

**PROPUESTA DE ADAPTACION AL
PROBLEMA DE DISPONIBILIDAD DE
AGUA ANTE EL CAMBIO CLIMATICO**

***COSECHA Y RECARGA DE AGUA EN
EVENTOS DE PRECIPITACIÓN EXTREMA***

**CONTROL PRODUCTIVO DE
INUNDACIÓN (CPI) PARA APLICAR EN
MUNICIPIOS SERRANOS DE SONORA**

**M.C. Osvaldo Landavazo Gracia
Universidad de Sonora
olanda@iq.uson.mx**

ANTECEDENTES

Cuencas y microcuencas de las zonas áridas de México pierden una gran proporción del agua de lluvia por escurrimientos y por evaporación.

Un criterio internacional sugiere que cosecha y recarga estimuladas pagan, donde la lluvia anual acumulada es igual o mayor a 150 mm. En 90 % de Sonora llueve de 300 y 600 mm al año.

En el marco del cambio climático:

Un proyecto sobre Cosecha y Recarga de agua de lluvia, es también de control productivo de inundación si liga 2 objetivos usualmente separados

OBJETIVO 1. Controlar inundaciones bajo eventos extremos (Sonora presenta varias zonas de fuerte inundación en verano pero que sufren sequías).

OBJETIVO 2. Aprovechar tal control para aumentar la captación de agua dulce superficial y subterránea con cosecha de lluvia y su recarga natural y artificial.

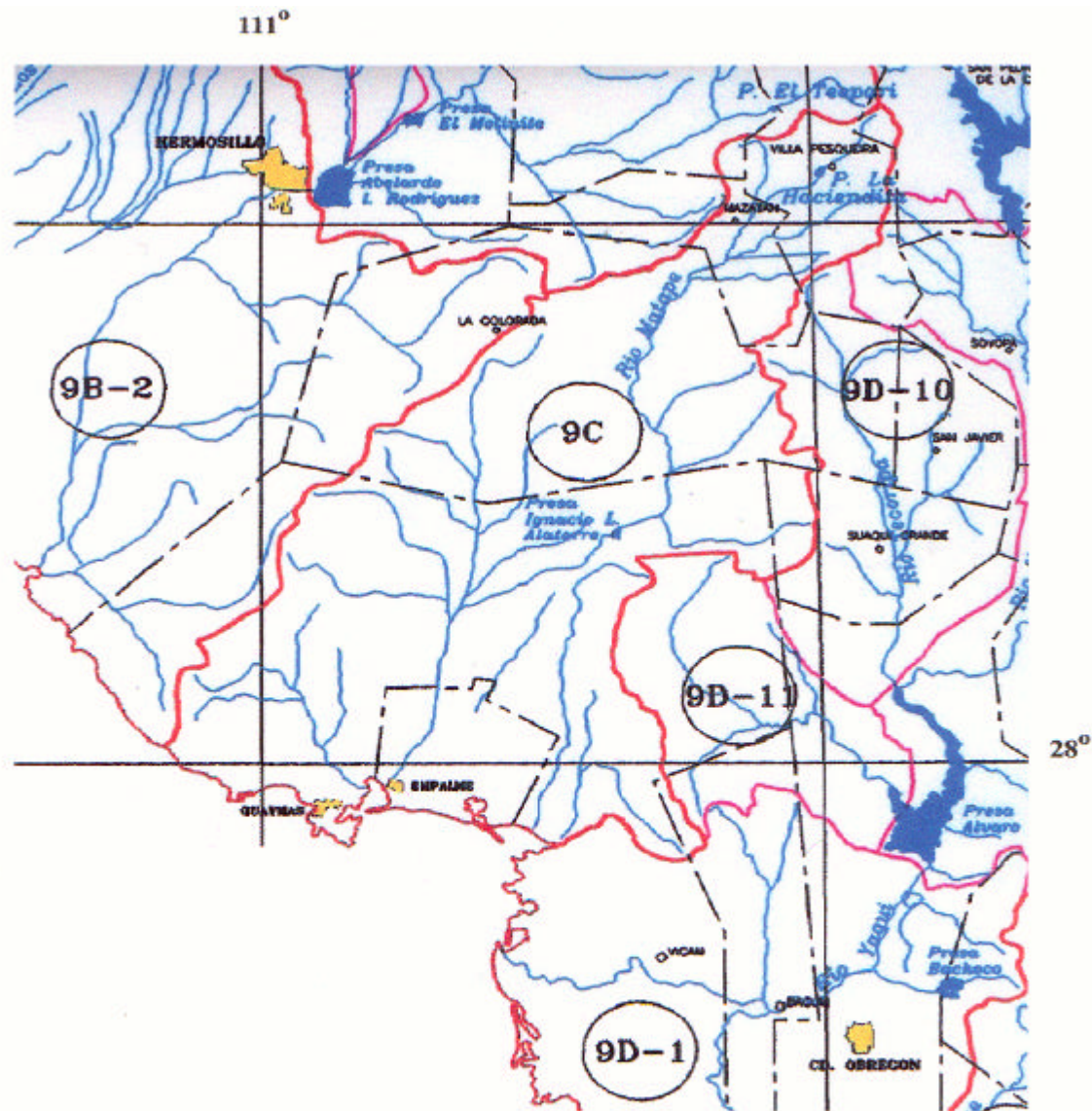


Figura 1
PORCIÓN DEL PLANO DE CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS DE SONORA, MOSTRANDO ALGUNAS DE LAS TIERRAS Y POBLACIONES DEL CENTRO Y SUR DEL ESTADO MAS SUJETAS A INUNDACIÓN Y ALGUNOS EMBALSES IMPORTANTES:

- Simbología:**
- 9B2** Subcuenca costera con la ciudad de Hermosillo, ambas al SW de la cuenca del Río Sonora.
 - 9C** Cuenca del Río Mátape y sus ciudades costeras de Guaymas y Empalme.
 - 9D** Cuenca del río Yaqui con 11 subcuencas (solo 3 señaladas)

EL CICLO NATURAL OFRECE PARA TODOS

En sus 185,000 km², Sonora recibe una oferta anual en lluvia 10 veces mayor a su consumo anual de agua que es 7 kilómetros cúbicos.

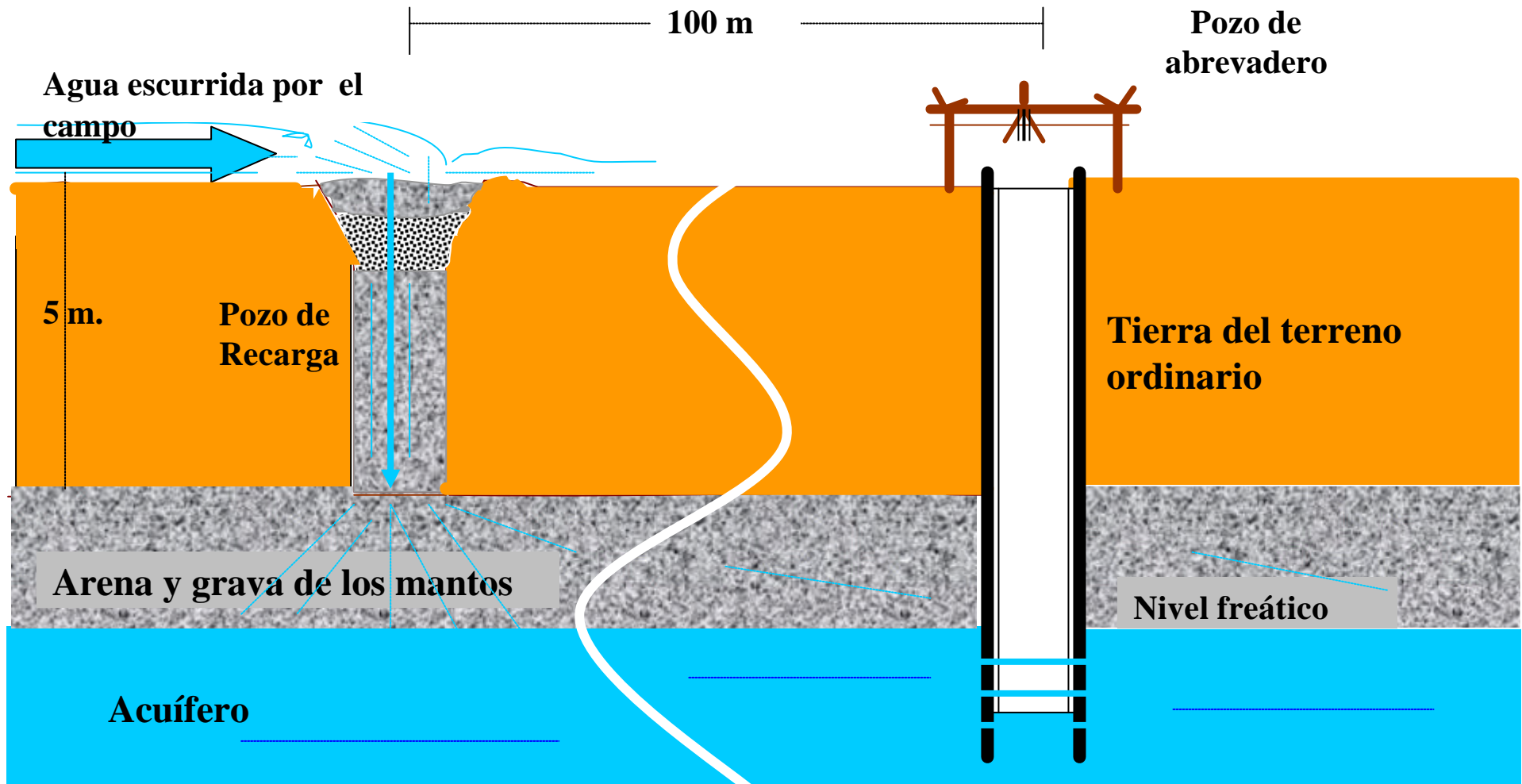
Solo falta retener agua de lluvia en el lugar correcto y una parte recargarla al acuífero, evitando la erosión, el daño a los valles y las decisiones extremas como la de dinamitar carreteras por llevar una inundación al mar.

¿Qué recarga de acuíferos practicamos?

La recarga natural estimada de un acuífero en zonas semiáridas es entre 5 y 10 mm/año.

La recarga artificial, consiste en un incremento considerable del flujo de agua de lluvia al manto freático, guiándola a galerías filtrantes verticales (Zanjas de absorción) o a pozos de luz en desuso para que el agua llegue al acuífero y se convierta en agua subterránea.

Con recarga artificial se puede lograr una infiltración superior a medio metro por día de superficie inundada.



Zanja de recarga alimentando un acuífero y a un pozo de abrevadero cercano

QUE AGUA DE INUNDACION RECARGAR

Si en ciudades o zonas agrícolas, industriales y mineras hay recarga artificial sin tratamiento del agua recolectada, puede contaminarse el acuífero.

Por eso, el control productivo de inundación, con captura de agua en el acuífero sería recomendable en cañadas y en el área rural serrana con aguas libres de contaminación. Esta condición la cumple la zona serrana de Sonora.

Algunas zonas semiáridas de la región, con control de inundación y recarga de acuíferos: *Fresno California, Phoenix Arizona, Dell City Texas...*

QUIENES NO LOGRARON EN DECADAS LA PRESA QUE LOS SALVARÍA DE SEQUÍAS NOS PASARON SU BANDERA

**El caso de Mazatán, Sonora, municipio aún considerado con
cero infraestructura hidráulica: su zona rural y urbana aún
se inunda y se sufre de sequia. Se decidió actuar con fe en el
ciclo natural e impulsando microobras.**



ACCION MUNICIPAL Y CAMPESINA: AUTOORGANIZACION

Concertar maquinaria prestada y mano de obra temporal.

Revisar bordos y praderas para su rehabilitación: repesos para todo el año.

Detectar nuevas zonas para cosecha de agua sin desmontes.

Diques de piedra en cañadas, reforestación con especies productivas.

Obras en el estiaje, cosecha en lluvias y la recarga vs. la evaporación.

Costo de microobra en miles \$: 10 usuario y municipio+ apoyo concertado.

Las mejores acciones resultan siempre las mas distribuídas , interactivas e integrales





RESULTADOS EN ZONA DE EXPERIMENTACIÓN

Recuperación de 5 m en nivel de pozos, vs. 1 metro o menos en alrededores. Cuerpos de agua para todo el año. Creación de humedales con ambiente en regeneración. Atractivos turísticos. Trámites de áreas protegidas (UMA). El control de inundación aún no se evalúa, se hará inicialmente al interior de la población. Se inició generalización del programa en el municipio.

Actores para un Programa de Control Productivo de Inundación

Gobierno municipal y líderes de comunidades agrarias unidos como autoridades ejecutivas.

Usuarios en campo y población formando los comités de obra y de participación social.

Protección Civil Municipal.

Facilitadores en concertación: Distrito Rural, dependencias de gobierno, empresas privadas municipales con maquinaria, etc.

1er. paso al implementar programa serrano rural y económico de CPI

El grupo organizado con apoyo para su participación social y sus facilitadores deben conocer: virtudes del ciclo hidrológico; teoría elemental sobre opciones en cosecha del agua y en recarga natural y artificial de acuíferos; terreno local, sus microcuencas arroyos, afluentes, cerros y cañadas. Seleccionar lugar exitoso para iniciar. Primero diques de mano de obra y lograr resultados en pozos cercanos. Unir a la gente, lograr otros recursos y evitar siempre trabajar con el agua contaminada hasta demostrar desde donde deben iniciarse los programas de cosecha y recarga de agua.

Conclusiones

Un proyecto de cosecha de agua de lluvia es viable, efectivo y de bajo costo en el medio rural serrano sin contaminación.

La gente está dispuesta a aceptarlo si se prueba económico y con beneficio a todos los predios mediante microobras.

Se requiere de facilitadores defensores del ciclo hidrológico , capaces de autoorganizar pequeñas comunidades carentes; así como lograr recursos para generalización con maquinaria en represos (jagüeyes), recarga y diques con mano de obra.

Los programas de cosecha y recarga de lluvia, al ligarse a la protección civil contra inundación la hacen productiva; para ello se usan estanques de recolección del pico de inundación , y luego es conducida a pozos, zanjas o áreas de recarga.

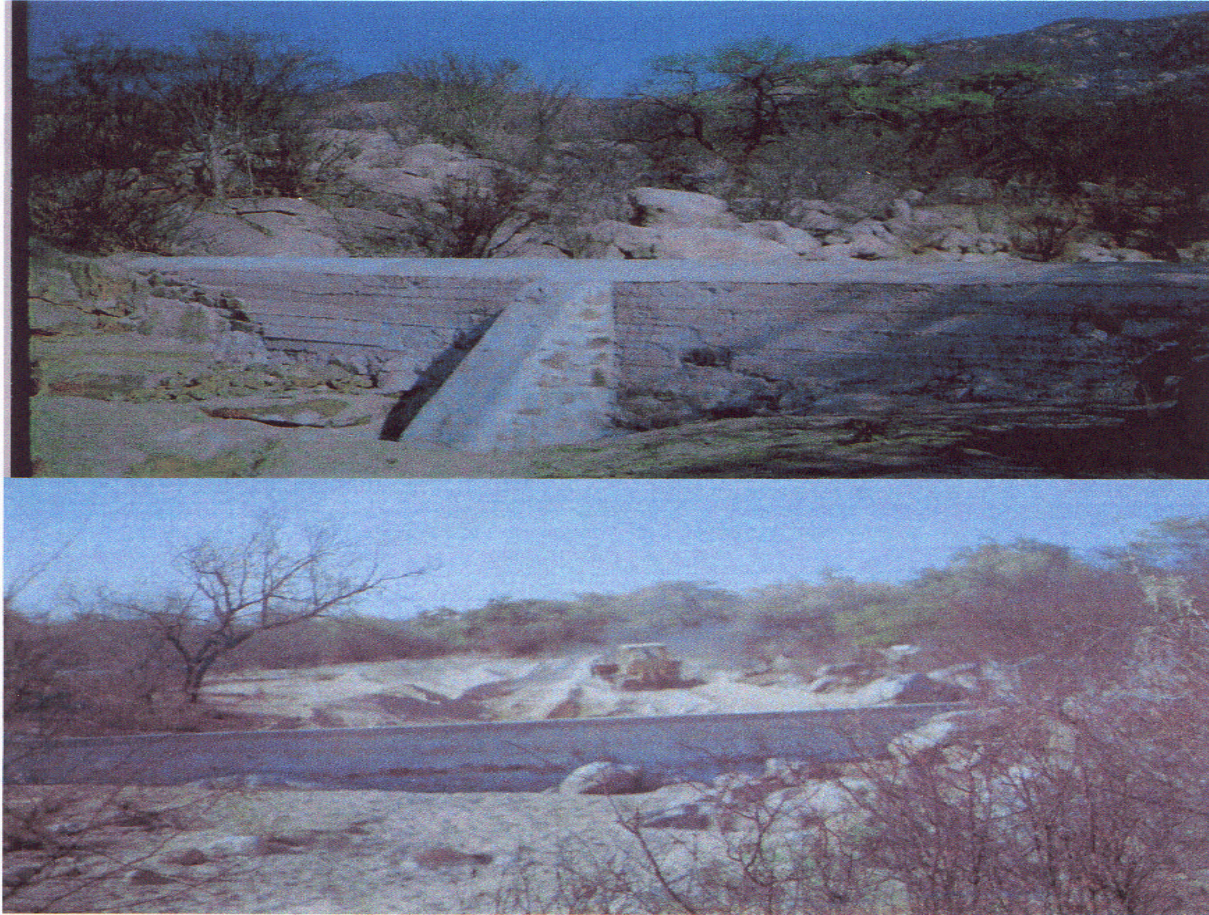


Figura 3. Microdique en cañada, sierra de Mazatán, Son. en su etapa final de construcción por cooperación campesina. Estanques arriba y abajo para retención y recarga natural; situado para modificarse y lograr derivación controlada a depresiones naturales del terreno. Primero de una batería de diques en tres kilómetros de cañada hacia la sierra. Su llenado y uso para abrevadero fue un éxito. Se prevé el uso de recarga artificial aguas abajo de cada dique y liberar en el futuro actuales restricciones de uso en recreación y turismo..

