

ARTÍCULO

LAS PRESAS DE DERIVACIÓN EN MÉXICO: UN CASO DE PERSISTENCIA TECNOLÓGICA PREHISPÁNICA

Dra. Teresa Rojas Rabiela

Las presas de derivación en México: un caso de persistencia tecnológica prehispánica

Resumen:

Los estudios sobre la tecnología hidráulica que se desarrolló en el México antiguo y sobre los procesos de persistencia y transformación que en esa materia se dieron después de la conquista y hasta el presente, nos permiten conocer con cierto detalle las características tanto de las obras y técnicas mismas como de la organización sociopolítica involucrada en su manejo. En este artículo se presenta el muy interesante ejemplo de las presas de derivación efímeras o rústicas que han existido en nuestro país a partir de una fecha no determinada de la época prehispánica y que perviven hasta el presente en algunas zonas campesinas para irrigar las parcelas de las riberas de algunos ríos y arroyos perennes en el centro, sur, occidente y norte de México, algunas de ellas, por cierto, también artificiales.

Palabras clave:

Presas derivadoras, Hidráulica, Mesoamérica, Irrigación, Agricultura, Época prehispánica, Época colonial

Ephemeral brush and rock diversion dams in Mexico: a case of technological Pre-Hispanic persistence

Resume:

Studies concerning hydraulic technology developed in Ancient Mexico, as well as on persistence and transformation processes on this matter since the Spanish conquest to present time, provide detailed information on these works and techniques as well as on the sociopolitical organization that built them. This article reflects on a very interesting case of ephemeral or rustic brush and rock diversion dams built sometime during the Pre-Hispanic period and some of which still last as the irrigation system in some peasant areas, in Northern, Southern and Western Mexico.

Keywords:

diverter dam, hydraulics, Mesoamerica, irrigation, agricultura, prehispanic times, colonial times

Introducción

En este artículo presento un interesante ejemplo de persistencia tecnológica en materia hidráulica en México: las *presas de derivación efímeras*. Esas presas se han utilizado desde épocas muy antiguas hasta el presente. Su característica más conspicua es que se

reconstruyen incesantemente, año tras año, con materiales locales como piedras, tierra, arena, varas, troncos, carrizos, céspedes y cañuela. Cabe recordar que estas presas de derivación fueron uno de los dos tipos utilizados en Mesoamérica, al lado de las presas de almacenamiento. En ambos casos el agua se destinaba fundamentalmente a la irrigación agrícola y en forma secundaria al consumo humano (Rojas Rabiela, 2009).

La información arqueológica, histórica y etnográfica con la que contamos nos sirve para documentar la presencia y características de las presas de derivación temporales a través de la historia de México desde sus orígenes más remotos hasta el día de hoy. Las evidencias arqueológicas, sin embargo, son muy escasas, habida cuenta de su naturaleza temporal intrínseca. En contraste, las fuentes históricas escritas a partir de la conquista (manuscritos de archivo, códices y fotografías, entre otras) nos dan pistas muy valiosas que, combinadas con las descripciones etnográficas modernas, nos proporcionan los elementos básicos para esbozar su evolución histórica, con sus continuidades y cambios. Su persistencia por más de cinco siglos es digno de estudio, además de que este tipo de obras de pequeña irrigación bien podría servir para desarrollos futuros, dadas sus características de tecnología limpia, de pequeña escala y posibles de manejar a través de la cooperación de las comunidades, sin grandes aparatos burocráticos.

Función y características de las presas efímeras mexicanas

La función básica de las presas efímeras es derivar agua de los arroyos y ríos perennes durante la temporada de secas, aprovechando la gravedad, para irrigar las tierras de las riberas, aguas abajo. Adicionalmente hemos constatado que, al menos en dos de las zonas estudiadas, estas parcelas no solamente están niveladas para que el agua de riego pueda ser mejor distribuida, sino que son artificiales, a la manera de las clasificadas como terraza del fondo de los valles (Donkin, 1979: 32). Es el caso de los “trompezones” de las riberas del río Tlapaneco, Guerrero, en la cuenca del Balsas (Gutiérrez, 2008) o de las observadas por nosotros en el río Extorax, Querétaro (Rojas Rabiela y Gutiérrez Ruvalcaba, 2011).

Las estrategias que los campesinos prehispánicos utilizaron para irrigar estas tierras fueron básicamente dos, en correspondencia con las condiciones climáticas locales y las características de las especies cultivadas. La primera se practicó en las tierras calientes y templadas, donde se realizaban siembras de riego con plantas anuales durante la temporada de secas, cuya producción se sumaba a la del ciclo de temporal practicado en la misma parcela; las plantas perennes, particularmente los frutales, recibían también el beneficio del riego. La segunda estrategia se observó en las tierras frías, cuyo objeto era adelantar la siembra durante el único ciclo posible (el de temporal) y de esa forma asegurar el crecimiento del maíz y las otras anuales, antes de la aparición de las heladas o granizadas que solían presentarse al final

del ciclo.

A partir de la introducción de los cereales del Viejo Mundo a la Nueva España, adaptadas a las bajas temperaturas, pudieron realizarse dos ciclos, uno de maíz en el de temporal y otro de trigo, cebada o avena en el de estiaje o secas. Su adopción significó, sin lugar a dudas, la ampliación de la frontera agrícola en el país, tanto altitudinal como longitudinalmente.

Características de las presas de derivación

Las presas de derivación son al mismo tiempo flexibles y transitorias. Estructuras de poca altura, se han elaborado con materiales que los campesinos mismos toman de su entorno inmediato, que pueden ser desde sencillos alineamientos de piedras, hasta bordos de tierra o arena compactada, reforzados con pilotes o con una especie de canastos hechos con estacas, ramas, carrizos, cañuela y piedras a manera de contrafuertes. Lo que resulta es una especie de bordo o dique que se coloca sesgado o perpendicular en el cauce del arroyo o río perenne con objeto de obligar “a las aguas a desviarse a un canal artificial previamente construido y poder elevar su nivel e irrigar por gravedad las parcelas de las vegas agua abajo, aprovechando el desnivel” (*Obras hidráulicas en la América colonial*, 1990: 240). Con la crecida de las aguas de los arroyos y ríos, las presas quedan sumergidas, sin oponer gran resistencia al paso de las aguas ni sufrir graves daños, aunque en ocasiones son destruidas (*Idem*). Con frecuencia los campesinos logran quitar los materiales más valiosos, principalmente los troncos, para reutilizarlo en la siguiente temporada.

En algunas de las regiones estudiadas a nivel arqueológico en México, las represas efímeras se combinaron con pequeños acueductos hechos de piedra o troncos, que conducían el agua desde las tomas situadas en los niveles más altos. Uno de estos sistemas fue el del acueducto de Xiquila en la Mixteca Alta (Woodbury y Neely 1972: 102-109) y posiblemente el de la barranca del río Venados o Tulancingo observados por nosotros (Rojas Rabiela y Gutiérrez Ruvalcaba, 2011).

Los nombres de las presas de derivación

Los nombres que estas presas reciben hoy en día son los siguientes: bordos, presas, presones, repesos, empalizadas, estacas, bocatomas y acequias de crecida. En el náhuatl de Tlaxcala es atzacualoni (Sánchez, 1992), que fray Alonso de Molina tradujo en su Vocabulario del siglo XVI como “Tapón con que atapan y cierran el alberca de agua etc.” Es importante señalar que en la España del tiempo de la conquista se construía un tipo de represa de tierra similar a la mexicana, llamada azud, palabra árabe que significa regadera y que se describe como “El principio de la acequia o de la presa de agua que se saca de un río...” (*Diccionario de*

autoridades, 1726). Tenemos aquí un ejemplo muy interesante de paralelismo tecnológico al que habrá que darle seguimiento.

Distribución

Es bastante probable que la tecnología de las presas de derivación haya sido la más usada para irrigar las tierras de los valles del centro, sur y occidente de Mesoamérica, aquellas que contaron con ríos y arroyos permanentes. Sobra decir que estas presas no se utilizaron en las regiones con altas precipitaciones y grandes ríos, particularmente las de la vertiente del Golfo de México y el Sureste. Tampoco pudieron construirse en la península de Yucatán, cuyos ríos son subterráneos.

¿Por qué son efímeras las presas efímeras?

El uso de las presas de derivación parece haber estado muy extendido en la Mesoamérica prehispánica, lo cual puede estar vinculado con dos hechos. El primero, que en aquella época la mayor parte de los métodos hidráulicos se basaban en la gravedad, habida cuenta de la inexistencia de máquinas para elevar el agua tales como las norias, bombas o tornillos (que trajeron los españoles después de la conquista). El segundo, que aunque las presas de almacenamiento existieron desde el Formativo mesoamericano, no parecen haber sido la opción más favorecida por los irrigadores, muy probablemente por el problema del azolvamiento de los vasos a causa del incesante acarreo de arena, grava y piedras por los ríos y arroyos embalsados, en especial durante la temporada de lluvias.

En contraste, el diseño y flexibilidad de las represas temporales no oponen mayor resistencia a las crecientes al quedar sumergidas, evitando o reduciendo así el problema que tanto afecta e inutiliza a la larga o a la corta a las presas de almacenamiento. Un beneficio adicional de las presas de derivación se obtiene al finalizar la temporada de aguas, cuando los campesinos recogen los azolves que el agua deposita en los canales para usarlos como fertilizante (lana o *atoctle*, en náhuatl). Éste es también el tiempo de realizar la reconstrucción de las presas con el fin de irrigar enseguida, al comenzar el estiaje.

Las presas efímeras en los registro arqueológicos

La identificación arqueológica de las presas de derivación es una tarea difícil y poco frecuente, debido, precisamente, a su naturaleza deleznable y temporal. Una de las excepciones es el sistema Maravilla, cercano a Teotihuacan (México), cuyos restos consisten en varios huecos dejados en el suelo por los horcones o pilotes del bordo de la que con gran probabilidad fue una de esas presas (Armillas, Wolf y Palerm, 1954; fotografiado más tarde por Doolittle, 1990:106, fig. 4.10).

Las presas en los códices

Hasta ahora sólo he podido identificar estas presas en dos códices de tradición mesoamericana. El de mayor importancia es el *Lienzo de Zacatepec número 2*, procedente de la Mixteca de la costa (Oaxaca), que registra, entre otros glifos, un conjunto que son, precisamente, las presas de derivación, asociadas con ríos, arroyos y canales. Se encuentran en el contexto de un relato cartográfico, en la más pura tradición pictográfica mixteca (carece de glosas). (El original en el MNA, en Glass, 1964: 115; la identificación, en Rojas Rabiela, 2009: 95-98). El segundo manuscrito es el *Códice Santa María Asunción*, un padrón de familias y sus tierras de mediados del siglo XVI. En el interior de una de las parcelas de Cuauhtepuztitlan, del pueblo de Tepetlaoztoc (México), se registra un arroyo con una represa atravesada (un alineamiento de piedras). Arriba de la parcela aparece una glosa: *anzaquali* (del verbo *atzaqua*, atrapar o cerrar el agua para que no se salga). (Barbara J. Williams y H.R. Harvey, 1997: 104).

Las presas efímeras en otras fuentes históricas

Hemos localizado otras referencias sobre estas presas efímeras en documentos escritos de la época colonial, algunos de los cuales comento enseguida.

El río Cuautitlán, 1435-1587

La historia de las obras hidráulicas realizadas en el siglo XV en la llanura del río Cuautitlán, en el norte de la cuenca de México, es el mejor documentado para la época prehispánica y también la novohispana gracias a una fuente excepcional, los *Anales de Cuauhtitlan*. También es muy interesante porque la presa de derivación que se hizo fue, a diferencia de las observadas actualmente, una obra monumental, que sentó las bases para formar un gran distrito de riego. Otras fuentes también nos permiten conocer cómo percibieron los españoles este tipo de sistema con presas efímeras, empeñados como estaban en apropiarse de las aguas de los ríos permanentes para mover la maquinaria de sus molinos y batanes de paños.

Los *Anales de Cuauhtitlan* consignan la historia de la desviación del río hecha casi un siglo antes de la conquista española, en 1435. El río era permanente y su cuenca natural se extendía en la amplia llanura septentrional de la cuenca de México, pero su caudal aumentaba considerablemente durante la época de lluvias, al recibir diversos torrentes de las sierras aledañas, para desaguar al final en el vaso de Texcoco, el central y más bajo de la cuenca lacustre.

El relato comienza con la llegada de los colhua a la región, donde los chichimecas residentes los colocaron en un punto cercano al propio Cuautitlán, con la esperanza de que las furiosas avenidas del río los arrastraran u optaran por irse. Y en efecto el río barrió con ellos, pero

éstos, lejos de amedrentarse, pusieron manos a la obra y decidieron cambiar el curso fluvial. Lo excavaron durante dos años, hasta terminar una represa en un punto llamado Tepolneco y con ello canalizaron el cauce hasta la laguna de Citlaltepec. Enseguida invirtieron siete años en limpiar y restaurar el cauce original del río para convertirlo en un canal de riego. La represa se hizo con vigas enhiestas que se colocaron juntas en el nuevo canal, “con lo cual la acequia se represó de todo en todo, y por eso se cambió y torció el agua, y por eso ahora entra el río en Citlaltepec” (*Anales de Cuauhtitlan*, 1945).

Un siglo y medio después, en 1587, se desató un conflicto por el agua entre los pueblos de la región y los empresarios españoles ahí establecidos, en particular con un molinero cuando éste abrió una acequia “arriba” de la presa de los indios, para encaminarla a su molino y dejando sin agua a los canales de riego indígenas. El sistema tenía cuatro acequias principales que partían de un punto llamado San Juan Atlamican, con las cuales los pueblos regaban sus “sementeras y huertas” y tomaban agua para beber. De acuerdo con los campesinos, en Atlamican había una represa que “reparaban” “cada “año”, “en el tiempo de la seca”, y que solían hacer en tiempo de riego “a mucha costa y trabajo porque solían ocupar en el dicho reparo más de dos mil indios”. El molinero coincidió en que la presa no era permanente sino que la hacían de “barro”, “en tiempo de la seca que querían sembrar”, para lo cual según él, se juntaban diez mil indios; asimismo “que en tiempo de lluvias la presa no existía ni las acequias llevaban agua”. (AGN, Tierras, vol. 2684, f. 9r; en Rojas Rabiela, 1974:87-89).

El conflicto anterior derivó en una vista de ojos encabezada por el virrey y dos oidores de la Real Audiencia en 1587, clara muestra de la importancia del asunto. Reconocieron el río y las cuatro acequias y escucharon la versión de que la cuarta, denominada por los indios la “acequia vieja” (luego llamada “acequia del molino”, “arroyo Acalhuacan” o “Tultitlán”) solía desaguar, según la versión indígena, en una laguna llamada Totoltepec, misma que se había secado por culpa del molinero, pues el desagadero de su molino “iba muy hondo” y el agua se iba hacia el pueblo de Tultitlán, que no había tenido esta agua antes de la construcción del molino. La desecación de la laguna de Totoltepec (probablemente la Citlaltepec de los *Anales de Cuauhtitlan*) había causado un gran perjuicio a los de Cuautitlán porque ahí obtenían su pesquería y recolectaban tule para manufacturar petates “que era su principal granjería”. En el mismo año del reconocimiento, 1587, la Audiencia y el virrey como su presidente, fallaron la sentencia definitiva, que decidió el nuevo sentido que tendría el sistema hidráulico: la cal y el canto se convirtieron en los materiales básicos de la represa, que contó con “tomas y dactas” (medidas) para distribuir el líquido y con compuertas “para los casos necesarios”; es decir, una caja distribuidora al nuevo estilo.

Lo anterior, obvia decirlo, transformó radicalmente el sistema hidráulico prehispánico y las

reglas de funcionamiento administrativo y organizativo. Se dispuso hacer la nueva presa de cal y canto en el mismo lugar que la prehispánica, pero ahora para que sirviera “para que en tiempo de crecientes el agua de las avenidas no inunde ni aniegue las tierras, no azolve las acequias ni repartimientos.” Así, la presa de derivación temporal se transformó en una presa almacenadora permanente, que serviría para contener y regular el flujo del río durante el temporal y abrirla para irrigar y usar el agua para mover los molinos.

El río Tacuba

El segundo ejemplo de tiempos históricos es el del río Tacuba o de Los Remedios, en el poniente de la cuenca de México, en el cual uno de los hacendados ahí establecidos utilizaba presas temporales de céspedes durante las secas para irrigar maíz o trigo (siglo XVII). Dijo el español:

“Pero debo exponer a la integridad de vuestra excelencia que como el tiempo de los riegos de las sementeras de trigo y maíz se hace en el tiempo de secas, no hay el menor riesgo [de que a causa de las presas se inunde en el tiempo de lluvias un camino vecino], que luego que [las presas] ya no se necesiten (que es cuando empieza a llover) se quiten, como sucede con las que se ponen en la hacienda de Careaga y otras que toman sus aguas del mismo río”. (AGN, Desagüe, vol. 22, exp. 13, f. 10r; en Pérez Rocha, 1982:118).

Las presas en la actualidad: centro y sur de México

Carecemos aún de un trabajo de conjunto sobre las presas de derivación en el territorio mexicano, pero las que hemos identificado hasta ahora en documentos y en el campo se sitúan en cinco cuencas, tres en la vertiente del Pacífico (ríos Balsas, Zahuapan y Verde) y dos en la vertiente del Golfo de México (ríos Venados o Grande de Tulancingo y Extorax). Para ilustrar los ejemplos modernos expongo tres de ellas.

Río Balsas en Acatlán, Guerrero

En Acatlán (Guerrero), existían hacia 1985 cinco presas efímeras en el arroyo del mismo nombre, tributario del Balsas, que se hacían sobre su curso en ángulo agudo a la corriente, con bordos de tierra reforzados con entretejidos o canastos de estacas y ramas rellenos con piedras a manera de contrafuertes, o bien con empalizadas de carrizos. El agua represada se conducía por un canal de tierra hacia las parcelas de las riberas (bocatoma) y con ella los campesinos irrigaban alrededor de 60 hectáreas durante la temporada de secas. Se producían camotes, flores, frijoles, elotes, cebollas y jitomates, además de diversos frutales. En el ciclo de temporal las parcelas se volvían a sembrar. (Rojas Rabiela, 1988:138-141; Matías, 1997:105-109; 226-229). Posteriormente, hacia 1993, las estructuras temporales estaban ya estabilizadas, hechas

de “material” (Garibay y Aboites, 1994: 57).

Río Venados o Grande de Tulancingo, Hidalgo

Las presas de derivación de esta cuenca sirven para irrigar unas 149 hectáreas de tierra de vega situadas en un tramo de 31 kilómetros. Año con año y dependiendo de las condiciones del temporal, los pobladores de nueve pequeños poblados que habitan en el árido cañón del río (San Sebastián, San Bartolomé, El Ocote, La Nogalera, El Terrerillo, San Lucas Allende, Rincón Grande, Rancho Alegre y Acalome), habilitan sistemáticamente un promedio de 12 presas que derivan el agua durante el estiaje. Técnicamente el líquido se conduce a través de un canal principal o del común, una bocatoma y varias alcantarillas, para mantener con ello una agricultura intensiva con dos cosechas anuales de maíz y otros cultivos anuales, además de mantener una constante producción de perennes como nogales (nativos), aguacates, duraznos, limones, naranjas, zapotes, plátanos y papayos.

Río Extorax y arroyo El Saucillo, Querétaro

Los campesinos del río Extorax y el arroyo El Saucillo, en la árida región de la Sierra Gorda, emplean estructuras de tierra, piedras sueltas y ramas, así como canales para irrigar los terrenos de las vegas para producir maíz, tomate verde y diversos frutales. (Rojas Rabiela y Gutiérrez Ruvalcaba, 2011).

Otro rasgo muy interesante de esta región es que algunas de las parcelas de las vegas irrigadas por el arroyo El Saucillo (conocidas localmente como “acequias de creciente”) son artificiales, que podemos identificar como el tipo de terraza de valle, similares a los “trompezones” del río Tlapaneco (Guerrero), estudiadas por Gerardo Gutiérrez (2008).

Río Zahuapan, Tlaxcala

En la década de 1950 aún se construían represas de derivación en un tramo del río Zahuapan de aproximadamente 20 kilómetros, con las que hasta hace algunos años irrigaban los campesinos nahuas de Tlaxcala, San Hipólito Chimalpa, San Lucas Cuautelulpa, Acxotla, Panotla, Totolac, San Lucas, Texoloc y Tepehítec, entre otras poblaciones. Según Jaime Sánchez (1992), las “represas se construían todas bajo la misma técnica y materiales: arena para los bordos, estacas y “maletas” de ramas de huejote, jarilla de río y zacate de maíz. Su dimensión variaba según la necesidad de irrigación de cada pueblo, abarcando todo lo ancho del río”. La instalación de estas represas o diques se hacía un mes después de que cesaban las lluvias (hacia octubre o noviembre), para contar con riego en las secas y de esa forma adelantar las siembras del ciclo de temporal y evitar los nefastos efectos de las heladas tempranas (al final del ciclo) sobre el maíz. Los campesinos procuraban retirar los materiales de las presas,

en especial la madera, para reutilizarlos la siguiente temporada. “El sitio de instalación de la represa dependía de la boca de la acequia a utilizarse para el riego y ésta generalmente no variaba. La represa se trazaba con una inclinación aproximada de 30 grados en relación con la corriente de agua y siempre a favor del agua.” (Sánchez, 1992).

Las presas en el norte de México, ayer y hoy

El barón Alejandro de Humboldt nos dejó un testimonio muy valioso sobre el empleo de “cestones con estacas entretejidas” o “azudes” en el río Bravo, en el presidio de El Paso, en los confines de la Nueva España, a finales del siglo XVIII:

“Como el país es muy seco, una acequia de riego conduce al Paso las aguas del río del Norte. Los habitantes del presidio tienen mucho trabajo en conservar el azud que conduce a la acequia las aguas de los ríos, cuando están muy bajas. Durante las grandes crecidas del río del Norte, en los meses de mayo y junio, la fuerza de la corriente destruye casi todos los años este azud, y es muy ingenioso el modo de restablecerlo y reforzarlo: los habitantes forman unos cestones con estacas entretejidas con ramas de árboles, los llenan de tierra y piedras y los abandonan en medio de la corriente, que, en su remolino, los deja en el sitio en donde la acequia se separa del río.” (Citado en *Obras hidráulicas en América colonial*, 1993:241).

Las presas rústicas han sido reportadas arqueológicamente en el poniente de Sonora y fechadas en 1,000 d.C. (Doolittle, 1980). Actualmente se siguen construyendo en Sonora, en el río Chico, tributario del Yaqui (Pennington 1980, en Doolittle 1990: 111), y en otros ríos como el Sonora, el Sahuaripa y el Moctezuma (Doolittle, 1984: 252; 1988; 1990:111-113, figs. 5.2 y 5.3).

Más allá del actual México, también existieron estas presas, como por ejemplo en el poblado de El Cerrito, Nuevo México (Leonard y Loomis, 1941: 3, fig. 1).

Conclusiones

No es fácil sacar conclusiones en el estado actual de la investigación sobre este tipo de estructuras hidráulicas, pero sí señalar por lo pronto dos hechos básicos. El más llamativo es la pervivencia por más de cinco siglos, de la tecnología para construir las y manejarlas. Otro, quizá la clave para entender su pervivencia, es el de la preservación de la tecnología en el seno de las poblaciones campesinas que han tenido en ella un recurso que no requiere de capital ni de maquinaria para poder aprovechar una parte de sus territorios mediante la práctica de una agricultura de riego capaz de aumentar los rendimientos de sus parcelas, que puede combinarse con la realizada en las parcelas de temporal. La administración de los sistemas de riego basados en las presas efímeras es autónoma, está a cargo de los productores

beneficiados por la irrigación, que se organizan para cooperar entre sí y concentrar su trabajo en los periodos críticos de construcción y mantenimiento las estructuras, repetido año con año.

Bibliografía

Anales de Cuauhtitlan, en Códice Chimalpopoca, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1975.

Angulo Villaseñor, Jorge, "Water Control and Communal Labor during the Formative and Classic Periods in Central Mexico (ca. 1000 B.C.-A.D. 650)", *Research in Economic Anthropology*, Suppl. 7, 1993, pp. 151-220.

Diccionario de Autoridades, Real Academia Española, edición facsimilar (de la de 1726), 3 t., Madrid, Editorial Gredos, 1976.

Donkin, R.A., *Agricultural Terracing in the Aboriginal New World*, Tucson, University of Arizona Press, 1979.

Doolittle, James A. "Aboriginal Agricultural Development in the Valley of Sonora, México", *Geographical Review*, 1980, 70, pp. 328-342.

_____ "Cabeza de Vaca's Land of Maize: An Assessment of Its Agriculture", *Journal of Historical Geography*, 1884, 10, pp. 246-262.

_____ *Canal Irrigation in Prehistoric Mexico. The Sequence of Technological Change*. Austin, University of Texas Press, 1990.

Garibay V., Ricardo María y Luis Aboites Aguilar, *Las otras aguas*, México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1994.

Gutiérrez, Gerardo, "The Trompezón Irrigation System of Eastern Guerrero", Paper presented at Society for American Archaeology, 73 Annual Meeting, 2008, Vancouver, Canadá.

_____ *The Expanding Polity: Patterns of the Territorial Expansion of the Post-Classic Señorío of Tlapa-Tlachinollan in the Mixteca-Nahuatl-Tlapaneca Region of Guerrero*, Ph. D. Dissertation, Department of Anthropology, The Graduate School, The Pennsylvania State University, 2002.

Leonard, Olen y G.P. Loomis, *Culture of a Contemporary Rural Community* El Cerrito, New Mexico. U.S. Department of Agriculture. Bureau of Agricultural Economic. Rural Life Studies, 1, 1941).¿

Matías Alonso, Marcos, *La agricultura indígena en La Montaña de Guerrero*, México. Asociación Alemana para la Educación de Adultos, Programa de Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias, Altepétl Nahua La Montaña de Guerrero, Plaza y Valdez, 1997.

Molina, fray Alonso de, *Vocabulario en lengua castellana y mexicana y mexicana y castellana*, México, Editorial Porrúa, S.A., “Biblioteca Porrúa”, 44, 1970.

Obras hidráulicas en América Colonial, Madrid, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, 1993.

Rojas Rabiela, Teresa,

_____. “Aspectos tecnológicos de las obras hidráulicas coloniales”, en Teresa Rojas Rabiela, Rafael A., Strauss y José Lameiras, *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el valle de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro de Investigaciones Superiores, 1974, pp. 21-133.

_____. “El agua en la antigua Mesoamérica: usos y tecnología”, en Teresa Rojas Rabiela, José Luis Martínez Ruiz y Daniel Murillo Licea, *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico*, México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social “Papeles de la Casa Chata”/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-Cátedra UNESCO, IMTA, 2009, pp. 13-153.

_____. “Las obras hidráulicas en las épocas prehispánica y colonial”, en Comisión Nacional del Agua (ed.), *Semblanza histórica del agua en México*, México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009, pp. 9-27.

_____. *Las presas en Mesoamérica: almacenamiento y derivación*. Revisión y novedades. Ponencia en el 53° Congreso Internacional de Americanistas. Simposio: El acceso al agua en América: historia, actualidad y perspectivas. México, D.F., Universidad Iberoamericana, 2009.

_____, e Ignacio Gutiérrez Ruvalcaba, *Las presas mexicanas: lo efímero y lo persistente*. Manuscrito en preparación, 2011.

Sánchez S., Jaime. “La prehistoria agraria en Tlaxcala. Construcción de represas de arena”, *Camaxtli*. Órgano de divulgación de la Asociación Pro-Museo Regional de Antropología e Historia de Tlaxcala, A.C., núm. 4-5, Tlaxcala, oct. 1992, pp. 5-13.

Williams, Barbara J. y H. R. Harvey, *The Codice de Santa María Asunción*, Facsímile and Comentary, Households and Lands in Sixteenth-Century Tepetlaoztoc, Utah, University of Utah Press, 1997.

Woodbury, Richard, B., and J.A. Neely, "Water control systems of the Tehuacán Valley", *The Prehistory of the Tehuacán Valley*, 4:" Chronology and Irrigation", University of Texas Press, Austin, 1972.