

Usos múltiples del agua en México

Dr. Héctor M. Bravo Pérez
Octubre de 2012

CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

Antecedentes

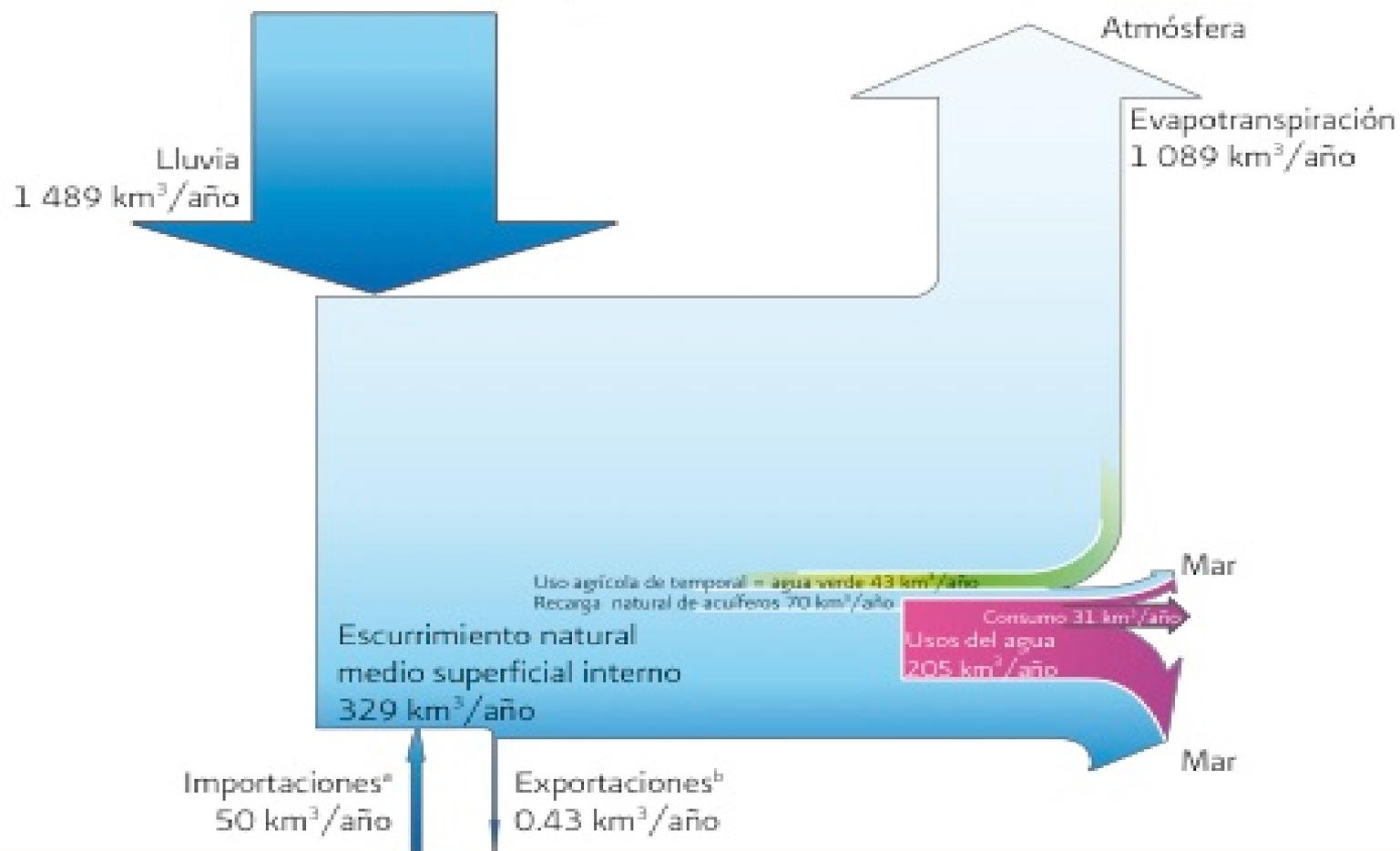
Derechos de propiedad

Asignaciones

Uso múltiple eficiente

Antecedentes

G2.1 Valores medios anuales de los componentes del ciclo hidrológico de México (miles de millones de metros cúbicos, km³)



Nota: La precipitación media anual se refiere al periodo 1971-2000. Los valores restantes son medias reportadas al 2009.

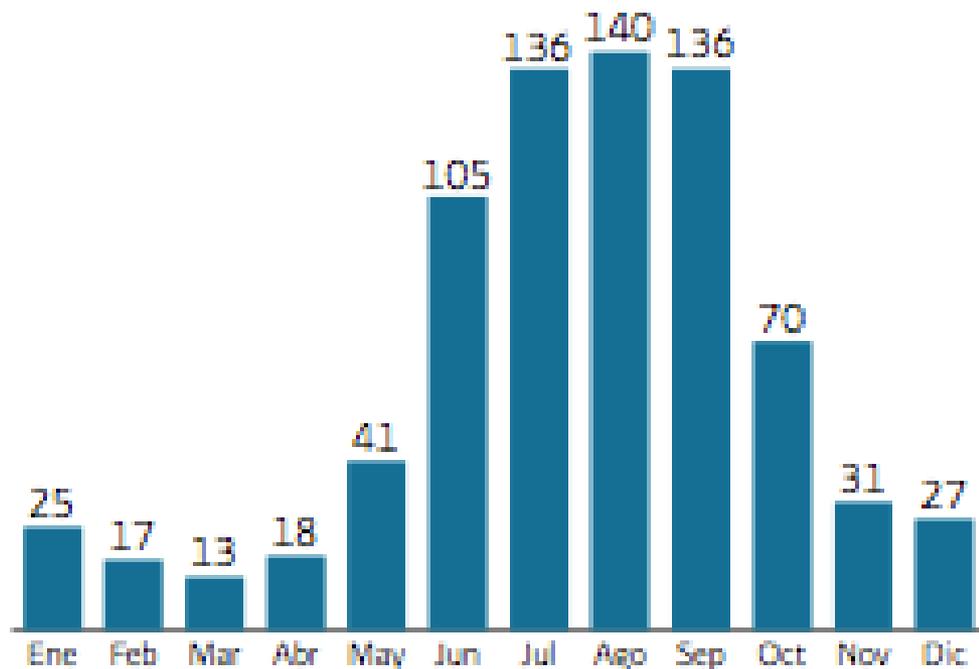
La recarga natural de acuíferos reportada en la gráfica más 9 km³ de recarga incidental conforma la recarga media total.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General Técnica. 2010 | Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

Antecedentes

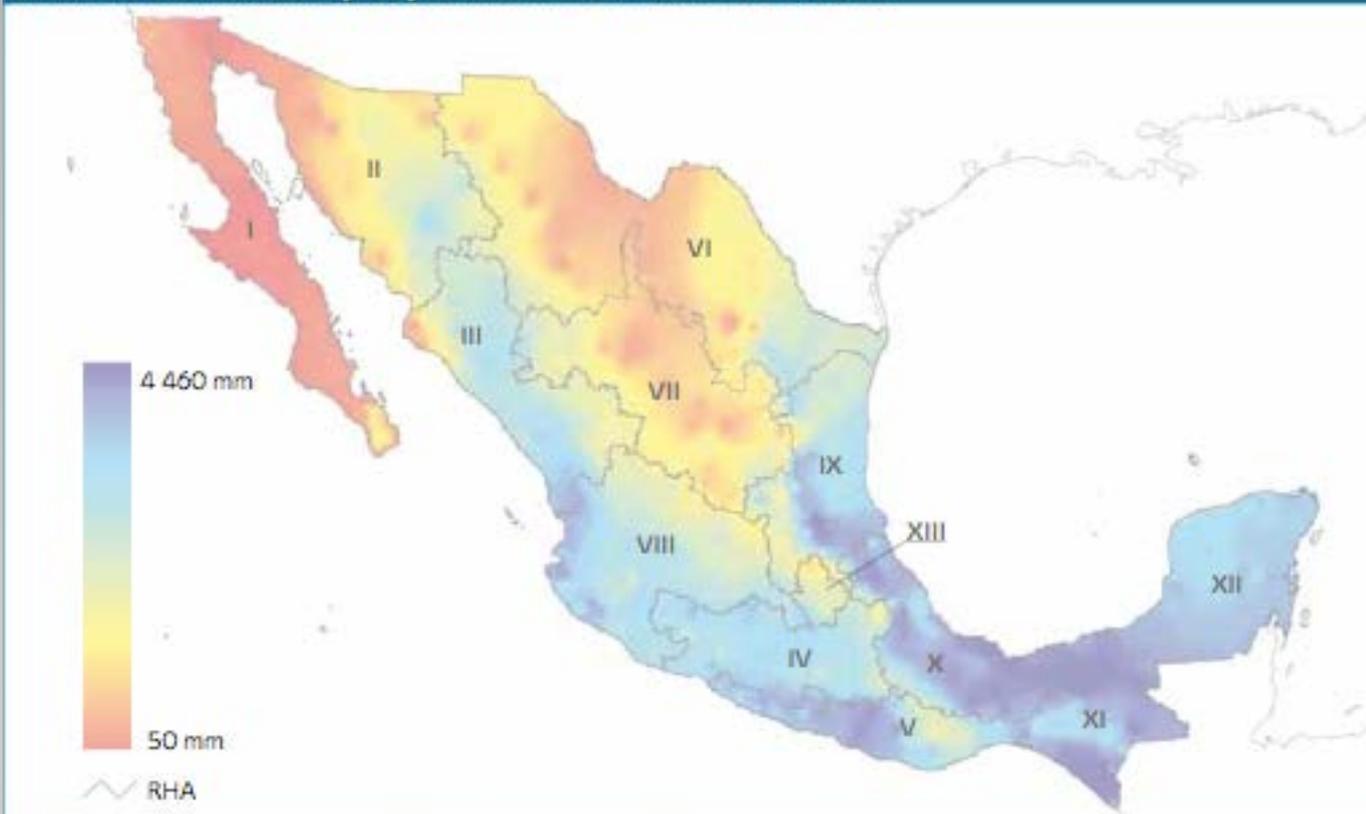
G2.2 Precipitación pluvial mensual normal en México



Véase nota ¹ en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

Antecedentes

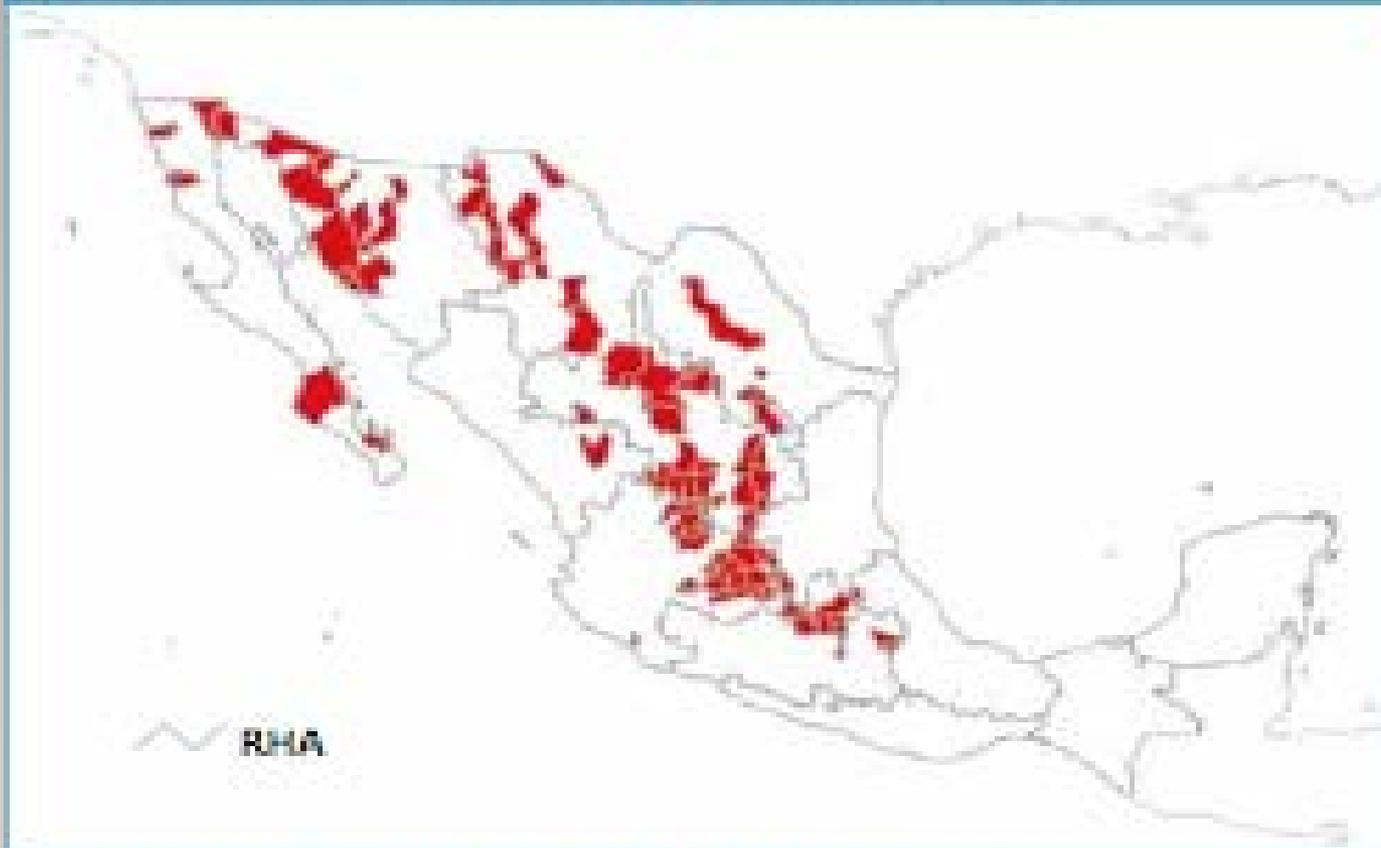
M2.2 Distribución de la precipitación anual en México, 1971-2000



Fuente: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

Antecedentes

D2.4 Acuíferos sobreexplotados 2009



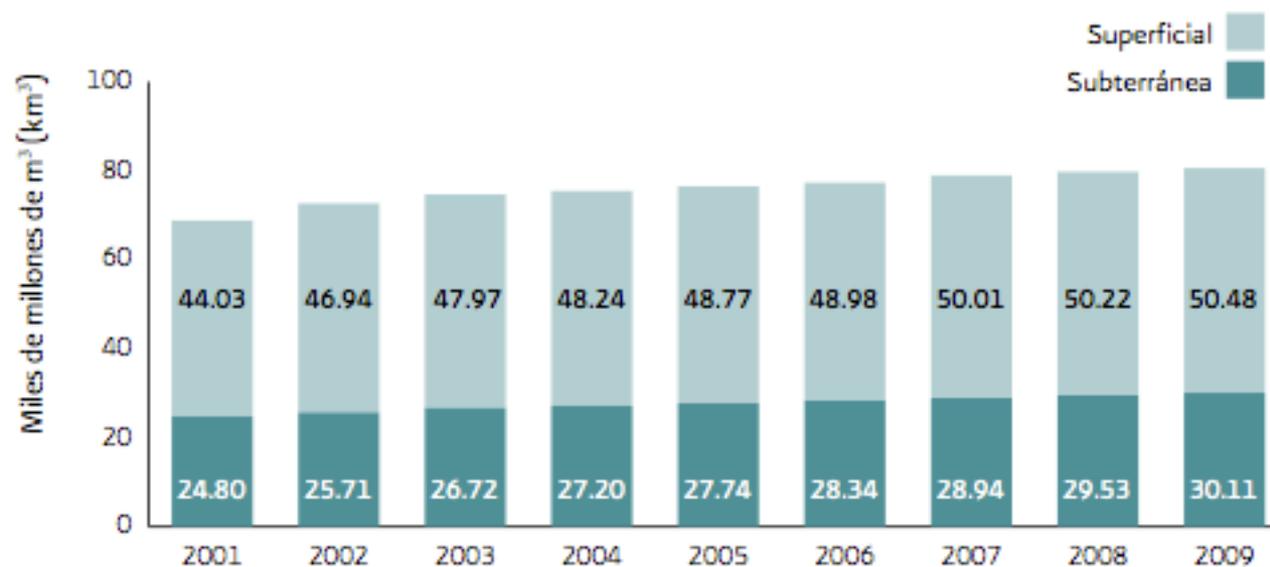
Véase nota¹ en Anexo D. Mapa completo en DVD.

Derechos de propiedad

La LAN establece que para otorgar los títulos de concesión o asignación se tomará en cuenta la disponibilidad media anual de agua de la cuenca hidrológica o acuífero en el que se vaya a realizar el aprovechamiento.

Asignaciones

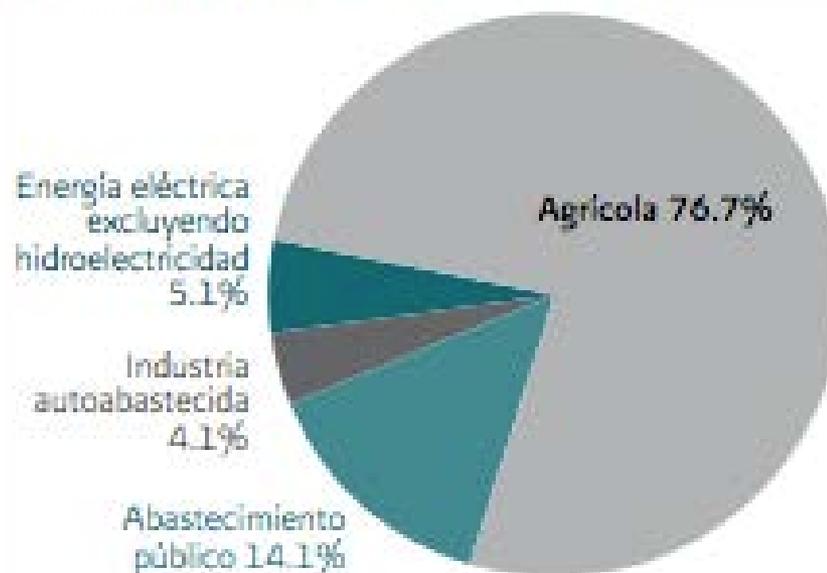
G3.1 Evolución del volumen concesionado para usos consuntivos por tipo de fuente, 2001-2009



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:
Conagua: Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

Asignaciones

G3.2 Distribución de los volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos, 2009



Véase nota* en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

$$\Pi = pf(x_1, \dots, x_{agua}, \dots, x_n) - w_1x_1 - \dots - w_{agua}x_{agua} - \dots - w_nx_n$$

$$p \frac{\partial f(x_1, \dots, x_{agua}, \dots, x_n)}{\partial x_{agua}} = w_{agua}$$

Asignaciones

T3.1 Usos consuntivos agrupados, según origen del tipo de fuente de extracción, 2009

| Uso | Origen | | Volumen total (km ³) | Porcentaje extracción |
|--|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | Superficial (km ³) | Subterráneo (km ³) | | |
| Agrícola ^a | 40.9 | 20.9 | 61.8 | 76.7 |
| Abastecimiento público ^b | 4.3 | 7.1 | 11.4 | 14.1 |
| Industria autoabastecida ^c | 1.6 | 1.7 | 3.3 | 4.1 |
| Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad | 3.6 | 0.4 | 4.1 | 5.1 |
| Total | 50.5 | 30.1 | 80.6 | 100.0 |

Nota: 1 km³ = 1 000 hm³ = mil millones de m³.

Los datos corresponden a volúmenes concesionados al 31 de diciembre de 2009.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

^a Incluye los rubros agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros de la clasificación del REPDA. Incluye asimismo 1.30 km³ de agua correspondientes a Distritos de Riego pendientes de inscripción.

^b Incluye los rubros público urbano y doméstico de la clasificación del REPDA.

^c Incluye los rubros industrial, agroindustrial, servicios y comercio de la clasificación del REPDA.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

Asignaciones

M3.3 Uso agrupado consuntivo predominante, por municipio, 2009



Asignaciones

¿Es eficiente?

¿Es equitativo?

Derechos de propiedad

Están obligadas al pago del derecho sobre agua las personas físicas y las morales que usen, exploten o aprovechen aguas nacionales, bien sea de hecho o al amparo de títulos de asignación, concesión, autorización o permiso, otorgados por el Gobierno Federal,

Precios

T5.3 Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, según zonas de disponibilidad, 2010 (centavos por metro cúbico)

| Uso | Zona | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Régimen general ^a | 1 828.94 | 1 463.10 | 1 219.24 | 1 005.89 | 792.48 | 716.23 | 539.09 | 191.53 | 143.54 |
| Agua potable, consumo mayor a 300 l/habitante-día | 72.46 | 72.46 | 72.46 | 72.46 | 72.46 | 72.46 | 33.74 | 16.85 | 8.39 |
| Agua potable, consumo igual o menor a 300 l/habitante-día | 36.23 | 36.23 | 36.23 | 36.23 | 36.23 | 36.23 | 16.87 | 8.43 | 4.19 |
| Agropecuario, sin exceder concesión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Agropecuario, por cada m ³ que exceda del concesionado | 12.95 | 12.95 | 12.95 | 12.95 | 12.95 | 12.95 | 12.95 | 12.95 | 12.95 |
| Balnearios y centros recreativos | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 0.51 | 0.24 | 0.11 |
| Generación hidroeléctrica | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 |
| Acuicultura | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.15 | 0.07 | 0.03 |

Nota: No se paga por extracción de agua de mar, ni por aguas salobres con concentraciones de más de 2 500 mg/l de sólidos disueltos totales (certificado por la Conagua).

^a Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.

Valores tomados a partir de la publicación en el DOF (27/11/2009) de las reformas a la LFD, con cantidades actualizadas por resolución de la miscelánea fiscal en el DOF del 28/12/2009.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Ley Federal de Derechos. 2010.

Asignaciones

ARTÍCULO 12 BIS 2. Cada Organismo de Cuenca estará a cargo de un Director General nombrado por el Consejo Técnico de "la Comisión" a propuesta del Director General de ésta.

Expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga;

Asignaciones

El Consejo de Cuenca y el Organismo de Cuenca, propondrán a "la Comisión" el orden de prelación de los usos del agua para su aprobación, el cual se aplicará en situaciones normales, para el otorgamiento de concesiones y asignaciones de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo.

Asignaciones

Atendiendo a lo dispuesto en los Artículos 13 BIS 3, y 14 BIS 5 de esta Ley.

El uso doméstico y el uso público urbano siempre serán preferentes sobre cualquier otro uso

Asignaciones

- I. "La Autoridad del Agua" podrá reservar para concesionar ciertas aguas por medio de concurso, cuando se prevea la concurrencia de varios interesados; la reglamentación para tales casos será publicada previamente en cada caso, y

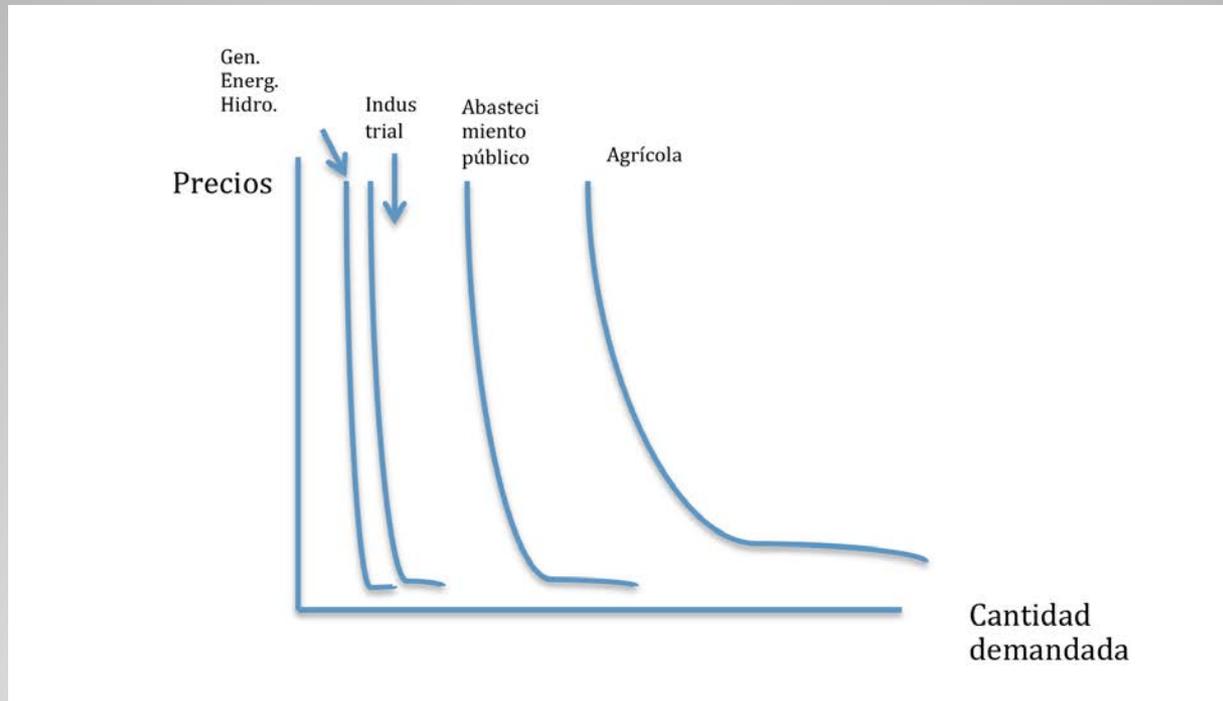
- II. Cuando no se reserven las aguas en términos de la fracción anterior, "la Autoridad del Agua" podrá otorgar la concesión a quien la solicite en primer lugar. Si distintos solicitantes concurrieran simultáneamente, "la Autoridad del Agua" podrá proceder a seleccionar la solicitud que ofrezca los mejores términos y condiciones que garanticen el uso racional, el reúso y la restauración del recurso hídrico.

Derechos de propiedad

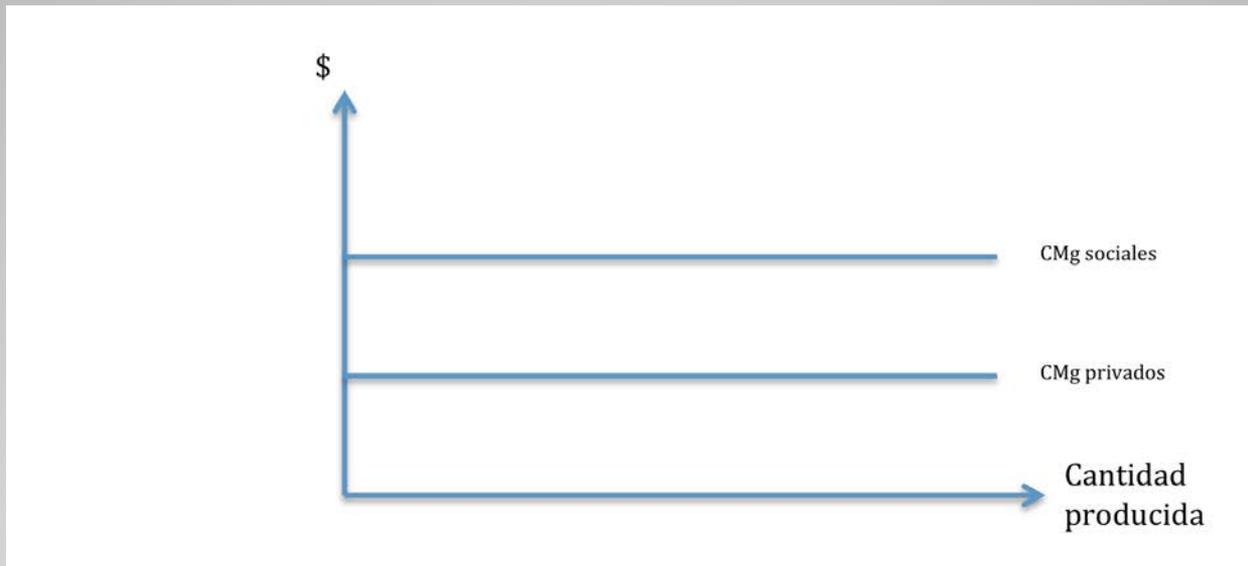
Jurídicos

Económicos

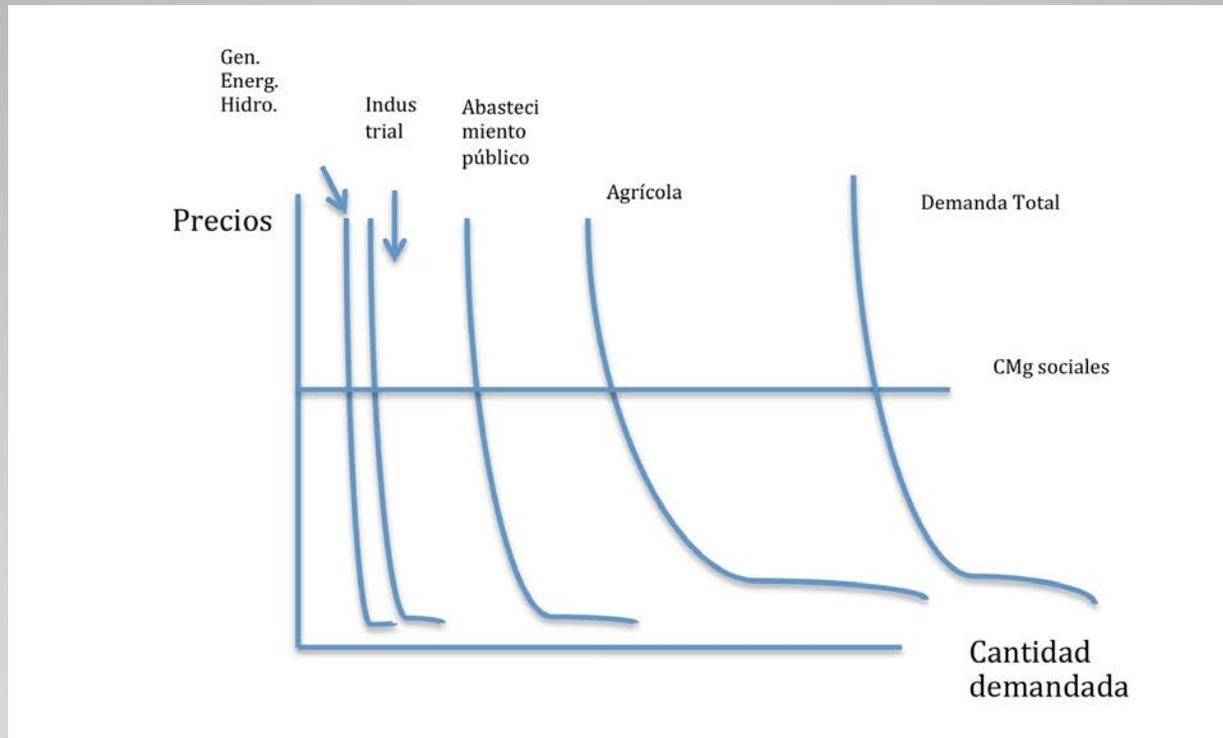
Uso múltiple eficiente



Uso múltiple eficiente



Uso múltiple eficiente



Uso múltiple eficiente

Un solo bien varios precios.

Cada tipo de consumidor un precio distinto

CNA Monopolista discriminador de tercer grado

Uso múltiple eficiente

Función de beneficio del monopolista:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^4 p_i(y_i) y_i - c \left(\sum_{i=1}^4 y_i \right)$$

cuya solución es:

$$IMg_i(y_i) = CMg \left(\sum_{i=1}^4 y_i \right)$$

lo que puede expresarse como:

$$p_i(y_i) \left[1 - \frac{1}{|\varepsilon_i(y_i)|} \right] = CMg \left(\sum_{i=1}^4 y_i \right)$$



MUCHAS GRACIAS !