

UNIDAD I.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Definición del riego.

Es la aplicación de agua a los cultivos en cantidad, calidad y oportunidad necesarias para satisfacer las necesidades hídricas de los mismos.

1.2.- Antecedentes históricos del riego.

Las condiciones climatológicas que prevalecen en las zonas de clima árido y semiárido, limitan notablemente a la agricultura de temporal, debido a una precipitación pluvial, escasa y mal distribuida en el tiempo. Esta situación climatológica prevaleciente en estas zonas, hace que en su mayor parte, el riego sea necesario, y en algunas partes indispensable.

Debido a ello, desde la antigüedad, las civilizaciones que desarrollaron éstas áreas, construyeron grandes sistemas de riego. El origen del riego se pierde en la prehistoria, y a través de la historia escrita de la humanidad existen documentos que muestran la antigüedad del riego. Cabe citar los sistemas de riego de Egipto, Mesopotamia, India y China. Existen documentos sobre la continuidad del riego en el Valle del Nilo, durante miles de años, y de la misma manera y por períodos relativamente largos en Siria, Persia, India, Java e Italia.

En Egipto se presumen de poseer la presa más antigua del mundo, construida hace 5,000 años, para almacenar agua para el riego y abastecimiento de la población. La práctica de riego en India es anterior a la literatura épica en un tiempo difícil de determinar. Existen embalses en Ceilán que tienen más de 2,000 años. Se sabe que los Chinos utilizaban el riego desde el año 2,627 a. C. La presa Tu-Kiang que en la actualidad desempeña perfectamente su cometido, fue construida en tiempos de la dinastía Chin. En el siglo VII d.C. durante el imperio Sui, se construyó el canal imperial de 1,126 km de longitud.

En México, las grandes culturas precortesianas se desarrollaron al amparo de los sitios donde había agua, eso es, alrededor de los lagos, a largo de las vegas de los ríos o en las zonas de lluvia. Dentro de estas culturas destacan los Aztecas, los Mayas y los Tarascos.

Los Aztecas prefirieron asentarse en una zona lacustre a la tierra firme, que propició que tuvieran restricciones en cuanto a disponibilidad de tierra cultivable; así impulsados por la necesidad crearon las chinampas, donde se condujo la tierra hacia el agua contrariamente al método usado por todos los pueblos. Esta forma de producción en las chinampas, puede considerarse como la primera forma de riego subterráneo o subirrigación conocido. La lucha constante contra el desbordamiento de los ríos y los lagos, dio al indígena precortesiano el conocimiento de la técnica para controlar y aprovechar las aguas. Muy notorio es el beneficio obtenido del famoso bordo contruido por el rey Netzahualcóyotl, que separó las aguas saladas del lago de Texcoco, de las aguas dulces de los lagos de Xochimilco, Chalco, Zumpango y otros.

Respecto al almacenamiento de las aguas, los indígenas lo hacían en depósitos o albercas llamadas "Tlaquilacáxitl", precursores de las presas, y conducción por medio de canales o acequias que llamaban "apantles". Los acueductos para abastecer de agua a sus poblados los llamaban "apipiloli".

Durante el período colonial, los conquistadores construyeron un gran número de pequeñas obras de riego para beneficio de las misiones y de reducidos núcleos de población. Por falta de equipo mecánico adecuado, sólo pudieron aprovecharse preferentemente las aguas de los manantiales y las pequeñas corrientes. Obras destacables de esta época son representadas por los acueductos de Chapultepec en México, D.F.; Zempoala, Hgo.; Otumba, Méx.; las arquerías de Morelia y Querétaro; la de Epazoyucan con 15 km de longitud y la de Tepeaculco con 23 km.

Durante el período pre-revolucionario se desarrollaron obras hidráulicas como los primeros canales de riego del valle de Mexicali, y el aprovechamiento de las aguas de estiaje del río Sinaloa, Culiacán y San Lorenzo, las obras de la Hacienda de Morelos, los de derivación en el río Nazas para riego por inundación de terrenos de la región Lagunera, y el sistema de presas del Encasa para desarrollo de energía eléctrica, que en su tiempo fue el mas importante del país.

Después de la Revolución Mexicana es cuando se inicia la construcción de las grandes obras de riego, con la formación de la Comisión Nacional de Irrigación en 1926. Con la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1946 nacen los distritos de riego, dando así mayor fortaleza institucional para el mejor aprovechamiento del agua en las áreas de riego. En 1976 la Secretaría de Agricultura y Ganadería se fusiona con la Secretaría de Recursos Hidráulicos, creando la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos, en donde la subsecretaría de infraestructura hidráulica con la construcción de los distritos de riego. En 1989 se creó la Comisión Nacional del Agua como la autoridad ejecutiva única del agua.

Cabe mencionar que desde la Comisión Nacional de Irrigación hasta la Comisión Nacional del Agua el énfasis en la construcción de las áreas de riego se puso en la red de distribución mayor, poco se hizo en las redes interparcelarias y muy poco en el desarrollo parcelario. Esto se debió a que en esta época se dio importancia a la incorporación de nuevas tierras a la agricultura de riego construyendo por parte del Gobierno Federal la red de distribución mayor y dejando la construcción de la red interparcelaria y el desarrollo parcelario a los propios usuarios de riego.

La irrigación en Sinaloa

El parteaguas de la historia de la agricultura sinaloense es la reforma agraria de 1934 a 1940, porque eliminó el latifundio, protegió la pequeña propiedad y abrió una nueva vía para el desarrollo agrícola: el ejido colectivo. Ejidatarios y pequeños propietarios fueron los protagonistas de esta historia cuya narración tomamos, principalmente, de las obras del investigador Hubert Carton de Grammont.

Con el presidente Cárdenas también empezó otro capítulo en la historia de la agricultura sinaloense, pues se abrió la era de las cuantiosas inversiones del gobierno federal en obras de infraestructura hidráulica.

En 1939 se inició la construcción de la presa Sanalona sobre el Río Tamazula, que fue terminada en 1948 y aumentó la superficie irrigada de 31,000 a 94,000 hectáreas en el Valle de Culiacán. Durante el sexenio de Manuel Ávila Camacho (1940-1946) continuaron las obras de construcción y se excavaron tres grandes canales: el de Bamoa, en

Guasave, el Antonio Rosales, en el Valle de Culiacán, y el SICAE, en el valle del Río Fuerte.

Durante el gobierno de Miguel Alemán (1946-1952) la Comisión Nacional de Irrigación se transformó en la Secretaría de Recursos Hidráulicos, lo que dio mayor coherencia a la política de irrigación a nivel nacional. Se inauguró la presa Sanalona, se construyó una presa derivadora sobre el Río Culiacán, se renovaron los canales de Guasave y se creó la Comisión del Río Fuerte para la construcción de la presa Miguel Hidalgo y del sistema hidráulico del mismo río. En el período gubernamental de Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958) se amplió la capacidad de la presa Sanalona, se inició la construcción de la presa sobre el Río Humaya y de una presa derivadora en el Río San Lorenzo. En 1956 se inauguró la presa Miguel Hidalgo, la de mayor capacidad en Sinaloa.

A lo largo de las gestiones de los presidentes Adolfo López Mateos (1958-1964) y Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970) se construyó y se puso en operación la presa del Río Humaya, se elevó la cortina de la presa Miguel Hidalgo y se construyó la presa Josefa Ortiz de Domínguez sobre el arroyo de Álamos. Por estas fechas, la superficie irrigada alcanzó la cifra de 413,944 hectáreas.

Durante los sexenios de Luis Echeverría (1970-1976) y de José López Portillo (1976-1982) se redujo notablemente la inversión federal en Sinaloa, pero no se suspendió. Con los presidentes Miguel de la Madrid (1982-1988) y Carlos Salinas de Gortari (1988-1992) se intensificaron las obras de riego. Entre 1970 y 1990 se duplicó la superficie irrigada gracias a la construcción de otras presas: la de Bacurato (Gustavo Díaz Ordaz), sobre el Río Sinaloa, el Sabinal (ingeniero Guillermo Blake Aguilar) en el Río Ocoroni, el Comedero (José López Portillo) en el Río San Lorenzo, y se inició la construcción de otras presas como la de Huites, Eustaquio Buelna, Vinorama, El Salto, Santa María y El Tamarindo.

Las tierras irrigadas se distribuyeron entre los ejidatarios y los agricultores privados en proporción aproximada de 40% para el sector privado y 60% para el ejidal; en 1975 había 37,284 ejidatarios en los distritos de riego, con una superficie cultivable de 8.56 hectáreas por ejidatario en promedio; los pequeños propietarios eran 9,621, con una superficie promedio de 24.4 hectáreas por persona. En tierras de temporal, tanto en la planicie como en la sierra, había 73,015 ejidatarios que disponían de 7.35 hectáreas, en promedio, cada uno, y también había 15,379 pequeños propietarios con 23.9 hectáreas por persona.

La competencia por la propiedad de la tierra produjo en Sinaloa violentos enfrentamientos entre el sector ejidal y el de los agricultores privados, aunque ambos, por su filiación política, eran afines al estado: los ejidatarios integrados en la Confederación Nacional Campesina (CNC) y los agricultores privados afiliados a la Confederación Nacional de la Pequeña Propiedad (CNPP). Los principales momentos de esta lucha fueron 1958, 1967-1968 y, principalmente, los años de 1972 a 1976. La lucha de 1958 surgió con motivo de la apertura de la presa El Varejonal, que irrigaría 125,000 hectáreas en el valle del Río Culiacán. Aquí intervino una organización campesina no gubernamental, la Unión General de Obreros y Campesinos de México (UGOCM), encabezada por Jacinto López, cuyos afiliados invadieron las tierras que serían abiertas al cultivo. El gobierno federal, aunque prefería impulsar la agricultura privada, se vio obligado a favorecer a los agraristas, pero no a los de la UGOCM, sino que trasladó campesinos michoacanos, afiliados a la CNC, para dotarlos de tierras ejidales. En 1967 ocurrió la invasión del predio El Alhuate, propiedad

de la familia Redo, con 10,000 hectáreas de extensión, aunque fraccionado en 81 lotes con certificados de inafectabilidad expedidos durante el gobierno de Miguel Alemán. La Suprema Corte de Justicia de la Nación falló en favor de los 81 pequeños propietarios, pero los campesinos, apoyados por el gobernador Leopoldo Sánchez Celis, insistieron en sus demandas, y la familia Redo entregó el predio al presidente Gustavo Díaz Ordaz para que se repartiera.

Hacia 1970 se agudizaron las tensiones entre los sectores campesino y privado. Los propietarios particulares subdividieron legalmente sus tierras para prevenir cualquier afectación, aunque algunas subdivisiones encubrían latifundios. También por estas fechas se generalizó el acceso de los agricultores privados a las tierras ejidales, por renta o por asociación en participación, que consistía en la asociación de un ejidatario con un agricultor privado para la explotación común de la tierra, con un contrato por el que el ejidatario aportaba tierra y trabajo y el agricultor ponía tierra y capital. Esta asociación fue legalizada por la Ley de Fomento Agropecuario de 1980. La renta de tierras ejidales fue ilegal hasta la reforma del ejido de Carlos Salinas de Gortari en 1992.

Como señalamos, el más grave de los conflictos por la propiedad de la tierra lo libraron los agricultores sinaloenses durante el régimen del presidente Luis Echeverría, entre 1972 y 1976, porque se radicalizó el movimiento campesino en Sinaloa y Sonora. Para legitimarse ante los campesinos, en 1973 el presidente decidió afectar tierras de agricultores de ambos estados, lo que provocó fuertes reacciones del sector particular. El gobierno alentó la invasión de 50,000 hectáreas de riego en el valle del Río Culiacán. Los agricultores respondieron con paros y con una intensa campaña de propaganda, a nivel nacional, por medio de la cual consiguieron el apoyo de la burguesía de todo el país. El 18 de noviembre de 1976, 12 días antes de terminar su periodo, Echeverría expropió 37,131 hectáreas de riego y 65,655 hectáreas de agostadero en el valle del Yaqui; los agricultores de Culiacán ofrecieron 13,500 hectáreas para su distribución entre los campesinos, cosa que el gobierno aceptó. Los agricultores sinaloenses salieron mejor librados que los sonorenses, en cuanto a la pérdida de tierras, pero ambos adquirieron mayor fuerza política y se ligaron a las organizaciones cupulares de la burguesía nacional. En esta lucha destacó como líder de los agricultores sinaloenses el ingeniero Manuel de Jesús Clouthier, quien llegó a las más altas esferas políticas y participó como candidato del PAN en las elecciones presidenciales de 1988.

Otro cambio muy importante en el sector agrícola sinaloense después de 1940 fue la aparición de la empresa agrícola, una compleja organización muy tecnificada, con fuertes requerimientos de inversión de capital para la producción masiva de frutos agrícolas. La agricultura se transformó en un negocio, como los demás del sistema capitalista, cuyo objetivo principal es la producción de utilidades, más que de alimentos. Este cambio ocurrió, principalmente, entre los productores de hortalizas para la exportación, todos ellos del sector privado. El censo de 1970 indica que había 100 empresas exportadoras de hortalizas, de las cuales ocho podían ser consideradas grandes empresas capitalistas. Pero no todos los productores privados se transformaron en empresarios, y muchos de ellos continuaron como productores en pequeña escala y en forma tradicional, sin inversiones de consideración. En el sector ejidal también hubo empresarios agrícolas, aunque en su mayor parte fueron pequeños productores. El mismo censo de 1970 indica que el sector privado absorbió 79% del total de las inversiones agrícolas, y que la mayor parte de éstas se dedicaron a la producción de hortalizas para la exportación.

En el periodo posterior a 1940 hubo también algunas innovaciones que afectaron directamente el sector agrícola o que repercutieron sobre él. Un importante avance fue la llamada "revolución verde", que aumentó la productividad de algunas especies vegetales. Otros fueron el mejoramiento de las técnicas para el cultivo del algodón, la introducción de nuevos cultivos como el sorgo, el cártamo y el tomate de vara, y en otro sentido la construcción de la carretera Guadalajara-Nogales, terminada en 1952, que permitió comunicaciones más rápidas hacia los Estados Unidos y al centro del país.

1.3.- Clasificación de los métodos de riego

Los métodos de riego más conocidos pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- a) Métodos de riego por gravedad
- b) Métodos de riego presurizado o a presión.

Los métodos de riego por gravedad son aquellos donde el movimiento del agua se debe al efecto de la gravedad y bajo la presión atmosférica únicamente, conduciéndose a cielo abierto.

Dentro de éstos, se pueden citar:

- 1) Método de riego por surcos.
- 2) Método de riego por melgas.
- 3) Método de riego por surcos en contorno (a nivel).
- 4) Método de riego por cuadros.
- 5) Método de riego por curvas a nivel.

Los métodos de riego por surcos y melgas pueden considerarse como los básicos, los otros son variantes de los primeros.

Los métodos de riego presurizados son aquellos donde el movimiento del agua se debe al efecto de una presión generada, ya sea al desnivel entre dos puntos, o bien, la presión generada por una bomba. En estos métodos de riego el agua se conduce a través de tubería y no a cielo abierto.

Dentro de éstos, se pueden citar:

- 1) Método de riego por goteo.
- 2) Método de riego por microaspersión.
- 3) Método de riego por miniaspersión.
- 4) Método de riego por aspersión.

El cañón viajero, side roll, avance frontal y pivote central pueden considerarse como variantes del método de riego por aspersión.

Las diferencias entre cada uno de ellos se verá a más detalle cuando se analice cada método de riego en particular.