

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor



Diagnóstico para la operación eficiente de presas en México: Caso Zacatecas

La Paz, B.C.S, a 27 de marzo de 2011



Carlos Francisco Bautista Capetillo,
Francisco Mojarro Dávila, Dagoberto Chávez Carlos y
Julián González Trinidad

Universidad Autónoma de Zacatecas

baucap@uaz.edu.mx



Resumen

Las redes de conducción y distribución en las Unidades de Riego del país y particularmente en el Estado de Zacatecas se encuentran en mal estado físico que ha provocado bajas eficiencias en el uso del agua. Se requiere la valoración de la problemática en cada almacenamiento superficial para delimitar el tipo de acciones a implementar y su inversión. Este trabajo presenta los resultados del diagnóstico a 10 presas pequeñas donde se indican las políticas a seguir, como caso tipo, para potenciar el desarrollo de sus respectivas comunidades.

Palabras clave: Unidades de riego, uso eficiente del agua, Zacatecas.

Abstract

The transmission and distribution networks in the irrigation units in the country, and particularly in the state of Zacatecas, are in poor physical conditions causing low efficiencies in water use. The assessment of the problem in each storage surface to define the type of actions to implement and investment, is required. This paper presents the results of diagnosis to 10 small dams which indicate the policies to follow, as case type, to promote the development of their communities.

Key words: Irrigation lands, water use efficiency, Zacatecas.

Area temática: Área 7. Ingenierías.

Problemática

La agricultura en México, sobre todo la que se desarrolla en el centro-norte del país, se caracteriza por su disponibilidad limitada de agua. Además, la infraestructura hidráulica para la superficie que se cultiva apoyada en el riego enfrenta problemas administrativos, legislativos, organizativos, operación técnica, falta de mantenimiento, entre otros. La conjunción de todos estos factores restringe el uso eficiente del agua en las tierras agrícolas que aprovechan el agua de fuentes superficiales.

La problemática anterior no es ajena al Estado de Zacatecas por lo que el gobierno federal a través de la SAGARPA y el gobierno estatal por medio de la SEDAGRO, convinieron con la Maestría en Planeación de Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas el desarrollo de un proyecto donde se diagnosticaran diez almacenamientos superficiales y sus zonas de riego con la finalidad de evaluar sus condiciones actuales y con ello proponer los lineamientos a seguir para potenciar el desarrollo agrícola de sus respectivas zonas de riego. La estrategia principal, para incrementar la eficiencia en el uso global del agua, se basa en acciones de transformación de la infraestructura hidroagrícola.

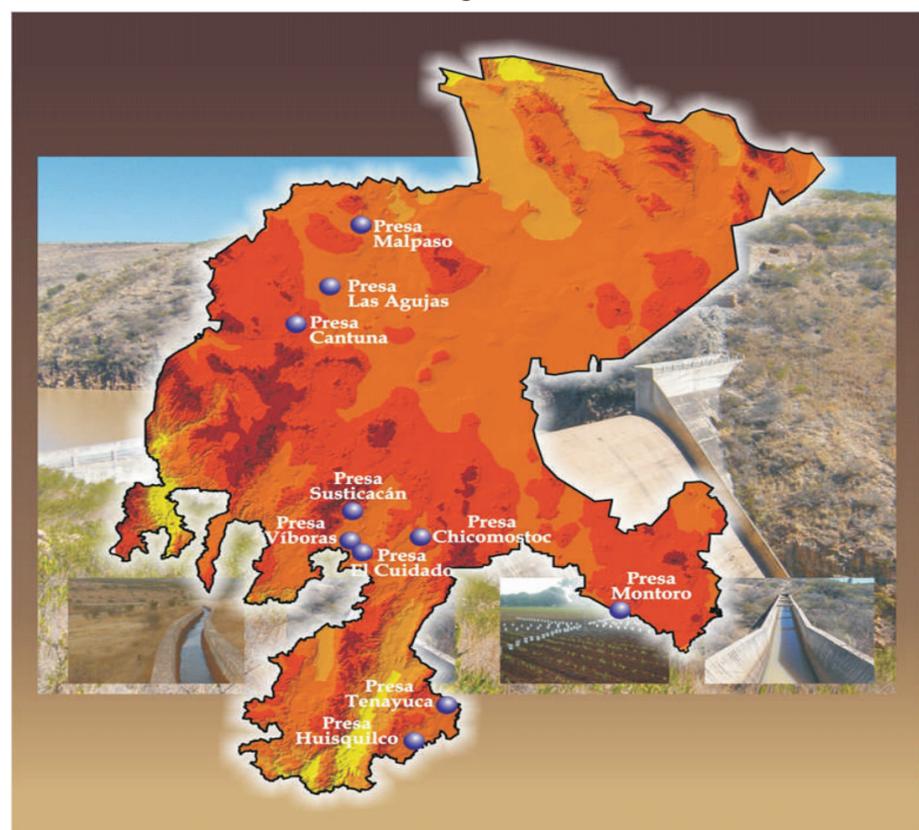


Fig. 1. Ubicación Geográfica de los Almacenamientos.

Usuarios

Las instituciones del Gobierno Federal como la CONAGUA y la SAGARPA y del Gobierno del Estado de Zacatecas. En particular dos mil doscientos cuarenta y ocho agricultores zacatecanos incluidos en el padrón de usuarios de los almacenamientos superficiales: Las Agujas, Cantuna, Chicomostoc, El Cuidado, Huisquilco, Malpaso, Montoro, Sustiacán, Tenayuca y Viboras (Fig. 1). La superficie agrícola beneficiada asciende a 5,026 hectáreas, los principales cultivos son maíz, frijol, chile, alfalfa, pastos, avena y cebada.

Proyecto

El país cuenta con experiencia en la modernización de Unidades de Riego. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha implementado estos procesos en dos fases. La primera corresponde a la realización detallada de un diagnóstico (DICO) de la zona de riego en estudio; en él se plasma la información suficiente en tres rubros fundamentales: infraestructura, aspectos físicos y problemática social. Una vez conocidos los problemas y sus posibles soluciones, se desarrolla, en una segunda fase, el proyecto ejecutivo donde se establecen los criterios técnicos, administrativos y legales a seguir para mejorar las condiciones operativas de la zona de riego.

Selección de las Unidades de Riego. En general los programas, del gobierno federal y estatal, destinados a la modernización de las zonas de riego, le han dado prioridad a las presas de mayor importancia por su volumen de almacenamiento. De esta forma, el primer criterio de selección establecido, consistió en considerar a aquellos almacenamientos del Estado de Zacatecas que a la fecha de realización del proyecto no hubieran recibido apoyo para la modernización de su infraestructura. Como segundo criterio de selección se consideró incluir solamente aquellos aprovechamientos cuya capacidad útil fuera superior a los 3.0 Hm³; el tercer criterio empleado, estuvo relacionado con el índice de marginación establecido por el gobierno federal para cada uno de los municipios donde se ubican las presas; y finalmente, se consideró la precipitación media anual histórica del lugar donde se ubican las zonas de riego.

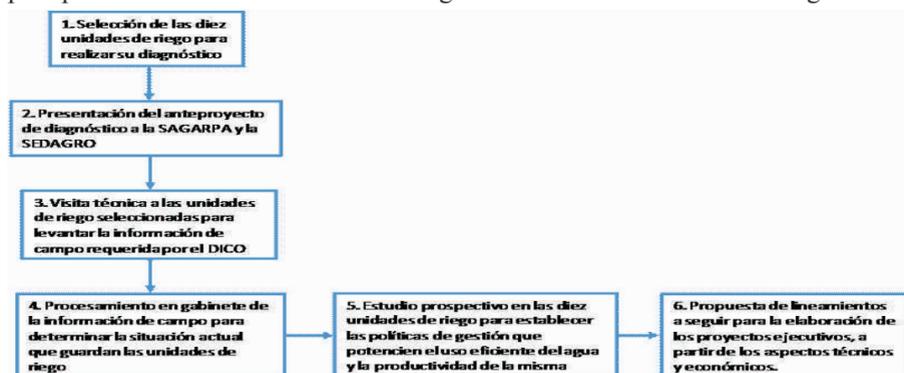


Fig. 2. Diagrama de flujo para el proyecto.

Diagnóstico Conjunto (DICO). La metodología seguida para el proyecto se muestra en la Figura 2. La información de campo se obtuvo sistemáticamente a partir de una encuesta en la que se incluyen aspectos como: datos generales de los usuarios, características físicas de los almacenamientos, condiciones que guardan las redes de conducción y distribución, principales cultivos que se establecen en las diferentes zonas de riego así como aspectos relacionados con la organización de los usuarios.

Requerimientos de Riego. Las necesidades de agua de riego para los cultivos que comúnmente se establecen en las diferentes presas fueron calculadas con base en la información climática registrada en las estaciones climatológicas monitoreadas por el INIFAP Zacatecas y las recomendaciones metodológicas de la FAO.

La elaboración del DICO para cada almacenamiento permitió determinar las condiciones que guarda cada uno de ellos; en general, las obras de cabeza se encuentran en condiciones aceptables, salvo por la falta de mantenimiento. Sin embargo, las redes de conducción y distribución conformada por canales resulta ser poco eficiente puesto que la gran mayoría se encuentran en malas condiciones. Por otra parte, la aplicación del agua se basa en la experiencia del agricultor y no considera criterios técnicos para regar con mayor eficiencia; también se observó que las Unidades de Riego presentan serios problemas de organización, operación, conservación y administración lo que afecta los rendimientos en las cosechas. Lo anterior se refleja en la baja eficiencia global, cuyo valor no supera el 35 por ciento. Para revertir el efecto anterior, se propone la modernización de las Unidades a partir de cambiar los sistemas de conducción y distribución, de canales a tubería de baja presión. Además, para incrementar la eficiencia de aplicación, se propone la tecnificación con sistemas de riego más eficientes: tubería de compuerta o presurizados por aspersión o goteo; y su implementación dependerá de la topografía y tipo de cultivo a establecer en cada región. Para definir las características técnicas tanto de las redes como de los amueblamientos, se debe realizar el estudio técnico correspondiente.

El análisis prospectivo muestra que, en general, es suficiente llevar la eficiencia global del 35 al 70 por ciento, para garantizar que la totalidad de la superficie con derecho a riego sea irrigada. Además, con este incremento es factible explotar las tierras con segundos cultivos, incluso diversificarlos. Para lograr lo anterior, se requiere una inversión total -para los diez almacenamientos- de \$349 508,000.00 (trescientos cuarenta y nueve millones quinientos ocho mil pesos 00/100 M. N.); el monto económico por almacenamiento se presenta en la Figura 3. Por otro lado, se tiene el caso particular de la presa "Batalla de Zacatecas", mejor conocida como "Las Agujas" ubicada en el municipio de Río Grande; la cual presenta problemas geológicos graves que le impiden almacenar el agua. Por lo anterior, es necesario impermeabilizar el vaso y corregir las fallas geológicas, para lograrlo se debe dar una inversión aproximada a los \$50 000,000.00 (cincuenta millones de pesos 00/100 M. N.).

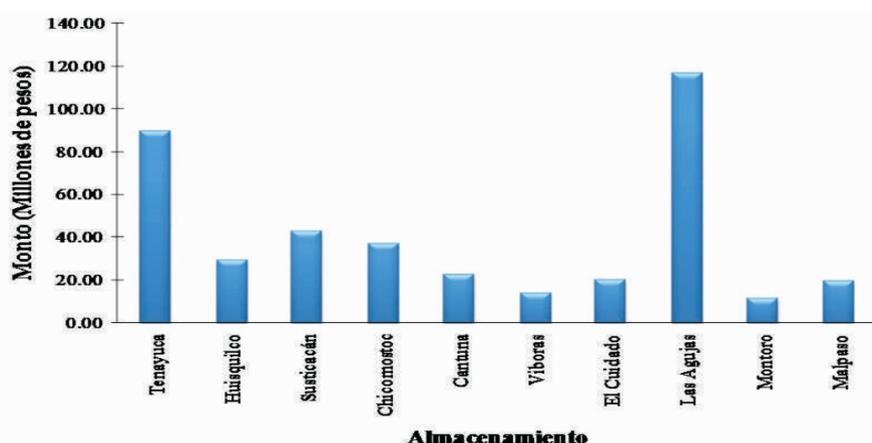


Fig. 3. Inversión por Almacenamiento.

Impacto socioeconómico

Dos mil doscientas cuarenta y ocho familias zacatecanas, al mejorar sus condiciones económicas, alivian sus problemas ligados a la marginación social, migración a las zonas urbanas incluso a los Estados Unidos de América, entre otros.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnolasco2008@hotmail.com