



SEFOA
BAJACALIFORNIA
SECRETARÍA DE FOMENTO AGROPECUARIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

**NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA Y CAMBIOS EN
EL MANEJO DEL AGUA EN EL DISTRITO DE RIEGO 014**

CILA: FORO CIUDADANO - REGION MEXICALI

Dr. Carlos R Orozco Riezgo

Mexicali, B.C., Marzo 04, 2016

VOLUMEN DISPONIBLE Y CONCESIONADO POR FUENTE DE AGUA EN EL ESTADO

Fuente de Agua	Volumen (Mm ³ /año)		Diferencia
	¹ Concesionado	² Disponible	
Aguas Superficiales	2,015.653	1,904.764	-110.889
Río Colorado	1,850.234	1,850.234	
Resto del Estado	165.419	54.530	
Aguas Subterráneas	1,358.749	1,165.904	-192.845
³ Municipio de Mexicali	918.708	781.600	
Resto del Estado	440.041	384.304	
Total	3,374.402	3,070.668	-303.734

Fuente: elaboración propia con datos de la CONAGUA

¹Se refiere a lo que la autoridad federal tiene registrado con autorizaciones para su explotación, ya sea superficial o subterránea (CONAGUA, 2014).

²El volumen disponible superficial se refiere al Aprovechamiento Medio Anual (AMA) (CONAGUA, 2012) y el subterráneo al Volumen de Recarga de los acuíferos (DOF, 20 de Diciembre 2013).

³Incluye los acuíferos de la Mesa Arenosa de San Luis Río Colorado, Sonora (236.8 Mm³), Laguna Salada (16.3 Mm³) y San Felipe (8.0 Mm³).



Aportación Río Colorado; 2,607.534 Mm³ (85%)

- **1,850.234 Mm³ superficiales, y**
- **757.300 subterráneos.**

ZONAS AGRICOLAS DEL ESTADO

Zona Costa, y Valles Intermontanos

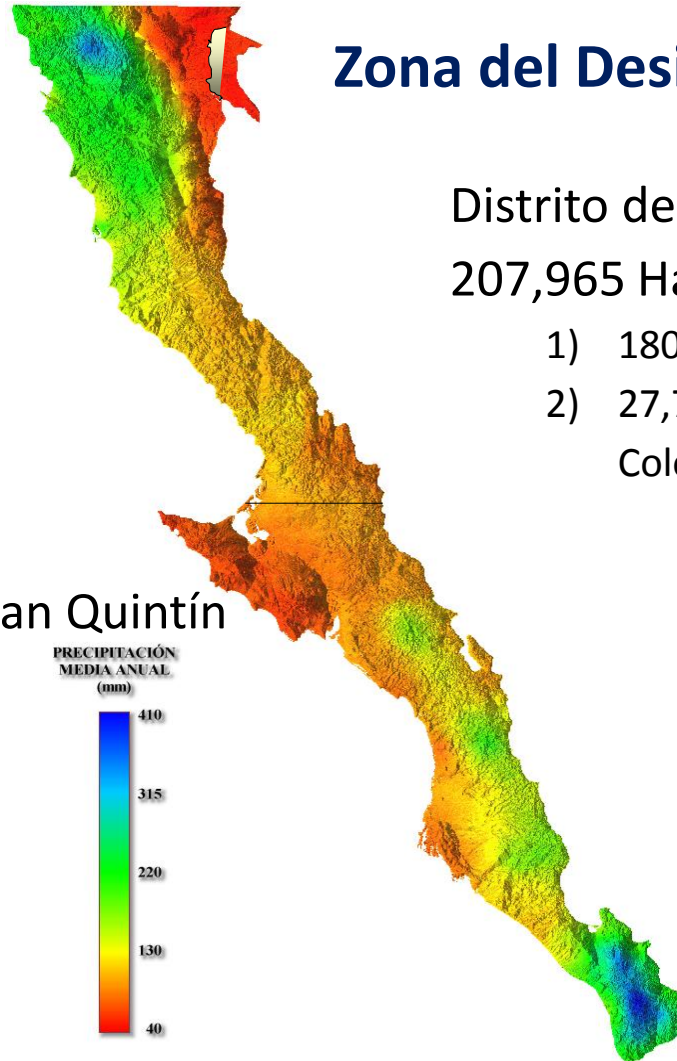
- Valle de las Palmas
- Valle de la Trinidad
- Ojos Negros
- Valle de Guadalupe
- Maneadero
- Corredor San Telmo – San Quintín

Zona del Desierto

Distrito de Riego 014, Río Colorado

207,965 Ha

- 1) 180,239 Ha, Valle de Mexicali.
- 2) 27,726 Ha, Valle de San Luis Río Colorado, Sonora.



ZONA DEL DESIERTO

PRINCIPALES RETOS

1. Mejorar las condiciones de la infraestructura hidráulica existente.
2. Contar con un buen manejo y administración de los recursos.
3. Aplicación de normatividad para un uso mas eficiente del agua.

PROYECTOS ESTRATEGICOS

Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) (UABC, 2009):

1. Conservación, rehabilitación y modernización de la infraestructura hidroagrícola del DDR 014.
2. Optimización y tecnificación del riego en el nivel parcelario.
3. Mejoramiento de la capacidad operativa y administrativa de las Asoc. Civiles y operadores del agua.
4. Normatividad y regulaciones en uso y manejo del agua.





Condiciones de Et vs PP en
el Distrito de Riego 014:

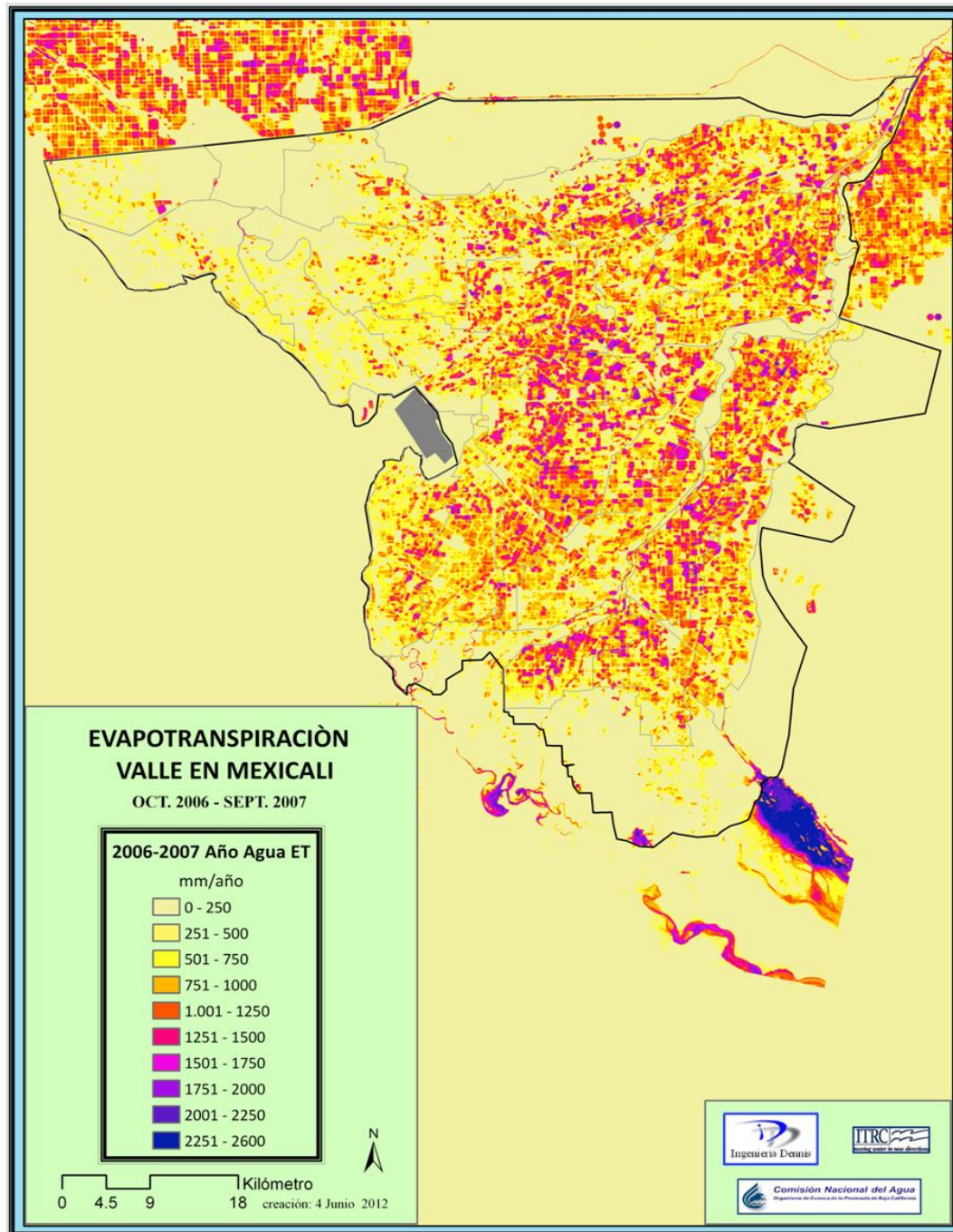
$PP \ll Et$

65 mm \ll 2,600 mm

$Et = 40 PP$

EVAPOTRANSPIRACION EN DDR 014

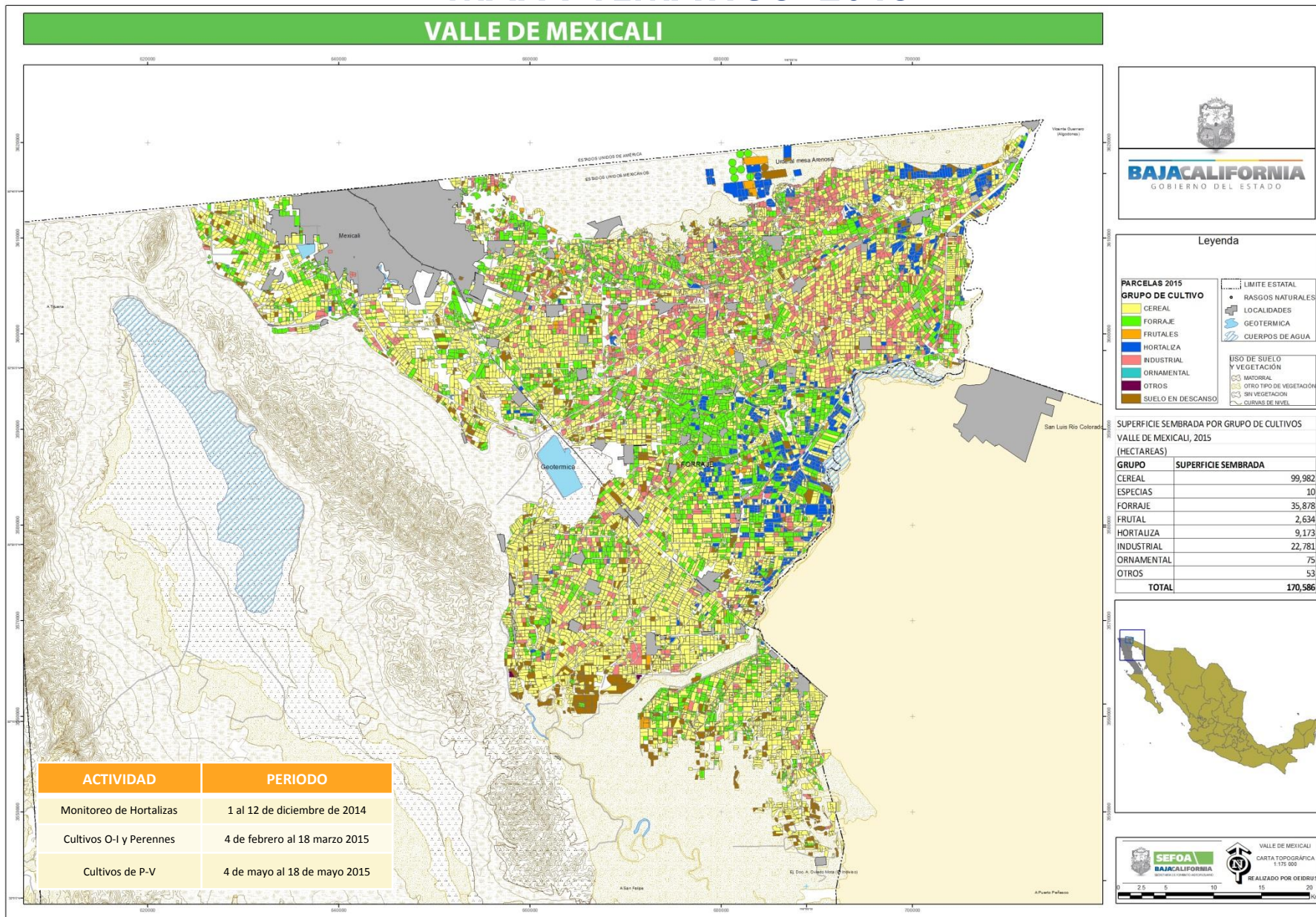
Mapa de la Evapotranspiración en el Distrito de Riego 014, de Octubre 2006 a Septiembre 2007 (Irrigation Training and Research Center, 2012).



66 imágenes fueron procesadas usando METRIC para determinar la evapotranspiración.

LandSAT 5 Imagen utilizada para elaborar el mosaico de evapotranspiración .

MAPA TEMATICO 2015



ACTIVIDAD	PERIODO
Monitoreo de Hortalizas	1 al 12 de diciembre de 2014
Cultivos O-I y Perennes	4 de febrero al 18 marzo 2015
Cultivos de P-V	4 de mayo al 18 de mayo 2015



Legenda

PARCELAS 2015

GRUPO DE CULTIVO

- CEREALES
- FORRAJE
- FRUTALES
- HORTALIZA
- INDUSTRIAL
- ORNAMENTAL
- OTROS
- SUELO EN DESCANSO

USO DE SUELO Y VEGETACION

- MATORRAL
- OTRO TIPO DE VEGETACION
- SIN VEGETACION
- CURVAS DE NIVEL

OTROS

- LIMITE ESTATAL
- RASGOS NATURALES
- LOCALIDADES
- GEOTERMICA
- CUERPOS DE AGUA

SUPERFICIE SEMBRADA POR GRUPO DE CULTIVOS VALLE DE MEXICALI, 2015 (HECTAREAS)

GRUPO	SUPERFICIE SEMBRADA
CEREALES	99,982
ESPECIAS	10
FORRAJE	35,878
FRUTAL	2,634
HORTALIZA	9,173
INDUSTRIAL	22,781
ORNAMENTAL	75
OTROS	53
TOTAL	170,586



SEFOA BAJACALIFORNIA SECRETARÍA DE FOMENTO AGROPECUARIO

VALLE DE MEXICALI CARTA TOPOGRAFICA 1:175,000 REALIZADO POR OEIDRUS

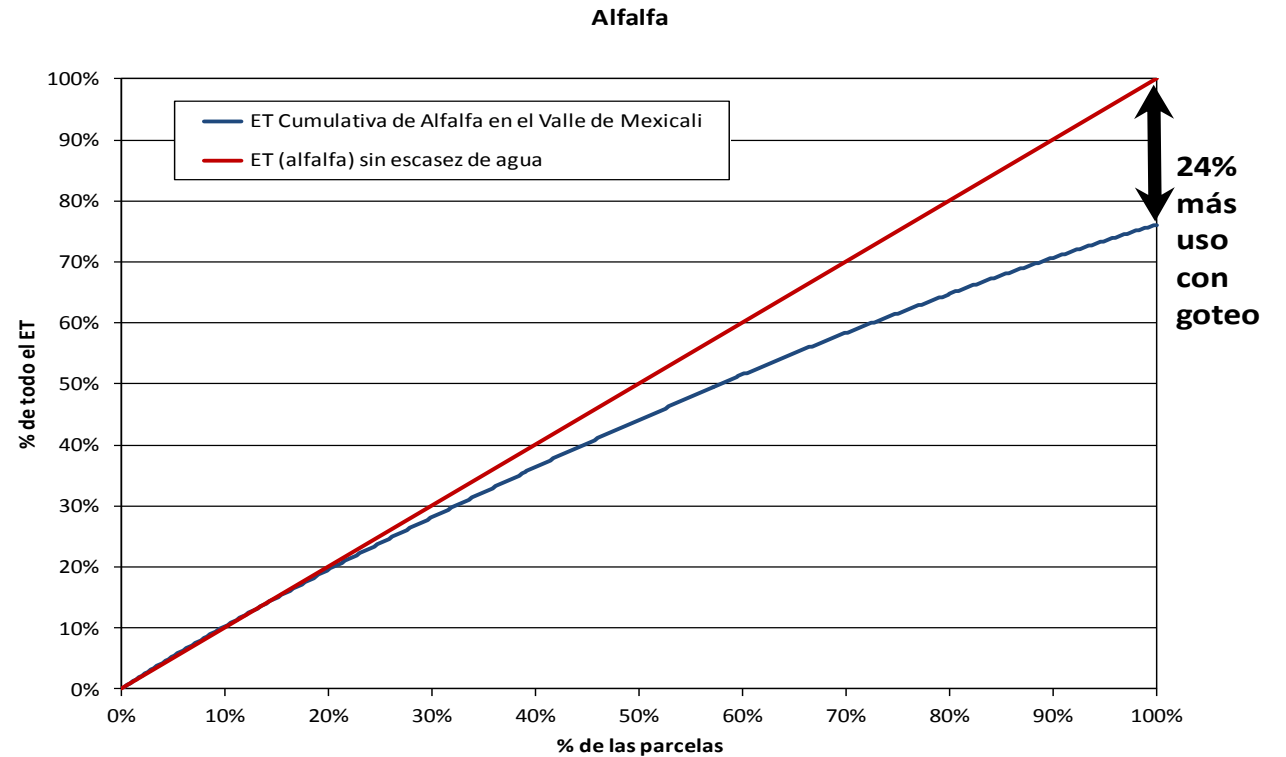
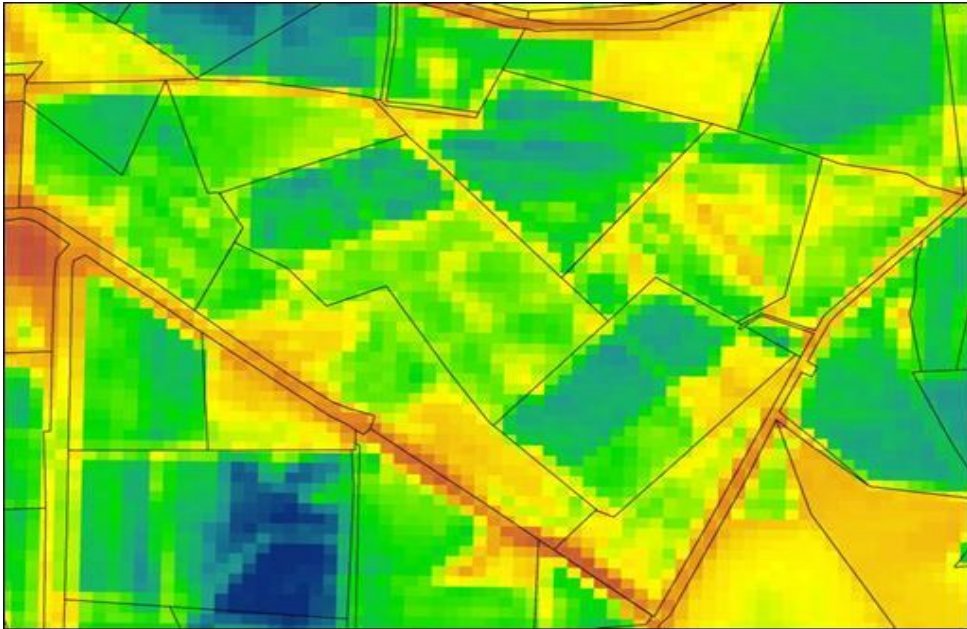
GEOREFERENCIACION DE CULTIVOS 2015, VALLE DE MEXICALI

Comparativo de Superficie Sembrada por principales cultivos y por ciclos agrícolas del 2012 al 2015 (Ha)

CULTIVO	2011-2012	2012-2013	2013-2014	SEFOA 2014-2015	EXPEDIDO 2014-2015	DIFERENCIA
Trigo	81,650	92,792	89,890	100,046	90,878	9,168
Cártamo	210	61	656	446	396	50
Rye grass	2,936	2,682	2,318	2,359	1,632	727
Cebollín	2,511	2,902	3,082	2,787	2,217	570
Otros	5,122	6,413	6,882	7,408	5,712	1,696
TOTAL OI	92,430	104,850	102,829	113,829	100,835	12,210
Alfalfa	27,008	25,981	26,318	30,295	28,619	1,676
Bermuda	1,402	1,433	1,776	1,707	1,994	-287
Esparrago	1,586	1,645	1,770	1,993	2,422	-429
Vid	243	239	317	271	283	-12
Otros	779	1,075	1,409	1,458	2,378	-970
TOTAL NN	32,628	30,373	31,590	35,723	35,696	27
Algodón	32,690	23,063	29,528	19,476	18,798	678
Sudan	1,712	1,059	497	1,117	1,231	-114
Cebollín	476	151	177	215	1,058	-843
Maíz	95	279	288	298	312	-14
Otros	437	468	504	461	406	55
TOTAL NN	35,410	25,021	30,995	21,567	21,805	-238
TOTAL	160,468	160,244	165,414	170,335	158,336	11,999

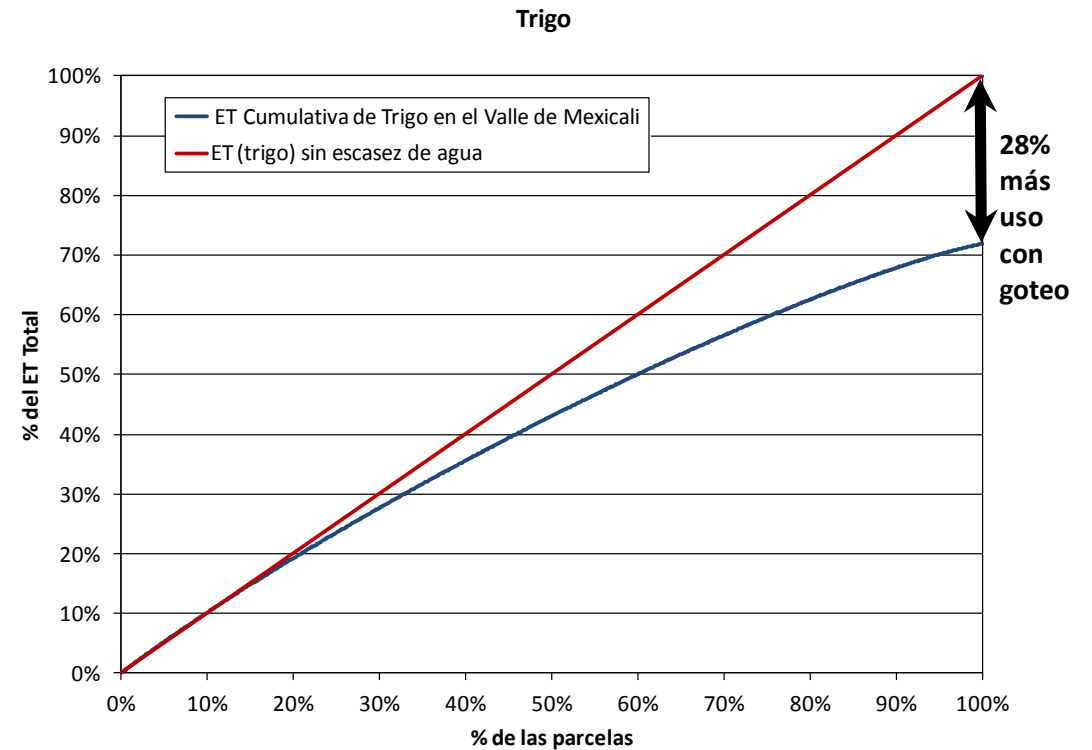
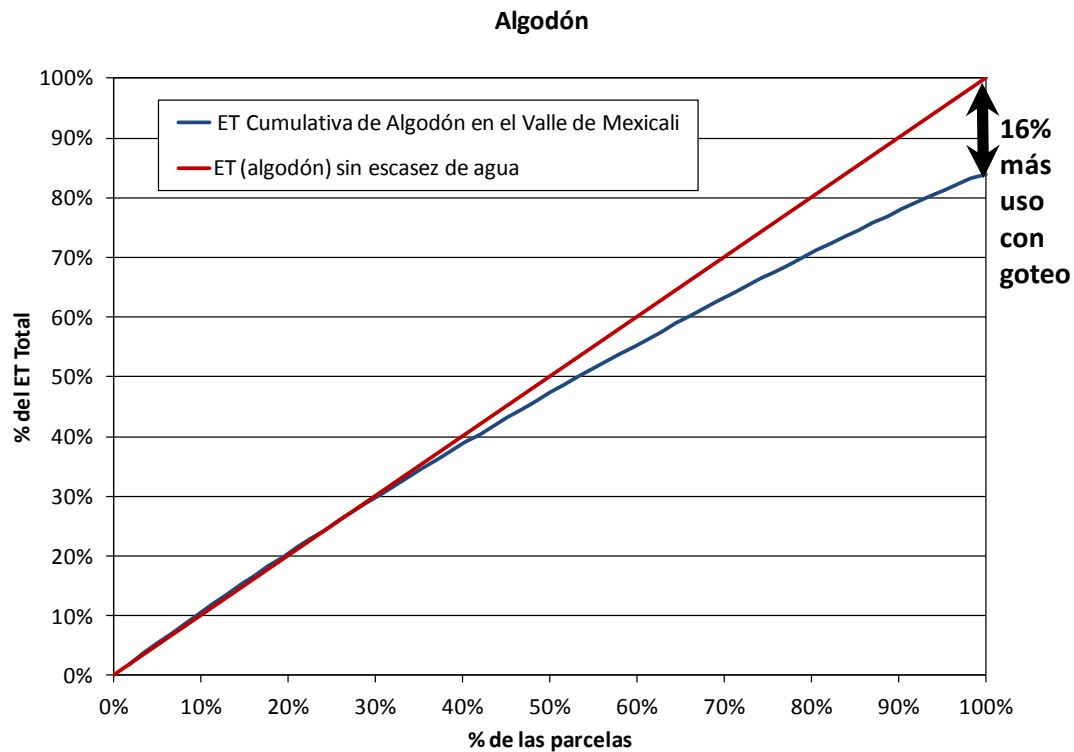
Nota: El dato de superficie de SAGARPA incluye la Laguna Salada y Valle Chico.
Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de B. C. 2015.

EL RIEGO EN LOS PREDIOS NO ES UNIFORME NI SUFICIENTE



Comparación de Evapotranspiración Potencial (no estresada) y Et Real (estresada) de una muestra de predios sembrados de Alfalfa en los Módulos de Riego No 10 y No 12, ciclos agrícolas 2006-2007 (Burt, C. 2012).

EL RIEGO EN LOS PREDIOS NO ES UNIFORME NI SUFICIENTE

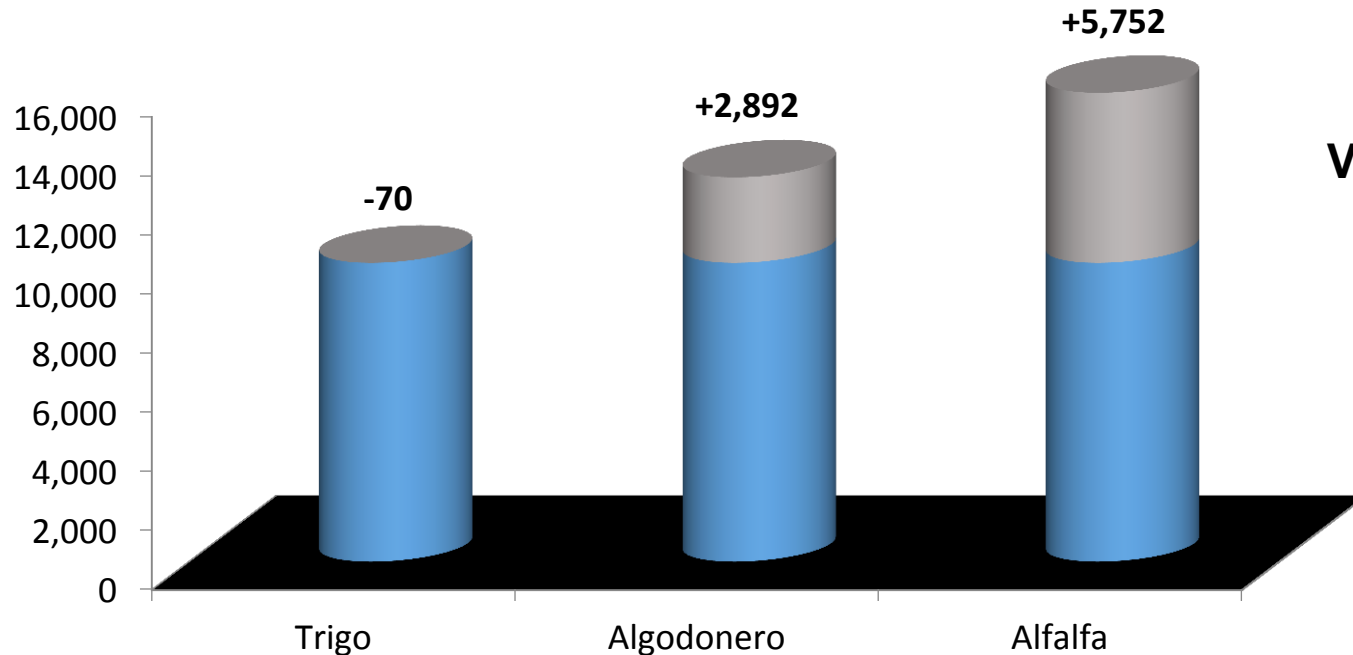


Comparación de Evapotranspiración Potencial (no estresada) y Et Real (estresada) de una muestra de predios sembrados de Algodón y Trigo en los Módulos de Riego No 10 y No 12, ciclos agrícolas 2006-2007 (Burt, C. 2012).

AGUA UTILIZADA POR HECTAREA EN LO TRES CULTIVOS MAS IMPORTANTES (2003-2008)

Valle de Mexicali, B.C.

Derechos de Agua en Gravedad : 10,108 m³/Ha



Volumenes Promedio Aplicados (m³/Ha)

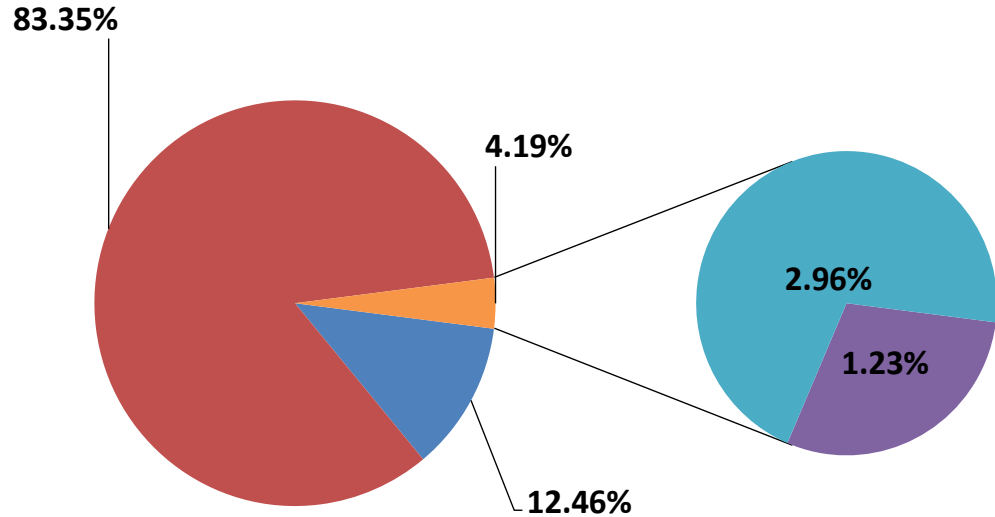
Volumenes Promedio Aplicados de 2003 a 2008

CULTIVO	VOLUMEN (m ³ /Ha)	
	¹ APLICADO	² REQUERIDO
Trigo	10,038	7,001
Algodón	13,000	9,380
Alfalfa	15,860	19,616

¹Elaborado con información de los Módulos de Riego de B.C.

²Fuente DDR 014. Considera Uso Consuntivo y lamina de lavado.

SISTEMAS DE RIEGO EN VALLE DE MEXICALI



■ Surcos ■ Melgas ■ Presurizado ■ Goteo ■ Aspersion



Sistemas de Riego	Superficie (Ha)
Riego por surcos	22,600
Riego en melgas	151,112
Riegos Presurizados	7,606
Goteo; 2,238	
Aspersion; 5,368	
Total	181,318

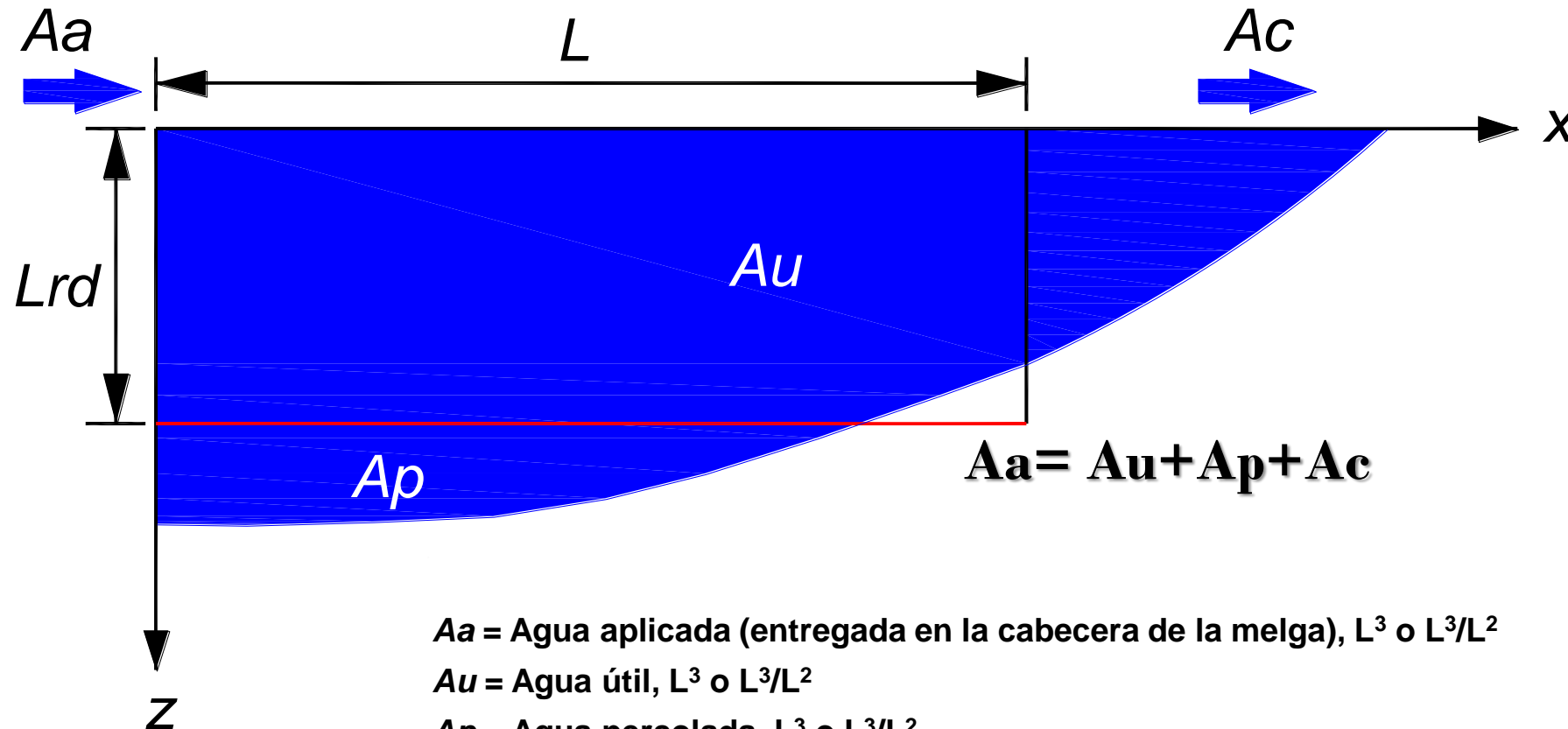
Fuente: Delegación SAGARPA. 2008.

TECNIFICACION DEL RIEGO POR GRAVEDAD

- Incrementar la eficiencia de aplicación del agua de riego mediante la nivelación de tierras, el seguimiento del riego en tiempo real y la entrega y cobro por volumen al usuario.
- Incrementar la productividad del agua de riego y el rendimiento de los cultivos.



EFICIENCIA DE APLICACIÓN DEL AGUA DE RIEGO



A_a = Agua aplicada (entregada en la cabecera de la melga), L^3 o L^3/L^2

A_u = Agua útil, L^3 o L^3/L^2

A_p = Agua percolada, L^3 o L^3/L^2

A_c = Agua de coleos, L^3 o L^3/L^2

L_{rd} = Lámina de riego, L

L = Longitud de la melga, L

MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA EN EL DDR 014

Principales canales del Distrito de Riego:

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| a) Reforma, | d) Barrote. |
| b) Revolución, | e) Alimentador del Sur. |
| c) Independencia. | f) 27 de Enero. |



Principales características:

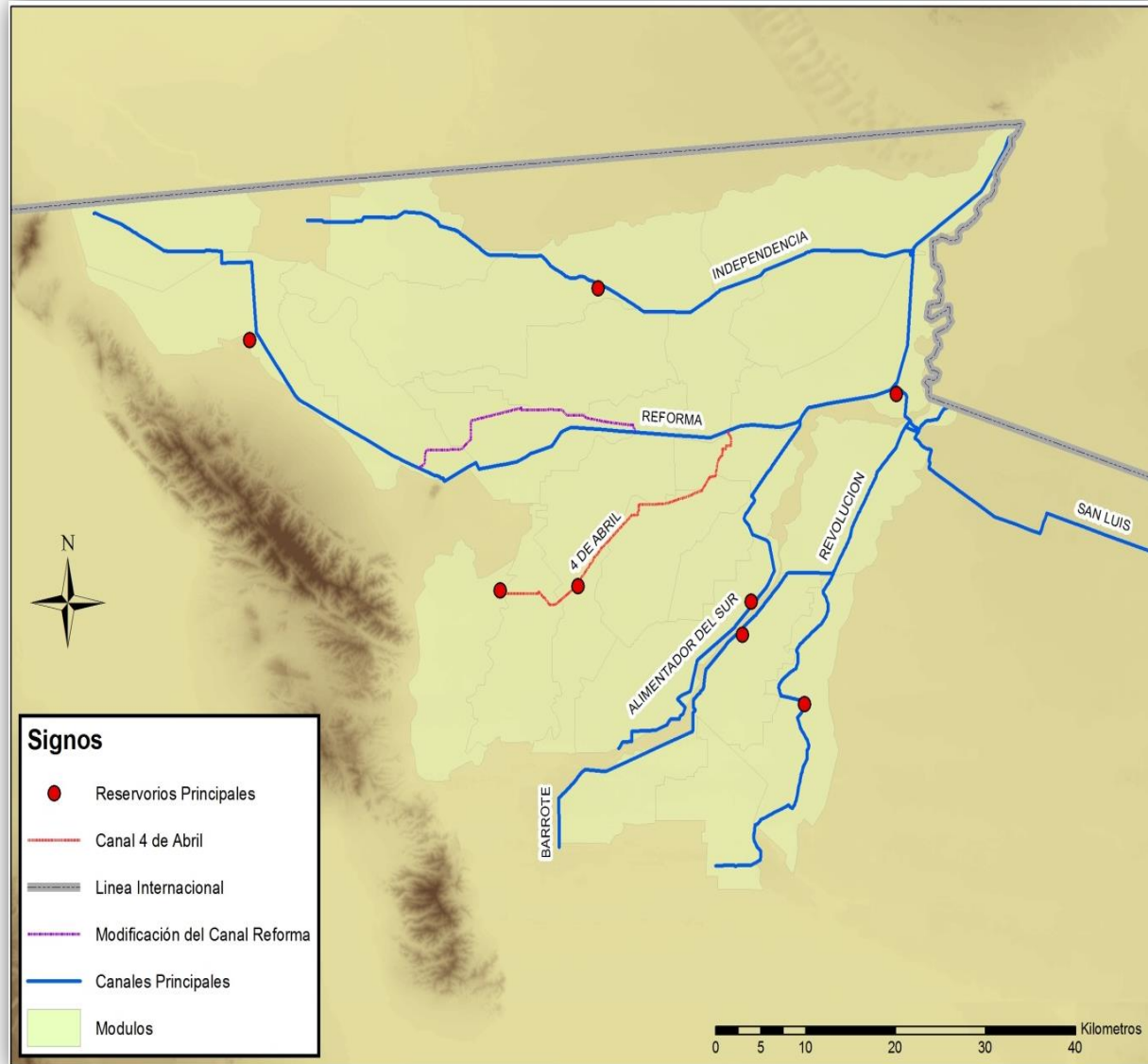
1. Los canales utilizan estructuras de paso de flujo que tienen que ser ajustadas manualmente para mantener el nivel aguas arriba.
2. Todos los canales presentan problemas aguas abajo por cambios constantes de excesos a déficits de entregas.
3. El control y medición de flujos son inexactos.
4. No hay almacenamiento de agua para mantener un balance en el DDR 014.

La combinación de estas características crea un ambiente que ofrece poca flexibilidad y servicio insatisfactorio al final del canal (superávit y déficits).

Las mejoras operacionales y de infraestructura constituyen una solución a estos problemas.

MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA EN EL DDR 014

RESERVORIOS DE BALANCE EN CANALES PRINCIPALES



Ubicaciones propuestas para 8 reservorios en canales principales



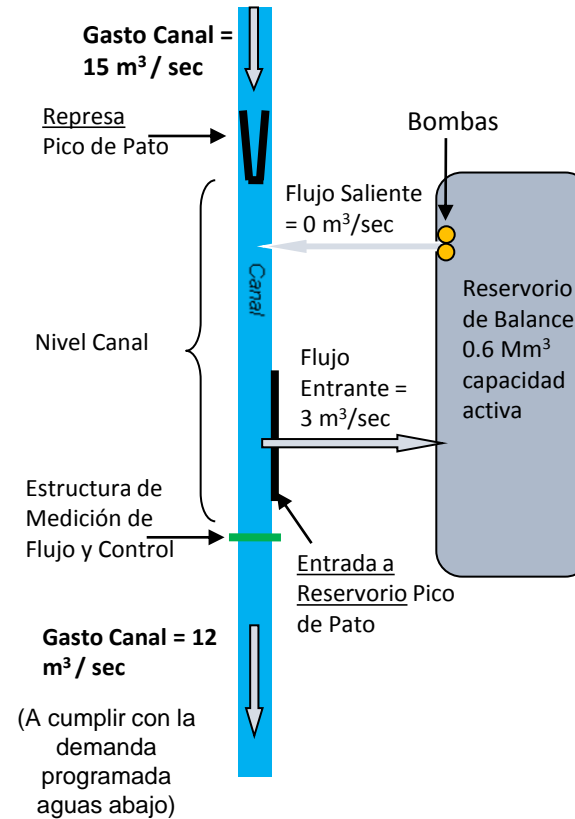
Los Reservorios de balance proveen flexibilidad en tres formas (CONAGUA, 2012):

1. Absorben los excesos y déficits originados aguas arriba.
2. Proporcionan un volumen secundario fácilmente disponible y cercanos a los usuarios aguas abajo.
3. Dividen un canal largo en dos secciones cortas, para manejo más simple.

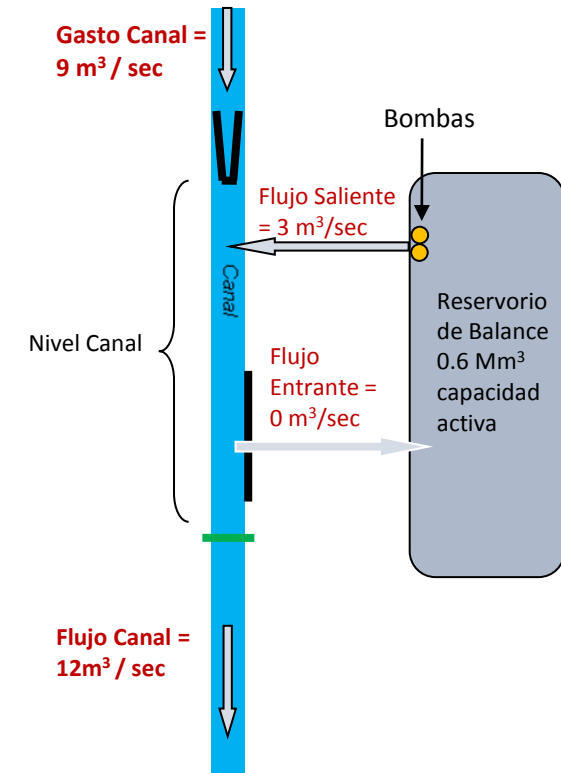
ESQUEMA DE RESERVORIOS DE BALANCE

Consideraciones:

- Dimensiones en función del máximo gasto del canal y periodo de tiempo de recolección.
- Reservorios principales con volumen aproximado de 600,000 m³ de capacidad **activa**.
- Recomendable que una dirección del flujo dependa de la gravedad



Reservorio de Balance en Operación Durante Condición de Flujo Excesivo

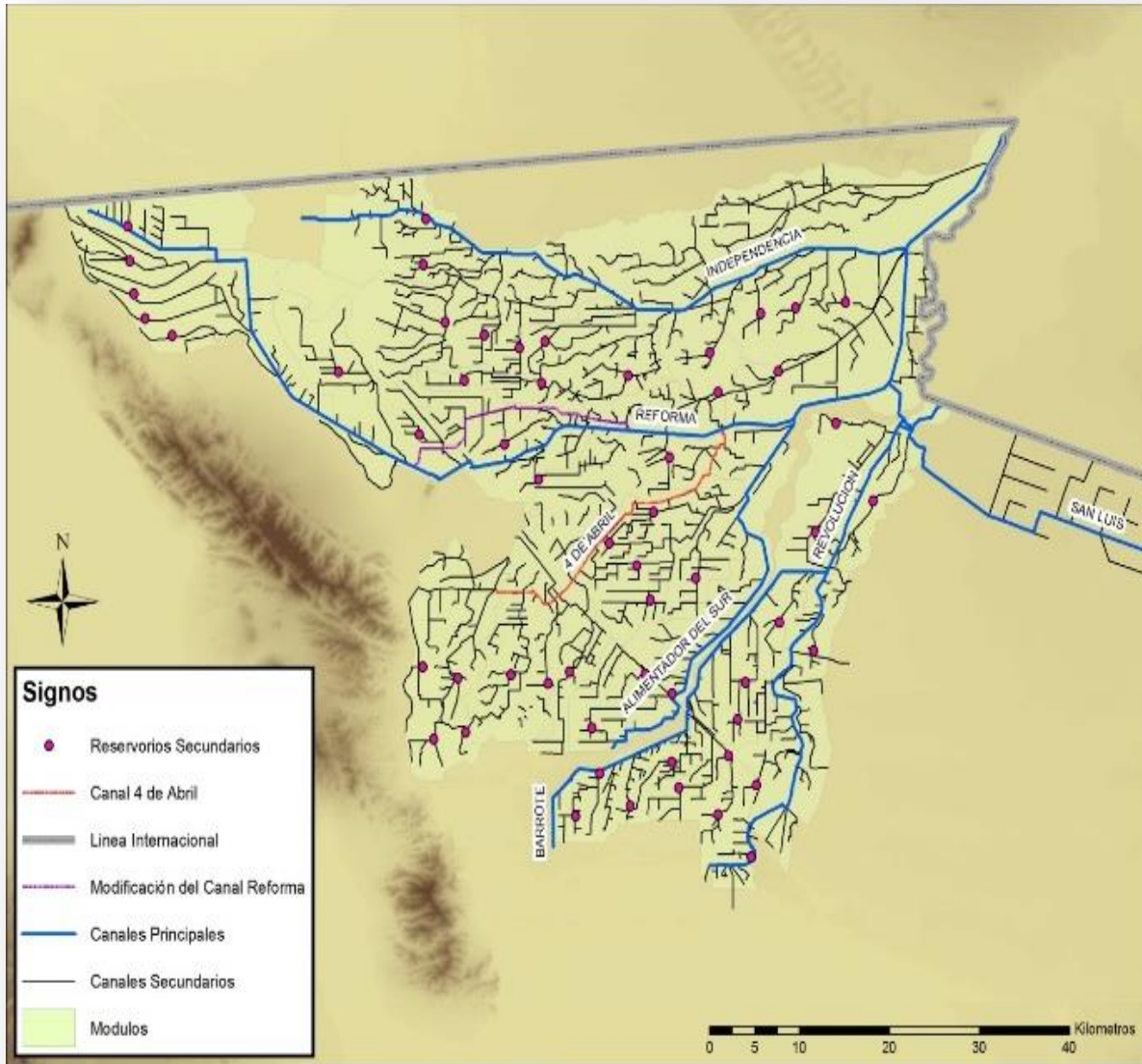


Reservorio de Balance en Operación Durante Condición de Flujo Deficiente

MODERNIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA EN EL DDR 014

RESERVORIOS DE BALANCE EN CANALES LATERALES

La capacidad de almacenamiento activo de los reservorios de canales laterales debe ser aproximadamente de 100,000 m³ (CONAGUA, 2012).



Ubicaciones propuestas para 56 reservorios en canales laterales

CONCLUSIONES

1. Es necesario mejorar las condiciones de la infraestructura existente.
2. Se requiere contar con reservorios para facilitar la operación de la red hidráulica.
3. Optimización y tecnificación del riego a nivel parcelario.
4. Aplicación de la normatividad existente para un uso mas eficiente del agua.
5. Mejoras en la operación del sistema.





SEFOA

BAJACALIFORNIA

SECRETARÍA DE FOMENTO AGROPECUARIO

Por su Atención Gracias...

E-mail: COrozco@Baja.Gob.Mx