Valoración Hidrosocial

En la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, BCS.; México

Luis F. Beltrán Morales
Saul Chávez López
Alfredo Ortega Rubio

EDITORES

CIB

VALORACIÓN HIDROSOCIAL EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, BCS. MÉXICO

VALORACIÓN HIDROSOCIAL EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VIZCAÍNO, BCS. MÉXICO

Luis F. Beltrán Morales
Saúl Chávez López
Alfredo Ortega Rubio
Editores

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLOGICAS DEL NOROESTE, S.C.

México 2010

Primera Edición: Enero de 2010

D.R.© Publicación de divulgación del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Mar Bermejo N.195, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, Baja California Sur, México, 23090.

El contenido de los capítulos es responsabilidad de los autores

La presentación y disposición en conjunto de **Valoración hidrosocial en la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, BCS.; México** son propiedad del editor. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o trasmitida, mediante ningún sistema o método electrónico, mecánico (incluyendo fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito del editor.

Un agradecimiento especial a L.A.E. Tania Flores Azcárrega por su contribución para la integración de cada uno de los capítulos de este documento.

Responsables de Edición:
Luis F. Beltrán Morales
Saúl Chávez López
Alfredo Ortega Rubio
Tania Flores Azcárrega

Portada y Edición interior:
Gerardo Rafael Hernández García

HC140.E5 D48 2010
Valoración hidrosocial en la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, BCS.; México / editado por Luis Felipe Beltrán Morales, Saúl Chávez López y Alfredo Ortega Rubio. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 2009.
227 p.: il. ; 23 cm.
1. Desarrollo Regional--México
I. Beltrán Morales, Luis Felipe, Saúl Chávez López y Alfredo Ortega Rubio.

Impreso en México
Printed in México

Editores

LUIS F. BELTRAN MORALES. Doctor en Ciencias Ambientales por el Centro Europa-Latinoamérica de la Universidad de Concepción, Chile (EULA), Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., Profesor de la Maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la UABCS y del Posgrado en Uso, Preservación y Manejo de Recursos Naturales del CIBNOR, S.C. Líneas de Investigación: Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Actualmente es Coordinador de Vinculación, Servicios y Transferencia de Investigación del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR, S.C.). E-mail: lbeltran04@cibnor.mx

ALFREDO ORTEGA RUBIO. Doctor en Ciencias con especialidad en Ecología por el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Investigador Titular E del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR, S.C. Ha sido galardonado con dos Premios Nacionales: Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza 2003, en la Categoría Académica y de Investigación. Reconocimiento del Gobierno de la República Mexicana específicamente por la trayectoria y calidad de sus trabajos de investigación en materia de Conservación de la Naturaleza Mexicana, incluyendo las Áreas Naturales Protegidas, las Regiones Prioritarias para la Conservación y sus zonas de influencia. Asimismo, ha sido galardonado con el Premio Nacional al Mérito Nacional Forestal y de la Vida Silvestre 1993, por la calidad de sus trabajos de investigación en vida silvestre. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III. Líneas de investigación: Ecología aplicada en la conservación, uso racional y manejo sustentable de recursos naturales renovables. E-mail: aortega@cibnor.mx

SAUL CHAVEZ LOPEZ. Doctor en Ciencias del Mar por la Universidad Politécnica de Cataluña, España. Profesor invitado en el programa de postgrado de Ciencias Marinas y Costeras de la Universidad Autónoma de Baja California Sur y en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad de Colima. Colaboración en el Grupo de Impacto Ambiental del CIBNOR, S. C., de 1992 al 2009 en 36 estudios ambientales entre los que destacan el Plan de Manejo (1992) y el Ordenamiento Ecológico (2003) de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno B. C. S. Líneas de Investigación: hidrodinámica y modelado costero; Geología Estructural e Hidrología Subterránea. Actualmente Investigador Asociado en el Programa de Planeación y Conservación Ambiental del Centro de Investigaciones Biológicas Noroeste, S. C. E-mail: schavez04@cibnor.mx

Índice

Presentación
Sergio Hernández Vázquez | **1**

Introducción
Luis F. Beltrán Morales, Saúl Chávez López, Alfredo Ortega Rubio. | **3**

CAPÍTULO I
Geomorfología de las Cuencas Hidrográficas y Calidad de Agua de la Reserva de la Biosfera de El Vizcaíno, B. C. S.
Saúl Chávez López | **7**

CAPÍTULO II
Hidrología de la Reserva de la Biosfera de el Vizcaíno, B. C. S.
Saúl Chávez-López | **35**

CAPÍTULO III
Calidad de Agua en la Reserva de la biosfera de el Vizcaíno, B. C. S.
Saúl Chávez-López | **53**

CAPÍTULO IV
Organismo Regulador del Recurso Agua en la Reserva de la Biosfera del Vizcaino, B.C.S. México.
Luis F. Beltrán Morales, Magdalena Lagunas Vázquez, José Antonio Beltrán Morales, Tania Flores Azcárrega, Martín Martínez Salvador | **77**

CAPÍTULO V
Estructura Tarifaria del Recurso Agua en la Reserva de la Biosfera del Vizcaino, B.C.S. México
Luis F. Beltrán Morales, Marco A. Almendarez Hernández, Gerzaín Avilés Polanco, Lizbeth Salgado Beltrán, Enrique Troyo Diéguez | **99**

CAPÍTULO VI
Volumenes de Consumo de Agua por Localidad en la Reserva de la Biosfera del Vizcaino, B.C.S. México
Luis F. Beltrán Morales, José Borges Contreras, Magdalena Lagunas Vázquez, José Antonio Beltrán Morales, Felipe García Rodríguez | **113**

CAPÍTULO VII
Eficiencia Económica en el Contexto de la Provisión de Agua Bajo Precios Com-

petitivos y de Monopolio. Un Análisis Teórico para las Comunidades Costeras de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, B.C.S. México
Marco A. Almendarez Hernández, Luis Armando Jaramillo-Mosqueira,
Luis Felipe Beltrán Morales, Gerzaín Avilés Polanco | **129**

CAPÍTULO VIII
Destilación solar de agua de mar: una alternativa de ecodesarrollo para la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, B.C.S. México
Miguel A. Porta Gandara, Joaquín Gutierrez Jaguey | **153**

CAPÍTULO IX
Mercados de Derecho de Agua: Una opción de ecodesarrollo en la Reserva de la Biósfera del Vizcaíno, B.C.S.
Fidel Cota Verdugo, Félix Alfredo Beltrán Morales, Tania Flores Azcárrega,
Luis F. Beltrán Morales, Alfredo Ortega Rubio | **173**

Conclusiones Generales
Luis F. Beltrán Morales, Saúl Chávez López, Alfredo Ortega Rubio. | **201**

Autores | **203**

Referencias | **207**

Presentación

Indudablemente a nivel planetario uno de los desafíos estratégicos de nuestra generación es la búsqueda de las soluciones óptimas que nos permitan un eficiente manejo del recurso natural agua. Las soluciones a los acuciantes problemas de manejo de los recursos hídricos, tienen que ver no solo con el uso propiamente del agua de una región, sino también con las acciones y decisiones que se toman en el uso de las tierras circundantes, a nivel de las cuencas.

Prácticamente toda la decisión de cambio de uso de suelo, de ordenamiento territorial y ecológico, y de desarrollo urbano, industrial o agropecuario, conllevan cambios que afectan tanto la cantidad como la calidad del agua superficial y subterránea. A su vez tales cambios repercuten en las potencialidades de utilización actual y futura que puede soportar una cuenca hidrológica, y sus recursos hidráulicos.

En este contexto, todo nuevo desarrollo, o cambio en decisiones de manejo altera en mayor o menor medida, la estructura y funcionalidad de los sistemas ecológicos circundantes y por ende en los procesos hidrológicos de los sistemas naturales, alterando los servicios ecológicos que prestan, tales como la captación de agua pluvial. Si a todo ello le aunamos el que toda decisión de cambio en patrones de uso de suelo, están a su vez determinadas por motivaciones de índole económica, las cuales a su vez dependen del entramado de condiciones sociales, tenemos entonces que un estudio de valoración hidrosocial es necesariamente un estudio interdisciplinario.

Precisamente la obra que tiene en estos momentos Usted en sus manos ha sido conceptualizada y desarrollada con un enfoque interdisciplinario, incluyendo en el análisis aproximaciones geomorfológicas, hidrológicas, jurídicas, sociales y económicas.

El resultado de este interdisciplinario esfuerzo ha redundado en el planteamiento estratégico de una Gestión Integral del recurso Agua, con prácticas recomendaciones tales como la implementación de instrumentos económicos, como la valoración, para solucionar los conflictos de administración del agua, precisamente en el Área Natural Protegida de mayor extensión y de mayor aridez de nuestro Estado de Baja California Sur y una de las más áridas y extensas de nuestra Republica Mexicana.

Por la importancia estratégica del tema Agua, por la importancia de esta Área Natural Protegida y por la aproximación interdisciplinaria con la que se ha desarrollado, esta obra indudablemente será de interés y utilidad tanto para aquellos que desean profundizar en el conocimiento de estas temáticas, como para aquellos que tienen en sus manos la toma de decisiones en esta Región.

Dr. Sergio Hernández Vázquez
Director General CIBNOR

Capítulo V

Estructura Tarifaria del Recurso Agua en la Reserva de la Biósfera del Vizcaino, B.C.S. México

Luis Felipe Beltrán Morales[1], Gerzain Aviles Polanco[1], Lizbeth Salgado Beltrán[2]
Marco A. Almendarez Hernández[1], Enrique Troyo Diéguez[1].

V.1 Base legal para la determinación de la tarifa

En lo que respecta a las cuotas y tarifas que se deberá cobrar a los usuarios por el servicio de agua potable y alcantarillado, la base legal para este cobro se encuentra en la Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur, Dicha ley en su artículo 3º fracción XVII define a la estructura tarifaría.

XVII. Estructura tarifaría: La tabla que establece por cada tipo de usuarios y, en su caso, nivel de consumos, los precios por unidad de servicio que deberá pagar cada usuario por los servicios públicos a que se refiere la fracción XXV del presente Artículo.

Esta ley establece en su artículo 109 fracción I, que las tarifas que sean aplicadas deben de propiciar la autosuficiencia financiera del organismo prestador del servicio, lo cual derivará en una menor dependencia de los municipios hacia el estado y la federación. Al respecto al artículo 108 párrafo segundo nos dice que:

Las tarifas medias de equilibrio deberán ser suficientes para cubrir los costos derivados de la operación, el mantenimiento y administración de los sistemas; la rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura existente; la amortización de las inversiones realizadas: los gastos financieros de los pasivos; y las inversiones necesarias para la expansión de la infraestructura. Las fórmulas deberán reflejar el efecto, que en su caso, tengan en las tarifas medias de equilibrio las aportaciones que hagan los Gobiernos Federal, Estatal, y Municipales o cualquier otra instancia pública, privada o social. Las fórmulas también deberán tomar en cuenta explícitamente el efecto de la eficiencia física, comercial, operativa y financiera de los

[1] Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Programa de Planeación Ambiental y Conservación.
[2] Investigadora de la Universidad de Sonora

prestadores de los servicios.

En el artículo 3º fracción XXVIII de la ley de aguas, se define a la tarifa media de equilibrio como aquella tarifa promedio que se deberá aplicar, para asegurar el equilibrio financiero de aquel organismo que preste el servicio. Con el cobro de esta tarifa, se busca que el organismo operador alcance su equilibrio financiero, que este pago sea suficiente para cubrir sus gastos de operación, mantenimiento y administración, y aun mas que se generen los recursos suficientes para realizar la inversión necesaria en la infraestructura nueva, infraestructura que se requiere para cubrir la demanda en creciente expansión del servicio. Todo esto dependiendo lo menos posible de las aportaciones federales y estatales.
Un aspecto muy importante que se presenta en el pago del servicio, es el del acceso de la población de bajos ingresos al servicio del agua potable, el artículo 109 fracción 3ª regula este acceso tomando en cuenta que se debe de considerar la capacidad de pago de los distintos estratos de los usuarios. El Artículo 112 en su párrafo segundo nos dice que se deberá de tomar en cuenta el nivel socioeconómico de estos, para una correcta y equitativa aplicación de la estructura tarifaría.

El prestador de los servicios podrá determinar una estructura tarifaría que tome en cuenta el tipo y nivel socioeconómico o la capacidad de pago de los diferentes estratos de usuarios, de forma que permita establecer criterios de equidad en el costo de dichos servicios. La estructura tarifaría deberá diseñarse de manera que de su aplicación resulten los mismos ingresos que si se aplicaran las tarifas medias.

El órgano administrativo encargado de establecer y aprobar la estructura tarifaría y las tarifas medias de equilibrio que se deberán de aplicar, dependerá de quien sea el encargado de prestar el servicio de Agua Potable y Alcantarillado a la ciudadanía en algún momento dado, esto de acuerdo a los términos que establece la Ley de Aguas del Estado, estos órganos pueden ser los siguientes: la Comisión Estatal de Agua Potable, a través de su junta de Gobierno (Art.11 fracc. VII y VIII), los municipios directamente, cuando presten el servicio de forma directa (Art.19 fracc. X), y cuando lo hagan en forma descentralizada serán los organismos operadores municipales (Art. 27 fracc. II) a través de su Junta de Gobierno (Art. 31 fracc. III) quienes establecerán y aprobaran las tarifas, cuando el municipio preste el servicio a través de un organismo operador Intermunicipal, será este organismo operador quien cumpla esta función (Art. 43 y 48), y por último cuando los sectores social y privado presten el servicio público de Agua Potable y Alcantarillado (Art. 51 fracc. 1ª), ellos serán los encargados de aplicar las tarifas (Art. 52 y 54 fracc. XV.). Las tarifas que sean aplicadas, se deberán publicar en el boletín oficial del gobierno del estado de B.C.S., en la gaceta municipal que corresponda, o en su caso en el diario de mayor circulación del estado. Lo anterior se encuentra estipulado en el artículo 115 de la ley de aguas.

Actualmente en el municipio de Mulegé y en la Reserva, el servicio de Agua Potable y Alcantarillado, es prestado por el municipio en forma descentralizada a través del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Mulegé, SAPA, de manera que las tarifas y

cuotas que se cobran por el servicio son aprobadas y determinadas por la junta de Gobierno del organismo operador. Estas tarifas se encuentran definidas por la Ley de Hacienda para el Municipio de Mulegé. Cabe aclarar que en esta Ley no se especifica una tarifa media de equilibrio, ni ninguna tarifa especial que tome en cuenta la capacidad de pago de la población de bajos ingresos, como lo estipula la Ley de Aguas en sus artículos 108 y 109 respectivamente. La Ley de Hacienda en su título tercero, capítulo v, artículo 78 específicamente, establece las tarifas. El capítulo v se encuentra divido por 2 secciones, en la 1ª sección se estipulan acciones especificas del Sistema de Agua Potable por la utilización del recurso en sus diferentes tipos de uso, doméstico, comercial, industrial y turístico, en la 2ª sección se hace referencia específicamente a las tarifas de alcantarillado, tratamiento y saneamiento para los diferentes tipos de uso. En los siguientes tablas se presentan cuales son estas tarifas, en los términos de la citada Ley de Hacienda, para el año 2005.

Tabla 1. Servicio doméstico

Consumo mensual en metros cúbicos	Costo
Hasta 35 m^3 (cuota mínima)	1.5 días salario mínimo vigente.
De 31 a 50 m^3	3% del salario mínimo vigente por cada m^3 que se exceda.
De 51 a 80 m^3	6% del salario mínimo vigente por cada m^3 que se exceda
De 81 a 199 m^3	9% de salario mínimo.

Fuente: Ley de Hacienda para el Municipio de Mulegé

Tabla 2. Servicio comercial

Consumo mensual en metros cúbicos.	Costo
Hasta 35 m^3 (cuota mínima)	4.5 días de salario mínimo
De 36 a 50 m^3	6% del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.
De 51 a 10 m^3	8 % del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.
De 81 a 100 m^3	10 % del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.

Fuente: Ley de Hacienda para el Municipio de Mulegé

Tabla 3. Servicio industrial y turístico

Consumo mensual en metros cúbicos.	Costo
Hasta 100 m^3 (cuota mínima)	10 salarios mínimos
De 101 a 125 m^3	9% del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.
De 126 a 150 m^3	11% del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.
De 151 a 200 m^3	13% del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.
De 201 m^3 en adelante	20% del salario mínimo diario por cada m^3 que exceda.

Fuente: Ley de Hacienda para el Municipio de Mulegé

Cabe aclarar que estas tarifas son aplicadas únicamente en los casos, en los que el consumo del servicio sea medido a través de un aparato medidor. En los casos en los que la toma doméstica no cuente con un aparato medidor, en el segundo inciso de la 1ª sección, del capítulo V de la Ley de Hacienda, se establece que: "Tarifa cuando no existan medidores: Consumo mensual únicamente servicio domestico 1 a 5 salarios mínimos"

V.2 Estructura Tarifaría del Recurso Agua por Tipo de Usuario

El sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Mulegé, establece tres tipos de tarifas para el cobro del servicio, una tarifa para uso doméstico, otra para uso comercial, y la última para el servicio industrial. Estas tarifas las establece como ya lo mencionamos la Ley de Hacienda del Municipio de Mulegé. Cabe aclarar que las tarifas son aprobadas por la Junta de gobierno del organismo operador, que forma parte de la estructura administrativa del Sistema de Agua Potable. Esta junta de gobierno se encuentra conformada por el Presidente Municipal, quien la preside, un regidor, un representante de la Comisión Estatal de Agua Potable, y cuatro representantes del consejo consultivo, que también forma parte de la estructura administrativa del sistema operador. En los siguientes apartados describiremos como se encuentran estructuradas las tarifas, de acuerdo a estos tres diferentes tipos de uso, doméstico, comercial e industrial. Y se analizará cómo ha sido la evolución de estas tarifas en un lapso de 5 años a la fecha, del 2001 al 2005, cuáles han sido sus incrementos o decrementos y en qué niveles han sido estos.

V.3 Uso Doméstico

Actualmente la tarifa doméstica, se calcula en base a un mínimo de consumo de 0 a 25 m^3 que es el rango mínimo de consumo que se cobra, esta tarifa se conoce como cuota mínima, después de este consumo, hay cuatro cuotas para diferentes rangos de consumo: de 25 a 50 m^3, de 51 a 100 m^3, de 101 a 200 m^3 y de 201 a 500 m^3. Cada metro cúbico adicional se cobra

de acuerdo al rango escalonado donde se ubique este consumo, para esta tarifa.

A la tarifa doméstica, se le incluye un cobro adicional por concepto de alcantarillado, tratamiento y saneamiento, este cobro se realiza de la manera siguiente: 25 % del importe por el consumo de agua, en caso de no existir medidor será sobre la cuota mínima. A continuación presentan las tarifas autorizadas por La Junta de Gobierno del S.A.P.A. de Mulegé para servicio domestico; de los periodos del 2002, 2003, 2004 y 2005.

Tabla 4. Tarifas aplicables para el ejercicio 2004 -2005

Servicio doméstico		
Límites	Importe	Concepto
De 0 A 25 m^3	100.00	Cuota Mínima
De 25 A 50 m^3	3.64	C/m^3
De 51 A 100 m^3	5.73	C/m^3
De 101 A 200 m^3	8.75	C/m^3
De 201 A 500 m^3	12.65	C/m^3

Fuente: SAPA Mulegé

Tabla 5. Tarifas aplicables para el ejercicio 2003. Fuente: SAPA Mulegé

Servicio doméstico													
LIMITES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De 0 A 25 m^3	80.80	81.60	82.40	83.20	84.00	84.80	85.60	86.40	87.20	88.00	88.20	89.60
De 26 A 50 m^3	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64
De 51 A 100 m^3	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73
De 101 A 200 m^3	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75
De 201 A 500 m^3	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65

Tabla 6. Tarifas aplicables para el ejercicio 2002 Fuente: SAPA Mulegé

Servicio doméstico													
LIMITES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De 0 A 25 m^3	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	80.00	80.00	80.00
De 26 A 50 m^3	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64
De 51 A 100 m^3	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73
De 101 A 200 m^3	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75
De 201 A 500 m^3	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65	12.65

En las tablas anteriores podemos apreciar cual ha sido la variación en los precios que han sufrido las tarifas del 2002 al 2004. Se puede observar que únicamente la cuota mínima ha generado un incremento en las tarifas anualmente. Se supone que el incremento que se debe generar, debe ser de manera automática, cada vez que el Índice Nacional de Precios al Consumidor, se incremente en un cinco por ciento respecto al que estaba vigente la última vez que se establecieron (Ley de Aguas, Art. 114).

En la tabla siguiente, se estimó el incremento porcentual que ha sufrido la tarifa de cuota mínima en cada uno de estos años.

Tabla 7. Incremento porcentual en la tarifa de cuota mínima, para el tipo de uso doméstico Fuente: SAPA Mulegé

Rangos de Consumo	Incremento del 2001-2002 (%)	Incremento del 2002-2003 (%)	Incremento del 2003-2004 (%)
De 0 A 25 m^3	17	11	11

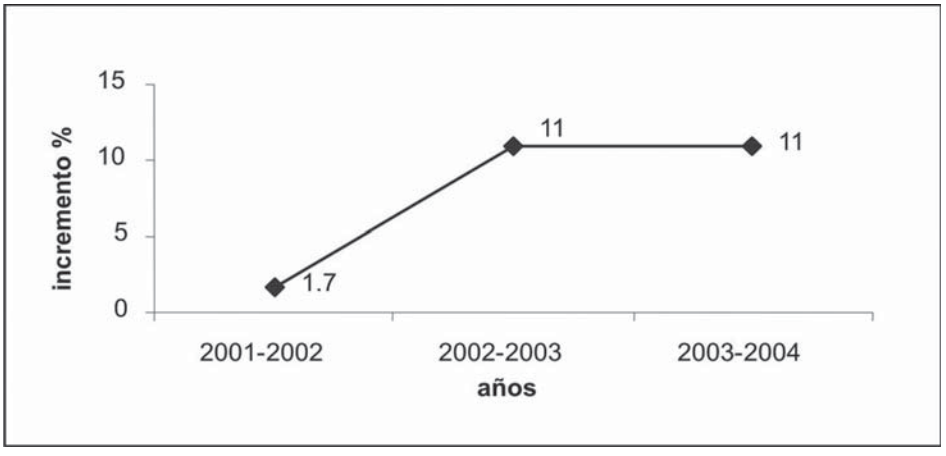

Figura 1. Incremento porcentual tarifa servicio doméstico.

En la tabla 7 y en la Figura 1 podemos apreciar cual ha sido el cambio porcentual en el incremento de la tarifa de un año, con respecto al otro, podemos observar que el año en el que se registro un incremento mayor fue el que corresponde al lapso de tiempo del 2001 al 2002, posteriormente se mantuvo constante el incremento.

Para realizar un análisis más condensado, que represente el precio de la tarifa en general y que tome en cuenta a los diferentes niveles de consumo, se considero el precio promedio del agua para su uso doméstico. En la tabla 8 se pueden observar los precios promedios de los años del 2001 al 2005, para el tipo de uso doméstico, para llegar a estos precios promedio se tomaron la base ya existente de los mismos rangos de consumo y se calcularon en base a estos, como complemento de este análisis también se calculó el incremento porcentual que han sufrido estos promedios en los diferentes lapsos de tiempo.

Tabla 8. Precios promedio del m^3 de agua para uso doméstico

Rangos de Consumo	2001, $ por m^3	2002, $ por m^3	2003, $ por m^3	2004-5, $ por m^3
Hasta 25 m^3	2.73	2.84	3.40	4
Hasta 50 m^3	3.64	3.64	3.64	3.64
Hasta 100 m^3	5.73	5.73	5.73	5.73
Hasta 200 m^3	8.75	8.75	8.75	8.75
Hasta 500 m^3	12.65	12.65	12.65	12.65
Promedio	6.7	6.72	6.83	7
Incrementos		0.45	0.46	0.48

Fuente: SAPA Mulegé

V.4 Uso Comercial

En la tarifa comercial, al igual que en la tarifa doméstica, existe una cuota mínima de consumo, que es hasta 25 m^3, después del consumo de estos 25 m^3, se cobra de acuerdo al nuevo rango donde se ubique el consumo: existen 5 rangos mas, al igual que en el servicio doméstico, el rango varia, desde 0 a 25 m^3, hasta mas de 500 m^3 de consumo. A esta tarifa comercial, al igual que en la tarifa doméstica, también se le incluye un cargo adicional, por concepto de alcantarillado, tratamiento y saneamiento, en este caso se cobra el 25% adicional del valor del consumo de agua potable, de acuerdo a cada rango de consumo. A continuación se describen las tarifas autorizadas por la Junta de Gobierno del S.A.P.A. de Mulegé para los años del 2001 al 2005.

Tarifas de los Servicios de Agua Potable de Uso Comercial (tarifas autorizadas por la Junta de Gobierno del O.O.M.S.A.P.A. de Mulegé)

Tabla 9. Tarifas aplicables para el ejercicio 2004-2005

Servicio Comercial						
Límites					Importe	Concepto
De	0	A	25	m^3	160.00	Cuota mínima
De	26	A	50	m^3	5.82	Cada m^3
De	51	A	100	m^3	9.17	Cada m^3
De	101	A	200	m^3	13.99	Cada m^3
De	201	A	500	m^3	20.24	Cada m^3
De	501	En adelante…			28.91	Cada m^3

Fuente: SAPA Mulegé

Tabla 10. Tarifas aplicables para el ejercicio 2003

Servicio Comercial														
Límites				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De	0	A	25	M3	129.47	130.75	132.03	133.31	134.59	135.87	137.15	138.43	139.71	140.99	142.27	143.55
De	26	A	50	M3	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82
De	51	A	100	M3	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17
De	101	A	200	M3	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99
De	201	A	500	M3	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24
De	501	En adelante…			28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91

Fuente: SAPA Mulegé

Tabla 11. Tarifas aplicables para el ejercicio 2002

Servicio Comercial														
Límites				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De	0	A	25	M3	109.47	109.47	109.47	109.47	109.47	109.47	109.47	109.47	109.47	128.19	128.19	128.19
De	26	A	50	M3	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82
De	51	A	100	M3	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17
De	101	A	200	M3	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99
De	201	A	500	M3	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24	20.24
De	501	En adelante…			28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91	28.91

Fuente: SAPA Mulegé

Este tipo de tarifa comercial, es mas caro que la tarifa para uso doméstico. En la tabla 10 y la Tabla 11 siguientes, se puede observar cual ha sido el comportamiento en los incrementos porcentuales en la tarifa de cuota mínima de tipo comercial, para los años del 2001 al 2004. En la tabla 12 podemos apreciar que de manera general el lapso de tiempo, en el que se registro un incremento mayor fue el que corresponde a los años del 2001-2002, siendo el incremento mayor a un 15%.

Tabla 12. Incremento porcentual en la tarifa de cuota mínima (rango de consumo hasta 25m^3) para el tipo de uso comercial Fuente: SAPA Mulege.

Rango de Consumo	Incremento del 2001-2002	Incremento del 2002-2003	Incremento del 2003-2004
Hasta 25 m^3	17%	12%	10%

El periodo de tiempo siguiente, del 2003 al 2004, se presentó un incremento mucho menor con respecto al lapso anterior. De manera similar que para el caso de la tarifa para uso doméstico, para la tarifa comercial se puede establecer un precio promedio que refleje de manera general cual es el precio promedio que tiene cada m^3 de agua consumido para este

tipo de tarifa. Al igual que para calcular el precio promedio de la tarifa de uso doméstico, para la tarifa comercial, utilizaremos los mismos rangos de consumo que ya se tienen establecidos. En la tabla siguiente podemos observar, cuales fueron los precios promedios del m^3 de agua para el tipo de uso comercial, para cada uno de los diferentes años analizados.

Tabla 13. Precios promedio del m^3 de agua para uso comercial

Rangos de Consumo	2001, $ por m^3	2002, $ por m^3	2003, $ por m^3	2004-5, $ por m^3
De 0 A 25 m^3	4.37	4.56	5.46	6.4
De 25 A 50 m^3	5.82	5.82	5.82	5.82
De 51 A 100 m^3	9.17	9.17	9.17	9.17
De 101 A 200 m^3	13.99	13.99	13.99	13.99
De 201 A 500 m^3	20.24	20.24	20.24	20.24
De 501 m^3 en adelante	28.91	28.91	28.91	28.91
Promedio	13.84	13.87	13.93	14
Incrementos		0.01	0.01	0.01

Fuente: SAPA Mulegé

En la tabla 13 podemos observar, que el precio promedio mas alto fue el del 2004-05 que fue de 14 pesos, y el menor fue el del 2001 con 13.84 pesos, gradualmente para cada uno de los años el precio promedio a estado subiendo, aunque en términos porcentuales el comportamiento ha sido insignificante. De manera general el precio promedio ha observado incrementos a través de estos años, estos incrementos han sido crecientes de manera gradual.

V.5 Uso Industrial

Para este tipo de uso del agua actualmente se tiene estipulado un pago mínimo correspondiente a 100 m^3 de consumo que se cobra por el servicio, después de este consumo, al igual que para el uso doméstico y comercial, se cobrara de acuerdo al nuevo rango tarifarío donde caiga el consumo. Siendo cinco más los diferentes rangos de consumo. Al igual que las tarifas comercial y doméstica, a la tarifa industrial también se le incluye el cargo de alcantarillado, tratamiento y saneamiento, aplicándose este con un cargo del 25% adicional, al consumo de agua potable, de acuerdo al rango de consumo donde se establezca

En las tablas siguientes, se pueden observar los incrementos que ha sufrido la tarifas de cuota mínima del tipo industrial del periodo de tiempo que abarca los años del 2002 al 2004-05, se puede observar como los incrementos en la tarifa mas significativos se dan del 2002 al 2003. Al igual que en los otros consumos se aprecia el mismo comportamiento, incrementos no muy significativos en la tarifa de cuota mínima y nulo incremento para todos lo demás rangos de consumo.

Tabla 14. Tarifas aplicables para el ejercicio 2004-2005

Servicio Industrial						
Límites					Importe	Concepto
De	0	A	100	m^3	615.20	Cuota mínima
De	101	A	125	m^3	6.22	Cada m^3
De	126	A	150	m^3	9.83	Cada m^3
De	151	A	250	m^3	14.99	Cada m^3
De	251	A	500	m^3	21.69	Cada m^3
De	501	En adelante…			30.96	Cada m^3

Fuente: SAPA Mulegé

Tabla 15. Tarifas aplicables para el ejercicio 2003 Fuente: SAPA Mulegé

Servicio Industrial																	
Límites					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De	0	A	100	M3	554.81	560.30	565.79	571.28	576.77	582.26	587.75	593.24	598.73	604.22	609.71	615.20
De	101	A	125	M3	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22
De	126	A	150	M3	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83
De	151	A	250	M3	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99
De	251	A	500	M3	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69
De	501	En adelante…			30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96

Tabla 16. Tarifas aplicables para el ejercicio 2004 Fuente: SAPA Mulegé

Servicio Industrial																	
Límites					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
De	0	A	100	m^3	469.10	469.10	469.10	469.10	469.10	469.10	469.10	469.10	469.10	549.32	549.32	549.32
De	101	A	125	m^3	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22
De	126	A	150	m^3	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83
De	151	A	250	m^3	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99
De	251	A	500	m^3	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69	21.69
De	501	En adelante…			30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96	30.96

De la misma manera que para los tipos de uso analizados con anterioridad, el doméstico y el comercial, también para el uso industrial se analizaron los incrementos porcentuales presentados en la tarifa de cuota mínima, en el periodo de tiempo del 2002 al 2004-05, En la tabla 17 y en la Figura 2 se presentan los resultados de este análisis.

El periodo de tiempo que corresponde al 2001-2002, se registro un incremento en la tarifa de alrededor de un 17%, en la Figura 2 se puede apreciar este comportamiento homogéneo en este lapso de tiempo. Para el lapso siguiente que va de los años del 2002 al 2003, se presentó un incremento mucho menor, siendo este de un 9.46%, el único rango de consumo que presentó un cambio diferente fue el que corresponde a un consumo mayor de 500 m^3, registrándose una disminución en esta tarifa, que se ubico en un 3.56%, este hecho da como resultado un incentivo al desperdicio del recurso, ya que al usuario al consumir más se le incrementa menos el precio del recurso.

Tabla 17. Incremento porcentual en la tarifa de cuota mínima, para el tipo de uso industrial. Fuente: SAPA Mulegé

Rangos de Consumo	Incremento del 2001-2002	Incremento del 2002-2003	Incremento del 2003-2004
Hasta 100 m^3	17%	1%	11%

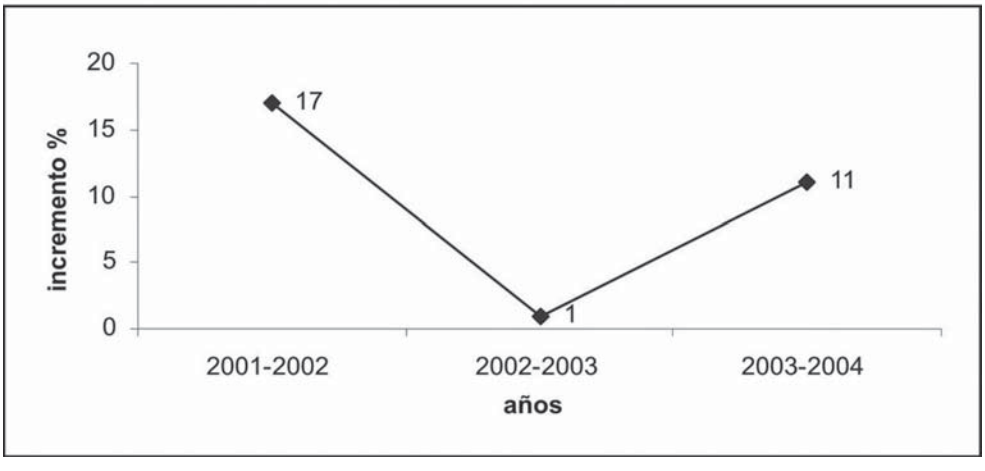

Figura 2. Incremento porcentual servicio industrial

Al igual que en el caso de las tarifas de tipo doméstico y comercial, para la tarifa industrial también se puede definir un precio promedio que refleje un indicador general del precio por cada m^3, consumido para este tipo de tarifa. En la tabla 18 se puede observar el incremento porcentual que han sufrido las tarifas de uso industrial.

Tabla 18. Precios promedio del m^3 de agua para uso industrial

Rangos de Consumo	2001, $ por m^3	2002, $ por m^3	2003, $ por m^3	2004 -5, $ por m^3
De 0 a 100 m^3	4.69	4.89	5.85	6.15
De 101 a 125 m^3	6.22	6.22	6.22	6.22
De 126 a 150 m^3	9.83	9.83	9.83	9.83
De 151 a 250 m^3	14.99	14.99	14.99	14.99
De 251 a 500 m^3	21.69	21.69	21.69	21.69
De 501 m^3 en adelante.	30.96	30.96	30.96	30.96
Promedio	14.73	14.76	14.92	15
Incrementos		0.02	0.02	0.02

Fuente: SAPA Mulegé

Al igual que en el análisis de los incrementos en los precios promedios de las tarifas doméstico y comercial, para el tipo de uso industrial, también se presentó un incremento de forma gradual, únicamente para el rango de consumo de tarifa mínima, como se puede observar en la tabla en términos porcentuales el comportamiento ha sido muy similar año con año.

V.6 Análisis del número de usuarios del recurso, por tipo de uso

Al hablar de un recurso tan importante como el agua, no podemos dejar pasar por alto uno de los factores que inciden directamente sobre la disponibilidad de este, nos referimos a las personas que utilizan el recurso. En el municipio de Mulegé, para las localidades más representativas de la Reserva, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado reporta para el 2005 un total de ***9,767 tomas de agua*** (para fines del estudio cada toma será considerada como un usuario), esto sin incluir a las áreas rurales que no pertenecen al Sistema Operador.

De la misma manera que para el caso del análisis de las tarifas, este número total de usuarios se encuentra agrupado de acuerdo al tipo de uso que se le da al recurso, siendo estos usos del tipo Doméstico, Comercial, e Industrial. En la tabla y gráfica siguiente se presenta la evolución que han registrado el número de usuarios del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en la Reserva, de acuerdo al tipo de uso, del 2002 al 2005.

En la tabla 19 y en la Figura 3 podemos apreciar el comportamiento que han presentado los usuarios desde el 2002 al 2005 en cuanto al crecimiento en su número, los de tipo doméstico representan la mayor cantidad de usuarios, ya que representan aproximadamente el 95%

Tabla 19. Número de Usuarios del SAPA en las localidades en estudio.

Años	Doméstico	Comercial	Industrial	Total
2002	8415	385	86	8886
2003	8660	386	85	9131
2004	8791	409	86	9286
2005	9254	424	89	9767

Fuente SAPA Mulegé

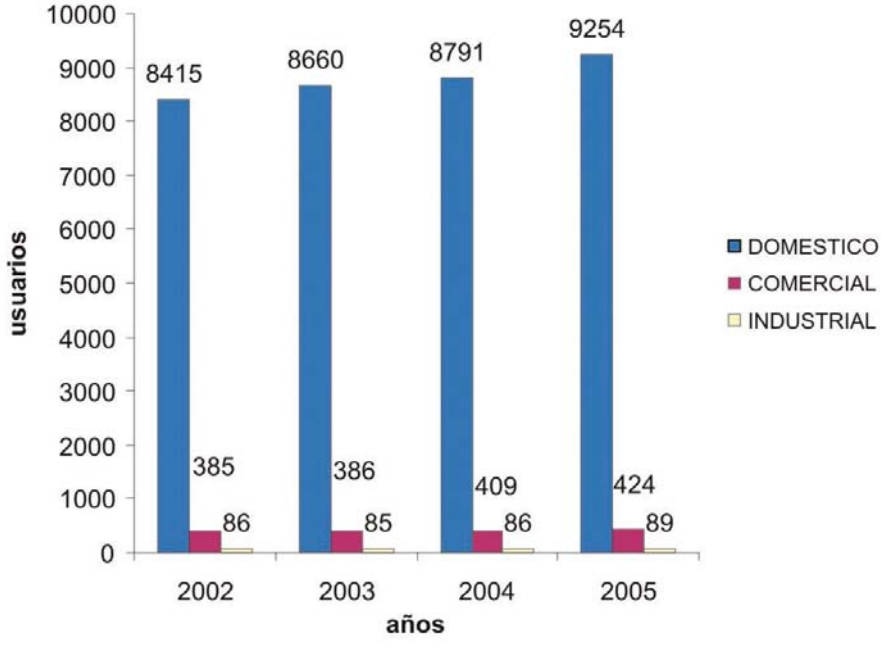

Figura 3. Usuario por tipo de consumo

del padrón total de usuarios, en el número de usuarios de este tipo, podemos apreciar un incremento constante año tras año, le siguen en cantidad, los del tipo comercial, que representan alrededor del 4% del total de usuarios, para este tipo de usuarios, también se puede apreciar un constante incremento en su número año tras año, y por último están los usuarios del tipo industrial, que representan la menor proporción en cantidad del número total de usuarios, tan solo alrededor del 1%, en los usuarios de este tipo, para este tipo de usuarios contrario a lo que sucede con los anteriores, en la tabla y gráfica, se puede apreciar una disminución en el 2003, siendo imperceptible el incremento para este tipo de usuarios en el registro.

Para poder apreciar de una manera más clara este comportamiento, del aumento o disminución en la cantidad de usuarios que se ha registrado a través de estos años del 2002 al 2005, en la Figura 4 se pueden apreciar cuales han sido las Tasas de Crecimiento del número de usuarios de acuerdo al tipo de uso en el que se encuentran al igual que en la gráfica

anterior, del tipo Doméstico, Comercial e Industrial. Estas Tasas de Crecimiento están dadas en términos porcentuales.

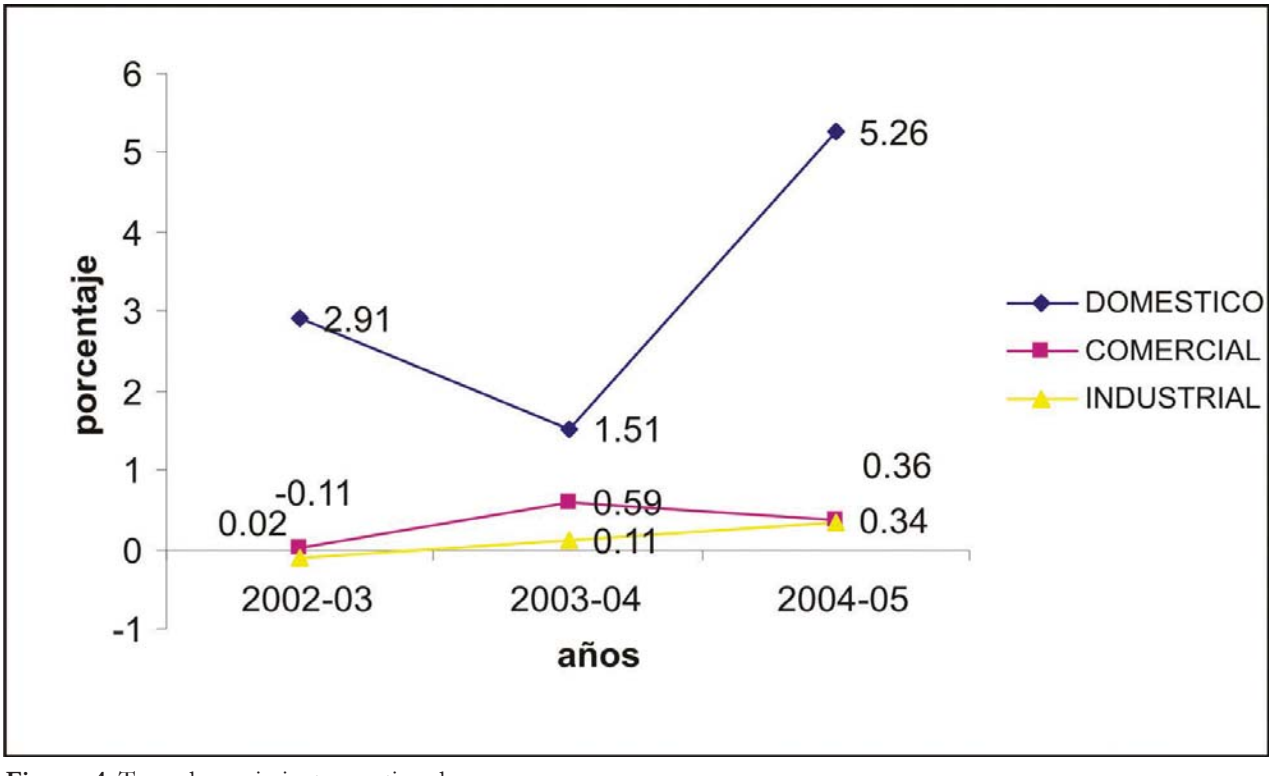

Figura 4. Tasas de crecimiento por tipo de uso

En la Figura 4 se puede apreciar como de los años del 2002 al 2005, los usuarios de tipo Doméstico crecieron en un porcentaje mayor con respecto a los del tipo Comercial e Industrial, al presentar una tasa de crecimiento superior durante todos los años a los demás porcentajes, le siguieron los de tipo Comercial con un promedio sostenido de aproximadamente 0.5% y los usuarios de tipo Industrial no crecieron si no por el contrario disminuyeron durante un periodo de tiempo. Para el 2005, los usuarios de tipo Industrial mostraron una muy leve recuperación con respecto al 2002, creciendo en un 0.34%. Para los usuarios de tipo Doméstico la mejor temporada fue el 2005 creciendo en un 5.26%, y los de tipo comercial tuvieron la mayor tasa de crecimiento en el 2003-2004, incrementando un 0.59%.

Realizando un análisis general del crecimiento mostrado en todos los periodos de años, para cada uno de los tres tipos de usos, los usuarios de tipo doméstico fueron los que registraron el ritmo de crecimiento más alto, a su vez los usuarios de tipo comercial crecieron un poco. Los usuarios de tipo industrial fueron lo que presentaron el menor ritmo de crecimiento, iniciando con una tasa de crecimiento negativa y prácticamente sin poder recuperarse.