Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

FICHA INFORMATIVA DE PROYECTOS

Coordinación: Hidráulica
Subcoordinación: Hidráulica Ambiental
Jefe de proyecto: M. en I. Héctor Alexis Espinosa Gayosso

Clave: HC0802.1
Titulo del proyecto: Análisis de los efectos del cambio climático en la dinámica física y en los procesos de eutroficación de cuerpos de agua superficiales

Problemática:

La disponibilidad de los recursos hídricos depende en buena medida de la variabilidad climática y las tendencias de cambio climático. Estos efectos hacen que la presión sobre el agua crezca aún más de lo que ya de por sí viene aumentando por incrementos en la demanda y el deterioro en la calidad del agua. Así, considerando los elementos de amenaza (cambio climático) y vulnerabilidad (contaminación y eutroficación, por ejemplo) se pueden estudiar diversos escenarios a distintos plazos para planear el manejo del recurso.

Objetivo:

Estimar la variación de los principales procesos físicos, químicos y biológicos que determinan la calidad del agua y los niveles de eutrofización de cuerpos de agua superficiales debido al efecto del cambio climático.

Resultados y/o productos:

Para la determinación del impacto del cambio climático, por el incremento de temperaturas sobre la calidad del agua del embalse de la presa Valle de Bravo, empleando el escenario A2 se obtuvieron los siguientes resultados:

Con la información disponible se preparó una simulación que considerada como escenario base, en donde se incluyen condiciones físico-químicas y biológicas actuales. La simulación del escenario base identifica que el proceso de estratificación está fuertemente marcado desde el mes de marzo hasta casi finales del mes de octubre. Condición que indica diferencias de temperatura entre superficie y fondo de aproximadamente 8°C y la distribución del oxígeno disuelto en columna observa condiciones anóxicas desde finales del mes de febrero hasta principio de noviembre, la zona que se presenta está condición es el fondo.

Los modelos de clima de circulación general CGM tienen resultados de anomalías del clima desde el presente hasta el 2100, para el análisis de este trabajo se escogieron tres periodos, uno cercano año 2011, otro en mediano plazo 2051 y el último en el año 2091.

Los resultados de la simulación de la columna, incorporando los cambios de temperatura por efecto del cambio climático, se observó que conforme se avanzaba en el tiempo en el siglo XXI, el proceso de estratificación se agudizaba notablemente. Los cambios indican un incremento de temperatura en la

columna a lo largo de año, desde el mes de abril hasta octubre, y en intensidad se alcanzarán temperaturas de 26 ℃ en el agua.

De igual manera la condición en la distribución del oxígeno disuelto en la columna de agua, disminuye notablemente, a medida que avance el siglo XXI. Se presentará una capa anóxica de aproximadamente 15 de profundidad, entre los meses de abril y septiembre, con un fondo principalmente anóxico este periodo.

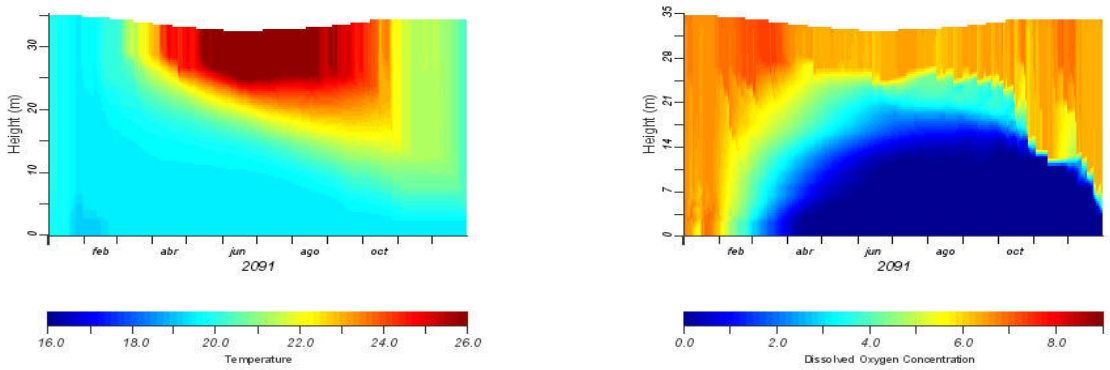

Figura 1: Análisis del periodo 2091. Izquierda: Temperatura del agua, embalse Valle de Bravo. Derecha: Oxígeno disuelto en el agua, embalse Valle de Bravo.

Con respecto a las condiciones biológicas representadas en este estudio por cianobacterias y clorofilas. Las cianobacterias, observaron incrementos de 10 µg/l en su concentración para casi finales del siglo. Este grupo presentó dos florecimientos en el periodo anual, el primero entre el mes de marzo y abril, lo que coincide con la temperatura más alta en todo el periodo y el segundo al inicio del mes de julio y que se extiendo para finales del periodo (año), que es inducido por un incremento de nutrientes por los escurrimientos naturales de la temporada de lluvias y no se relaciona con el incremento de temperatura atmosférica. Las clorófitas no mostraron cambios significativos en su concentraciones con respecto a la observado en el escenario base, al contrario sus concentraciones se vieron reducidas conforme se avanzaba en el tiempo, presentándose un sólo florecimiento entre marzo y abril. Esto es debido a la alto grado competencia de nutrientes que tiene con las cianobacterias.

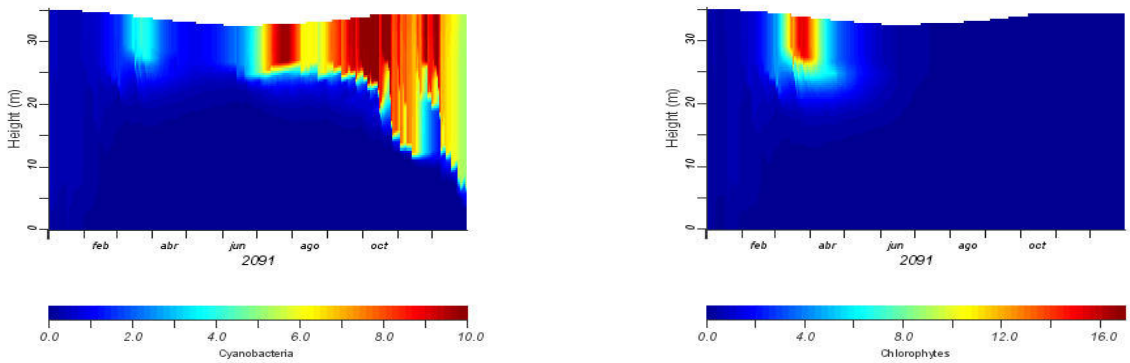

Figura 2: Análisis del periodo 2091. Izquierda: Concentración de Cianobacterias. Derecha: Concentración de clorofitas.

Metodología y desarrollo:

Se analizaron las distintas variables físicas, químicas y biológicas de importancia para la eutroficación de cuerpos de agua que pueden sufrir alteraciones debido al cambio climático, para ello, se empleó un escenario climático considerado como pesimista, el A2. Se utilizó el modelo numérico DYRESM-CAEDYM desarrollado por el Centre for Water Research de la Universidad del Oeste de Australia, para analizar el efecto de dichas variables en la dinámica física y en los procesos de eutroficación en cuerpos de agua. Así mismo, se observaron los posibles cambios en las comunidades fitoplanctonicas