

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el desarrollo de este trabajo, se detallan a continuación.

En cuanto al método elegido, para la obtención de las avenidas de diseño (Método de Instituto de Ingeniería), el inconveniente que se presentó, fue al desagregar los gastos individuales, en alguna ocasión llevaron a gastos individuales negativos, situación que se corrigió extendiendo la avenida en esa porción del hidrograma.

Otra situación que vale la pena resaltar, es la implicación de los eventos ciclónicos en la obtención de los gastos medios máximos. Por ejemplo para la duración de un día en los registros de ambas presas, se tienen los gastos mayores en los años 1967, 1974, 1978, 1988 y 2010, los cuales justamente coinciden con los años en que se presentaron huracanes. Estos valores mayores, tienen una clara influencia en la magnitud del pico de la avenida de diseño, pues son valores que llegan a ser 3 ó 4 veces mayores que el promedio del resto de los registros, disparando así, el máximo que se presenta para un día, que influye directamente con el pico de la avenida, esto se ve más claramente en las avenidas de la presa El Cuchillo en la cual, el pico está más distante que el resto de los valores. Para la presa Marte R. Gómez es menos abrupto este cambio en el pico de la avenida.

Para la presa Marte R. Gómez se puede afirmar que las condiciones de seguridad de la obra no se verían amenazadas, en caso de una avenida tan importante como la que se presentó a causa del huracán Alex, ya que los niveles descargando libremente se encuentran debajo de NAME, aun con una avenida mayor como la propuesta para un periodo de retorno de 10 000 años. No obstante, como se ha mencionado, la variabilidad en cuanto a ocurrencia y magnitud de los fenómenos ciclónicos, supone que se deban en algún momento, llevar a cabo acciones para seguir manteniendo la seguridad de la presa, tal vez la implementación de agujas, que ayuden a elevar la capacidad de regulación.

En el caso de la presa El Cuchillo tenemos que, para una descarga libre, las condiciones de seguridad nunca se ven rebasadas para ninguna de las avenidas analizadas. Para el caso de tener descargas controladas se presenta el riesgo del rebase del NAME por 1.06 m con la política 1, para la avenida de 10 000 años. Aunque para la avenida de periodo de retorno de 100 años, esta política 1 cumple satisfactoriamente los requerimientos de seguridad, quedando prácticamente 71 cm por debajo del NAME. Con una avenida similar a la alcanzada por el huracán Alex, el NAME queda más cercano a tan sólo 57 cm.

1.- Se concluye que la política 4 puede ser una buena opción en caso de una avenida importante como la que se determinó para un periodo de retorno de 10 000 años ya que deja sólo un poco por debajo del NAME el nivel máximo que alcanzaría una avenida de esa magnitud. Pero hay que señalar, que esta política implica la disminución del NAMO 2 metros, lo que lleva a tener en cuenta que el nivel de conservación, antes de una avenida de tal magnitud, debe estar a los 160.35 msnm.

2.- Este último aspecto, la disminución del NAMO, fue lo que ayudó en gran medida a conseguir que las elevaciones máximas alcanzadas, tanto por la avenida de 10 000 años como la histórica, se ubicaran más en el rango de seguridad, ya que con la política 1, incluso la avenida histórica quedaba cerca de los niveles críticos del vaso.

3.- Todo lo anterior nos lleva a la conclusión más relevante, que fue parte de los objetivos de este trabajo, visualizar lo importante que resulta el llevar a cabo un estudio minucioso de las condiciones de operación de una presa, después de que ha ocurrido un evento de magnitudes históricas, como fue el caso del huracán Alex, ya que se puede llegar a cuestiones que tal vez no se hubieran podido ver sin una actualización de avenidas, como en este caso fue, el visualizar que una buena propuesta es la de disminuir el NAMO, ya que con esto, si se pudiera implementar en la realidad dicha sugerencia, permitiría tener mayor certeza de la seguridad en caso de un evento de mayor escala que el presentado en el año 2010.

La recomendación para el caso específico de las dos presas analizadas, son que:

1. Los resultados de este trabajo puedan recuperarse y ser útiles para los organismos operadores, en especial para el caso de la presa El Cuchillo (con una política como la 4), pues el hecho de actualizar las avenidas de diseño, además de realizar el tránsito de las mismas significa garantizar la seguridad de la población cercana a la presa, en este caso China N.L.
 2. Se pone a consideración de personal experto en la materia la disminución un poco más del NAMO, para tener un margen de seguridad mayor, o en su defecto tener la previsión de que cuando se esperen grandes crecientes, las aguas de la presa se encuentren un poco por debajo del NAMO establecido.
 3. Para Marte R. Gómez, tal vez valdría la pena, proponer un cambio en las extracciones, que mantenga el nivel del embalse un poco más por debajo, para tener un mayor margen de regulación hasta antes del NAMO, en caso de una creciente. Pero dichas descargas, tendrían que ser consideradas en la el comportamiento del Río Bravo, aguas abajo, pues Marte R. Gómez es el último vaso regulador en el río San Juan, y la presa internacional Falcón en el río Bravo, pero se encuentra aguas arriba de la desembocadura del río San Juan, lo que implicaría un latente riesgo el aumento de las extracciones, para las ciudades de Camargo, Reynosa y Matamoros, que son las que se encuentran aguas abajo del río Bravo.
-

4. La recomendación para los organismos operadores, no solo de éstas sino de todas las presas de regulación, es el no escatimar en recursos y tiempo para llevar a cabo este tipo de estudios, porque en un caso extremo podría ser la única herramienta que se tenga para prever y evitar desastres.
 5. Queda de manifiesto la importancia que adquiere el continuar realizando este tipo de pruebas de políticas de operación, para llegar a una que sea adecuada para cada presa en lo que implica el manejo de las crecientes que al paso de los años se vuelven más caudalosas.
-