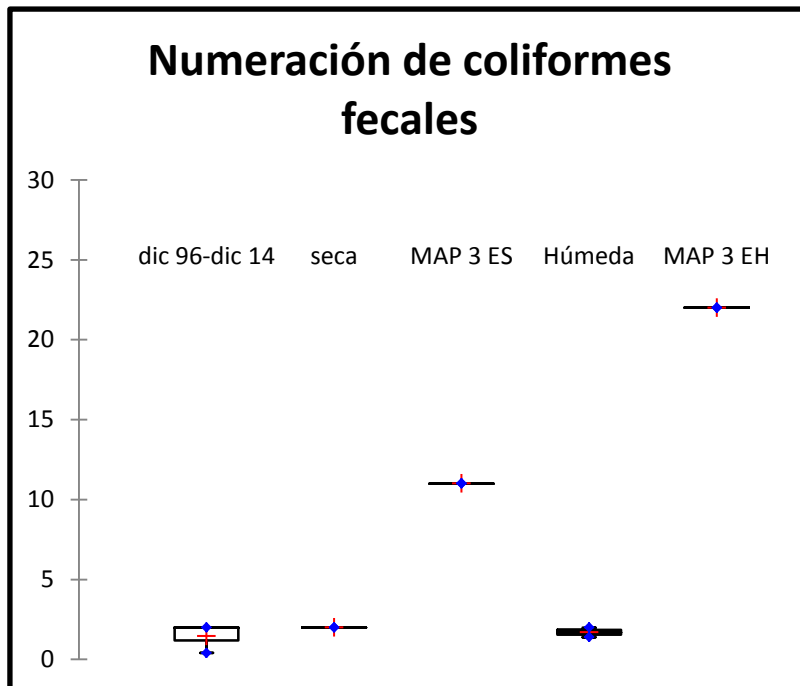
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	2.700	2.700		6.260	
Máximo	23.130	23.130		20.200	
1° Cuartil	9.885	10.140		9.680	
Mediana	12.800	12.800		12.950	
3° Cuartil	16.310	16.890		14.915	
Media	12.873	12.995	15.400	12.604	8.000

Coliformes Totales



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.400	120.000		1.400	
Máximo	790.000	120.000		790.000	
1° Cuartil	60.200	120.000		198.550	
Mediana	120.000	120.000		395.700	
3° Cuartil	455.000	120.000		592.850	
Media	303.467	120.000	33.000	395.700	79.000

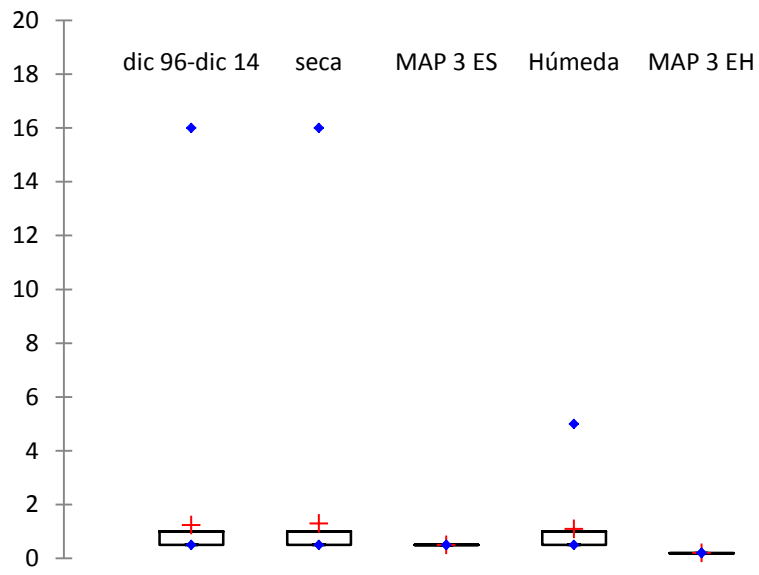
Coliformes Termotolerantes o Fecales



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.400	2.000		1.400	
Máximo	2.000	2.000		2.000	
1° Cuartil	1.200	2.000		1.550	
Mediana	2.000	2.000		1.700	
3° Cuartil	2.000	2.000		1.850	
Media	1.467	2.000	11.000	1.700	22.000

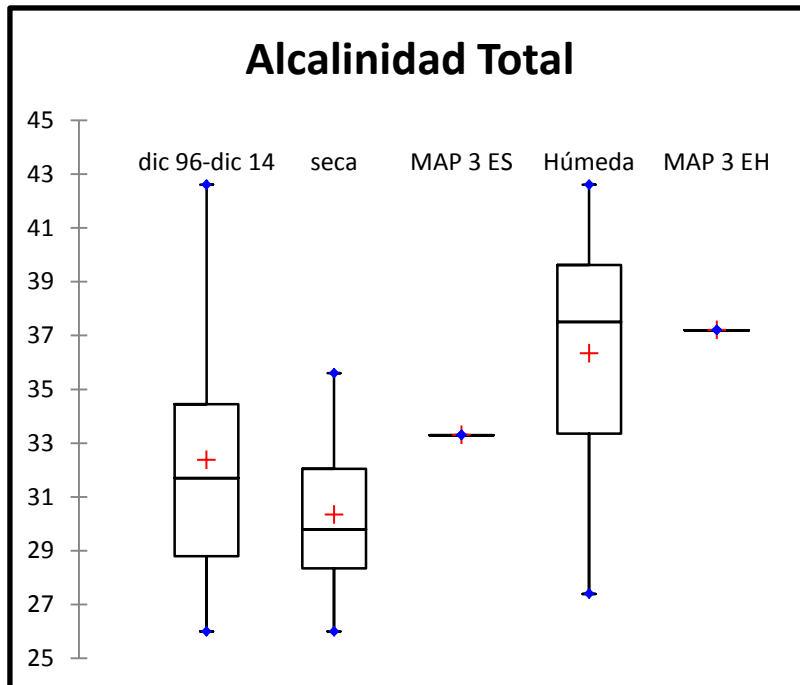
Aceites y Grasas

Aceites y Grasas



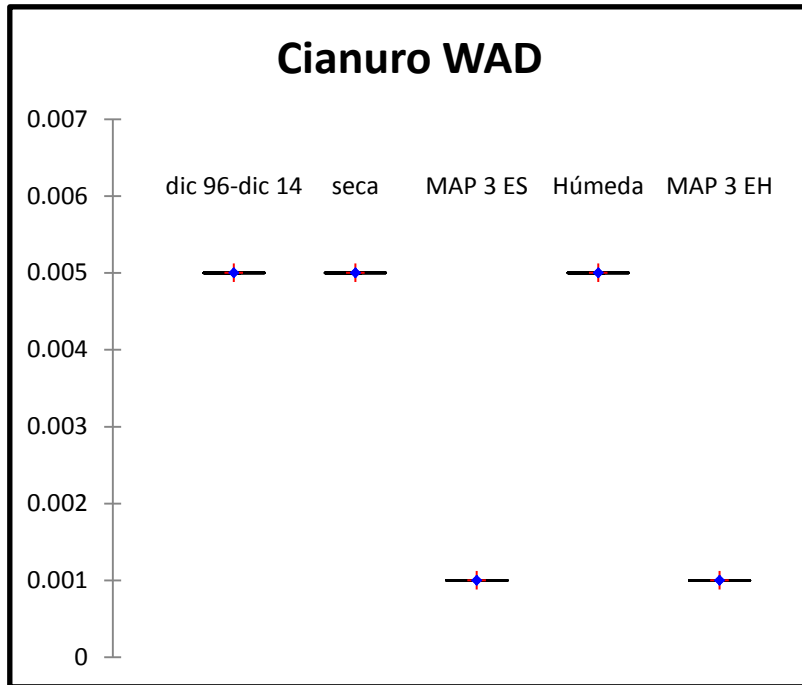
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.500	0.500		0.500	
Máximo	16.000	16.000		5.000	
1° Cuartil	0.500	0.500		0.500	
Mediana	1.000	1.000		1.000	
3° Cuartil	1.000	1.000		1.000	
Media	1.236	1.297	0.500	1.094	0.200

Alcalinidad Total



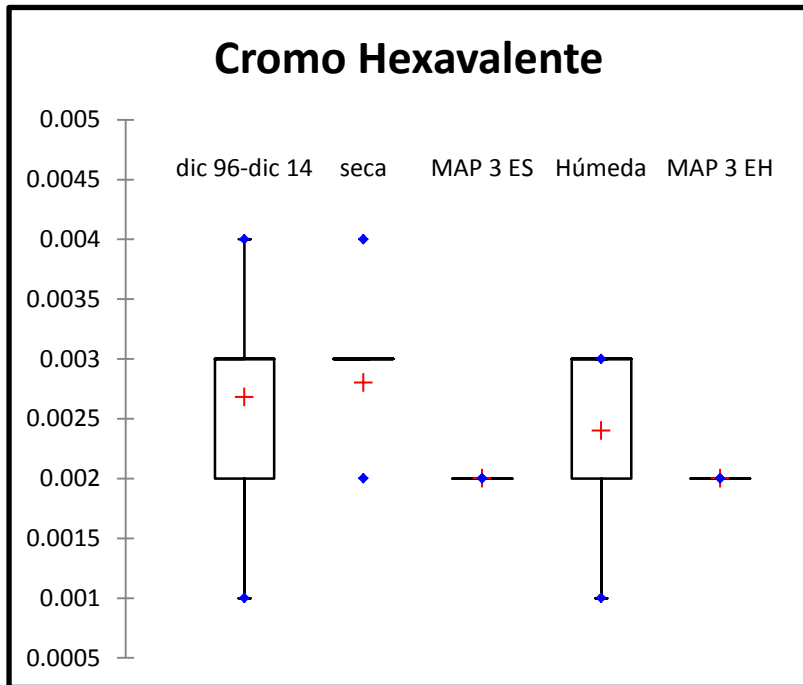
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	26.000	26.000		27.400	
Máximo	42.600	35.600		42.600	
1° Cuartil	28.800	28.350		33.350	
Mediana	31.700	29.800		37.500	
3° Cuartil	34.450	32.050		39.625	
Media	32.368	30.336	33.300	36.330	37.200

Cianuro WAD



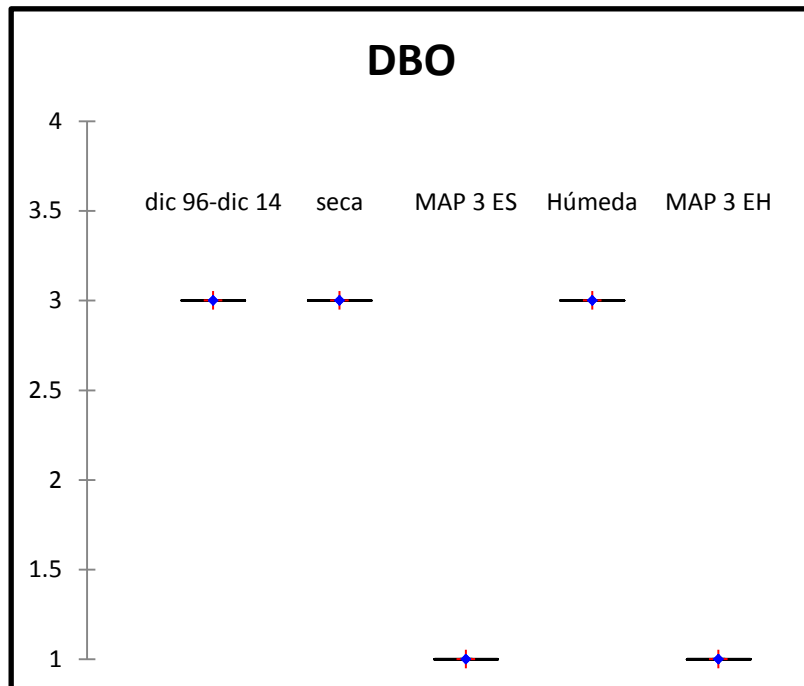
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.005	0.005		0.005	
Máximo	0.005	0.005		0.005	
1° Cuartil	0.005	0.005		0.005	
Mediana	0.005	0.005		0.005	
3° Cuartil	0.005	0.005		0.005	
Media	0.005	0.005	0.001	0.005	0.001

Cromo Hexavalente



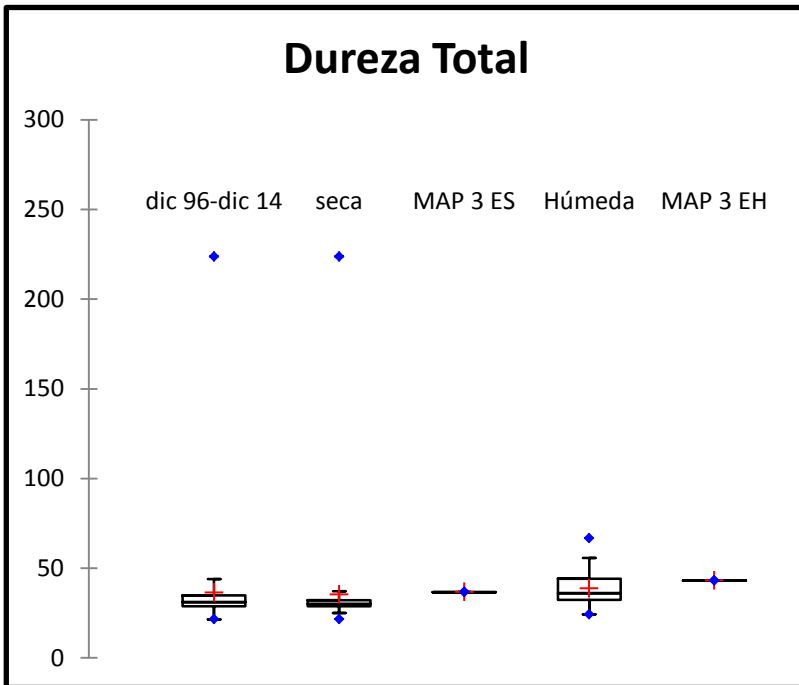
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.002		0.001	
Máximo	0.004	0.004		0.003	
1° Cuartil	0.002	0.003		0.002	
Mediana	0.003	0.003		0.003	
3° Cuartil	0.003	0.003		0.003	
Media	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002

Demanda Bioquímica de Oxígeno



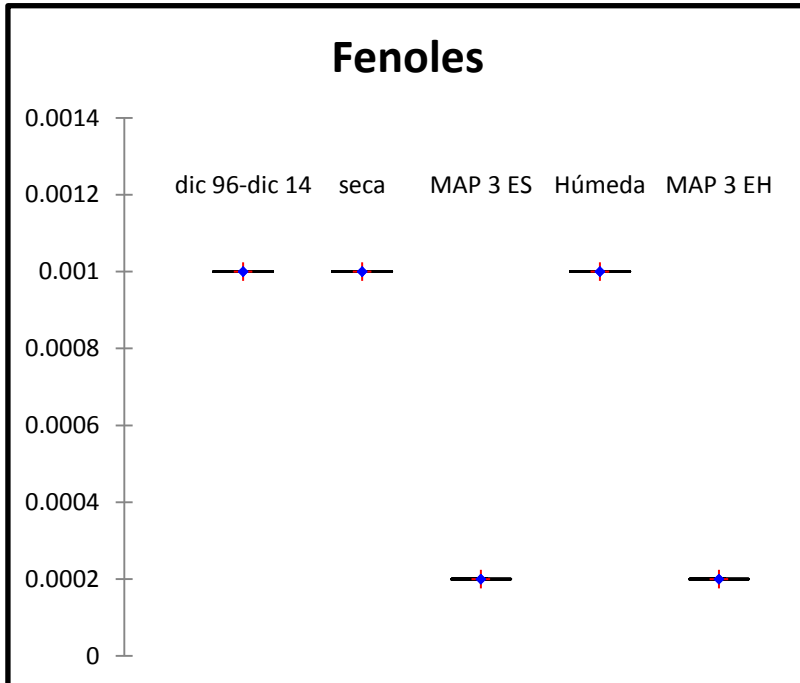
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	3.000	3.000		3.000	
Máximo	3.000	3.000		3.000	
1° Cuartil	3.000	3.000		3.000	
Mediana	3.000	3.000		3.000	
3° Cuartil	3.000	3.000		3.000	
Media	3.000	3.000	1.000	3.000	1.000

Dureza Total



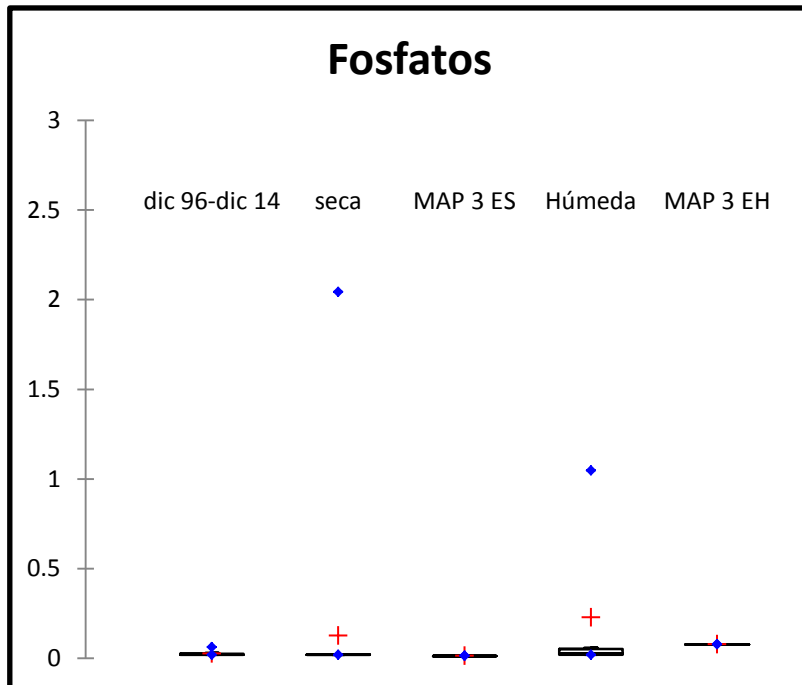
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	21.500	21.500		24.300	
Máximo	223.600	223.600		66.700	
1° Cuartil	28.800	28.800		32.350	
Mediana	31.200	30.100		36.200	
3° Cuartil	34.900	32.225		44.200	
Media	36.396	35.265	36.700	38.779	43.100

Fenoles



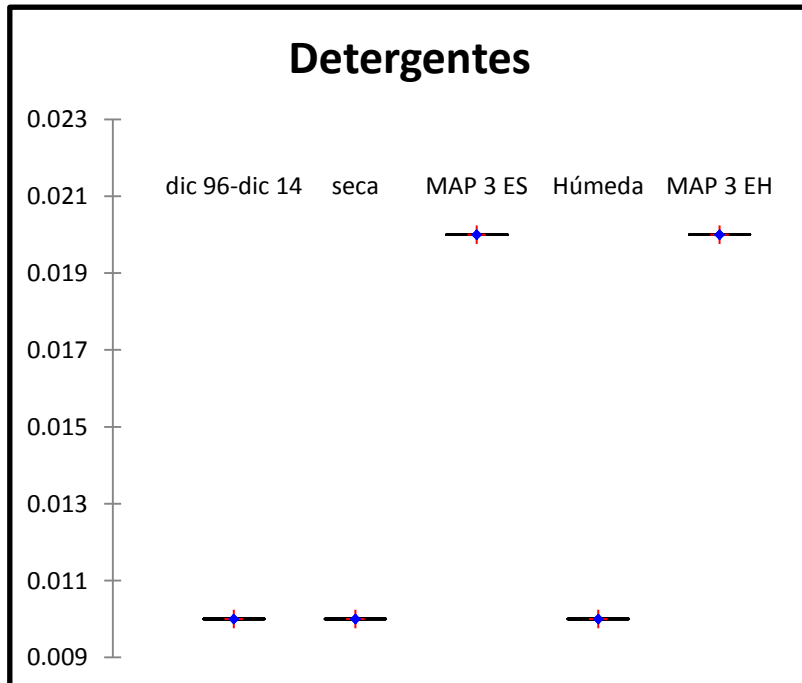
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.001		0.001	
Máximo	0.001	0.001		0.001	
1° Cuartil	0.001	0.001		0.001	
Mediana	0.001	0.001		0.001	
3° Cuartil	0.001	0.001		0.001	
Media	0.001	0.001	0.0002	0.001	0.0002

Fosfatos



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.020	0.020		0.020	
Máximo	0.063	2.042		1.047	
1° Cuartil	0.020	0.020		0.020	
Mediana	0.020	0.020		0.027	
3° Cuartil	0.026	0.020		0.053	
Media	0.026	0.127	0.014	0.229	0.078

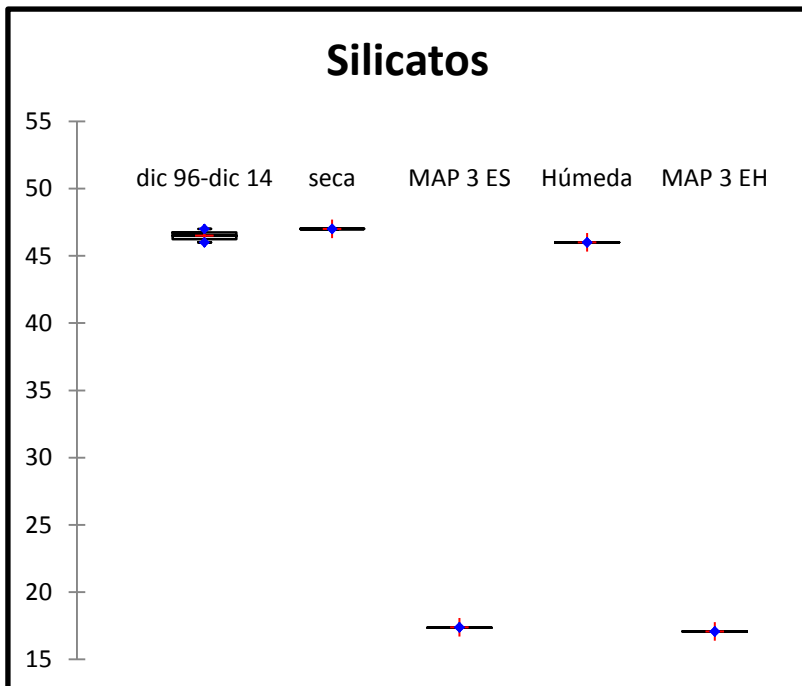
Detergentes S.A.A.M



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.010	0.010		0.010	
Máximo	0.010	0.010		0.010	
1° Cuartil	0.010	0.010		0.010	
Mediana	0.010	0.010		0.010	
3° Cuartil	0.010	0.010		0.010	
Media	0.010	0.010	0.020	0.010	0.020

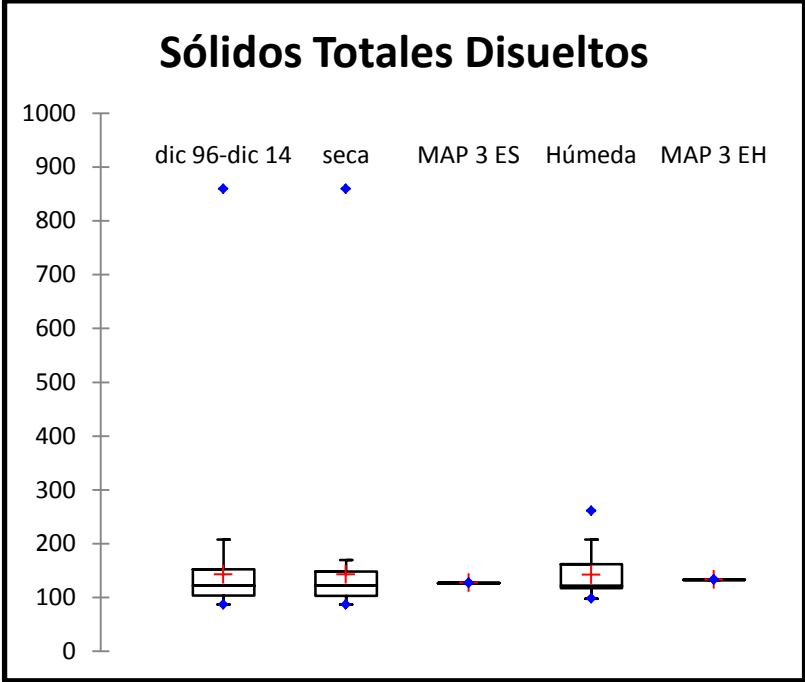
Por debajo del Límite de Detección del Laboratorio

Silicatos



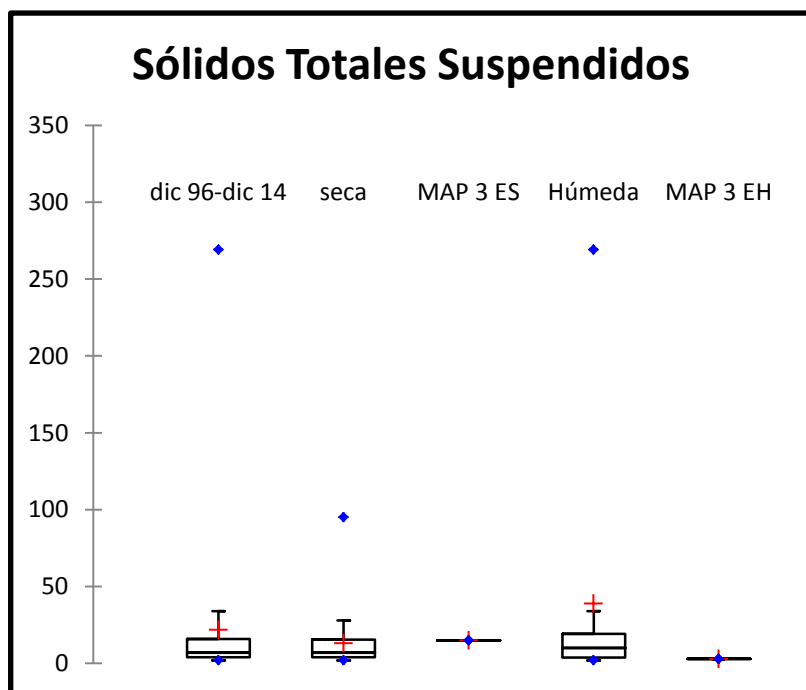
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	46.000	47.000		46.000	
Máximo	47.000	47.000		46.000	
1° Cuartil	46.250	47.000		46.000	
Mediana	46.500	47.000		46.000	
3° Cuartil	46.750	47.000		46.000	
Media	46.500	47.000	17.370	46.000	17.070

Sólidos Totales Disueltos



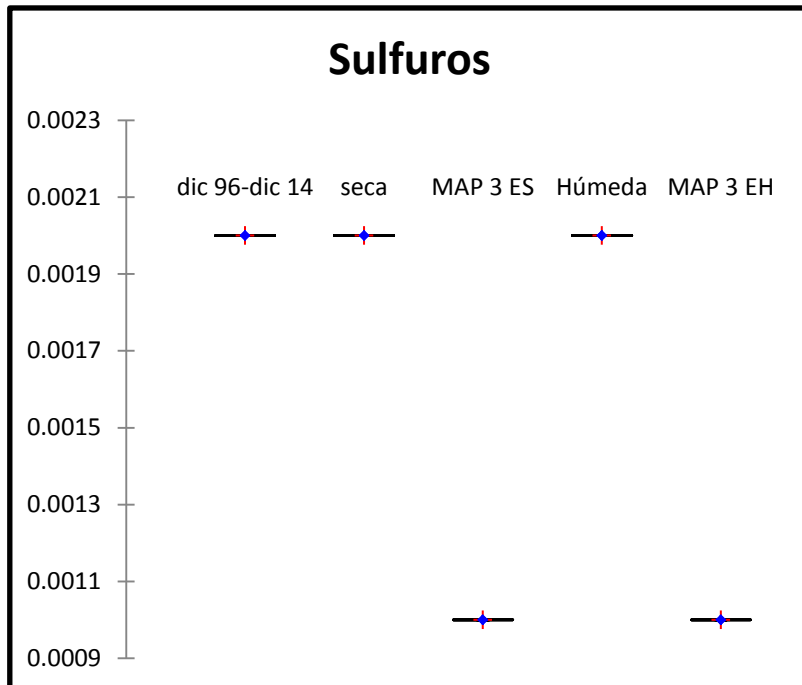
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	87.000	87.000		98.000	
Máximo	859.000	859.000		261.000	
1° Cuartil	103.750	103.000		117.500	
Mediana	122.000	122.000		121.500	
3° Cuartil	152.250	148.250		162.000	
Media	142.650	142.925	127.000	142.100	133.000

Sólidos Totales Suspendidos



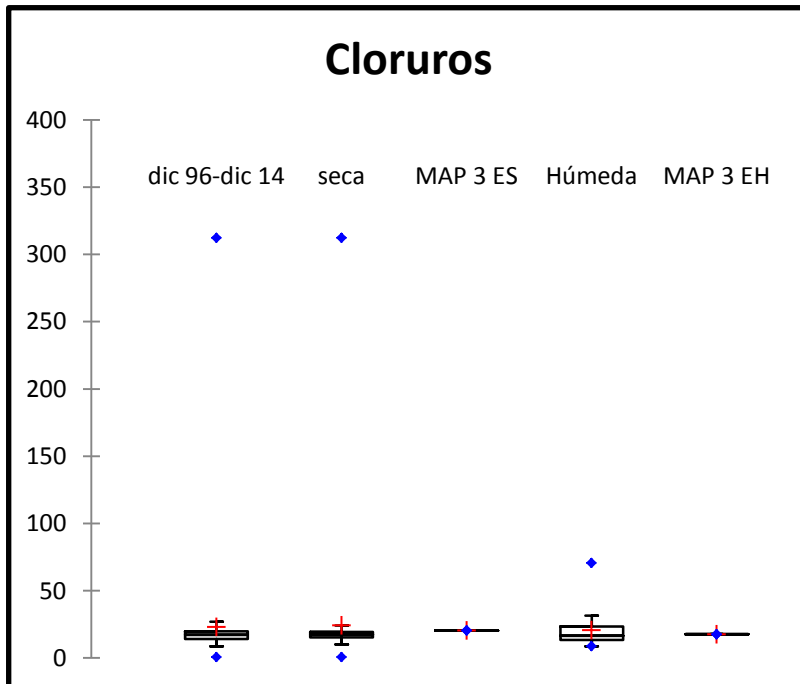
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	2.000	2.000		2.000	
Máximo	269.000	95.000		269.000	
1° Cuartil	4.000	4.000		3.750	
Mediana	7.000	7.000		10.000	
3° Cuartil	16.000	15.500		19.250	
Media	21.831	13.103	15.000	38.850	3.000

Sulfuros



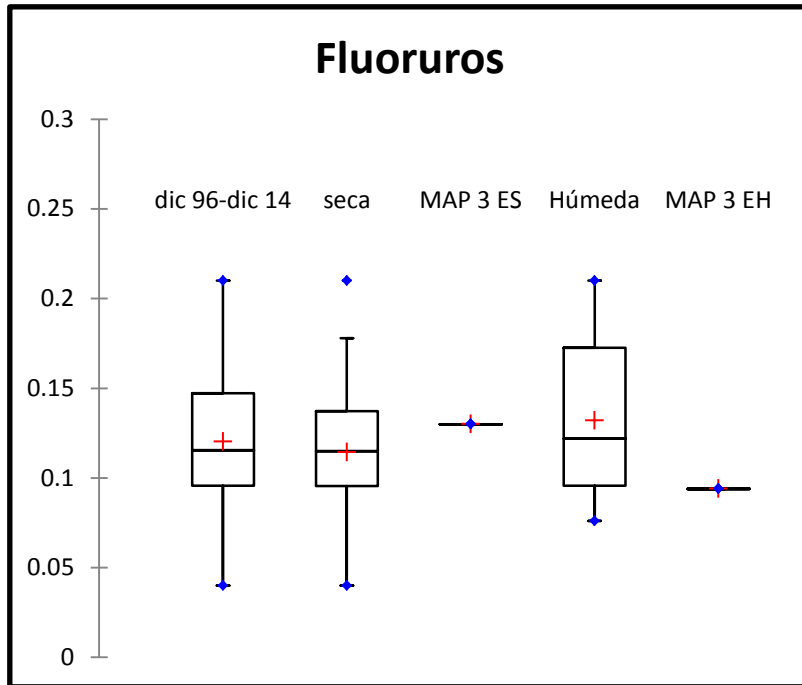
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.002	0.002		0.002	
Máximo	0.002	0.002		0.002	
1° Cuartil	0.002	0.002		0.002	
Mediana	0.002	0.002		0.002	
3° Cuartil	0.002	0.002		0.002	
Media	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001

Cloruros



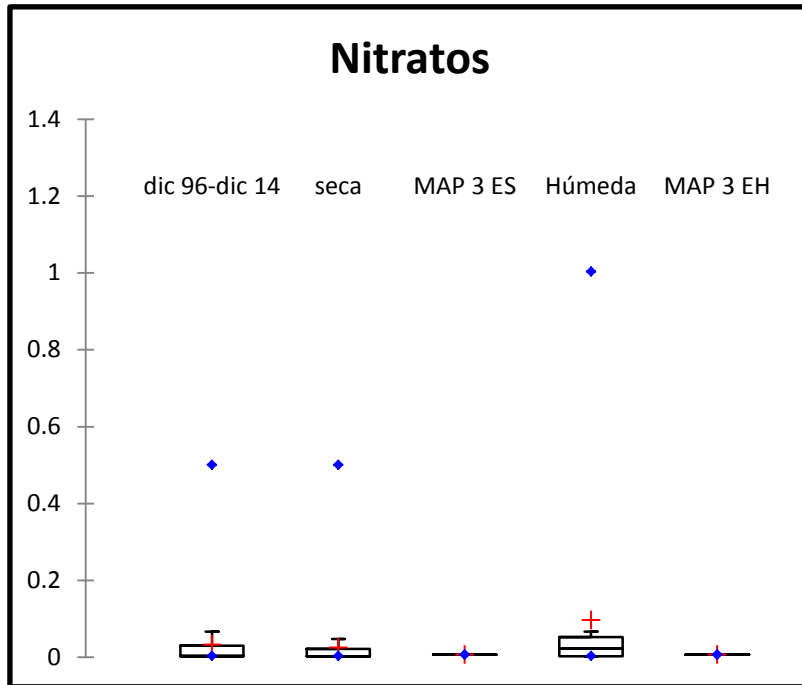
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.800	0.800		8.705	
Máximo	312.200	312.200		70.720	
1° Cuartil	14.180	15.218		13.525	
Mediana	17.150	17.520		16.545	
3° Cuartil	19.845	19.475		23.518	
Media	23.066	24.224	20.332	20.750	17.638

Fluoruros



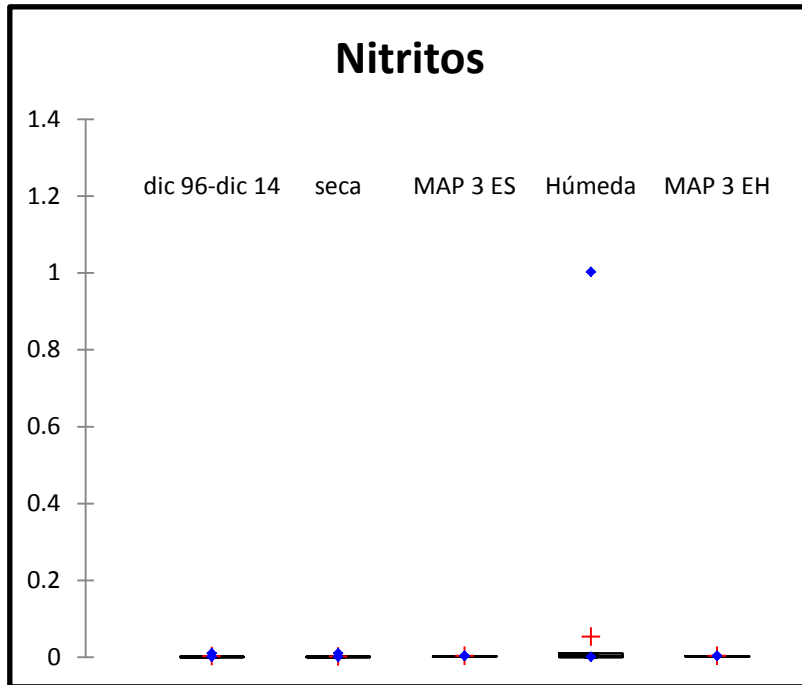
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.040	0.040	0.130	0.076	0.094
Máximo	0.210	0.210	0.130	0.210	0.094
1° Cuartil	0.096	0.096	0.130	0.096	0.094
Mediana	0.116	0.115	0.130	0.122	0.094
3° Cuartil	0.147	0.137	0.130	0.173	0.094
Media	0.120	0.114	0.130	0.132	0.094

Nitratos



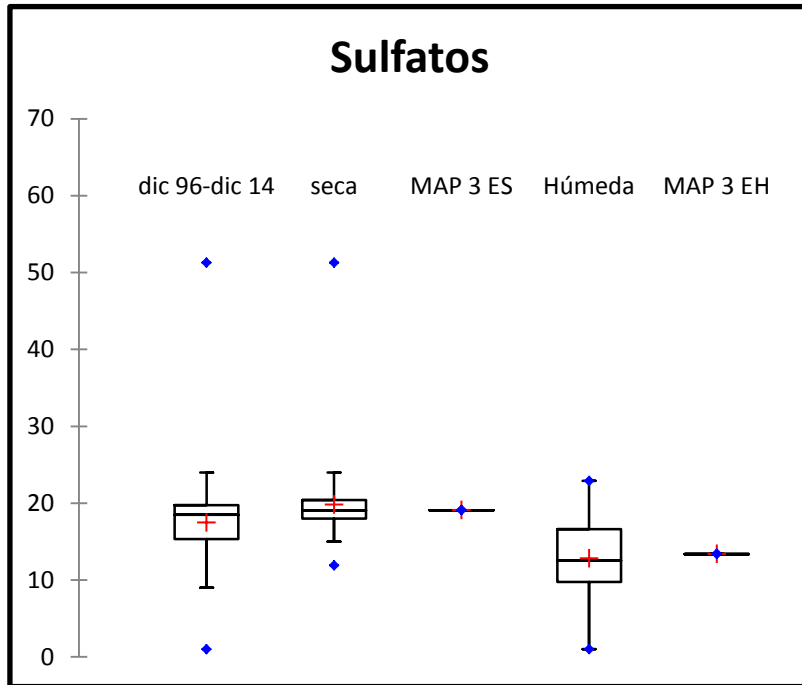
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.003	0.003		0.003	
Máximo	0.500	0.500		1.003	
1° Cuartil	0.003	0.003		0.003	
Mediana	0.004	0.003		0.023	
3° Cuartil	0.031	0.022		0.053	
Media	0.032	0.025	0.007	0.097	0.007

Nitritos



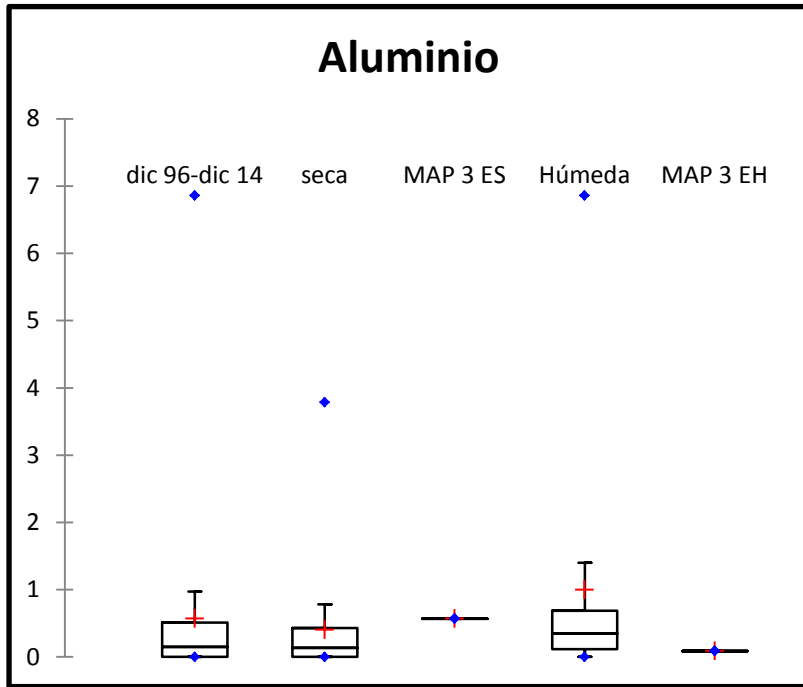
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.001		0.001	
Máximo	0.010	0.010		1.002	
1° Cuartil	0.001	0.001		0.001	
Mediana	0.001	0.001		0.001	
3° Cuartil	0.001	0.001		0.010	
Media	0.002	0.002	0.003	0.053	0.003

Sulfatos



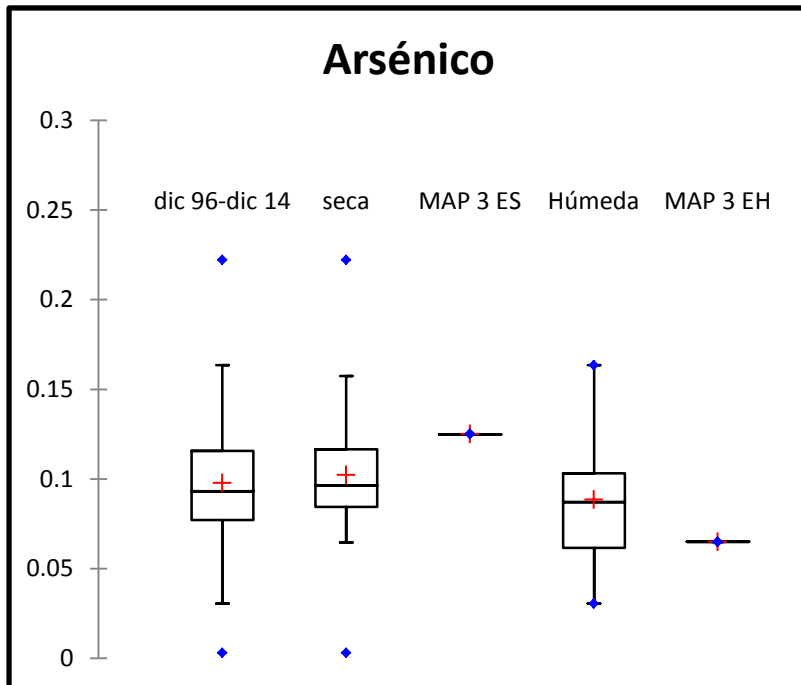
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	1.000	11.900		1.000	
Máximo	51.260	51.260		22.900	
1° Cuartil	15.330	17.993		9.750	
Mediana	18.485	19.075		12.545	
3° Cuartil	19.743	20.420		16.625	
Media	17.477	19.798	19.100	12.834	13.390

Aluminio



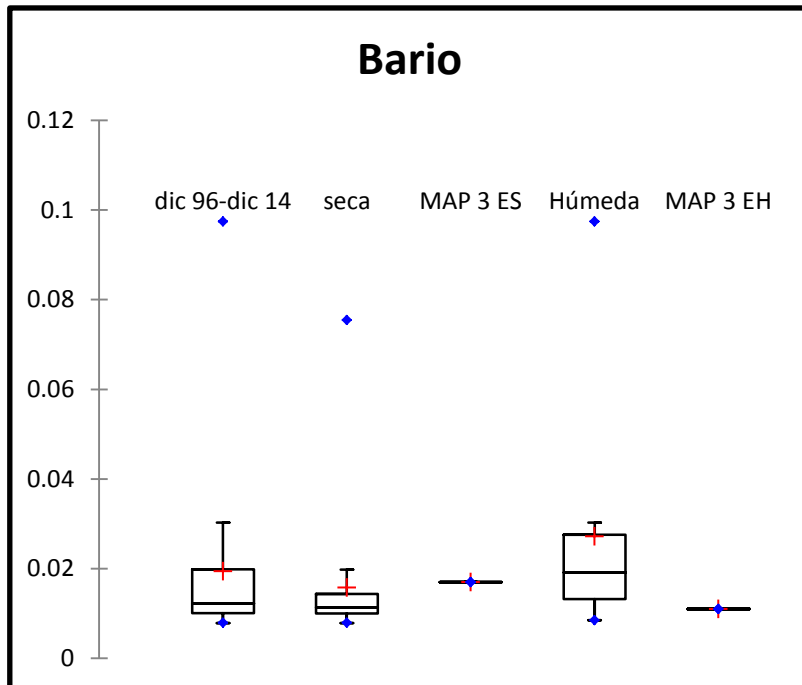
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.001		0.001	
Máximo	6.858	3.788		6.858	
1° Cuartil	0.001	0.001		0.117	
Mediana	0.152	0.137		0.350	
3° Cuartil	0.509	0.431		0.687	
Media	0.568	0.404	0.570	0.998	0.090

Arsénico



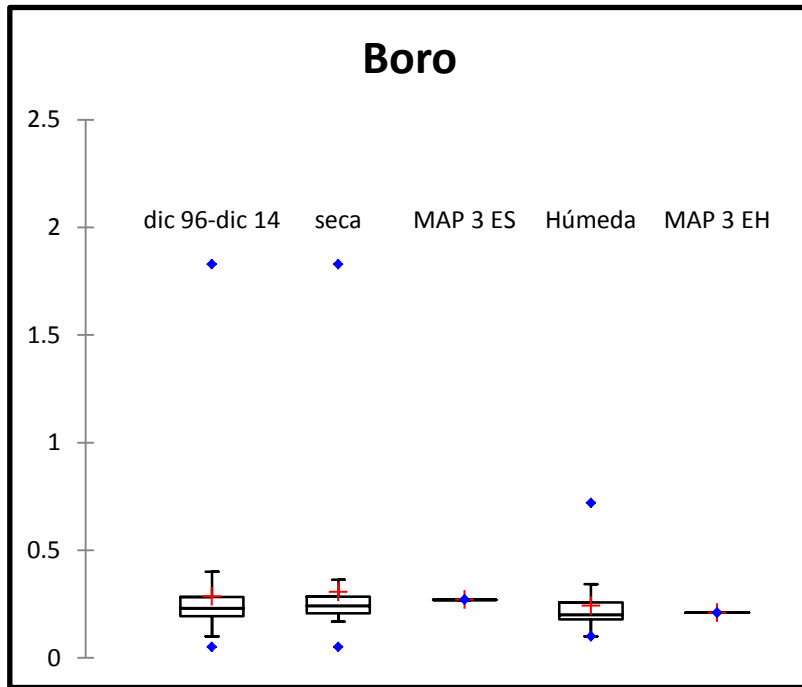
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.003	0.003	0.125	0.031	0.065
Máximo	0.222	0.222	0.125	0.163	0.065
1° Cuartil	0.077	0.085	0.125	0.062	0.065
Mediana	0.093	0.096	0.125	0.087	0.065
3° Cuartil	0.116	0.117	0.125	0.103	0.065
Media	0.098	0.102	0.125	0.088	0.065

Barrio



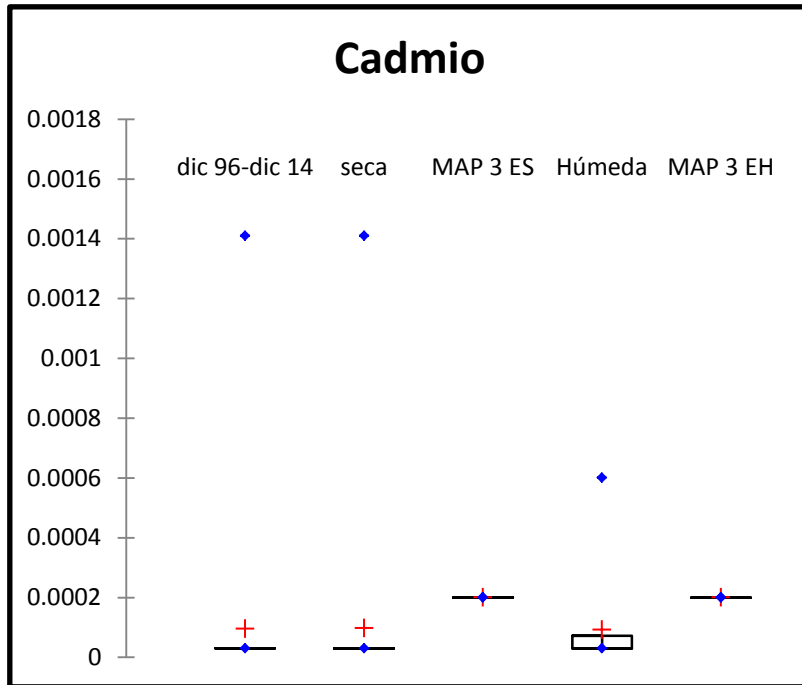
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.008	0.008		0.009	
Máximo	0.097	0.075		0.097	
1° Cuartil	0.010	0.010		0.013	
Mediana	0.012	0.011		0.019	
3° Cuartil	0.020	0.014		0.028	
Media	0.019	0.016	0.017	0.027	0.011

Boro



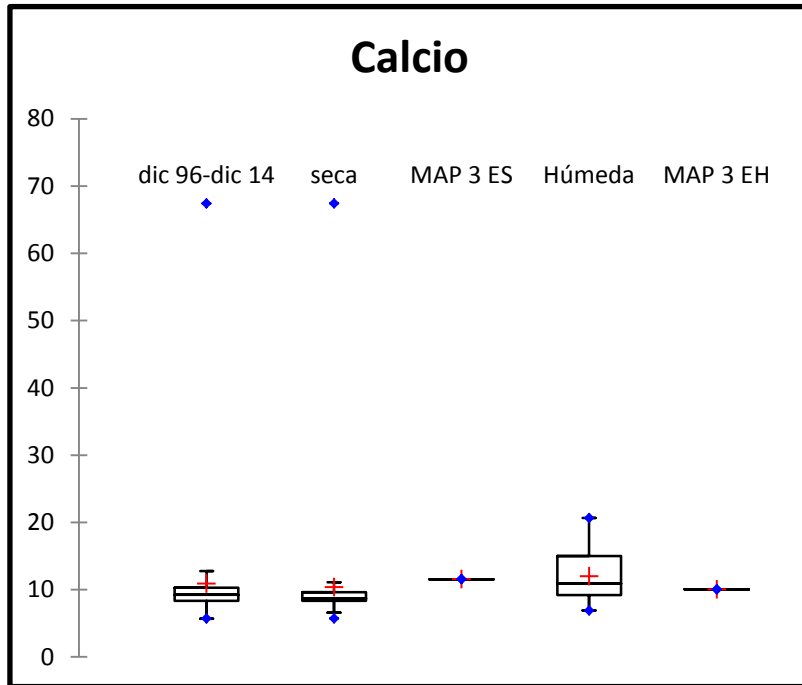
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.050	0.050		0.100	
Máximo	1.829	1.829		0.719	
1° Cuartil	0.194	0.208		0.179	
Mediana	0.232	0.242		0.200	
3° Cuartil	0.283	0.285		0.258	
Media	0.285	0.306	0.270	0.242	0.210

Cadmio



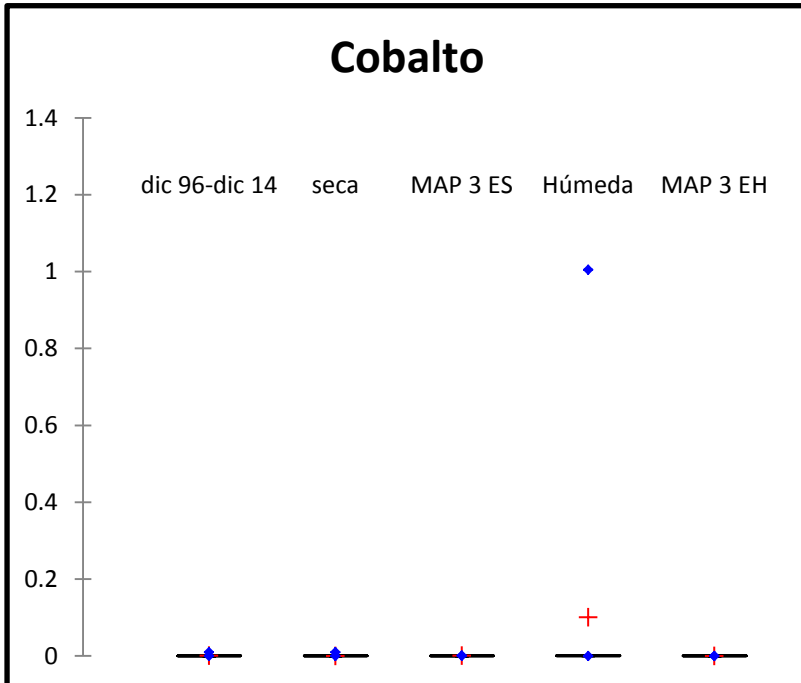
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.00003	0.00003		0.00003	
Máximo	0.00141	0.00141		0.00060	
1° Cuartil	0.00003	0.00003		0.00003	
Mediana	0.00003	0.00003		0.00003	
3° Cuartil	0.00003	0.00003		0.00007	
Media	0.00010	0.00010	0.00020	0.00009	0.00020

Calcio



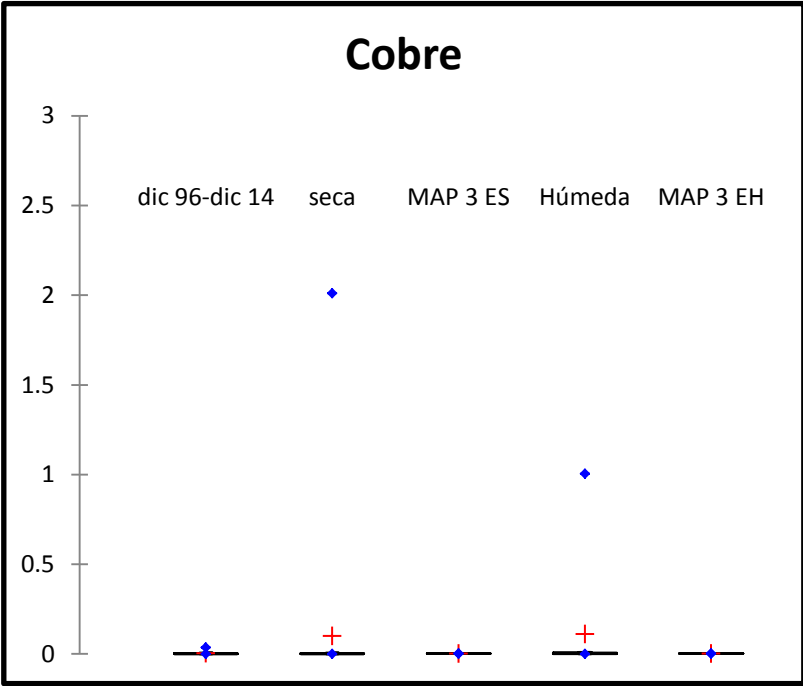
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	5.700	5.700		6.900	
Máximo	67.400	67.400		20.650	
1° Cuartil	8.348	8.333		9.203	
Mediana	9.260	8.685		10.895	
3° Cuartil	10.278	9.623		15.018	
Media	10.910	10.366	11.551	11.999	10.045

Cobalto



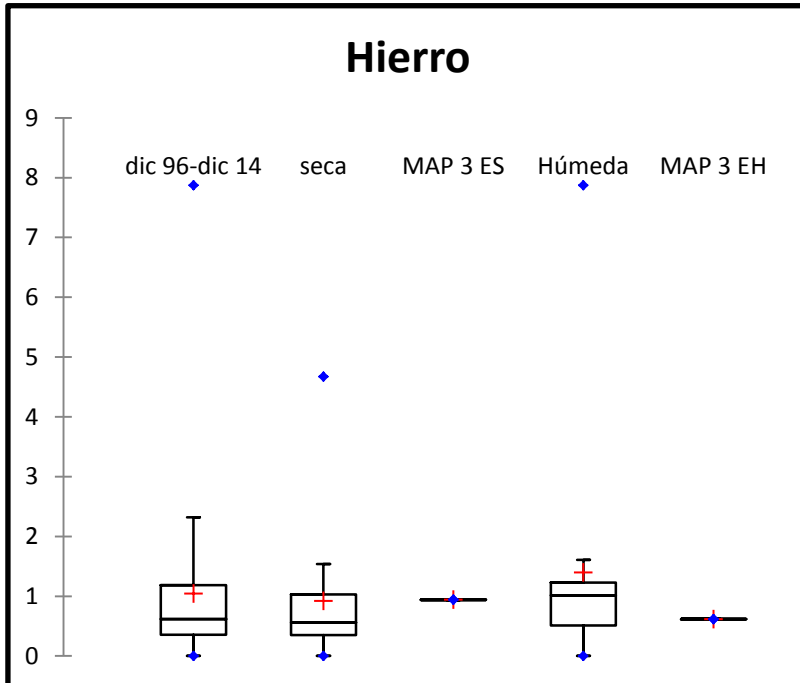
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.00004	0.00004		0.00004	
Máximo	0.01000	0.01000		1.00466	
1° Cuartil	0.00004	0.00004		0.00004	
Mediana	0.00004	0.00004		0.00004	
3° Cuartil	0.00004	0.00004		0.00100	
Media	0.00046	0.00037	0.00043	0.10066	0.00016

Cobre



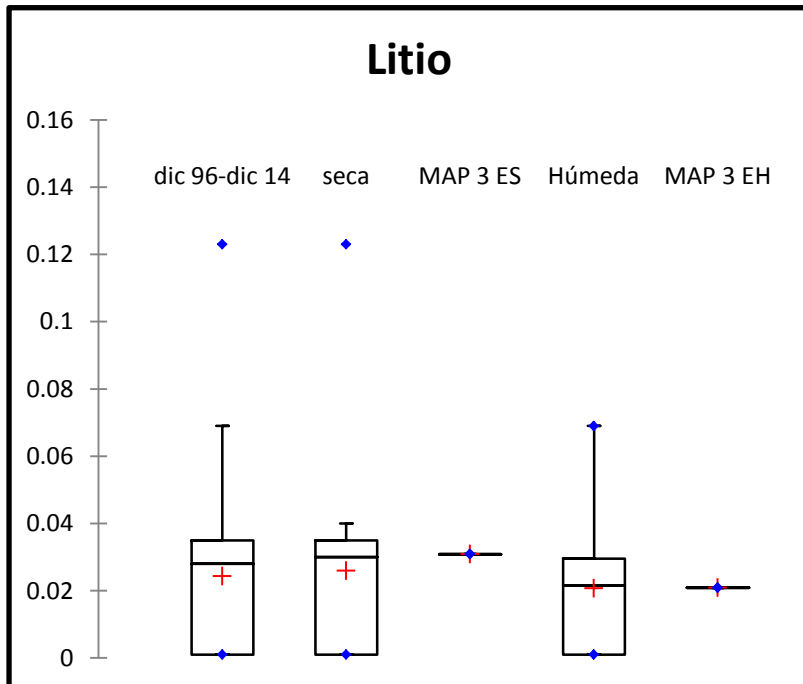
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.0003	0.0003		0.0003	
Máximo	0.0351	2.0100		1.0049	
1° Cuartil	0.0003	0.0003		0.0003	
Mediana	0.0005	0.0003		0.0030	
3° Cuartil	0.0033	0.0028		0.0070	
Media	0.0030	0.0998	0.0020	0.1098	0.0020

Hierro



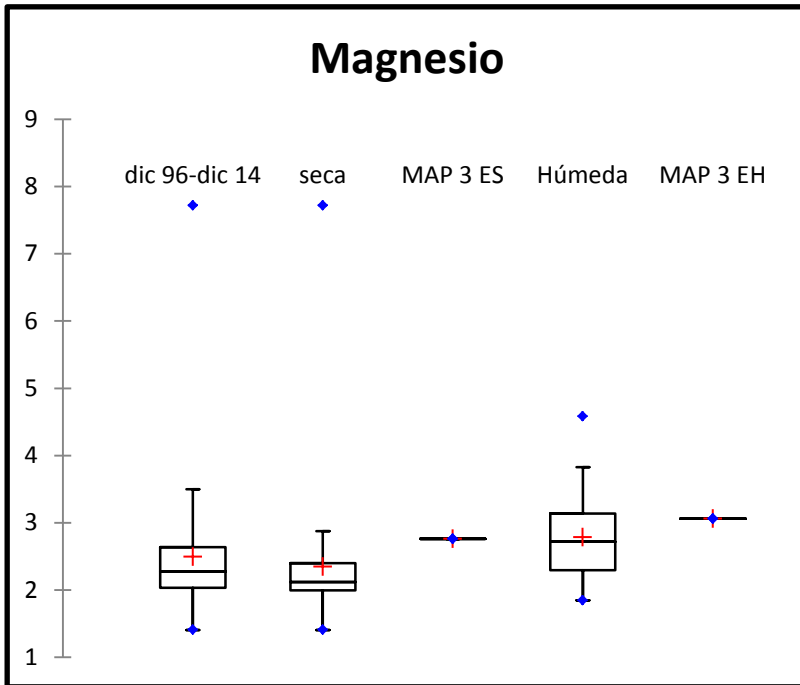
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.001		0.001	
Máximo	7.871	4.669		7.871	
1° Cuartil	0.355	0.351		0.510	
Mediana	0.621	0.560		1.013	
3° Cuartil	1.187	1.030		1.230	
Media	1.045	0.919	0.941	1.397	0.616

Litio



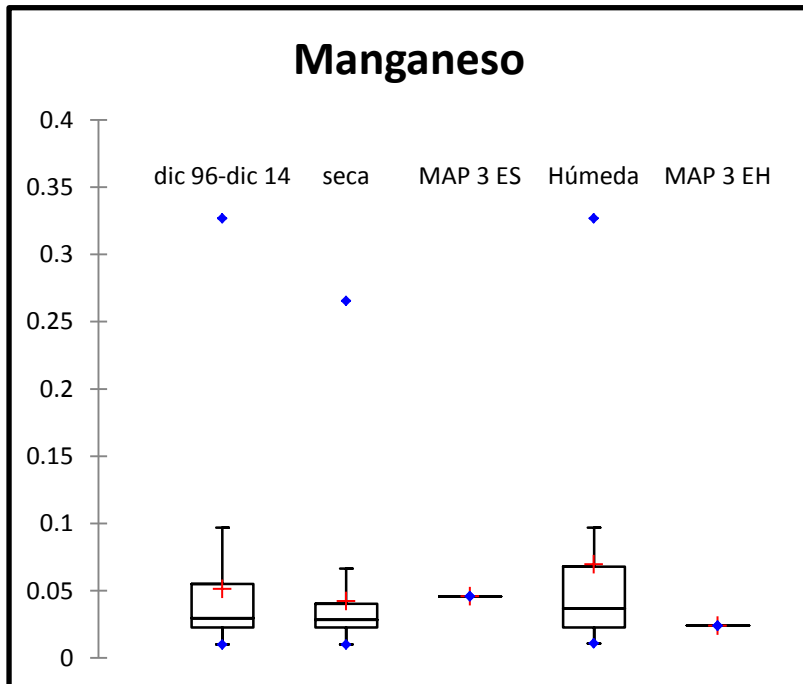
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.001	0.031	0.001	0.021
Máximo	0.123	0.123	0.031	0.069	0.021
1° Cuartil	0.001	0.001	0.031	0.001	0.021
Mediana	0.028	0.030	0.031	0.022	0.021
3° Cuartil	0.035	0.035	0.031	0.030	0.021
Media	0.024	0.026	0.031	0.021	0.021

Magnesio



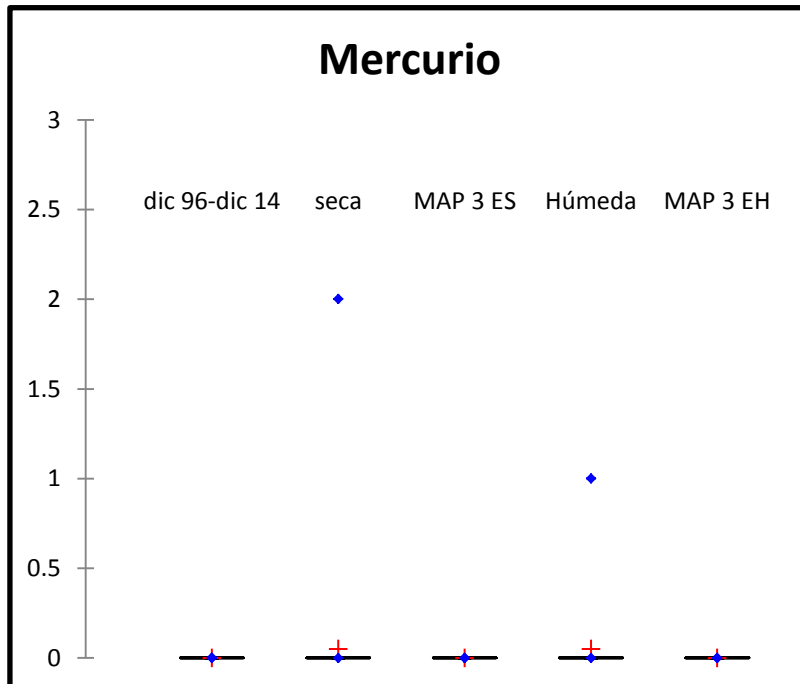
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	1.408	1.408		1.848	
Máximo	7.718	7.718		4.584	
1° Cuartil	2.033	1.997		2.295	
Mediana	2.278	2.119		2.721	
3° Cuartil	2.640	2.401		3.136	
Media	2.492	2.346	2.760	2.784	3.060

Manganeso



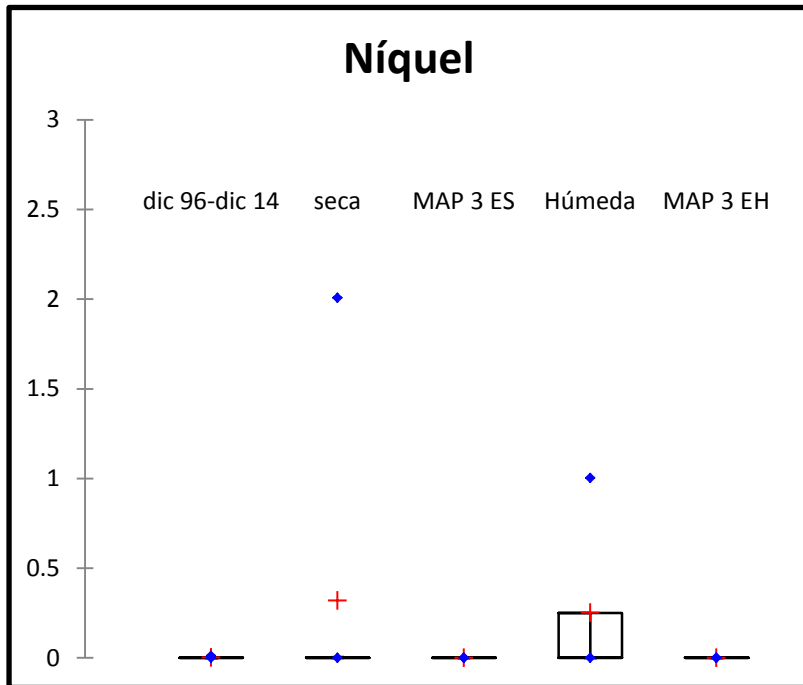
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.010	0.010		0.011	
Máximo	0.327	0.265		0.327	
1° Cuartil	0.023	0.023		0.023	
Mediana	0.030	0.028		0.037	
3° Cuartil	0.055	0.040		0.068	
Media	0.051	0.042	0.046	0.070	0.024

Mercurio



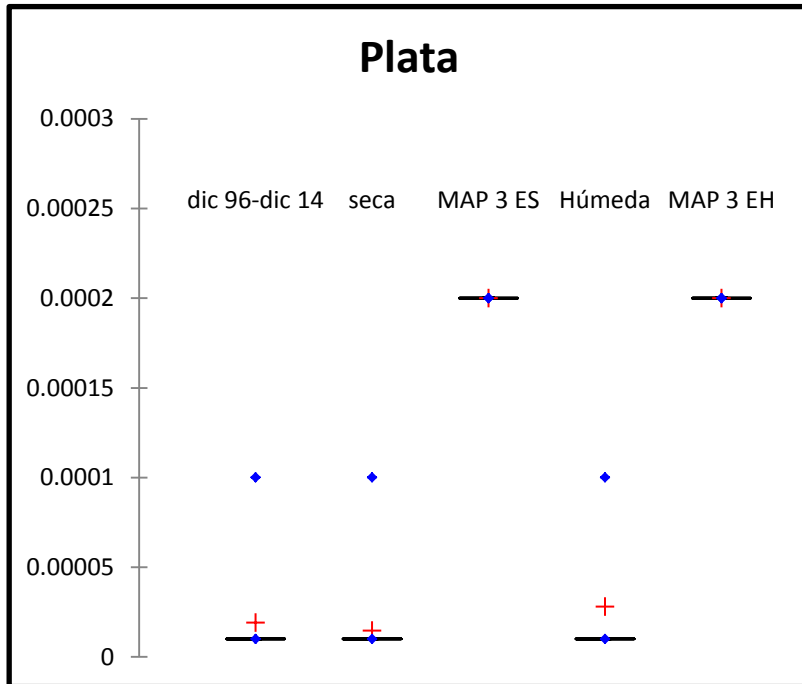
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.00005	0.00005		0.00005	
Máximo	0.00100	2.00060		1.00030	
1° Cuartil	0.00010	0.00010		0.00010	
Mediana	0.00010	0.00010		0.00010	
3° Cuartil	0.00010	0.00010		0.00010	
Media	0.00013	0.05013	0.00003	0.05012	0.00003

Níquel



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.0002	0.0002		0.0002	
Máximo	0.0100	2.0061		1.0029	
1° Cuartil	0.0002	0.0002		0.0002	
Mediana	0.0002	0.0002		0.0004	
3° Cuartil	0.0009	0.0017		0.2508	
Media	0.0009	0.3193	0.0005	0.2507	0.0004

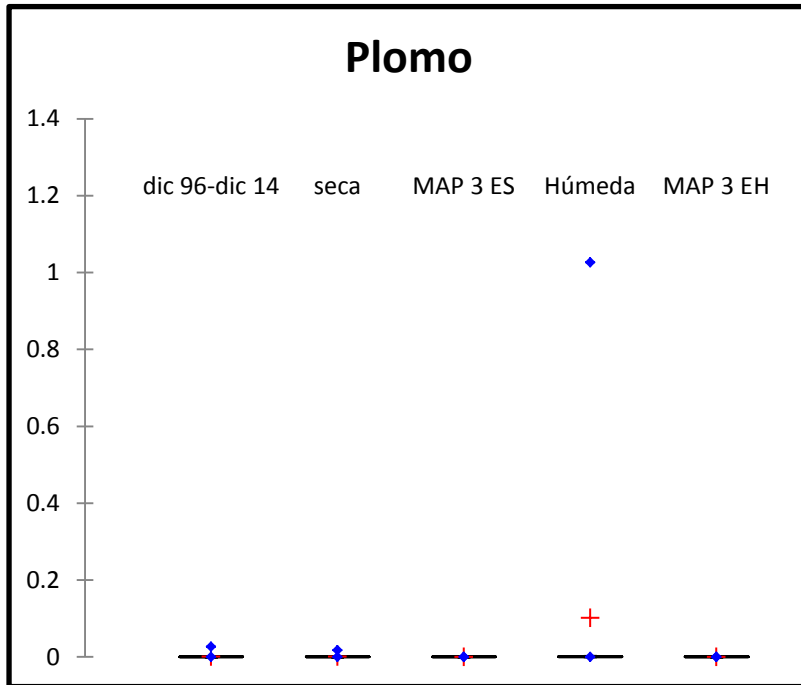
Plata



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.00001	0.00001		0.00001	
Máximo	0.00010	0.00010		0.00010	
1° Cuartil	0.00001	0.00001		0.00001	
Mediana	0.00001	0.00001		0.00001	
3° Cuartil	0.00001	0.00001		0.00001	
Media	0.00002	0.00001	0.00020	0.00003	0.00020

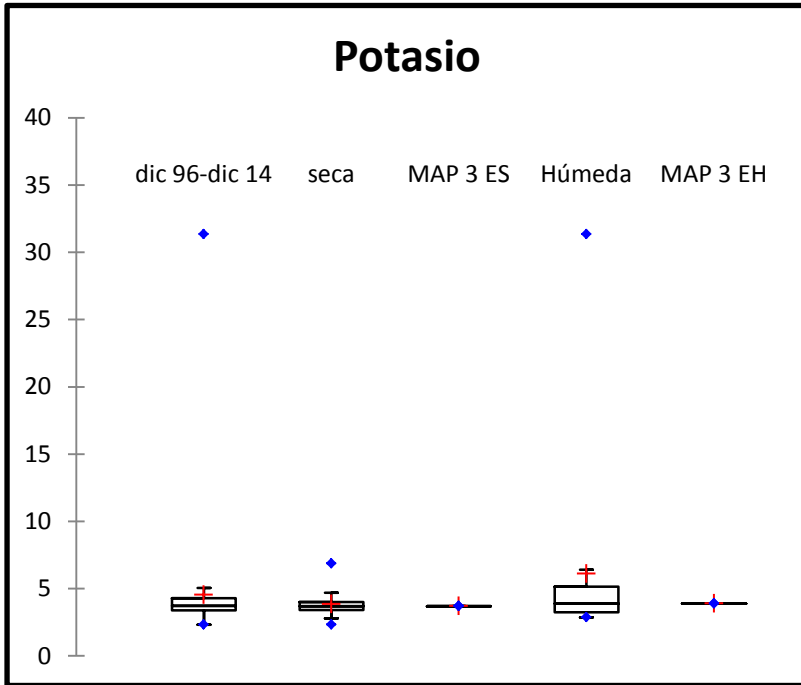
Muestra por debajo del Límite de Detección del método

Plomo



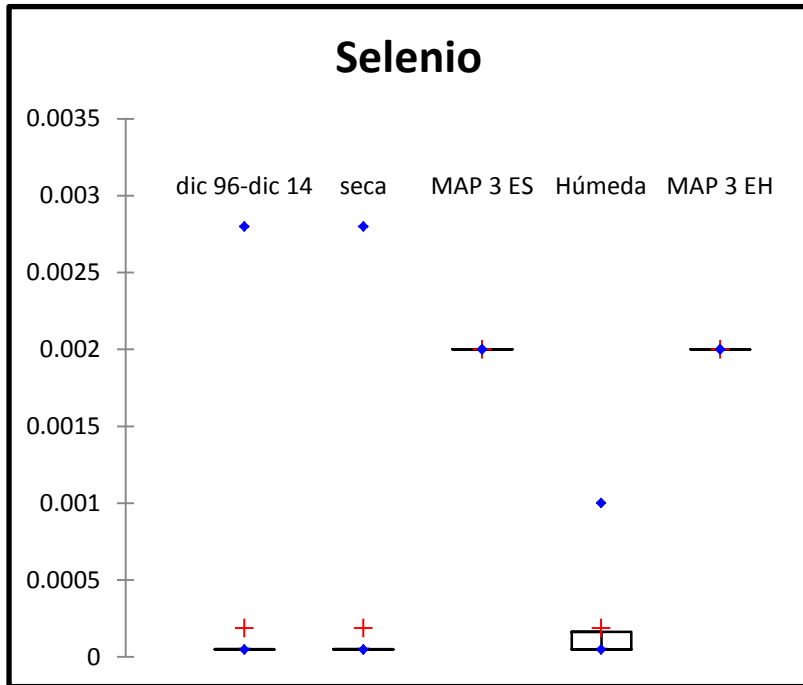
Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.0001	0.0001		0.0001	
Máximo	0.0266	0.0175		1.0266	
1° Cuartil	0.0001	0.0001		0.0001	
Mediana	0.0001	0.0001		0.0001	
3° Cuartil	0.0001	0.0001		0.0010	
Media	0.0012	0.0009	0.0003	0.1019	0.0003

Potasio



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	2.328	2.328		2.875	
Máximo	31.350	6.875		31.350	
1° Cuartil	3.389	3.401		3.251	
Mediana	3.723	3.700		3.897	
3° Cuartil	4.285	4.010		5.152	
Media	4.535	3.851	3.700	6.118	3.900

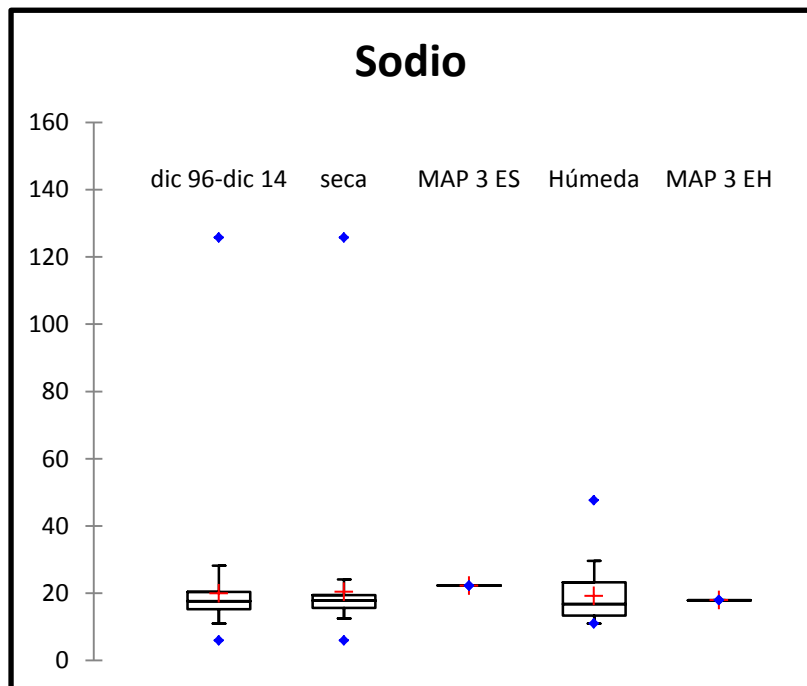
Selenio



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.00005	0.00005		0.00005	
Máximo	0.00280	0.00280		0.00100	
1° Cuartil	0.00005	0.00005		0.00005	
Mediana	0.00005	0.00005		0.00005	
3° Cuartil	0.00005	0.00005		0.00016	
Media	0.00019	0.00019	0.00200	0.00019	0.00200

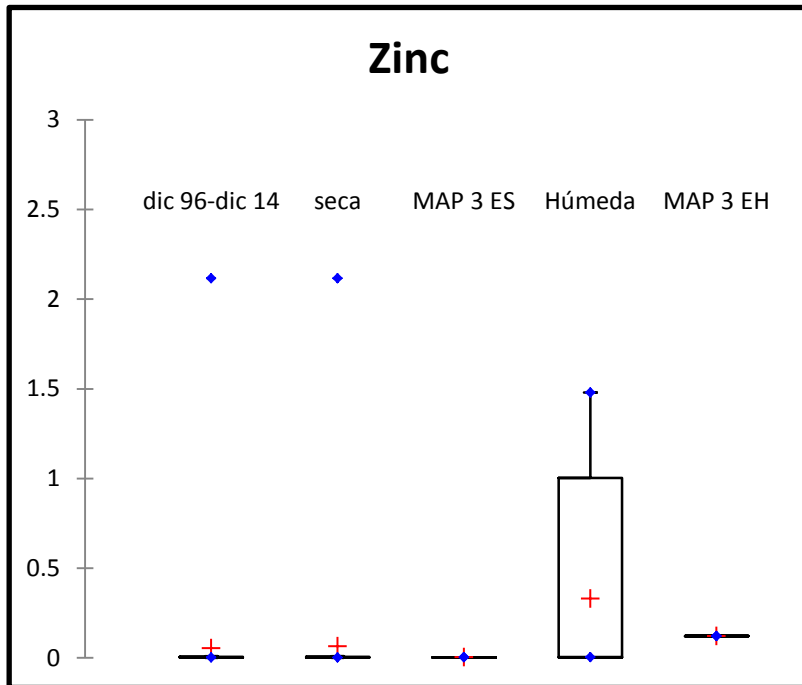
Muestra por debajo del Límite de Detección del método

Sodio



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	6.000	6.000		11.000	
Máximo	125.800	125.800		47.680	
1° Cuartil	15.263	15.630		13.390	
Mediana	17.620	17.875		16.750	
3° Cuartil	20.438	19.455		23.213	
Media	20.022	20.434	22.280	19.200	17.940

Zinc



Estadístico	dic 96-dic 14	seca	MAP 3 ES	Húmeda	MAP 3 EH
Mínimo	0.001	0.001		0.003	
Máximo	2.115	2.115		1.479	
1° Cuartil	0.003	0.003		0.003	
Mediana	0.003	0.003		0.005	
3° Cuartil	0.006	0.007		1.003	
Media	0.053	0.064	0.003	0.330	0.122

Resumen de Validación Línea de Base Ambiental – Calidad de Agua

Estación de monitoreo	Periodo de evaluación	Monitores	Parámetros de calidad de agua			
			monitoreados	Evaluados ECA Agua 3	Distribución esperada	
					E. seca	E. húmeda
TIT-1	Feb 99 – dic 14	56	46	40	44 (po4, F)	44 (Ni, Co)
CHL-8	Dic 96 – dic 14	60	46	40	46	45 (CF)
PGB-1	Abr 07 – dic 14	54	46	40	44 (B, Cd)	44 (CT)
VIZ-2	Ene 99 – dic 14	57	46	40	46	45 (CF)

Se han considerado 40 parámetros del ECA 3 y 6 parámetros adicionales: SDT, SST, dureza, potasio, temperatura y silicio.

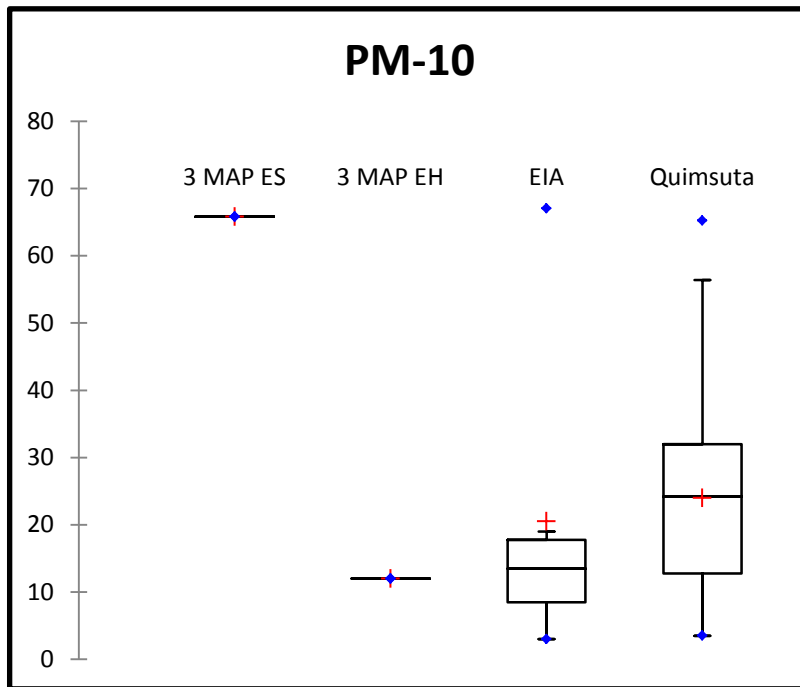
Se obtiene que el 97.3% de los resultados se encuentra dentro de la distribución esperada para la época seca y húmeda.

Se recomienda la validación de la línea de base ambiental de calidad de agua en el área de abastecimiento en época seca y húmeda.

Validación Calidad de Aire

KPA-2

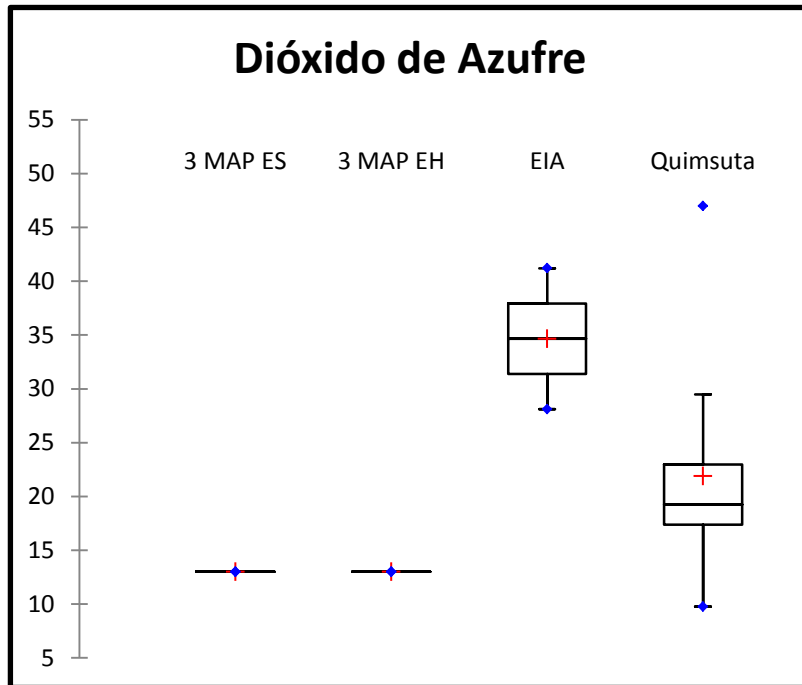
Material Particulado PM-10



Estadístico	3 MAP ES	3 MAP EH	EIA	Quimsuta
Mínimo			3.000	3.500
Máximo			67.000	65.200
1° Cuartil			8.500	12.750
Mediana			13.500	24.200
3° Cuartil			17.750	32.000
Media	65.800	12.000	20.500	23.969

marzo del 2007 - agosto 2014

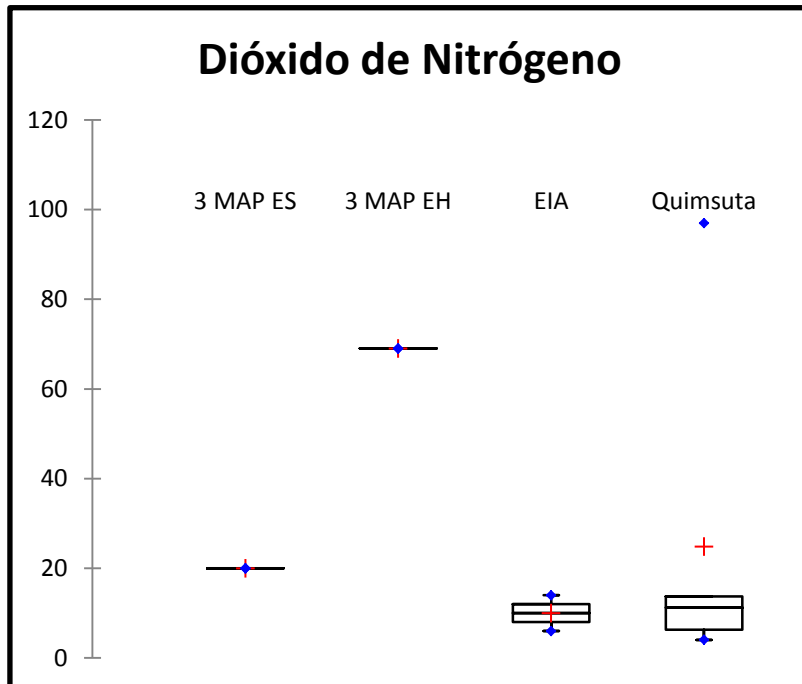
Dióxido de Azufre



Estadístico	3 MAP ES	3 MAP EH	EIA	Quimsuta
Mínimo			28.100	9.760
Máximo			41.200	46.990
1° Cuartil			31.375	17.390
Mediana			34.650	19.250
3° Cuartil			37.925	22.970
Media	13.000	13.000	34.650	21.895

marzo del 2007 - agosto 2014

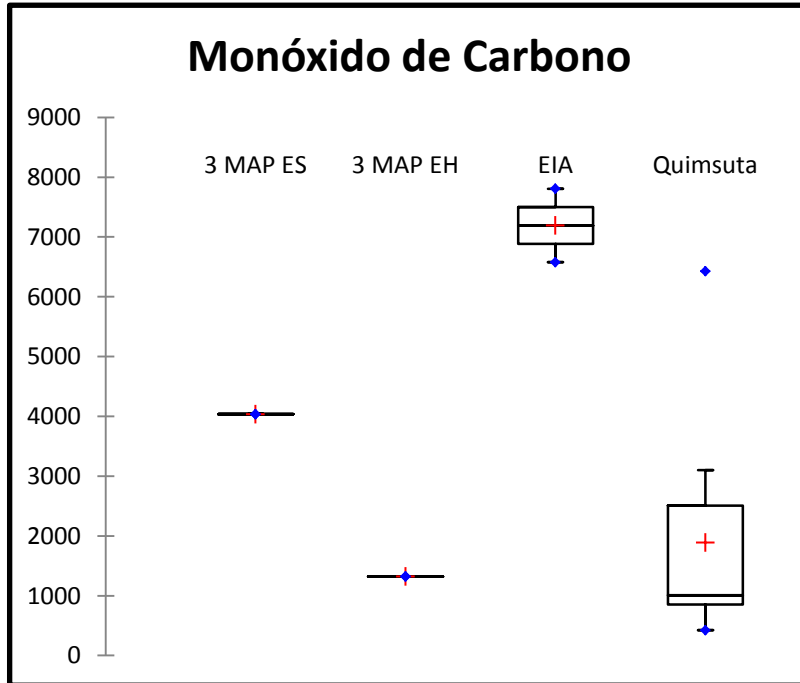
Dióxido de Nitrógeno



Estadístico	3 MAP ES	3 MAP EH	EIA	Quimsuta
Mínimo			6.000	4.040
Máximo			14.000	96.980
1° Cuartil			8.000	6.280
Mediana			10.000	11.240
3° Cuartil			12.000	13.760
Media	20.000	69.000	10.000	24.826

marzo del 2007 - agosto 2014

Monóxido de Carbono



Estadístico	3 MAP ES	3 MAP EH	EIA	Quimsuta
Mínimo			6579.000	425.000
Máximo			7805.000	6426.000
1° Cuartil			6885.500	856.000
Mediana			7192.000	1009.000
3° Cuartil			7498.500	2505.000
Media	4037.000	1321.000	7192.000	1887.908

marzo del 2007 - agosto 2014

Resumen de Validación Línea de Base Ambiental – Calidad de Aire

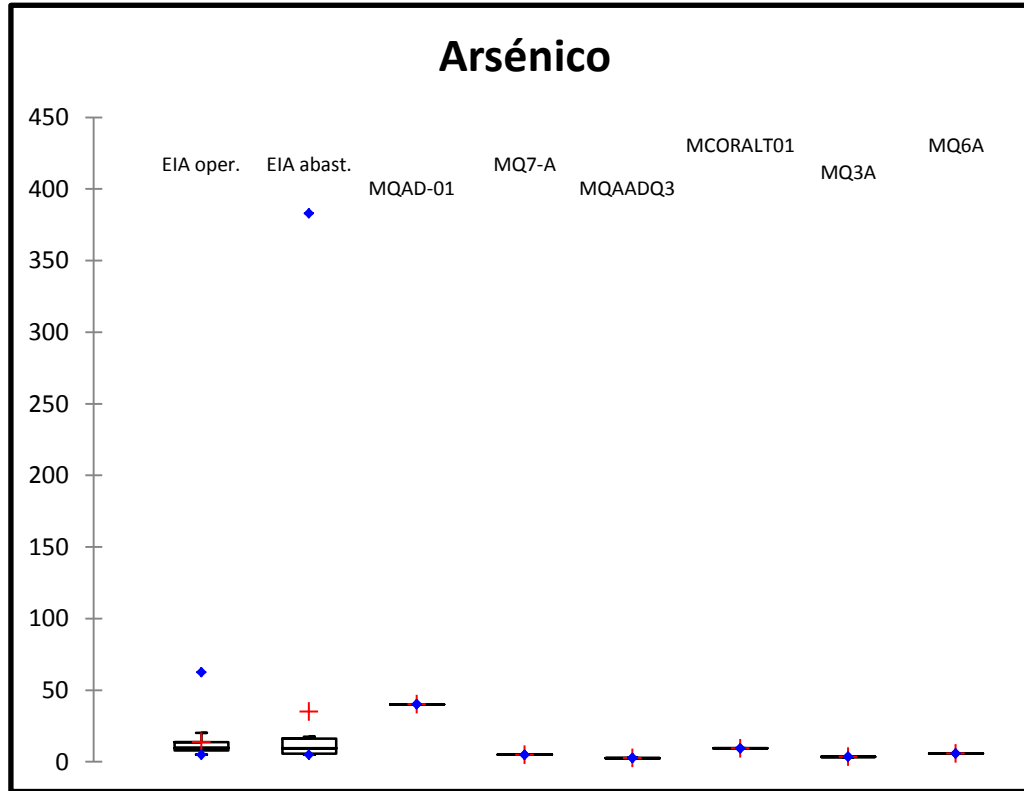
Estación de Monitoreo	Periodo de Evaluación	Monitoreos EIA	Monitoreos área cercana	Parámetros de calidad de aire		
				Monitoreados	Distribución esperada	
					e. seca	e. húmeda
KPA-2	2007-2014	2	13	4	4	4
KPA-3	2007-2014	2	13	4	4	4
KPA-4	2007-2014	2	13	4	3 (NO2)	3 (NO2)
KPA-5	2007-2014	2	13	4	2 (CO, PM10)	3 (NO2)

El 84.4 % de los resultados están dentro de la distribución esperada.

Se recomienda la validación de la línea de base ambiental de calidad de aire en época seca y húmeda.

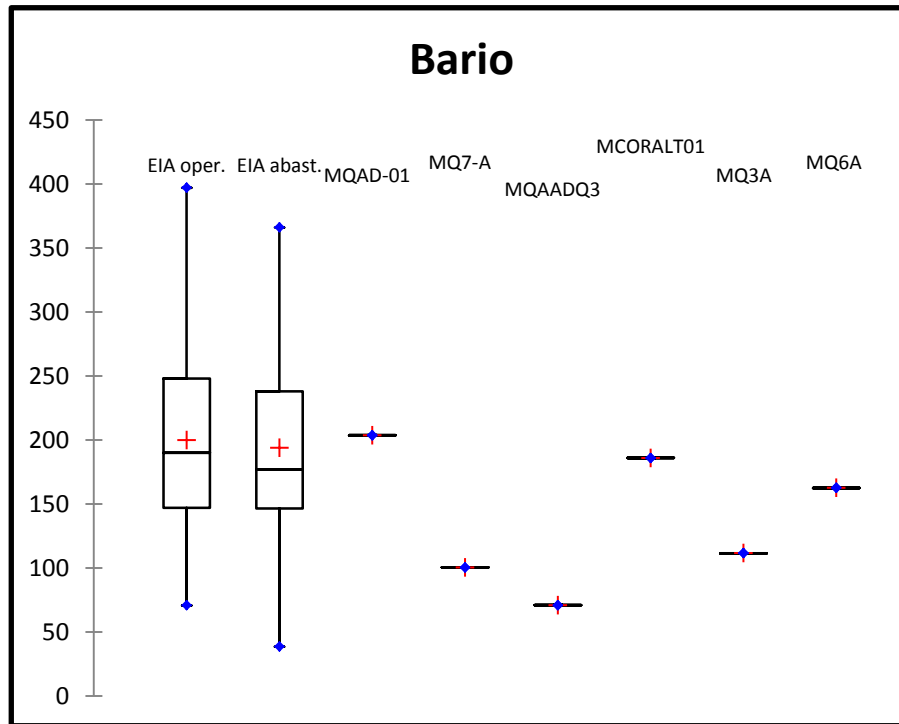
Validación Calidad de Suelo

Arsénico



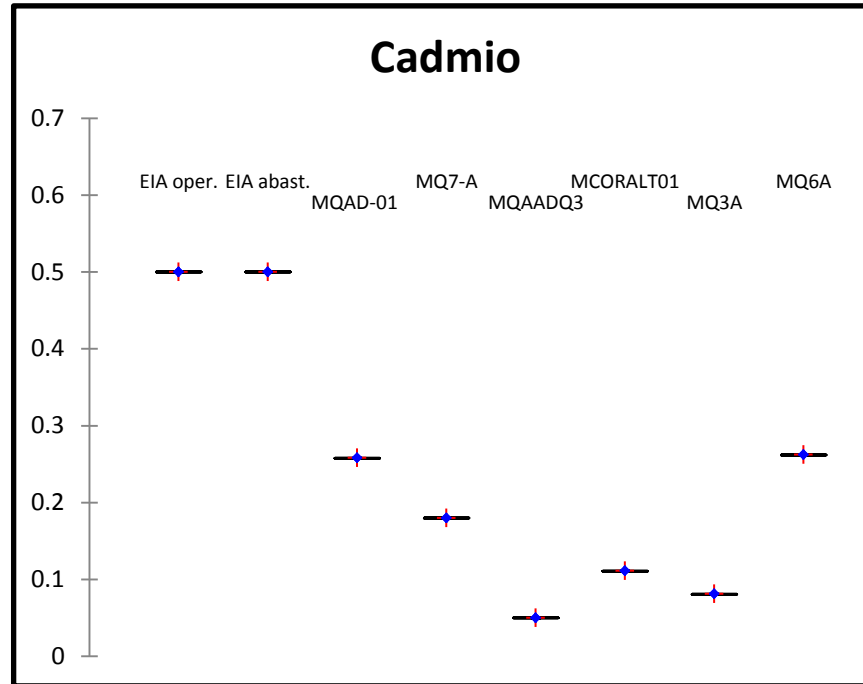
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	5.000	5.000						
Máximo	62.600	383.000						
1° Cuartil	7.900	5.750						
Mediana	9.700	9.500						
3° Cuartil	13.700	16.150						
Media	13.934	35.058	40.140	4.980	2.640	9.440	3.480	5.820

Barrio



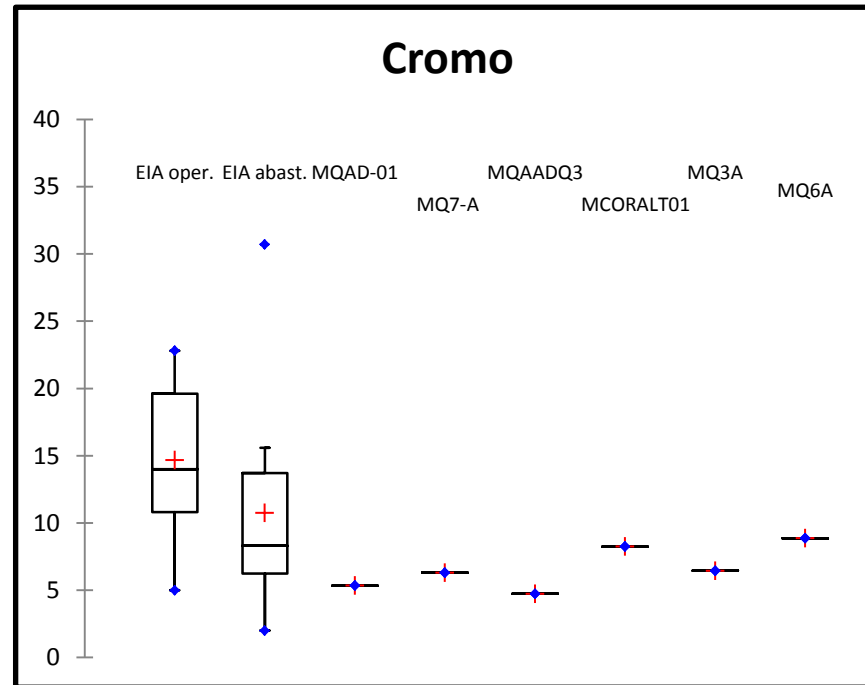
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	70.800	38.600						
Máximo	397.000	366.000						
1° Cuartil	147.000	146.500						
Mediana	190.000	177.000						
3° Cuartil	248.000	238.000						
Media	199.962	193.821	203.680	100.410	70.910	185.990	111.630	162.610

Cadmio



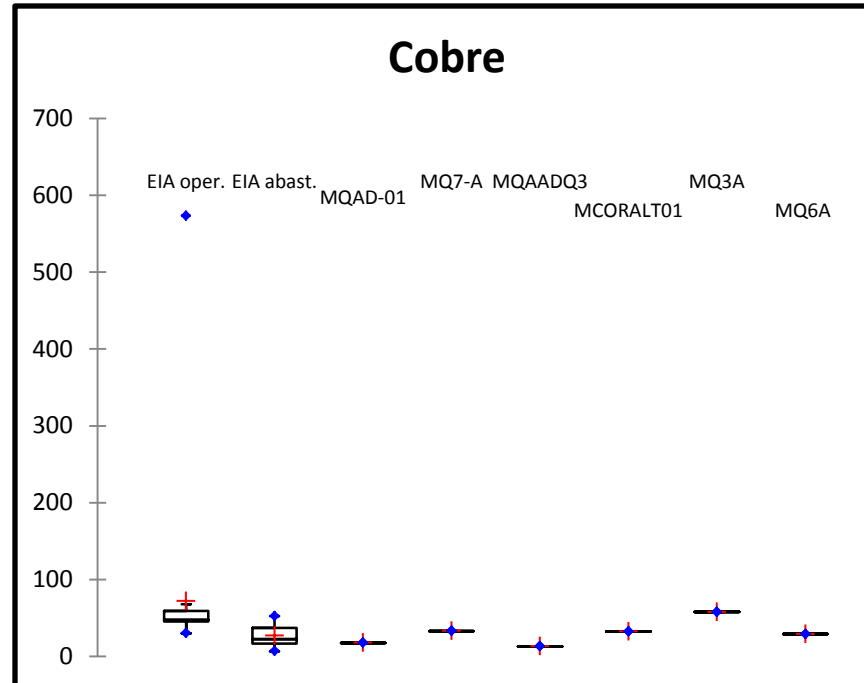
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	0.500	0.500						
Máximo	0.500	0.500						
1° Cuartil	0.500	0.500						
Mediana	0.500	0.500						
3° Cuartil	0.500	0.500						
Media	0.500	0.500	0.258	0.180	0.050	0.111	0.081	0.262

Cromo



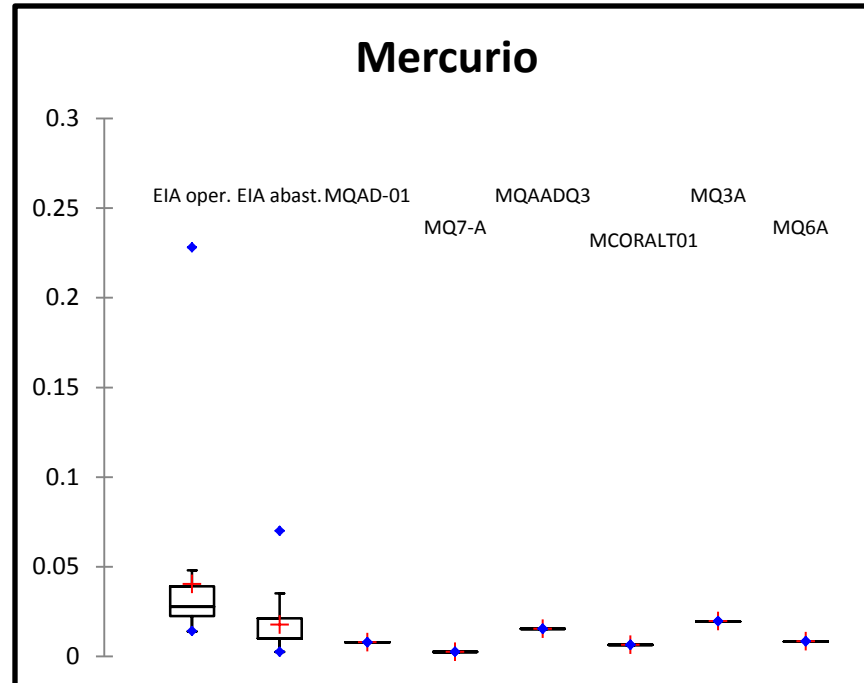
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	5.000	2.000						
Máximo	22.800	30.700						
1° Cuartil	10.800	6.250						
Mediana	14.000	8.300						
3° Cuartil	19.600	13.700						
Media	14.683	10.758	5.340	6.310	4.740	8.250	6.450	8.860

Cobre



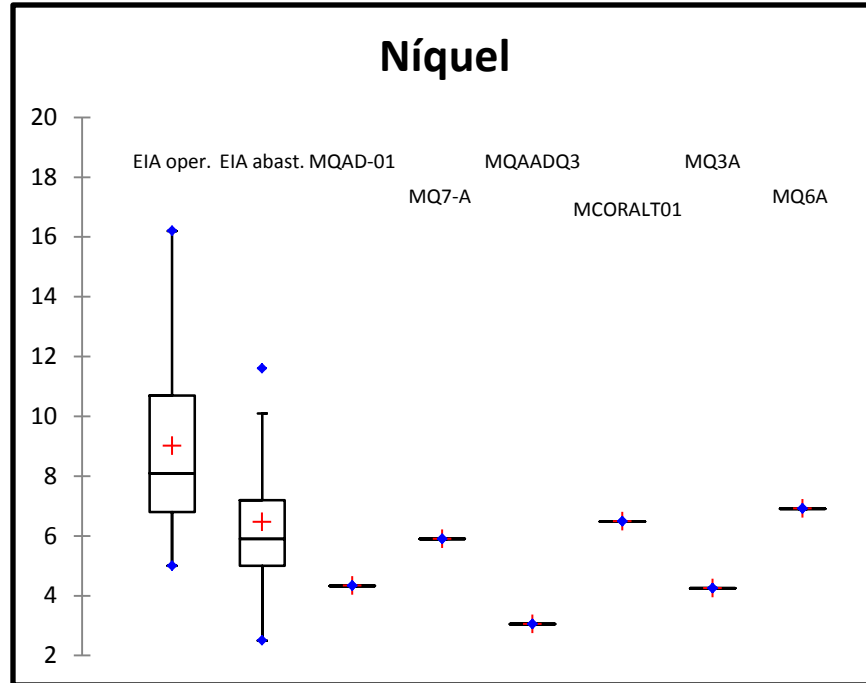
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	30.300	7.000						
Máximo	573.000	52.500						
1° Cuartil	45.500	16.800						
Mediana	47.800	22.700						
3° Cuartil	59.100	37.350						
Media	72.190	27.158	17.870	33.180	13.310	32.570	57.880	29.220

Mercurio



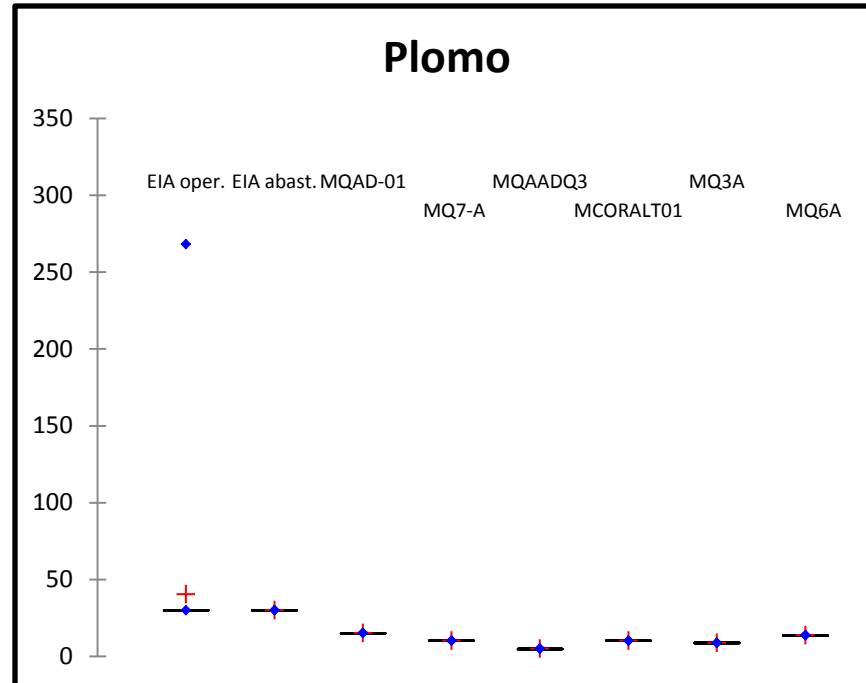
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	0.014	0.003						
Máximo	0.228	0.070						
1° Cuartil	0.023	0.010						
Mediana	0.028	0.010						
3° Cuartil	0.039	0.021						
Media	0.040	0.018	0.008	0.003	0.015	0.007	0.020	0.008

Níquel



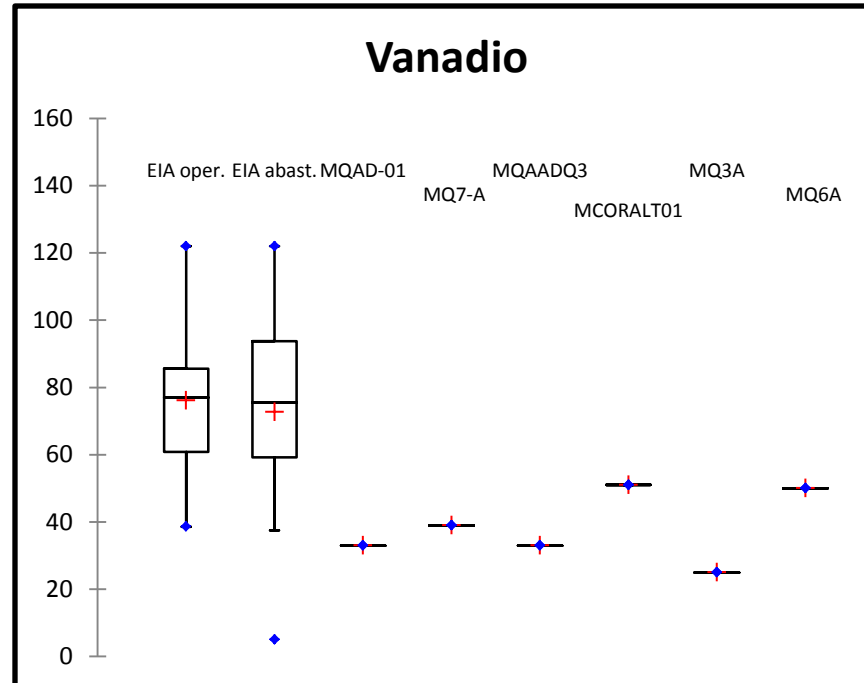
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	5.000	2.500						
Máximo	16.200	11.600						
1° Cuartil	6.800	5.000						
Mediana	8.100	5.900						
3° Cuartil	10.700	7.200						
Media	9.010	6.463	4.330	5.900	3.050	6.480	4.250	6.910

Plomo



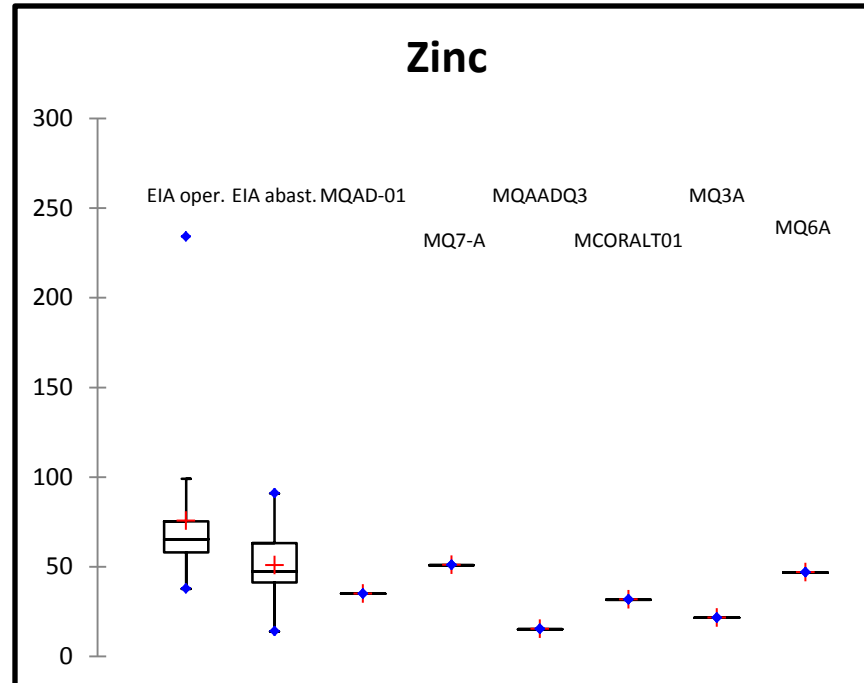
Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	30.000	30.000						
Máximo	268.000	30.000						
1° Cuartil	30.000	30.000						
Mediana	30.000	30.000						
3° Cuartil	30.000	30.000						
Media	40.310	30.000	15.140	10.260	4.890	10.240	8.790	13.710

Vanadio



Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	38.600	5.000						
Máximo	122.000	122.000						
1° Cuartil	60.800	59.200						
Mediana	77.000	75.600						
3° Cuartil	85.600	93.750						
Media	76.138	72.711	33.000	39.000	33.000	51.000	25.000	50.000

Zinc



Estadístico	EIA oper.	EIA abast.	MQAD-01	MQ7-A	MQAADQ3	MCORALT01	MQ3A	MQ6A
Mínimo	37.800	14.000						
Máximo	234.000	90.900						
1° Cuartil	58.000	41.300						
Mediana	65.400	47.300						
3° Cuartil	75.300	63.250						
Media	75.607	50.795	34.980	50.930	15.320	31.700	21.630	46.880

Resumen de Validación Línea de Base Ambiental – Calidad de Suelo

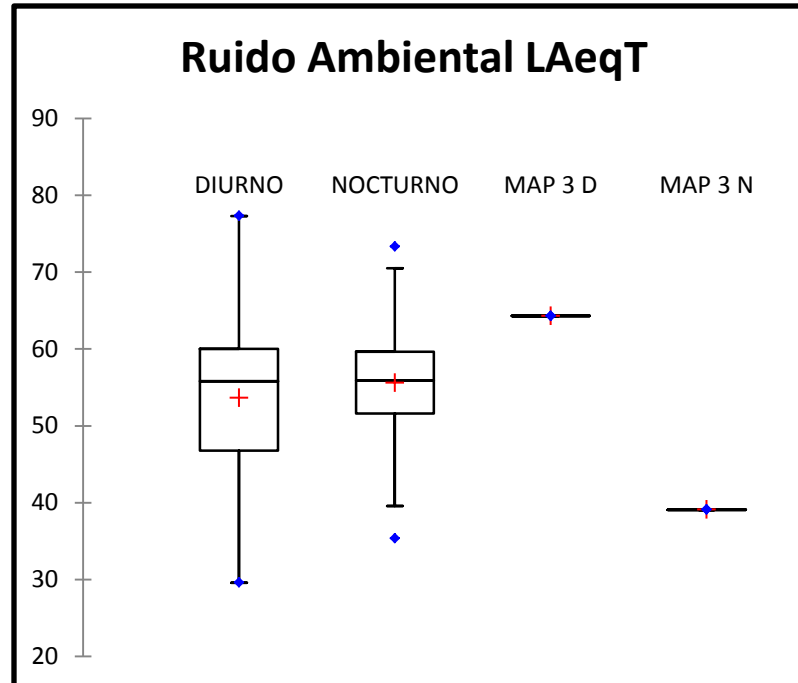
Estación de Monitoreo	Periodo de Evaluación	Ubicación	Monitoreos área influencia	Parámetros de calidad de suelo	
				Monitoreados	Distribución esperada
MQAD-01	2007	Alta montaña	19	10	10
MQ7-A	2007	Operaciones	29	10	10
MQAADQ3	2007	Operaciones (adicional)	29	10	10
MCORALT01	2007	Operaciones (MQ8-A y Q5A-A)	29	10	10
MQ3A	2007	Operaciones	29	10	10
MQ6A	2007	Operaciones	29	10	10

El 100 % de los resultados están dentro de la distribución esperada.

Se recomienda la validación de la línea de base ambiental de calidad de suelo.

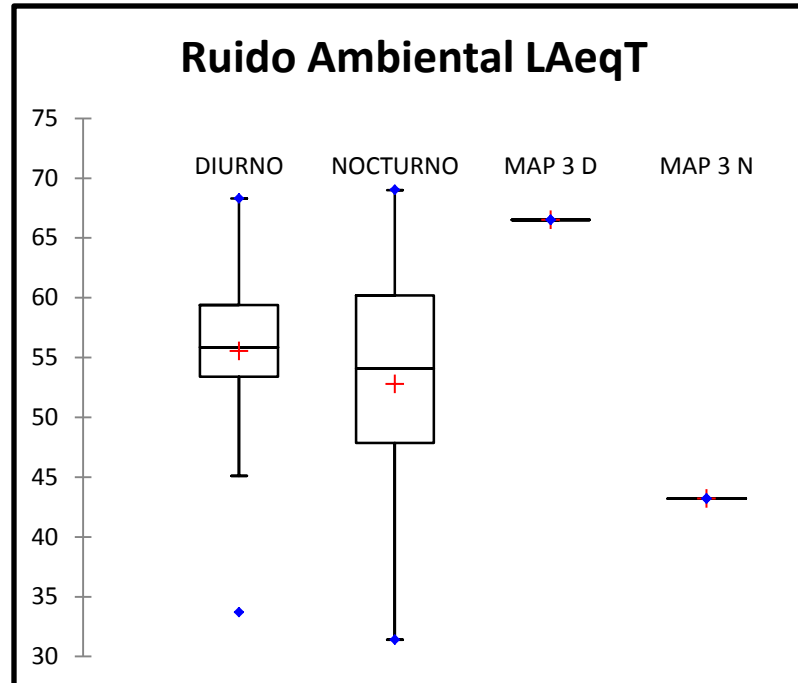
Validación de los Resultados de Ruido Ambiental

R-4



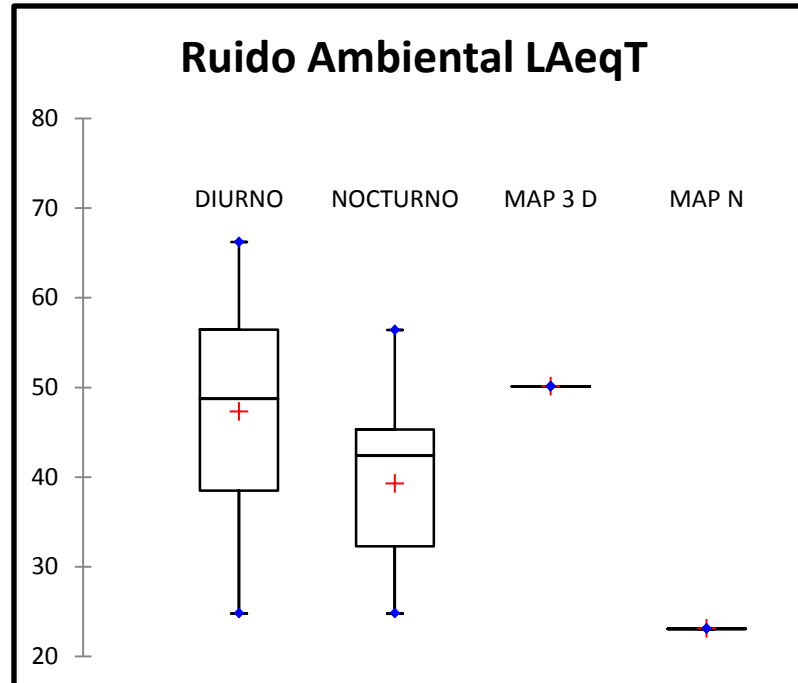
Estadístico	DIURNO	NOCTURNO	MAP 3 D	MAP 3 N
Mínimo	29.600	35.361		
Máximo	77.300	73.300		
1° Cuartil	46.800	51.600		
Mediana	55.800	55.900		
3° Cuartil	60.000	59.650		
Media	53.633	55.589	64.300	39.100

R-5



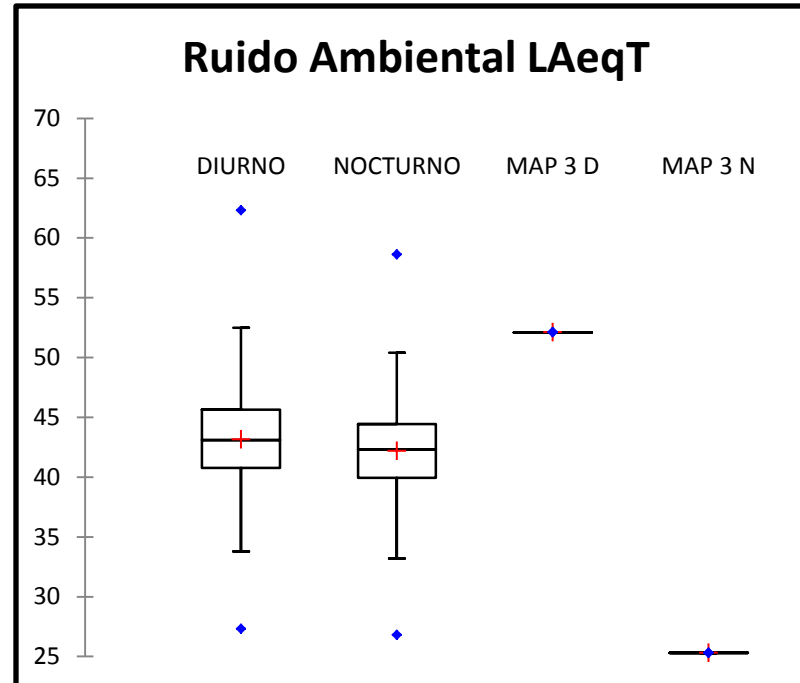
Estadístico	DIURNO	NOCTURNO	MAP 3 D	MAP 3 N
Mínimo	33.700	31.400		
Máximo	68.300	69.000		
1° Cuartil	53.400	47.850		
Mediana	55.850	54.100		
3° Cuartil	59.400	60.200		
Media	55.522	52.765	66.500	43.200

R-8



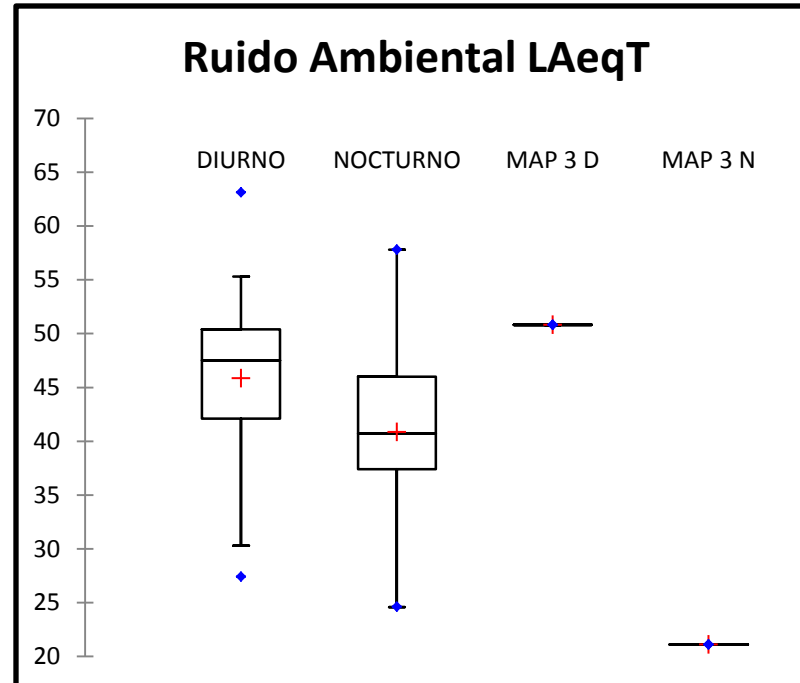
Estadístico	DIURNO	NOCTURNO	MAP 3 D	MAP N
Mínimo	24.800	24.800		
Máximo	66.200	56.400		
1° Cuartil	38.500	32.298		
Mediana	48.750	42.400		
3° Cuartil	56.450	45.300		
Media	47.285	39.280	50.100	23.100

R-10



Estadístico	DIURNO	NOCTURNO	MAP 3 D	MAP 3 N
Mínimo	27.300	26.800		
Máximo	62.300	58.600		
1° Cuartil	40.775	39.950		
Mediana	43.100	42.300		
3° Cuartil	45.650	44.450		
Media	43.130	42.190	52.100	25.300

R-11



Estadístico	DIURNO	NOCTURNO	MAP 3 D	MAP 3 N
Mínimo	27.400	24.600		
Máximo	63.100	57.800		
1° Cuartil	42.100	37.400		
Mediana	47.500	40.700		
3° Cuartil	50.400	46.000		
Media	45.844	40.831	50.800	21.100

Resumen de Validación Línea de Base Ambiental – Ruido Ambiental

Estación de Monitoreo	Periodo de Evaluación	Monitoreos	Distribución esperada
R-4	EIA 2008 Ago 10 – Ago 13	164	164
R-5	EIA 2008 Ago 10 – Ago 13	163	163
R-8	EIA 2008 Ago 10 – Ago 13	163	163
R-10	EIA 2008 Ago 10 – Ago 13	183	183
R-11	EIA 2008 Ago 10 – Ago 13	184	184

El 100 % de los resultados están dentro de la distribución esperada.

Se recomienda la validación de la línea de base ambiental de Ruido Ambiental.

Resumen de Validación Línea de Base Ambiental – Ruido Ambiental

- El 100 % de los resultados están dentro de la distribución esperada.
- Se recomienda la validación de la línea de base ambiental de Ruido Ambiental.
- Se recomienda incorporar en la línea base de vibraciones las mediciones realizadas en el MAP III debido al crecimiento poblacional y los cambios en la frecuencia de tránsito (interoceánica, nuevas carreteras entre otros).

Conclusiones

- Los resultados encontrados en el MAP III época seca y húmeda se encuentran dentro la distribución esperada por la línea de base ambiental para la calidad del agua en el área de abastecimiento, calidad del aire, calidad del suelo (abastecimiento y operaciones) y ruido ambiental

Recomendación

- Validar la línea de base ambiental en los componentes calidad de agua en el área de abastecimiento, calidad de aire, calidad de suelo (abastecimiento y operaciones) y ruido ambiental.

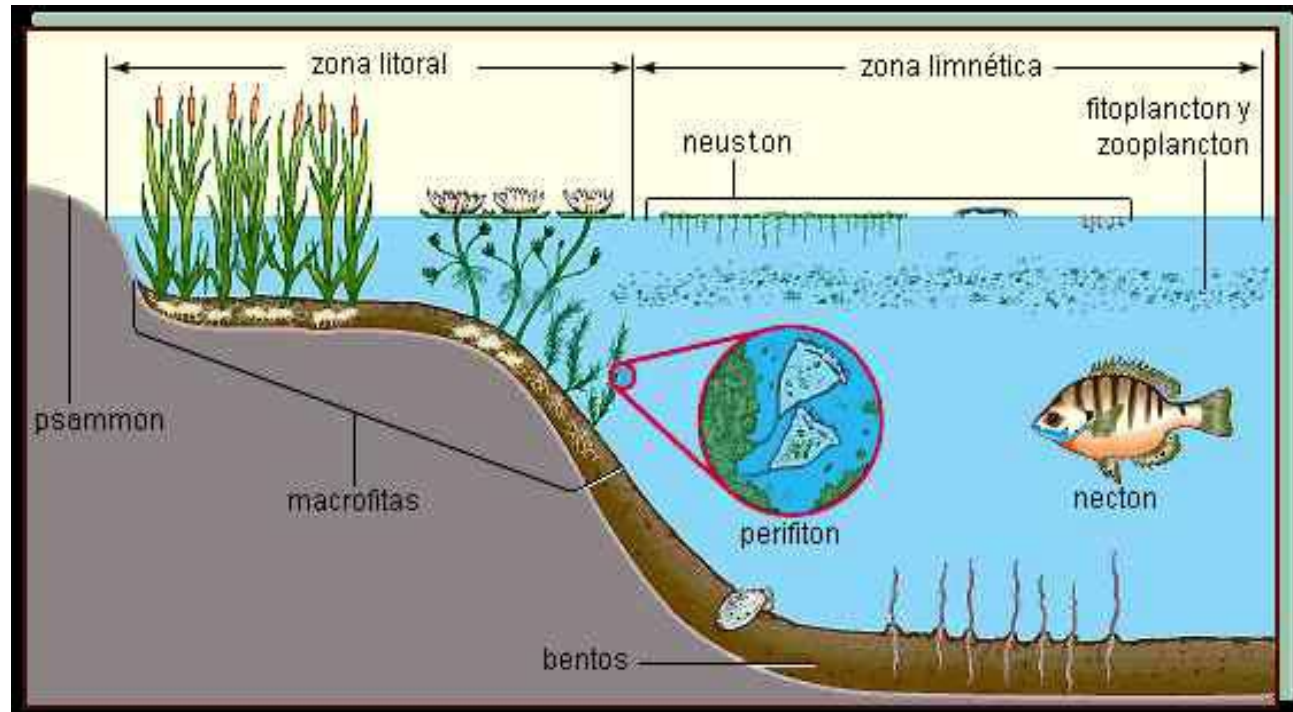
Validación de los Resultados de Hidrobiología

ESTACIONES DE MONITOREO HIDROBIOLOGICO EN ÉPOCA SECA Y HÚMEDA



OBJETIVO

El objetivo del presente monitoreo es evaluar los resultados del monitoreo hidrobiológico considerando cuatro estaciones de fitoplancton, perifiton y macroinvertebrados bentónicos como parte del monitoreo ambiental participativo de la tercera campaña en Moquegua desarrollado en diciembre del 2014 y abril 2015.



Muestreo para fitoplancton

El fitoplancton fue muestreado en los ambientes acuáticos utilizando redes de fitoplancton de una malla de 20 μm y filtrando un total de 20 litros de agua. La muestra fue preservada en formol al 5%.



Muestreo para perifiton

El perifiton fue colectado en las estaciones ubicadas en ambientes lóticos (ríos y quebradas), considerando un área de muestreo de 25 cm² (aproximación a un cuadrado de 5 x 5 cm de lado). La muestra fue preservada en formol al 5% para su posterior traslado al laboratorio.



Muestreo para macroinvertebrados

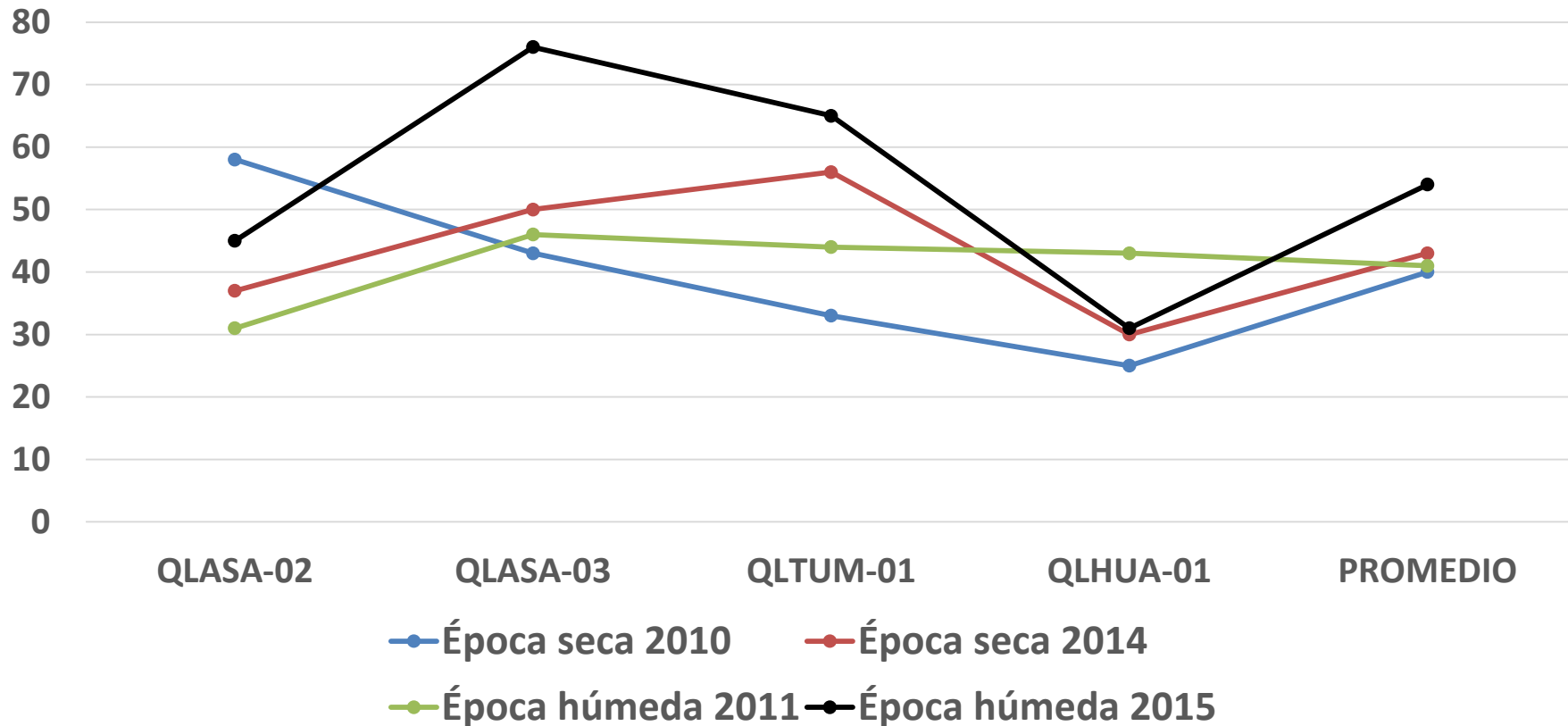
bentónicos

En los ambientes lóticos, los macroinvertebrados bentónicos fueron colectados usando una red Surber de 0,10 m² de área de colecta y con una abertura de malla de 250 µm.

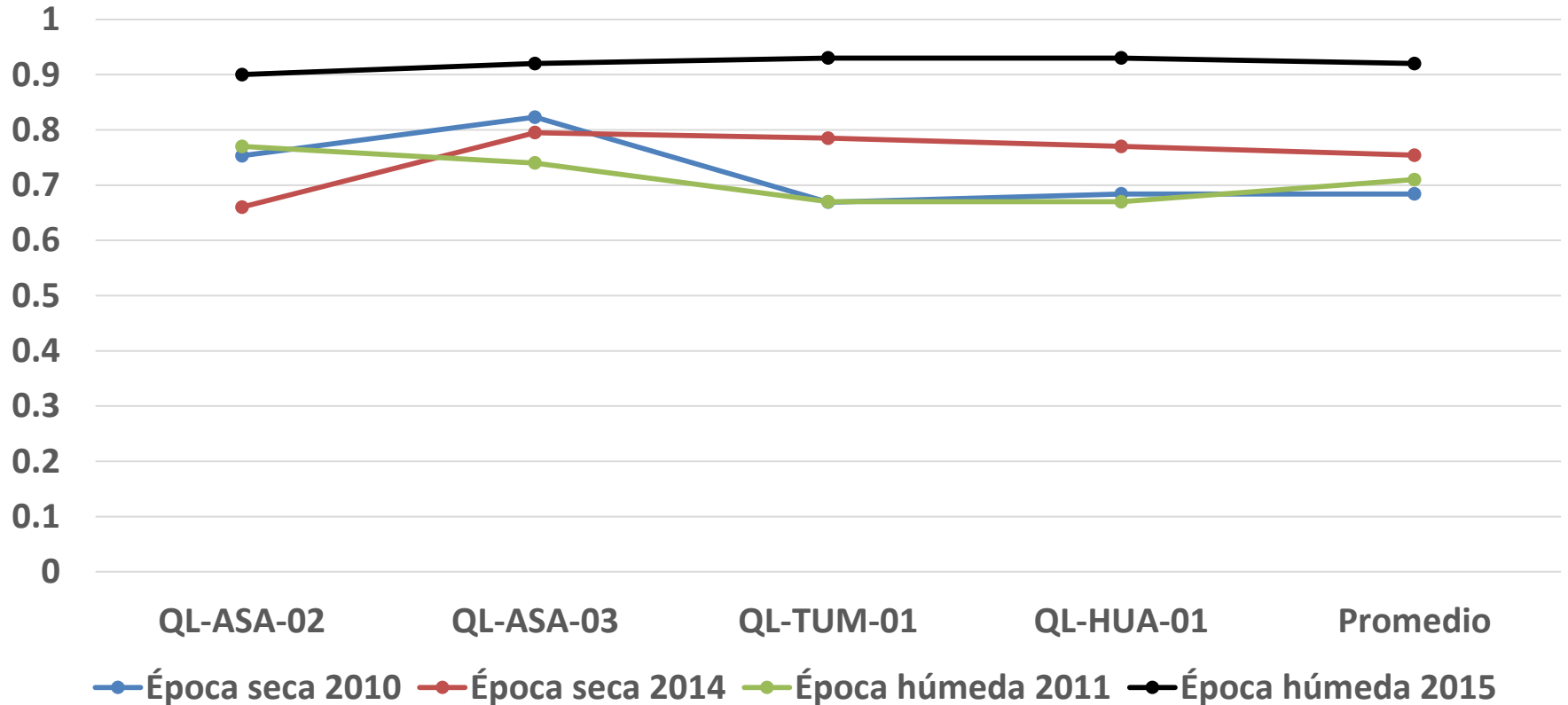


VALIDACIÓN DE ÉPOCA SECA Y HÚMEDA

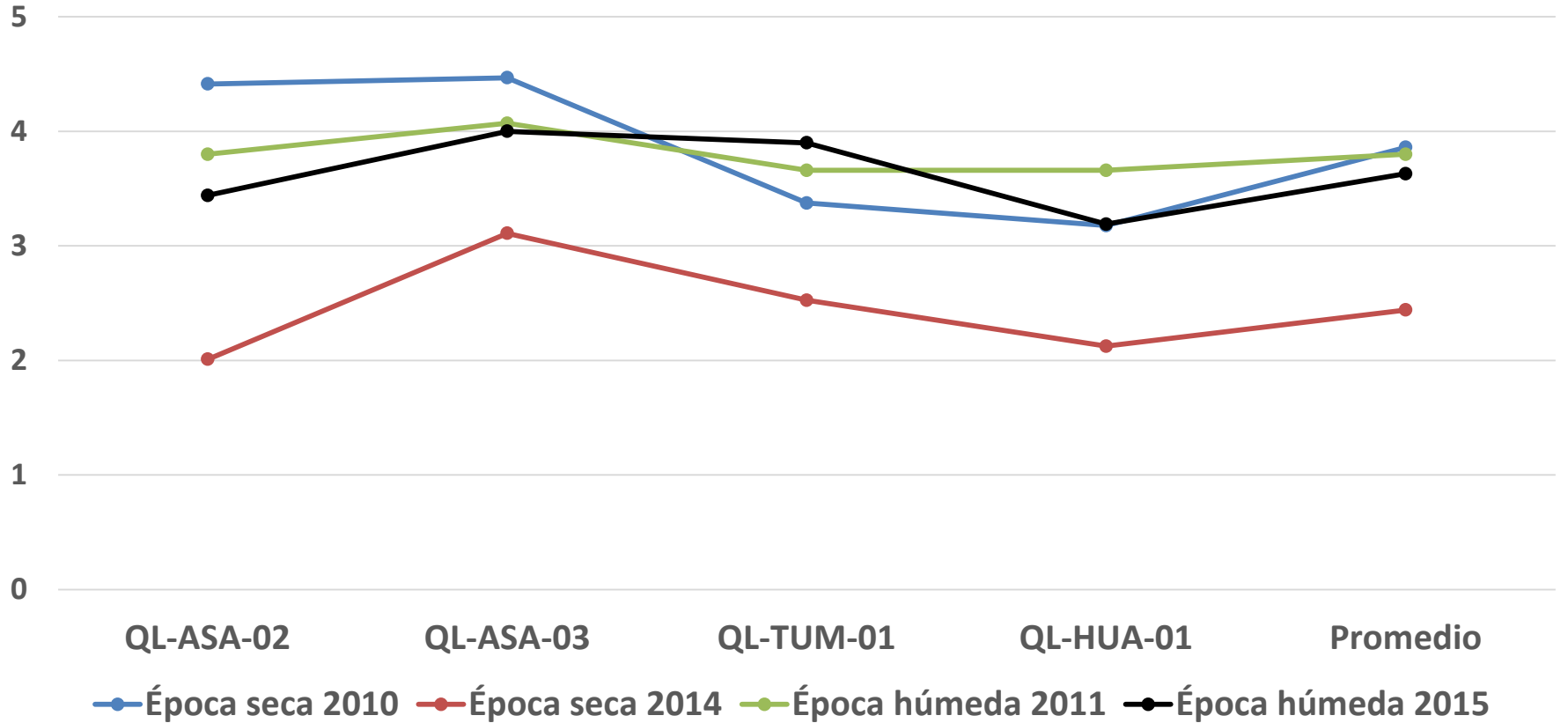
RIQUEZA ESPECIFICA DE LOS ORGANISMOS CELULARES (PERIFITON Y FITOPLANCTON)



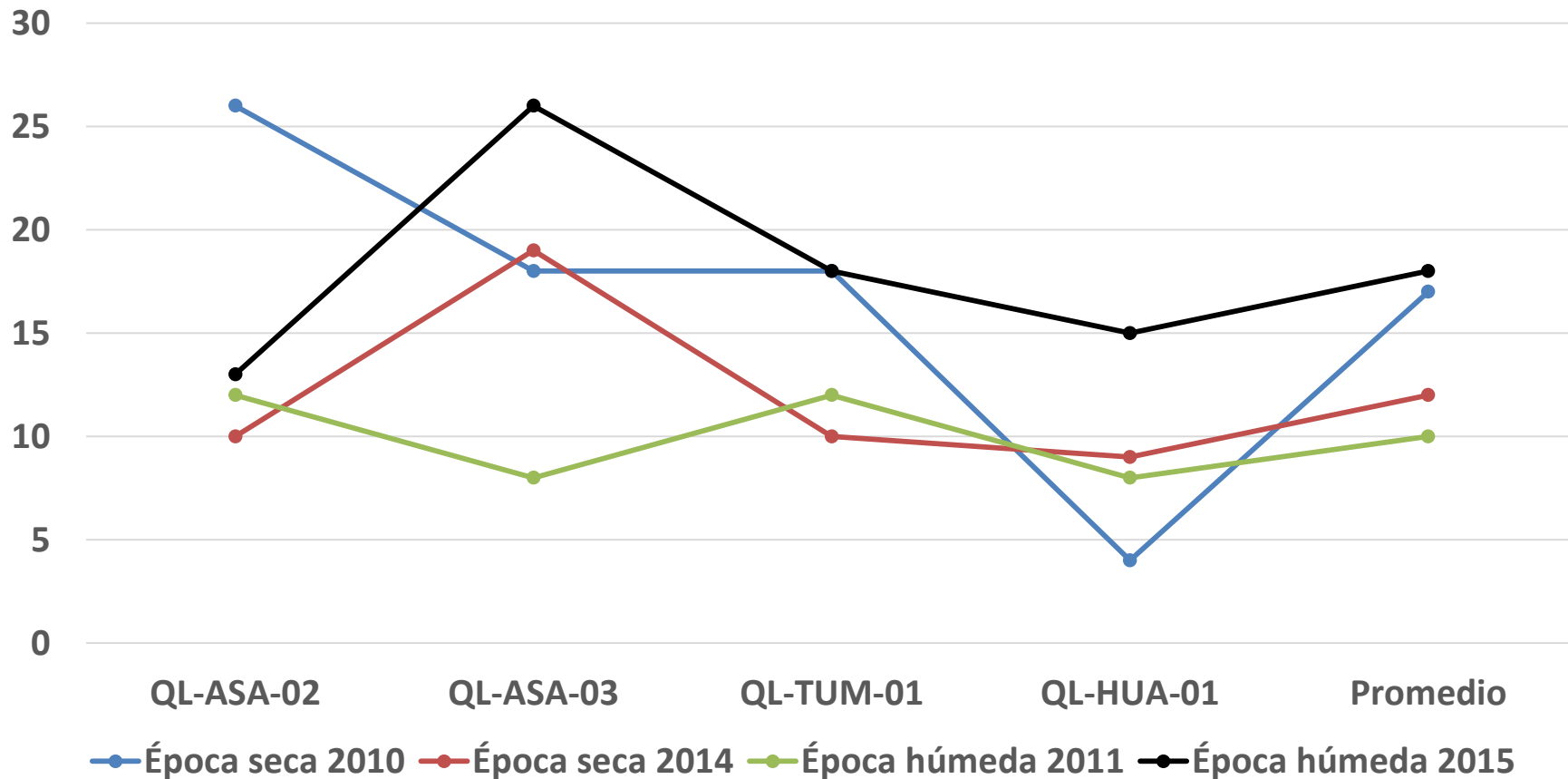
EQUITATIVIDAD O UNIFORMIDAD DE ORGANISMOS CELULARES (PERIFITON Y FITOPLANCTON)



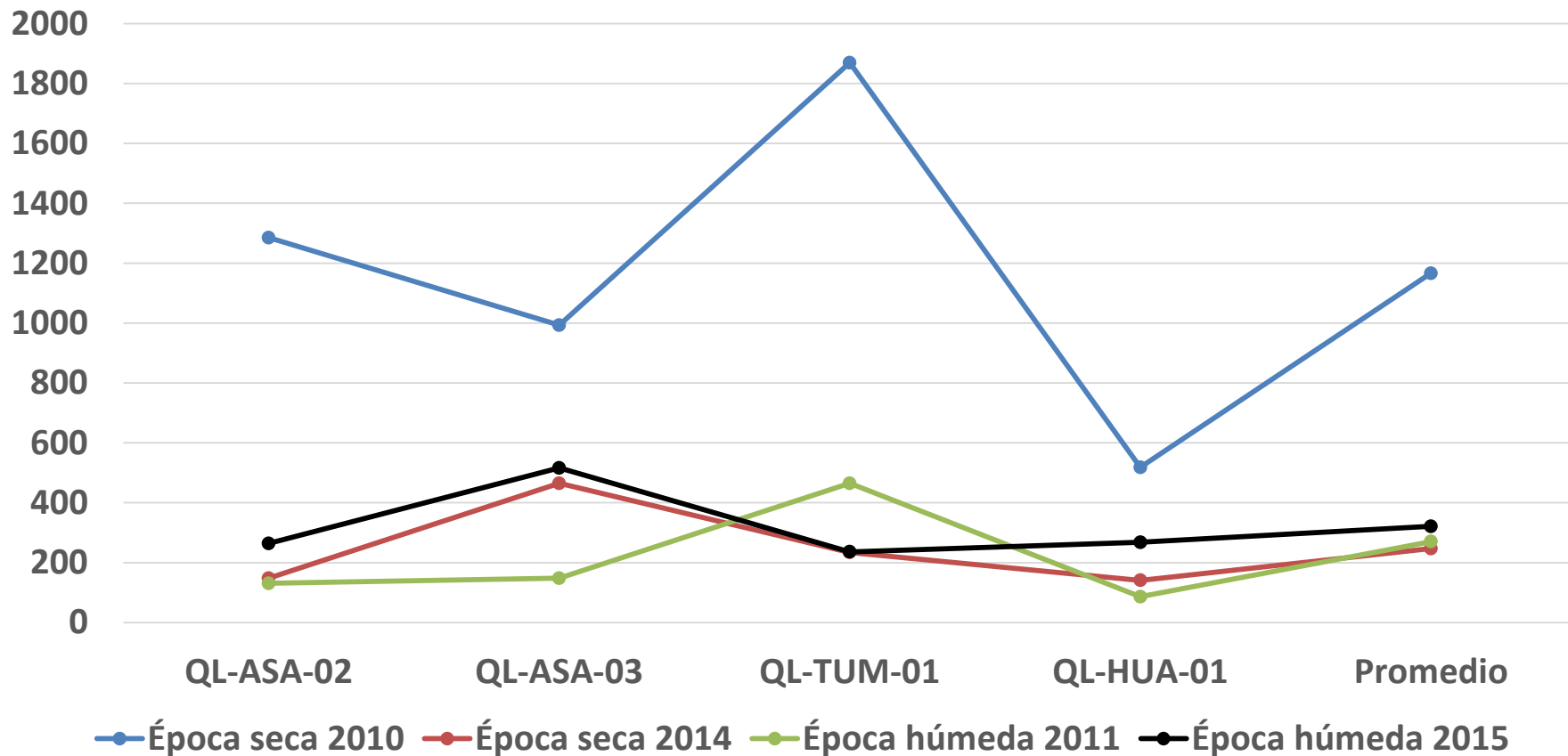
INDICES DE BIODIVERSIDAD DE ORGANISMOS CELULARES SHANNON WIENNER



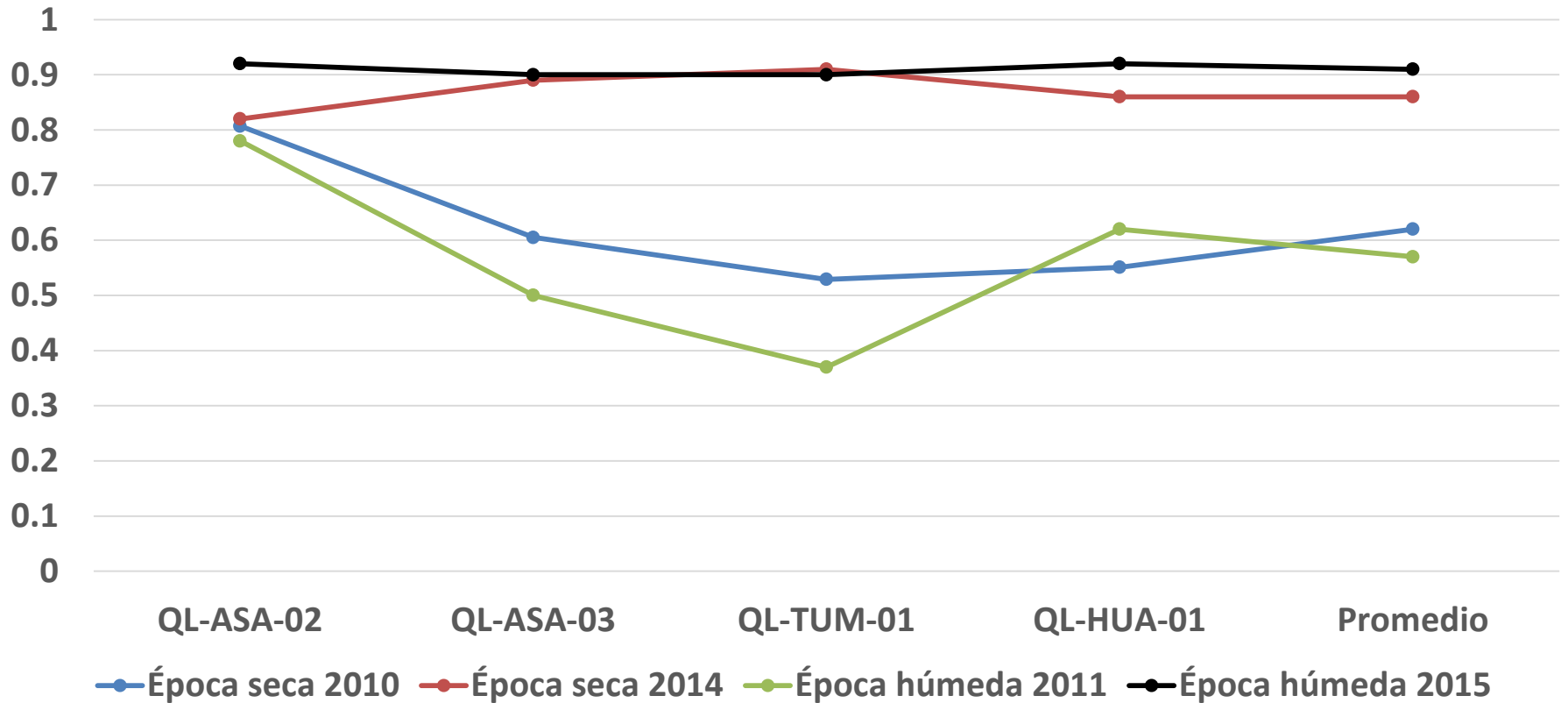
RIQUEZA ESPECÍFICA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS



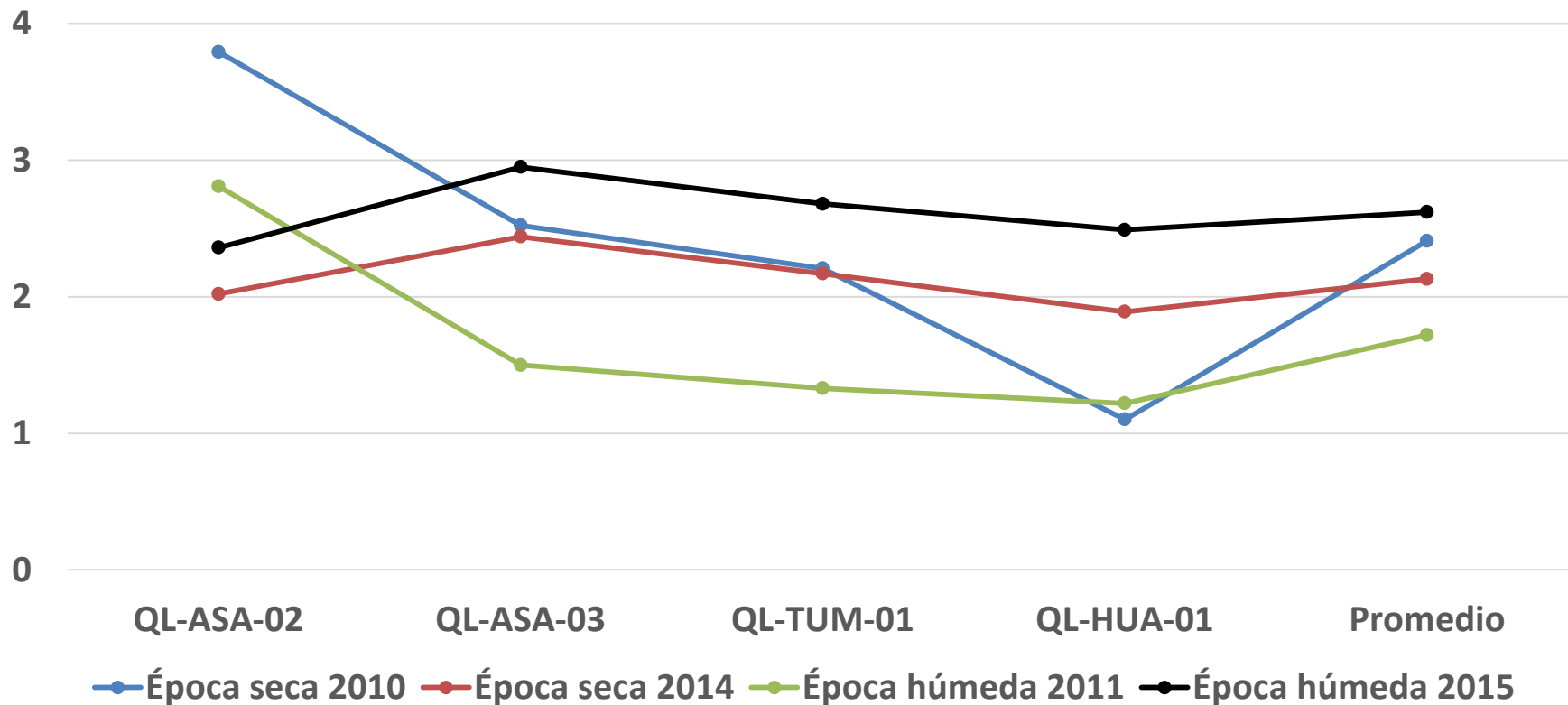
ABUNDANCIA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS



INDICES DE UNIFORMIDAD O EQUITATIVIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS



ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS SHANNON WIENNER



Conclusiones

- Tanto los ensamblajes de productores primarios (perifiton/fitoplancton) como de macroinvertebrados bentónicos exhiben niveles medios a altos de riqueza, abundancia, uniformidad y diversidad y comportamientos similares a los obtenidos en los monitoreos de 2010 y 2011.
- En general considerando los indicadores evaluados y los patrones observados corresponden a ambientes con poca alteración o con alteración física que no afectaría de manera grave a la comunidad biológica, ya que estas alteraciones no cambian las condiciones de los hábitats acuáticos equivalen a un estado ecológico casi estable.
- la comparación con los resultados de la época seca y húmeda de los años 2010 y 2011, podemos recomendar validar los resultados de la LBA por la alta similaridad (similitud) que se encontró.

GRACIAS



Pronaturaleza

Fundación Peruana para la
Conservación de la Naturaleza

Calle Doña Juana 137
Urb. Los Rosales – Surco
Lima 33, Perú
Tel. (51) (1) 271-2621 / 271-2607
E-mail: pronaturaleza@pronaturaleza.org

www.pronaturaleza.org