

IMPORTANCIA DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN LA LEY GENERAL DE AGUAS

8va. Reunión Ordinaria de la Comisión de Agua Potable y
Saneamiento de la LXIII Legislatura
Cámara de Diputados

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Dra. Rebeca González Villela

E-mail: rebeca_gonzalez@tlaloc.imta.mx

2016

Propuesta para la LGA:

“En los mecanismos de planeación incluir el derecho humano al agua, y **garantizar el derecho hídrico ambiental** (incluir el caudal ecológico en la NOM-011, que determina la disponibilidad media anual de las aguas nacionales).

CAUDAL ECOLÓGICO:

“Cantidad, periodicidad y calidad de los caudales que se requieren en los ríos para mantener los ecosistemas de agua dulce y estuarios, así como la sostenibilidad y bienestar de los ecosistemas dependientes”.

METODOLOGÍA HOLÍSTICA – DRIFT

- cauce,
- zona de inundación,
- corredor fluvial,
- humedales,
- lagunas,
- manglar,
- acuíferos,
- desembocadura,
- población



Módulo Biofísico

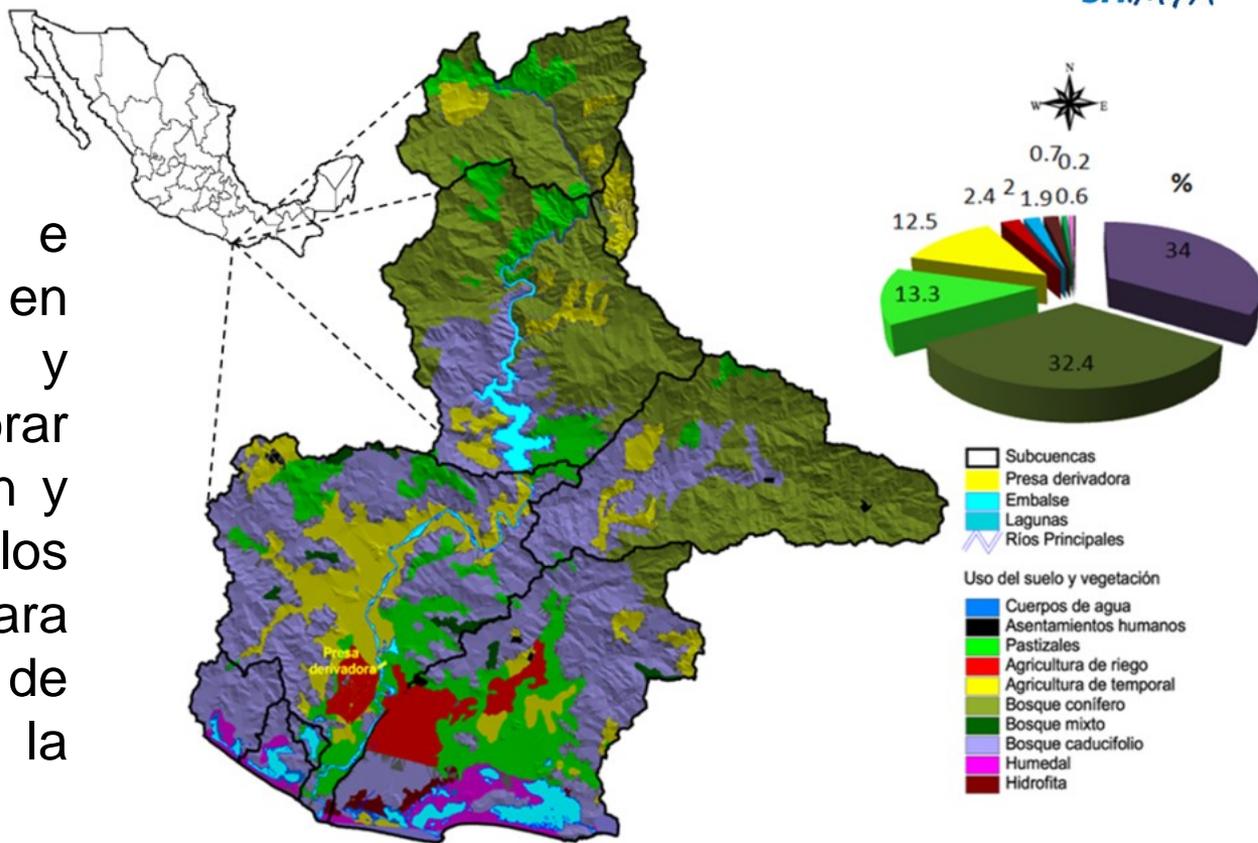
- Mapas de la Cuenca
- Hidrología
- Hidrodinámica
- Agua subterránea
- Calidad del agua
- Comunidad de peces
- Comunidad de Macroinvertebrados
- Bosque de Galería
- Vegetación acuática
- Manglares
- Caudal Ambiental

Módulo Socioeconómico

- Desechos por agricultura,
- Riesgos agrícolas,
- Temporalidad de las cosechas,
- Tipos de irrigación,
- Tecnificación de las cosechas,
- Actividades agropecuarias,
- Zonas de tránsito,
- Actividades Industriales
- Superficie sembrada.
- Cultura, religión, costumbres, desempleo, migración

OBJETIVO:

Generar escenarios e indicadores de impacto en los módulos biofísico y socioeconómico, y elaborar las medidas de mitigación y seguimiento con los caudales proyectados para la generación de un plan de manejo integrado de la cuenca.



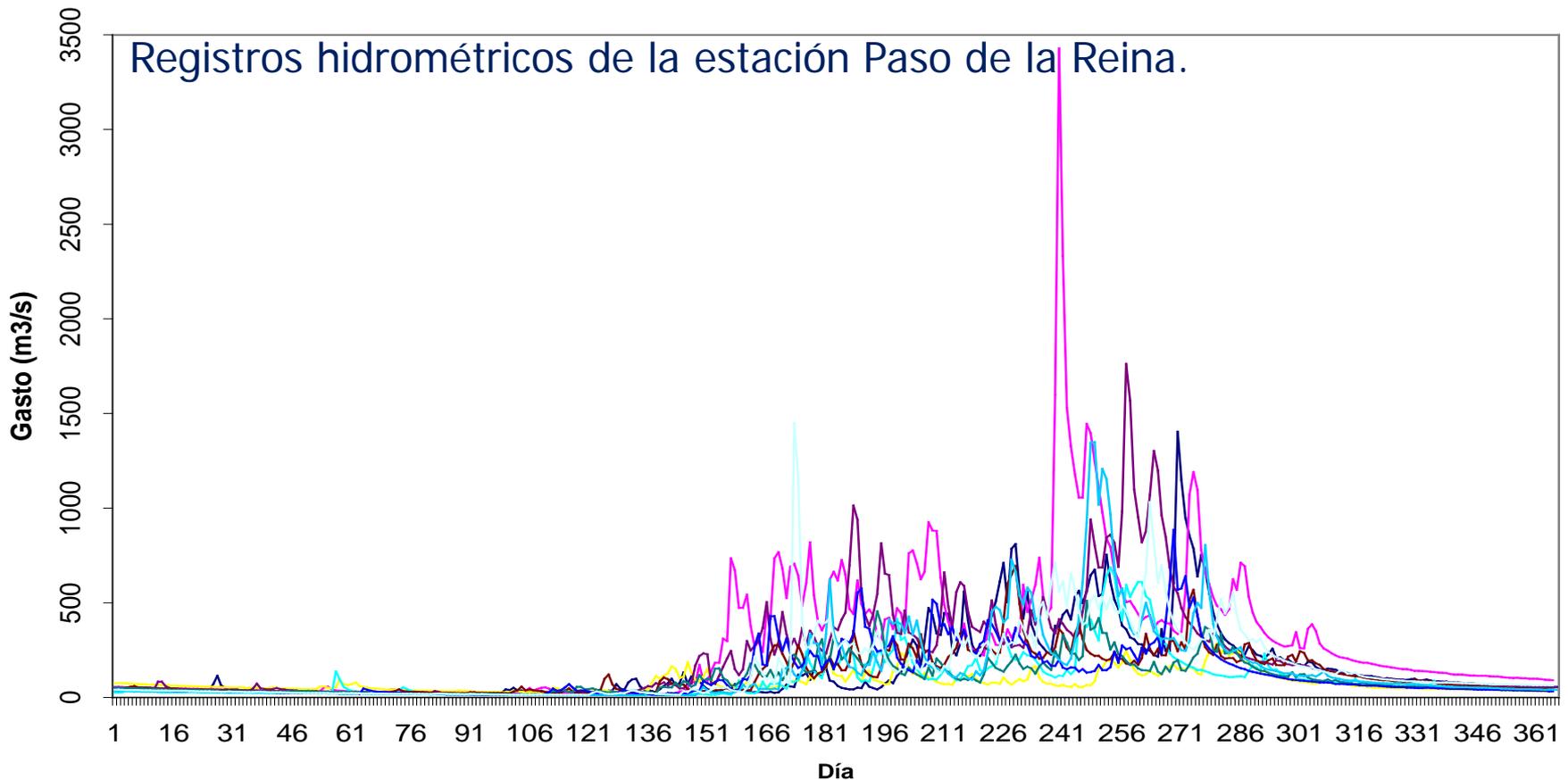
Clima, geología, edafología, topografía, uso del suelo, vegetación.

AREA DE ESTUDIO

Región Hidr. 20 (RH20). Longitud de 600 km. Superficie de 1,122.71 km². Elevación máxima 2,600 m. Climas: seco en la parte alta. En la media y baja: lluviosos con temperaturas semicálidas y cálidas. A lo largo del río se conservan los caudales naturales.

- . Tennant Modificado para México (mínimo, regulación, altos, inundaciones)
- . IHA (Indicators of Hydrological Alteration), 1) C. extremos bajos, 2) C. Bajos. 3) C. Altos, 4) Pulsos de C. Altos, 5) Pequeñas Inundaciones, 6) Grandes Inundaciones

1980-1989



- Análisis de Agrupación.
- Componentes Principales.
- Correspondencias Canónicas.

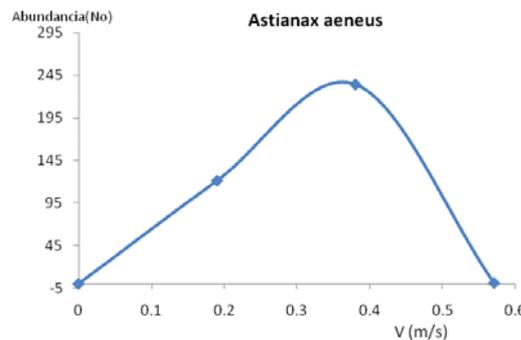
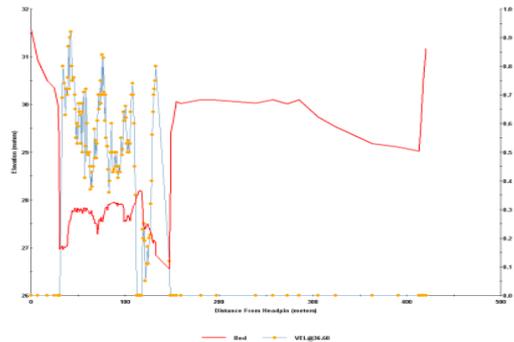
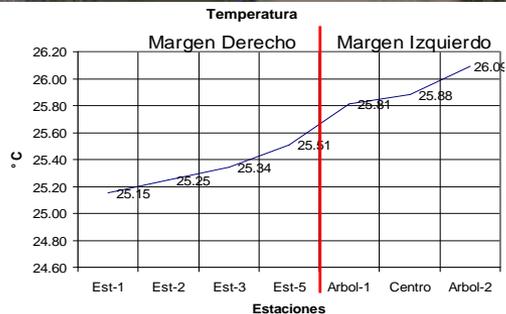
MÉTODOS ESTADÍSTICOS

- Estimar el impacto físico, químico y biológico sobre las especies de peces,
- Definir el hábitat de preferencia de las principales especies del río,
- Evaluar los cambios en la composición de especies,
- Generar un estrategia de manejo de los caudales, protección del hábitat y conservación ecológica.



Agonostomus monticola

- Definir el área de utilización del hábitat
- Simular la cantidad y calidad del hábitat potencialmente utilizable por los peces y macroinvertebrados a través de las curvas de utilización y preferencia de hábitat.
- A través del análisis de la velocidad, profundidad, tipo de sustrato, y temperatura.



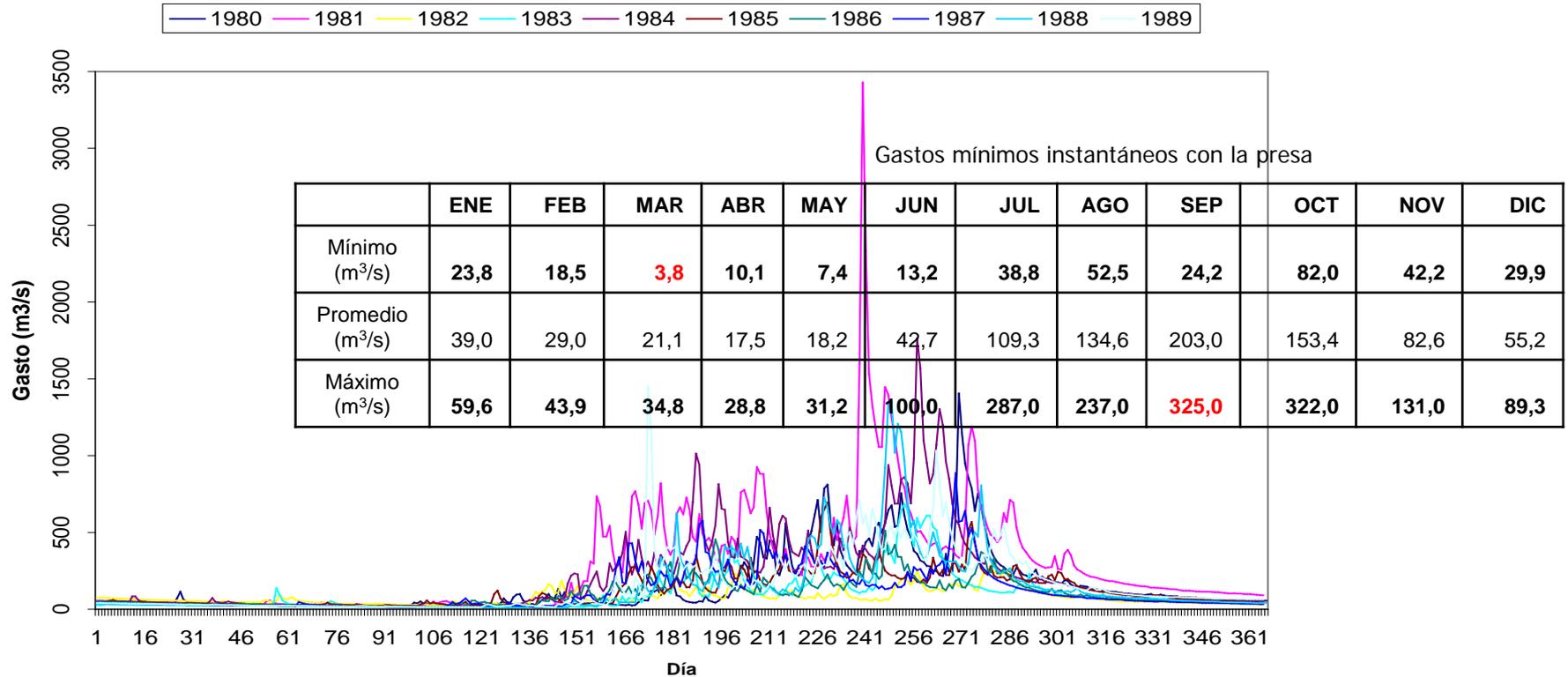
RESULTADOS



Grupo	Caudal (m ³ /s)	Duración y época
Caudales extremos bajos	12.75 - 20	15 días en el mes de abril.
Caudales bajos	43.77 - 260	De noviembre a mayo.
Caudales altos	300 – 500	junio a octubre alternados con Pulsos de C. Altos.
Pulsos de caudal altos	548.52 – 1000	En julio y agosto (5 – 15).
Pequeñas Inundaciones	1000 – 3000	Primeros días del mes de septiembre.
Grandes Inundaciones	3000	Primeros días de septiembre (3er o 5to día).

HIDROLOGÍA

1980-1989



Gastos máximos instantáneos con la presa

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimo (m³/s)	32,3	27,9	23,4	15,6	23,8	245,0	272,0	207,0	310,0	298,0	83,3	46,8
Promedio (m³/s)	70,0	58,1	46,8	59,4	210,3	645,1	710,1	965,5	1 167,4	945,7	243,6	107,5
Máximo (m³/s)	240,0	200,0	118,0	143,0	679,0	2 246,0	1 766,0	3 599,0	3 172,0	4 065,0	840,0	465,0

HIDRODINÁMICA

Requerimientos hidrológicos de caudales para mantener las condiciones morfométricas y sedimentológicas del cauce del río Verde, Oaxaca.

EVENTO	CAUDAL (m³/s)
Avenidas ordinarias que inundan	400 – 900
Gasto formativo	1000
Gasto formativo 1.4	900
Gasto formativo 2.0	1006.85
Gasto formativo 5.0	1406.11
Gasto de retorno 1 a 4 años	2112.87
Gastos a nivel de rivera máxima (P Reina)	900
Gastos a nivel de rivera máxima (Derivadora)	500
Gastos a nivel de rivera máxima (Desembocadura)	1000
Gastos de alimentación para la Laguna El Espejo	1000 – 1100
Gastos de alimentación para la Laguna Laválo	350
Gasto medio de desborde (Desembocadura)	455.8
Gasto medio de desborde (Huichicata)	1694.6
Avenidas por ciclones	400 – 3334
Gastos máximos de desborde del bordo de protección	4065
Avenidas históricas	7000

Balance Hidrológico en Equilibrio Agua subterránea

Área de la cuenca 543 Km²

Sedimentos: aluviales, grava, arena y arcilla con un espesor de 40 a 100 m (somero).

Calidad del agua: aceptable.

APORTES

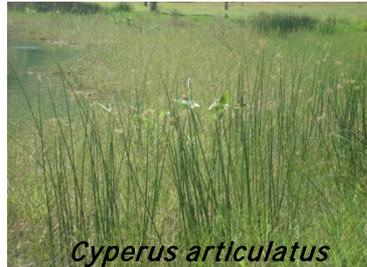
Tipo	Mm ³ / año
Subterránea	31.4
Riego	13.6
Lluvia	76
Río Verde	109
TOTAL	230



EXTRACCIONES

Tipo	Mm ³ / año
Bombeo	10.7
Evaporación	202.5
Subterránea	10.7
Flujo base	2.2
TOTAL	230

Hidrófitas río Verde



Época	Caudal (m ³ s ⁻¹)	Patrón	Importancia
Secas (marzo - abril)	0.53	Caudales Extremos Bajos o mínimos necesarios	Recurso escaso
Post-regulación (octubre-febrero)	1.0	C. Bajo o de Mantenimiento (aceptable)	Conservación hábitat
Lluvias (agosto)	6.78	Caudales Óptimos máximos (generación optima de hábitats)	Preservar la ribera
Pico de lluvias p/c/2años (septiembre)	9.06	Crecidas	Conservación Morfológica (c/2 años)
Picos extraordinarios (3 días en sept)	-	Vaciado rápido	Preservar la llanura de inundación (1c/10 años)

Evaluación del Impacto Ambiental

- Conocer los recursos, bienes y servicios asociados al río.
- Diversidad de especies de terrestres y acuáticas.
- Interrelaciones entre los recursos naturales y las actividades.
- Generar las estrategias de manejo y sostenibilidad.



MUY BUENO	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE	MALO
-----------	-------	-----------	------------	------

IMPORTANCIA (Frecuencia, periodicidad, duración y magnitud)

Caudales Extremos Bajos (época de secas)

- _ Purga de especies invasivas, especies introducidas y comunidades de vegetación riparia.
- _ Concentran a las especies de predadores a zonas limitadas.

Caudales bajos (flujo base).

- _ Hábitats para los organismos acuáticos.
- _ Calidad del agua (temperatura, O₂ disuelto y fisicoquímica del sistema).
- _ Niveles de agua en el cauce y en la zona de inundación.
- Humedad para la vegetación de la ribera.
- _ Mantiene los huevos de peces y anfibios suspendidos.
- _ Genera las condiciones para el desplazamiento, alimentación y desove de los peces.
- _ Genera las condiciones para las especies hiporréicas.

Caudales altos

- _ Forma física del canal, incluyendo charcas y rápidos.
- _ Calidad y cantidad del sustrato en el cauce y las orillas (arena, grava, rocas).
- _ Previene la invasión de vegetación riparia dentro del canal.
- _ Restaura las condiciones de calidad del agua después de los periodos prolongados de secas.
- Limpia de productos contaminantes (agroquímicos).
- _ Condiciones de salinidad adecuadas para los estuarios, mantiene el manglar.
- Balance de agua en los acuíferos

Pequeñas inundaciones (2años)

Para la migración y desove de especies de peces.

Dispara las fases en los ciclos de vida de los insectos.

Capacita a las especies de peces para desovar en las zonas de inundación.

Provee de nuevas oportunidades para la alimentación de peces y aves acuáticas.

Recarga el nivel freático del agua de la zona de inundación.

Mantiene la diversidad de las especies forestales del corredor fluvial.

Controla la distribución y abundancia de plantas en la zona de inundación.

Se depositan nutrientes en la zona de inundación.

Grandes Inundaciones (10 años)

Mantiene el balance de especies de las comunidades riparias y acuáticas

Genera sitios de reclutamiento y colonización de plantas.

Mantiene la forma física del canal.

Limpia de materia orgánica y desechos de madera dentro del canal

Genera la purga de especies introducidas de especies riparias y acuáticas.

Distribuye semillas y frutas de corredor fluvial.

Genera movimientos laterales del río propiciando nuevos hábitats (humedales).

Provee la humedad necesaria para la germinación de semillas.

Trasvases

Genera la pérdida en la cantidad de los caudales.

Perdida en la calidad del agua.

Invasión de especies.

Pérdida de la biodiversidad

Perdida de bienes y servicios para la población (pesca, alimento, turismo, recreación, biodiversidad).

Fracking

Generará **contaminación de acuíferos** y ríos (el 70% de agua para consumo humano proviene de acuíferos).

Pérdida en la cantidad de los caudales (biodiversidad, alimento, turismo, agricultura, ganadería, recreación, zonas con valor cultural).

La privatización

Perdida de la calidad del agua.

Aumento del costo de los servicios de agua.

Decremento en la calidad del servicio.

Fuente de desarrollo (intereses de crecimiento, consorcios financieros y corporaciones privadas),

y no una forma de vida para el ser humano o para su existencia vital.

La LGA debe considerar:

- Mantener los caudales ecológicos (frecuencia, duración, periodicidad y magnitud de los caudales).
- Asignar una franja longitudinal de protección de flora y fauna a ambos lados del río o corredores fluviales (filtros, forma río, flujo, diversidad, conectividad, 50m).
- Proteger las zonas de inundación como parte del río (evitar asentamientos humanos).
- Campañas nacionales de limpieza de cauces y corredores fluviales.

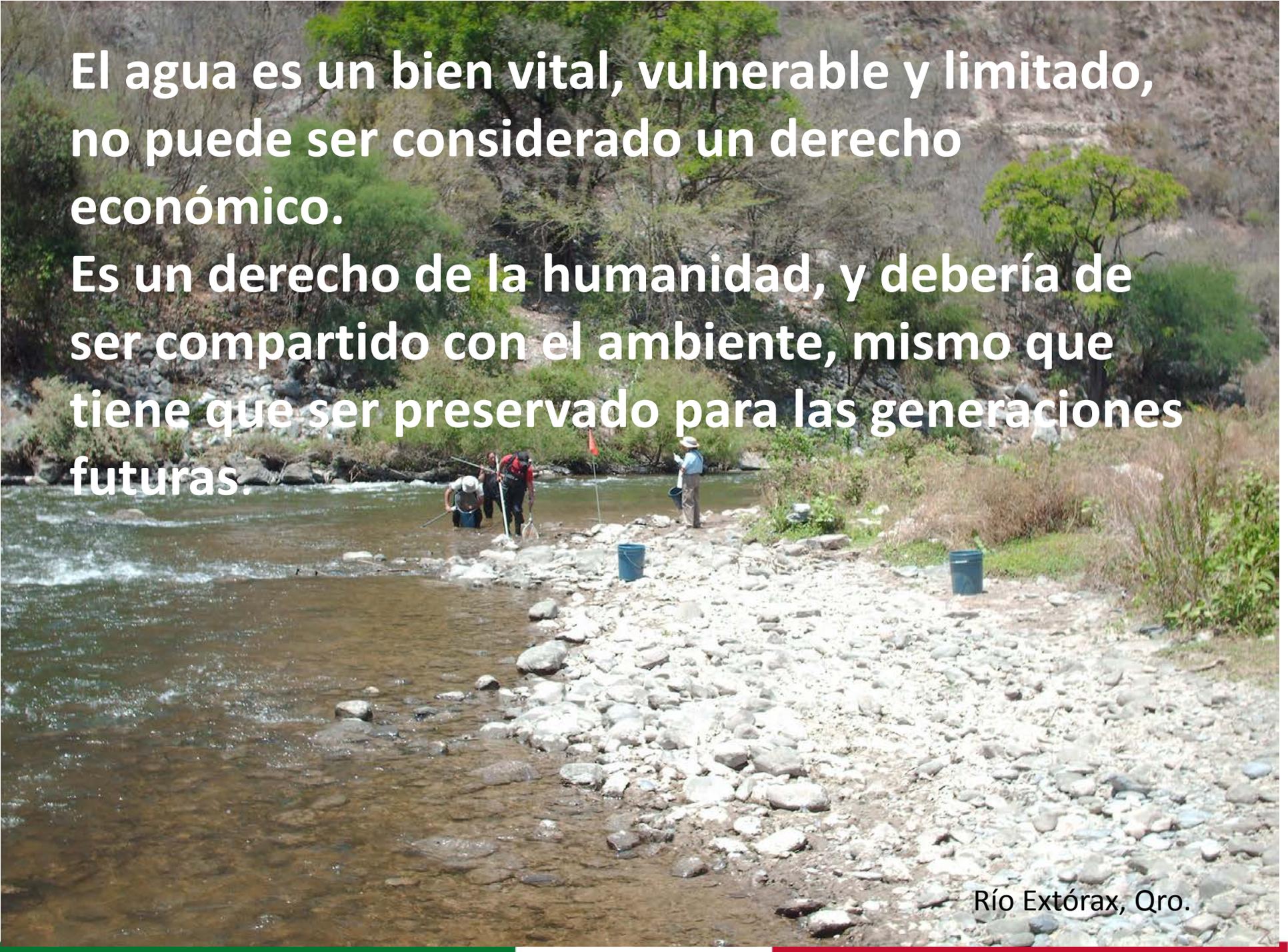
Artículo 27 de la Constitución

Preservar la calidad, cantidad de las aguas para lograr el desarrollo sustentable.

Se compromete a satisfacer las necesidades de agua de las futuras generaciones.

El agua es un bien vital, vulnerable y limitado, no puede ser considerado un derecho económico.

Es un derecho de la humanidad, y debería de ser compartido con el ambiente, mismo que tiene que ser preservado para las generaciones futuras.



Río Extórax, Qro.