

I. ANTECEDENTES

En El Salvador la problemática de la contaminación de los recursos hídricos superficiales esta ligada al desarrollo de las regiones, asentamientos urbanos, industria y agricultura, que aunado a la falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales vuelve crítica la sustentabilidad de los recursos hídricos superficiales.

El Río Acelhuate es el más contaminado del país debido a la descarga de fuentes puntuales y no puntuales de la ciudad capital y ciudades periféricas del Área Metropolitana del gran San Salvador. A medida avanza el tiempo el problema de la contaminación se vuelve más crítico, debido a varios factores entre ellos la alta tasa de crecimiento poblacional que presenta el departamento de San Salvador la cual es de 3.45% anual. Lo anterior significa que en diez años San Salvador habrá crecido un 34.5% de la población actual, lo cual vuelve cada vez más difícil el problema del manejo de los recursos hídricos en la cuenca.

En el año 2002 el SNET presentó una propuesta de descontaminación para el Río Acelhuate¹, en la que se propone reducir las cargas contaminantes de los diez ríos tributarios del Río Acelhuate en un 90%, lo que significa que cada tributario debe descargar como máximo el 10% de lo que descarga actualmente. Al aplicar dicha propuesta se reduce la producción de compuestos anaeróbicos y se mejoran notablemente las condiciones de calidad de agua del canal principal del río, obteniendo niveles de oxígeno disuelto arriba del valor crítico de 4 ppm.

II. HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA

La calidad del agua esta ligada directamente al uso requerido para la misma; por lo anterior para evaluar la aptitud del agua para desarrollo de la vida acuática y para el contacto humano se ha definido un Índice de Calidad de Agua General (ICA).

Dicho índice evalúa nueve parámetros de calidad de agua y sus límites máximos permisibles para los usos estipulados. El ICA es un valor ponderando en una escala numérica simple y se utiliza para valorar la amenaza que representa el agua al contacto humano y la aptitud del agua al desarrollo de vida acuática.

Este índice toma en cuenta los siguientes parámetros: porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días, nitrógeno de nitratos, fósforo de fosfatos, incremento de la temperatura, turbidez y sólidos disueltos totales.

¹ <http://www.snet.gob.sv/Documentos/dac/dac.htm>

El Índice de Calidad de Agua (ICA) se expresa de la siguiente manera:

TABLA No. 1 Índice de Calidad de Agua y sus usos

CALIDAD DE AGUA	RANGO DE VALOR	USOS
Excelente	91 a 100	Contacto humano, Vida Acuática
Buena	71 a 90	Contacto humano, Vida Acuática
Regular	51 a 70	Restricciones para el contacto humano, Limita Vida Acuática
Mala	26 a 50	Restricciones para el contacto humano y Limita Vida Acuática
Pésima	0 a 25	Restricciones para el contacto humano y Limita Vida Acuática

Para efectos de evaluar la mejora o deterioro de la calidad de las aguas en el tiempo se procederá al cálculo del Índice de Calidad de Agua General (ICA) en los puntos de control de contaminación seleccionados.

III. SITUACION ACTUAL DEL RIO ACELHUATE

El Río Acelhuate se forma a partir de la confluencia de los ríos Hiloapa, Matalapa y el Garrobo en el sector sureste de la ciudad de San Salvador a altura del Parque Saburo Hirao. La subcuenca del Río Acelhuate tiene un área de 706 Km², recibe desde su nacimiento descargas puntuales (industriales y domésticas) y no puntuales (desechos sólidos, conexiones ilícitas de aguas grises y negras).

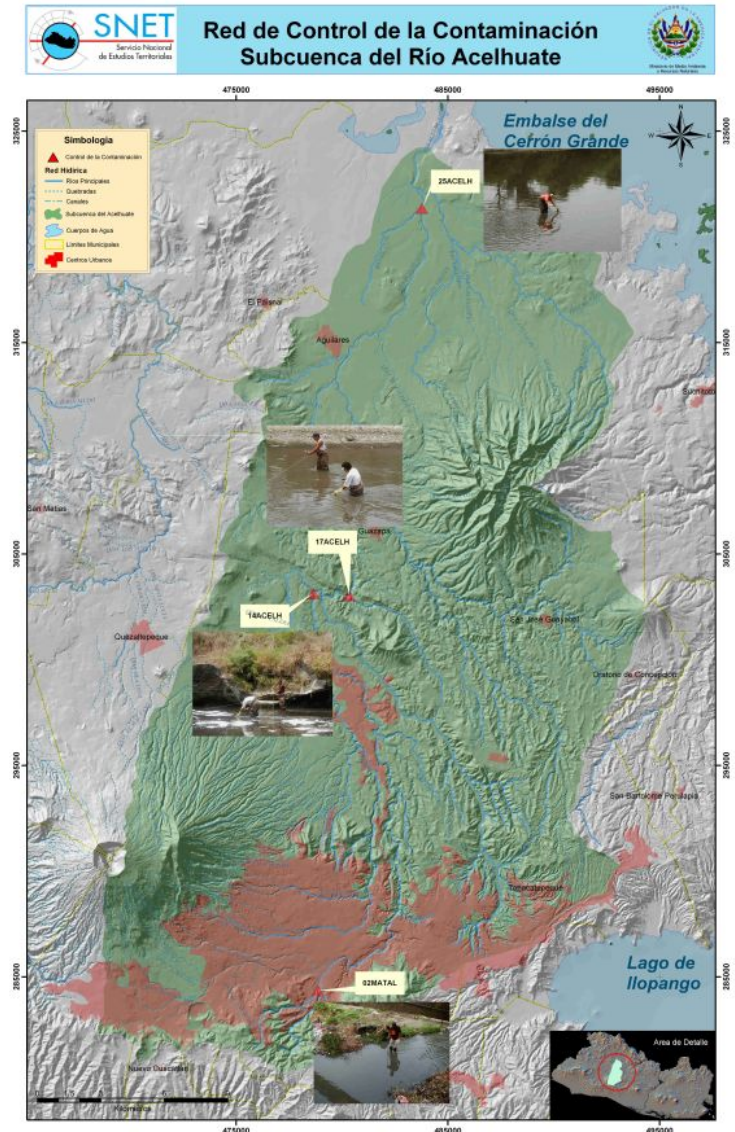
Para dar seguimiento al estudio "Propuesta de Descontaminación del Río Acelhuate", desde el año 2003 se realiza dos muestreos de control de contaminación al año en los cuatro sitios de control del río desde su nacimiento hasta antes de su desembocadura al Río Lempa; los muestreos se realizan para el inicio y final de la época seca (Noviembre y Marzo).

Los puntos de control de la contaminación se detalla en la tabla No.2.

TABLA No. 2 Red de sitios de control de la contaminación para el Río Acelhuate.

ESTACION	UBICACION
Río Matalapa (Nacimiento)	Río Matalapa contiguo a parque Saburo Hirao en San Salvador, a 59.49 km antes de la desembocadura. Nacimiento del Río Acelhuate
Río Acelhuate (Apopa)	Río Acelhuate antes de confluencia con Río San Antonio en Cantón Bonete, a 30.8 km antes de la desembocadura. Ciudad de Apopa

ESTACION	UBICACION
Río Acelhuate (Adelante de Apopa)	Río Acelhuate luego de desembocadura del Río San Antonio en Cantón Joya Grande, a 28.55 km antes de la desembocadura. Adelante de Ciudad de Apopa
Río Acelhuate (Desembocadura)	Río Acelhuate en Cantón El Tule, antes de desembocadura al Río Lempa.



MAPA No.1 Ubicación de los sitios de toma de muestras para medir cantidad y calidad de agua en el canal principal del Río Acelhuate.

IV. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del ICA correspondientes para época seca y después de la época lluviosa del 2002 al 2005.

TABLA No. 3 Valores de ICA obtenidos en los sitios de toma de muestra para la red de control del Río Acelhuate para época seca.

AÑO	Río Matalapa (Nacimiento)	Río Acelhuate (Apopa)	Río Acelhuate (Adelante de Apopa)	Río Acelhuate (Desembocadura)
2002	7	7	7	7
2003	10	12	12	12
2004	30	26	30	30
2005	12	11	5	6

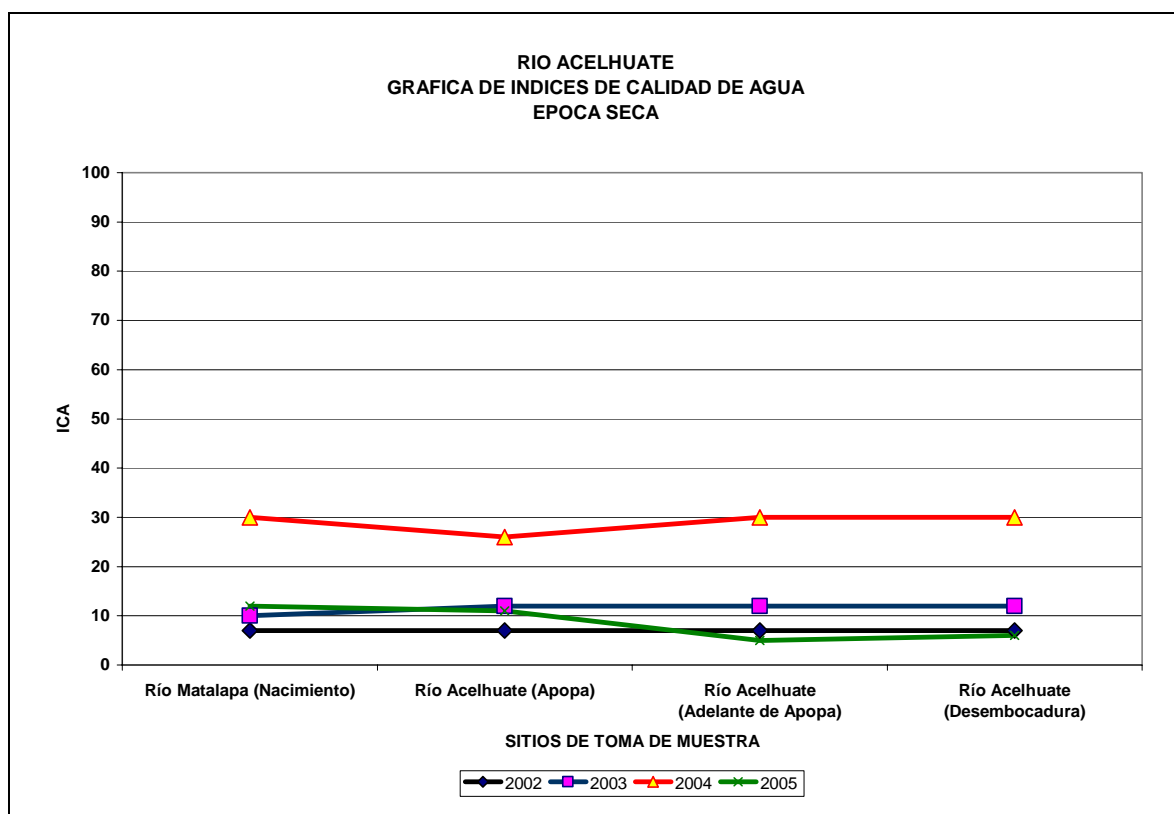
CALIDAD PESIMA
 CALIDAD MALA

TABLA No. 4 Valores de ICA obtenidos en los sitios de toma de muestra para la red de control del Río Acelhuate para después de época lluviosa.

AÑO	Río Matalapa (Nacimiento)	Río Acelhuate (Apopa)	Río Acelhuate (Adelante de Apopa)	Río Acelhuate (Desembocadura)
2002	7	7	7	9
2003	43	38	38	38
2004	20	20	30	28

CALIDAD PESIMA
 CALIDAD MALA

Como muestran los resultados del ICA la calidad del agua del Río Acelhuate desde su nacimiento hasta su desembocadura varía de pésima a mala calidad; lo que indica que el agua es una amenaza para los pobladores que tienen contacto con ella y limita el desarrollo de vida acuática.



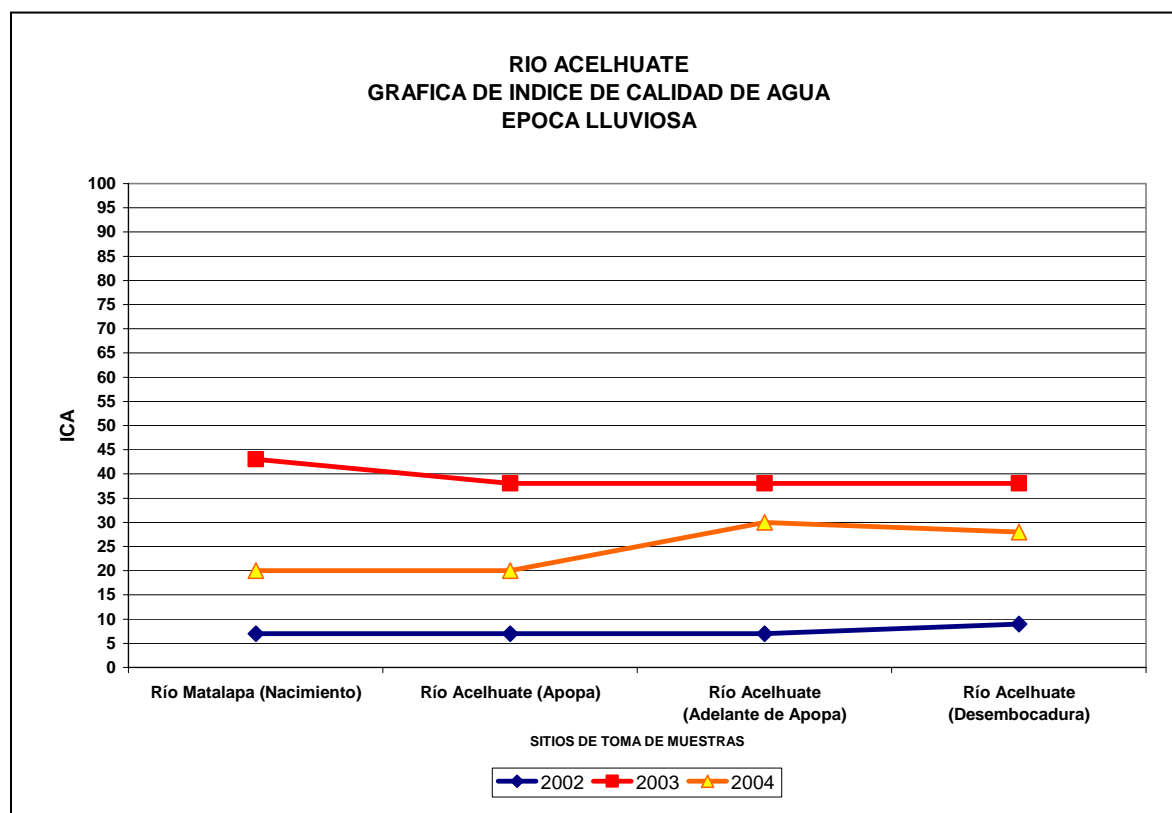
Gráfica No. 1 Resultados del ICA para los sitios de control de contaminación a lo largo del canal principal del Río Acelhuate para época seca.

Los resultados obtenidos para la época seca del período 2002 - 2005, muestran que la calidad del agua del río se mantiene a lo largo de su recorrido sin mayores variaciones. Para el año 2004 se observó una mejora de la calidad de agua del río en un 40% con respecto al año 2003, lo que se debió probablemente a las campañas de remoción de desechos sólidos realizadas por el Comité Intersectorial del Río Acelhuate.

Para el 2005 se observa un deterioro grave de la calidad de las aguas del río, con respecto al año 2004, los resultados para la época seca presentan sitios de muestreo con valores de cero unidades de oxígeno disuelto y valores muy elevados de carga orgánica biodegradables cuantificados a través de la DBO_5 con datos de hasta 473 mg/L; es notorio mencionar que un agua con una DBO_5 mayor de 10 mg/L es de mala calidad; por lo anterior, la carga orgánica que está transportando el río no solo limita el desarrollo de vida acuática, sino que impacta negativamente en el Embalse del Cerrón Grande.

Los niveles de contaminación fecal medidos para el año 2005 a través de los Coliformes fecales llegan hasta 30,000,000 NMP de bacterias/100ml; si se toma en cuenta que el máximo para el contacto humano es de 1000 bacterias/100 ml se puede ver que este límite máximo está incluido 30,000 veces en la cantidad de bacterias que transporta el

río. Esta carga de contaminación fecal es la que ingresa al Embalse del Cerrón Grande, impactando la calidad sanitaria de los productos alimenticios generados con esa agua.



Gráfica No. 1 Resultados del ICA para los sitios de control de contaminación a lo largo del canal principal del Río Acelhuate para finalizada la época lluviosa.

Al evaluar los resultados de calidad de agua para pasada la época lluviosa del 2004, se observa un deterioro de la calidad de agua cuantificado a través del ICA con respecto al año 2003 para todo el recorrido del río, siendo más crítico para el primer tramo que va desde el nacimiento del río hasta la Ciudad de Apopa, donde la calidad de agua pasa de calidad "Mala" a "Pésima"; para el segundo tramo del río que va desde aguas abajo de la Ciudad de Apopa hasta antes de su desembocadura en el puente el Tule se mantiene la calidad de "Mala", pero existe una caída del valor del ICA de más del 25%.

Al evaluar el caudal medido para el año 2004 y 2005 para la época seca se observa que existe un aumento del 30% de la cantidad de agua; por lo anterior, es notorio que ha existido un aumento en la carga de contaminante para el primer tramo del río, la cual se puede deber a un aumento en la actividad industrial o descargas basura directamente al río.

Por otro lado, el deterioro de la calidad de las aguas del río, con respecto al año 2004, para pasada la época lluviosa presenta valores elevados de carga orgánica

biodegradables cuantificados a través de la DBO₅ con valores de hasta 156 ppm; por lo que la carga orgánica que esta transportando el río impacta en el sistema del Embalse del Cerrón Grande.

V. CONCLUSIONES

Existe un deterioro de la calidad del agua del canal principal del Río Acelhuate a lo largo de su recorrido desde el nacimiento hasta su desembocadura para el año 2005.

Para el primer tramo del Río Acelhuate que va desde su nacimiento hasta la Ciudad de Apopa, ha existido un aumento de la carga contaminante.

El agua del Río Acelhuate limita el desarrollo de vida acuática y es una amenaza para los pobladores que tienen contacto con sus aguas para el período del 2002 al 2005.

La calidad de agua del Río Acelhuate ha aumentado su carga de origen fecal causando un impacto mayor en la calidad sanitaria de los productos alimenticios generados con sus aguas o aguas del Embalse del Cerrón Grande.