

**MONITOREO DE VIGILANCIA
HIDRICA CUENCA RIO
GUADALQUIVIR**

**Primera Campaña- Epoca Humeda “Puntos criticos gestion
2023 e historicos 2017-2023”**

MONITOREO 2023

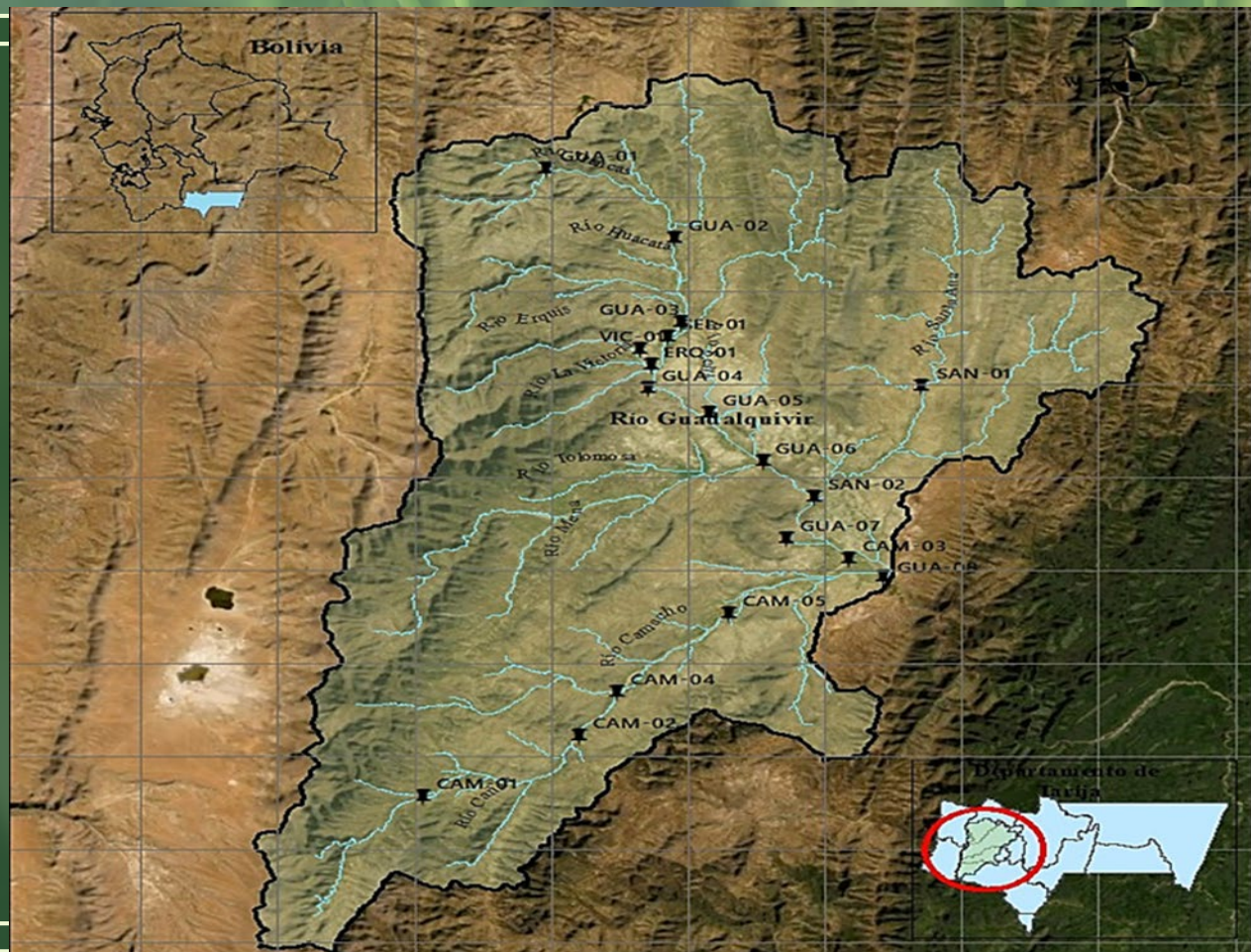
Una de las competencias OTN-PB es la Vigilancia y control de la calidad hídrica de los ríos de las cuencas Pilcomayo y Bermejo.

En base a la auditoria K2/AP11/S15 – E1 realizada el año 2016 propuso el Ministerio de Medio Ambiente plantear medidas correctivas y preventivas para mejorar calidad hídrica de la cuenca del rio Guadalquivir

En la gestión 2023 se trabajó de manera coordinada con los técnicos de los municipios de “Cercado, Uriondo, San Lorenzo y Padcaya”, Servicio departamental de Gestión Integral del Agua (SEDEGIA) y el apoyo de las universidades (UCB,UPDS Y UAJMS). La ejecución del monitoreo de vigilancia hídrica de la calidad de la cuenca del rio Guadalquivir se realizó el 12 y 13 de junio del 2023 (época húmeda)

20 PUNTOS DE

PUNTO N°	CODIGO	COORDENADAS UTM		NOMBRE DEL RIO	REFERENCIA	MUNICIPIO
		X	Y			
1	GUA-01	309541.70	7642956.8	Guadalquivir	Puente trancas	San Lorenzo 6 puntos
2	GUA-02	318962.10	7635620.3	Guadalquivir	Puente Carachimayo	
3	GUA-03	319633.2	7626615.7	Guadalquivir	Puente Santa Bárbara	
4	SEL-01	318707.7	7624852.2	Sella	Puente tomatitas	
5	VIC-01	317278,4	7621391	Victoria	Puente Tomatitas	
6	ERQ-01	317592.9	7621579.1	Erquiz	Engarrafadora Pimentel	
PUNTO N°	CODIGO	COORDENADAS UTM		NOMBRE DEL RIO	REFERENCIA	MUNICIPIO
		X	Y			
7	GUA-04	317270	7619576	Guadalquivir	Tipas, obra de toma COSSALT	Cercado 6 puntos
8	GUA-05	322851	7614563	Guadalquivir	Barrio Petrolero	
9	GUA-06	325616	7611609	Guadalquivir	Temporal	
10	SAN-01	336610	7619629	Santa Ana	Puente Santa Ana	
11	SAN-02	329884	7607934	Santa Ana	Carretera Bermejo	
12	TOL 01	321979	7610093	Tolomosa	Tolomosa	
PUNTO N°	CODIGO	COORDENADAS UTM		NOMBRE DEL RIO	REFERENCIA	MUNICIPIO
		X	Y			
13	GUA-07	327304	76032002	Guadalquivir	Ancón Chico	Uriondo 6 puntos
14	GUA-08	334348	7599103	Guadalquivir	Angosto	
15	CAM-03	331608.3	7600931.3	Camacho	juntas	
16	CAM-04	314943	7586821	Camacho	Chocloca	
17	CAM-05	323049.1	7595000.8	Camacho	Valle Concepción	
18	ALI 01	314915	7586729	Alisos	Alisos	
PUNTO N°	CODIGO	COORDENADAS UTM		NOMBRE DEL RIO	REFERENCIA	MUNICIPIO
		X	Y			
19	CAM-01	300397	7573909	Camacho	La Huerta	Padcaya 2 puntos
20	CAM-02	311978	7582479	Camacho	Chaguaya	



PROCEDIMIENTO DE MUESTREO



Toma de muestra



Recolección de la muestra



Análisis in situ



Análisis de Laboratorio



Medición del caudal

PARAMETROS DE ANALISIS

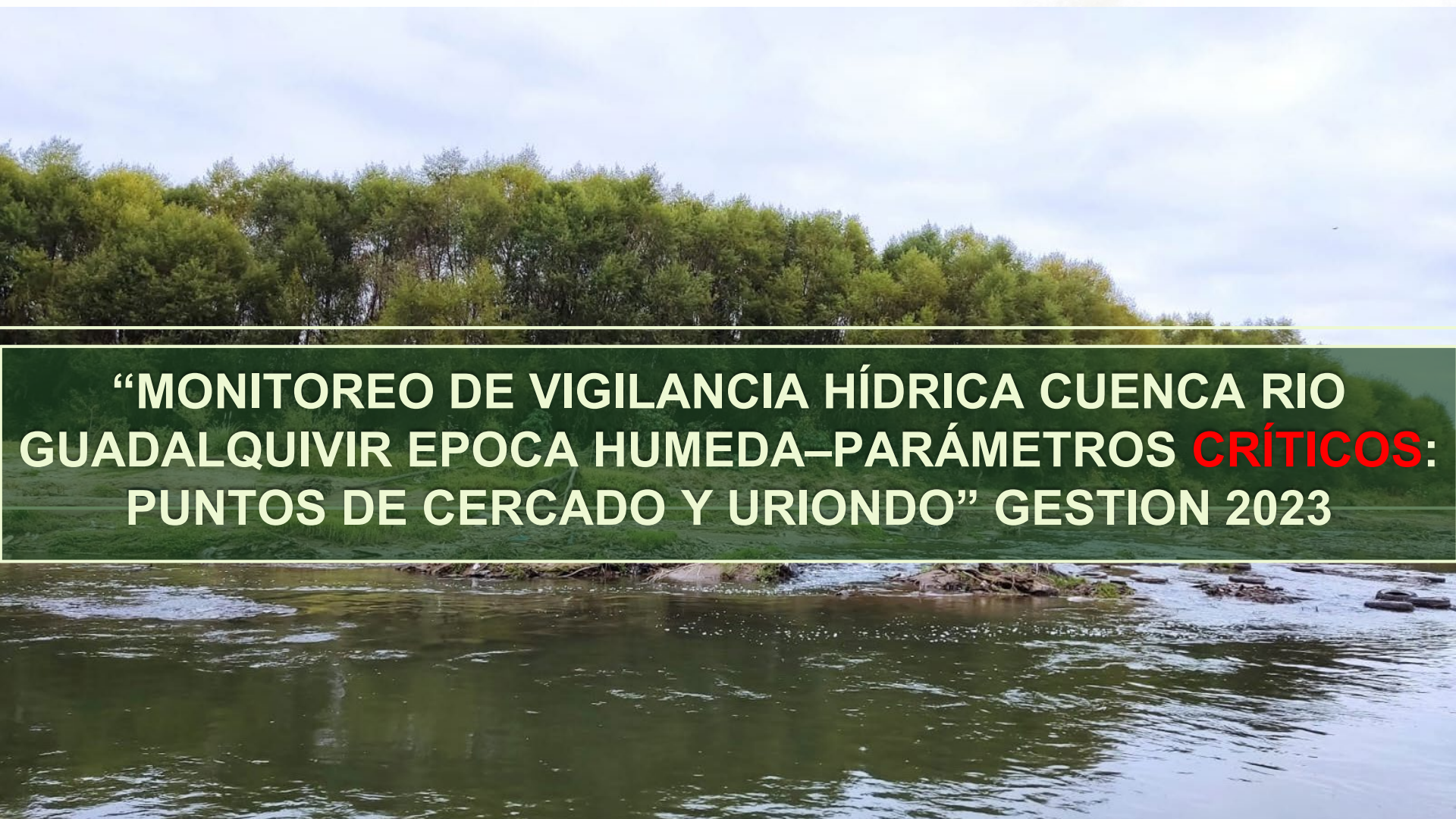
IN SITU "BASICOS"

- *TEMPERATURA
- *CONDUCTIVIDAD
- *TURBIDEZ
- *OXIGENO DISUELTO
- *pH

LABORATORIO "PARAMETROS COMPLEMENTARIOS "

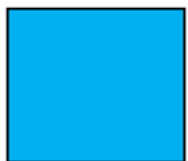
- *CROMO HEXAVALENTE
- *FOSFATO
- *SULFATO
- *HIERRO TOTAL
- *NITRATO
- *NITRITO
- *NITROGENO AMONIACAL
- *COBRE
- *DBO5
- *COLIFORMES TOTALES
- *COLIFORMES FECALES





**“MONITOREO DE VIGILANCIA HÍDRICA CUENCA RIO
GUADALQUIVIR EPOCA HUMEDA–PARÁMETROS **CRÍTICOS**:
PUNTOS DE CERCADO Y URIONDO” GESTION 2023**

CLASIFICACIÓN SEGUN LEY 1333 – REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN HÍDRICA:



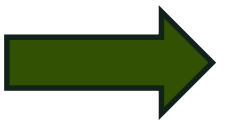
Clase A



Aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo



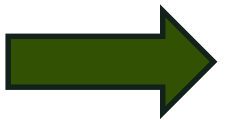
Clase B



Aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica



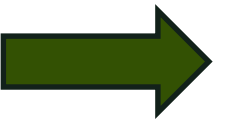
Clase C



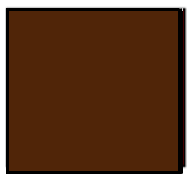
Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica



Clase D



Aguas de calidad mínima, que para consumo humano, requiere una pre sedimentación, un tratamiento fisicoquímico completo y desinfección bacteriológica en los casos extremos de necesidad pública



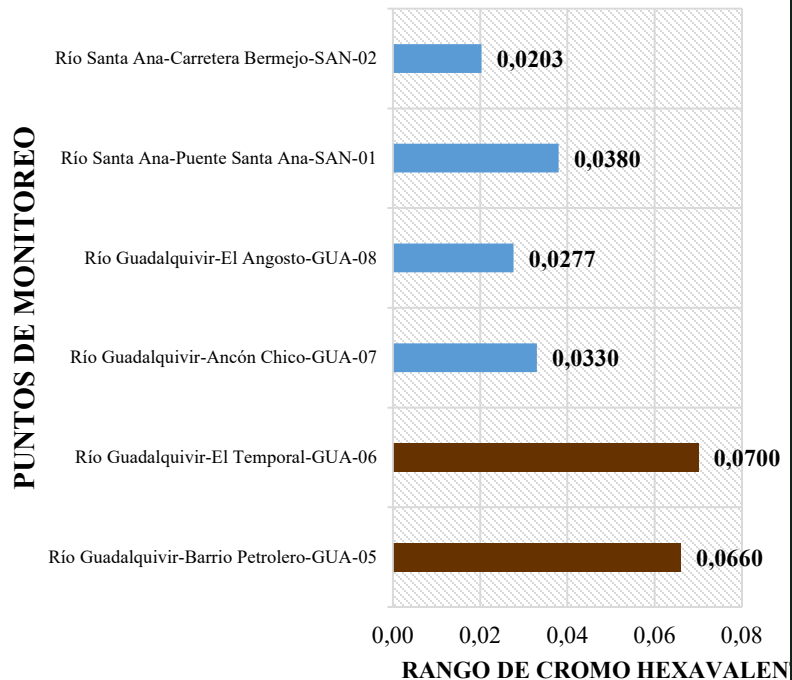
Clase Crítica



Aguas de mala calidad, no para consumo humano, no para utilidad general.

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS GESTION 2023

CROMO HEXAVALENTE (mg/l)



LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

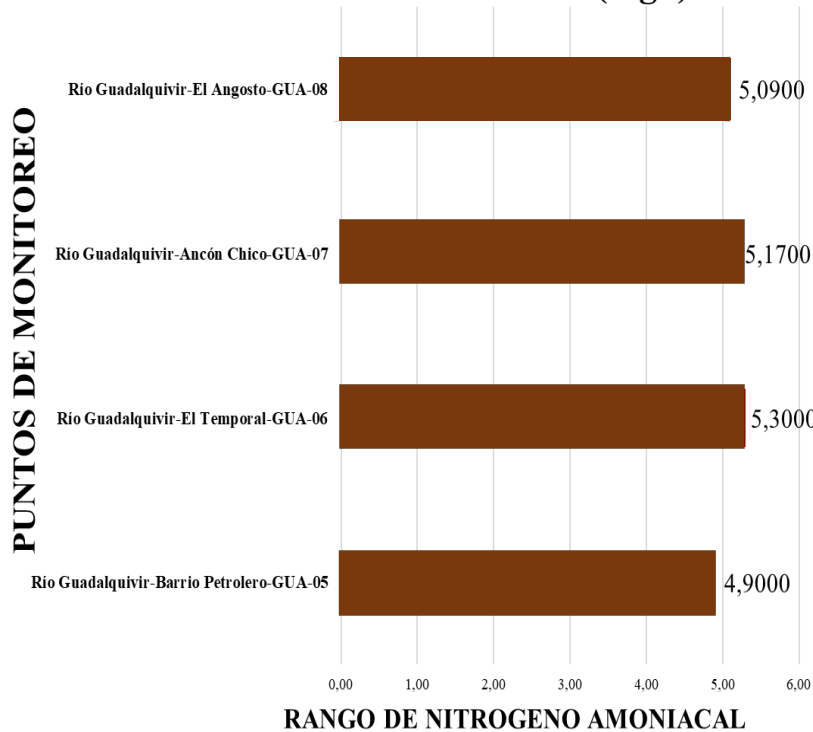
- CLASE A 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE B 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE C 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE D 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE CRITICA > 0,05 Cromo Hexavalente

CR+6

CAUSAS	CONSECUENCIAS
*Descargas industriales de fabrica de pigmentos Curtido de cueros Conservantes de la madera Textil Tintas de impresión Fuegos artificiales Tratamiento de aguas Síntesis de sustancias químicas.	*Tener contacto con este metal también puede ser dañino para los seres humanos. Los estudios demuestran que el Cr6+ en el agua potable puede causar un mayor riesgo de cáncer del estómago y daño reproductivo. El contacto directo con Cr6+ puede causar erupciones de la piel alérgicas en algunas personas. * Si el agua es utilizada para riego puede producirse una acumulación en frutas y verduras de talla baja que estén en contacto directo pudiendo el consumidor tener problemas de tumores estomacales

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS GESTION 2023

NITROGENO AMONIAICAL (mg/l)



LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 0,05 Nitrogeno Amoniacal
- CLASE B > 0,05 A 1 Nitrogeno Amoniacal
- CLASE C > 1 A 2 Nitrogeno Amoniacal
- CLASE D > 2 A 4 Nitrogeno Amoniacal
- CLASE CRITICA > 4 Nitrogeno Amoniacal

NITROGENO AMONIAICAL

CAUSAS

*Descargas domésticas e industriales

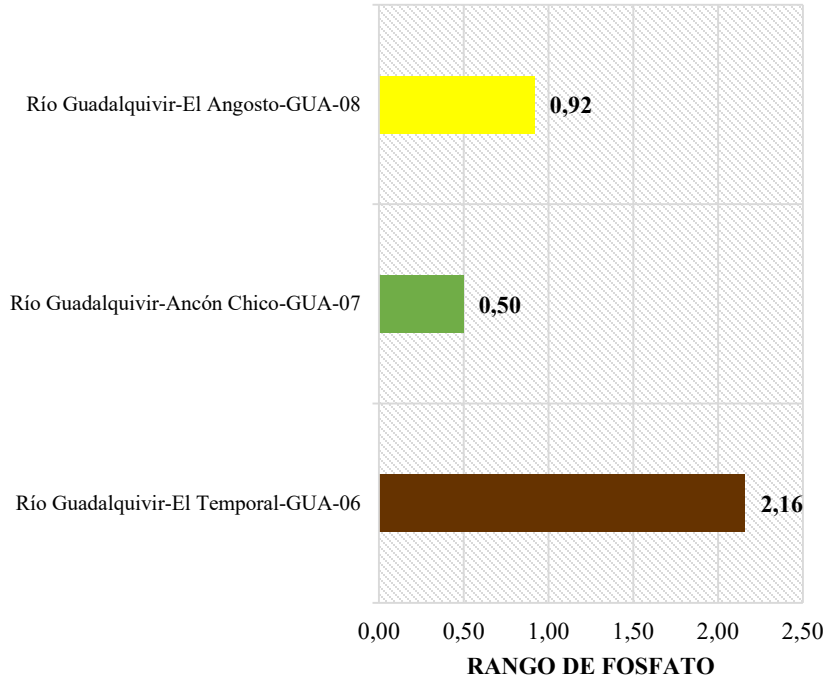
CONSECUENCIAS

*Reduce el oxígeno disuelto de las aguas superficiales.
 *Es tóxico para el ecosistema acuático
 *Responsables del crecimiento desmesurado de organismos fotosintéticos
 *Tóxico para la vida acuática, especialmente a niveles elevados de pH y temperatura.

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS GESTION 2023

FOSFATO (mg/l)

PUNTOS DE MONITOREO



LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 0,4 Fosfatos
- CLASE B > 0,4 A 0,5 Fosfatos
- CLASE C > 0,5 A 1 Fosfatos
- CLASE D > 0,5 A 1 Fosfatos
- CLASE CRITICA > 1 Fosfatos

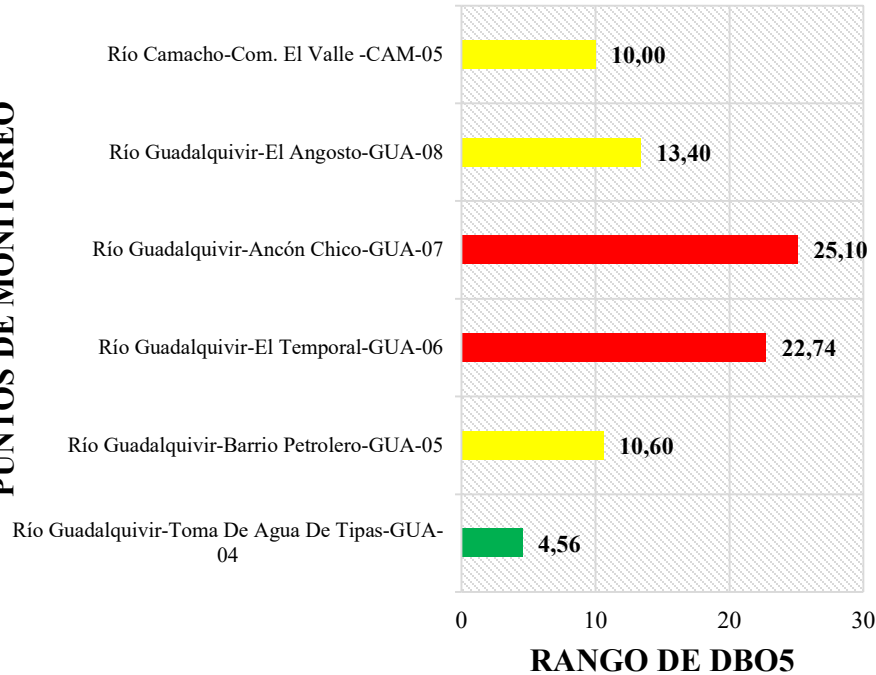
FOSFATO

CAUSAS	CONSECUENCIAS
<p>*Uso de fertilizantes en agricultura</p> <p>*Aguas residuales domesticas (detergentes y productos de limpieza).</p>	<p>*Eutrofización impidiendo el paso de la luz dificultando la fotosíntesis de plantas que se encuentre en el fondo produciendo su muerte y generando materia orgánica en descomposición.</p> <p>*Existen estudios en los que se determina una relación causa-efecto entre el consumo de aguas fosfatadas y el aumento de casos de cáncer.</p>

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS GESTION 2023

PUNTOS DE MONITOREO

DBO5 (mg O2/l)



LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 2 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE B 2 A 5 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE C 5 A 20 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE D 20 A 30 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE CRITICA > = 30 Demanda Biologica Oxigeno

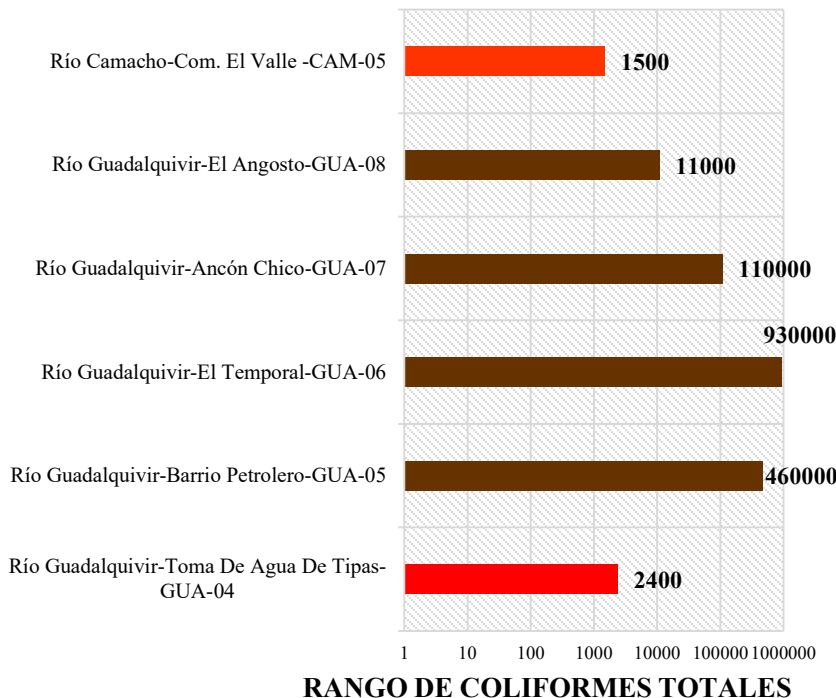
DBO5

CAUSAS	CONSECUENCIAS
<p>*Descargas de aguas residuales domesticas e industriales (mataderos, industrias de alimentos).</p> <p>*Escorrentias del uso excesiva de fertilizantes</p>	<p>*Concentraciones bajas pueden causar el crecimiento excesivo de algas y dañar la vida acuática.</p> <p>*Demanda un alto consumo de oxígeno impidiendo su generación normal, matando así la vida acuática por asfixia.</p> <p>*Su incremento provoca la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua, lo cual crea condiciones de "anoxia" y produce efectos negativos en las comunidades biológicas de los ecosistemas acuáticos.</p>

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS GESTION 2023

COLIFORMES TOTALES NMP/100 ml

PUNTOS DE MONITOREO



LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 5 Coliformes Totales
- CLASE B 5 A 200 Coliformes Totales
- CLASE C 200 A 1000 Coliformes Totales
- CLASE D 1000 A 5000 Coliformes Totales
- CLASE CRITICA ≥ 5000 Coliformes Totales

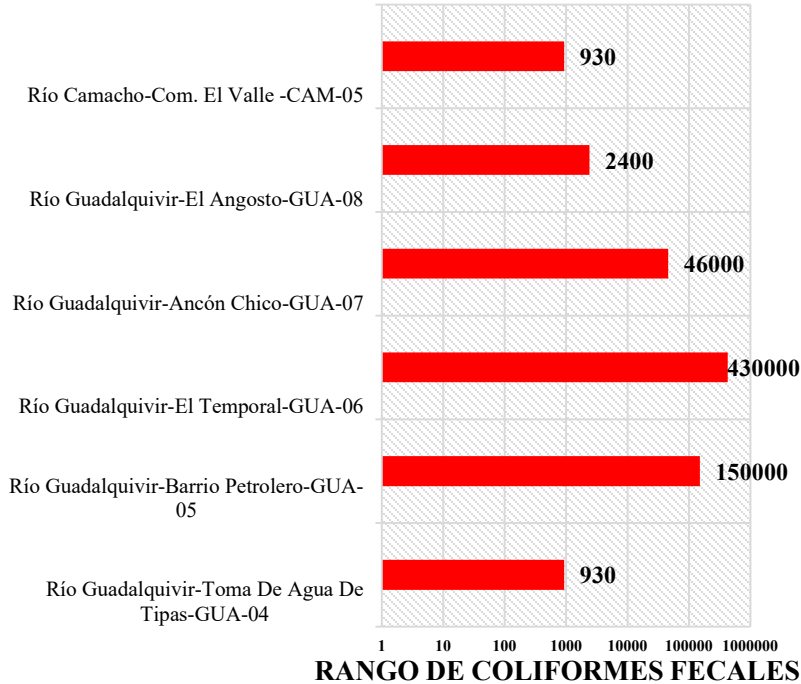
COLIFORMES TOTALES

CAUSAS	CONSECUENCIAS
*Contaminada por el agua superficial y en los desechos humanos o animales.	*Indicador de que pueden estar presentes otros organismos potencialmente perjudiciales, como bacterias y virus para la salud. *Los síntomas más comunes son malestar gastrointestinal y síntomas generales similares a los de la gripe, como fiebre, calambres abdominales y diarrea.

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS GESTION 2023

COLIFORMES FECALES NMP/100 ml

PUNTOS DE MONITOREO



LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 1 Coliformes Fecales
- CLASE B
- CLASE C
- CLASE D ≥ 1 Coliformes Fecales

COLIFORMES FECALES

CAUSAS	CONSECUENCIAS
<p>*Los coliformes son específicos del tracto intestinal de animales de sangre caliente, incluido los humanos es decir aguas residuales domesticas y desechos de animales en el medio donde se tomo la muestra.</p>	<p>*Enfermedades intestinales como ser salmonela *Infecciones a la medula cerebral *Transmisión de enfermedades como el cólera, diarreas, disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomiелitis</p>

DESCRIPCION FINAL PARAMETROS CRITICOS - 2023

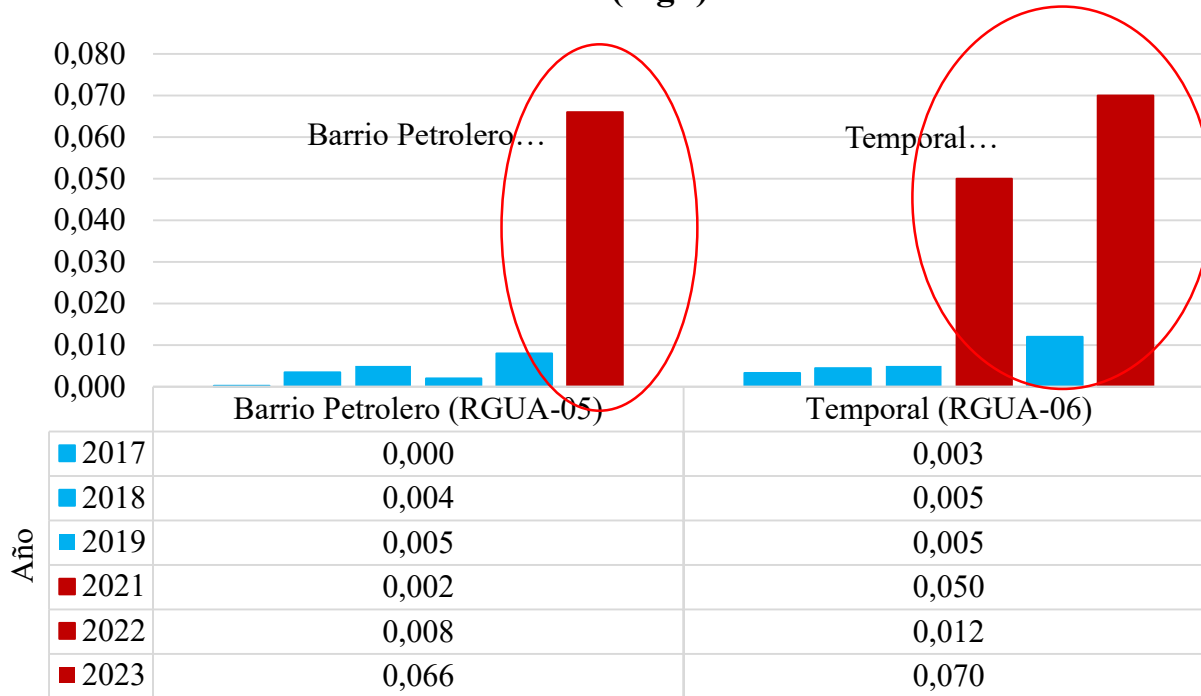
PARAMETRO		PUNTOS AFECTADOS
1	CROMO HEXAVALENTE	Río Guadalquivir-Barrio Petrolero-GUA-05 Río Guadalquivir-El Temporal-GUA-06
2	NITROGENO AMONIACAL	Río Guadalquivir-Barrio Petrolero-GUA-05 Río Guadalquivir-El Temporal-GUA-06 Río Guadalquivir-Ancón Chico-GUA-07 Río Guadalquivir-El Angosto-GUA-08
3	FOSFATOS	Río Guadalquivir-El Temporal-GUA-06
4	DB05	Río Guadalquivir-El Temporal-GUA-06 Río Guadalquivir-Ancón Chico-GUA-07
5	COLIFORMES TOTALES	Río Guadalquivir-Barrio Petrolero-GUA-05 Río Guadalquivir-El Temporal-GUA-06 Río Guadalquivir-Ancón Chico-GUA-07 Río Guadalquivir-El Angosto-GUA-08 Río Camacho-Com. Juntas-CAM-03 Río Camacho-Com. El Valle -CAM-05
6	COLIFORMES FECALES	Río Guadalquivir-Barrio Petrolero-GUA-05 Río Guadalquivir-El Temporal-GUA-06 Río Guadalquivir-Ancón Chico-GUA-07 Río Guadalquivir-El Angosto-GUA-08 Río Camacho-Com. Juntas-CAM-03 Río Camacho-Com. El Valle -CAM-05



**“MONITOREO DE VIGILANCIA HÍDRICA
CUENCA RIO GUADALQUIVIR – COMPARATIVO HISTÓRICO
DE PARÁMETROS CRÍTICOS EPOCA HUMEDA 2017 A 2023”**

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA:

Cromo Hexavalente (mg/l) Año 2017-2023



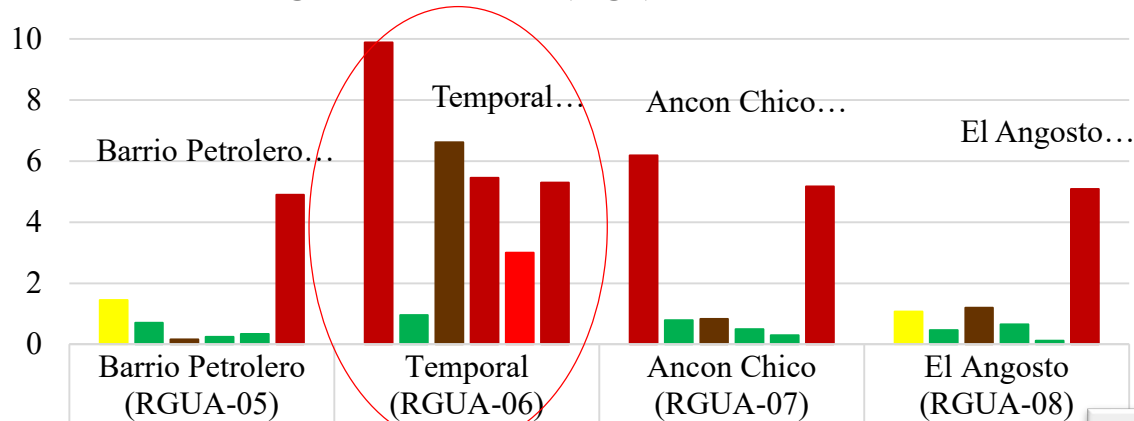
Cromo Hexavalente

LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE B 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE C 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE D 0,05 Cromo Hexavalente
- CLASE CRITICA > 0,05 Cromo Hexavalente

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA: UNICIPIO CERCADO Y URIONDO

Nitrogeno Amoniaco (mg/l) Año 2017-2023



Ya en la gestión 2023 en todos los puntos que se observar en el grafico se encuentran en Clase Critica > 4 mg/l

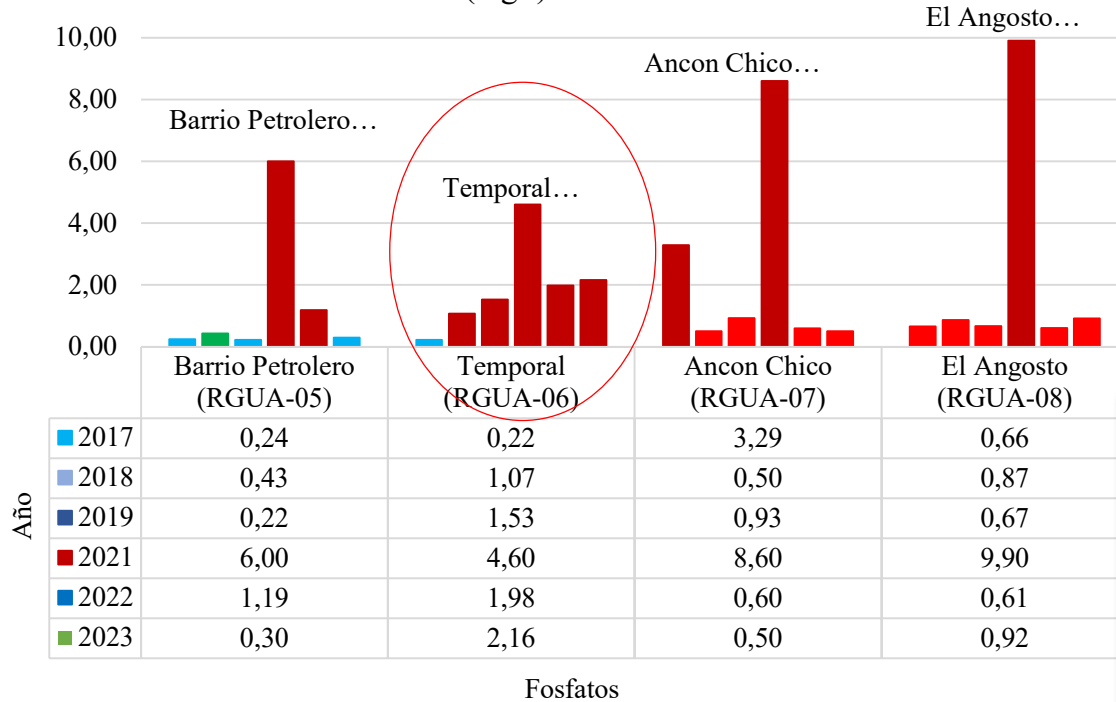
LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 0,05 Nitrogeno Amoniaco
- CLASE B > 0,05 A 1 Nitrogeno Amoniaco
- CLASE C > 1 A 2 Nitrogeno Amoniaco
- CLASE D > 2 A 4 Nitrogeno Amoniaco
- CLASE CRITICA > 4 Nitrogeno Amoniaco

Nitrógeno Amoniaco

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA: MUNICIPIO CERCADO Y URIONDO

Fosfatos (mg/l) Año 2017-2023



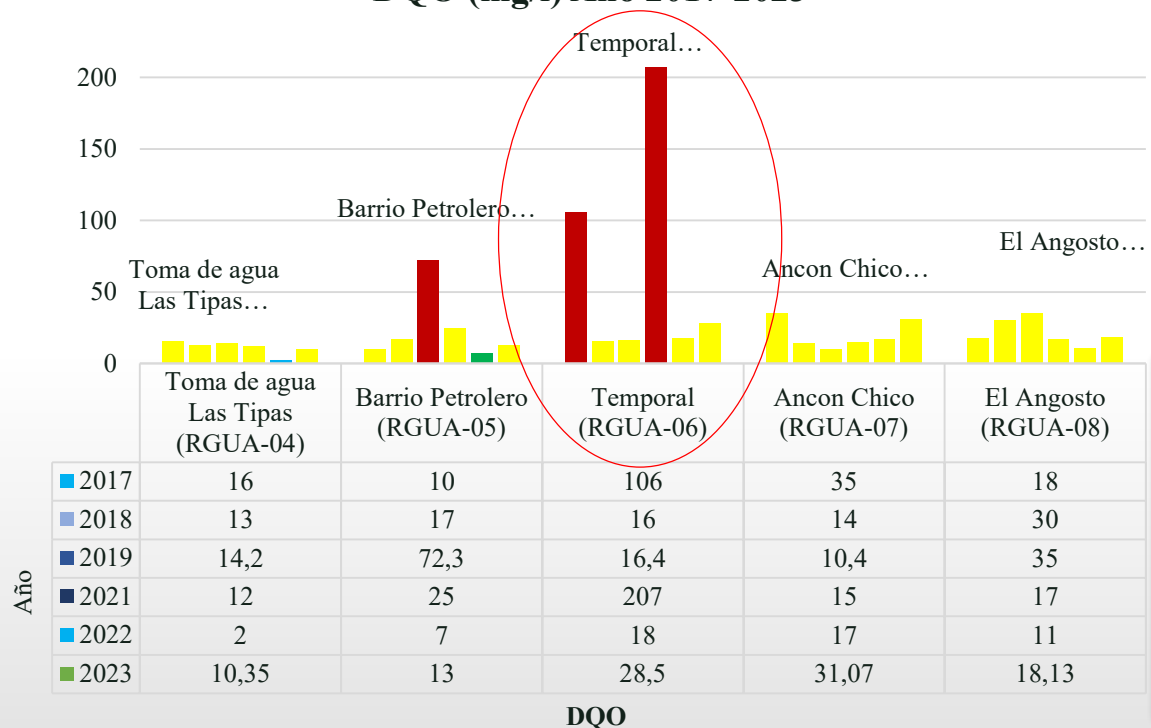
Se puede observar que todos los puntos están entre la clasificación de tipo Clase D y Crítica en la gestión 2023.

LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 0,4 Fosfatos
- CLASE B > 0,4 A 0,5 Fosfatos
- CLASE C > 0,5 A 1 Fosfatos
- CLASE D > 0,5 A 1 Fosfatos
- CLASE CRITICA > 1 Fosfatos

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA: MUNICIPIO CERCADO Y URIONDO

DQO (mg/l) Año 2017-2023



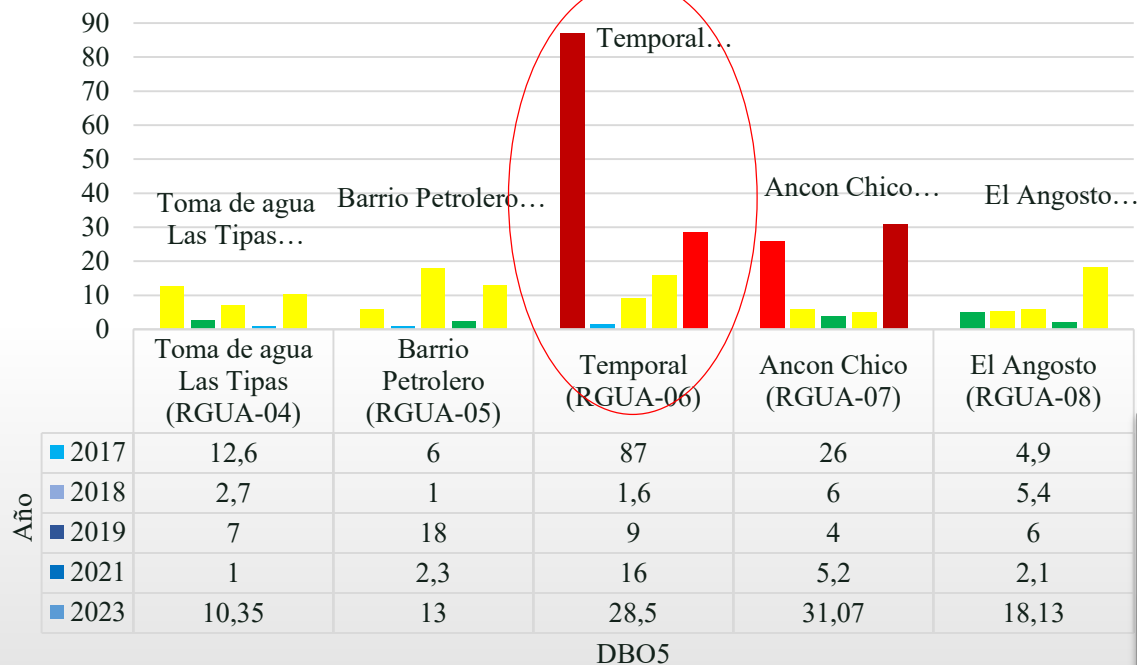
Se puede observar en el grafico que en los puntos **GUA-04, GUA-07 Y GUA-08** están de Clase C. Los puntos **GUA-05 Y GUA-06** ya se encuentran en Clase critica ≥ 60 mg/l hasta la gestion 2023.

LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 5 Demanda Quimica Oxigeno
- CLASE B 5 A 10 Demanda Quimica Oxigeno
- CLASE C 10 A 40 Demanda Quimica Oxigeno
- CLASE D 40 A 60 Demanda Quimica Oxigeno
- CLASE CRITICA ≥ 60 Demanda Quimica Oxigeno

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA: MUNICIPIO CERCADO Y URIONDO

DBO5 (mg/l) Año 2017-2023



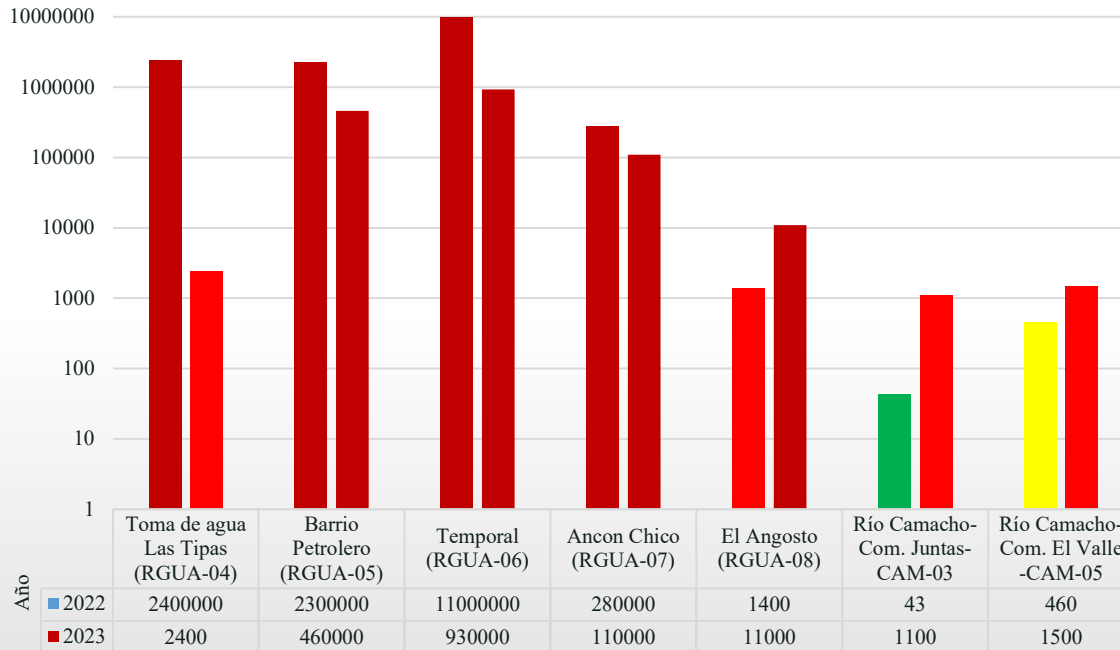
Se puede observar que los puntos mas críticos hasta la gestion 2023 son GUA-06 Y GUA-07 se encuentran en Clase Critica y Clase D, el resto de los puntos se encuentran en clase C para tomar en cuenta en futuras gestiones.

LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 2 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE B 2 A 5 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE C 5 A 20 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE D 20 A 30 Demanda Biologica Oxigeno
- CLASE CRITICA > = 30 Demanda Biologica Oxigeno

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA: MUNICIPIO CERCADO Y URIONDO

Coliformes Totales (NMP/100 ml) Año 2022-2023



Los puntos pertenecientes al Río Guadalquivir presentan en la gestión 2023 un tipo de agua Clase “D” y Clase Crítica.

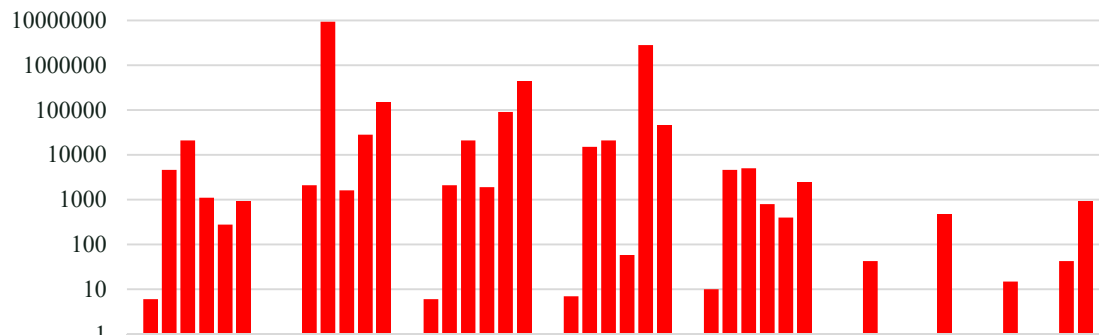
Los puntos del Río Camacho están con Clase “D”

LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 5 Coliformes Totales
- CLASE B 5 A 200 Coliformes Totales
- CLASE C 200 A 1000 Coliformes Totales
- CLASE D 1000 A 5000 Coliformes Totales
- CLASE CRITICA \geq 5000 Coliformes Totales

HISTORICO COMPARATIVO 2017-2023 EPOCA HUMEDA: MUNICIPIO CERCADO Y URIONDO

Coliformes fecales (NMP/100ml) Año 2017 - 2023



Año	Toma de agua Las Tipas (RGUA-04)	Barrio Petrolero (RGUA-05)	Temporal - Angosto (RGUA-06)	Ancon Chico (RGUA-07)	El Angosto (RGUA-08)	Río Camacho-Com. Juntas-CAM-03	Río Camacho-Com. El Valle - CAM-05
2017	6	0	6	7	10	0	0
2018	4600	2100	2100	15000	4600	43	15
2019	21000	9300000	21000	21000	5000	0	0
2021	1100	1600	1900	58	790	0	0
2022	280	28000	90000	2800000	400	0	43
2023	930	150000	430000	46000	2400	460	930

Coliformes Fecales

Se puede observar que en todos los puntos la presencia de Coliformes fecales que se encontrarían en una clasificación D, los puntos más comprometidos en tema de concentración de Coliformes fecales son “GUA-04, GUA-05, GUA-06, GUA-07, GUA-08

LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS

- CLASE A 0 A 1 Coliformes Fecales
- CLASE B
- CLASE C
- CLASE D \geq 1 Coliformes Fecales



MONITOREO DE VIGILANCIA HÍDRICA
CUENCA RIO GUADALQUIVIR- ANALISIS,
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Puntos Críticos “Municipios Cercado y Uriondo” Rio Guadalquivir: Barrio Petrolero GUA-05 - El temporal GUA-06 - Ancón Chico GUA-07 - El Angosto GUA-8 presenta una clasificación Crítica en los parámetros: Nitrógeno Amoniacal, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.
- Puntos Críticos “Municipios Cercado” Rio Guadalquivir: Barrio Petrolero GUA-05 - El temporal GUA-06 presenta una clasificación Crítica en el parámetro: Cromo Hexavalente.
- Puntos Críticos “Municipios Cercado” Rio Guadalquivir: El temporal GUA-06 presenta una clasificación Crítica en el parámetro: Fosfato.
- Puntos Críticos “Municipios Cercado y Uriondo” Rio Guadalquivir: Barrio Petrolero GUA-05 - Ancón - El Angosto GUA-8- El Valle CAM-05 presenta una clasificación de Clase C y El temporal GUA-06 - Ancón Chico GUA-07 presentan una clasificación de clase D en el parámetro: DBO5.
- Puntos Críticos “Municipios Cercado y Uriondo” Rio Guadalquivir: Barrio Petrolero GUA-05 - El temporal GUA-06 - Ancón Chico GUA-07 - El Angosto GUA-8 presenta una clasificación de Clase C en el parámetro: DQO.

- Se observó una disminución de caudales en relación al monitoreo realizado el año pasado en la misma temporada, esto es posible por la falta de precipitaciones pluviales.
- Se tiene como conclusión que la Oficina Técnica Nacional de los Ríos Pilcomayo y Bermejo cumple con la recomendación 13,4 emitida por la auditoría ambiental K2/AP11/S15 – E1 realizada el año 2016, la misma que consistía en: *“Difundir a las entidades vinculadas con la gestión de la cuenca del río Guadalquivir, información de proyectos y estudios relacionados, los monitoreos de calidad de las aguas del río Guadalquivir, con el fin de proporcionar información técnica de utilidad que coadyuve en la preparación y/o retroalimentación de estudios asociados a la restauración de la cuenca y a su manejo integral”*, realizando los monitoreos desde el año 2018 y remitiendo los resultados correspondientes a las entidades como los municipios de Padcaya, Cercado, San Lorenzo, Uriondo, Gobierno Autónomo Departamental de Tarija mediante el SEDEGIA, COSAALT, Universidad Católica, Universidad y Autónoma Juan Misael Saracho.

RECOMENDACIONES:

➤ Se recomienda según la auditoría ambiental K2/AP11/S15 – E1 realizada el año 2016 y de conocimiento de Gobierno Autónomo Departamental, Gobierno Autónomo Municipales de Cercado, San Lorenzo, Uriondo, Padcaya y COSAALT, reiterar:

a) Al Gobierno Autónomo Municipal de Tarija

12.1.- Impulsar la ejecución de los proyectos emprendidos por la municipalidad, para la implementación de las microplantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Tarija, previendo asignar los recursos necesarios y haciendo un seguimiento continuo a estos proyectos, dando respuesta a las observaciones de las instancias con las que viene realizando acciones de coordinación, llámense ministerios y/o potenciales financiadores externos, a fin de consolidar su ejecución en el menor tiempo posible. La planificación y ejecución de estos proyectos debe realizarse de forma modular orientada a contribuir en la solución estructural del problema de la demanda del saneamiento básico, asimismo, debe tomar en cuenta los lugares donde técnica y económicamente sea viable su implementación y prioritariamente para los lugares donde por razones topográficas no sea factible el transporte de las aguas residuales a la nueva planta de tratamiento de aguas residuales que beneficiará a la ciudad de Tarija

b) Al Gobierno Autónomo Departamental de Tarija

12.4 .-Impulsar la ejecución de los proyectos emprendidos para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la ciudad de Tarija, previendo asignar los recursos necesarios y haciendo un seguimiento continuo a las gestiones iniciadas luego de la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas del proyecto de construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Tarija, agilizando las gestiones de coordinación de manera concurrente con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua para que en el corto plazo este proyecto pueda ser adjudicado para su elaboración y posterior construcción. Asimismo, debe agilizar las gestiones para la licitación del proyecto «Construcción de obras complementarias San Luis» y/o de otras obras y/o proyectos que minimicen en el corto plazo, los impactos ambientales negativos ocasionados al río Guadalquivir por efecto de las descargas de la planta en actual funcionamiento.

c) A COSAALT

12.3.- Colaborar en la ejecución de la elaboración de los proyectos emprendidos por el Gobierno Autónomo Departamental de Tarija y por el Gobierno Autónomo Municipal de Tarija, para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y microplantas en la ciudad de Tarija, participando de las acciones técnicas que correspondan y proporcionando la información necesaria para viabilizar la ejecución de los respectivos proyectos.

- **Se recomienda que las entidades a nivel nacional, gobierno departamental y gobiernos municipales gestionen recursos para continuar realizando los monitoreos y así tener mayor cantidad de datos sobre contaminación hídrica del Río Guadalquivir**