



FORO IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR RURAL

PANEL 1.- El Cambio Climático y la Correcta Administración de los Recursos Naturales: *Sustentabilidad y Siniestralidad / La Tecnología como Instrumento para Hacer Frente al Cambio Climático.*

La Tecnología en el Manejo Correcto del Agua en los Distritos de Riego

Dr. Luis Rendón Pimentel
Gerente de Distritos de Riego

Julio 2010

Introducción

México tiene 85 distritos de riego



Año Agrícola 2008-2009

Volumen de agua extraído	32,218.6 Hm ³
Superficie cosechada	2,949,967 ha
Producción	44,291,566 ton
Superficie de maíz	825,577 ha
Producción de maíz	7,320,340 ton

Introducción

Año Agrícola 2008-2009
Volumen de Agua Extraído de las Fuentes

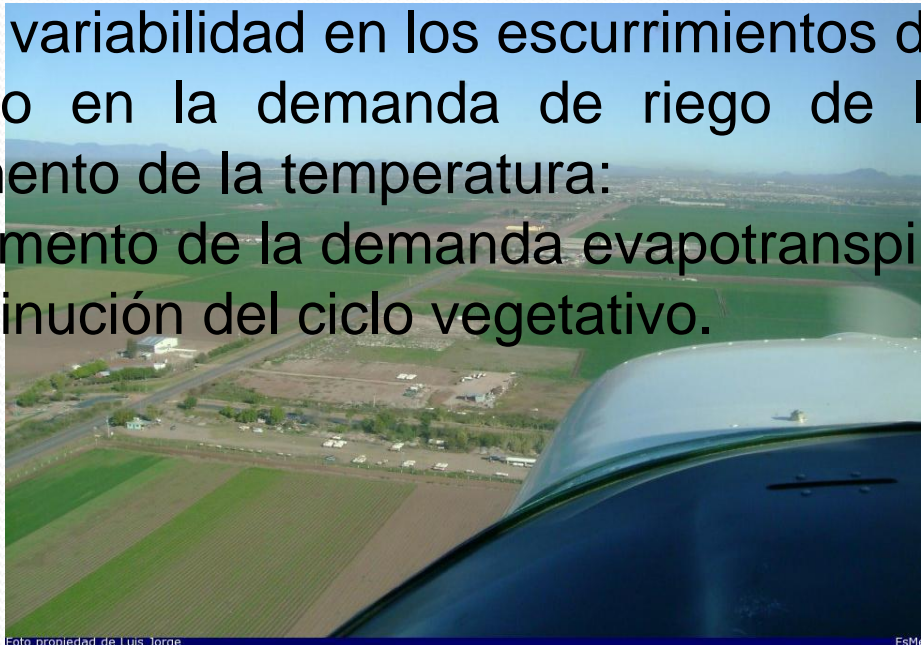


Fuente	Hm ³	%
Presas	21,366.0	66.3
Derivación	7,005.4	21.7
Bombeo corrientes	505.5	1.6
Pozos	3,341.7	10.4
Total:	32,218.6	100.0

Introducción

Posible Impacto del Cambio Climático en los Distritos de Riego:

- Disminución de las lluvias, en algunas cuencas, y en consecuencia de los escurrimientos de los ríos.
- Mayor variabilidad en los escurrimientos de los ríos.
- Cambio en la demanda de riego de los cultivos por el incremento de la temperatura:
 - Incremento de la demanda evapotranspirativa.
 - Disminución del ciclo vegetativo.



Objetivo

Identificar la tecnología que permita disminuir la demanda y estabilizar la oferta de agua, aumentando la producción, la productividad de la tierra y el agua, el empleo regional y el ingreso de los usuarios de los distritos de riego.



Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

- Modernización de las redes de distribución de agua.
- Tecnificación del riego parcelario.
- Pronóstico del riego en tiempo real.
- Evaluación del riego por surco alterno.
- Captación de agua de lluvia.
- Cultivos de baja demanda que requieran los mercados.

Tecnología para Disminuir la Demanda

Modernización de las Redes de Distribución de Agua:

- Revestimiento de canales grandes ($Q \geq 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$) o con poca pendiente.
- Entubamiento de canales pequeños ($Q < 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$) y con pendiente fuerte.
- Estructuras o dispositivos de medición, control y extracción de agua.



Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

Tecnificación del Riego Parcelario:

- Tecnificación del Riego de Gravedad

Surcos
Melgas

- Sustitución del Riego de Gravedad por el de Alta Presión:



Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

Tecnificación del Riego de Gravedad:

- Nivelación de tierras
- Trazo y diseño:
 - Dirección
 - Longitud
 - Pendiente
 - Lámina de riego
 - Características hidrodinámicas del suelo
- Gasto y tiempo de riego
- Riego con sifones o tubería multicompuertas.



Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

Sustitución del Riego de Gravedad por el de Alta Presión.

Cuando:

Suelos desnivelados o con velocidad de infiltración alta.

Cultivos de alto valor económico

Hortalizas

Frutales

Flores

Usuarios con nivel escolar e ingresos económicos altos.



Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

Pronóstico del Riego en Tiempo Real

- Estaciones meteorológicas automatizadas.
- Balance diario del contenido de humedad.
- Definición de los contenidos de humedad en el suelo críticos para cada etapa tecnológica.
- Determinación de la fecha y lámina de riego.



Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

Evaluación del Riego por Surco Alterno:

- Maíz
- Trigo
- Sorgo
- Caña de Azúcar
- Cebada
- Algodón

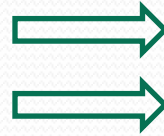


Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

Captación de Agua de Lluvia:

➤ Temporada de Lluvias:

- Inicio (Julio-Agosto)
- Final (Septiembre)



Barbecho profundo
Rastreo con tabloneo

➤ Beneficios:

- Ahorro del riego de presiembra.
- Control de malas hierbas.

Tecnología para Disminuir la Demanda de Agua

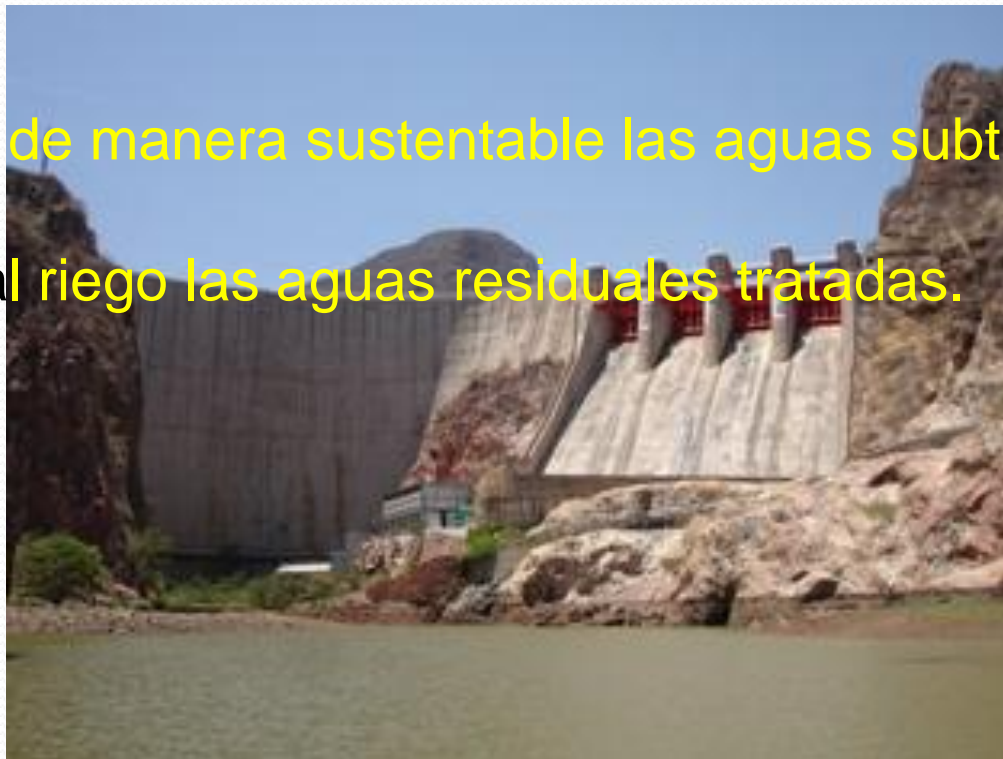
Cultivos de Baja Demanda de Agua que Requieran los Mercados.

- Ajonjolí
- Cacahuete
- Cártamo
- Frijol
- Garbanzo
- Soya



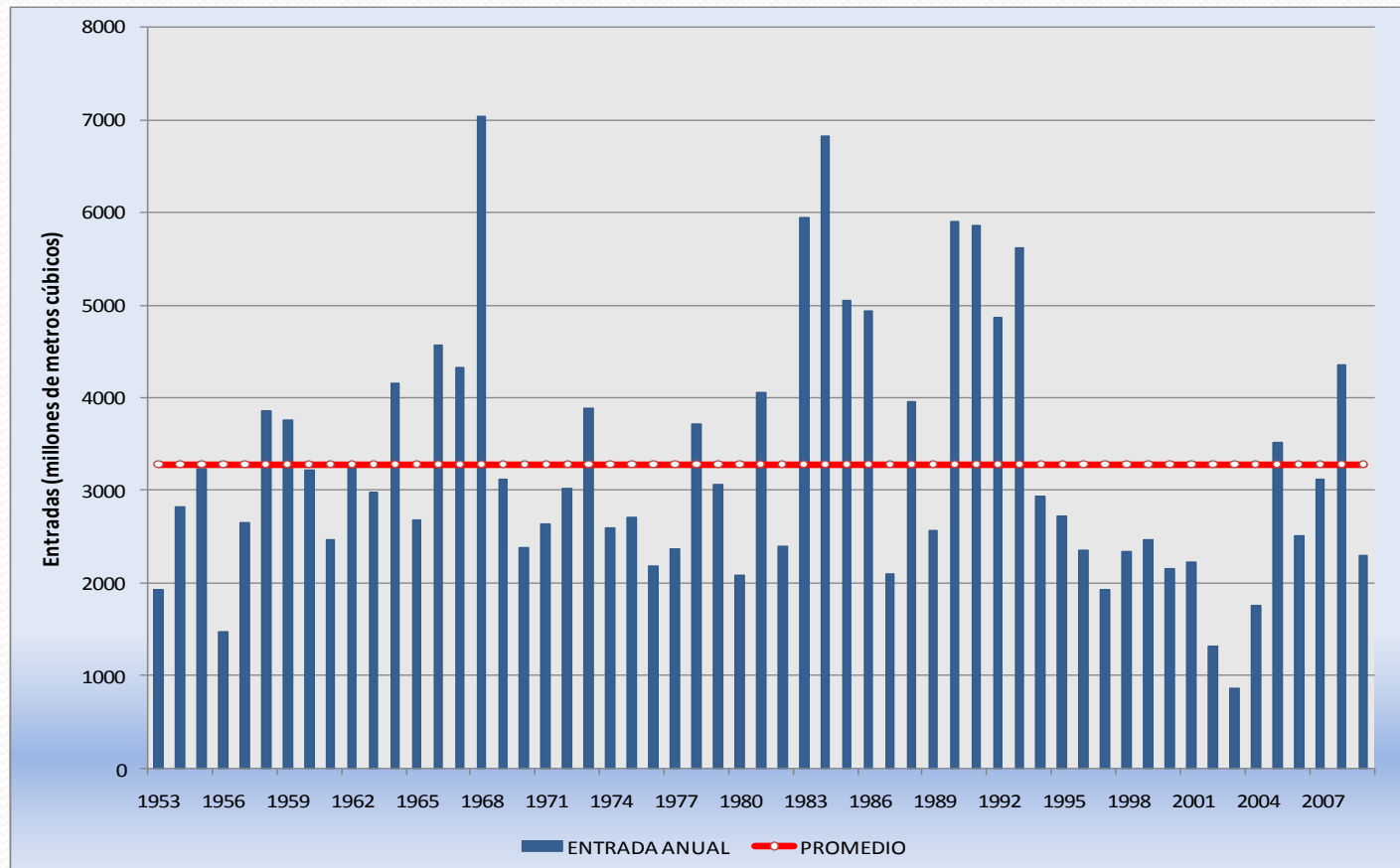
Tecnología para Estabilizar la Oferta de Agua

- Definir una política óptima de extracción de agua de las presas.
- Aprovechar de manera sustentable las aguas subterráneas.
- Incorporar al riego las aguas residuales tratadas.



Tecnología para Estabilizar la Oferta de Agua.

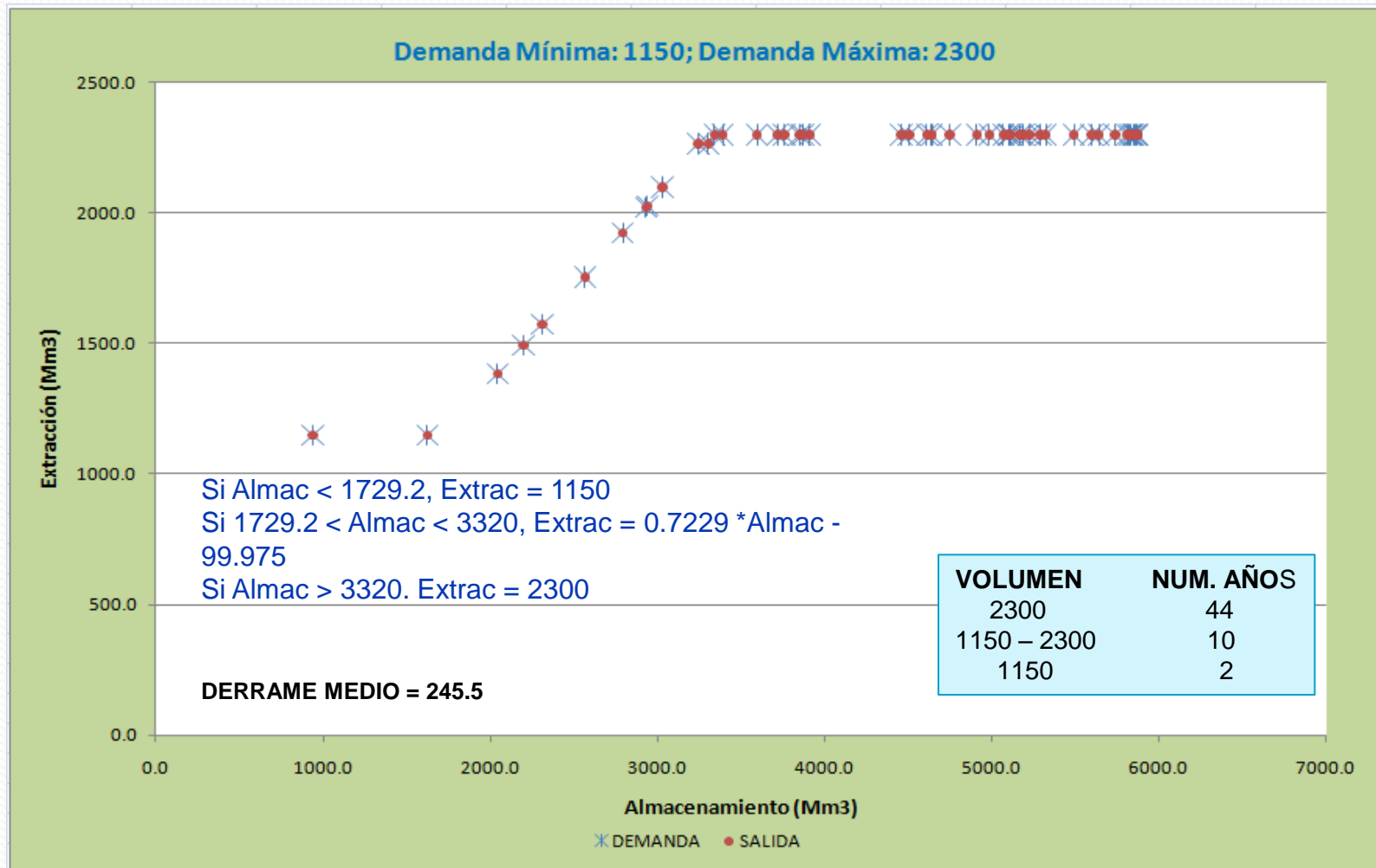
Política Óptima de extracción de Agua de las Presas Variabilidad Climática



Escurremientos del Río Yaqui

Tecnología para estabilizar la Oferta de Agua

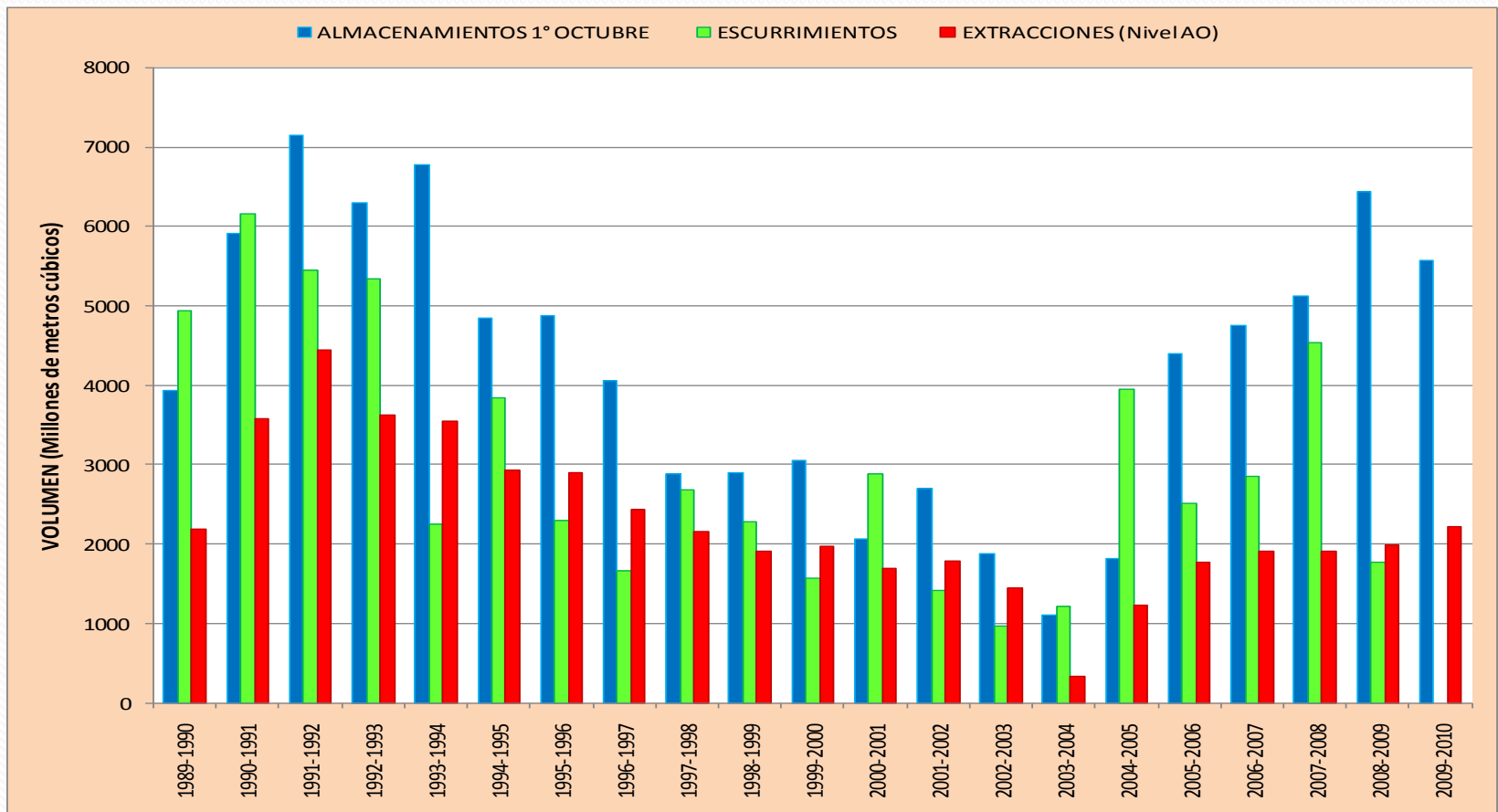
Política Óptima de Extracción de las Presas



Tecnología para Estabilizar la Oferta de Agua.

Política Óptima de extracción de Agua de las Presas Presas del Río Yaqui

Almacenamiento 1° de Octubre, Escurrimientos y Extracciones



Tecnología para Estabilizar la Oferta de Agua

Aprovechamiento Sustentable del Agua Subterránea:

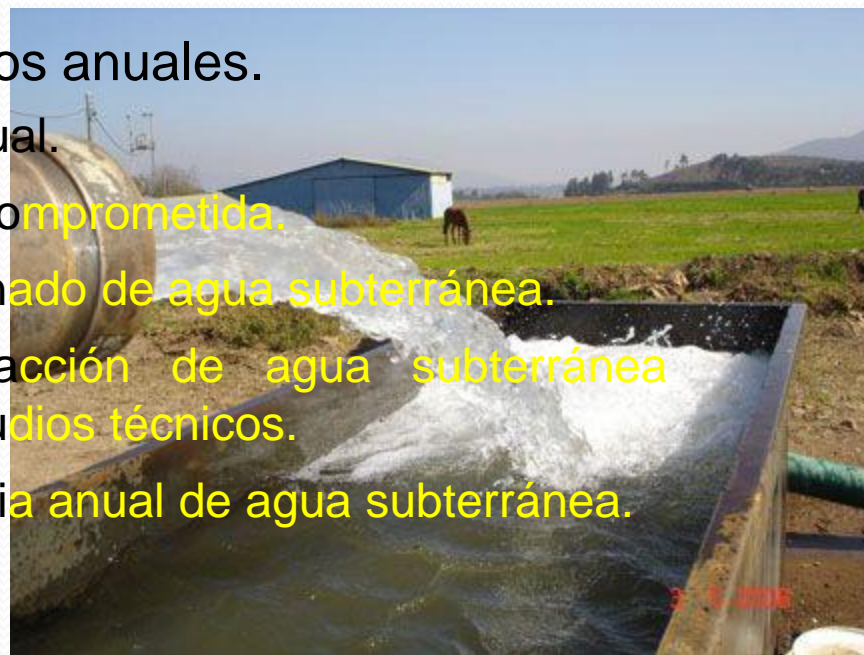
Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
Valle del Yaqui	564.1	50.0	515.8	363.9	0.0	-1.7
Cocoraque	198.2	20.0	175.9	70.0	2.3	0.0

Cifras en millones de metros cúbicos anuales.

- R - Recarga media anual.
- DNCOM - Descarga natural comprometida.
- VCAS - Volumen concesionado de agua subterránea.
- VEXTET - Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos.
- DAS - Disponibilidad media anual de agua subterránea.

Propuesta:

Extraer todos los años un volumen igual o menor al concesionado.



Tecnología para Estabilizar la Oferta de Agua

Incorporar al riego las Aguas Residuales Tratadas.

Solicitar la concesión

Regar en baja presión cultivos que no se consuman de manera directa:

- Estanque
- Planta de bombeo
- Red de baja presión
- Tubería multicompuertas
- Nivelación de tierras

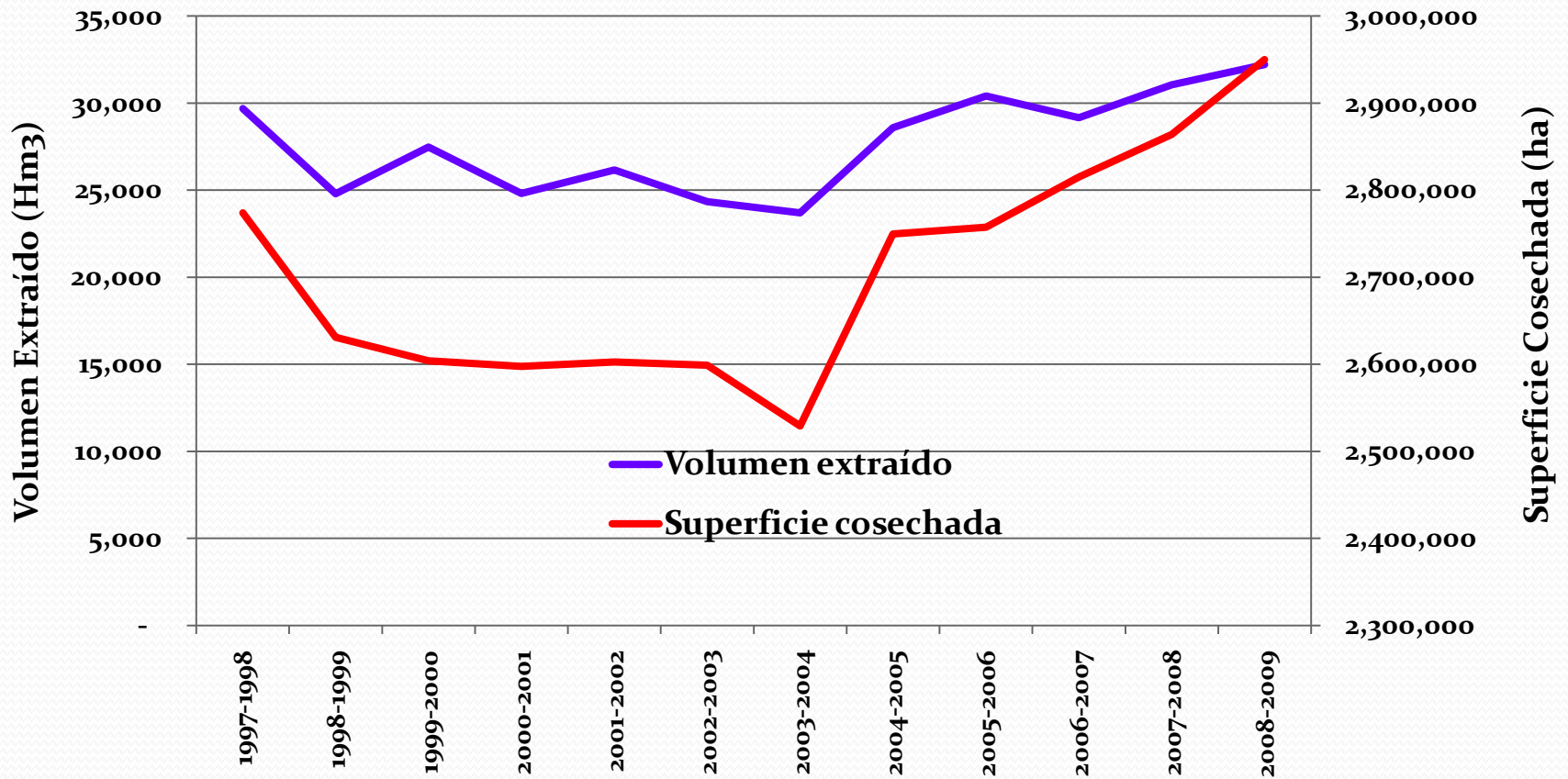
Resultados

Distrito de Riego 041, Río Yaqui, Sonora.

Año	Volumen extraído (Hm ³)			Superficie		Producción (ton)	
	Agrícola	Superficial	Subterráneo	Total	Cosechada (ha)	Total	Trigo
1997-1998		2,164.3	30.1	2,194.4	214,228	ND	ND
1998-1999		1,897.7	31.7	1,929.4	212,519	1,343,715	599,025
1999-2000		1,926.2	39.9	1,966.1	205,099	1,375,037	951,531
2000-2001		1,606.7	94.0	1,700.7	194,422	1,213,076	771,164
2001-2002		1,714.1	42.8	1,756.9	203,337	1,320,889	926,862
2002-2003		1,581.5	74.7	1,656.2	201,618	1,208,425	761,961
2003-2004		0.0	458.3	458.3	56,797	335,936	25,228
2004-2005		1,116.7	82.3	1,199.0	158,436	817,759	361,856
2005-2006		1,447.7	363.4	1,811.1	199,648	1,330,866	848,027
2006-2007		1,574.9	257.2	1,832.1	210,071	1,393,748	926,245
2007-2008		1,605.1	286.2	1,891.3	213,701	1,446,877	950,982
2008-2009		1,642.5	295.9	1,938.4	213,836	1,387,021	943,613

Resultados

Distritos de riego Volumen Extraído, Superficie Cosechada



Conclusiones

- La tecnología es un instrumento útil para hacerle frente a la variabilidad y al cambio climático, al disminuir la demanda y estabilizar la oferta de agua, aumentando la producción, la productividad de la tierra y el agua, el empleo regional y el ingreso de los usuarios de los distritos de riego.
- En operación de presas de almacenamiento sólo se tiene control en las extracciones, por lo que se deben respetar las políticas óptimas de extracción de agua.
- Los usuarios solicitan frecuentemente, extraer de las presas un volumen mayor al autorizado, para incrementar la superficie sembrada, poniendo en riesgo los años siguientes.
- La superficie sembrada se puede incrementar, sin sacar más agua de las presas, aplicando la tecnología para disminuir la demanda de agua.

Gracias.