



SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



**PROYECTO “INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD HIDRICA”
TH1105.1**

JEFE DE PROYECTO

DR. FCO JAVIER APARICIO MIJARES

PARTICIPANTES

M.C. ALBERTO GUITRON DE LOS REYES

M.I. MARGARITA ELIZABETH PRECIADO JIMENEZ

MEXICO 2011

Contenido

TH1105.1	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
OBJETIVO	3
RESULTADOS ESPERADOS	3
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES.....	4
LA SUSTENTABILIDAD: MÁS ALLÁ DEL MEDIO AMBIENTE.....	5
HITOS INTERNACIONALES QUE PROMUEVEN LA GENERACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES	5
INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE PRIMERA GENERACIÓN (1980 - PRESENTE)	8
INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE O DE SEGUNDA GENERACIÓN (1990-AL PRESENTE)	8
INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE TERCERA GENERACIÓN	9
1.1 Los Indicadores para la sustentabilidad	9
1.2 El estado del arte en el desarrollo de indicadores de sustentabilidad en el mundo	10
1.3 Iniciativas de formulación de indicadores ambientales en Europa	10
1.4 Posible taxonomía de indicadores de sustentabilidad ambiental y de desarrollo sustentable	16
1.5 Diferentes modelos que evalúan la sustentabilidad	17
1.6 Aplicación de los indicadores	17
1.7 Algunos Índices que se han aplicado en la Cuenca Lerma Chapala	19
Índice de Sustentabilidad Ambiental del Agua en la Cuenca.....	19
CAPÍTULO 2 INDICE DE SUSTENTABILIDAD DE CUENCAS (WSI)	22
2.2 DESCRIPCIÓN DEL WSI.....	22
CAPÍTULO 3 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA LERMA CHAPALA	28
Ubicación.....	28

Delimitación política.....	28
Provincias fisiográficas	30
CAPÍTULO 4 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL WSI A LA CUENCA LERMA CHAPALA.....	32
CAPÍTULO 5 APLICACIÓN DEL WSI A LA CUENCA LERMA-CHAPALA	115
Delimitación, alcance o cobertura	115
Restricciones o limitaciones	115
Presentación y análisis de los resultados	116
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	135

Objetivo

Integrar en un conjunto de indicadores los aspectos hidrológicos, ambientales, socioeconómicos y políticos que refleje la sustentabilidad de cuenca Lerma-Chapala.

Resultados esperados

Mapa de indicadores de sustentabilidad para las 19 subcuencas que componen la cuenca Lerma-Chapala

Capítulo 1 Antecedentes

La historia de los indicadores ambientales para medir la sustentabilidad inicia en la década de los años setenta cuando la defensa del medio ambiente se convirtió en uno de los temas más importantes de las campañas y agendas políticas en distintos países. Fue precisamente en junio de 1972, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, Suecia, cuando creció la convicción de que se estaba atravesando por una crisis ambiental a nivel mundial.

A partir de esta conferencia, en donde se reunieron 103 estados miembros de las Naciones Unidas y más de 400 organizaciones gubernamentales, se reconoció que el medio ambiente es un elemento fundamental para el desarrollo humano. Con esta perspectiva se iniciaron programas y proyectos que trabajarían para construir nuevas vías y alternativas con el objetivo de enfrentar los problemas ambientales y, al mismo tiempo, mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.

Años más tarde, en 1987, la Comisión de Medio Ambiente de la ONU emitió un documento titulado *Nuestro futuro común*, también conocido con el nombre de Informe Brundtland, por el apellido de la doctora que encabezó la investigación. En este estudio se advertía que la humanidad debía cambiar sus modalidades de vida y de interacción comercial, si no deseaba el advenimiento de una era con inaceptables niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica. En este texto, el desarrollo sustentable se definió como "aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

En los últimos treinta años, se ha avanzado considerablemente en la agenda ambiental y de desarrollo sustentable en el mundo. Tal vez más lento de lo que se quisiera, pero hay avances que comprenden el desarrollo conceptual y científico, de institucionalidad, de diseño de políticas públicas, de educación y movimientos ciudadanos, de gestión ambiental, así como en los instrumentos de medición del progreso hacia el desarrollo sustentable.

Todos estos procesos se han ido retroalimentando, de tal forma que sus resultados no pueden desbordar los límites que este desarrollo paralelo ha implicado. Así, los indicadores de desarrollo sustentable se topan con obstáculos considerables en el avance conceptual y analítico, con debilidades institucionales que se reflejan en la disponibilidad de recursos para investigación y desarrollo, así como con dificultades derivadas de su doble condición de potenciadores y objetivadores de la eficacia de la política pública y el compromiso ciudadano en la forja de la sustentabilidad.

El desarrollo sustantivo tanto de los indicadores ambientales para medir la sustentabilidad así como de desarrollo sustentable, se inicia a finales de la década del 80 en Canadá y algunos países de Europa. Pero el impulso más abarcador correspondió a la Cumbre de la Tierra, ya que para poder controlar el avance de la Agenda 21, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, junio 1992) creó la Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS), con el mandato de monitorear el progreso hacia el desarrollo sustentable.

La sustentabilidad: más allá del medio ambiente

Desde esta definición, expuesta en 1987, la percepción de la sustentabilidad se ha transformado. De una visión centrada en el deterioro del medio ambiente se ha transitado hacia una definición más integral que incluye muchos otros aspectos vinculados con la calidad de vida del ser humano.

Así las nociones de sustentabilidad desarrolladas en los años posteriores al Informe *Brundtland* incluyeron menciones a un cúmulo de procesos socioeconómicos, políticos, técnicos, productivos, institucionales y culturales que están relacionados con la satisfacción de las necesidades humanas. Acerquémonos, por ejemplo, a la definición de un grupo de ambientalistas latinoamericanos:

El concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y de las potencialidades de la naturaleza, así como en la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad —en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes— que renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra.

Hitos internacionales que promueven la generación de indicadores ambientales

En el año de 1987 se publicó el Informe Brundtland: “Nuestro Futuro Común” publicado por World Commission on Environment and Development de las Naciones Unidas (UNCED/ CNUMA) el cual introduce el concepto de desarrollo sustentable como: “El desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

En 1992 tuvo lugar la conferencia sobre Ambiente y desarrollo en las Naciones Unidas (UNCED/CNUMA) la cual englobó el problema a nivel mundial, contribuyendo significativamente a una nueva visión del concepto y políticas de desarrollo sustentable.

Los resultados de la conferencia consisten en cinco documentos oficiales:

1. Declaración de Río.
2. Convención de Biodiversidad
3. Convención del Clima
4. Principios Forestales
5. Agenda Local 21

El énfasis de la Agenda Local 21 en el artículo 28 se relaciona con las autoridades locales y la base para el proceso de consolidación de las ciudades y pueblos sustentables. El artículo 40 se refiere a la necesidad disponer de información adecuada para el monitoreo, evaluación y seguimiento de la sustentabilidad del desarrollo. De aquí se desarrolla la necesidad de indicadores ambientales.

En el año 1993 se publicó la Estrategia global para la salud y el Ambiente dentro del proyecto de Ciudades saludables editado por el World Health Organization (WHO/OMS), dicha publicación estuvo basada en la relación entre salud, ambiente y desarrollo urbano y se hace un fuerte énfasis en la participación de la población.

En 1997 el proyecto HABITAT II de las Naciones Unidas (UNCED/HABITAT) organizó la Segunda conferencia de UN en Estambul. Dicho evento se llevó a cabo para dar conocer los problemas del desarrollo humano a nivel mundial

Aunque los indicadores de sustentabilidad ambiental habían comenzado previamente, es a partir de la declaración de Río y de los compromisos que asumen los gobiernos en la Agenda 21, que el trabajo que hasta ese momento era de carácter más bien académico, comienza a cobrar cuerpo en el ámbito de las políticas públicas y en la agenda de los políticos y diplomáticos en los países.

Algunos países han estado trabajando en forma más o menos autónoma y proactiva en el desarrollo de los Indicadores, alcanzando notoriedad por la calidad de sus propuestas, tal es el caso de Canadá y Nueva Zelanda. Su trabajo técnico, aunado al apoyo político y financiero, ha producido resultados más rápidamente que los del segundo grupo. Sin embargo, se debe aclarar que estos indicadores corresponden sólo a la dimensión ambiental del desarrollo sustentable.

Un segundo grupo de países ha estado avanzando liderados por el Programa de Trabajo de Naciones Unidas sobre indicadores de desarrollo sustentable (IDS), en el seno de la CDS. Estos países están piloteando el profuso listado de 134 indicadores, de forma que para el 2001 los gobiernos cuenten con un conjunto probado y reducido de IDS para las decisiones.

Por otro lado, desde su inicio el trabajo de indicadores ha sido impulsado por esfuerzos internacionales de cooperación para el avance en los indicadores de sustentabilidad, en particular el proyecto Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), así como en el desarrollo de indicadores que producen organismos de investigación, que tienen como mayor fortaleza la independencia y creatividad de sus propuestas, y como mayor desafío el que se logren implementar, para lo que se hace necesario no sólo recursos técnicos y financieros, sino también apoyo político.

Igualmente, algunos investigadores han adelantado propuestas importantes en cuanto a enfoques analíticos y marcos ordenadores, que son de particular importancia para capitalizar la potencia de los indicadores como instrumentos de monitoreo del impacto de las políticas públicas, y que son igualmente interesantes como los que ha postulado OCDE y posteriormente el Programa de Trabajo en IDS de la CDS.

La mayoría de los países que están probando IDS de la CDS o desarrollando los propios, están utilizando en forma casi automática el marco ordenador Presión-Estado-Respuesta (PER) o Fuerza Motriz-Estado-Respuesta (FER), originalmente recomendado por la OCDE y el Programa de Trabajo de IDS, y en menor medida proponen nuevos que no se han implementado aún. La selección del marco ordenador es de suma relevancia, toda vez que un conjunto de indicadores dispersos, no hacen parte de un verdadero sistema de información eficaz, y no podría cumplir con su misión en forma efectiva frente a los actores clave (decisiones, ciudadanos, empresarios).

Dentro de América Latina, se observan desarrollos incipientes en indicadores de sustentabilidad ambiental, que se han elaborado por los organismos gubernamentales de medio ambiente, siendo la experiencia en trabajo con indicadores de desarrollo sustentable más escasa. Los países que lideran el desarrollo de los

indicadores en la región son México, Chile, Colombia, Costa Rica y Brasil. A la fecha, México, Chile y Brasil están impulsando un sistema de IDS bajo enfoque de desarrollo sustentable.

Finalmente, casi la totalidad de los países de la región que están elaborando sistemas de indicadores, ya sean ambientales o de desarrollo sustentable, lo hacen desde una perspectiva nacional, siendo el caso de Chile el único que está elaborando su sistema en forma nacional-regionalizada, similar al caso Canadiense.

En el mundo, algunos países están desarrollando indicadores ambientales y de desarrollo sustentable al mismo tiempo, debido a su diseño institucional y a la historia que ha surgido en materia de políticas públicas medioambientales, respondiendo al llamado de la CDS y a la Agenda 21 que recomienda contar con IDS, en forma más reciente (tal es el caso de Estados Unidos).

Como ya se ha dicho, ni el concepto de sustentabilidad, ni el de desarrollo sustentable, cuentan con un consenso global, aunque se ha desarrollado bastante la discusión sobre sus componentes. Este tema no es menor pues la primera pregunta que debe responder un país que quiere diseñar e implementar indicadores de desarrollo sustentable o de sustentabilidad ambiental, es precisamente, de qué se está hablando. El nudo central en esta discusión es establecer qué cosa es lo que se quiere sustentar en el tiempo, por ejemplo la calidad de vida, la capacidad de los recursos naturales de proveer de ingreso económico, los modos de vida de los pueblos originarios, la biodiversidad, y/o la gobernabilidad, por citar unos cuantos. La mayoría de los expertos tiende a pensar que se trata de sustentar el estilo de desarrollo basado en el crecimiento económico con mayor o menor criterio de equidad, e incorporando un número determinado de categorías ambientales. Se trataría de ver cómo una unidad territorial dada (país o región) avanza en forma simultánea en la producción económica, la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

Y de ahí el problema, entendiendo el desarrollo sustentable o el desarrollo de la sustentabilidad como un ámbito inmensamente complejo, transversal e intersectorial, resulta obvio que objetivar o medir si nos acercamos o nos alejamos de la meta es realmente difícil.

Por lo anterior, la mayor oportunidad de desarrollo en este tema continua siendo contribuir a la solución en los temas de integración de las dimensiones o componentes en un sistema, diseñado indicadores vinculantes o sinérgicos. Hasta ahora, las iniciativas de diseño que han abordado lo anterior, por lo general lo están trabajando desde la perspectiva de agregación, o sea incorporando en índices variables relevantes. Las instituciones que han postulado indicadores con enfoque commensuralista, proponen índices o indicadores monetizados (como el Banco Mundial). Si bien estos indicadores tienen potenciales ventajas en términos de impacto comunicacional, porque con un mega numerario pueden ser comparados contra los mega indicadores económicos y sociales, por su metodología algunos actores los desestiman o al menos no aceptan su validez. Los resultados de este enfoque son bastante complicados en términos metodológicos, debido a que no es fácil establecer un consenso entre la comunidad científica, y menos aún entre los actores involucrados, que valide las distintas metodologías commensuralistas.

Esto así porque es bastante difícil justificar, y más aún persuadir, respecto del peso específico que cada variable importa o representa en la totalidad del indicador agregado. Y en segundo lugar, está la dificultad en acordar qué variables se seleccionan, y cuáles se dejan fuera, de este tipo de indicadores. No obstante, como ya se ha dicho (Quiroga et al, 1998), los indicadores commensuralistas, en particular los de tipo índice agregado, se consideran potencialmente muy efectivos desde la perspectiva comunicacional, pero es su cuestionamiento metodológico lo que los debilita relativamente.

Cabe resaltar que se debe tomar en cuenta que todas las iniciativas estudiadas y reportadas en este documento tienen al menos algo, y en algunos casos mucho, que aportan al desarrollo de los indicadores

de sustentabilidad ambiental en América Latina y el Caribe. Ya sea en su diseño metodológico participativo o con actores, o bien por su enfoque sistémico integrador, o tal vez porque su plataforma de comunicación es realmente atractiva y amistosa, o finalmente porque su marco ordenador es original y apropiado para reflejar las tensiones del desarrollo sustentable en nuestros países. Por eso se ha hecho un esfuerzo por sistematizar los principales aportes y fortalezas de las distintas iniciativas, más que por desarrollar cada una en forma exhaustiva.

Teniendo estos antecedentes a la vista, y antes de pasar a revisar las propuestas y sus fortalezas y desafíos, resulta útil sistematizar la experiencia mundial acumulada en la siguiente tipología, a fin de que sirva como referente a lo largo de la discusión.

Indicadores de sustentabilidad ambiental de primera generación (1980 - Presente)

Los indicadores de primera generación son los que habitualmente reciben el nombre de indicadores ambientales o de sustentabilidad ambiental. Esta es una primera generación porque corresponden al desarrollo acaecido entre los años ochenta y la actualidad (dependiendo de la iniciativa), en la que se ha diseñado e implementado indicadores de sustentabilidad parciales, que dan cuenta del fenómeno complejo desde un sector productivo (salud, agricultura, forestal), o bien desde la singularidad o un número reducido de dimensiones (ambiental referido a variables de contaminación, o de recursos naturales). Como ejemplos, tenemos indicadores ambientales de calidad del aire de una ciudad, indicadores de contaminación de agua por coliformes, indicadores de deforestación, de desertificación o de cambio de uso de suelo.

Aunque hoy nos parezcan parciales, ya que no se explicita su relación con dinámicas socioeconómicas complejas, los indicadores puramente ambientales desarrollados en esta primera etapa son absolutamente necesarios, porque de allí se lograron diseñar e implementar indicadores ambientales, hasta un nivel de rigurosidad y calidad similar a la de los indicadores económicos y sociales, que habían sido instalados con anterioridad en los países. Sin embargo, con la progresiva incorporación del discurso del Desarrollo Sustentable, su potencia se hizo cada vez menor, y fue necesario pasar a proponer sistemas más complejos y completos.

No obstante, es importante continuar en el perfeccionamiento y desarrollo de indicadores de esta primera generación, alimentando las necesidades de los indicadores de segunda generación.

Indicadores de desarrollo sustentable o de segunda generación (1990-al presente)

La segunda generación de indicadores corresponde al desarrollo realizado desde el enfoque multidimensional del desarrollo sustentable. Se trata aquí de avanzar en el diseño e implementación de sistemas de IDS compuesto por indicadores de tipo ambiental, social, económico e institucional. En este esfuerzo se inscriben las iniciativas de México, Chile, Estados Unidos, Reino Unido, etc. Desde 1996, este desarrollo ha sido liderado mundialmente por la CDS.

Sin embargo, más allá de lograr un trabajo sólido en términos de que cada indicador propuesto fuese una síntesis de las cuatro dimensiones del DS, o al menos integrara más de una dimensión, lo que se ha

realizado a la fecha es presentar conjuntamente indicadores provenientes de las cuatro dimensiones, sin que éstas realmente se vinculen en forma esencial.

Las iniciativas que dentro de este enfoque trabajaron en la tarea de hacer más vinculantes o agregadas las medidas de progreso respecto del DS se han fundamentado hasta ahora en metodologías de agregación conmensuralistas, ya sea de tipo índice o monetizadas, cuyos resultantes son comunicacionalmente potentes pero metodológicamente discutibles. Hacia finales de los noventa, los indicadores de segunda generación evidenciaban su falta de carácter realmente vinculante o sinérgico. El Desarrollo Sustentable es una dinámica muy compleja, que hasta cierto punto no es automáticamente asible desde un sistema de indicadores de varios ámbitos, que están ahí sin “fundirse”, y más bien conservan en forma individual su perfil disciplinar o sectorial.

Indicadores de desarrollo sustentable de tercera generación

Diseñar e implementar indicadores de desarrollo sustentable de tercera generación constituye un reto mayúsculo, que trasciende las dos generaciones previamente enunciadas en el sentido de producir indicadores vinculantes, que en pocas cifras nos permita tener un acceso rápido a un mundo de significados mucho mayor, en los cuales esté incorporado lo económico, social y ambiental en forma transversal y sistemática. Aquí no se trata ya de tomar indicadores de distintos ámbitos y ponerlos juntos en una pretensión de que sean “sistema”. Tampoco se trata de agregarlos mediante índices o buscando una unidad común de medición, porque estos desarrollos topan con cuestionamientos metodológicos e incluso axiológicos importantes.

De lo que se trata en estos indicadores es poder dar cuenta del progreso hacia el desarrollo sustentable en forma efectiva, utilizando un número limitado de indicadores verdaderamente vinculantes, que tengan incorporados, potenciándose sinérgicamente, dimensiones y sectores desde su origen.

Esta tercera generación corresponde al actual desafío en el que se incorporan ingentes iniciativas en el mundo. En este nivel se realizarán los desarrollos científicos más impactantes, en la medida que su utilidad para el diseño y evaluación de la eficacia de las políticas públicas los hace realmente valiosos.

Cabe decir que en nuestra región y también en el mundo, nos encontramos entre la primera y segunda generación de indicadores, pues la mayoría de países están trabajando primera y segunda generación en simultánea, y al mismo tiempo se reconoce la necesidad de avanzar, en forma cooperativa y horizontal, en el desarrollo de la tercera generación en el tercer milenio.

1.1 Los Indicadores para la sustentabilidad

Son sistemas de medición diseñados, desarrollados e investigados por la propia comunidad, que se adaptan a sus necesidades de conocer y de actuar, facilitando la acción y potenciando a los grupos que los desarrollan y utilizan". El fin último de los indicadores locales para la sustentabilidad, es el chequeo permanente en el tiempo y en el espacio, de aquellas metas que las comunidades locales se han establecido para el logro del mejoramiento de la calidad de vida y del ambiente inmediato, como producto de un proceso colectivo de formulación de estrategias viables en función de los criterios de sustentabilidad ambiental discutidos por la propia comunidad y definiendo sus prioridades a corto, mediano y largo plazo.

Los indicadores se pueden definir como medidas en el tiempo de las variables de un sistema que nos dan información sobre las tendencias de éste, sobre aspectos concretos que nos interesa analizar. Éstos pueden estar compuestos simplemente por una variable (número de vehículos de un municipio) o por un grupo de ellas, como por ejemplo los metros cuadrados de verde urbano por habitante y también pueden encontrarse interrelacionadas formando índices complejos, como los índices económicos.

Un indicador es un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, y que es importante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o hacia el futuro. La formación de un juicio o decisión se facilita comparando las condiciones existentes con un estándar o meta existentes. (Quiroga, 2001. Indicadores de Sustentabilidad ambiental y de desarrollo sustentable: Estado del Arte y perspectivas. CEPAL, Santiago de Chile).

Los indicadores son un medio de simplificar una realidad compleja centrándose en ciertos aspectos relevantes, de manera que queda reducida a un número manejable de parámetros.

En la gestión ambiental se utilizan para tres propósitos: a) suministrar información sintética para poder y evaluar las dimensiones de los problemas; b) establecer objetivos; y c) controlar el cumplimiento de los objetivos. Pueden utilizarse además para incrementar el grado de conciencia ciudadana (Bermejo, 2001. Economía sustentable, principios conceptos e instrumentos. Bakeaz, País Vasco).

1.2 El estado del arte en el desarrollo de indicadores de sustentabilidad en el mundo

Los países desarrollados han logrado avanzar con fuerza en el diseño y la implementación de indicadores de sustentabilidad ambiental, con más orientación de trabajo hacia el desarrollo de indicadores ambientales o de primera generación. En este sentido, se destacan el trabajo de indicadores realizados por Canadá, Nueva Zelandia y Suecia. Al mismo tiempo, surgen propuestas importantes en términos conceptuales y de cobertura por parte de investigadores y agencias en Holanda, Alemania y Reino Unido, y también índices de sustentabilidad ambiental que son potencialmente interesantes, como la Huella Ecológica y el Índice de Sustentabilidad Ambiental (Index of Environmental Sustainability).

En los países de la región, el trabajo ha sido más lento e inconstante, sujeto a las dinámicas políticas habituales, así como a las restricciones técnicas y presupuestarias de nuestros gobiernos. Los países que han logrado avanzar en términos relativos, son México, Chile, Costa Rica, Barbados, Colombia y Brasil. Estos países han hecho aportes distintos en términos de diseño e implementación de IDS o bien de carácter exclusivamente ambiental.

El deterioro de las cuencas y el cambio y variabilidad climáticos en todo el mundo exigen nuevos instrumentos y estrategias de gestión, dentro de los cuales la información disponible y entendible para todos los actores es vital.

1.3 Iniciativas de formulación de indicadores ambientales en Europa

En 1987 el 4º Programa de Acción Ambiental de la Unión Europea (UE) introduce por primera vez una

aproximación integrada al ambiente urbano a escala Europea. Se define el Plan de Acción Ambiental (1987-1992). En 1990 se publica por la comisión Europea el Libro verde sobre ambiente urbano. Este libro fue un hito sobre ambiente urbano, porque constituyó el primer camino hacia el debate e investigación sobre ambiente urbano y calidad de vida en la Unión Europea. En este informe se describieron los principales problemas ambientales urbanos, demandando la necesidad de integrar la planificación y gestión urbana de los problemas ambientales. De aquí se deduce la necesidad de monitorear y evaluar las condiciones ambientales de las ciudades.

En 1991 se crea el grupo de expertos en medio ambiente urbano de la Comisión Europea. Este grupo está compuesto por especialistas independientes, gobernantes y expertos en el tema ambiental urbano. El propósito de su creación era generar estrategias de planificación del uso de la tierra incorporando objetivos ambientales. Recientemente su trabajo ha evolucionado con la creación de grupos específicos.

En 1992 se edita el Tratado sobre la Unión Europea (Maastricht Treaty). El cual en el artículo 2 se introduce como objetivo el crecimiento sustentable, donde se manifiesta que "la Comunidad tendrá por misión promover un crecimiento sustentable y no inflacionista que respete el medio ambiente". En ese mismo año se pone en marcha el 5º Programa de Acción Ambiental en la Unión Europea (EU), el cual desarrolla la Agenda Ambiental 1993-2000 definiendo la política de la Unión Europea para la sustentabilidad.

En el año 1993 la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) publica el informe Dobris: Sobre el Ambiente Europeo, en dicho informe se plasma el estado del ambiente en Europa, preparado para la Conferencia de Sofía. Contiene un análisis detallado sobre el estado de ambiente en las zonas urbanas Europeas. Los cuadros estadísticos subyacentes del capítulo sobre medio ambiente urbano figuran en el segundo volumen titulado *Europe's environment – Statistical Compendium for Dobris assesment* (EEA, 1995).

En 1994 durante la Conferencia organizada por ICLEI se publica la Carta de Aalborg en la cual se define parte de la formulación de los principios de la Agenda Local 21 y fue establecida como la *Primera Conferencia Europea* sobre ciudades y pueblos sustentables. Como resultado, se definió una política de compromiso para trabajar por la sustentabilidad, denominada la carta de Aalborg.

Esta carta se centra en el rol de las ciudades y municipalidades europeas para poner pautas al logro de la sustentabilidad y enfatiza la necesidad de indicadores para monitorear y tomar decisión. Esta carta promueve la sustentabilidad de pueblos y ciudades Europeas y es una iniciativa mundial para la evaluación de logros. Para 1996 durante 2ª conferencia organizada por el ICLEI se define el plan de acción de Lisboa el cual muestra la importancia de incrementar acciones regionales y locales en busca de los objetivos y la necesidad de indicadores para describir el estado ambiental presente y para medir la gestión de las ciudades desde la carta de Aalborg.

En el mismo año se presenta el Informe de Ciudades Europeas Sustentables responsabilidad de la CE. El informe presenta las conclusiones de un debate colectivo del grupo de expertos sobre medio ambiente urbano. Describe los principios del desarrollo sustentable y los mecanismos necesarios para ello, no sólo en las ciudades, sino también a todos los niveles de la jerarquía de asentamientos humanos. Este informe se centra básicamente tanto en los aspectos institucionales como ambientales y se plantean las posibilidades que tienen las administraciones locales para garantizar la sustentabilidad.

En 1998 durante el Foro Urbano de Viena organizado por la Comisión Europea en el marco de la integración de la política comunitaria referida al desarrollo urbano y el reconocimiento de la sustentabilidad con la participación de autoridades públicas y distintos tipo de actores, se llevó a la

publicación del Plan de acción urbana de los *Commission's*. Este documento de título oficial "Desarrollo sustentable urbano en la Unión Europea: Un marco para la acción", este tiende a mostrar la importancia de la evaluación estratégica y la gestión como una ruta de sustentabilidad en áreas urbanas.

En 1999 la Comisión Europea, busco la consolidación de *La Haya a partir de estrategias locales* de aplicación de la Agenda 21, y se lleva a cabo la denominada cuarta conferencia regional que tenía como objetivo definir problemas específicos de acuerdo a contextos regionales y culturales parecidos en la Unión Europea. *En la región Báltica, Turquía (1998). Europa del Este y Central, Sofía (1998) y la Región Mediterránea, en Sevilla (1999).*

En el año 2000 en Hannover Canadá se llevó a cabo la Conferencia "Campaña de Ciudades sustentables" en esta se evaluó la trayectoria seguida desde Aalborg. Se hizo un fuerte énfasis en los compromisos de política para lograr la sustentabilidad a todos los niveles de gobiernos y especialmente para la acción local. El mantenimiento, monitoreo y evaluación de la sustentabilidad fue uno de los tópicos más importantes de la conferencia. La evaluación y seguimiento son considerados herramientas fundamentales, y se enfatizó en la necesidad de desarrollar sistemas coherentes de indicadores de sustentabilidad. Los indicadores se consideran esencialmente importantes para referenciar los cambios y evoluciones sobre la cuestión.

En el 2001 la comisión Europea llevo a cabo el 6º Programa de acción ambiental dicho programa promueve el componente ambiental de las nuevas estrategias Comunitarias para el desarrollo sustentable. Para 2002 la misma comisión publico el reporte "Hacia un atlas urbano: evaluación de datos espaciales en 25 ciudades y áreas urbanas Europeas" Este reporte describe y evalúa los resultados del proyecto Murbandy y Moland desarrollado para 25 ciudades y áreas urbanas Europeas. En él se organiza una base de datos espacial y se deriva información relevante para construir indicadores que pueden dar información acerca de procesos espaciales tales como el crecimiento urbano, cambios de uso del suelo, intensidad y dirección de la expansión urbana, el rol de la red de transporte, etc.

Este conocimiento es esencial, considerando el reciente debate sobre los indicadores ambientales urbanos. La búsqueda de un conjunto de indicadores de sustentabilidad es un importante esfuerzo hacia el desarrollo de metodologías comunes para lograr la sustentabilidad a escala global y local. Esto ha sido una remembranza en lo que desarrollo sustentable para ciudades se a estudiado en Europa.

En América Latina en 1991 durante el Seminario latinoamericano sobre Hábitat Urbano y Medio Ambiente llevado a cabo en Colombia se acuerdan las bases conceptuales para la construcción de indicadores ambientales urbanos. En 1992 se presenta una propuesta de estrategias para lograr un mayor acceso público a la información. Promoción de programas de participación ciudadana y la propuesta de implementación de sistemas de monitoreo y evaluación con indicadores en la elaboración de los Indicadores de seguimiento para la gestión de "Nuestra Propia Agenda". (Brasil)

De 1993 a 1995 se trabajó en la construcción de indicadores de Calidad de Vida y Asentamientos Humanos para el establecimiento de criterios conceptuales y metodológicos para evaluar la relación medio ambiente- asentamiento, la aplicación de políticas y programas para el mejoramiento de la calidad de vida. Y se dio inicio a los trabajos para la implementación de indicadores y se llevó a cabo un análisis de avances y dificultades en la construcción de sistemas de evaluación de la calidad de vida.

En el año 1994 se desarrolló un Conjunto central de Indicadores Ambientales de la OCDE recomendando el uso del modelo PER para la integración de indicadores ambientales, económicos y sociales. Durante el mismo año la Dirección General de Estadística e Información Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en México. Toma como marco de referencia el modelo PER. Se

Desarrollan de las bases conceptuales y metodológicas para la construcción de indicadores y el desarrollo de indicadores de sustentabilidad para comparar las diferentes regiones mexicanas. Llevando a cabo la aplicación de los 134 indicadores

Para el año de 1996 se lleva a cabo la Reunión consultiva de expertos en indicadores ambientales y de sustentabilidad (Chile) en la cual se presentan los avances logrados en la construcción de indicadores y metodologías para la evaluación del desarrollo sustentable, en el mismo año la Comisión de Medio Ambiente de Chile presenta la propuesta de construcción de indicadores regionales de desarrollo sustentable. Así como en Colombia se presenta el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SINA) para presentar la propuesta de orientación y ejecución de la política ambiental de Colombia y en 1997 se estructura un marco conceptual basado en una modificación del modelo PER, denominado Presión – Estado-Estado/Impacto-Respuesta-Gestión, con el cual se define el Sistema de Indicadores de Planificación y Seguimiento Ambiental (SIPSA).

De 1999 al 2002 se lleva a cabo una investigación sobre indicadores ambientales en América Latina y el Caribe realizando una propuesta metodológica para el análisis e integración de datos y resultados de los indicadores, apoyando de manera permanente al desarrollo de investigación ambiental, en la Red de Formación Ambiental. En el año 2000 se implementan diez índices para evaluar y comparar las políticas ambientales y se lleva a cabo la construcción de un sistema de indicadores simples, para la evaluación del desarrollo sustentable urbano, haciendo investigación para el desarrollo y aplicación de la Agenda 21 en la Reunión Ciudades latinoamericanas sustentables. El caso de Porto Alegre (Brasil).

En el año 2002 el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia realiza el Taller Nacional de Indicadores y Observatorios Ambientales Urbanos. Con la creación de Observatorios Ambientales Urbanos en las principales ciudades de Colombia: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales, Armenia y Pereira realizando una coordinación interinstitucional (en todas las regiones y CAR) para la construcción de un sistema de indicadores ambientales más consensuados, a través de los llamados indicadores SISA. En el 2004 el IDEAM (Colombia) presenta la publicación del estado del medio ambiente en Colombia.

Haciendo un recuento que ordene las iniciativas por grupos de “enfoque” o aproximación metodológica en el escenario internacional, las principales iniciativas de investigación y desarrollo en el ámbito de IDS pueden agruparse como sigue:

El programa de IDS de la Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS) de la ONU, que ha involucrado un grupo grande de gobiernos.

- El Proyecto de Indicadores de SCOPE, pionero en la proposición de marcos analíticos, desarrollo conceptual e impulsor de la agenda de institucionalización de los indicadores de sustentabilidad.
- El proyecto de Indicadores de Sustentabilidad Georeferenciados de CIAT-Banco Mundial y PNUMA.
- Iniciativas individuales nacionales de indicadores ambientales en países líderes (Canadá, Nueva Zelandia, Suecia).
- Los indicadores de DS de tipo índice (IBES, LPI, ISA, Huella Ecológica).
- Los indicadores monetizados de capital humano, natural y social del Banco Mundial (Riqueza real y ahorro genuino).
- La compilación de indicadores (estadísticas) ambientales de la División de Estadísticas de la ONU, de la OCDE, de la Agencia Ambiental Europea y de Eurostat.
- El reporte anual del Instituto Worldwatch “Vital Signs” y las iniciativas de Reporte periódico sobre los Recursos Naturales del mundo del World Resources Institute.
- Una profusión creciente de iniciativas de Indicadores Locales y Sectoriales de Sustentabilidad.

El programa de trabajo en indicadores de la CDS, es la más ambiciosa iniciativa de cooperación internacional que comprende básicamente a gobiernos y a expertos que están probando un listado de 134 IDS ordenados en el marco FER. Muchos países han participado en esta iniciativa alrededor del mundo, con resultados disímiles como era de esperar por las condiciones objetivas tanto técnicas como financieras en las distintas realidades nacionales. Si bien los resultados muestran avances y dificultades quizá mayores de las que originalmente se preveían, es innegable que esta iniciativa ha inspirado a varios países, y los ha incentivado a comprometer energía y recursos, que tal vez de otra manera hubiesen empezado más tarde. La CDS en este sentido, generó un verdadero efecto demostración de IDS, en la vecindad constituida por las naciones del mundo.

Fuera de nuestra región, el desarrollo de Indicadores de Desarrollo Sustentable tampoco ha sido lo fructífero que se podía esperar, con la notable excepción del Reino Unido, que ha mostrado un desarrollo importante, particularmente en los últimos dos años, habiéndose concentrado en el avance de indicadores titulares inmediatos que en conjunto apuntan a evaluar el objetivo de política de DS que es mejorar la calidad de vida de los súbditos de la Corona. Otros países de Europa y el propio Estados Unidos han avanzado en el desarrollo de IDS, pero no al nivel que se podría esperar de países con capacidades tanto técnicas como financieras tan elevadas. De hecho, desde una perspectiva multicriterial, los desarrollos de indicadores más relevantes en el mundo, corresponden como ya se ha mencionado a indicadores de primera generación de Canadá y Nueva Zelandia.

El trabajo de Canadá, coordinado por Environment Canada, aunque sólo considera indicadores ambientales de primera generación, es relevante por tres razones. En primer lugar por el marco ordenador propio que han desarrollado, que propone una salida distinta al clásico Presión-Estado-Respuesta (PER), y que muestra una relevancia nacional desde la perspectiva de sus propias políticas ambientales. En segundo lugar, porque tienen cobertura al mismo tiempo regional (provincial y local) y nacional. Y en tercer lugar, porque su dispositivo de comunicación es óptimo en el sentido de publicar integralmente los resultados y el sentido que tiene cada indicador en un formato amistoso al usuario no experto. En una entrevista realizada con el equipo de Indicadores y Evaluación en Ottawa (Indicators and Assessment Office), se pudo observar la dedicación entusiasta de un equipo constituido por unas ocho personas, las que reportaban invertir parte importante de su tiempo en el análisis y validación de los resultados con expertos a lo largo de Canadá.

El trabajo del Ministerio del Ambiente de Nueva Zelandia es también relevante, porque presenta indicadores de desempeño ambiental, los cuales han sido sometidos a un proceso de participación con la comunidad para ser perfeccionados o confirmados en una metodología creativa. El sistema neozelandés para reportar el estado del medio ambiente es desarrollado por el Ministerio Ambiental, con la colaboración de otras agencias, y se conoce como el programa de Indicadores de Desempeño Ambiental (EPI por sus siglas en inglés). Para los neozelandeses, el concepto de indicador es una medida cuantitativa (como la distancia que hay con respecto a una meta, umbral o hito), contra la cual se puede evaluar algunos aspectos del desempeño de las políticas. Por eso, los Indicadores de Desempeño Ambiental (EPIs por sus siglas en inglés) son verdaderas señales para la sustentabilidad (signpost for sustainability). Los IDE son medidas consensuadas que ayudan a monitorear los cambios en el ambiente, por lo que su relevancia para la gestión pública ambiental es fundamental. El Ministerio muestra una voluntad y un compromiso de largo plazo con el desarrollo de los indicadores, de forma que el gobierno pueda evaluar la efectividad de las políticas ambientales, y por eso cuenta con un equipo humano de 15 personas exclusivamente dedicadas o colaboradoras al interior del Ministerio.

Desde la publicación del Estado del Ambiente de Nueva Zelandia (1997), se reconoce la necesidad de contar con información confiable y precisa para realizar buenas decisiones ambientales. El Programa de

Indicadores Ambientales de Desempeño (EPI) coordinado por el Ministerio del Medio Ambiente publicó una serie de documentos de discusión para presentar y debatir una propuesta de EPIs.³ El objetivo de este programa es el desarrollo de indicadores ambientales, orientados a usuarios diversos. El prólogo del Jefe del Programa establece que una vez que exista información de desempeño ambiental robusto, accesible nacionalmente, el gobierno, los individuos, hogares, empresas y autoridades locales podrán mejorar el proceso de decisiones, de inversiones y de respuesta oportuna por parte de jefes ambientales y usuarios de recursos.

Finalmente, en el área de indicadores ambientales de primera generación, la publicación de Suecia, que produce sus Indicadores Verdes Titulares, resulta muy interesante por su potencia comunicacional, por su simpleza derivada de la opción de integrar un número muy limitado de indicadores selectos para informar al Parlamento, el que ha aprobado la iniciativa y ha pedido su continuación en el tiempo.

El trabajo en IDS en nuestra región, dista bastante de poder ser considerado consistente con la conceptualización del DS, que por definición involucra una visión sistémica que se debería aplicar a procesos dinámicos muy complejos. Más bien, se ha estado avanzando en trabajar indicadores de primera generación (netamente ambientales o sectoriales), y en el caso de México y Chile en indicadores de segunda generación (o de DS).

La experiencia del CIAT en Colombia es relevante, en el sentido de ser un esfuerzo cooperativo que abarca la región en su complejidad, haciendo uso adecuado de los Sistemas de Información Georeferenciados (SIG), y la cartografía para la presentación de indicadores. Por su parte, la experiencia de México resalta por haber sido uno de los países de la región que completó adecuadamente su prueba del piloto del Programa de Trabajo en Indicadores de la CDS, habiendo publicado muy recientemente los resultados de su trabajo, bajo el enfoque de DS y con el marco PER. Otro país interesante es Chile, cuya experiencia se remonta a 1997, habiéndose construido indicadores regionales (en configuración para agregación nacional) para recoger las tensiones del DS a nivel territorial, con participación de actores diversos, en un enfoque de DS con marco ordenador original. Como en otros ámbitos ecológicos, Costa Rica muestra alto desarrollo en IDS, y ha participado como uno de los países de prueba de la iniciativa CDS, además de integrarse a un proyecto de cooperación (Conect 4) junto a Holanda, Benin y Bután. Otros países de nuestra región que estaban participando en la prueba piloto de la CDS aparentemente han logrado menor apoyo de sus gobiernos, y debido a problemas internos socioeconómicos, políticos y de desastres naturales, no han publicado desarrollos posteriores, tal es el caso de Bolivia y Venezuela. Finalmente, el Ministerio de Medio Ambiente de Colombia se encuentra desarrollando sus indicadores de sustentabilidad, en cooperación intersectorial, y habiendo agenciado apoyo de CEPAL y el PNUD.

Con respecto al estado del arte en las iniciativas conmensuralistas, podemos analizarlas en dos partes: primero los índices y luego las monetizadas. Las iniciativas que se reportan como relevantes en este documento corresponden a cuatro índices: el IBES de Daly y Cobb, el Índice de Sustentabilidad Ambiental, el Índice del Planeta Vivo (Living Planet Index) y la Huella Ecológica. De todos ellos se pueden rescatar elementos valiosos, tales como su capacidad de sintetizar elementos de la dinámica ecológica, y también de la dinámica económica, ecológica y social. Sin embargo, es importante reconocer que su construcción importa un considerable esfuerzo metodológico y técnico que requiere de recursos, por lo que se deberá evaluar si son costos efectivos en relación a los indicadores de tipo sistémico a la hora de recomendar su utilización a los países de nuestra región.

Brevemente, se resaltan los indicadores que están realizando agencias internacionales o regionales, tales como los informes GEO del PNUMA y los Reportes del Mundo del World Resources Institute, que está haciendo un trabajo muy serio por compilar y poner en perspectiva las tendencias mundiales en recursos naturales.

El Banco Mundial ha puesto a disposición mediante internet, dos indicadores de sustentabilidad, que son la riqueza de las naciones y el ahorro genuino. Ambas medidas, pero sobre todo la última, pretenden indicar la sustentabilidad de un país, que se basa en la medida en que dicha nación es capaz de mantener un flujo de ahorro genuino (que no es otra cosa que la tasa de ahorro tradicional de donde se descuentan la depredación ambiental y se añade la inversión educativa). Estos dos indicadores son muy potentes desde el punto de vista de la economía y podría ayudar en un trabajo de "mainstreaming", sin embargo, las metodologías de valoración monetaria de las dinámicas ecológicas y sociales han sido largamente discutidas y cuestionadas, por lo que la propuesta podría perder fuerza relativa en el ámbito de las políticas públicas, al menos desde la perspectiva de nuestros países latinoamericanos.

Dentro de las iniciativas de cooperación, además de la que lidera la CDS y que ya se ha destacado, se tiene el Compendio Mundial IISDNET sobre iniciativas de indicadores de sustentabilidad y/o desarrollo sustentable, que muestra la creciente profusión de iniciativas que se registran libremente, pero sobre las cuales no se ejercen filtros ni controles de calidad, siendo un poco apabullante para los que recién se inician en el tema. También se reseña brevemente el Consultative Group on Indicators, que es un grupo experto que sigue trabajando en el desafío de indicadores agregados mediante indización. Y finalmente, como muestra de cooperación horizontal, se presenta el "Conect Four", un proyecto cooperativo de países pequeños para desarrollar IDS en el cual participan Benin, Bhutan, Costa Rica y Holanda, donde las instituciones asociadas al esfuerzo son: National Institute of Public Health and the Environment (Holanda), Royal Institute for Management (Bhutan), Observatorio del Desarrollo (Costa Rica), y L' Agence Bonionoise pour l' Environment (Benin).

Debido a que la individualización de la gran cantidad de iniciativas de IDS en el mundo podría resultar un poco confusa, se propone la siguiente posible taxonomía de iniciativas, ordenadas de acuerdo a dos criterios: alcance y enfoque metodológico. Esta es sólo una propuesta inicial que deberá probar su eficacia como herramienta para la mejor comprensión del fenómeno bajo estudio.

1.4 Posible taxonomía de indicadores de sustentabilidad ambiental y de desarrollo sustentable

Existen en la literatura esquemas que intentan clasificar las iniciativas que se desarrollan en el mundo en torno a los indicadores tanto ambiental como de desarrollo sustentable, a efectos de que sirva como guía a quienes deseen profundizar en el tema. Los criterios que determinan la clasificación son el alcance que cubre el indicador, así como el enfoque metodológico desde el que se construye.

El alcance se refiere al ámbito geopolítico en donde cobra sentido la propuesta individual de indicadores, y no al arreglo nacional o transnacional de cooperación que impulsa la iniciativa. El enfoque metodológico implica un primer momento dos posibles caminos: enfoque sistémico y enfoque conmensuralista. A su vez, el enfoque sistémico se subdivide en dos campos: ambiental y de desarrollo sustentable, mientras que en las iniciativas conmensuralistas se puede subdividir en aquellas que conmensuran mediante la creación de un índice ponderado de variables, y de iniciativas monetizadas que requieren la valoración en dinero de distintas variables.

Los indicadores locales para la sustentabilidad, constituyen herramientas valiosas para el monitoreo, evaluación y proyección de estrategias, que permitan alcanzar las metas construidas por las comunidades locales, a los efectos de ir dibujando colectivamente y permanentemente los estilos de desarrollo

sustentables, cuya imagen objetivo principal sea el mejoramiento significativo de la calidad de vida de las personas sin alterar los frágiles equilibrios de los ecosistemas y respetando los ritmos de auto regeneración de la naturaleza y de esta manera garantizar la producción de bienes y servicios ambientales sin riesgos de continuidad.

La formulación de indicadores locales para el desarrollo sustentable debe surgir del empoderamiento de las comunidades sobre los recursos naturales inmediatos que constituyen el soporte de las actividades productivas que satisfacen las necesidades reales de las personas y de cada persona de manera igualitaria, respetando las diversidades biológicas y culturales.

1.5 Diferentes modelos que evalúan la sustentabilidad

Los indicadores se pueden definir como medidas en el tiempo de las variables de un sistema que nos dan información sobre las tendencias de éste, sobre aspectos concretos que nos interesa analizar. Éstos pueden estar compuestos simplemente por una variable o por un grupo de ellas, también pueden encontrarse interrelacionadas formando índices complejos. Los indicadores son un medio de simplificar una realidad compleja centrándose en ciertos aspectos relevantes, de manera que queda reducida a un número manejable de parámetros. Los indicadores poseen un carácter cuantitativo o cualitativo. El carácter cualitativo se hace de gran utilidad cuando el carácter cuantitativo no está disponible, o cuando el propósito no tiene una naturaleza cuantificable, siendo este el caso de los sistemas sociales, culturales o políticos; o también cuando el costo de la información cuantitativa es muy elevado. El objetivo de analizar la información disponible mediante indicadores es en el de conocer el estado en cuanto a la disponibilidad, gestión tratamiento y los distintos usos que se le esta dando al agua en una cuenca hidrológica. Existen en la literatura diferentes tipos de indicadores como se muestra a continuación:

Tipos de Indicadores de Sustentabilidad Ambiental:

- Indicadores de primera generación: Biofísicos
- Indicadores de segunda generación: técnicos Ambientales
- Indicadores de tercera generación: Sustentabilidad Ambiental
- Indicadores de cuarta generación: sustentabilidad Integral

También es claro que se presentan diversos problemas para la aplicación de los diferentes indicadores entre los cuales se puede mencionar los siguientes tópicos:

- No se dispone de la totalidad de los datos
- Algunos son difíciles de adaptar y correlacionar
- Algunos son incompletos o estadísticamente marginales
- No existen las bases de datos organizadas o están diseminadas
- Algunos no tienen fuerza

1.6 Aplicación de los indicadores

Los indicadores ambientales, son herramientas de las que no se ha aprovechado toda su potencialidad. A continuación se muestran las aplicaciones más importantes que se les puede dar:

1. *Evaluación.* Los indicadores ambientales son útiles como herramientas para evaluar la situación y las presiones a las que está sometido el medio ambiente. Permiten el desarrollo de medidas y prioridades, y la identificación de las medidas aplicadas por los gestores y la evolución de la conciencia ambiental de la

población. Los políticos buscan cada vez con mayor frecuencia instrumentos que les permitan evaluar las actuaciones que están llevando a cabo en relación con iniciativas internacionales tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Kioto, etc.

2. *Integración de aspectos ambientales en la toma de decisiones.* La inquietud por la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, que se ha puesto de manifiesto en el orden mundial, y que se ha plasmado de forma específica en las últimas tendencias políticas, ha dado lugar a una mayor integración de las consideraciones de tipo medioambiental en las políticas sectoriales. Sin embargo, los sistemas contables actuales y sus indicadores derivados no son de utilidad a la hora de evaluar los costos ambientales asociados a las actividades de producción y consumo humanos. Los indicadores ambientales son una herramienta de gran utilidad para conseguir elevar los criterios ambientales al mismo nivel que otros criterios en el campo de la toma de decisiones, aunque este sea un proceso muy lento ya que requiere un gran esfuerzo político y social.

3. *Divulgación.* Los indicadores son útiles para la difusión de información medioambiental a la opinión pública, gestores y políticos. Facilitan el acceso a información relevante y aseguran su transparencia. Los Estados deben promover la divulgación de la información ambiental mediante la publicación de informes periódicos sobre la evolución del estado del medio ambiente o publicaciones sobre indicadores ambientales. En este sentido, la AEMA publica periódicamente una serie de informes entre los que destacan, por estar dirigidos al público en general, "Informes de Evaluación Ambiental" e "Informes de temas ambientales" (Aguirre, 2002). Debería existir la obligación de promover campañas educativas dirigidas a facilitar el uso de la información ambiental. Sólo de esta manera se puede hacer despertar la conciencia de la opinión pública acerca de estos temas.

4. *Protección y mejora del medio ambiente.* La información sintética que proporcionan los indicadores es de gran utilidad para el manejo y conservación de los ecosistemas. Son necesarios para establecer los aspectos más críticos, facilitando la optimización de los recursos en el ámbito de la conservación.

5. *Seguimiento.* Los indicadores sirven para informar sobre los cambios temporales, ya que son medidas repetibles y contrastables. El seguimiento permite comprobar la eficacia de las estrategias políticas que se están llevando a cabo. Por otro lado, también es necesario para valorar la utilidad de los indicadores actuales y permitir el desarrollo de nuevos indicadores, para los cuales todavía no existen datos.

6. *Predicción.* Por su propia definición, un cambio en el estado de un indicador puede informar sobre el estado futuro del fenómeno al que se asocia. Esta es una de las aplicaciones más importantes para elaborar las estrategias de gestión ya que predice el resultado de las mismas.

7. *Comparación a nivel internacional.* Si existen unos criterios básicos consensuados a nivel internacional, los indicadores pueden ser elementos de información comparables a escala global. Esto abre nuevas perspectivas para la aplicación de los objetivos propuestos en los Convenios Internacionales relacionados con la protección de la naturaleza.

8. *Herramientas para la ciencia.* Los indicadores nacen a partir del conocimiento científico, y a través de la información que aportan se pueden establecer nuevas líneas de investigación centrandose los estudios en aquellos sectores que requieren una alta prioridad de intervención debido a la influencia de los problemas ambientales. A pesar de que el desarrollo de los indicadores se está centrandose en el ámbito político, no se debe olvidar la importancia que tienen a nivel científico, ya que son un práctico instrumento para conocer el funcionamiento de los ecosistemas y sus relaciones.

1.7 Algunos Índices que se han aplicado en la Cuenca Lerma Chapala

Índice de Sustentabilidad Ambiental del Agua en la Cuenca

El ISAAC es un índice complejo que emplea múltiples indicadores e índices y que permite construirse parcialmente, cuando la disponibilidad de información es limitada. Este índice agrupa tres grandes elementos: el agua superficial, el agua subterránea y los servicios ambientales y funciones ecológicas del agua. Como sistema de información, el índice parece funcionar bastante bien aunque se requiere un trabajo permanente de mejoramiento, tanto en la calidad de las fuentes como en los ajustes a cada uno de los indicadores. El índice se puede enriquecer con métodos de construcción participativa, por medio de talleres de consulta y de calificación de algunos indicadores. El deterioro de las cuencas y el cambio y variabilidad climáticos exigen nuevos instrumentos y estrategias de gestión, dentro de los cuales la información disponible y entendible para todos los actores es vital. Se propone la construcción de un índice integral (ISAAC: índice de sustentabilidad ambiental del agua en la cuenca), que recoge todos los aspectos de calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas, en sus dimensiones de Estado- Presión-Respuesta y de los servicios ambientales y calidad de los ecosistemas asociados a la cuenca, así como la tendencia frente al cambio climático. Dicho índice permite revelar la evolución de la cuenca mediante un indicador numérico que se convierta en algo familiar, como la tasa de inflación o el índice de calidad del aire en algunas ciudades. El sistema propuesto se exhibe como una matriz o “tablero de seguimiento” que permite leerse horizontal o verticalmente, para establecer índices parciales tanto para las aguas superficiales o subterráneas, como de calidad, cantidad, presión, estado, respuesta. Su calibración puede hacerse periódicamente en función de los cambios de percepción y prioridades de la sociedad, mediante ejercicios participativos con todos los actores de la cuenca. En la aplicación del ISAAC en la cuenca Lerma-Chapala, México, donde la cuenca alta, media y baja mostraron valores de 0,49, 0,38 y 0,27 respectivamente (1,0 sería muy buen estado). Se sugiere usar el sistema e índice cada dos años, incluyendo las consultas participativas, para consolidar su operatividad. La metodología para la aplicación del ISAAC se define como:

$$ISAAC = ISASUP + ISASUBt + ISAFEA$$

Donde

ISAAC: índice de Sustentabilidad Ambiental del Agua en la Cuenca

ISASUP: índice de Sustentabilidad Ambiental de Aguas Superficiales

ISASUBt: índice de Sustentabilidad Ambiental de Aguas Subterráneas

ISAFEA: Índice de Servicios Ambientales y Funciones Ecológicas del Agua para la Cuenca Alta, Media y Baja

$ISASUP = IQAsup + IKAsup$

ISASUP: Índice de Sustentabilidad Ambiental de Aguas Superficiales

IQAsup: Índice de Calidad del Agua Superficial (Estado, Presión, Respuesta)

IKAsup: Índice de Cantidad del Agua Superficial (Estado, Presión, Respuesta)

De donde el *IQAsup* se define por la siguiente ecuación:

$$IQAsup = E \times P \times R$$

Donde

Estado: DQO esperado (por usos) / DQO promedio

Presión: Población/km² nacional / Población /km² promedio de la Zona

Respuesta: Caudal bajo Tratamiento (Aguas Residuales Urbanas y Efluentes Industriales) X (Eficiencia REAL en el tratamiento / Eficiencia teórica) // Caudal Usado (urbano e Industrial) X Población SIN Morbimortalidad por Calidad Agua /

Población total de la zona de la cuenca

Y el $IKAsup$ se define por la siguiente ecuación:

$$IKAsup = E \times P \times R$$

Donde

Estado: Balance Hídrico Superficial de la zona de la cuenca/ Balance Hídrico Superficial Nacional

Presión: (Eficiencia hídrica de cultivos mejores estándares internacionales/ Eficiencia Hídrica de cultivos en la zona) X (Consumo per cápita urbano mejores estándares internacionales/consumo per cápita urbano en la zona)

Respuesta: Población Urbana bajo Programas de ahorro y uso Eficiente de Agua / Población Total X (Área Agrícola bajo programas de ahorro y uso eficiente de agua/ Área Agrícola total de la zona de la cuenca)

El $ISASUBt$ es el Índice de Sustentabilidad Ambiental de Aguas Subterráneas y se define a partir de la ecuación:

$$ISASUBt = IQAsubt + IKAsubt$$

Donde

$IQAsubt$: Índice de Calidad del Agua subterráneas (Estado, Presión, Respuesta)

$IKAsubt$: Índice de Cantidad del Agua Subterránea (Estado, Presión, Respuesta)

$$IQASUBt = E \times P \times R$$

Estado: Promedio Nacional de Calidad de aguas subterráneas/Promedio de Calidad de Aguas en la Zona

Presión: Volumen de Agua Subterránea sin contaminación de la zona /volumen total de agua subterránea de la zona

Respuesta: Agua subterránea tratada / Agua subterránea total

$$IKASUBt = E \times P \times R$$

Estado: Profundidad de Pozos Promedio Nacional/

Profundidad de Pozos Promedio de la Zona

Presión: Velocidad de descenso del nivel de pozos en los últimos cinco años a nivel nacional/ velocidad de descenso del nivel de pozos en los últimos cinco años en la zona

Respuesta: Productividad Industrial y Agropecuaria por m³ de agua de la zona/ productividad industrial y agropecuaria por m³ de agua en la mejor práctica internacional

$$ISAFEa = IKECO + ISOTA + IBIE$$

$ISAAC$: Índice de Sustentabilidad Ambiental del Agua en la Cuenca

$IKECO$: Índice de Caudal Ecológico (Estado, Presión, Respuesta)

$ISOTA$: Índice de Salud y Ordenamiento Territorial Ambiental (Estado, Presión, Respuesta)

$IBIE$: Índice de Biodiversidad y Endemismos (Estado, Presión, Respuesta)

$$IKECO = E \times P \times R$$

Estado: Nivel de Cumplimiento de Caudal Ecológico:

(Longitud de la Corriente de agua que cumple con Caudal

Ecológico/ Longitud total de la corriente/ Longitud de la corriente que debería cumplir Caudal Ecológico/ Longitud total de la corriente) x tiempo que cumple/ tiempo requerido de caudal ecológico al año en la zona.

Presión: Crecimiento poblacional a nivel nacional/ crecimiento poblacional en la zona en los últimos cinco años.

Respuesta: Volumen real despachado/volumen asignado

$$ISOTA = E \times P \times R$$

Estado: (Área Protegida en Buen Estado/ Área Protegida Formalmente establecida)

Presión: (Crecimiento Área Agrícola a nivel nacional/Crecimiento de área agrícola en la zona) en los últimos cinco años en la zona

Respuesta: Hectáreas adquiridas o bajo programas de recuperación, rehabilitación / Numero total de Hectáreas identificadas como necesarias

$$IBIE = E \times P \times R$$

Estado: Número de Especies de la corriente y cuerpos de agua de la zona/número de especies histórica o esperada por los científicos

Presión: DQO esperado/ DQO real

Respuesta: Numero de empresas y municipios que cumplen la norma de vertimientos/ Número total de empresas y municipios

Con este indicador se evaluó de la cuenca media Lerma Chapala para el periodo 2000-2005 con el esquema PER para la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

ISAAC CUENCA MEDIA LERMA-CHAPALA 2000-2005

Indicador	Estado	Presión	Respuesta	Total
ISASUP				
IQAsup	0.47	0.51	1.24	0.29
IKAsup	0.98	0.50	1.44	0.71
Subtotal				
ISASUPt				
IQAsubt	1.00	0.81	1.00	0.81
IKAsubt	1.32	0.73	0.95	0.91
Subtotal				
ISAFEA				-0.17
IKECO	-0.95	-0.95		
ISOTA			0.50	
IBIE	0.38			
Total				
GRAN TOTAL	0.83	0.32	1.03	0.27

En la generación del ISAAC en la cuenca Lerma-Chapala, México, para lo cual se dividió la cuenca en tres zonas: alta, media y baja, con el fin de comparar el valor promedio del índice en cada una de las zonas y en la cuenca como un todo. Se usaron los valores de los parámetros disponibles. Los resultados fueron los siguientes: En la zona alta de la cuenca presenta un índice ISAAC levemente superior a las zonas media y baja (0,49 frente a 0,38 y 0,27). Sin embargo, es un valor relativamente bajo pues una cuenca debería estar alrededor de 1.0 para ser considerada en buen estado ambiental.

Capítulo 2 INDICE DE SUSTENTABILIDAD DE CUENCAS (WSI)

La sustentabilidad en el uso y gestión de los recursos hídricos en regiones áridas y semiáridas debiese ser un criterio permanente de monitoreo y evaluación, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de estos sistemas a los eventos naturales así como a las amenazas antrópicas. Se hace necesario, por lo tanto, el tener herramientas que permitan cuantificar este concepto de sustentabilidad asociado a la gestión de recursos hídricos en zonas áridas. Una de estas herramientas la constituyen los denominados indicadores, cuyo propósito es representar, de manera cuantitativa, una serie de atributos que caracterizan el sistema analizado y que, contrastados con una escala de referencia, permiten establecer por un lado en qué estado se encuentra el sistema respecto a la condición de referencia, cómo ha sido su evolución y cuál es su estado potencial futuro.

El Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO (PHI), a través de su Programa de Hidrología, Ambiente, Vida y Políticas (HELP), contempla establecer una red mundial de cuencas para mejorar los enlaces entre hidrología y las necesidades de la sociedad. En este contexto, HELP inició la búsqueda de un índice que estuviera más acorde con su estrategia de desarrollo. Es así, que con este propósito, optó por el Índice de Sustentabilidad de Cuencas WSI de Chaves y Alipaz (2007), que considera en su formulación, los factores de hidrología, medioambiente, vida y política, con el fin de establecer una dimensión integral que refleje el estado en el cual se encuentra la gestión de una cuenca en análisis.

El presente trabajo presenta como una herramienta útil con estos propósitos, el denominado Índice de Sustentabilidad de Cuencas (Chaves y Alipaz, 2007) el cual es concebido como una herramienta capaz de integrar información base, de relativo fácil acceso, con el fin de apoyar a los tomadores de decisiones en la gestión integrada de recursos hídricos a nivel de cuenca.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL WSI

El Índice de Sustentabilidad de Cuencas, en adelante WSI por sus siglas en inglés (Watershed Sustainability Index) es un indicador que estima la sustentabilidad socioeconómica de una cuenca mediante la media aritmética de 4 indicadores, conforme a la siguiente ecuación:

$$WSI = (H + E + L + P) / 4$$

Donde:

H es el indicador de hidrología (0 -1),

E es indicador de medioambiente (0 -1),

L es el indicador de vida humana (0-1) y

P es el indicador de políticas públicas (0-1)

Cada uno de los cuatro indicadores del WSI está, a su vez, integrado por una serie de parámetros en tres niveles relativos a los que los autores denominan la presión, el estado y la respuesta del sistema hídrico. Los parámetros utilizados de manera específica para la Cuenca Lerma-Chapala se presentan en la figura 1. Los parámetros presentan cierta especificidad, por ejemplo, al utilizar como medida de calidad la conductividad eléctrica del agua tal como es propuesto originalmente por los autores.

Cada una de los parámetros presentes en la matriz Indicadores-Parámetros de la figura 1 es clasificada en niveles, los que se asocian a puntajes entre 0 y 1, siendo el WSI el promedio global de las líneas y columnas.

Para el cálculo de los mapas de indicadores de sustentabilidad de la cuenca Lerma Chapala se empleó la Metodología "Watershed Sustainability Index", (WSI) basado en el esquema PER. En el modelo PER se definen 3 tipos de indicadores en base a los criterios siguientes:

- Presión: Los indicadores de presión son aquellos que describen los impactos que provocan las actividades humanas sobre el medio ambiente, ya sea de forma directa (ej.: emisiones de gases de efecto invernadero o consumo de recursos naturales) o indirecta (ej.: presiones sobre la biodiversidad ejercidas por la construcción de carreteras). Sirven para describir como ciertas acciones antrópicas afectan la calidad y cantidad de recursos naturales.
- Estado: Los indicadores de estado muestran la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales (flora, fauna, suelo, aire y agua). Estos indicadores tienen que dar una visión global de la situación del medio ambiente y de su evolución, pero no de la presión que se ejerce sobre él.
- Respuesta: Los indicadores de respuesta expresan en qué medida la sociedad (instituciones, administraciones, colectivos, sectores económicos, etc.) responde a los cambios ambientales y su preocupación por ellos. Esta información provoca que se adopten políticas e implementen proyectos para prevenir o reducir los impactos negativos. Entendemos por respuesta de la sociedad las acciones individuales o colectivas que tienen como propósito evitar, atenuar o corregir las repercusiones negativas para el medio ambiente como consecuencia de la actividad humana. Las respuestas generarán nuevas presiones formando nuevamente un ciclo.

El esquema PER es tan sólo una herramienta analítica que trata de categorizar o clasificar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la luz de sus interrelaciones con las actividades socio-demográficas y económicas

En el presente análisis se utiliza la metodología llamada Índice de Sustentabilidad de Cuencas (WSI), que asigna un valor entre 0 y 1, el cual se integra por indicadores de los componentes, Hidrología, Ambiente, Vida y Políticas públicas. En cada uno de los indicadores se determinan los parámetros del modelo Presión, Estado y Respuesta (PER), el modelo PER incorpora las relaciones causa-efecto y permite en la toma de decisiones ver la interconexión entre los parámetros analizados.

El periodo de análisis de los datos en origen y como un propósito corresponde al periodo de años 2000-2005, debido a que la mayor cantidad de información disponible solo se encuentra para este periodo. El WSI, utilizado como una herramienta de diagnóstico, provee información necesaria para medir y mejorar la gestión integral de los recursos hídricos y el desarrollo sustentable, aunque se requiere trabajar sobre la medición de indicadores que no se encuentran disponibles a nivel de cuenca lo que aporta sesgos que tienen que considerarse. En la tabla siguiente se presenta la descripción de cada uno de los Indicadores y parámetros del WSI para los 3 niveles a evaluar. Fuente: Chaves & Alipaz (2007).

	PRESION	ESTADO	RESPUESTA
INDICADOR	PARAMETROS		
Hidrología	Variación de la disponibilidad de agua per cápita en el periodo	Disponibilidad per cápita de agua en la cuenca	Evolución en la eficiencia del uso del agua en el periodo
	Variación de la conductividad hidráulica del agua en el periodo de análisis, con relación al promedio	DBO de la cuenca (promedio a largo plazo)	Evolución en el tratamiento/disposición de aguas servidas en el periodo
Ambiente	EPI de la cuenca en el periodo	% de la cuenca con vegetación natural	Evolución en áreas protegidas en la cuenca
Vida	Variación del IDH- Ingreso de la cuenca en el periodo	IDH de la cuenca en el periodo anterior (ponderado)	Evolución del IDH de la cuenca en el periodo
Políticas	Variación del IDH- Educación de la cuenca en el periodo	Capacidad legal e institucional en la cuenca en el periodo	Evolución de los gastos en GIRH en la cuenca en el periodo

Las siguientes tablas presentan los niveles y puntajes para cada uno de los parámetros del WSI relativos a la Presión, el Estado y la Respuesta, respectivamente.

INDICADOR	PRESION		
	PARAMETROS	NIVEL	RANGOS
Hidrología: Cantidad de agua	Δ1. Variación de la disponibilidad de agua en el periodo estudiado con respecto al promedio histórico (m ³ /año)	Δ1 < -20%	0
		-20% < Δ1 < -10%	0.25
		-10% < Δ1 < 0%	0.5
		0% < Δ1 < 10%	0.75
		Δ1 > 10%	1
Hidrología: Calidad de agua	Δ2. Variación de la DBO5 en la cuenca, en el periodo estudiado en relación al promedio histórico	Δ2 > 10%	0
		20% > Δ2 > 10%	0.25
		0% < Δ2 < 10%	0.5
		-10% < Δ2 < 0%	0.75
		Δ2 < -10%	1
E (ambiente)	EPI (índice de Presión Antrópica). Describe la presión ejercida por el ambiente por la actividades humanas	EPI > 20%	0
		20% > EPI > 10%	0.25

INDICADOR	PRESION		
	PARAMETROS	NIVEL	RANGOS
	de la cuenca en un periodo	10%<EPI<5%	0.5
		5%<EPI<0%	0.75
		EPI<0%	1
L (vida)	Variación en el IDH ingreso per cápita en la cuenca en el periodo estudiado	$\Delta < -20\%$	0
		$-20\% < \Delta < -10\%$	0.25
		$-10\% < \Delta < 0\%$	0.5
		$0\% < \Delta < 10\%$	0.75
		$\Delta > 10\%$	1
Políticas	Variación del IDH-Educación en el periodo	$\Delta < -20\%$	0
		$-10\% < \Delta < -20\%$	0.25
		$-10\% < \Delta < 0\%$	0.5
		$0\% < \Delta < 10\%$	0.75
		$\Delta > 10\%$	1

INDICADOR	ESTADO		
	PARAMETROS	NIVEL	RANGOS
Hidrología: Cantidad de agua	Wa. Disponibilidad de caudal promedio histórico en la cuenca (superf+subterr) en relación con la población existente en ella (m ³ /persona-año)	Wa<1700	0
		1700<Wa<3400	0.25
		3400<Wa<5100	0.5
		5100<Wa<6800	0.75
		Wa>6800	1
Hidrología: Calidad de agua	DBO5. Promedio de la DBO% en la cuenca (largo plazo) en mg/l	DBO>10	0
		10 > DBO>5	0.25
		5 > DBO>3	0.5
		3 > DBO>1	0.75
		DBO <1	1
E (ambiente)	% de la vegetación natural remanente en la cuenca (Av)	Av <5	0
		5< Av <10	0.25
		10< Av <25	0.5
		25< Av <40	0.75
		Av >40	1
L (vida)	IDH ponderado de cuenca en el periodo anterior (ponderado)	IDH<0.5	0
		0.5<IDHΔ<0.6	0.25
		0.6<IDH<0.75	0.5
		0.75<IDH<.90	0.75
		IDH>0.90	1
Políticas	Capacidad legal e institucional en el	Muy pobre	0

INDICADOR	ESTADO		
	PARAMETROS	NIVEL	RANGOS
	manejo de los recursos hídricos de la cuenca (Existe marco legal, marco institucional y/o manejo de la participación)	Pobre	0.25
		Regular	0.5
		Buena	0.75
		Excelente	1

INDICADOR	RESPUESTA		
	PARAMETROS	NIVEL	RANGOS
Hidrología: Cantidad de agua	Acciones o mejoras en el manejo del recurso hídrico en la cuenca del periodo estudiado con respecto al histórico	Muy pobre	0
		Pobre	0.25
		Regular	0.5
		Buena	0.75
		Excelente	1
Hidrología: Calidad de agua	Evolución en el tratamiento y disposición de aguas servidas en la cuenca en los últimos 5 años	Muy pobre	0
		Pobre	0.25
		Regular	0.5
		Buena	0.75
		Excelente	1
E (ambiente)	Evolución en las áreas protegidas (áreas de reservas) en la cuenca, en el periodo	Muy pobre	0
		Pobre	0.25
		Regular	0.5
		Buena	0.75
		Excelente	1
L (vida)	Variación del IDH en la cuenca, en el periodo (ponderado)	Muy pobre	0
		Pobre	0.25
		Regular	0.5
		Buena	0.75
		Excelente	1
Políticas	Evolución en la inversión monetaria en el manejo integrado de los recursos de agua (durante el periodo anterior vs actual) en la cuenca	Muy pobre	0
		Pobre	0.25
		Regular	0.5
		Buena	0.75
		Excelente	1

El valor final del WSI surge, por tanto, de la cuantificación que haga el analista de cada uno de los atributos presentes en cada una de los cuadros presentadas previamente. Una vez obtenido este valor, será contrastado respecto a una escala de referencia que indica el grado de sustentabilidad que presenta la cuenca analizada.

<i>Baja</i>	<i>Intermedia</i>	<i>Alta</i>
$WSI < 0.5$	$0.5 < WSI < 0.8$	$WSI > 0.8$

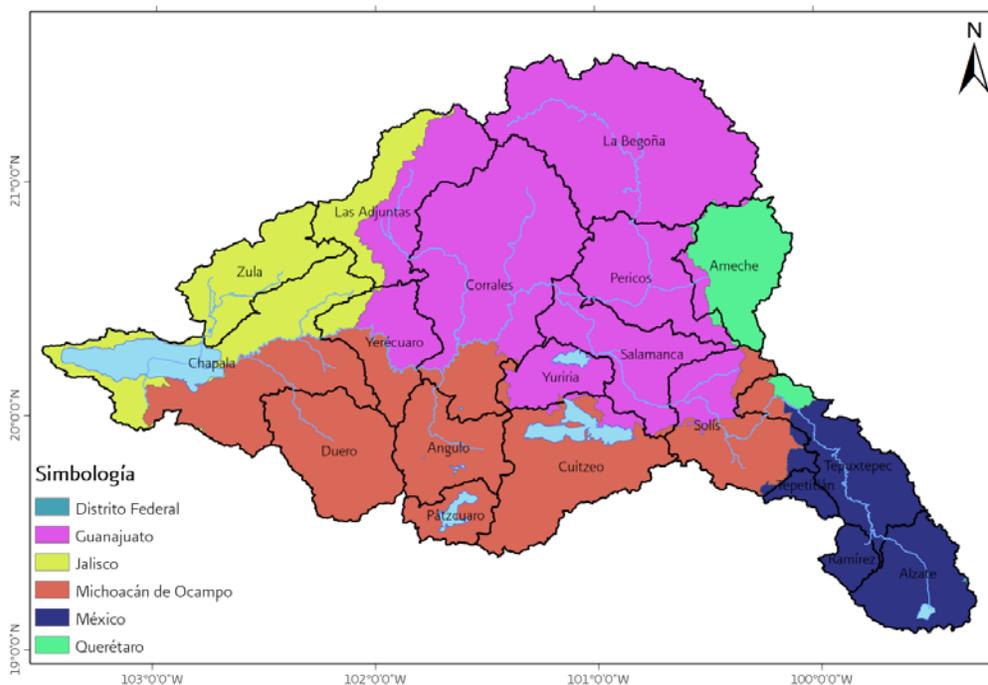
Para su correcta utilización, Chaves y Alipaz (007) recomiendan que el WSI sea calculado a intervalos de cada 5 años, lo cual surge de un compromiso entre disponibilidad de información, posibilidad de evaluar el efecto de políticas aplicadas en el rango habitual de gestión de los gobiernos, tasas de cambio de la tecnología, variabilidad climática, etc.

En la actualidad, no existen antecedentes de la aplicación de este índice en la cuenca del río Lerma-Chapala, por lo que la información requerida no se encuentra en su total disponibilidad, lo que sugiere que se ajusten los resultados a estimaciones pertinentes y con sentido lógico de acuerdo a las circunstancias prevalecientes en la cuenca.

Capítulo 3 Caracterización de la cuenca Lerma Chapala

Ubicación

La Cuenca Lerma-Chapala se localiza en la zona centro-occidente del país. Se encuentra entre los meridianos 99° 16' y 105° 42' de longitud oeste, y entre los paralelos 18° 5' y 23° 20' de latitud norte. La Cuenca Lerma-Chapala se integra por cuatro subregiones hidrológicas que juntas tienen una superficie de 55,019 km² que representa aproximadamente el 3% de la extensión total del territorio nacional y alberga al 11% de la población del país.



Mapa de las subcuencas Lerma Chapala y las Entidades Federativas

Subregiones Hidrológicas dentro de la región

Clave Subregión Hidrológica (SRh)	Nombre Subregión hidrológica	Área Subregión Hidrológica km ²
12A	Alto Lerma	16,057
12B	La Laja	9,651
12C	Medio Lerma	13,216
12D	Bajo Lerma	16,095
total Lerma		55,019

Delimitación política

Esta cuenca abarca parcialmente el territorio de cinco estados en las siguientes proporciones: Guanajuato representa el 43.8% de la cuenca, Michoacán el 30.3%, Jalisco el 13.4%, Estado de México el 9.8% y Querétaro el 2.8%. Administrativamente se identifican 173 municipios con superficie relevante al interior de la cuenca.

Hidrografía

La corriente hidrográfica principal de la cuenca es el río Lerma, que nace en las laderas del Nevado de Toluca, a 4,690 metros sobre el nivel del mar (msnm) tiene una longitud aproximada de 705 km. y corre a lo largo de la cuenca hasta desembocar en el Lago de Chapala, a 1,600 msnm. Sus afluentes principales son el río Laja, el río Turbio y el río Angulo. El río Laja se origina en el municipio de San Felipe, colectando todos los tributarios en la región centro-norte, para confluir con el río Querétaro al noreste de Celaya, formando una sola corriente que se une al Lerma al sureste de la ciudad de Salamanca. El Río Turbio nace en el municipio de Purísima del Rincón y se conecta al Lerma pasando la ciudad de Irapuato, en los límites políticos de los municipios Pénjamo y San José Sixto Verduzco. Finalmente, el Río Angulo corre de sur a norte, incorporándose a la corriente del Lerma a la altura del municipio de Angamacutiro. Los principales cuerpos de agua naturales son los lagos de Chapala, Cuitzeo, Pátzcuaro y Yuriria. Al interior de la cuenca Lerma Chapala se han delimitado diecinueve subcuencas o cuencas de menor orden, delimitadas en primer lugar por criterios de tipo hidrográfico, tales como hidrología superficial y topografía. Esto significa que cada subcuenca corresponde a un territorio con una red hidrográfica independiente, hasta que se conecta con otra red distinta, perteneciente a otra subcuenca. En segundo lugar, dicha delimitación toma en cuenta también criterios de disponibilidad y distribución geográfica de datos hidrométricos. En tercer lugar, además de los criterios puramente hidrográficos, se cerraron algunas subcuencas a partir de la presencia de un embalse artificial, pues la presencia de este tipo de embalses permite tomar a cada subcuenca como una unidad independiente.

Subcuencas de la cuenca Lerma-Chapala

Nombre oficial	Nombre Común	Área km ²
Río LERMA 1	Alzate	2078.1
Río LA GAVIA	Ramírez	527.0
Río JALTEPEC	Tepetitlán	364.5
Río Lerma 2	Tepuxtepec	2597.5
Río Duero	Duero	2802.9
Río Lerma 3	Solís	2983.0
Río La Laja 1	La Begoña	6868.5
Río Querétaro	Ameche	2353.0
Río La Laja 2	Pericos	2602.9
Laguna de Yuriria	Yuriria	1219.4
Río Lerma 4	Salamanca	2455.0
Río Turbio	Las Adjuntas	3451.5
Río Angulo	Angulo	2046.9
Río Lerma 5	Corrales	6850.5
Río Lerma 6	Yerécuaro	2034.3
Río Zula	Zula	2125.4
Río Lerma 7	Chapala	6306.2
Lago de Pátzcuaro	Pátzcuaro	917.9
Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	3865.7
Total		55019

Características climáticas

El clima de la Cuenca en su mayor parte es semicálido. Las partes central y sur gozan de un clima semicálido subhúmedo que en las sierras se toma templado húmedo, semifrío subhúmedo e inclusive muy frío. Las lluvias en general se presentan en verano y parte del otoño, y la temperatura media anual oscila entre los 2-24 °C.

Provincias fisiográficas

La cuenca Lerma-Chapala se ubica por su extensión en las subprovincias Chapala, Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, Bajío Guanajuatense, Sierras y Bajíos Michoacanos, Mil Cumbres y Lagos y Volcanes del Anáhuac. La Cota mínima de elevación de la Cuenca Lerma Chapala es de 1000 msnm rango 4 , hasta el rango nueve donde se alcanza la cota 4,500 msnm en la región del nevado de Toluca en el estado de México y en el municipio de Zinacantepec.

El futuro de la cuenca Lerma-Chapala se vislumbra muy grave debido al deterioro ambiental que ha presentado en décadas recientes como resultado de la intensificación de los procesos de desarrollo económico-urbano. Por una parte, continúa el crecimiento demográfico en la zona, hecho que implica mayor necesidad de agua. Por otra parte, existe la percepción general de que los ciclos pluviales se han tomado más deficitarios. El interés seminal del presente trabajo es analizar la manera en que ha evolucionado la cuenca Lerma-Chapala (medio natural y desarrollo económico-urbano) y cómo ha incidido dicho proceso en el deterioro de esa región y reducido su sustentabilidad.

Históricamente esta cuenca ha mantenido a numerosas culturas, las cuales adaptaron sus sistemas de producción a la disponibilidad natural del agua. Sin embargo, el desarrollo iniciado desde mediados del siglo pasado promovió la proliferación de perforaciones y la construcción de importantes obras hidráulicas, que apoyaron en la instalación del corredor industrial Lerma-Toluca y al desarrollo de importantes asentamientos urbanos. Este acelerado crecimiento desató otro fenómeno, que acrecienta de manera alarmante el problema de escasez del agua: el de su contaminación.

Fenómenos como la pérdida de cobertura vegetal, la reducción y contaminación de diversos cuerpos de agua y la pérdida de suelos por distintos procesos de degradación, son algunos de los principales problemas ocasionados por los patrones de desarrollo seguidos a lo largo de la historia, que afectan la integralidad de la cuenca y que por su complejidad sólo pueden ser analizados desde una perspectiva sistémica, sin buscar su jerarquización. No obstante, dichos problemas van adquiriendo matices distintos, según las dinámicas socio-ambientales de cada subcuenca. En décadas recientes, el crecimiento demográfico, el aumento en la actividad industrial y la apertura de tierras a las labores agrícola y pecuaria en la cuenca del Lerma han demandado un mayor consumo y contaminación del agua de la región. Actualmente, las actividades productivas más importantes de la cuenca residen en el sector terciario seguido del secundario y posteriormente del primario Sin embargo, este último sector ocupa el 52% de la superficie de la cuenca, del cual 39.5% consume agua para riego.

Durante ese proceso, la disponibilidad del agua ha estado sujeta a los ciclos naturales, lo que ha implicado épocas de abundancia y épocas de sequía que hasta ahora no se han entendido bien. En la actualidad, aparentemente está transcurriendo una época de escasez de lluvias que, aunada a una amplia demanda de agua por parte de los diversos sectores, se ha traducido en un conflicto agudo que se ha manifestado principalmente en tres vertientes:

1. La territorial. La cuenca del río Lerma atraviesa varios estados, el Estado de México, Querétaro, Guanajuato y Jalisco; lo que ocasiona que cada entidad federativa pugne por proteger sus intereses particulares y trate de acaparar la mayor cantidad de agua en su beneficio

2. La del uso. El agua de la cuenca sustenta tanto el consumo humano como el agrícola y el industrial, de los cuales, el agrícola consume 85% del total. La negociación se ha incrementado y ha formado grupos de presión en las diferentes ramas de actividad, así como territorialmente; todo en un marco de una fuerte degradación de los recursos del agua, el suelo y la vegetación.

3. La económica. Como en todo conflicto, la solución implica inversiones de índole económica; en este caso para la modificación de prácticas de riego, la reconversión productiva, la planeación de los asentamientos humanos y sus fuentes de abastecimiento de agua.

Capítulo 4 Recopilación de Información para la aplicación del WSI a la cuenca Lerma Chapala

La recopilación de la información está contenida en un periodo de tiempo de 1995 a 2010; Los mapas obtenidos tienen la proyección cartográfica Cónica Conforme de Lambert (CCL) con Datum Itrf92, están en formato Shapefile de la plataforma ArcGis de ESRI.

a) Información histórica de la Disponibilidad de agua total por subcuenca

Se recopiló información de DOF (Diario Oficial de la Federación) del “Acuerdo por el que se da a conocer el estudio técnico de los recursos hídricos del área geográfica Lerma-Chapala” del 24 de Julio de 2006 y del DOF del “Acuerdo por el que se dan a conocer las denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada Río Lerma-Chapala, así como la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas que comprende dicha zona hidrológica del 15 de Octubre de 2003. Así como también se realizó la tabla dinámica de la base de datos recopilada anteriormente de la disponibilidad superficial y subterránea de las 19 subcuencas de los años 2000 al 2005, con los datos obtenidos se generó un mapa digital (Shapefile) para poder manipular la información en un sistema de información geográfica (ArcView).

Disponibilidad superficial (DOF)

<i>Nombre de Cuenca</i>	<i>Cp_2000</i>	<i>Cp_2005</i>	<i>Ar_2000</i>	<i>Ar_2005</i>	<i>Uc*_2000</i>	<i>Uc*_2005</i>
Río Lerma 1	244.9	244.9	0.0	0.0	39.3	39.3
Río La Gavia	98.7	98.7	0.0	0.0	34.4	34.4
Río Jaltepec	69.0	69.0	0.0	0.0	21.5	21.5
Río Lerma 2	460.3	460.3	250.5	250.5	104.6	104.6
Río Lerma 3	369.1	369.1	435.8	435.8	114.4	114.4
Río La Laja 1	265.2	265.2	0.0	0.0	56.4	56.4
Río Querétaro	128.9	128.9	0.0	0.0	53.8	53.8
Río La Laja 2	80.7	80.7	148.4	148.4	227.8	227.8
Laguna de Yuriria	116.2	116.2	0.0	0.0	109.6	109.6
Río Lerma 4	329.4	329.4	528.8	528.8	450.9	450.9
Río Turbio	163.4	163.4	0.0	0.0	152.6	152.6
Río Angulo	284.0	284.0	0.0	0.0	101.3	101.3
Río Lerma 5	482.1	482.1	189.7	189.7	443.0	443.0
Río Lerma 6	233.2	233.2	367.0	367.0	106.7	106.7
Río Duero	457.8	457.8	0.0	0.0	239.1	239.1
Río Zula	181.0	181.0	0.0	0.0	31.1	31.1
Río Lerma 7	943.9	943.9	576.4	576.4	271.5	271.5
Lago de Pátzcuaro	152.3	152.3	0.0	0.0	31.7	31.7
Lago de Cuitzeo	452.6	452.6	0.0	0.0	200.8	200.8
Totales	5512.7	5512.7	2496.6	2496.6	2790.5	2790.5

<i>Nombre de Cuenca</i>	<i>Ex_2000</i>	<i>Ex_2005</i>	<i>Ab_2000</i>	<i>Ab_2005</i>	<i>Rxy_2000</i>	<i>Rxy_2005</i>
Río Lerma 1	0.0	0.0	168.2	168.2	173.6	173.6
Río La Gavia	0.0	0.0	43.5	43.5	44.8	44.8
Río Jaltepec	0.0	0.0	38.8	38.8	40.0	40.0
Río Lerma 2	0.0	0.0	435.8	435.8	458.4	458.4
Río Lerma 3	0.0	0.0	448.0	448.0	490.1	490.1
Río La Laja 1	0.0	0.0	125.5	125.5	129.2	129.2
Río Querétaro	0.0	0.0	22.9	22.9	23.6	23.6
Río La Laja 2	0.0	0.0	75.5	75.5	82.6	82.6
Laguna de Yuriria	0.0	0.0	5.3	5.3	5.8	5.8
Río Lerma 4	633.6	633.6	-82.9	-82.9	0.0	0.0
Río Turbio	0.0	0.0	17.6	17.6	18.9	18.9
Río Angulo	0.0	0.0	172.1	172.1	184.4	184.4
Río Lerma 5	0.0	0.0	367.0	367.0	460.6	460.6
Río Lerma 6	0.0	0.0	400.5	400.5	552.2	552.2
Río Duero	0.0	0.0	115.8	115.8	160.5	160.5
Río Zula	0.0	0.0	60.1	60.1	83.5	83.5
Río Lerma 7	237.0	237.0	-594.7	-594.7	0.0	0.0
Lago de Pátzcuaro	0.0	0.0	8.1	8.1	0.0	0.0
Lago de Cuitzeo	0.0	0.0	-77.2	-77.2	0.0	0.0
Totales	870.6	870.6	1749.9	1749.9	2908.2	2908.2

<i>Nombre de Cuenca</i>	<i>Ab - Rxy_2000</i>	<i>Ab - Rxy_2005</i>	<i>D_2000</i>	<i>D_2005</i>	<i>CLASIFICACION_2000</i>	<i>CLASIFICACION_2005</i>
Río Lerma 1	-5.4	-5.4	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río La Gavia	-1.3	-1.3	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Jaltepec	-1.2	-1.2	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Lerma 2	-22.6	-22.6	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Lerma 3	-42.1	-42.1	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río La Laja 1	-3.7	-3.7	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Querétaro	-0.7	-0.7	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río La Laja 2	-7.1	-7.1	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Laguna de Yuriria	-0.5	-0.5	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Lerma 4	-82.9	-82.9	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Turbio	-1.3	-1.3	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Angulo	-12.3	-12.3	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Lerma 5	-93.6	-93.6	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Lerma 6	-151.7	-151.7	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Duero	-44.7	-44.7	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Zula	-23.4	-23.4	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Río Lerma 7	-594.7	-594.7	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Lago de Pátzcuaro	8.1	8.1	8.1	8.1	Disponibilidad	Disponibilidad

Nombre de Cuenca	Ab - Rxy_2000	Ab - Rxy_2005	D_2000	D_2005	CLASIFICACION_2000	CLASIFICACION_2005
Lago de Cuitzeo	-77.2	-77.2	0.0	0.0	Déficit	Déficit
Totales	-1158.3	-1158.3	8.1	8.1		

Valores en millones de metros cúbicos

ECUACIONES

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ex)$$

$$D = Ab - Rxy$$

SIMBOLOGIA

Cp.- E scorrimiento natural o "virgen" por cuenca propia

Ar.- E scorrimiento aguas arriba

Uc*.- Usos consuntivos, REFDA al 30 de abril de 2002

Uc**.- Usos consuntivos (demanda utilizada y pérdidas en vasos de almacenamiento)

R.- Retornos

Im.- Importaciones

Ex.- Exportaciones

Ab.- E scorrimiento hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen comprometido hacia aguas abajo

D.- Disponibilidad

Disponibilidad subterránea

CLAVE EDO	NOM_EDO	CLAVE_REGION	NOM_REGION	CLAVE_ACUIFERO
22	QUERETARO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	2201
22	QUERETARO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	2204
22	QUERETARO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	2208
22	QUERETARO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	2202
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1608
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1606
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1604
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1623
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1601
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1609
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1607
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1605
16	MICHOACAN	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1602
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1428
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1408
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1459
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1445
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1444

<i>CLAVE EDO</i>	<i>NOM_EDO</i>	<i>CLAVE_REGION</i>	<i>NOM_REGION</i>	<i>CLAVE_ACUIFERO</i>
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1429
14	JALISCO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1405
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1104
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1115
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1122
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1108
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1118
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1110
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1111
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1121
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1107
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1117
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1114
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1113
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1120
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1116
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1106
11	GUANAJUATO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1119
15	MEXICO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1502
15	MEXICO	8	LERMA-SANTIAGO-PACIFICO	1501

<i>CLAVE ACUIFERO</i>	<i>NOMBRE ACUIFERO</i>	<i>DAS_2000_DOF</i>	<i>DEFICIT_2000_DOF</i>	<i>DAS_2005_Conagua</i>	<i>DEFICIT_2005_Conagua</i>
1104	LAGUNA SECA	0	-30.45929	0	-30.46
1106	DR. MORA-SAN JOSE DE ITURBIDE	0	-7.847686	ND	ND
1107	SAN MIGUEL DE ALLENDE	0	-7.822999	0	-6.78
1108	CUENCA ALTA DEL RIO LAJA	0	-64.497661	0	-64.5
1110	SILAO-ROMITA	127.715815	0	ND	ND
1111	LA MURALLA	28.046756	0	ND	ND
1113	VALLE DE LEON	0	-147.12029	0	-147.12
1114	RIO TURBIO	0	-63.959492	0	-63.96
1115	VALLE DE CELAYA	0	-111.762148	0	-111.76
1116	VALLE DE LA CUEVITA	0	-5.301228	0	-5.3
1117	VALLE DE ACAMBARO	48.980899	0	ND	ND
1118	SALVATIERRA-ACAMBARO	52.832542	0	0	-20.6
1119	IRAPUATO-VALLE	0	-226.156921	0	-226.16
1120	PENJAMO-ABASOLO	0	-121.425109	0	-121.43
1121	LAGO DE CUITZEO	28.632429	0	ND	ND
1122	CIENEGA PRIETA-MOROLEON	0	-49.350009	0	-49.35
1405	OCOTLAN	-	-	0	-4.28

CLAVE ACUIFERO	NOMBRE ACUIFERO	DAS_2000_DOF	DEFICIT_2000_DOF	DAS_2005_Conagua	DEFICIT_2005_Conagua
1408	LA BARCA	0	-37.92987	0	-37.93
1428	CHAPALA	0	-3.478279	14.87	0
1429	TIZAPAN	0	-1.679707	6.55	0
1444	SAN DIEGO DE ALEJANDRIA	0	-5.690651	ND	ND
1445	SAN JOSE DE LAS PILAS	0	-0.990511	ND	ND
1459	JESUS MARIA	19.753057	0	0	-7.2
1501	VALLE DE TOLUCA	0	-152.510919	0	-152.51
1502	IXTLAHUACA-ATLACOMULCO	0	-9.010905	0	-9.01
1601	MARAVATIO-CONTEPEC-E. HUERTA	56.778669	0	32.41	0
1602	MORELIA-QUERENDARO	0	-12.648771	0	-6.17
1604	LAGUNILLAS PATZCUARO	15.892675	0	6.24	0
1605	PASTOR ORTIZ-LA PIEDAD	0	-101.941403	0	-101.94
1606	ZACAPU	108.837639	0	43.57	0
1607	CIENEGA DE CHAPALA	22.621516	0	22.62	0
1608	ZAMORA	32.021999	0	32.02	0
1609	BRISÉDAS-YURECUARO	0	-26.266613	0	-26.27
1623	LA PIEDAD	23.132303	0	ND	ND
2201	VALLE DE QUERETARO	0	-74.760629	0	-74.76
2202	VALLE DE AMAZCALA	0	-40.748977	0	-40.75
2204	VALLE DE BUENAVISTA	4.915061	0	ND	ND
2208	VALLE DE HUIMILPAN	0.826948	0	0.83	0

Fuente: Estadísticas del Agua en México, edición 2010 y Estudios de disponibilidad publicados en el DOF y Conagua 2009.

b) Número de habitantes por subcuenca y su evolución en un periodo de 1990 a 2005

Se recopiló información de INEGI de los censo de población y vivienda 1990- 2005, para obtener la población de cada una de las localidades de las subcuencas, así como también sus coordenadas geográficas, con los datos obtenidos del año 2005 se generó un mapa digital (Shapefile) para poder manipular la información en un sistema de información geográfica (ArcView). El límite de los estados y municipios se obtuvo del Marco Geoestadístico Nacional de INEGI (Shapefile). Utilizando las herramientas del ArcGIS (ArcView 9.3) se filtraron los estados que comparten la cuenca Lerma-Chapala, Estado de México, Michoacán, Querétaro, Jalisco y Guanajuato, generando una tabla y el mapa correspondiente.

Utilizando el shapefile de las subcuencas definido anteriormente, se realizó un cruce con los datos del censo de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2005 (INEGI) y se exportaron los registros a un archivo de Excel con el fin de ordenar las localidades y calcular la población total para cada una de las subcuenca, identificando los municipios y localidades de cada una de las 19 subcuencas.

c) Ingreso per cápita por habitante por subcuenca

Se recopiló información del PIB por entidad federativa del año 2000 al 2009, con año base 2003, en la página oficial de Inegi del Sistema de Cuenta Nacionales de México (SCNM)

Producto Interno Bruto por Subcuenca (Millones de pesos)

NOMBRE	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Alzate	400.00	645.87	721.31	794.15	880.58	963.33	1,040.11	1,044.66
Ameche	55.00	118.15	134.99	151.56	170.98	193.03	214.05	211.53
Angulo	125.00	178.91	200.44	212.85	235.39	259.96	289.66	280.93
Chapala	350.00	480.69	530.53	573.69	630.02	684.29	730.92	722.54
Corrales	212.00	290.05	319.97	338.67	381.01	403.95	439.12	435.05
Cuitzeo	105.00	178.91	200.44	212.85	235.39	259.96	289.66	280.93
Duero	138.00	178.91	200.44	212.85	235.39	259.96	289.66	280.93
La Begoña	200.00	290.05	319.97	338.67	381.01	403.95	439.12	435.05
Las Adjuntas	175.00	290.05	319.97	338.67	381.01	403.95	439.12	435.05
Pátzcuaro	100.00	178.91	200.44	212.85	235.39	259.96	289.66	280.93
Pericos	170.00	290.05	319.97	338.67	381.01	403.95	439.12	435.05
Ramírez	400.00	645.87	721.31	794.15	880.58	963.33	1,040.11	1,044.66
Salamanca	180.00	290.05	319.97	338.67	381.01	403.95	439.12	435.05
Solís	110.00	178.91	200.44	212.85	235.39	259.96	289.66	280.93
Tepetitlán	405.00	645.87	721.31	794.15	880.58	963.33	1,040.11	1,044.66
Tepuxtepec	400.00	645.87	721.31	794.15	880.58	963.33	1,040.11	1,044.66
Yerécuaro	100.00	178.91	200.44	212.85	235.39	259.96	289.66	280.93
Yuriria	280.00	290.05	319.97	338.67	381.01	403.95	439.12	435.05
Zula	305.00	480.69	530.53	573.69	630.02	684.29	730.92	722.54

Ingreso per cápita (IPC=pib/pob)

NOMBRE	ipc2000	ipc2003	ipc2004	ipc2005	ipc2006	ipc2007	ipc2008	ipc2009
Alzate	296.14	407.07	407.21	492.54	534.53	572.73	606.05	596.93
Ameche	75.79	140.86	137.61	174.89	192.94	213.11	231.34	223.90
Angulo	786.74	1,161.35	1,412.71	2,793.36	3,109.77	3,457.65	3,878.82	3,788.12
Chapala	651.16	880.72	997.74	1,544.42	1,713.01	1,879.45	2,028.11	2,025.73
Corrales	185.47	243.27	260.07	433.85	486.05	513.30	556.04	549.11
Cuitzeo	127.73	206.99	214.57	276.00	301.79	329.80	363.87	349.69
Duero	345.42	443.96	486.99	636.55	701.74	772.92	859.30	831.90
La Begoña	438.10	580.81	608.15	1,446.22	1,629.71	1,731.23	1,886.47	1,874.56
Las Adjuntas	147.56	224.22	220.25	248.66	273.58	283.90	302.30	293.59
Pátzcuaro	845.11	1,480.95	1,616.44	2,392.99	2,642.88	2,916.12	3,247.23	3,148.58
Pericos	251.26	396.70	406.13	554.05	619.99	654.22	708.19	699.09
Ramírez	3,990.46	5,536.56	5,562.38	10,135.70	10,947.98	11,676.20	12,298.10	12,057.62
Salamanca	347.28	554.72	613.50	890.33	1,011.14	1,082.40	1,188.28	1,189.21
Solís	453.20	686.93	799.06	2,626.08	2,914.62	3,230.25	3,611.53	3,515.16
Tepetitlán	10,437.61	14,238.20	8,953.85	23,220.83	25,576.65	27,793.00	29,816.31	29,760.70
Tepuxtepec	844.20	1,223.19	1,326.90	2,730.48	2,989.63	3,230.98	3,447.86	3,424.07
Yerécuaro	479.75	875.27	1,004.25	1,915.51	2,126.04	2,357.82	2,639.13	2,572.66
Yuriria	1,331.98	1,375.70	1,618.39	2,503.37	2,859.07	3,077.62	3,397.78	3,419.59
Zula	1,429.67	2,091.70	2,193.13	2,981.44	3,279.79	3,570.55	3,823.82	3,790.89

Escurrimiento por cuenca propia por subcuenca

Se recopiló información del “Estudio de Actualización de la Disponibilidad y Balance Hidráulico de Aguas Superficiales de la Región Hidrológica No. 12, Cuenca Lerma-Chapala considerando las concesiones del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA)”, 2005 del IMTA, para cada una de las 19 subcuencas, dicha información fue recopilada en un periodo de tiempo de 1960 a 2004.

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LAJA 1
1960	-	-	23.88	-	40.22	-	-	-	1.14	189.34
1961	-	-	20.14	-	40.27	-	-	-	1.17	139.25
1962	-	-	15.72	-	40.32	-	-	-	1.19	188.86
1963	-	-	19.62	-	40.38	-	-	-	1.22	236.44
1964	-	-	20.08	-	40.44	-	-	-	1.25	388.96
1965	-	-	20.91	-	40.50	-	-	-	1.27	322.34
1966	-	-	21.99	-	40.57	-	-	-	1.30	392.48
1967	-	-	21.01	-	40.70	-	-	-	1.33	511.72
1968	-	-	21.32	-	40.79	45.99	-	-	1.36	273.12
1969	43.13	31.19	23.26	-	40.88	12.90	-	-	1.39	149.97
1970	42.77	44.67	21.83	-	40.99	135.70	-	-	1.42	284.52
1971	696.92	60.49	19.93	-	41.10	1.68	-	-	1.49	818.63
1972	143.35	54.53	20.23	-	41.22	-85.48	-	-	1.55	172.30
1973	515.81	49.28	21.02	-	41.36	52.32	-	-	1.61	678.17
1974	143.95	45.89	17.29	-	41.51	-42.96	-	-	1.68	204.00
1975	373.08	42.67	21.53	-	41.67	-10.96	-	-	1.74	466.25
1976	534.82	44.77	14.99	-	41.85	117.50	-	-	1.81	752.12
1977	192.09	54.32	21.59	-	42.05	-85.10	-	-	1.88	223.07
1978	171.81	42.89	20.04	-	42.27	7.04	-	-	1.95	282.10
1979	163.81	35.52	16.49	-	42.51	-110.19	-	-	2.03	146.12
1980	58.49	22.50	19.97	-	42.78	21.28	-	-	2.10	162.92
1981	99.79	24.38	20.64	-	43.08	2.77	-	-	2.28	188.39
1982	-	-	24.15	-	43.41	-	-	-	2.46	148.83
1983	45.69	31.43	23.74	-	43.78	100.41	-	-	2.65	242.39
1984	137.36	41.27	20.91	-	44.19	-5.72	-	-	2.84	235.17
1985	178.61	40.28	23.39	-	44.64	-7.17	-	-	3.03	276.71
1986	253.94	37.35	21.25	-	45.15	17.17	-	-	3.23	371.63
1987	161.50	35.66	21.76	-	45.71	-58.88	-	-	3.44	202.31
1988	118.43	33.96	21.11	-	46.34	47.87	-	-	3.65	264.07
1989	105.50	30.34	20.74	-	47.04	-29.29	-	-	3.87	170.46
1990	50.96	37.32	19.74	-	47.81	63.25	-	-	4.09	214.98
1991	212.70	42.72	19.21	-	48.68	8.92	-	-	4.31	327.91
1992	213.44	35.39	18.12	-	49.64	-56.67	-	-	4.54	255.39
1993	131.68	29.63	20.58	-	61.09	-29.93	-	-	5.04	208.01
1994	77.52	25.45	22.79	-	64.19	-22.15	-	-	5.34	162.46
1995	87.14	26.47	20.80	-	62.47	19.56	-	-	5.53	210.90

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LAJA 1
1996	78.56	25.48	20.82	-	53.65	4.39	-	-	4.58	178.33
1997	63.26	20.91	20.26	-	51.44	-30.86	-	-	4.64	120.39
1998	86.48	34.15	19.48	-	31.96	126.75	-	-	4.27	294.54
1999	133.94	36.84	20.57	-	53.22	-117.67	-	-	4.93	121.97
2000	65.60	17.26	20.57	-	34.69	-2.30	-	-	4.59	131.24
2001	69.44	14.96	20.57	-	28.16	-0.61	-	-	4.55	127.98
2002	61.32	17.81	20.57	-	30.52	113.65	-	-	4.74	239.13
2003	401.95	26.87	20.57	-	34.23	-7.70	-	-	4.97	470.95
2004	167.11	27.05	20.57	-	41.04	-22.00	-	-	5.27	228.50
MEDIA	135.15	27.15	20.57	-	43.57	3.86	-	-	2.90	275.01
SUMA	6,081.95	1,221.72	925.76	-	1,960.52	173.51	-	-	130.71	12,375.35
MAX	696.92	60.49	24.15	-	64.19	135.70	-	-	5.53	818.63
MIN	0.00	0.00	14.99	-	28.16	-117.67	-	-	1.14	120.39

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 1
1960	-	-	5.17	-	9.03	-	-	-	3.68	116.22
1961	-	-	5.54	-	9.19	-	-	-	3.88	162.62
1962	-	3.10	4.34	-	9.35	0.00	-	-	4.07	169.66
1963	245.61	9.09	5.45	-	9.52	-3.25	-	-	4.27	262.14
1964	149.87	7.09	4.68	-	9.69	3.15	-	-	4.47	170.00
1965	186.80	7.77	5.39	-	9.86	0.00	-	-	4.67	205.15
1966	179.02	8.10	5.93	-	10.04	-14.91	-	-	4.87	183.32
1967	306.46	6.94	5.12	-	10.24	-12.79	-	-	5.07	310.90
1968	230.96	4.04	5.33	-	10.43	-4.39	-	-	5.27	241.10
1969	178.81	7.02	5.51	-	10.62	39.64	-	-	5.47	236.13
1970	169.68	13.49	5.50	-	10.82	-8.60	-	-	5.67	185.21
1971	207.73	10.15	4.82	-	11.02	3.46	-	-	6.35	230.82
1972	121.40	8.80	4.71	-	11.23	1.68	-	-	7.04	140.79
1973	258.75	9.09	4.61	-	11.45	-12.12	-	-	7.73	264.05
1974	148.43	7.32	5.19	-	11.67	9.08	-	-	8.42	173.27
1975	196.64	8.10	4.91	-	11.90	-1.26	-	-	9.10	211.19
1976	244.72	8.57	5.23	-	12.13	5.68	-	-	9.79	266.54
1977	139.66	7.95	5.49	-	12.38	-0.39	-	-	10.48	154.61
1978	185.97	8.04	5.14	-	12.63	4.03	-	-	11.17	204.65
1979	131.12	5.87	5.19	-	12.89	-16.04	-	-	11.86	127.16
1980	127.24	7.21	5.67	-	13.16	6.72	-	-	12.55	147.45
1981	186.59	7.79	5.06	-	13.44	5.94	-	-	14.05	204.78
1982	91.54	9.44	5.48	-	13.73	-6.57	-	-	15.54	98.08
1983	117.44	9.45	5.73	-	14.03	5.66	-	-	17.03	135.28
1984	177.46	7.68	4.82	-	14.35	-4.09	-	-	18.53	181.70
1985	145.53	7.21	5.24	-	14.68	6.81	-	-	20.02	159.45

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 1
1986	213.90	7.95	5.21	-	15.03	0.13	-	-	21.52	220.69
1987	151.35	8.55	5.34	-	15.39	-1.43	-	-	23.02	156.18
1988	183.13	8.80	5.31	-	15.77	1.43	-	-	24.52	189.93
1989	135.34	6.94	4.78	-	16.18	0.78	-	-	26.02	137.99
1990	200.13	7.78	5.21	-	16.60	-5.74	-	-	27.52	196.47
1991	123.51	9.15	4.51	-	17.05	6.00	-	-	28.65	131.58
1992	198.45	7.40	4.78	-	17.53	-17.76	-	-	29.77	180.62
1993	68.59	9.72	5.31	-	23.26	16.98	-	-	31.03	92.84
1994	-	7.67	5.72	-	28.59	-25.85	-	-	32.27	289.57
1995	360.55	6.82	5.37	-	24.65	5.14	-	-	33.29	369.24
1996	238.40	8.50	5.27	-	28.05	15.49	-	-	34.28	261.43
1997	296.10	8.71	5.24	-	18.33	-1.36	-	-	35.13	291.89
1998	386.85	9.22	5.40	-	24.74	-2.20	-	-	36.38	387.63
1999	256.49	7.74	5.20	-	22.98	1.05	-	-	37.43	256.02
2000	-	6.39	5.20	-	23.79	0.21	-	-	38.54	200.07
2001	331.39	7.04	5.20	-	29.80	0.00	-	-	39.79	333.64
2002	298.61	6.44	5.20	-	29.79	-0.84	-	-	40.88	298.31
2003	-	9.32	5.20	-	29.78	1.26	-	-	41.97	232.38
2004	-	8.23	5.20	-	19.06	-16.92	-	-	42.80	244.76
MEDIA	168.23	7.59	5.20	-	15.91	-0.36	-	-	19.02	209.19
SUMA	7,570.22	341.66	233.87	-	715.85	-16.19	-	-	855.85	9,413.54
MAX	386.85	13.49	5.93	-	29.80	39.64	-	-	42.80	387.63
MIN	0.00	0.00	4.34	-	9.03	-25.85	-	-	3.68	92.84

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 7
1960	715.50	1740.77	7.19	-	135.47	-845.21	-	-	11.54	530.25
1961	636.18	1634.70	11.12	-	139.00	-544.21	-	-	11.87	789.90
1962	608.94	1653.81	8.27	-	142.64	-191.52	-	-	12.21	789.64
1963	514.34	1578.03	8.26	-	146.38	452.29	-	-	12.56	892.70
1964	551.15	1584.18	9.38	-	150.23	-553.60	-	-	12.91	563.69
1965	1256.98	1593.21	8.55	-	154.20	1602.02	-	-	13.28	976.78
1966	1835.88	1600.55	10.50	-	158.30	-320.25	-	-	13.65	1096.14
1967	4055.00	1486.34	9.44	-	162.61	825.04	-	-	14.03	1512.78
1968	2540.95	1491.02	10.38	-	166.97	-447.48	-	-	14.41	1030.21
1969	780.89	1665.08	11.35	-	171.46	-1162.42	-	-	14.81	401.13
1970	687.74	1600.62	10.80	-	176.10	511.18	-	-	15.22	899.98
1971	2630.16	1389.07	8.76	-	180.88	1351.94	-	-	15.84	1018.30
1972	1264.94	1561.02	9.80	-	188.35	-1408.96	-	2.54	16.73	869.28
1973	2450.59	1624.64	9.14	-	266.76	1282.35	-	75.86	24.70	1197.84
1974	1486.47	1619.31	9.91	-	273.81	-928.84	-	79.49	25.54	677.12

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 7
1975	1118.86	1635.87	9.67	-	302.93	480.80	-	94.13	28.57	911.41
1976	3101.54	1559.69	9.89	-	318.97	816.54	-	87.36	30.29	1257.64
1977	1460.89	1540.26	9.78	-	279.80	-679.03	-	78.26	26.49	913.62
1978	1001.71	1542.15	8.90	-	322.17	-572.70	-	92.55	30.82	755.82
1979	818.86	1613.78	10.49	-	370.17	-1552.81	-	130.43	35.72	379.52
1980	492.55	1506.64	9.53	-	317.74	-101.18	-	59.57	30.56	1037.35
1981	329.01	1512.04	7.84	-	259.48	-255.95	-	12.45	24.71	752.04
1982	311.24	1564.03	12.90	-	330.81	-1176.68	-	26.86	31.80	484.32
1983	250.16	1418.64	11.21	-	219.81	266.71	-	10.97	20.65	1043.75
1984	258.68	1450.08	8.71	-	297.66	183.87	-	34.44	28.38	929.54
1985	275.43	1290.87	8.35	-	396.40	-21.84	-	86.84	38.18	877.02
1986	285.94	1412.37	10.28	-	413.81	109.19	-	114.88	39.84	979.73
1987	328.79	1279.27	9.72	-	349.08	-750.72	-	116.24	33.26	578.67
1988	337.68	1205.08	9.62	-	268.63	-197.09	-	-	25.10	749.59
1989	319.49	1163.74	9.75	-	290.06	-1189.45	-	-	27.11	481.92
1990	244.63	908.51	8.63	-	331.38	-167.02	-	14.93	31.09	913.75
1991	173.48	1099.41	8.03	125.17	323.17	1627.65	-	94.49	30.20	839.48
1992	103.28	1147.38	10.27	150.49	395.89	1037.17	-	80.92	37.38	1422.11
1993	180.62	1252.04	9.76	105.96	331.84	22.26	1013.01	0.00	29.08	860.39
1994	129.37	1370.42	10.27	162.16	347.82	-696.69	596.30	0.00	32.18	694.86
1995	82.03	1591.28	9.65	192.08	405.39	-181.37	869.46	87.68	38.94	1102.97
1996	95.66	1475.71	9.94	196.02	435.08	-660.01	480.13	62.79	42.09	967.38
1997	94.65	1336.21	8.55	187.96	345.22	-829.50	368.50	80.45	34.26	659.89
1998	90.39	1293.29	7.81	176.34	263.16	238.26	1154.24	73.87	27.44	813.71
1999	70.37	1315.17	9.55	137.89	358.99	-629.98	573.93	107.50	36.14	544.42
2000	32.38	982.88	9.55	161.71	162.61	-807.01	275.79	-	20.35	245.98
2001	18.78	779.06	9.55	152.65	150.78	-31.72	878.24	-	19.35	181.51
2002	27.85	749.94	9.55	147.73	141.60	135.81	941.62	-	18.14	252.73
2003	31.16	1098.97	9.55	151.99	192.90	2381.45	3507.09	-	23.10	335.83
2004	67.38	1374.33	9.55	149.36	187.41	2154.67	2305.19	-	23.46	1614.05
MEDIA	758.86	1406.48	9.55	48.83	260.53	-31.64	288.08	37.90	24.98	818.37
SUMA	34148.58	63291.48	429.69	2197.50	11723.92	-1424.02	12963.47	1705.50	1124.01	36826.76
MAX	4055.00	1740.77	12.90	196.02	435.08	2381.45	3507.09	130.43	42.09	1614.05
MIN	18.78	749.94	7.19	0.00	135.47	-1552.81	0.00	0.00	11.54	181.51

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 5
1960	739.479	-	12.377	-	453.673	-	-	322.689	44.021	15.218
1961	482.820	-	25.363	-	451.510	-	-	320.604	44.035	
1962	722.780	-	19.156	-	410.113	-	-	285.270	40.125	281.045
1963	716.769	-	11.069	-	315.457	-	-	204.801	30.889	395.295

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 5
1964	1257.747	-	8.908	-	397.393	-	-	273.963	39.313	426.457
1965	1790.059	-	16.632	-	392.221	-	-	269.307	39.025	658.434
1966	1392.638	-	21.062	-	395.931	-	-	272.171	39.625	398.917
1967	3297.314	-	24.163	-	423.078	-	-	294.817	42.570	877.751
1968	1327.346	-	23.674	-	426.816	-	-	297.680	43.173	260.813
1969	568.052	-	24.447	-	563.237	-	-	412.965	57.044	
1970	1016.532	-	23.118	-	491.915	-	-	352.205	50.141	305.861
1971	3277.342	-	13.765	-	436.434	-	-	304.855	45.235	617.927
1972	402.777	-	9.548	-	430.479	-	-	298.447	45.163	128.901
1973	2969.148	-	21.262	-	424.677	-	2067.737	263.965	41.779	1041.606
1974	762.641	-	20.125	-	446.767	-	720.030	280.856	44.460	184.187
1975	1362.246	-	19.874	-	522.405	-	1068.394	338.714	51.977	445.440
1976	2899.461	-	22.246	-	567.975	-	2116.043	379.603	57.495	936.541
1977	863.261	-	22.429	-	528.716	-	742.787	349.516	54.638	267.464
1978	1018.198	-	22.808	-	633.438	-	793.467	432.089	65.081	383.807
1979	587.234	-	22.299	-	629.896	-	653.832	413.501	63.588	108.508
1980	329.632	-	19.423	-	300.785	-	305.836	162.308	34.648	147.047
1981	357.603	-	17.425	-	286.991	-	322.804	168.814	36.580	133.820
1982	316.611	-	14.485	-	309.202	-	455.915	181.287	39.221	46.561
1983	443.949	-	24.937	-	150.847	-	442.105	52.777	25.229	99.622
1984	601.284	-	20.145	-	392.391	-	611.706	247.401	49.377	105.336
1985	532.609	-	19.304	-	529.208	-	581.889	341.705	61.692	95.835
1986	826.352	8.476	23.257	-	576.281	-6.572	764.293	342.336	62.960	258.205
1987	451.097	9.670	20.077	-	580.834	-29.830	603.038	344.944	64.470	19.396
1988	-	9.039	17.762	-	332.241	17.877	-	206.703	49.366	25.479
1989	-	10.514	17.474	-	350.913	-2.073	-	221.468	52.329	
1990	-	10.689	9.315	-	107.476	32.626	-	0.741	27.513	314.496
1991	1541.954	11.778	5.253	-	517.556	13.525	1530.740	301.993	64.340	192.993
1992	791.898	2.750	7.710	-	557.120	4.253	900.294	346.113	70.836	46.489
1993	623.675	-	15.808	-	121.302		-	-	31.933	107.167
1994	345.120	-	19.151	-	121.645		-	-	33.215	
1995	397.245	9.032	17.519	-	595.908	25.786	516.961	367.866	77.890	82.772
1996	305.067	10.355	12.041	-	573.183	-14.921	396.163	367.493	77.498	44.571
1997	193.994	7.825	7.854	-	475.500	-28.970	339.080	257.598	65.549	38.616
1998	520.208	8.019	8.647	-	318.284	21.222	563.169	174.497	56.000	82.714
1999	284.573	7.380	17.48	-	692.693	-25.451	455.356	431.731	88.409	1.184
2000	235.539	-	17.48	-	75.335		286.809	-	37.785	
2001	726.745	-	17.48	-	69.448		548.390	-	38.778	378.949
2002	556.785	-	17.48	-	75.015		695.207	-	40.059	360.960
2003	2403.191	-	17.48	-	81.205		2055.866	-	41.358	613.565

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 5
2004	2135.150	-	17.48	-	84.869		1039.458	-	42.586	545.550
MEDIA	941.65	2.35	17.48	-	391.52	0.20	479.50	241.91	49.09	286.89
SUMA	42374.12	105.53	786.82	-	17618.37	7.47	21577.37	10885.79	2209.00	11475.50
MAX	3297.31	11.78	25.36	-	692.69	32.63	2116.04	432.09	88.41	1041.61
MIN	0.00	0.00	5.25	-	69.45	-29.83	0.00	0.00	25.23	1.18

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_DUERO
1960	242.575	-	9.770	-	120.268	-	-	11.523	361.090
1961	341.111	-	9.845	-	170.165	-	-	16.570	504.551
1962	321.634	-	7.638	-	137.259	-	-	13.336	453.195
1963	357.432	-	6.312	-	143.472	-	-	14.014	493.201
1964	330.345	-	6.154	-	171.202	-	-	16.843	490.858
1965	384.038	-	4.205	-	207.664	-	-	20.545	575.361
1966	341.654	-	3.577	-	189.433	-	-	18.778	515.886
1967	440.018	-	4.196	-	215.480	-	-	21.437	638.256
1968	361.058	-	4.948	-	189.006	-	-	18.845	536.167
1969	299.162	-	4.302	-	138.077	-	-	13.806	427.735
1970	344.648	-	5.075	-	154.945	-	-	15.547	489.121
1971	367.080	-	3.256	-	201.243	-	-	20.334	551.245
1972	291.853	-	3.099	-	200.441	-	-	20.410	474.983
1973	400.106	-	3.230	-	214.465	-	-	21.969	595.832
1974	366.510	-	4.183	-	209.030	-	-	21.582	558.140
1975	379.484	-	4.184	-	196.978	-	-	20.532	560.114
1976	399.845	-	4.901	-	215.869	-	-	22.576	598.039
1977	327.208	-	4.209	-	200.308	-	-	21.174	510.550
1978	396.469	-	3.658	-	211.437	-	-	22.441	589.123
1979	267.182	-	3.876	-	245.102	-	-	25.961	490.200
1980	352.305	-	4.209	-	243.720	-	-	25.976	574.258
1981	294.011	-	4.451	-	244.081	-	-	26.165	516.378
1982	212.072	-	5.504	-	224.972	-	-	24.407	418.141
1983	374.008	-	6.285	-	227.874	-	-	24.849	583.318
1984	323.400	-	3.769	-	220.843	-	-	24.297	523.715
1985	381.036	-	6.368	-	227.575	-	-	25.121	589.859
1986	282.664	-	7.990	-	217.275	-	-	24.241	483.687
1987	-	-	8.892	-	241.447	-	-	26.808	465.826
1988	-	-	9.180	-	245.640	-	-	27.376	509.912
1989	171.191	-	8.413	-	239.863	-	-	26.947	392.520
1990	300.211	-	8.837	-	239.271	-	-	27.036	521.283
1991	279.208	-	7.691	-	203.411	-	-	23.653	466.656
1992	416.506	-	9.844	-	174.166	-	-	20.932	579.584

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_DUERO
1993	332.142	-	9.375	-	204.305	-	-	22.861	522.961
1994	282.205	-	9.534	-	166.265	-	-	20.007	437.998
1995	327.227	-	8.461	-	201.154	-	-	23.404	513.438
1996	252.876	-	9.339	-	219.129	-	-	25.242	456.102
1997	236.270	-	8.672	-	208.644	-	-	24.508	429.078
1998	365.329	-	8.056	-	179.164	-	-	22.176	530.374
1999	195.583	-	6.295	-	195.881	-	-	23.882	373.876
2000	152.645	-	6.295	-	184.997	-	-	23.287	320.650
2001	188.217	-	6.295	-	171.837	-	-	21.433	344.916
2002	300.127	-	6.295	-	199.228	-	-	24.157	481.493
2003	283.931	-	6.295	-	229.317	-	-	27.405	492.137
2004	544.631	-	6.295	-	153.272	-	-	21.225	682.973
MEDIA	306.827	-	6.295	-	199.893	-	-	21.903	502.773
SUMA	13807.205	-	283.253	-	8995.173	-	-	985.616	22624.779
MAX	544.631	-	9.845	-	245.640	-	-	27.405	682.973
MIN	0.000	-	3.099	-	120.268	-	-	11.523	320.650

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_TURBIO
1960	9.165	-	18.694	-	67.024	-	-	10.159	84.725
1961	15.953	-	29.897	-	68.832	-	-	10.848	103.834
1962	23.933	-	23.694	-	70.690	-	-	11.539	106.778
1963	102.101	-	13.923	-	72.600	-	-	12.232	176.392
1964	22.830	-	6.924	-	74.563	-	-	12.925	91.391
1965	341.157	-	13.363	-	76.581	-	-	13.621	417.480
1966	55.927	-	25.006	-	78.656	-	-	14.318	145.271
1967	269.856	-	29.215	-	80.834	-	-	15.022	364.884
1968	84.855	-	28.291	-	83.034	-	-	15.723	180.457
1969	13.951	-	28.301	-	85.297	-	-	16.427	111.122
1970	193.413	-	29.247	-	87.626	-	-	17.132	293.154
1971	539.144	-	16.694	-	90.022	-	-	18.668	627.192
1972	21.177	-	8.739	-	92.489	-	-	20.206	102.200
1973	349.315	-	28.474	-	95.029	-	-	21.746	451.072
1974	45.264	-	25.485	-	97.645	-	-	23.289	145.105
1975	167.696	-	25.255	-	100.340	-	-	24.835	268.455
1976	293.665	-	27.207	-	103.116	-	-	26.384	397.604
1977	94.998	-	25.798	-	105.978	-	-	27.936	198.839
1978	27.913	-	21.981	-	108.929	-	-	29.492	129.331
1979	21.321	-	27.948	-	111.972	-	-	31.051	130.190
1980	15.775	-	21.530	-	115.112	-	-	32.614	119.803
1981	9.489	-	10.948	-	118.354	-	-	33.658	105.133

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_TURBIO
1982	1.539	-	9.289	-	121.701	-	-	34.707	97.821
1983	50.560	-	28.824	-	125.159	-	-	35.761	168.782
1984	42.271	-	15.613	-	128.734	-	-	36.820	149.798
1985	23.297	-	8.956	-	132.431	-	-	37.885	126.800
1986	79.126	-	21.970	-	136.258	-	-	38.955	198.398
1987	42.949	-	11.198	-	140.220	-	-	40.033	154.334
1988	70.423	-	14.026	-	144.326	-	-	41.117	187.658
1989	-	-	24.209	-	148.583	-	-	42.210	80.167
1990	-	-	10.131	-	153.002	-	-	43.311	280.505
1991	262.867	-	6.532	-	157.591	-	-	46.131	380.859
1992	72.735	-	9.783	-	162.361	-	-	48.961	195.919
1993	60.382	-	16.398	-	185.965	-	-	52.268	210.477
1994	19.283	-	20.768	-	185.017	-	-	54.969	170.100
1995	57.744	-	19.566	-	158.352	-	-	57.034	178.628
1996	34.896	-	18.752	-	181.004	-	-	59.596	175.057
1997	16.916	-	13.884	-	165.844	-	-	61.859	134.784
1998	76.251	-	20.414	-	117.248	-	-	63.290	150.624
1999	26.907	-	19.408	-	175.146	-	-	67.387	154.074
2000	9.794	-	19.408	-	89.047	-	-	67.885	50.364
2001	71.673	-	19.408	-	60.204	-	-	69.817	81.468
2002	103.432	-	19.408	-	68.283	-	-	72.672	118.451
2003	371.589	-	19.408	-	82.762	-	-	75.688	398.071
2004	146.137	-	19.408	-	113.718	-	-	79.142	200.121
MEDIA	96.882	-	19.408	-	113.726	-	-	37.052	195.415
SUMA	4359.672	-	873.375	-	5117.680	-	-	1667.326	8793.670
MAX	539.144	-	29.897	-	185.965	-	-	79.142	627.192
MIN	0.000	-	6.532	-	60.204	-	-	10.159	50.364

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LA GAVIA
1960	-	-	4.407	-	9.003	-	-	-	0.225	60.997
1961	-	-	6.006	-	9.158	-	-	-	0.229	103.749
1962	-	-	2.996	-	9.315	-	-	-	0.233	86.549
1963	-	-	3.735	-	9.476	-	-	-	0.237	120.924
1964	-	-	3.055	-	9.639	-	-	-	0.241	111.047
1965	-	-	4.146	-	9.805	6.432	-	-	0.245	20.138
1966	87.912	8.442	4.789	-	9.974	-7.932	-	-	0.249	102.935
1967	119.999	8.580	4.364	-	10.146	0.488	-	-	0.254	143.322
1968	84.359	6.610	4.771	-	10.320	-0.111	-	-	0.258	105.691
1969	80.061	11.013	4.830	-	10.498	22.137	-	-	0.262	128.277
1970	90.413	14.172	5.181	-	10.679	3.043	-	-	0.267	123.221

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LA GAVIA
1971	104.430	11.737	3.799	-	10.863	-2.206	-	-	0.272	128.351
1972	64.085	11.161	3.603	-	11.050	-0.989	-	-	0.276	88.634
1973	122.117	12.238	3.952	-	11.240	1.521	-	-	0.281	150.788
1974	55.403	9.265	4.409	-	11.434	-3.804	-	-	0.286	76.422
1975	69.100	10.192	4.127	-	11.630	4.184	-	-	0.291	98.944
1976	106.510	10.991	4.539	-	11.831	-0.228	-	-	0.296	133.347
1977	72.008	9.483	4.733	-	12.034	-5.566	-	-	0.301	92.392
1978	83.807	10.238	3.303	-	12.242	5.642	-	-	0.306	114.925
1979	58.709	8.664	4.587	-	12.453	-17.596	-	-	0.311	66.505
1980	44.425	8.774	4.281	-	12.667	12.174	-	-	0.317	82.005
1981	74.299	9.133	4.050	-	12.885	2.273	-	-	0.322	102.318
1982	38.871	9.126	4.046	-	13.107	-7.435	-	-	0.328	57.389
1983	52.158	9.611	4.729	-	13.333	6.115	-	-	0.333	85.612
1984	87.711	8.695	3.704	-	13.562	2.643	-	-	0.339	115.976
1985	73.703	8.199	3.147	-	13.796	0.076	-	-	0.345	98.575
1986	100.585	9.884	3.753	-	14.033	0.761	-	-	0.351	128.665
1987	-	-	3.934	-	14.275	-	-	-	0.357	91.767
1988	51.486	9.596	4.506	-	14.521	-4.825	-	-	0.363	74.921
1989	35.184	9.582	3.905	-	14.771	8.682	-	-	0.369	71.754
1990	65.742	9.877	3.107	-	15.025	0.532	-	-	0.376	93.909
1991	71.699	10.004	2.625	-	15.284	1.674	-	-	0.382	100.904
1992	74.290	8.867	2.993	-	15.547	-2.891	-	-	0.389	98.418
1993	78.903	10.441	2.218	-	21.286	-0.228	-	-	0.532	112.088
1994	51.314	9.943	2.762	-	25.815	0.761	-	-	0.645	89.950
1995	65.179	9.317	3.231	-	21.923	1.293	-	-	0.548	100.395
1996	63.773	9.400	2.860	-	27.724	-1.750	-	-	0.693	101.314
1997	53.320	9.090	3.225	-	18.508	-1.855	-	-	0.463	81.825
1998	104.875	10.229	3.494	-	24.491	-1.173	-	-	0.612	141.304
1999	54.157	9.335	3.89	-	22.925	-2.453	-	-	0.573	87.287
2000	65.924	8.738	3.89	-	23.620	0.405	-	-	0.591	101.992
2001	75.993	8.405	3.89	-	29.650	0.727	-	-	0.741	117.930
2002	77.482	8.775	3.89	-	29.750	-0.117	-	-	0.744	119.041
2003	-	6.574	3.89	-	29.750	6.204	-	-	0.744	133.252
2004	-	7.512	3.89	-	19.083	-19.623	-	-	0.477	162.707
MEDIA	59.11	8.04	3.89	-	15.34	0.16	-	-	0.38	102.41
SUMA	2659.99	361.90	175.27	-	690.12	6.99	-	-	17.25	4608.45
MAX	122.12	14.17	6.01	-	29.75	22.14	-	-	0.74	162.71
MIN	0.00	0.00	2.22	-	9.00	-19.62	-	-	0.23	20.14

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_LERMA 4
1960	483.70	-	6.10	322.69	338.53	1053.14	-	34.70	62.85
1961	340.26	-	8.14	320.60	336.36	900.24	-	34.60	70.52
1962	468.77	-	7.33	285.27	299.32	833.66	-	31.01	196.02
1963	403.97	-	6.30	204.80	214.96	632.89	-	22.69	174.45
1964	492.55	-	5.54	273.96	287.51	1012.90	-	30.06	16.60
1965	1104.92	-	6.16	269.31	282.66	1533.66	-	29.69	99.69
1966	956.75	-	6.87	272.17	285.69	1437.60	-	30.11	53.76
1967	1763.07	-	7.91	294.82	309.51	2143.28	-	32.61	199.42
1968	948.60	-	7.86	297.68	312.55	1474.43	-	33.03	59.23
1969	327.49	-	8.26	412.96	433.49	1129.96	-	45.24	7.01
1970	416.23	-	8.04	352.20	369.82	1120.90	-	38.99	93.80
1971	2342.92	-	6.83	304.85	320.23	2807.39	-	34.31	133.14
1972	272.80	-	5.48	298.45	313.57	1062.04	-	33.93	90.63
1973	1479.33	-	6.82	263.97	277.49	1750.80	-	30.60	246.19
1974	308.58	-	7.40	280.86	295.28	1125.77	-	32.67	90.24
1975	638.79	-	7.52	338.71	356.04	1429.79	-	39.03	117.26
1976	1689.97	-	7.76	379.60	399.02	2380.47	-	43.61	52.28
1977	436.64	-	7.77	349.52	367.58	1122.08	-	40.75	70.97
1978	460.92	-	7.58	432.09	454.30	1128.38	-	49.70	176.80
1979	273.08	-	7.22	413.50	434.95	1087.76	-	48.05	68.43
1980	203.14	-	6.47	162.31	171.70	439.89	-	22.01	81.71
1981	217.86	-	7.36	168.81	178.70	-	-	23.04	116.59
1982	169.68	-	6.67	181.29	191.97	-	-	24.71	74.12
1983	375.05	-	6.32	52.78	57.43	277.50	-	11.59	202.49
1984	284.89	-	5.17	247.40	261.77	837.42	-	32.36	133.17
1985	396.90	-	5.12	341.71	360.93	1063.91	-	42.61	126.69
1986	417.80	-	7.96	342.34	361.90	1152.52	-	43.04	115.65
1987	244.38	-	8.00	344.94	364.98	1121.64	-	43.69	50.72
1988	328.75	-	7.57	206.70	220.40	641.59	-	29.57	92.26
1989	184.37	-	6.77	221.47	236.31	554.87	-	31.49	62.56
1990	275.70	-	4.98	0.74	5.33	-	-	8.73	86.43
1991	921.19	-	4.24	301.99	321.77	-	-	40.74	137.03
1992	494.77	-	3.87	346.11	368.63	1057.66	-	45.79	98.11
1993	253.82	-	5.53	0.00	6.36	-	-	9.93	57.30
1994	288.04	-	7.05	0.00	7.11	-	-	10.37	43.32
1995	275.44	-	5.46	367.87	393.70	1006.97	-	49.39	76.54
1996	238.70	-	3.77	367.49	385.97	878.28	-	48.98	68.67
1997	124.79	-	2.62	257.60	270.58	-	-	37.81	77.54
1998	391.53	-	2.44	174.50	183.32	-	-	29.44	129.89
1999	304.00	-	6.42	431.73	452.98	1151.08	-	56.77	68.52

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_LERMA 4
2000	97.25	-	6.42	-	0.19	592.48	-	11.86	55.52
2001	305.41	-	6.42	-	0.14	831.50	-	12.22	117.97
2002	372.13	-	6.42	-	0.10	885.01	-	12.58	130.87
2003	1428.31	-	6.42	-	0.08	2065.32	-	12.94	175.16
2004	617.10	-	6.42	-	0.04	1076.48	-	13.30	159.82
MEDIA	551.56	-	6.42	272.14	255.36	951.14	-	31.56	102.62
SUMA	24820.34	-	288.75	10885.79	11491.23	42801.25	-	1420.33	4617.97
MAX	2342.92	-	8.26	432.09	454.30	2807.39	-	56.77	246.19
MIN	97.25	-	2.44	0.00	0.04	0.00	-	8.73	7.01

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 3
1960	825.955	107.177	24.492	-	98.073	-314.253	547.309	-	5.873	188.263
1961	827.321	76.374	26.159	-	104.386	-176.208	550.831	-	6.484	300.717
1962	709.017	48.604	15.799	-	119.728	-57.630	444.213	-	7.997	383.308
1963	537.797	80.420	14.081	-	129.293	518.375	923.356	-	8.932	347.678
1964	812.773	106.312	15.268	-	128.165	0.000	591.959	-	8.797	461.761
1965	1,226.12	92.742	19.339	-	133.592	-3.300	813.808	-	9.318	645.364
1966	1,111.57	100.418	23.977	-	131.983	-3.300	765.030	-	9.134	590.481
1967	1,475.26	104.898	24.157	-	140.740	33.000	1,036.410	-	9.986	731.664
1968	1,095.80	106.310	19.183	-	118.701	-66.550	823.580	-	7.758	442.102
1969	1,010.90	105.999	22.262	-	98.786	-78.450	750.299	-	5.741	403.452
1970	930.857	94.290	20.282	-	126.373	6.811	716.501	-	8.475	453.637
1971	1,520.900	89.120	16.567	-	142.743	91.847	1,067.93	-	10.124	783.121
1972	880.053	88.447	14.112	-	116.438	-270.369	555.345	-	7.505	265.831
1973	869.904	81.090	18.999	-	133.976	264.082	652.714	-	9.270	706.068
1974	941.231	86.205	17.222	-	124.002	-96.221	715.736	-	8.283	348.420
1975	987.191	83.626	17.406	-	128.911	-30.537	618.321	-	8.783	559.492
1976	1,295.84	71.858	17.712	-	146.609	168.567	985.009	-	10.562	705.011
1977	896.942	80.962	20.454	-	127.359	-212.308	535.920	-	8.646	368.843
1978	963.801	59.776	18.688	-	143.706	-139.427	529.734	-	10.288	506.521
1979	922.339	44.425	18.064	-	115.047	-163.969	562.861	-	7.430	365.615
1980	362.038	59.900	17.726	-	146.814	163.969	335.192	-	10.613	404.643
1981	488.967	64.638	16.214	-	143.118	-0.418	346.221	-	10.317	355.981
1982	647.875	64.182	17.781	-	126.755	-159.218	374.181	-	8.754	314.439
1983	147.288	65.640	24.220	-	139.772	391.463	370.201	-	10.128	388.054
1984	667.813	69.450	18.505	-	147.541	-21.853	428.068	-	10.977	442.411
1985	873.041	63.663	21.552	-	146.606	-81.729	481.287	-	10.954	530.892
1986	890.148	59.027	21.735	-	168.866	-54.721	682.709	-	13.250	389.096
1987	927.787	45.436	18.977	-	123.146	-267.684	552.030	-	8.748	286.884
1988	501.096	59.773	19.464	-	125.636	112.280	498.662	-	9.066	310.520
1989	493.997	47.381	15.317	-	144.481	-57.934	335.750	-	11.019	296.473

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 3
1990	-	59.236	9.554	-	155.693	368.975	384.058	-	12.208	538.976
1991	805.014	84.386	12.483	-	154.900	157.835	338.584	-	12.158	863.876
1992	-	89.813	22.398	-	154.079	139.424	319.730	-	12.105	620.678
1993	-	-	23.717	-	181.978	-	-	-	12.250	350.450
1994	-	-	25.754	-	180.109	-	-	-	12.973	490.141
1995	891.933	71.500	21.791	-	190.764	-160.002	540.542	-	13.945	461.499
1996	820.799	58.623	22.029	-	194.570	-73.208	620.850	-	13.804	388.158
1997	574.588	54.256	17.512	-	189.025	13.836	553.185	-	13.852	282.179
1998	389.225	76.030	19.526	-	154.507	390.781	365.722	-	11.995	652.353
1999	1,007.21	95.523	19.24	-	188.292	-239.431	504.445	-	13.950	552.446
2000	576.811	60.735	19.24	-	142.343	-38.364	529.286	-	10.905	220.576
2001	778.606	64.370	19.24	-	164.268	140.101	762.339	-	12.264	391.985
2002	806.622	50.409	19.24	-	168.920	-35.243	538.102	-	12.308	459.542
2003	1,495.69	57.881	19.24	-	173.169	176.630	674.818	-	12.606	1,235.19
2004	911.222	62.534	19.24	-	152.342	-126.181	759.157	-	12.221	247.782
MEDIA	775.54	70.97	19.24	-	143.70	4.65	566.27	-	10.28	467.39
SUMA	34899.33	3193.44	865.94	-	6466.31	209.47	25481.99	-	462.75	21032.57
MAX	1520.90	107.18	26.16	-	194.57	518.38	1067.93	-	13.95	1235.19
MIN	0.00	0.00	9.55	-	98.07	-314.25	0.00	-	5.74	188.26

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_JALTEPEC
1960	48.853	2.154	5.054	-	9.050	-1.363	-	-	0.226	63.522
1961	40.083	1.874	5.870	-	9.206	3.549	-	-	0.230	60.352
1962	40.956	1.895	3.899	-	9.364	-3.092	-	-	0.234	52.789
1963	128.354	1.730	5.126	-	9.526	1.961	-	-	0.238	146.458
1964	37.904	3.985	4.358	-	9.689	22.133	-	-	0.242	102.412
1965	80.208	10.695	4.937	-	9.856	28.482	-	-	0.246	133.932
1966	112.216	12.708	4.831	-	10.026	-22.219	-	-	0.251	117.312
1967	59.714	10.457	5.141	-	10.198	17.242	-	-	0.255	102.497
1968	64.002	10.215	5.065	-	10.374	-8.605	-	-	0.259	80.792
1969	70.617	14.050	5.514	-	10.552	6.946	-	-	0.264	107.415
1970	38.936	13.212	4.902	-	10.734	6.794	-	-	0.268	74.310
1971	99.684	13.458	4.582	-	10.918	0.825	-	-	0.273	129.194
1972	53.531	12.807	4.247	-	11.106	-0.254	-	-	0.278	81.159
1973	136.174	13.180	4.647	-	11.297	-4.599	-	-	0.282	160.417
1974	78.544	11.636	4.438	-	11.492	0.395	-	-	0.287	106.217
1975	93.711	11.542	4.876	-	11.690	-2.528	-	-	0.292	118.997
1976	125.999	11.142	5.645	-	11.891	6.817	-	-	0.297	161.196
1977	66.309	10.628	5.350	-	12.095	-18.376	-	-	0.302	75.704
1978	36.312	9.292	4.660	-	12.303	1.493	-	-	0.308	63.754

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_JALTEPEC
1979	30.990	10.401	5.325	-	12.515	-2.872	-	-	0.313	56.046
1980	34.696	10.506	4.720	-	12.730	17.082	-	-	0.318	79.416
1981	69.826	10.873	3.939	-	12.949	0.163	-	-	0.324	97.426
1982	34.002	11.602	4.001	-	13.172	-14.874	-	-	0.329	47.574
1983	59.272	11.055	5.833	-	13.399	14.630	-	-	0.335	103.854
1984	88.971	11.317	3.774	-	13.629	0.163	-	-	0.341	117.514
1985	71.355	11.120	3.791	-	13.864	-0.081	-	-	0.347	99.702
1986	52.486	10.249	5.121	-	14.102	-4.200	-	-	0.353	77.406
1987	-	-	4.981	-	14.345	-	-	-	0.359	68.508
1988	93.321	7.449	4.803	-	14.592	-35.360	-	-	0.365	84.440
1989	25.596	5.948	4.510	-	14.843	-3.039	-	-	0.371	47.487
1990	11.789	5.953	4.159	-	15.098	31.964	-	-	0.377	68.587
1991	36.911	10.461	4.141	-	15.358	0.977	-	-	0.384	67.464
1992	90.320	9.965	5.189	-	15.622	0.489	-	-	0.391	121.194
1993	-	10.245	4.948	-	21.162	-10.143	-	-	0.529	70.599
1994	-	11.070	5.315	-	26.266	0.000	-	-	0.657	114.752
1995	-	-	4.379	-	21.996	-0.081	-	-	0.550	91.468
1996	74.046	12.262	5.223	-	28.071	0.000	-	-	0.702	118.899
1997	28.413	10.937	4.932	-	18.320	-13.494	-	-	0.458	48.649
1998	77.065	10.897	4.373	-	24.828	13.331	-	-	0.621	129.874
1999	58.206	12.056	4.78	-	23.080	0.000	-	-	0.577	97.550
2000	45.734	11.337	4.78	-	23.924	-0.163	-	-	0.598	85.019
2001	55.953	12.186	4.78	-	30.000	0.407	-	-	0.750	102.581
2002	-	11.188	4.78	-	30.000	-0.247	-	-	0.750	70.944
2003	-	8.895	4.78	-	30.000	0.160	-	-	0.750	83.222
2004	-	8.542	4.78	-	19.171	-23.445	-	-	0.479	83.222
MEDIA	54.47	9.40	4.78	-	15.43	0.15	-	-	0.39	92.71
SUMA	2,451.06	423.17	215.31	-	694.41	6.97	-	-	17.36	4,171.82
MAX	136.17	14.05	5.87	-	30.00	31.96	-	-	0.75	161.20
MIN	0.00	0.00	3.77	-	9.05	-35.36	-	-	0.23	47.49

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 2
1960	-	25.777	18.840	-	35.332	-108.780	-	-	2.940	164.315
1961	-	41.864	19.814	-	51.873	37.539	-	-	4.584	440.353
1962	-	24.573	17.109	-	45.678	-18.713	-	-	3.954	329.299
1963	-	49.954	19.814	-	59.225	90.633	373.964	-	5.299	551.244
1964	-	49.486	19.767	-	55.834	-61.888	187.772	-	4.949	487.470
1965	-	48.091	19.814	-	60.024	64.948	267.003	-	5.357	550.415
1966	765.030	51.845	19.281	-	61.528	19.546	379.148	-	5.497	532.584
1967	1,036.410	54.292	19.718	-	67.629	17.810	486.175	-	6.096	703.587
1968	823.580	54.438	19.406	-	58.262	-71.491	379.316	-	5.148	499.731

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_LERMA 2
1969	750.299	53.613	19.814	-	52.341	-26.227	329.487	-	4.545	515.807
1970	716.501	52.842	19.701	-	60.828	21.833	299.025	-	5.382	567.299
1971	1,067.93	50.521	18.582	-	68.294	16.425	411.845	-	6.117	803.792
1972	555.345	50.636	18.529	-	54.985	-115.212	239.018	-	4.774	320.492
1973	652.714	61.156	19.751	-	67.263	314.405	517.041	-	5.989	592.258
1974	715.736	71.081	18.774	-	56.754	-176.410	282.378	-	4.926	398.630
1975	618.321	63.265	18.584	-	60.716	92.976	359.455	-	5.310	489.096
1976	985.009	75.535	18.646	-	69.094	96.080	477.224	-	6.135	761.005
1977	535.920	79.592	19.814	-	63.998	-98.912	277.980	-	5.612	316.819
1978	529.734	69.260	19.814	-	64.691	35.639	306.093	-	5.668	407.376
1979	562.861	61.146	18.939	-	74.745	-277.294	220.820	-	6.660	212.916
1980	335.192	27.270	19.814	-	79.290	80.151	206.363	-	7.101	328.253
1981	346.221	56.268	18.649	-	60.150	125.747	330.717	-	5.173	271.146
1982	374.181	66.128	19.814	-	66.658	-154.858	164.418	-	5.810	201.695
1983	370.201	60.461	19.814	-	73.386	149.495	228.865	-	6.468	438.023
1984	428.068	71.957	19.814	-	65.197	52.450	354.140	-	5.635	277.711
1985	481.287	75.287	19.814	-	66.235	-1.618	290.593	-	5.724	344.687
1986	682.709	75.195	19.814	-	60.924	-0.405	366.968	-	5.177	466.090
1987	-	70.980	19.798	-	69.558	-147.446	-	-	6.026	209.616
1988	498.662	54.795	19.737	-	66.053	25.893	327.939	-	5.659	331.541
1989	335.750	31.972	19.814	-	66.394	-84.468	196.116	-	5.678	167.668
1990	384.058	52.903	19.814	-	81.538	209.662	277.663	-	7.176	463.136
1991	338.584	71.366	19.814	-	75.071	23.099	232.122	-	6.513	289.298
1992	-	45.657	19.741	-	61.033	-123.129	363.060	-	5.092	360.890
1993	-	-	19.814	-	95.772	-	188.751	-	8.187	188.985
1994	-	-	19.814	-	109.084	-	-	-	9.253	234.732
1995	-	79.026	19.814	-	94.282	35.391	425.730	-	8.007	282.682
1996	620.850	79.421	19.814	-	108.259	-21.948	376.216	-	9.046	421.135
1997	553.185	56.523	17.970	-	73.025	-201.308	377.835	-	6.086	115.474
1998	365.722	64.006	19.814	-	86.063	265.688	568.794	-	7.046	225.452
1999	504.445	75.309	19.431	-	89.941	-134.086	368.850	-	7.510	178.680
2000	-	52.300	19.431	-	83.506	34.404	-	-	6.842	328.289
2001	762.339	48.605	19.431	-	78.369	-22.146	463.337	-	5.953	417.307
2002	-	41.793	19.431	-	80.722	129.957	376.088	-	6.176	406.072
2003	-	42.301	19.431	-	82.910	8.504	-	-	6.392	614.203
2004	-	46.723	19.431	-	73.977	-100.536	-	-	6.163	499.719
MEDIA	393.263	54.116	19.431	-	69.700	0.031	272.851	-	5.974	393.488
SUMA	17696.8	2435.2	874.4	-	3136.5	1.4	12278.3	-	268.8	17707.0
MAX	1067.932	79.592	19.814	-	109.084	314.405	568.794	-	9.253	803.792
MIN	0.000	0.000	17.109	-	35.332	-277.294	0.000	-	2.940	115.474

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_LERMA 6
1960	760.784	-	25.212	-	130.542	739.479	-	3.283	173.776
1961	507.284	-	34.359	-	130.928	482.820	-	3.295	186.457
1962	848.831	-	24.853	-	131.319	722.780	-	3.307	278.917
1963	921.719	-	29.710	-	131.716	716.769	-	3.320	363.057
1964	792.230	-	27.349	-	132.117	1257.747	-	3.333	336.782
1965	2798.765	-	25.015	-	132.524	1790.059	-	3.347	1162.898
1966	1591.717	-	26.364	-	132.938	1392.638	-	3.361	355.021
1967	3826.628	-	26.280	-	133.425	3297.314	-	3.382	685.636
1968	1748.584	-	29.220	-	133.862	1327.346	-	3.399	580.921
1969	617.815	-	31.619	-	134.308	568.052	-	3.416	212.274
1970	1374.253	-	30.561	-	134.765	1016.532	-	3.434	519.613
1971	3955.453	-	24.535	-	135.234	3277.342	-	3.454	834.427
1972	367.463	-	25.123	-	138.394	402.777	-	3.742	124.461
1973	3254.011	-	25.651	75.861	216.253	2969.148	-	11.501	591.128
1974	669.821	-	25.307	79.489	220.594	762.641	-	11.907	220.664
1975	1244.613	-	27.921	94.134	236.576	1362.246	-	13.477	227.521
1976	3118.443	-	25.878	87.359	229.978	2899.461	-	12.790	549.406
1977	723.859	-	27.998	78.256	220.945	863.261	-	11.859	175.938
1978	704.213	-	25.610	92.546	236.620	1018.198	-	13.398	244.591
1979	244.194	-	25.527	130.428	277.213	587.234	-	17.429	68.306
1980	284.016	-	25.221	59.573	203.110	329.632	-	9.991	232.297
1981	351.062	-	20.451	12.453	154.082	357.603	-	5.060	175.386
1982	80.764	-	18.972	26.862	170.011	316.611	-	6.624	249.954
1983	509.241	-	21.752	10.971	154.014	443.949	-	4.996	247.033
1984	-	-	26.935	34.439	179.591	601.284	-	7.525	309.394
1985	-	-	32.395	86.844	235.751	532.609	-	13.113	396.596
1986	-	-	30.544	114.884	266.261	826.352	-	16.135	293.981
1987	156.593	-	29.492	116.236	268.679	451.097	-	16.348	207.242
1988	295.169	-	28.843	-	147.104	455.069	-	4.162	11.886
1989	82.504	-	29.352	-	148.250	-	-	4.248	486.313
1990	399.431	-	28.643	14.926	165.234	-	-	5.917	421.768
1991	1875.602	-	24.241	94.493	250.522	1541.954	-	14.417	688.486
1992	802.068	-	29.279	80.918	237.650	791.898	-	13.101	344.916
1993	566.530	-	28.367	0.000	198.894	623.675	-	5.818	164.298
1994	163.824	-	34.478	0.000	188.617	345.120	-	5.660	36.137
1995	373.520	-	29.023	87.685	275.836	397.245	-	14.891	353.928
1996	201.827	-	28.715	62.794	254.210	305.067	-	11.405	231.073
1997	97.088	-	25.258	80.446	263.701	193.994	-	13.019	259.479
1998	635.551	-	21.118	73.871	209.337	520.208	-	11.124	408.545
1999	306.109	-	27.107	107.495	294.422	284.573	-	15.900	434.660

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_LERMA 6
2000	94.033	-	27.107	-	124.514	235.539	-	3.138	6.978
2001	600.377	-	27.107	-	121.447	726.745	-	3.055	19.132
2002	472.672	-	27.107	-	131.887	556.785	-	3.311	71.571
2003	2723.063	-	27.107	-	141.341	2403.191	-	3.544	484.776
2004	1611.187	-	27.107	-	137.614	2135.150	-	3.441	186.530
MEDIA	950.065	-	27.107	38	184.274	951.760	-	7.831	324.759
SUMA	42752.9	-	1219.8	1,703	8292.3	42829.2	-	352.4	14614.2
MAX	3955.453	-	34.478	130	294.422	3297.314	-	17.429	1162.898
MIN	0.000	-	18.972	-	121.447	0.000	-	3.055	6.978

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_YURIRIA
1960	165.372	73.197	92.354	-	0.00	-129.970	28.189	0.000	-	172.764
1961	22.156	69.894	98.402	-	0.00	-11.267	37.118	0.000	-	142.067
1962	10.143	68.692	89.261	-	0.00	28.039	75.307	0.000	-	120.828
1963	35.574	67.954	96.607	-	0.00	59.600	120.933	0.000	-	138.802
1964	79.755	81.825	94.312	-	0.00	33.288	157.704	0.000	-	131.475
1965	134.889	80.449	93.008	-	0.00	0.000	107.318	0.000	-	201.029
1966	135.996	78.237	95.162	-	0.00	-11.120	85.434	0.000	-	212.841
1967	309.875	81.779	95.215	-	0.00	63.276	135.248	0.000	-	414.896
1968	353.345	82.524	96.943	-	0.00	-67.123	169.882	0.000	-	295.807
1969	97.678	93.340	95.944	-	0.00	-79.118	60.285	0.000	-	147.560
1970	77.008	90.480	95.670	-	0.00	44.971	93.063	0.000	-	215.066
1971	512.669	67.742	87.535	-	0.00	56.263	398.603	0.000	-	325.606
1972	137.777	82.310	84.571	-	0.00	-121.001	16.106	0.000	-	167.552
1973	305.150	88.581	92.402	-	0.00	97.358	118.203	0.000	-	465.289
1974	143.455	81.129	87.153	-	0.00	-70.194	18.022	0.000	-	223.520
1975	135.010	84.724	90.045	-	0.00	16.014	72.876	0.000	-	252.917
1976	387.508	79.709	93.271	-	0.00	90.100	248.074	0.000	-	402.514
1977	157.344	79.990	93.404	-	0.00	-106.233	80.173	0.000	-	144.332
1978	71.472	86.680	94.352	-	0.00	101.361	95.708	0.000	-	258.157
1979	141.304	84.784	91.136	-	0.00	-89.349	43.374	0.000	-	184.501
1980	44.986	74.086	91.414	-	0.00	-18.691	63.502	0.000	-	128.293
1981	44.176	73.282	88.953	-	0.00	3.594	64.157	0.000	-	145.848
1982	40.601	70.651	91.344	-	0.00	-46.422	39.108	0.000	-	117.065
1983	7.039	82.867	93.750	-	0.00	117.567	116.175	0.000	-	185.048
1984	109.064	75.469	91.745	-	0.00	-26.307	44.507	0.000	-	205.464
1985	96.119	70.360	96.325	-	0.00	22.873	96.331	0.000	-	189.346
1986	85.329	70.389	93.809	-	0.00	-42.065	61.222	0.000	-	146.239
1987	155.315	68.664	93.275	-	0.00	-34.631	15.075	0.000	-	267.548
1988	28.699	64.826	92.703	-	0.00	24.741	81.603	0.000	-	129.365
1989	42.201	81.251	88.551	-	0.00	-51.704	43.305	0.000	-	116.996

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_YURIRIA
1990	1.503	69.889	83.982	-	0.00	23.968	50.005	0.000	-	129.336
1991	-	76.690	80.572	-	0.00	0.000	0.365	0.000	-	234.423
1992	115.857	56.844	84.505	-	0.00	-15.331	66.787	0.000	-	175.088
1993	-	57.914	94.385	-	0.00	0.000	39.332	0.000	-	168.662
1994	-	60.178	95.975	-	0.00	0.000	0.000	0.000	-	155.423
1995	46.542	60.869	92.608	-	0.00	-22.474	39.332	0.000	-	138.212
1996	8.832	56.598	90.848	-	0.00	-2.396	35.991	0.000	-	117.892
1997	0.000	55.307	89.693	-	0.00	-32.728	6.306	0.000	-	115.866
1998	-	59.564	86.284	-	0.00	72.733	91.141	0.000	-	231.003
1999	127.427	63.287	91.730	-	0.00	-32.217	150.870	0.000	-	99.356
2000	0.000	56.809	91.730	-	0.00	-32.234	0.000	0.000	-	75.752
2001	0.000	65.211	91.730	-	0.00	19.655	0.000	0.000	-	179.227
2002	0.000	76.873	91.730	-	0.00	24.559	0.000	0.000	-	222.279
2003	0.000	76.348	91.730	-	0.00	68.468	0.000	0.000	-	200.279
2004	0.000	65.632	91.730	-	0.00	-47.157	0.000	0.000	-	200.279
MEDIA	97.048	73.197	91.730	-	0.000	-2.696	73	0.000	0.000	193.107
SUMA	4367.2	3293.9	4127.8	-	0.0	-121.3	3,267	0.000	0.0	8689.8
MAX	512.669	93.340	98.402	-	0.000	117.567	399	0.000	0.000	465.289
MIN	0.000	55.307	80.572	-	0.000	-129.970	-	0.000	0.000	75.752

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_ZULA
1960			15.136						89.628
1961			14.872						168.835
1962			7.282						239.955
1963			9.661						272.213
1964			11.581						197.700
1965			11.144						232.750
1966			9.960						259.740
1967			10.017						395.859
1968			11.485						163.002
1969			14.564						104.615
1970			9.811						201.527
1971			9.898						322.952
1972			10.572						88.060
1973			9.973						273.821
1974			7.287						141.018
1975			6.951						271.780
1976			9.409						307.136
1977			10.728						181.898
1978			10.323						155.099

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_ZULA
1979			10.461						62.101
1980			10.030						235.220
1981			7.430						206.654
1982			9.194						88.509
1983			12.515						251.949
1984			10.227						251.816
1985			13.250						239.740
1986			12.885						224.293
1987			11.612						89.839
1988			11.856						208.180
1989			10.622						180.092
1990			11.085						281.053
1991			9.430						285.868
1992			10.878						326.621
1993	114.340	0.000	12.324	0.000	96.940	0.000	0.000	3.874	219.731
1994	150.269	0.000	17.859	0.000	92.792	0.000	0.000	3.941	256.980
1995	168.711	0.000	12.172	0.000	72.108	0.000	0.000	3.615	249.376
1996	25.422	0.000	13.313	0.000	77.869	0.000	0.000	2.086	114.519
1997	35.143	0.000	10.377	0.000	65.558	0.000	0.000	1.742	109.336
1998	153.356	0.000	10.139	0.000	56.531	0.000	0.000	1.490	218.536
1999	72.234	0.000	10.982	0.000	70.573	0.000	0.000	1.822	151.968
2000	29.107	0.000	10.982	0.000	18.712	0.000	0.000	0.510	58.292
2001	89.648	0.000	10.982	0.000	1.930	0.000	0.000	0.080	102.481
2002	168.819	0.000	10.982	0.000	5.163	0.000	0.000	0.153	184.812
2003	500.094	0.000	10.982	0.000	12.329	0.000	0.000	0.326	523.080
2004	149.367	0.000	10.982	0.000	29.989	0.000	0.000	0.759	189.579
MEDIA	138.043	0.000	10.982	0.000	50.041	0.000	0.000	1.700	208.405
SUMA	1656.511	0.000	494.212	0.000	600.496	0.000	0.000	20.398	9378.211
MAX	500.094	0.000	17.859	0.000	96.940	0.000	0.000	3.941	523.080
MIN	25.422	0.000	6.951	0.000	1.930	0.000	0.000	0.080	58.292

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_ANGULO
1960	-	-	7.306	-	20.810	-	-	-	0.639	387.441
1961	-	-	9.249	-	21.432	-	-	-	0.676	433.341
1962	-	-	6.766	-	21.880	-	-	-	0.696	439.168
1963	-	-	7.840	-	22.036	-	-	-	0.685	385.132
1964	-	-	6.154	-	22.609	-	-	-	0.716	411.961
1965	-	-	6.189	-	23.639	-	-	-	0.792	519.389
1966	-	-	7.575	-	24.109	-	-	-	0.811	517.686
1967	-	-	6.832	-	25.045	-	-	-	0.877	586.139
1968	-	-	8.001	-	25.013	-	-	-	0.845	492.258

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_ ANGULO
1969	-	-	8.217	-	24.950	-	-	-	0.810	396.200
1970	-	-	8.124	-	25.393	-	-	-	0.825	383.732
1971	-	-	7.264	-	25.783	-	-	-	0.834	361.142
1972	-	12.985	6.120	-	26.688	145.237	-	-	0.894	414.232
1973	357.297	42.520	6.065	-	27.238	57.013	-	-	0.918	489.214
1974	384.207	41.231	7.442	-	27.972	-27.825	-	-	0.960	432.067
1975	334.780	36.888	7.092	-	28.380	2.983	-	-	0.968	409.154
1976	380.484	37.744	6.842	-	29.350	10.170	-	-	1.033	463.557
1977	291.321	40.087	6.040	-	29.661	-2.847	-	-	1.031	363.232
1978	400.346	33.468	5.553	-	30.815	-2.190	-	-	1.112	466.880
1979	402.808	27.046	6.719	-	30.361	-125.227	-	-	1.032	340.675
1980	150.426	27.422	6.492	-	31.753	76.061	-	-	1.137	291.018
1981	159.612	38.107	4.953	-	32.845	64.437	-	-	1.210	298.745
1982	323.807	30.216	5.029	-	33.176	-100.688	-	-	1.207	290.332
1983	132.668	35.008	7.620	-	35.359	110.612	-	-	1.388	319.878
1984	329.049	30.985	6.923	-	35.675	-32.144	-	-	1.382	369.106
1985	258.026	30.051	7.699	-	36.645	2.589	-	-	1.441	333.569
1986	328.588	30.135	7.193	-	37.228	27.615	-	-	1.461	429.298
1987	330.783	29.449	6.513	-	37.237	-75.617	-	-	1.422	326.943
1988	-	-	7.368	-	38.257	-	-	-	1.484	274.564
1989	-	-	6.663	-	39.650	-	-	-	1.582	292.008
1990	-	6.989	4.694	-	42.246	-27.991	-	-	1.800	405.490
1991	347.051	30.254	5.615	-	42.960	40.918	-	-	1.829	464.969
1992	399.571	35.161	7.295	-	45.214	-16.494	-	-	2.012	468.736
1993	-	31.723	6.628	-	71.185	18.220	-	-	3.035	408.858
1994	-	32.613	8.954	-	60.634	-76.455	-	-	2.824	342.865
1995	223.110	29.657	7.467	-	64.751	9.945	-	-	2.842	332.088
1996	158.559	30.570	6.719	-	57.899	-12.190	-	-	1.921	239.635
1997	203.676	26.714	6.517	-	53.977	-25.504	-	-	1.619	263.761
1998	186.529	29.980	7.092	-	46.152	116.287	-	-	1.283	384.756
1999	275.321	32.692	6.893	-	54.207	-68.487	-	-	1.846	298.779
2000	179.763	26.976	6.893	-	48.545	-0.321	-	-	1.582	260.275
2001	171.952	28.707	6.893	-	56.883	47.019	-	-	1.491	309.962
2002	219.641	28.537	6.893	-	67.339	21.573	-	-	2.234	341.749
2003	255.969	30.199	6.893	-	66.569	-1.079	-	-	2.157	356.395
2004	281.231	28.021	6.893	-	50.721	-80.665	-	-	1.982	284.219
MEDIA	165.924	21.159	6.893	-	37.784	1.666	-	-	1.363	379.569
SUMA	7466.575	952.136	310.182	-	1700.274	74.950	-	-	61.326	17080.598
MAX	402.808	42.520	9.249	-	71.185	145.237	-	-	3.035	586.139
MIN	0.000	0.000	4.694	-	20.810	-125.227	-	-	0.639	239.635

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_LAJA 2
1960	61.82	-	2.84	-	96.47	-	-	10.17	61.54
1961	50.76	-	4.69	-	76.42	-	-	8.25	15.94
1962	114.50	-	2.60	-	97.47	-	-	10.45	62.88
1963	59.52	-	1.82	-	113.44	-	-	12.13	98.24
1964	120.38	-	1.39	-	131.47	-	-	14.02	138.03
1965	172.65	-	2.57	-	121.79	-	-	13.14	115.81
1966	190.04	-	3.83	-	134.08	-	-	14.46	142.60
1967	358.14	-	3.30	-	147.79	-	-	15.92	172.40
1968	25.29	-	4.70	-	92.35	-	-	10.46	48.78
1969	21.38	-	4.23	-	82.42	-	-	9.56	26.36
1970	113.03	-	2.73	-	112.51	-	-	12.65	92.39
1971	773.82	-	0.67	-	154.65	-	-	17.21	184.67
1972	44.21	-	1.74	-	103.29	-	-	12.42	71.05
1973	575.74	-	3.71	-	145.92	-	-	17.03	164.04
1974	41.08	-	2.97	-	105.72	-	-	13.35	75.36
1975	307.59	-	2.93	-	113.22	390.20	-	14.44	91.21
1976	697.12	-	3.13	-	148.05	657.58	-	18.27	172.45
1977	67.79	-	3.65	-	91.71	225.63	-	12.98	43.34
1978	93.11	-	3.26	-	120.59	189.20	-	16.21	105.51
1979	24.12	-	2.92	-	79.17	170.60	-	12.42	15.24
1980	32.87	-	1.97	-	104.35	80.94	-	15.28	42.97
1981	-	-	1.84	-	127.87	121.54	-	18.10	119.32
1982	-	-	1.31	-	91.45	-	-	14.93	40.35
1983	123.17	-	2.93	-	133.83	92.75	-	19.65	147.54
1984	60.54	-	2.28	-	100.99	158.08	-	16.84	59.74
1985	94.75	-	2.39	-	111.63	210.35	-	18.37	81.88
1986	177.04	-	3.47	-	113.39	293.20	-	19.02	84.98
1987	38.54	-	2.58	-	79.57	172.28	-	16.11	12.37
1988	111.80	-	2.92	-	82.06	142.13	-	16.84	37.80
1989	18.67	-	0.99	-	78.50	116.41	-	16.95	9.02
1990	125.12	-	0.53	-	127.43	63.47	-	22.32	167.29
1991	582.35	-	0.27	-	133.38	280.48	-	23.56	411.95
1992	135.11	-	2.37	-	115.97	250.33	-	22.46	91.41
1993	61.46	-	3.71	-	121.34	149.39	-	23.44	13.68
1994	57.24	-	2.99	-	100.38	-	-	21.95	47.27
1995	68.49	-	0.48	-	84.96	103.81	-	21.11	29.02
1996	48.65	-	0.69	-	113.98	105.14	-	24.60	33.58
1997	1.52	-	1.60	-	89.05	78.49	-	22.79	56.90
1998	199.22	-	2.70	-	30.70	148.03	-	17.97	66.62
1999	16.44	-	2.504	-	168.51	151.18	-	31.98	91.41

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_LAJA 2
2000	15.67	-	2.504	-	72.89	78.36	-	23.42	10.58
2001	52.89	-	2.504	-	49.70	103.34	-	21.86	47.27
2002	78.39	-	2.504	-	49.14	98.09	-	22.40	54.89
2003	569.63	-	2.504	-	108.71	539.01	-	28.93	112.91
2004	165.25	-	2.504	-	108.18	231.01	-	29.39	15.53
MEDIA	149.931	-	2.504	-	105.922	120.023	-	17.685	84.091
SUMA	6746.914	-	112.686	-	4766.486	5401.020	-	795.826	3784.103
MAX	773.819	-	4.700	-	168.511	657.580	-	31.981	411.954
MIN	0.000	-	0.271	-	30.702	0.000	-	8.253	9.017

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_ORO
1960	-	-	11.27	-	38.03	-	-	3.47	76.23
1961	-	-	16.44	-	38.97	-	-	3.68	85.05
1962	-	-	9.49	-	39.94	-	-	3.88	95.58
1963	-	-	7.02	-	40.93	-	-	4.08	115.70
1964	-	-	6.56	-	41.95	-	-	1.08	111.52
1965	-	-	11.31	-	43.00	-	-	4.49	100.12
1966	-	-	13.97	-	44.08	-	-	4.70	111.05
1967	-	-	12.58	-	45.27	-	-	4.91	116.79
1968	-	-	17.04	-	46.42	-	-	5.12	90.04
1969	-	-	15.30	-	47.61	-	-	5.33	88.55
1970	-	-	15.49	-	48.83	-	-	5.55	101.80
1971	-	-	11.62	-	50.10	-	-	6.16	131.31
1972	-	-	11.33	-	51.41	-	-	6.76	86.40
1973	-	-	12.32	-	52.76	-	-	7.38	115.79
1974	-	-	13.32	-	54.16	-	-	7.99	98.11
1975	17.13	-	11.75	-	55.61	-	-	8.61	75.88
1976	122.76	-	12.68	-	57.11	-	-	9.23	183.32
1977	33.54	-	13.22	-	58.66	-	-	9.85	95.57
1978	17.39	-	11.46	-	60.28	-	-	10.48	78.65
1979	6.78	-	14.72	-	61.96	-	-	11.11	72.36
1980	22.44	-	12.24	-	63.71	-	-	11.75	86.64
1981	21.75	-	9.80	-	65.53	-	-	12.63	84.45
1982	6.42	-	4.53	-	67.43	-	-	13.52	64.87
1983	47.06	-	9.09	-	69.41	-	-	14.41	111.15
1984	20.72	-	9.31	-	71.49	-	-	15.31	86.20
1985	31.74	-	7.55	-	73.66	-	-	16.22	96.74
1986	39.26	-	9.29	-	75.94	-	-	17.14	107.36
1987	10.78	-	10.86	-	78.34	-	-	18.06	81.92
1988	23.70	-	15.42	-	80.86	-	-	18.99	100.98
1989	10.91	-	14.68	-	83.52	-	-	19.94	89.16

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp_ORO
1990	12.52	-	9.81	-	86.32	-	-	20.89	87.75
1991	67.79	-	10.98	-	89.29	-	-	22.59	145.47
1992	36.88	-	16.33	-	92.44	-	-	24.29	121.36
1993	17.70	-	12.59	-	124.66	-	-	26.74	128.22
1994	25.50	-	17.44	-	119.30	-	-	28.26	133.99
1995	16.67	-	14.70	-	114.11	-	-	29.79	115.68
1996	26.58	-	14.04	-	108.04	-	-	30.01	118.64
1997	15.23	-	10.90	-	83.75	-	-	30.92	78.97
1998	61.55	-	13.90	-	101.80	-	-	32.88	144.38
1999	17.24	-	12.11	-	103.19	-	-	34.44	98.11
2000	12.75	-	12.11	-	92.68	-	-	35.70	81.85
2001	33.90	-	12.11	-	105.16	-	-	37.54	113.63
2002	36.77	-	12.11	-	105.73	-	-	39.08	115.54
2003	137.06	-	12.11	-	106.71	-	-	40.63	215.25
2004	63.90	-	12.11	-	109.02	-	-	42.38	142.65
MEDIA	22.54	-	12.11	-	72.20	-	-	16.84	106.24
SUMA	1014.43	-	545.01	-	3249.18	-	-	757.96	4780.77
MAX	137.06	-	17.44	-	124.66	-	-	42.38	215.25
MIN	0.00	-	4.53	-	38.03	-	-	1.08	64.87

AÑOS	Ab	Ev	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_CUITZEO
1960	0.00	306.52	0.00	0.00	-299.26	0.00	0.00	3.67	478.222
1961	0.00	283.61	0.00	0.00	-132.57	0.00	0.00	3.91	473.76
1962	0.00	300.21	0.00	0.00	-34.46	0.00	0.00	4.14	480.78
1963	0.00	288.77	0.00	0.00	37.11	0.00	0.00	4.38	484.16
1964	0.00	285.23	0.00	0.00	-53.02	0.00	0.00	4.61	485.37
1965	0.00	279.97	0.00	0.00	135.22	0.00	0.00	4.84	486.69
1966	0.00	277.42	0.00	0.00	23.86	0.00	0.00	5.08	486.77
1967	0.00	264.60	0.00	0.00	306.84	0.00	0.00	5.31	494.85
1968	0.00	257.17	0.00	0.00	-191.86	0.00	0.00	5.55	485.46
1969	0.00	373.74	0.00	0.00	-117.63	0.00	0.00	5.78	474.63
1970	0.00	604.33	0.00	0.00	-92.80	0.00	0.00	6.01	483.37
1971	0.00	540.66	0.00	0.00	191.76	0.00	0.00	6.78	494.95
1972	0.00	539.89	0.00	0.00	-44.49	0.00	0.00	7.54	493.64
1973	0.00	556.08	0.00	0.00	112.22	0.00	0.00	8.30	486.42
1974	0.00	547.69	0.00	0.00	-90.07	0.00	0.00	9.06	477.14
1975	0.00	540.60	0.00	0.00	-39.50	0.00	0.00	9.83	483.49
1976	0.00	522.95	0.00	0.00	348.56	0.00	0.00	10.59	494.87
1977	0.00	528.03	0.00	0.00	-184.41	0.00	0.00	11.35	480.27
1978	0.00	515.34	0.00	0.00	46.10	0.00	0.00	12.12	493.52
1979	0.00	535.96	0.00	0.00	-265.93	0.00	0.00	12.88	469.39

AÑOS	Ab	Ev	Ex	Uc	Av	Arr	Im	R	Cp_CUITZEO
1980	0.00	486.39	0.00	0.00	-45.07	0.00	0.00	13.64	477.27
1981	0.00	283.72	0.00	0.00	53.03	0.00	0.00	14.29	484.61
1982	0.00	629.27	0.00	0.00	-355.97	0.00	0.00	14.93	467.65
1983	0.00	641.01	0.00	0.00	-82.77	0.00	0.00	15.58	484.56
1984	0.00	621.50	0.00	0.00	265.71	0.00	0.00	16.22	485.43
1985	0.00	603.95	0.00	0.00	-45.07	0.00	0.00	16.87	486.31
1986	0.00	564.80	0.00	0.00	37.12	0.00	0.00	17.51	485.12
1987	0.00	536.63	0.00	0.00	-84.84	0.00	0.00	18.16	477.71
1988	0.00	543.16	0.00	0.00	143.17	0.00	0.00	18.80	483.70
1989	0.00	589.43	0.00	0.00	-95.45	0.00	0.00	19.45	486.05
1990	0.00	513.47	0.00	0.00	175.00	0.00	0.00	20.09	493.09
1991	0.00	453.99	0.00	0.00	214.36	0.00	0.00	21.46	492.57
1992	0.00	383.75	0.00	0.00	-3.84	0.00	0.00	22.82	494.10
1993	0.00	438.44	0.00	0.00	19.21	0.00	0.00	24.19	494.58
1994	0.00	463.03	0.00	0.00	-15.37	0.00	0.00	25.55	487.16
1995	0.00	417.40	0.00	0.00	-15.37	0.00	0.00	26.92	493.83
1996	0.00	426.09	0.00	0.00	-273.23	0.00	0.00	28.28	488.73
1997	0.00	429.54	0.00	0.00	-92.80	0.00	0.00	29.65	478.73
1998	0.00	551.54	0.00	0.00	331.45	0.00	0.00	31.01	497.72
1999	0.00	499.43	0.00	0.00	-49.95	0.00	0.00	32.38	484.147
2000	0.00	255.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.74	482.231
2001	0.00	467.49	0.00	0.00	546.18	0.00	0.00	35.11	486.887
2002	0.00	358.01	0.00	0.00	-68.94	0.00	0.00	36.47	486.479
2003	0.00	189.08	0.00	0.00	42.42	0.00	0.00	37.84	489.054
2004	0.00	252.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.20	481.208
MEDIA	0.00	443.29	0.00	0.00	5.66	0.00	0.00	16.71	485.26
SUMA	0.00	19,948.19	0.00	0.00	254.65	0.00	0.00	751.87	21,836.70
MAX	0.00	641.01	0.00	0.00	546.18	0.00	0.00	39.20	497.72
MIN	0.00	189.08	0.00	0.00	-355.97	0.00	0.00	3.67	467.65

AÑOS	Ab	Ev	Ex	Uc	Arr	LI	Im	R	Cp_PATZCUARO
1960	-	106.24	-	23.62	-	0.00	-	0.59	129.27
1961	-	106.24	-	23.76	-	0.00	-	0.60	129.40
1962	-	106.24	-	23.89	-	0.00	-	0.60	129.54
1963	-	106.24	-	24.03	-	0.00	-	0.61	129.67
1964	-	106.24	-	24.18	-	0.00	-	0.61	129.81
1965	-	106.24	-	24.32	-	0.00	-	0.61	129.95
1966	-	106.24	-	24.47	-	0.00	-	0.62	130.09
1967	-	106.24	-	24.63	-	0.00	-	0.62	130.24
1968	-	106.24	-	24.78	-	0.00	-	0.63	130.39

AÑOS	Ab	Ev	Ex	Uc	Arr	LI	Im	R	Cp_PATZCUARO
1969	-	105.45	-	24.93	-	77.08	-	0.63	52.66
1970	-	99.00	-	25.09	-	85.04	-	0.64	38.40
1971	-	91.48	-	25.24	-	86.15	-	0.65	29.92
1972	-	102.75	-	25.41	-	96.63	-	0.65	30.88
1973	-	106.38	-	25.57	-	93.64	-	0.66	37.65
1974	-	105.11	-	25.74	-	72.17	-	0.66	58.02
1975	-	104.59	-	25.92	-	87.04	-	0.67	42.79
1976	-	102.11	-	26.09	-	106.53	-	0.68	20.99
1977	-	102.08	-	26.28	-	87.47	-	0.68	40.20
1978	-	96.04	-	26.46	-	73.27	-	0.69	48.54
1979	-	98.85	-	26.66	-	76.28	-	0.70	48.53
1980	-	107.06	-	26.86	-	92.04	-	0.71	41.17
1981	-	103.44	-	27.07	-	99.43	-	0.72	30.36
1982	-	115.97	-	27.28	-	74.71	-	0.73	67.81
1983	-	118.03	-	27.51	-	92.97	-	0.74	51.82
1984	-	114.38	-	27.74	-	86.01	-	0.75	55.36
1985	-	113.85	-	27.99	-	74.00	-	0.77	67.07
1986	-	119.48	-	28.24	-	85.57	-	0.78	61.37
1987	-	124.35	-	28.51	-	81.52	-	0.80	70.55
1988	-	121.21	-	28.80	-	74.86	-	0.81	74.34
1989	-	117.93	-	29.10	-	73.34	-	0.83	72.87
1990	-	106.24	-	29.42	-	90.14	-	0.85	44.68
1991	-	109.48	-	29.76	-	78.52	-	0.88	59.85
1992	-	96.86	-	30.13	-	91.65	-	0.90	34.43
1993	-	106.24	-	30.52	-	0.00	-	0.93	135.83
1994	-	106.24	-	30.93	-	0.00	-	0.96	136.22
1995	-	106.24	-	31.38	-	0.00	-	0.99	136.64
1996	-	106.24	-	29.00	-	0.00	-	0.74	134.51
1997	-	106.24	-	29.11	-	0.00	-	0.74	134.61
1998	-	106.24	-	29.23	-	79.70	-	0.74	55.04
1999	-	106.24	-	29.36	-	75.23	-	0.74	59.63
2000	-	106.24	-	29.50	-	0.00	-	0.74	135.01
2001	-	106.24	-	29.65	-	0.00	-	0.74	135.15
2002	-	106.24	-	29.80	-	0.00	-	0.75	135.30
2003	-	106.24	-	29.63	-	88.87	-	0.74	46.26
2004	-	74.00	-	27.31	-	114.64	-	0.68	-14.02
MEDIA	-	106.24	-	27.22	-	53.21	-	0.72	79.53
SUMA	-	4,780.99	-	1,224.90	-	2,394.49	-	32.60	3,578.80
MAX	-	124.35	-	31.38	-	114.64	-	0.99	136.64
MIN	-	74.00	-	23.62	-	0.00	-	0.59	-14.02

Cuencas	Caudal medio m ³ /s	Cuencas	Caudal medio m ³ /s	Cuencas	Caudal medio m ³ /s
Cp_LERMA 1	209.19	Cp_ORO	106.24	Cp_LERMA 5	286.89
Cp_LA GAVIA	102.41	Cp_LAJA 2	84.09	Cp_LERMA 6	324.76
Cp_JALTEPEC	92.71	Cp_YURIRIA	193.15	Cp_DUERO	502.77
Cp_LERMA 2	393.49	Cp_LERMA 4	102.62	Cp_ZULA	208.40
Cp_LERMA 3	467.39	Cp_TURBIO	195.41	Cp_LERMA 7	818.37
Cp_LAJA 1	275.01	Cp_ANGULO	379.57	Cp_PATZCUARO	79.53
Cp_CUITZEO	485.26				

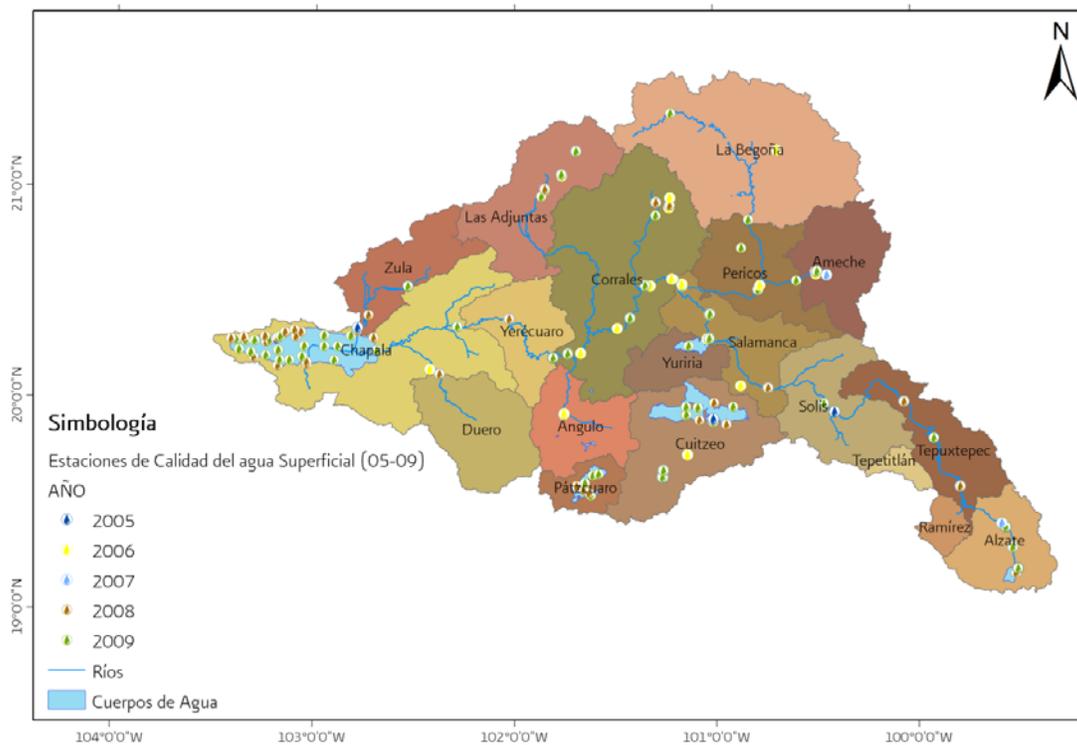
d) Ubicación de las estaciones de monitoreo DBO₅ para cada una de las subcuenca

Se recopiló información de la base de datos del IMTA, (Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. Puntos de medición de DBO₅ al 2005) de las estaciones de monitoreo del DBO₅, obteniendo así el shapefile de dicha información, posteriormente se utilizando el shapefile de las subcuencas definido anteriormente, se realizó un cruce con los datos de las estaciones de monitoreo de DBO₅ de los años 2000 al 2005, obteniendo así el shapefile de estaciones de monitoreo DBO₅ de las 19 subcuencas.

Con ayuda de la red de ríos obtenida de los datos vectoriales escala 1:250,000 de INEGI, se generó el mapa que muestra los principales ríos de la cuenca LermaChapala. Utilizando las herramientas del ArcGIS (ArcView 9.3) se generó el mapa, ubicando las estaciones de monitoreo de DBO₅ en las 19 subcuencas.

e) Datos DBO₅ históricos de los cuerpos de agua y ríos en cada una de las 19 subcuencas

Se recopiló información de la base de datos del IMTA, (Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. Puntos de medición de DBO₅ al 2005) de las estaciones de monitoreo del DBO₅, obteniendo así el shapefile de dicha información, posteriormente se utilizando el shapefile de cuencas definido anteriormente, se realizó un cruce con los datos de las estaciones de monitoreo de DBO₅ de los años 2000 al 2005 y se exportaron los registros a un archivo de Excel con el fin de ordenar las estaciones y años de cada una de las 19 subcuenca, identificando el número y cuerpo receptor de los puntos de monitoreo del DBO₅ para cada uno de los años anteriormente definidos.



Ubicación de estaciones de DBO5

NOMBRE	DBO5_EVAL	Cuerpo de Agua	Año
Álzate	Contaminada	Arroyo Mezapa	2000
		Río Lerma	2000
		Laguna de Almoloya del río	2000
Chapala	Buena calidad	Río Duero	2000
		Río Lerma	2000
		Río Lerma	2000
		Lago de Chapala	2000
Corrales	(en blanco)	Río Juchipila	2000
		Río Santiago	2000
		ARROYO EL CUBO	2000
		PRESA MARKAZUZA	2000
Cuitzeo	Contaminada	Río Lerma	2000
		RIO Grande de MORELIA	2000
La Begoña	Excelente	RIO Grande de MORELIA	2000
		PRESA EL PALOTE	2000
Las Adjuntas	(en blanco)	RIO TURBIO	2000
Pericos	(en blanco)	RIO LAJA	2000
Salamanca	(en blanco)	RIO LA LAJA	2000
		Río Lerma	2000

NOMBRE	DBO5_EVAL	Cuerpo de Agua	Año
Solís	Aceptable	Río Lerma	2000
Tepuxtepec	Aceptable	Río Lerma	2000
	Contaminada	Río Lerma	2000
Yerúcuaro	Aceptable	Río Lerma	2000
Zula	Excelente	RIO ZULA	2000
Alzate	Contaminada	Laguna de Almoloya del río	2001
		Río Lerma	2001
	Fuertemente contaminada	Arroyo Mezapa	2001
Ameche	Fuertemente contaminada	Dren	2001
Angulo	Aceptable	Río Angulo	2001
Chapala	Aceptable	Río Duero	2001
		Río Lerma	2001
	Buena calidad	Río Lerma	2001
	Excelente	Lago de Chapala	2001
Corrales	Aceptable	Río Lerma	2001
	Buena calidad	ARROYO EL CUBO	2001
		Río Lerma	2001
	Excelente	PRESA MARKAZUZA	2001
		Río Lerma	2001
	(en blanco)	Río Lerma	2001
Cuitzeo	Buena calidad	RIO Grande de MORELIA	2001
	Contaminada	RIO Grande de MORELIA	2001
La Begoña	(en blanco)	PRESA EL PALOTE	2001
Las Adjuntas	Fuertemente contaminada	RIO TURBIO	2001
Pericos	Aceptable	RIO LAJA	2001
Salamanca	Excelente	RIO LA LAJA	2001
		Río Lerma	2001
	(en blanco)	Río Lerma	2001
Solís	Aceptable	Río Lerma	2001
Tepuxtepec	Contaminada	Río Lerma	2001
YerUcuaro	Aceptable	Río Lerma	2001
Zula	Aceptable	RIO LOS SABINOS	2001
Alzate	Aceptable	Laguna de Almoloya del río	2002
		Río Lerma	2002
	Contaminada	Arroyo Mezapa	2002
		Río Lerma	2002
Ameche	Contaminada	Dren	2002
	Fuertemente contaminada	Dren	2002
Angulo	Buena calidad	Río Angulo	2002
Chapala	Aceptable	Río Duero	2002

NOMBRE	DBO5_EVAL	Cuerpo de Agua	Año
		Río Lerma	2002
	Buena calidad	Río Lerma	2002
	Excelente	Lago de Chapala	2002
		Río Santiago	2002
Corrales	(en blanco)	ARROYO EL CUBO	2002
		PRESA MARKAZUZA	2002
		Río Lerma	2002
Cuitzeo	Aceptable	RIO Grande de MORELIA	2002
	Contaminada	RIO Grande de MORELIA	2002
	(en blanco)	RIO Grande de MORELIA	2002
Las Adjuntas	(en blanco)	PRESA EL PALOTE	2002
		RIO TURBIO	2002
Pericos	(en blanco)	RIO LAJA	2002
Salamanca	(en blanco)	RIO LA LAJA	2002
		Río Lerma	2002
Solís	Aceptable	Río Lerma	2002
Tepuxtepec	Aceptable	Río Lerma	2002
Yerúcuaro	Aceptable	Río Lerma	2002
Zula	Aceptable	RIO LOS SABINOS	2002
Álzate	Contaminada	Arroyo Mezapa	2003
		Laguna de Almoloya del río	2003
		Río Lerma	2003
Ameche	Contaminada	Dren	2003
	Fuertemente contaminada	Dren	2003
Angulo	Aceptable	Río Angulo	2003
Chapala	Aceptable	Lago de Chapala	2003
		Río Duero	2003
		Río Lerma	2003
	Buena calidad	Lago de Chapala	2003
		Río Lerma	2003
		Río Santiago	2003
	Excelente	Lago de Chapala	2003
Corrales	(en blanco)	ARROYO EL CUBO	2003
		PRESA MARKAZUZA	2003
		Río Lerma	2003
Cuitzeo	Contaminada	LAGO de CUITZEO	2003
		RIO Grande de MORELIA	2003
	Excelente	RIO Grande de MORELIA	2003
Las Adjuntas	(en blanco)	PRESA EL PALOTE	2003
		RIO TURBIO	2003

NOMBRE	DBO5_EVAL	Cuerpo de Agua	Año
Pericos	(en blanco)	RIO LAJA	2003
Patzcuaro	Aceptable	LAGO de PATZCUARO	2003
Salamanca	(en blanco)	RIO LA LAJA	2003
		Río Lerma	2003
Solís	Aceptable	Río Lerma	2003
Tepuxtepec	Contaminada	Río Lerma	2003
Yerúcuaro	Aceptable	Río Lerma	2003
Zula	Aceptable	RIO ZULA	2003
	Contaminada	RIO LOS SABINOS	2003
Alzate	Contaminada	Río Lerma	2004
	Fuertemente contaminada	Arroyo Mezapa	2004
		Laguna de Almoloya del río	2004
		Río Lerma	2004
Ameche	Fuertemente contaminada	Dren	2004
Angulo	Buena calidad	Río Angulo	2004
Chapala	Aceptable	Río Duero	2004
		Río Lerma	2004
		Río Santiago	2004
	Buena calidad	Lago de Chapala	2004
	Excelente	Lago de Chapala	2004
Corrales	(en blanco)	ARROYO EL CUBO	2004
		PRESA LA PURISIMA	2004
		PRESA MARKAZUZA	2004
		Río Lerma	2004
Cuitzeo	Aceptable	LAGO de CUITZEO	2004
	Buena calidad	RIO Grande de MORELIA	2004
	Contaminada	LAGO de CUITZEO	2004
		RIO Grande de MORELIA	2004
La Begoña	(en blanco)	PRESA JESUS MARIA	2004
Las Adjuntas	(en blanco)	PRESA de SILVA	2004
		PRESA EL PALOTE	2004
		RIO TURBIO	2004
Pericos	(en blanco)	PRESA de NEUTLA	2004
		PRESA IGNACIO Allende	2004
		RIO APASEO	2004
		RIO LAJA	2004
Pátzcuaro	Aceptable	LAGO de PATZCUARO	2004
Salamanca	(en blanco)	RIO LA LAJA	2004
		Río Lerma	2004
Solís	Aceptable	Río Lerma	2004

NOMBRE	DBO5_EVAL	Cuerpo de Agua	Año
Tepuxtepec	Aceptable	Río Lerma	2004
	Contaminada	Río Lerma	2004
Yerúcuaro	Aceptable	Río Lerma	2004
	Contaminada	Río Lerma	2004
Yuriria	(en blanco)	Lago de Chapala	2004
Zula	Buena calidad	RIO LOS SABINOS	2004
		RIO ZULA	2004

Datos DBO₅ históricos de los cuerpos de agua y ríos en cada una de las 19 subcuencas

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
Alzate	Río Lerma 1	PSLSP-007	2000	Laguna de Almoloya del Río	187
			2001	Laguna de Almoloya del Río	75
			2002	Laguna de Almoloya del Río	10
			2003	Laguna de Almoloya del Río	100
		2004	Laguna de Almoloya del Río	162	
		SSLSP-111	2000	Río Lerma	88
			2001	Río Lerma	95
			2002	Río Lerma	45
			2003	Río Lerma	60
		2004	Río Lerma	139	
		SSLSP-112	2000	Río Lerma	60
			2001	Río Lerma	105
			2002	Río Lerma	15
			2003	Río Lerma	40
		2004	Río Lerma	92	
		SSLSP-113	2000	Arroyo Mezapa	70
2001	Arroyo Mezapa		145		
2002	Arroyo Mezapa		115		
2003	Arroyo Mezapa		90		
2004	Arroyo Mezapa	140			
SSLSP-114	2001	Río Lerma	120		
	2002	Río Lerma	44		
	2003	Río Lerma	60		
	2004	Río Lerma	130		
Ameche	Río Querétaro	PSLSP-044	2001	Dren	180.9
			2002	Dren	135.1
			2003	Dren	197.2
			2004	Dren	56816
		SSLSP-087	2001	Dren	152.8
			2002	Dren	88.8
			2003	Dren	113.8

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
			2004	Dren	25842.5
		SSLSP-088	2001	Dren	360.2
			2002	Dren	243.8
			2003	Dren	230
			2004	Dren	38124.5
Angulo	Río Angulo	SSLSP-085	2000	Río Angulo	3.2
			2001	Río Angulo	6.3
			2002	Río Angulo	6
			2003	Río Angulo	6.4
			2004	Río Angulo	3.8
Chapala	Río Lerma7	ESLSP-150	2003	Lago de Chapala	5
		ESLSP-153	2003	Lago de Chapala	3
		ESLSP-154	2003	Lago de Chapala	3.8
		ESLSP-155	2003	Lago de Chapala	3.8
		ESLSP-157	2003	Lago de Chapala	1.2
		ESLSP-161	2003	Lago de Chapala	1.3
		ESLSP-163	2003	Lago de Chapala	6
		ESLSP-164	2003	Lago de Chapala	5
		ESLSP-165	2003	Lago de Chapala	6
		ESLSP-166	2003	Lago de Chapala	6.5
			2004	Lago de Chapala	3.5
		ESLSP-168	2003	Lago de Chapala	25
		ESLSP-170	2003	Lago de Chapala	6
		ESLSP-171	2003	Lago de Chapala	3.3
			2004	Lago de Chapala	2
		ESLSP-172	2003	Lago de Chapala	1.9
			2004	Lago de Chapala	1.6
		ESLSP-173	2003	Lago de Chapala	1.9
			2004	Lago de Chapala	1.8
		ESLSP-174	2003	Lago de Chapala	1.9
			2004	Lago de Chapala	1.4
		ESLSP-175	2003	Lago de Chapala	1.7
			2004	Lago de Chapala	2.3
		ESLSP-176	2003	Lago de Chapala	2.7
			2004	Lago de Chapala	1.4
		ESLSP-177	2003	Lago de Chapala	2.4
			2004	Lago de Chapala	1.4
		ESLSP-178	2003	Lago de Chapala	3.2
			2004	Lago de Chapala	1.1
		ESLSP-179	2003	Lago de Chapala	1.5

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
			2004	Lago de Chapala	1.5
		ESLSP-180	2003	Lago de Chapala	1.9
			2004	Lago de Chapala	1.2
		ESLSP-181	2003	Lago de Chapala	1.9
			2004	Lago de Chapala	1
		ESLSP-182	2003	Lago de Chapala	2.4
			2004	Lago de Chapala	1.8
		ESLSP-183	2003	Lago de Chapala	1.6
			2004	Lago de Chapala	1.5
		ESLSP-184	2003	Lago de Chapala	1
			2004	Lago de Chapala	1.1
		ESLSP-185	2003	Lago de Chapala	1.9
			2004	Lago de Chapala	1.3
		ESLSP-186	2003	Lago de Chapala	1.8
			2004	Lago de Chapala	1.4
		ESLSP-187	2003	Lago de Chapala	2
			2004	Lago de Chapala	1.4
		ESLSP-192	2003	Lago de Chapala	1.1
			2004	Lago de Chapala	2.1
		ESLSP-193	2003	Lago de Chapala	1.8
			2004	Lago de Chapala	1.6
		ESLSP-194	2003	Lago de Chapala	2
			2004	Lago de Chapala	1.6
		ESLSP-203	2003	Lago de Chapala	5.3
			2004	Lago de Chapala	1.4
		ESLSP-219	2004	Lago de Chapala	2.5
		PSLSP-022	2000	Río Lerma	4
			2001	Río Lerma	5.6
			2002	Río Lerma	3.1
			2003	Río Lerma	5.4
			2004	Río Lerma	8.8
		PSLSP-023	2000	Lago de Chapala	1.4
			2001	Lago de Chapala	1.3
			2002	Lago de Chapala	1.5
			2003	Lago de Chapala	2.8
			2004	Lago de Chapala	1.1
		PSLSP-030	2000	Río Santiago	2.2
			2002	Río Santiago	1.9
			2003	Río Santiago	4.9
			2004	Río Santiago	9.3

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
		PSLSP-035	2000	Río Lerma	37.8
			2001	Río Lerma	23
			2002	Río Lerma	14.6
			2003	Río Lerma	20.6
			2004	Río Lerma	18
		PSLSP-036	2000	Río Duero	9.3
			2001	Río Duero	6.3
			2002	Río Duero	6.2
			2003	Río Duero	10.6
			2004	Río Duero	12
		PSLSP-053	2000	Río Juchipila	1.7
Corrales	Río Lerma 5	PSLSP-014	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	4.1
			2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0
			2004	Río Lerma	0
		PSLSP-016	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	2.3
			2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0
			2004	Río Lerma	0
		PSLSP-051	2000	Presa Markazuza	0
			2001	Presa Markazuza	1.9
			2002	Presa Markazuza	0
			2003	Presa Markazuza	0
			2004	Presa Markazuza	0
		SSLSP-036	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	14
		SSLSP-051	2004	Presa La Purísima	0
		SSLSP-116	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	0
			2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0
			2004	Río Lerma	0
		SSLSP-117	2000	Arroyo El Cubo	0
			2001	Arroyo El Cubo	5.5
			2002	Arroyo El Cubo	0
			2003	Arroyo El Cubo	0
			2004	Arroyo El Cubo	0
Cuitzeo	LAGO de CUITZEO	ESLSP-041	2003	Lago de Cuitzeo	47

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
			2004	Lago de Cuitzeo	26
		ESLSP-043	2003	Lago de Cuitzeo	40
			2004	Lago de Cuitzeo	34
		ESLSP-044	2003	Lago de Cuitzeo	40.3
			2004	Lago de Cuitzeo	44
		ESLSP-045	2003	Lago de Cuitzeo	49
			2004	Lago de Cuitzeo	45.9
		ESLSP-046	2003	Lago de Cuitzeo	43
			2004	Lago de Cuitzeo	45
		ESLSP-047	2003	Lago de Cuitzeo	42.5
			2004	Lago de Cuitzeo	26
		ESLSP-048	2003	Lago de Cuitzeo	46
			2004	Lago de Cuitzeo	53
		ESLSP-049	2003	Lago de Cuitzeo	35.3
			2004	Lago de Cuitzeo	26.6
		PSLSP-037	2000	Rio Grande de Morelia	32.7
			2001	Rio Grande de Morelia	39.9
			2002	Rio Grande de Morelia	25
			2003	Rio Grande de Morelia	31.6
			2004	Rio Grande de Morelia	40
		PSLSP-057	2000	Rio Grande de Morelia	1.3
			2001	Rio Grande de Morelia	3.1
			2002	Rio Grande de Morelia	0
			2003	Rio Grande de Morelia	2.3
			2004	Rio Grande de Morelia	3.1
		SSLSP-083	2000	Rio Grande de Morelia	42.6
			2001	Rio Grande de Morelia	85
			2002	Rio Grande de Morelia	39.9
			2003	Rio Grande de Morelia	40
			2004	Rio Grande de Morelia	50
		SSLSP-127	2000	Rio Grande de Morelia	44.9
			2001	Rio Grande de Morelia	42
			2002	Rio Grande de Morelia	45
			2003	Rio Grande de Morelia	55
			2004	Rio Grande de Morelia	79
La Begoña	Río La Laja 1	ESLSP-207	2004	Presa Jesus María	0
		PSLSP-050	2000	Presa El Palote	0
			2001	Presa El Palote	0

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
Las Adjuntas	Río Turbio	PSLSP-050	2002	Presa El Palote	0
			2003	Presa El Palote	0
			2004	Presa El Palote	0
			2000	Río Turbio	0
		2001	Río Turbio	300	
		2002	Río Turbio	0	
		2003	Río Turbio	0	
		2004	Río Turbio	0	
		2000	Río Turbio	0	
		2001	Río Turbio	233	
		2002	Río Turbio	0	
		2003	Río Turbio	0	
		2004	Río Turbio	0	
		2004	Presa de Silva	0	
Pericos	Río La Laja 2	ESLSP-205	2004	Presa de Neutla	0
			2004	Presa Ignacio Allende	0
			2000	Río Laja	0
			2001	Río Laja	16.6
			2002	Río Laja	0
			2003	Río Laja	0
			2004	Río Laja	0
2004	Río Apaseo	0			
Pátzcuaro	Lago de Pátzcuaro	ESLSP-042	2003	Lago de Pátzcuaro	20.5
			2004	Lago de Pátzcuaro	11.5
		ESLSP-050	2003	Lago de Patzcuaro	18.5
			2004	Lago de Patzcuaro	9.1
		ESLSP-051	2003	Lago de Patzcuaro	20
			2004	Lago de Patzcuaro	9.8
		ESLSP-052	2003	Lago de Patzcuaro	21
			2004	Lago de Patzcuaro	15.4
		ESLSP-053	2003	Lago de Patzcuaro	20
			2004	Lago de Patzcuaro	8.5
		ESLSP-054	2003	Lago de Patzcuaro	22.5
			2004	Lago de Patzcuaro	8.4
		ESLSP-055	2003	Lago de Patzcuaro	16
			2004	Lago de Patzcuaro	11.5
Salamanca	Río Lerma 4	PSLSP-012	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	0
			2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
			2004	Río Lerma	0
		PSLSP-048	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	1.2
			2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0
			2004	Río Lerma	0
		PSLSP-049	2000	Río Lerma	0
			2001	Río Lerma	1.8
			2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0
			2004	Río Lerma	0
		PSLSP-052	2000	Río La Laja	0
			2001	Río La Laja	1.6
			2002	Río La Laja	0
			2003	Río La Laja	0
			2004	Río La Laja	0
		SSLSP-036	2002	Río Lerma	0
			2003	Río Lerma	0
			2004	Río Lerma	0
Solís	Río Lerma 3	PSLSP-033	2000	Río Lerma	11
			2001	Río Lerma	9.5
			2002	Río Lerma	6.4
			2003	Río Lerma	10.1
			2004	Río Lerma	10.6

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
Tepuxtepec	Río Lerma 2	PSLSP-009	2000	Río Lerma	50
			2001	Río Lerma	85
			2002	Río Lerma	22.5
			2003	Río Lerma	37.7
			2004	Río Lerma	31.2
		SSLSP-080	2000	Río Lerma	60
			2001	Río Lerma	52.5
			2002	Río Lerma	20
			2003	Río Lerma	45
			2004	Río Lerma	76.4
		SSLSP-114	2000	Río Lerma	60
		SSLSP-115	2000	Río Lerma	20
			2001	Río Lerma	55
			2002	Río Lerma	12

NOMBRE	Nombre oficial	NOSEC	Año	Cuerpo de agua	DBO5
			2003	Río Lerma	65
			2004	Río Lerma	28
Yurécuaro	Río Lerma6	PSLSP-034	2000	Río Lerma	12.9
			2001	Río Lerma	12.8
			2002	Río Lerma	10.9
			2003	Río Lerma	13.1
			2004	Río Lerma	12
		SSLSP-084	2000	Río Lerma	17
			2001	Río Lerma	16.2
			2002	Río Lerma	12.9
			2003	Río Lerma	16.5
			2004	Río Lerma	34
Yuriria	LAG. de YURIRIA	ESLSP-204	2004	Lago de Chapala	0
Zula	Río Zula	ESLSP-169	2003	Río Zula	15.1
			2004	Río Zula	4.2
		SSLSP-121	2000	Río Zula	2.2
			2001	Río Los Sabinos	27.4
			2002	Río Los Sabinos	6.6
			2003	Río Los Sabinos	30.6
			2004	Río Los Sabinos	5.2

f) Plantas de tratamiento en cada una de las 19 subcuencas e inversiones realizadas en materia hídrica por subcuenca

Se recopiló información de la base de datos del IMTA, (Elaborado a partir de: Conagua. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, 2005), obteniendo el shapefile de dicha información para el año 2005, posteriormente se utilizando el shapefile de cuencas definido anteriormente, se realizó un cruce con los datos de las plantas de tratamiento municipales y se exportaron los registros a un archivo de Excel con el fin de ordenar los datos de las plantas de tratamiento municipal, identificando el número de plantas de tratamiento municipal para cada una de las 19 subcuencas.

Además se recopiló información de las plantas de tratamiento del Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, 2005 para cada subcuenca, los archivos de capturaron en formato de Excel con el fin de ordenar los datos de las plantas de tratamiento municipal, identificando el número de plantas de tratamiento municipal para cada una de las 19 subcuencas para el año 2005.

Las inversiones realizadas en materia hídrica fueron obtenidas a nivel estatal, los datos fueron recopilados de la Conagua, de las publicaciones "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2000, 2002, 2003, 2004 y 2005. Los registros fueron capturados en archivo de Excel con el fin de poder manipular la información.

Año 2007

Letra	Nombre Oficial	Nombre Común	No. De Plantas de tratamiento
A	Río Lerma 1	Alzate	17
B	Río La Gavia	Ramírez	2
D	Río Lerma 2	Tepuxtepec	7
Đ	Río Duero	Duero	3
E	Río Lerma 3	Solís	2
F	Río La Laja 1	La Begoña	9
G	Río Querétaro	Ameche	32
H	Río La Laja 2	Pericos	10
I	Laguna de Yuriria	Yuriria	1
J	Río Lerma 4	Salamanca	5
K	Río Turbio	Las Adjuntas	9
L	Río Angulo	Angulo	1
M	Río Lerma 5	Corrales	10
N	Río Lerma 6	Yerécuaro	2
O	Río Zula	Zula	7
P	Río Lerma 7	Chapala	26
Q	Lago de Pátzcuaro	Pátzcuaro	7
R	Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	5
Total general			155

Letra	Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de proceso	No. De Plantas
A	Río Lerma 1	Alzate	Lagunas de estabilización	9
			Lodos activados	5
			Otros	2
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	1
B	Río La Gavia	Ramírez	Lagunas de estabilización	1
			Lodos activados	1
D	Río Lerma 2	Tepuxtepec	Lagunas de estabilización	4
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	1
			Zanjas de oxidación	2
Đ	Río Duero	Duero	Filtros biológicos	1
			Lagunas de estabilización	2
E	Río Lerma 3	Solís	Lagunas de estabilización	2
F	Río La Laja 1	La Begoña	Filtros biológicos	1
			Lagunas aireadas	2
			Lodos activados	5
			Primario avanzado	1
G	Río Querétaro	Ameche	Filtros biológicos	4
			Humedal artificial	1

Letra	Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de proceso	No. De Plantas
			Lodos activados	6
			Otros	1
			Primario	1
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	18
			Zanjas de oxidación	1
H	Río La Laja 2	Pericos	Lagunas de estabilización	1
			Lodos activados	7
			Primario avanzado	1
			Reactor anaeróbico de flujo ascendente	1
I	Laguna de Yuriria	Yuriria	Filtros biológicos	1
J	Río Lerma 4	Salamanca	Lodos activados	4
			Primario avanzado	1
K	Río Turbio	Las Adjuntas	Lagunas de estabilización	1
			Lodos activados	6
			Primario	1
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	1
L	Río Angulo	Angulo	Lagunas de estabilización	1
M	Río Lerma 5	Corrales	Lagunas de estabilización	2
			Lodos activados	6
			Tanque sUptico	1
			Zanjas de oxidación	1
N	Río Lerma 6	Yerécuaro	Lagunas aireadas	1
			Lagunas de estabilización	1
O	Río Zula	Zula	Lodos activados	3
			Otros	1
			Reactor anaeróbico de flujo ascendente	2
			Zanjas de oxidación	1
P	Río Lerma 7	Chapala	Lagunas de estabilización	4
			Lodos activados	16
			Otros	1
			Reactor anaeróbico de flujo ascendente	1
			Zanjas de oxidación	4
Q	Lago de Pátzcuaro	Pátzcuaro	Humedal artificial	3
			Lodos activados	2
			Reactor anaeróbico de flujo ascendente	1
			Zanjas de oxidación	1
R	Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	Humedal artificial	1
			Lodos activados	2

Letra	Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de proceso	No. De Plantas
			Otros	1
			Reactor anaeróbico de flujo ascendente	1
				155

Año 2009

Letra	Nombre Oficial	Nombre de cuenca	No. Plantas de tratamiento
A	Río Lerma 1	Álzate	13
B	Río La Gavia	Ramírez	2
D	Río Lerma 2	Tepuxtepec	8
Đ	Río Duero	Duero	2
E	Río Lerma 3	Solís	2
F	Río La Laja 1	La Begoña	9
G	Río Querétaro	Ameche	33
H	Río La Laja 2	Pericos	8
I	Laguna de Yuriria	Yuridia	2
J	Río Lerma 4	Salamanca	5
K	Río Turbio	Las Adjuntas	12
L	Río Angulo	Angulo	1
M	Río Lerma 5	Corrales	13
N	Río Lerma 6	Yurecuaro	2
O	Río Zula	Zula	7
P	Río Lerma 7	Chapala	20
Q	Lago de Pátzcuaro	Patzcuaro	7
R	Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	4
Total general			150

Letra	Nombre Oficial	Nombre de cuenca	Tipo de Proceso	No. Planta de tratamiento
A	Río Lerma 1	Alzate	Lagunas de estabilización	6
			Lodos activados	5
			Otros	2
B	Río La Gavia	Ramírez	Lagunas de estabilización	1
			Lodos activados	1
D	Río Lerma 2	Tepuxtepec	anaerobio	1
			Lagunas de estabilización	4
			Rafa o Wasb	1

Letra	Nombre Oficial	Nombre de cuenca	Tipo de Proceso	No. Planta de tratamiento
			Zanjas de oxidación	2
D	Río Duero	Duero	Filtros biológicos	1
			Lagunas de estabilización	1
E	Río Lerma 3	Solís	Lagunas de estabilización	2
F	Río La Laja 1	La Begoña	Filtros biológicos	1
			Lagunas aireadas	1
			Lodos activados	4
			Primario o sedimentación	2
			Rafa o Wasb	1
G	Río Querétaro	Ameche	Filtros biológicos	3
			Humedal artificial	1
			Lodos activados	8
			Otros	1
			Rafa o Wasb	2
			Reactor anaeróbico de flujo ascendente	17
			Zanjas de oxidación	1
H	Río La Laja 2	Pericos	Fafa o w	1
			Lodos activados	6
			Rafa o Wasb	1
I	Laguna de Yuriria	Yuridia	Filtros biológicos	1
			Lodos activados	1
J	Río Lerma 4	Salamanca	Lodos activados	3
			Primario avanzado	1
			Primario o sedimentación	1

Letra	Nombre Oficial	Nombre de cuenca	Tipo de Proceso	No. Plantas de tratamiento
K	Río Turbio	Las Adjuntas	Lagunas de estabilización	2
			Lodos activados	5
			Primario	1
			Rafa o Wasb	4
L	Río Angulo	Angulo	Lagunas de estabilización	1
M	Río Lerma 5	Corrales	Lagunas de estabilización	2
			Lodos activados	4
			Primario o sedimentación	3

Letra	Nombre Oficial	Nombre de cuenca	Tipo de Proceso	No. Plantas de tratamiento
			Rafa o Wasb	3
			Zanjas de oxidación	1
N	Río Lerma 6	Yurecuaro	Lagunas aireadas	1
			Lagunas de estabilización	1
O	Río Zula	Zula	Lodos activados	4
			Rafa o Wasb	1
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	1
			Zanjas de oxidación	1
P	Río Lerma 7	Chapala	Lagunas de estabilización	2
			Lodos activados	14
			Zanjas de oxidación	4
Q	Lago de Pátzcuaro	Patzcuaro	Humedal artificial	3
			Lodos activados	2
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	1
			Zanjas de oxidación	1
R	Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	Humedal artificial	1
			Lodos activados	2
			Reactor anaerobio de flujo ascendente	1
Total general				150

g) Legislación referente a aguas referentes a aguas residuales en cada una de las 19 subcuencas. Se hizo una búsqueda de las Leyes, Reglamentos en las cinco páginas oficiales de las entidades federativas: Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco; y de la CEA (Comisión Estatal de Agua) del estado de Jalisco; Se obtuvo información de las leyes vigentes referente a aguas residuales en cada entidad federativa.

Cálculo del parámetro de estado del Marco Legal, Marco Institucional y Manejo de la Participación.

Marco Legal

Se ha realizado una recopilación del marco legal en el ámbito federal, estatal y de los municipios, En los cinco estados que comprenden la Cuenca Lerma-Chapala hay diversas leyes relacionadas con la planeación, ambiente y agua.

Como se puede observar el marco legal para el manejo integrado de la cuenca Lerma-Chapala es de los más completos a nivel Nacional, sin embargo muchas de estas normas legales no son adecuadamente aplicadas, además de que deben ser revisadas con regularidad. En conclusión el nivel se considera como bueno para todas las subcuencas al cual se le asigna un puntaje de 0.75

SUBCUENCAS	ML
Lago de Cuitzeo	0.75
Lago de Pátzcuaro	0.75

SUBCUENCAS	ML
Laguna de Yuriria	0.75
Río Angulo	0.75
Río Duero	0.75
Río Jaltepec	0.75
Río La Gavia	0.75
Río La Laja 1	0.75
Río La Laja 2	0.75
Río Lerma 1	0.75
Río Lerma 2	0.75
Río Lerma 3	0.75
Río Lerma 4	0.75
Río Lerma 5	0.75
Río Lerma 6	0.75
Río Lerma 7	0.75
Río Querétaro	0.75
Río Turbio	0.75
Río Zula	0.75
Total	0.75

Marco Institucional (I):

El artículo 13 Bis 3 de la Ley de Aguas Nacionales establece las atribuciones de los consejos de cuenca, quienes tendrán a su cargo Promover, con el concurso del Organismo de Cuenca competente, el establecimiento de comisiones y comités de cuenca y comités técnicos de aguas subterráneas; conseguir los consensos y apoyos necesarios para instrumentar las bases de organización y funcionamiento de estas organizaciones y reconocerlas como órganos auxiliares del Consejo de Cuenca cuando sea procedente.

Para coordinar las actividades de los organismos gubernamentales y no gubernamentales, la Comisión Nacional del Agua formo el primer consejo de cuenca que se integró en el país fue el del Lerma-Chapala el 28 de enero de 1993, desde entonces ha estado sesionando y tomando importantes acuerdos para mejorar la distribución de sus aguas y la calidad de las mismas, este consejo de cuenca incluye a todas las subcuencas.

Posteriormente a la creación de los consejos de cuenca y con las reformas que se dieron a la Ley de Aguas Nacionales en el 2004 se proponen la creación de órganos auxiliares para fortalecer sus capacidades de gestión. Las comisiones de cuenca se instalaron en donde se presentan la mayor problemática de la región:

SUBCUENCAS		Comisiones de Cuenca	
I	Laguna de Yuriria	No cuentan con comisión de cuenca o entran en un pequeño porcentaje dentro de alguna comisión de cuenca y todas tienen participación dentro de la problemática de las subcuencas y de la cuenca.	
L	Río Angulo		
G	Río Querétaro		
C	Río Jaltepec		
B	Río La Gavia		
F	Río La Laja 1		
H	Río La Laja 2		
A	Río Lerma 1		
D	Río Lerma 2		
E	Río Lerma 3		
J	Río Lerma 4		
M	Río Lerma 5		Río turbio
N	Río Lerma 6		Cuenca propia del Lago de

SUBCUENCAS		Comisiones de Cuenca
		Chapala instalada el 2 de septiembre de 1998
K	Río Turbio	Río turbio
R	Lago de Cuitzeo	Lago de Pátzcuaro instalada el 18 de mayo del 2004
Q	Lago de Pátzcuaro	Cupatitzio instalada el 4 de agosto de 2004
O	Río Zula	Cuenca propia del Lago de Chapala instalada el 2 de septiembre de 1998
P	Río Lerma 7	
N	Río Lerma 6	
Ñ	Río Duero	

En cuanto a los comités técnicos de aguas subterráneas (Cotas), La cuenca Lerma-Chapala cuenta con veinte Cotas.

Todavía falta mucho trabajo por hacer, sin embargo, el esfuerzo realizado en el período de estudio tiene un nivel de bueno, lo que se traduce en un puntaje de 0.75

Manejo de la participación (P):

La participación de estos comités es constante y muy activa involucrando a otros participantes como son las Instituciones educativas, Asociaciones civiles y público en general. La participación es en base a consultas, foros, proyectos de investigación públicos y privados.

En conclusión, el nivel de participación ciudadana en la cuenca no se ha consolidado debido a la poca difusión de los foros y apatía o desconocimiento del tema por parte de la ciudadanía para acordar acciones que permitan una mayor participación de la sociedad. En términos generales el puntaje de acuerdo a la metodología es de 0.50

Aplicación de la fórmula para calcular el índice:

$$CI = (0.75 + 0.75 + 0.50) / 3 = 0.66$$

De acuerdo con la metodología establecida, la Capacidad legal e institucional en el manejo de los recursos del agua en la Cuenca es BUENA.

CUENCA	LEYES DE AGUAS RESIDUALES DEL AL CUENCA LERMA-CHAPALA	
Río Lerma 1	Reglamento de la Ley del Agua del Estado de México Oficial del Estado	04-09-01 Periódico
	Ley de Aguas para el Estado de México	
Río la Gavia	Reglamento de la Ley del Agua del Estado de México Oficial del Estado	04-09-01 Periódico
	Ley de Aguas para el Estado de México	

CUENCA	LEYES DE AGUAS RESIDUALES DEL AL CUENCA LERMA-CHAPALA	
Río Jaltepec	Reglamento de la Ley del Agua del Estado de México Oficial del Estado	04-09-01 Periódico
	Ley de Aguas para el Estado de México	
Río Lerma 2	Reglamento de la Ley del Agua del Estado de México Oficial del Estado	04-09-01 Periódico
	Ley de Aguas para el Estado de México	
	Ley de protección ambiental para el desarrollo sustentable del Estado de Querétaro.	
	Reglamento para el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillados del Estado de Querétaro	
	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.	
Río Lerma 3	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.	
	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.	
Río La Laja 1	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.	
Río Querétaro	Ley de protección ambiental para el desarrollo sustentable del Estado de Querétaro.	
	Reglamento para el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillados del Estado de Querétaro.	
Río La Laja 2	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.	
	Ley de protección ambiental para el desarrollo sustentable del Estado de Querétaro.	
	Reglamento para el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillados del Estado de Querétaro.	
Laguna de Yuriria	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 De Mayo del 2000.	
	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.	
Río Lerma 4	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.	
	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.	
Río Turbio	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.	

CUENCA	LEYES DE AGUAS RESIDUALES DEL AL CUENCA LERMA-CHAPALA
	La ley del agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
	Reglamento de la ley del agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
Río Angulo	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
Río Lerma 5	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.
	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
Río Lerma 6	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.
	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
Río Duero	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
Río Zula	La ley del agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
	Reglamento de la ley del agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
Río Lerma 7	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
	La ley del agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
	Reglamento de la ley del agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
Río Pátzcuaro	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
Río Cuitzeo	Ley del agua y gestión de cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.
	Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. Publicada en el Periódico Oficial, 26 de Mayo del 2000.

Fuente: <http://www.congresogto.gob.mx/legislacion/leyes1.html> (Guanajuato);
<http://leyes.michoacan.gob.mx/destino/O46fu.pdf> (Michoacán);
<http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/ley/vig/leyvig002.pdf> (Edo. Méx.);
<http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/rgl/vig/rglvig048.pdf> (Edo. Méx.);
compilacion.ordenjuridico.gob.mx/obtenerdoc.php?../QUERETARO/.. (Qro);
www2.scjn.gob.mx/LegislacionEstat/Textos/Queretaro/74214001.doc (Qro.);
<http://www.ceajalisco.gob.mx/legislacion.html> (Jal.)

h) Usos de suelo en km de cada una de las 19 subcuencas de área agrícola, forestal y urbana; y su evolución en un periodo determinado.

Para obtener los usos de suelo de cada una de las subcuencas de la región, se utilizó el shapefile de usos de vegetación del Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI), serie I (año 1980), III (Año 2000) y IV (Año 2005), y el shapefile de las 19 subcuencas de la cuenca Lerma-Chapala del estudio de Estrategia general para el rescate ambiental y sustentabilidad de la cuenca Lerma-Chapala. Utilizando los shapefile, se realizó un cruce con los datos del usos de suelo INEGI con los datos obtenidos se generó un mapa digital (Shapefile) para poder manipular la información en un sistema de información geográfica (ArcView). Se exportaron los registros a un archivo de Excel con el fin de ordenar los datos y calcular el área total de los usos de suelo, identificando el tipo de cobertura vegetal de las 19 subcuencas.

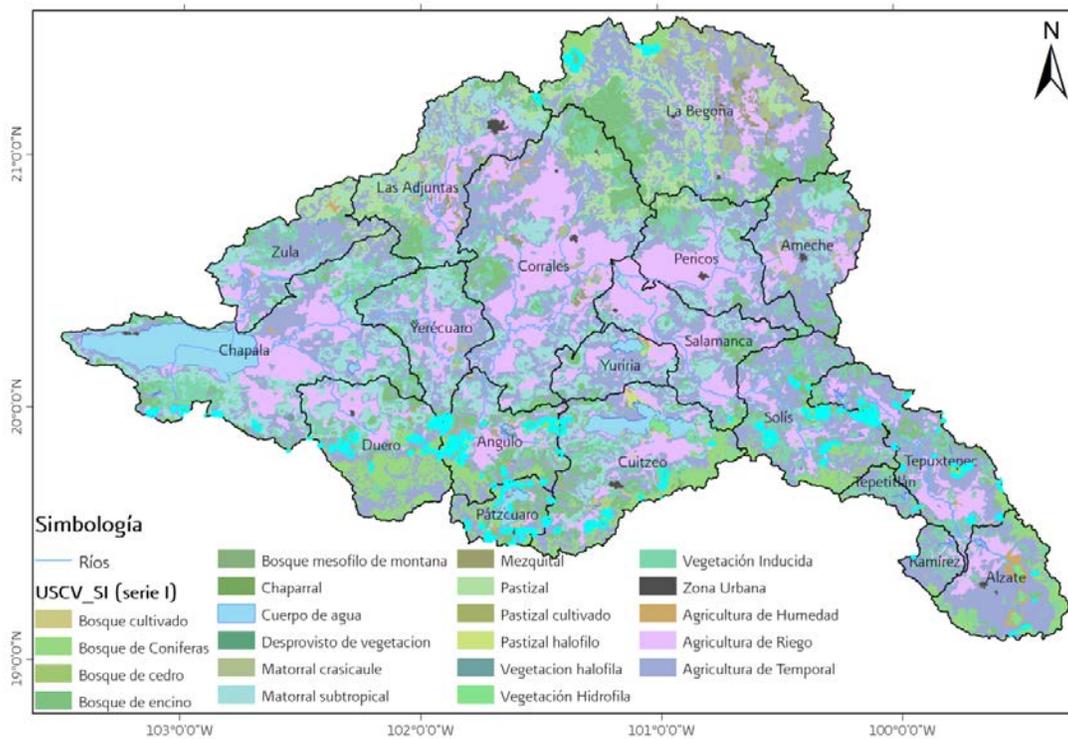
Nombre Oficial de Cuenca	Nombre de Cuenca	Tipo de Cobertura Vegetal	Suma de Área de Cobertura Vegetal
Río Lerma 1	Álzate	Bosque cultivado	0.97
		Bosque de Coníferas	363.30
		Bosque de encino	54.80
		Cuerpo de agua	11.52
		Desprovisto de vegetación	1.72
		humedad	104.95
		Pastizal	8.58
		riego	253.36
		temporal	1,042.19
		Vegetación Hidrófila	49.31
		Vegetación Inducida	178.60
Río La Gavia	Ramírez	Zona Urbana	8.76
		Bosque de Coníferas	23.87
		Bosque de encino	4.94
		Cuerpo de agua	7.98
		riego	54.21
		temporal	286.13
Río Jaltepec	Tepetitlán	Vegetación Inducida	149.87
		Bosque de cedro	1.79
		Bosque de Coníferas	43.29
		Bosque de encino	2.10
		Cuerpo de agua	10.20
Río Lerma 2	Tepuxtepec	temporal	160.67
		Vegetación Inducida	146.44
		Bosque de Coníferas	110.13
		Bosque de encino	315.41
		Cuerpo de agua	17.55
		Desprovisto de vegetación	0.84
		humedad	11.07
Río Duero	Duero	riego	593.52
		temporal	1,156.31
		Vegetación Inducida	392.64
		Bosque cultivado	4.55

Nombre Oficial de Cuenca	Nombre de Cuenca	Tipo de Cobertura Vegetal	Suma de Área de Cobertura Vegetal
		Bosque de Coníferas	718.14
		Bosque de encino	224.30
		Matorral subtropical	423.68
		Pastizal cultivado	11.06
		riego	390.30
		temporal	736.12
		Vegetación Inducida	291.31
		Zona Urbana	3.47
Río Lerma 3	Solís	Bosque de cedro	15.27
		Bosque de Coníferas	309.56
		Bosque de encino	283.73
		Cuerpo de agua	7.85
		Matorral subtropical	72.26
		Pastizal	1.02
		riego	377.44
		temporal	1,324.46
		Vegetación Hidrófila	3.59
		Vegetación Inducida	587.81
Río La Laja 1	La Begoña	Bosque de Coníferas	191.43
		Bosque de encino	923.95
		Chaparral	5.73
		Cuerpo de agua	25.23
		Desprovisto de vegetación	1.83
		Matorral crasicaule	555.33
		Matorral subtropical	36.66
		Mezquital	159.45
		Pastizal	1,611.36
		riego	626.11
		temporal	2,411.92
		Vegetación Inducida	314.94
		Zona Urbana	4.58
Río Querétaro	Ameche	Bosque de Coníferas	0.28
		Bosque de encino	133.53
		Matorral crasicaule	232.29
		Matorral subtropical	472.51
		Pastizal	0.15
		riego	325.70
		temporal	974.46
		Vegetación Inducida	205.52
		Zona Urbana	8.60
Río La Laja 2	Pericos	Bosque de encino	188.63
		Matorral subtropical	362.55
		Mezquital	1.90

Nombre Oficial de Cuenca	Nombre de Cuenca	Tipo de Cobertura Vegetal	Suma de Área de Cobertura Vegetal
		Pastizal	80.56
		riego	831.04
		temporal	861.06
		Vegetación Inducida	266.84
		Zona Urbana	10.28
Laguna de Yuriria	Yuriria	Bosque de encino	59.52
		Cuerpo de agua	58.42
		humedad	10.47
		Matorral subtropical	311.47
		Pastizal halófilo	8.41
		riego	227.80
		temporal	498.00
		Vegetación Hidrófila	9.28
		Vegetación Inducida	36.06
Río Lerma 4	Salamanca	Bosque de Coníferas	32.84
		Bosque de encino	124.77
		humedad	0.01
		Matorral crasicaule	3.89
		Matorral subtropical	400.77
		Mezquital	1.13
		riego	958.16
		temporal	767.29
		Vegetación Inducida	159.63
		Zona Urbana	6.48
Río Turbio	Las Adjuntas	Bosque de encino	305.31
		Cuerpo de agua	9.13
		humedad	10.24
		Matorral crasicaule	80.98
		Matorral subtropical	526.95
		Mezquital	52.84
		Pastizal	755.93
		Pastizal halófilo	3.86
		riego	519.19
		temporal	944.11
		Vegetación Inducida	206.34
		Zona Urbana	36.63
Río Angulo	Angulo	Bosque de Coníferas	245.44
		Bosque de encino	366.44
		Cuerpo de agua	11.73
		humedad	49.56
		Matorral crasicaule	1.90
		Matorral subtropical	227.15
		Mezquital	2.32

Nombre Oficial de Cuenca	Nombre de Cuenca	Tipo de Cobertura Vegetal	Suma de Área de Cobertura Vegetal
		Pastizal halófilo	2.92
		riego	321.62
		temporal	519.64
		Vegetación halófila	18.00
		Vegetación Hidrófila	2.37
		Vegetación Inducida	277.79
Río Lerma 5	Corrales	Bosque cultivado	1.87
		Bosque de Coníferas	7.45
		Bosque de encino	579.60
		humedad	14.15
		Matorral crasicaule	129.22
		Matorral subtropical	750.86
		Mezquital	60.13
		Pastizal	344.47
		Pastizal cultivado	2.02
		Pastizal halófilo	13.04
		riego	2,306.93
		temporal	2,075.16
		Vegetación Inducida	551.93
		Zona Urbana	13.64
Río Lerma 6	Yurécuaro	Bosque de encino	60.74
		Matorral crasicaule	39.04
		Matorral subtropical	463.88
		riego	464.24
		temporal	707.87
		Vegetación Inducida	293.63
		Zona Urbana	4.87
Río Zula	Zula	Bosque de encino	82.25
		Cuerpo de agua	4.06
		humedad	17.43
		Matorral subtropical	377.94
		Pastizal	282.40
		riego	273.78
		temporal	853.13
		Vegetación Inducida	234.38
Río Lerma 7	Chapala	Bosque cultivado	2.33
		Bosque de Coníferas	18.12
		Bosque de encino	328.58
		Cuerpo de agua	1,149.59
		humedad	11.35
		Matorral subtropical	1,284.43
		Pastizal	51.17
		Pastizal halófilo	1.16

Nombre Oficial de Cuenca	Nombre de Cuenca	Tipo de Cobertura Vegetal	Suma de Área de Cobertura Vegetal
		riego	1,215.03
		temporal	1,457.41
		Vegetación halófila	10.46
		Vegetación Inducida	769.47
		Zona Urbana	7.05
Lago de Pátzcuaro	Pátzcuaro	Bosque cultivado	8.55
		Bosque de Coníferas	173.79
		Bosque de encino	195.73
		Bosque mesofilo de montana	1.49
		Cuerpo de agua	85.90
		humedad	9.10
		Matorral subtropical	15.03
		Pastizal cultivado	1.14
		riego	31.91
		temporal	319.02
		Vegetación Hidrófila	32.97
		Vegetación Inducida	38.83
		Zona Urbana	4.44
Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	Bosque cultivado	42.16
		Bosque de Coníferas	498.97
		Bosque de encino	398.29
		Bosque mesofilo de montana	11.29
		Cuerpo de agua	311.79
		humedad	9.06
		Matorral subtropical	460.70
		Mezquital	3.64
		Pastizal halófilo	50.99
		riego	530.88
		temporal	998.39
		Vegetación Hidrófila	71.06
		Vegetación Inducida	463.27
		Zona Urbana	15.24
		Total general	54,449.99



Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
Río Lerma 1	Álzate	Agricultura de Humedad	167.66
		Agricultura de Riego	254.02
		Agricultura de Temporal	915.66
		Asentamientos Humanos	33.45
		Bosque Cultivado	0.44
		Bosque de Coníferas	357.17
		Bosque de Encino	51.31
		Cuerpos de agua	11.54
		No Aplicable	19.95
		Pastizal	4.80
		Sin Vegetación Aparente	0.77
		Vegetación Hidrófila	8.44
		Vegetación Inducida	155.08
		Zona Urbana	97.77
Río La Gavia	Ramírez	Agricultura de Riego	56.50
		Agricultura de Temporal	272.61
		Bosque de Coníferas	20.82
		Bosque de Encino	2.11

Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
		Cuerpos de agua	9.98
		No Aplicable	86.40
		Vegetación Inducida	78.58
Río Jaltepec	Tepetitlán	Agricultura de Temporal	289.27
		Bosque de Coníferas	36.96
		Bosque de Encino	1.13
		Cuerpos de agua	7.85
		No Aplicable	0.60
		Vegetación Inducida	28.65
Río Lerma 2	Tepuxtepec	Agricultura de Humedad	9.04
		Agricultura de Riego	527.07
		Agricultura de Temporal	870.55
		Asentamientos Humanos	0.18
		Bosque de Coníferas	103.10
		Bosque de Encino	284.99
		Cuerpos de agua	61.01
		No Aplicable	455.07
		Vegetación Inducida	271.76
		Zona Urbana	14.70
Río Duero	Duero	Agricultura de Riego	369.10
		Agricultura de Temporal	555.89
		Asentamientos Humanos	6.56
		Bosque Cultivado	6.60
		Bosque de Coníferas	674.76
		Bosque de Encino	206.64
		Cuerpos de agua	4.61
		No Aplicable	286.58
		Pastizal Cultivado	14.02
		Selva Caducifolia	419.41
		Vegetación Inducida	196.58
		Zona Urbana	62.20
Río Lerma 3	Solís	Agricultura de Humedad	126.28
		Agricultura de Riego	228.09
		Agricultura de Temporal	1,404.72
		Asentamientos Humanos	10.62
		Bosque Cultivado	0.07
		Bosque de Coníferas	348.74
		Bosque de Encino	281.41
		Cuerpos de agua	74.34
		No Aplicable	10.25

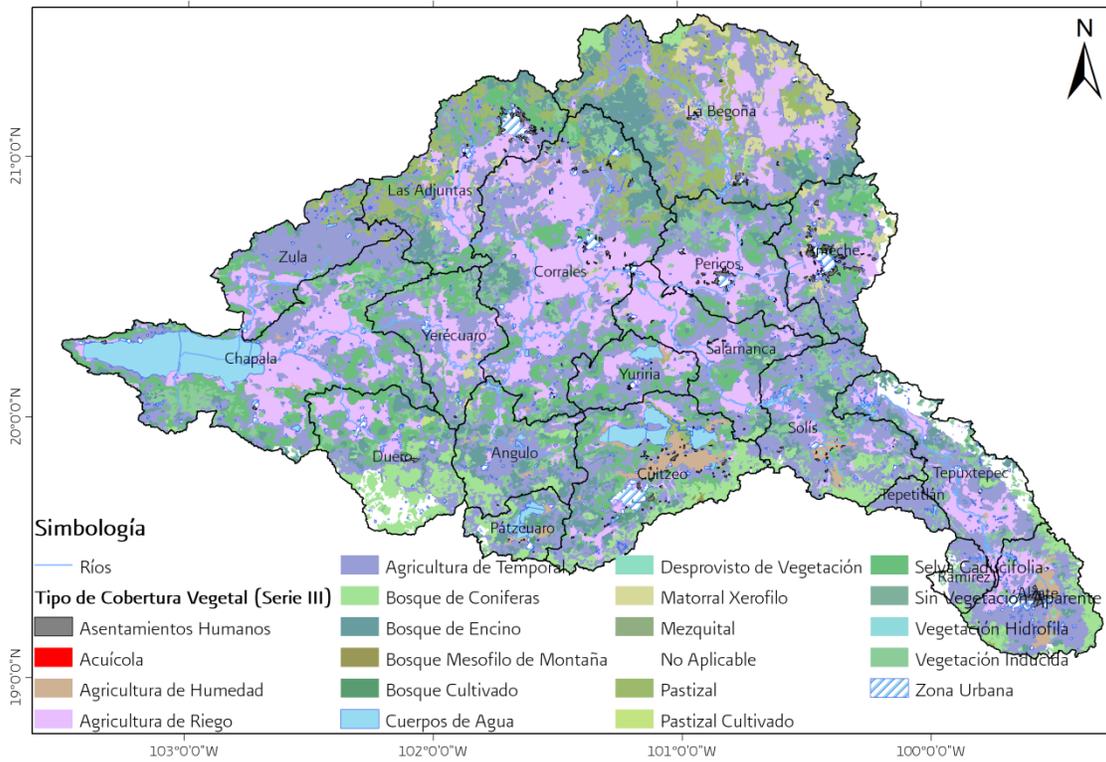
Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
		Selva Caducifolia	69.94
		Vegetación Hidrófila	4.22
		Vegetación Inducida	403.95
		Zona Urbana	20.34
Río La Laja 1	La Begoña	Agricultura de Riego	1,040.74
		Agricultura de Temporal	2,046.65
		Asentamientos Humanos	17.52
		Bosque de Coníferas	146.31
		Bosque de Encino	974.61
		Cuerpos de agua	43.75
		MATORRAL XEROFILO	616.25
		Pastizal	1,512.43
		Selva Caducifolia	39.14
		Sin Vegetación Aparente	1.61
		Vegetación Inducida	408.21
		Zona Urbana	21.29
Río Querétaro	Ameche	Agricultura de Humedad	1.74
		Agricultura de Riego	349.17
		Agricultura de Temporal	855.31
		Asentamientos Humanos	66.81
		Bosque de Encino	126.15
		Cuerpos de agua	13.60
		MATORRAL XEROFILO	171.24
		No Aplicable	87.04
		Pastizal	0.07
		Selva Caducifolia	384.97
		Vegetación Inducida	217.18
		Zona Urbana	79.76
Río La Laja 2	Pericos	Agricultura de Riego	784.15
		Agricultura de Temporal	874.96
		Asentamientos Humanos	32.42
		Bosque de Encino	180.17
		Cuerpos de agua	7.12
		MATORRAL XEROFILO	1.59
		Pastizal	73.45
		Selva Caducifolia	319.56
		Vegetación Inducida	282.52
		Zona Urbana	46.93
Laguna de Yuridia	Yuriria	Agricultura de Humedad	14.91
		Agricultura de Riego	262.30

Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
		Agricultura de Temporal	456.67
		Asentamientos Humanos	1.79
		Bosque de Encino	50.69
		Cuerpos de agua	62.57
		Pastizal	7.87
		Selva Caducifolia	296.32
		Vegetación Inducida	44.53
		Zona Urbana	21.78
Río Lerma 4	Salamanca	Agricultura de Humedad	0.17
		Agricultura de Riego	897.55
		Agricultura de Temporal	824.52
		Asentamientos Humanos	9.05
		Bosque de Coníferas	37.07
		Bosque de Encino	127.41
		Cuerpos de agua	9.14
		MATORRAL XEROFILO	3.31
		Selva Caducifolia	376.37
		Vegetación Hidrófila	0.71
		Vegetación Inducida	126.75
		Zona Urbana	42.94
Río Turbio	Las Adjuntas	Agricultura de Humedad	11.85
		Agricultura de Riego	549.70
		Agricultura de Temporal	922.98
		Asentamientos Humanos	45.99
		Bosque de Encino	300.85
		Cuerpos de agua	41.13
		MATORRAL XEROFILO	95.12
		MEZQUITAL	0.77
		Pastizal	633.27
		Selva Caducifolia	555.07
		Sin Vegetación Aparente	2.96
		Vegetación Inducida	182.05
		Zona Urbana	109.77
Río Angulo	Angulo	Agricultura de Humedad	33.08
		Agricultura de Riego	90.70
		Agricultura de Temporal	827.12
		Asentamientos Humanos	0.33
		Bosque de Coníferas	243.85
		Bosque de Encino	363.09
		Cuerpos de agua	29.30

Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
		MATORRAL XEROFILO	9.46
		Selva Caducifolia	194.01
		Vegetación Hidrófila	2.56
		Vegetación Inducida	230.27
		Zona Urbana	23.10
Río Lerma 5	Corrales	Agricultura de Humedad	15.25
		Agricultura de Riego	2,374.33
		Agricultura de Temporal	2,040.23
		Asentamientos Humanos	35.50
		Bosque Cultivado	0.41
		Bosque de Coníferas	4.13
		Bosque de Encino	588.69
		Cuerpos de agua	48.63
		MATORRAL XEROFILO	68.15
		Pastizal	321.37
		Selva Caducifolia	652.56
		Sin Vegetación Aparente	0.38
		Vegetación Inducida	596.41
		Zona Urbana	104.41
Río Lerma 6	Yerúcuaro	Agricultura de Riego	498.40
		Agricultura de Temporal	801.09
		Asentamientos Humanos	0.53
		Bosque de Coníferas	10.29
		Bosque de Encino	59.30
		Cuerpos de agua	11.73
		MATORRAL XEROFILO	33.93
		Selva Caducifolia	361.67
		Vegetación Inducida	234.31
		Zona Urbana	23.02
Río Zula	Zula	Agricultura de Humedad	2.15
		Agricultura de Riego	337.71
		Agricultura de Temporal	1,254.03
		Bosque de Encino	70.10
		Cuerpos de agua	18.04
		Pastizal	143.94
		Selva Caducifolia	237.03
		Vegetación Inducida	40.56
		Zona Urbana	21.81
Río Lerma 7	Chapala	Agricultura de Humedad	15.08
		Agricultura de Riego	1,428.58

Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
		Agricultura de Temporal	1,509.42
		Asentamientos Humanos	4.43
		Bosque Cultivado	2.50
		Bosque de Coníferas	19.36
		Bosque de Encino	285.10
		Cuerpos de agua	1,129.16
		MATORRAL XEROFILO	0.88
		No Aplicable	21.91
		Pastizal	17.47
		Selva Caducifolia	1,172.23
		Vegetación Hidrófila	1.96
		Vegetación Inducida	603.44
		Zona Urbana	94.64
Lago de Pátzcuaro	Pátzcuaro	Agricultura de Humedad	46.10
		Agricultura de Riego	1.01
		Agricultura de Temporal	316.58
		Asentamientos Humanos	1.74
		Bosque Cultivado	11.65
		Bosque de Coníferas	186.40
		Bosque de Encino	170.58
		BOSQUE MESOFILO DE MONTANA	2.86
		Cuerpos de agua	90.61
		No Aplicable	23.42
		Selva Caducifolia	12.91
		Vegetación Hidrófila	12.09
		Vegetación Inducida	19.04
		Zona Urbana	22.90
Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	Acuícola	0.08
		Agricultura de Humedad	334.72
		Agricultura de Riego	218.96
		Agricultura de Temporal	1,060.46
		Asentamientos Humanos	37.24
		Bosque Cultivado	31.86
		Bosque de Coníferas	522.15
		Bosque de Encino	353.28
		BOSQUE MESOFILO DE MONTANA	10.01
		Cuerpos de agua	338.74
		DESPROVISTO DE VEGETACIÉN	1.12
		MEZQUITAL	0.73
		No Aplicable	2.79

Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Tipo de cobertura Vegetal	Área km2
		Pastizal	82.66
		Pastizal Cultivado	1.50
		Selva Caducifolia	463.50
		Vegetación Hidrófila	7.16
		Vegetación Inducida	255.87
		Zona Urbana	142.91
			54,449.99



Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de Cobertura	Suma de Área de Cobertura Vegetal km ²
Río Lerma 1	Álzate	Agricultura de Humedad	167.95
		Agricultura de Riego	254.02
		Agricultura de Temporal	935.31
		Asentamientos Humanos	33.45
		Bosque Cultivado	0.44
		Bosque de Coníferas	357.17
		Bosque de Encino	51.31
		Cuerpos de Agua	11.54
		Pastizal	4.80
		Sin Vegetación Aparente	0.77
		Vegetación Hidrófila	8.44
		Vegetación Inducida	155.08
		Zona Urbana	97.77
		Río La Gavia	Ramírez
Agricultura de Temporal	356.99		
Bosque de Coníferas	20.82		
Bosque de Encino	2.11		
Cuerpos de Agua	9.98		
Río Jaltepec	Tepetitlán	Vegetación Inducida	78.58
		Agricultura de Temporal	289.88
		Bosque de Coníferas	36.96
		Bosque de Encino	1.13
		Cuerpos de Agua	7.85
Río Lerma 2	Tepuxtepec	Vegetación Inducida	28.65
		Agricultura de Humedad	9.04
		Agricultura de Riego	583.46
		Agricultura de Temporal	1,269.23
		Asentamientos Humanos	0.18
Río Duero	Duero	Bosque de Coníferas	103.10
		Bosque de Encino	284.99
		Cuerpos de Agua	61.01
		Vegetación Inducida	271.76
		Zona Urbana	14.70
		Agricultura de Riego	369.10
		Agricultura de Temporal	842.47
Asentamientos Humanos	6.56		
Bosque Cultivado	6.60		
Bosque de Coníferas	674.76		

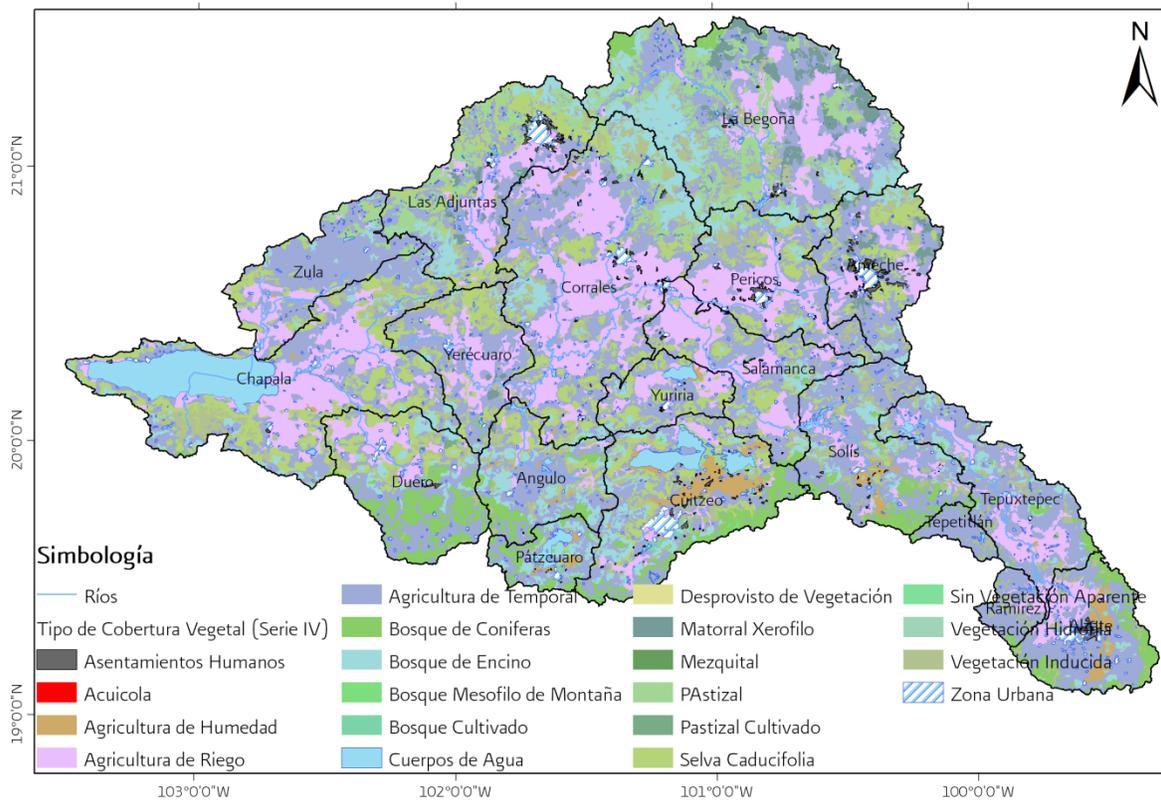
Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de Cobertura	Suma de Área de Cobertura Vegetal km ²
		Bosque de Encino	206.64
		Cuerpos de Agua	4.61
		Pastizal Cultivado	14.02
		Selva Caducifolia	419.41
		Vegetación Inducida	196.58
		Zona Urbana	62.20
Río Lerma 3	Solís	Agricultura de Humedad	126.28
		Agricultura de Riego	228.09
		Agricultura de Temporal	1,414.97
		Asentamientos Humanos	10.62
		Bosque Cultivado	0.07
		Bosque de Coníferas	348.74
		Bosque de Encino	281.41
		Cuerpos de Agua	74.34
		Selva Caducifolia	69.94
		Vegetación Hidrófila	4.22
		Vegetación Inducida	403.95
		Zona Urbana	20.34
Río La Laja 1	La Begoña	Agricultura de Riego	1,040.74
		Agricultura de Temporal	2,046.65
		Asentamientos Humanos	17.52
		Bosque de Coníferas	146.31
		Bosque de Encino	974.61
		Cuerpos de Agua	43.75
		Matorral Xerófilo	616.25
		Pastizal	1,512.43
		Selva Caducifolia	39.14
		Sin Vegetación Aparente	1.61
		Vegetación Inducida	408.21
		Zona Urbana	21.29
Río Querétaro	Ameche	Agricultura de Humedad	1.74
		Agricultura de Riego	372.65
		Agricultura de Temporal	915.19
		Asentamientos Humanos	66.81
		Bosque Cultivado	3.67
		Bosque de Encino	126.15
		Cuerpos de Agua	13.60
		Matorral Xerófilo	171.24

Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de Cobertura	Suma de Área de Cobertura Vegetal km ²
		Pastizal	0.07
		Selva Caducifolia	384.97
		Vegetación Inducida	217.18
		Zona Urbana	79.76
Río La Laja 2	Pericos	Agricultura de Riego	784.15
		Agricultura de Temporal	874.96
		Asentamientos Humanos	32.42
		Bosque de Encino	180.17
		Cuerpos de Agua	7.12
		Matorral Xerófilo	1.59
		Pastizal	73.45
		Selva Caducifolia	319.56
		Vegetación Inducida	282.52
		Zona Urbana	46.93
Laguna de Yuridia	Yuriria	Agricultura de Humedad	14.91
		Agricultura de Riego	262.30
		Agricultura de Temporal	456.67
		Asentamientos Humanos	1.79
		Bosque de Encino	50.69
		Cuerpos de Agua	62.57
		Pastizal	7.87
		Selva Caducifolia	296.32
		Vegetación Inducida	44.53
		Zona Urbana	21.78
Río Lerma 4	Salamanca	Agricultura de Humedad	0.17
		Agricultura de Riego	897.55
		Agricultura de Temporal	824.52
		Asentamientos Humanos	9.05
		Bosque de Coníferas	37.07
		Bosque de Encino	127.41
		Cuerpos de Agua	9.14
		Matorral Xerófilo	3.31
		Selva Caducifolia	376.37
		Vegetación Hidrófila	0.71
		Vegetación Inducida	126.75
		Zona Urbana	42.94
Río Turbio	Las Adjuntas	Agricultura de Humedad	11.85
		Agricultura de Riego	549.70

Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de Cobertura	Suma de Área de Cobertura Vegetal km ²
		Agricultura de Temporal	922.98
		Asentamientos Humanos	45.99
		Bosque de Encino	300.85
		Cuerpos de Agua	41.13
		Matorral Xerófilo	95.12
		MEZQUITAL	0.77
		Pastizal	633.27
		Selva Caducifolia	555.07
		Sin Vegetación Aparente	2.96
		Vegetación Inducida	182.05
		Zona Urbana	109.77
Río Angulo	Angulo	Agricultura de Humedad	33.08
		Agricultura de Riego	90.70
		Agricultura de Temporal	827.12
		Asentamientos Humanos	0.33
		Bosque de Coníferas	243.85
		Bosque de Encino	363.09
		Cuerpos de Agua	29.30
		Matorral Xerófilo	9.46
		Selva Caducifolia	194.01
		Vegetación Hidrófila	2.56
		Vegetación Inducida	230.27
		Zona Urbana	23.10
Río Lerma 5	Corrales	Agricultura de Humedad	15.25
		Agricultura de Riego	2,374.33
		Agricultura de Temporal	2,040.23
		Asentamientos Humanos	35.50
		Bosque Cultivado	0.41
		Bosque de Coníferas	4.13
		Bosque de Encino	588.69
		Cuerpos de Agua	48.63
		Matorral Xerófilo	68.15
		Pastizal	321.37
		Selva Caducifolia	652.56
		Sin Vegetación Aparente	0.38
		Vegetación Inducida	596.41
		Zona Urbana	104.41
Río Lerma 6	Yerúcuaro	Agricultura de Riego	498.40

Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de Cobertura	Suma de Área de Cobertura Vegetal km ²
		Agricultura de Temporal	801.09
		Asentamientos Humanos	0.53
		Bosque de Coníferas	10.29
		Bosque de Encino	59.30
		Cuerpos de Agua	11.73
		Matorral Xerófilo	33.93
		Selva Caducifolia	361.67
		Vegetación Inducida	234.31
		Zona Urbana	23.02
Río Zula	Zula	Agricultura de Humedad	2.15
		Agricultura de Riego	337.71
		Agricultura de Temporal	1,254.03
		Bosque de Encino	70.10
		Cuerpos de Agua	18.04
		Pastizal	143.94
		Selva Caducifolia	237.03
		Vegetación Inducida	40.56
		Zona Urbana	21.81
Río Lerma 7	Chapala	Agricultura de Humedad	15.08
		Agricultura de Riego	1,428.58
		Agricultura de Temporal	1,531.33
		Asentamientos Humanos	4.43
		Bosque Cultivado	2.50
		Bosque de Coníferas	19.36
		Bosque de Encino	285.10
		Cuerpos de Agua	1,129.16
		Matorral Xerófilo	0.88
		Pastizal	17.47
		Selva Caducifolia	1,172.23
		Vegetación Hidrófila	1.96
		Vegetación Inducida	603.44
		Zona Urbana	94.64
Lago de Pátzcuaro	Pátzcuaro	Agricultura de Humedad	46.10
		Agricultura de Riego	1.01
		Agricultura de Temporal	340.00
		Asentamientos Humanos	1.74
		Bosque Cultivado	11.65
		Bosque de Coníferas	186.40

Nombre Oficial	Nombre Común	Tipo de Cobertura	Suma de Área de Cobertura Vegetal km ²
		Bosque de Encino	170.58
		BOSQUE MESOFILO DE MONTANA	2.86
		Cuerpos de Agua	90.61
		Selva Caducifolia	12.91
		Vegetación Hidrófila	12.09
		Vegetación Inducida	19.04
		Zona Urbana	22.90
Lago de Cuitzeo	Cuitzeo	Acuícola	0.08
		Agricultura de Humedad	334.72
		Agricultura de Riego	218.96
		Agricultura de Temporal	1,063.25
		Asentamientos Humanos	37.24
		Bosque Cultivado	31.86
		Bosque de Coníferas	522.15
		Bosque de Encino	353.28
		BOSQUE MESOFILO DE MONTANA	10.01
		Cuerpos de Agua	338.74
		DESPROVISTO DE VEGETACIÖN	1.12
		MEZQUITAL	0.73
		Pastizal	82.66
		Pastizal Cultivado	1.50
		Selva Caducifolia	463.50
		Vegetación Hidrófila	7.16
		Vegetación Inducida	255.87
		Zona Urbana	142.91
			54,449.99



i) Escolaridad e Índice de desarrollo humano por habitante por subcuencas

Se recopiló información de INEGI del conteo de población y vivienda 2000 y del censo de población y vivienda 2005, para obtener la escolaridad de cada una de las localidades de las subcuencas. Para el índice de desarrollo humano se recopiló de fuente del Consejo Nacional de Población (Conapo), con datos a nivel municipal del índice de desarrollo humano.

Nombre Oficial	2000						
	Población Alfabeta	Pob. 15 años y más	Pob. Escolar 6-24 años	Pob. 6-24 años	Tasa Alfab.	Tasa Asist. Escolar	Índice de Educación
Río Lerma 1	925892	996322	400238	622526	92.93%	64.29%	83.38%
Río La Gavia	52339	64353	27777	49898	81.33%	55.67%	72.78%
Río Jaltepec	15786	22436	11952	20813	70.36%	57.43%	66.05%
Río Lerma 2	242878	295292	137558	222699	82.25%	61.77%	75.42%
Río Lerma 3	123465	150558	67420	112774	82.00%	59.78%	74.60%
Río La Laja 1	234158	285370	129090	220931	82.05%	58.43%	74.18%
Río Querétaro	501850	538434	217985	343176	93.21%	63.52%	83.31%
Río La Laja 2	405772	458396	184762	307152	88.52%	60.15%	79.06%
Laguna de Yuriria	118072	136984	43988	84568	86.19%	52.01%	74.80%
Río Lerma 4	298817	340005	122421	209570	87.89%	58.42%	78.06%
Río Turbio	751427	817963	315985	542780	91.87%	58.22%	80.65%

Nombre Oficial	2000						
	Población Alfabeta	Pob. 15 años y más	Pob. Escolar 6-24 años	Pob. 6-24 años	Tasa Alfab.	Tasa Asist. Escolar	Índice de Educación
Río Angulo	87787	100325	34464	60739	87.50%	56.74%	77.25%
Río Lerma 5	651059	743127	289568	498561	87.61%	58.08%	77.77%
Río Lerma 6	113120	129853	45551	83596	87.11%	54.49%	76.24%
Río Duero	215622	252454	91152	166357	85.41%	54.79%	75.20%
Río Zula	122700	137031	51389	90051	89.54%	57.07%	78.72%
Río Lerma 7	304748	348292	118905	222303	87.50%	53.49%	76.16%
Lago de Pátzcuaro	64757	75303	30914	51866	86.00%	59.60%	77.20%
Lago de Cuitzeo	520933	570055	229019	357450	91.38%	64.07%	82.28%

Nombre oficial	2005						
	Población Alfabeta	Pob. 15 años y más	Pob. Escolar 6-24 años	Pob. 6-24 años	Tasa Alfab.	Tasa Asist. Escolar	Índice de Educación
Río Lerma 1	1096525	1163119	432846	649537	94.27%	66.64%	0.85062742
Río La Gavia	66118	77956	30534	53866	84.81%	56.69%	0.75438043
Río Jaltepec	33546	43625	21815	37443	76.90%	58.26%	0.70684814
Río Lerma 2	288543	336518	145220	224558	85.74%	64.67%	0.7871889
Río Lerma 3	132299	156691	65704	104796	84.43%	62.70%	0.77187721
Río La Laja 1	268519	317444	137824	222979	84.59%	61.81%	0.76995324
Río Querétaro	599202	634236	237557	359871	94.48%	66.01%	0.84988029
Río La Laja 2	464470	515065	197265	308577	90.18%	63.93%	0.81427085
Laguna de Yuriria	117850	135294	42927	72428	87.11%	59.27%	0.77827237
Río Lerma 4	319454	357192	123399	194928	89.43%	63.30%	0.80724847
Río Turbio	869725	935820	357156	567574	92.94%	62.93%	0.82933731
Río Angulo	86086	98313	32428	51681	87.56%	62.75%	0.79290949
Río Lerma 5	717565	803992	302951	483915	89.25%	62.60%	0.80368236
Río Lerma 6	117331	133659	45362	75549	87.78%	60.04%	0.78536942
Río Duero	234074	269574	94335	157867	86.83%	59.76%	0.77806049
Río Zula	135896	149481	53613	87644	90.91%	61.17%	0.80998369
Río Lerma 7	313204	354290	118862	201949	88.40%	58.86%	0.78554668
Lago de Pátzcuaro	71926	82069	31202	49488	87.64%	63.05%	0.79443801
Lago de Cuitzeo	575747	621979	232933	344346	92.57%	67.65%	0.84259649

N. Oficial	idh 2000	idh 2001	idh 2002	idh 2003	idh 2004	idh 2005
Río Lerma 1	0.762	0.795	0.796	0.725	0.798	0.799
Río La Gavia	0.727	0.759	0.761	0.740	0.764	0.746
Río Jaltepec	0.686	0.772	0.774	0.722	0.776	0.690

N. Oficial	idh 2000	idh 2001	idh 2002	idh 2003	idh 2004	idh 2005
Río Lerma 2	0.721	0.779	0.780	0.720	0.783	0.735
Río Lerma 3	0.713	0.765	0.768	0.752	0.771	0.734
Río La Laja 1	0.737	0.771	0.775	0.778	0.778	0.764
Río Querétaro	0.747	0.782	0.785	0.788	0.789	0.776
Río La Laja 2	0.761	0.774	0.778	0.781	0.781	0.790
Laguna de Yuriria	0.750	0.760	0.764	0.767	0.767	0.781
Río Lerma 4	0.752	0.765	0.770	0.773	0.773	0.785
Río Turbio	0.755	0.783	0.786	0.788	0.789	0.776
Río Angulo	0.741	0.748	0.752	0.755	0.755	0.766
Río Lerma 5	0.747	0.762	0.767	0.770	0.769	0.774
Río Lerma 6	0.743	0.761	0.765	0.767	0.767	0.766
Río Duero	0.737	0.748	0.752	0.755	0.755	0.764
Río Zula	0.756	0.801	0.803	0.803	0.806	0.779
Río Lerma 7	0.755	0.773	0.776	0.777	0.778	0.779
Lago de Pátzcuaro	0.736	0.748	0.752	0.755	0.755	0.757
Lago de Cuitzeo	0.740	0.752	0.755	0.758	0.758	0.770

j) Inversiones en materia hídrica por entidad federativa

Inversiones en zonas urbanas y rurales, por entidad federativa, 2000.										
(Millones de pesos)										
Entidad Federativa	Federal	Estatad	Municipal	Otros	Zonas urbanas	Federal	Estatad	Municipal	Zonas rurales	Totales
Guanajuato	168.5	100.2	94.5	235.4	598.6	7.7	5.6	2.1	15.3	613.9
Jalisco	440.1	414.3	94.9	453.5	1 402.8	18.8	16.5	6.3	41.6	1486.0
México	514.4	831.6	147.4	664.7	2 158.1	19.5	2.3	7.0	28.9	2215.7
Michoacán de Ocampo	171.8	92.5	114.8	113.6	492.8	60.1	40.7	24.3	125.1	617.9
Querétaro de Arteaga	70.4	51.1	52.4	124.	298.1	9.7	8.7	4.5	22.9	321.0
FUENTE: CNA/SGIHU/Gerencia de Estudios y Proyectos										
FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.										

Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2000.					
(Millones de pesos)					
Entidad Federativa	Origen				Totales
	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{a/}	
Guanajuato	176.1	105.8	96.5	235.4	613.9
Jalisco	459.0	430.8	101.2	453.5	1444.5
México	534.0	833.9	154.4	664.7	2187.0
Michoacán	231.9	133.2	139.1	113.6	617.9
Querétaro de Arteaga	80.1	59.9	56.9	124.2	321.0

FUENTE: CNA/SGIHU/Gerencia de Estudios y Proyectos

(Millones de pesos)						
Entidad Federativa	Aplicación					Totales
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	
Guanajuato	164.8	199.5	173.1	75.6	0.8	
Jalisco	390.5	829.1	136.4	87.7	0.8	
México	1,578.0	529.3	26.3	51.0	2.5	
Michoacán	197.2	195.1	133.2	85.5	6.8	
Querétaro de Arteaga	179.1	113.9	3.7	24.3		

^{a/} Considera estudios y proyectos y supervisión.

^{b/} Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Inversiones APAZU por Entidad Federativa, 2000.			
(Millones de pesos)			
	Federal	Estatal	Total
Guanajuato	72.5	100.1	172.6
Jalisco	337.9	407.2	745.2
México	357.2	827.4	1,184.6
Michoacán de Ocampo	71.0	106.6	177.6
Querétaro de Arteaga	38.7	71.9	110.5

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

(Millones de pesos)				
Entidad Federativa	Monto pagado	Monto devuelto	Contraparte	Total aplicado
Guanajuato	86.8	85.5	85.5	171.1
Jalisco	93.0	91.6	91.6	183.2
México	132.3	126.5	126.5	253.0
Michoacán	46.2	45.3	45.3	90.6
Querétaro	28.4	28.0	28.0	56.0

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento Institucional.

Inversiones PROSSAPYS por entidad federativa, 2000.			
ENTIDAD FEDERATIVA	FEDERAL	ESTATAL	TOTAL
Guanajuato	4.5	4.2	8.7
Jalisco	9.5	9.3	18.8
México	4.5	1.6	6.1
Michoacán de Ocampo	29.1	28.7	57.7
Querétaro de Arteaga	0.0	0.0	0.0

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Inversiones en zonas urbanas y rurales, por entidad federativa, 2001.										
(Millones de pesos)										
Entidad Federativa	Federal	Estatad	Municipal	Otros ^{a/}	Zonas urbanas	Federal	Estatad	Municipal	Zonas rurales	Totales
Guanajuato	187.1	66.9	161.7	135.5	551.2	8.0	6.3	2.4	0.2	16.9
Jalisco	481.7	422.5	96.6	178.2	1179.0	9.2	6.7	5.7	5.2	26.8
México	171.6	47.6	139.7	289.6	648.5	17.6	9.6	3.5	1.0	31.7
Michoacán de Ocampo	171.7	49.1	125.7	138.4	484.8	26.5	10.4	12.6	1.5	51.0
Querétaro de Arteaga	64.6	58.2	29.1	53.7	205.6	13.0	10.5	3.5	0.2	27.2

FUENTE: CNA/SGIHU/Gerencia de Estudios y Proyectos

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2001.					
(Millones de pesos)					
Entidad Federativa	Origen				Totales
	Federal	Estatad	Municipal	Otros ^{a/}	
Guanajuato	195.0	73.2	164.2	135.7	568.0
Jalisco	490.8	429.2	102.3	183.4	1205.8
México	189.2	57.1	143.3	290.6	680.2
Michoacán	198.2	59.5	138.3	139.8	535.8
Querétaro de Arteaga	77.6	68.6	32.6	53.9	232.8

a/ Alcantarillado pluvial, gastos operativos y supervisión.

b/ Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2001.						
(Millones de pesos)						
Entidad Federativa	Aplicación					Totales
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	
Guanajuato	94.1	179.4	191.5	102.2	0.8	568.0
Jalisco	284.6	675.6	102.7	141.9	1.0	1205.8
México	222.2	287.9	40.5	126.2	3.3	680.2
Michoacán	139.8	149.7	166.8	77.5	2.1	535.8
Querétaro de Arteaga	126.8	61.0	15.3	29.4	0.3	232.8

a/ Alcantarillado pluvial, gastos operativos y supervisión.

b/ Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Inversiones APAZU por Entidad Federativa, 2001.					
(Millones de pesos)					
	Federal	Estatad	Municipal	Crédito	Total
Guanajuato	105.3	65.4	80.0	0.0	250.6
Jalisco	381.5	420.0	0.0	0.0	801.5
México	38.3	46.1	11.1	0.0	95.5
Michoacán de Ocampo	65.0	47.3	50.4	0.0	162.7
Querétaro de Arteaga	26.4	48.1	0.0	0.0	74.4

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Asignación del PRODDER por entidad federativa, 2001.			
(Millones de pesos)			
Entidad Federativa	Monto pagado	Monto devuelto	Total aplicado
Guanajuato	76.9	76.1	152.1
Jalisco	96.5	93.9	187.7
México	129.9	116.6	233.3

Asignación del PRODDER por entidad federativa, 2001.			
(Millones de pesos)			
Entidad Federativa	Monto pagado	Monto devuelto	Total aplicado
Michoacán	45.7	44.9	89.8
Querétaro	31.6	28.7	57.3

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento Institucional.

Inversiones PROSSAPYS por entidad federativa, 2001.			
ENTIDAD FEDERATIVA	FEDERAL	ESTATAL	TOTAL
Guanajuato	4.4	4.6	9.0
Jalisco	-	-	-
México	7.6	8.8	16.4
Michoacán de Ocampo	6.7	5.5	14.1
Querétaro de Arteaga	1.9	2.0	3.9

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2002						
(Millones de pesos)						
Entidad Federativa	Aplicación					Totales
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	
Guanajuato	199.6	129.4	202.8	124.4	0.8	657.0
Jalisco	344.0	247.7	26.2	220.5	60.1	898.5
México	447.0	548.7	39.5	266.9	48.8	1,350.8
Michoacán	203.8	162.5	27.8	45.3	13.4	452.8
Querétaro de Arteaga	227.6	116.6	15.5	17.9	0.7	378.4

a/ Alcantarillado pluvial, gastos operativos y supervisión.

b/ Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Inversiones APAZU por Entidad Federativa, 2002					
(Millones de pesos)					
Entidad Federativa	Federal	Estatal	Municipal	Crédito	Total
Guanajuato	49.3	44.3	20.5	0.0	114.2
Jalisco	138.0	165.7	0.0	0.0	303.7
México	257.5	246.9	30.0	6.7	541.1
Michoacán de Ocampo	90.9	46.0	58.9	2.5	198.3
Querétaro de Arteaga	77.4	25.4	0.0	74.6	177.3

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Asignación del PRODDER por entidad federativa, 2002			
(Millones de pesos)			
Entidad Federativa	Monto pagado	Monto devuelto	Total aplicado
Guanajuato	76.9	84.5	168.9
Jalisco	96.5	111.2	222.5
México	129.9	167.6	335.3
Michoacán	45.7	38.8	77.5
Querétaro	31.6	30.3	60.6

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento Institucional.

Inversiones PROSSAPYS por entidad federativa, 2002			
ENTIDAD FEDERATIVA	FEDERAL	ESTATAL	TOTAL
Guanajuato	26.5	14.4	41.0
Jalisco	29.8	14.9	44.7
México	41.6	33.1	74.7
Michoacán de Ocampo	30.0	13.7	43.7
Querétaro de Arteaga	6.9	6.5	13.5

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2003					
(Millones de pesos)					
Entidad Federativa	Origen				Totales
	Federal	Estatad	Municipal	Otros ^{a/}	
Guanajuato	387.8	177.3	94.8	154.0	813.9
Jalisco	985.0	873.4	141.8	283.4	2 283.6
México	724.7	316.7	322.5	278.4	1 642.3
Michoacán	374.9	113.7	209.0	65.1	762.7
Querétaro de Arteaga	593.1	782.0	81.6	295.5	1 752.2

a/ Alcantarillado pluvial, gastos operativos y supervisión.

b/ Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2003						
(Millones de pesos)						
Entidad Federativa	Aplicación					Totales
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	
Guanajuato	229.3	210.8	187.1	186.7	0.0	813.9
Jalisco	883.4	872.8	161.4	365.9	0.0	2 283.6
México	585.8	516.6	187.0	352.9	0.0	1 642.3
Michoacán	239.7	285.4	32.3	139.3	66.0	762.7
Querétaro de Arteaga	1 420.0	126.5	138.9	39.8	27.0	1 752.2

a/ Alcantarillado pluvial, gastos operativos y supervisión.

b/ Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Inversiones APAZU por Entidad Federativa, 2003					
(Millones de pesos)					
Entidad Federativa	Federal	Estatad	Municipal	Crédito	Total
Guanajuato	104.9	111.5	0.0	39.3	255.7
Jalisco	786.6	806.1	0.0	56.6	1 649.3
México	309.8	314.6	24.2	16.5	665.1
Michoacán de Ocampo	237.0	70.8	147.3	2.9	458.0
Querétaro de Arteaga	107.2	10.9	13.5	89.7	221.3

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Asignación del PRODDER por entidad federativa, 2003			
(Millones de pesos)			
Entidad Federativa	Monto pagado	Monto devuelto	Total aplicado
Guanajuato	86.9	86.9	173.9
Jalisco	117.0	117.0	234.0
México	272.3	272.3	544.7
Michoacán	48.7	48.7	97.3
Querétaro	30.4	30.4	60.7

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento Institucional.

. Inversiones PROSSAPYS por entidad federativa, 2003			
ENTIDAD FEDERATIVA	FEDERAL	ESTATAL	TOTAL
Guanajuato	55.2	20.2	75.4
Jalisco	40.2	36.2	76.4
México	83.0	0.0	83.0
Michoacán de Ocampo	54.3	31.9	86.2
Querétaro de Arteaga	27.1	9.1	36.2

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Inversiones en zonas urbanas y rurales, por entidad federativa, 2004							
(Millones de pesos)							
Entidad Federativa	Zonas urbanas	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{a/}	Zonas rurales	Totales
Guanajuato	844.2	83.9	36.6	0.9	0.5	121.8	1087.9
Jalisco	955.4	92.9	63.1	25.6	16.5	198.0	1351.7
México	1057.2	116.6	1.3	12.0	7.2	137.1	1331.4
Michoacán de Ocampo	653.5	150.9	68.7	26.7	3.8	250.1	1153.7
Querétaro de Arteaga	540.0	30.7	26.1	0.0	0.0	56.9	653.7

^{a/} Zona Metropolitana de la Ciudad de México, comprende el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2004					
(Millones de pesos)					
Entidad Federativa	Origen				Totales
	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{a/}	
Guanajuato	401.5	279.3	92.3	192.9	966.1
Jalisco	472.2	361.9	145.5	346.7	1326.3
México	841.2	476.7	320.4	462.6	2100.9
Michoacán de Ocampo	447.6	150.6	197.8	107.6	903.6
Querétaro de Arteaga	531.1	26.9	37.6	32.1	627.7

^{a/} Zona Metropolitana de la Ciudad de México, comprende el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2004						
(Millones de pesos)						
Entidad Federativa	Aplicación					Totales
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	
Guanajuato	279.5	195.0	115.9	295.2	80.5	966.1
Jalisco	374.3	484.1	114.8	272.8	80.3	1326.3
México	594.5	639.3	216.6	371.7	278.6	2100.7
Michoacán de Ocampo	260.6	326.9	3.7	249.6	62.8	903.6
Querétaro de Arteaga	1 493.4	74.3	258.3	45.4	10.0	388.0

^{a/} Considera estudios y proyectos y supervisión.

^{b/} Zona Metropolitana de la Ciudad de México, considera el D.F. y 18 municipios conurbados del Estado de México.

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Asignación del PRODDER por entidad federativa, 2004				
(Millones de pesos)				
Entidad Federativa	Monto pagado	Monto devuelto	Contraparte	Total aplicado
Guanajuato	76.9	86.6	86.6	173.2
Jalisco	96.5	117.2	117.2	234.5
México	129.9	279.2	279.2	558.5
Michoacán	45.7	31.4	31.4	62.7
Querétaro	31.6	32.6	32.6	65.2

Inversiones PROSSAPYS por entidad federativa, 2004				
ENTIDAD FEDERATIVA	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	TOTAL
Guanajuato	53.5	31.0	0.0	84.6
Jalisco	34.7	26.9	0.0	61.6
México	80.6	0.0	0.0	80.6
Michoacán de Ocampo	95.3	45.8	0.0	141.1
Querétaro de Arteaga	30.7	26.1	0.0	56.9

FUENTE: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado.

Capítulo 5 Aplicación del WSI a la Cuenca Lerma-Chapala

En el presente análisis se utiliza la metodología llamada Índice de Sustentabilidad de Cuencas (WSI), que asigna un valor entre 0 y 1, el cual se integra por indicadores de los componentes, Hidrología, Ambiente, Vida y Políticas públicas. En cada uno de los indicadores se determinan los parámetros del modelo Presión, Estado y Respuesta (PER), el modelo PER incorpora las relaciones causa-efecto y permite en la toma de decisiones ver la interconexión entre los parámetros analizados.

El periodo de análisis de los datos en origen y como un propósito corresponde al periodo de años 2000-2005, debido a que la mayor cantidad de información disponible solo se encuentra para este periodo. El periodo largo plazo o histórico corresponde a los años 1990-2005.

El WSI, utilizado como una herramienta de diagnóstico, provee información necesaria para medir y mejorar la gestión integral de los recursos hídricos y el desarrollo sustentable, aunque se requiere trabajar sobre la medición de indicadores que no se encuentran disponibles a nivel de cuenca lo que aporta sesgos que tienen que considerarse. En la actualidad, no existen antecedentes de la aplicación de este índice en la cuenca del río Lerma, por lo que la información requerida no se encuentra en su total disponibilidad, lo que sugiere que se ajusten los resultados a estimaciones pertinentes y con sentido lógico de acuerdo a las circunstancias prevalecientes en la cuenca.

Delimitación, alcance o cobertura

El WSI sólo es aplicable en cuencas de hasta 2,500 km², por lo que para este caso si es aplicable ya que se llevo a cabo la aplicación de la metodología por subcuenca. Debido a que esta propuesta evalúa la viabilidad de aplicar indicadores ya existentes, no se ha confeccionado los protocolos de cada uno, aunque, en algunos casos, se han realizado ajustes para adaptar los mismos a la situación de cada subcuenca. Sólo se utilizó la información disponible al momento de iniciar el análisis. Toda la documentación de respaldo se encuentra en el capítulo 4

Restricciones o limitaciones

- a. Los datos de población utilizados para el cálculo de este subíndice corresponden a la población asentada en las comunidades dentro de cada una de las 19 subcuencas, como fuentes de información se emplearon las bases de datos de INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) y CONAPO (Consejo Nacional de Población).
- b. El análisis del subíndice de Vida y Política de la cuenca estudiada, fue calculado utilizando las cifras del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del período 2000-2005, publicado por la CONAPO, a nivel municipal. Esto significa que puede haber un sesgo importante en aplicar estas cifras municipales.
- c. d. El parámetro de estado del indicador Políticas, no tiene una metodología detallada, ya que es un parámetro de carácter cualitativo. Para disminuir la subjetividad, se utilizó una metodología implementada por el Dr. Enrique Chaves para su construcción.

Presentación y análisis de los resultados

Hidrología - Cantidad de Agua (H1)

- **Presión:** Utiliza el parámetro de variación de la disponibilidad de agua por persona, en el período estudiado (2000-2005), en relación al registro de agua disponible a largo plazo o histórico (1960-2004). El valor promedio de la presión es de 0.52 para la cuenca.

Nombre oficial	Caudal medio histórico (1990-2005)	Caudal medio (2000-2005)
Río Lerma 1	209.19	258.99
Río La Gavia	102.41	132.94
Río Jaltepec	92.71	84.70
Río Lerma 2	393.49	460.88
Río Lerma 3	467.39	467.14
Río La Laja 1	275.01	237.72
Río Querétaro	106.24	135.26
Río La Laja 2	84.09	42.79
Laguna de Yuriria	193.15	179.68
Río Lerma 4	102.62	133.19
Río Turbio	195.41	174.77
Río Angulo	379.57	306.14
Río Lerma 5	286.89	488.91
Río Lerma 6	324.76	159.25
Río Duero	502.77	500.86
Río Zula	208.40	207.97
Río Lerma 7	818.37	707.36
Lago de Pátzcuaro	79.53	70.61
Lago de Cuitzeo	485.26	484.51
Caudal Promedio	279.32	275.45

- **Estado:** El estado del recurso se calcula utilizando el escurrimiento por cuenca propia para el 2005 entre la población total para el año de estudio 2005. De esta manera se estima la disponibilidad per cápita de agua en la cuenca. Obteniéndose de esta manera el valor promedio de 0.02 para toda la cuenca.

NOM_OFICIA	Población Total 2005
Río Lerma 1	1,771,334
Río La Gavia	129,677
Río Jaltepec	80,559
Río Lerma 2	543,608
Río Lerma 3	250,848
Río La Laja 1	526,142
Río Querétaro	980,994

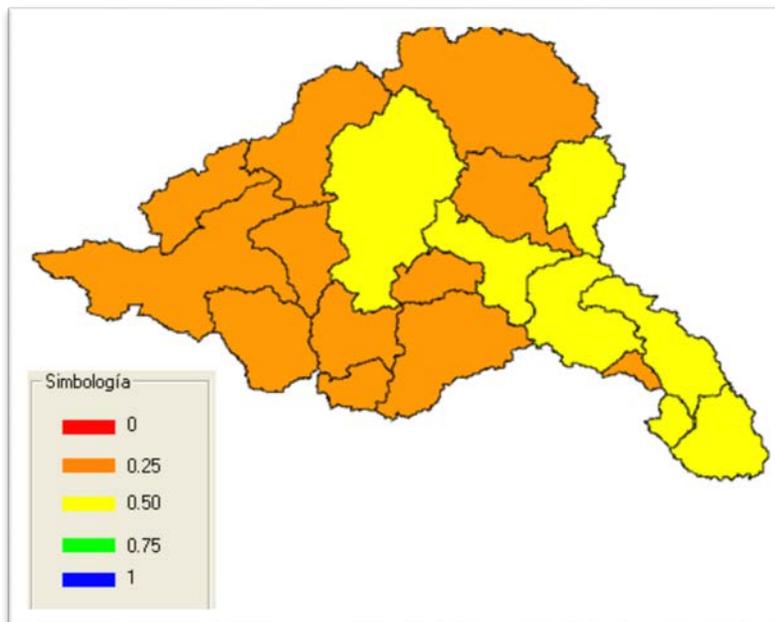
NOM_OFICIA	Población Total 2005
Río La Laja 2	787,859
Laguna de Yuriria	197,711
Río Lerma 4	521,551
Río Turbio	1,452,804
Río Angulo	141,886
Río Lerma 5	1,230,330
Río Lerma 6	199,596
Río Duero	411,594
Río Zula	241,905
Río Lerma 7	531,734
Lago de Pátzcuaro	124,003
Lago de Cuitzeo	934,154
Total	11,058,289

- Respuesta: Esta se calculó considerando la evolución en la eficiencia del uso del agua en el periodo historico. el dato utilizado para el cálculo de este parámetro fue la recopilación de la eficiencia de los sistemas de agua potable integrados para cada subcuenca y su evolución en el periodo de 1990 al 2005. El valor obtenido promedio para la cuenca fue de 0.24

NOM_OFICIAL	Promedio de AP_1990	Promedio de AP_1995	Promedio de AP_2000	Promedio de AP_2005	Promedio Incremental	Evolución de la eficiencia
Río Lerma 1	83.6%	89.5%	92.9%	94.0%	3.82%	Muy pobre
Río La Gavia	50.6%	61.4%	70.3%	76.1%	13.29%	Regular
Río Jaltepec	53.6%	65.5%	69.9%	64.1%	5.92%	Pobre
Río Lerma 2	59.1%	72.6%	81.3%	88.2%	12.55%	Regular
Río Lerma 3	59.7%	73.6%	81.9%	83.8%	10.86%	Regular
Río La Laja 1	66.1%	78.8%	85.5%	89.6%	9.45%	Pobre
Río Querétaro	67.7%	78.4%	87.8%	92.7%	10.57%	Regular
Río La Laja 2	78.4%	87.8%	90.5%	94.0%	5.20%	Pobre
Laguna de Yuridia	79.9%	86.8%	95.3%	97.8%	7.36%	Pobre
Río Lerma 4	81.6%	90.5%	93.1%	95.8%	4.63%	Muy pobre
Río Turbio	71.9%	79.0%	87.1%	91.0%	8.30%	Pobre
Río Angulo	80.0%	86.6%	92.0%	95.0%	5.79%	Pobre
Río Lerma 5	78.3%	86.8%	92.0%	94.6%	6.11%	Pobre
Río Lerma 6	74.1%	85.4%	93.9%	96.5%	8.83%	Pobre
Río Duero	81.2%	88.3%	91.1%	93.9%	4.37%	Muy pobre
Río Zula	78.6%	85.8%	88.9%	84.2%	2.58%	Muy pobre
Río Lerma 7	81.3%	90.7%	93.9%	95.0%	4.68%	Muy pobre
Lago de Pátzcuaro	77.3%	86.0%	90.8%	90.3%	5.16%	Pobre
Lago de Cuitzeo	78.6%	87.4%	92.4%	92.3%	5.34%	Pobre

A continuación se tiene una tabla resumen con los valores calculados para los parámetros presión estado y respuesta para el indicador de Hidrología Cantidad.

Nombre Oficial	Presión		Estado		Respuesta		HC WSI
	nivel	valor	nivel	valor	nivel	valor	
Río Lerma 1	19.23%	1	118.10	0	Muy pobre	0	0.33
Río La Gavia	22.96%	1	789.73	0	Regular	0.5	0.50
Río Jaltepec	-9.45%	0.5	1150.80	0	Pobre	0.25	0.25
Río Lerma 2	14.62%	1	723.85	0	Regular	0.5	0.50
Río Lerma 3	-0.05%	0.5	1863.24	0.25	Regular	0.5	0.42
Río La Laja 1	-15.69%	0.25	522.69	0	Pobre	0.25	0.17
Río Querétaro	21.46%	1	108.30	0	Regular	0.5	0.50
Río La Laja 2	-96.54%	0	106.73	0	Pobre	0.25	0.08
Laguna de Yuriria	-7.50%	0.5	976.94	0	Pobre	0.25	0.25
Río Lerma 4	22.95%	1	196.76	0	Muy pobre	0	0.33
Río Turbio	-11.82%	0.25	134.51	0	Pobre	0.25	0.17
Río Angulo	-23.99%	0	2675.17	0.25	Pobre	0.25	0.17
Río Lerma 5	41.32%	1	233.18	0	Pobre	0.25	0.42
Río Lerma 6	-103.93%	0	1627.08	0	Pobre	0.25	0.08
Río Duero	-0.38%	0.5	1221.53	0	Muy pobre	0	0.17
Río Zula	-0.21%	0.5	861.51	0	Muy pobre	0	0.17
Río Lerma 7	-15.69%	0.25	1539.06	0	Muy pobre	0	0.08
Lago de Pátzcuaro	-12.63%	0.25	641.35	0	Pobre	0.25	0.17
Lago de Cuitzeo	-0.15%	0.5	519.46	0	Pobre	0.25	0.25



b) Hidrología - Calidad de Agua (H2)

- Presión: se utilizó el parámetro de la variación de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5, en mg/l) como subindicador de calidad de agua, en el periodo estudiado (años 2000- 2005), en relación al registro promedio de DBO5 a largo plazo o histórico (1990-2005) que, según el Doctor Henrique Chaves, debe ser de un mínimo de diez años

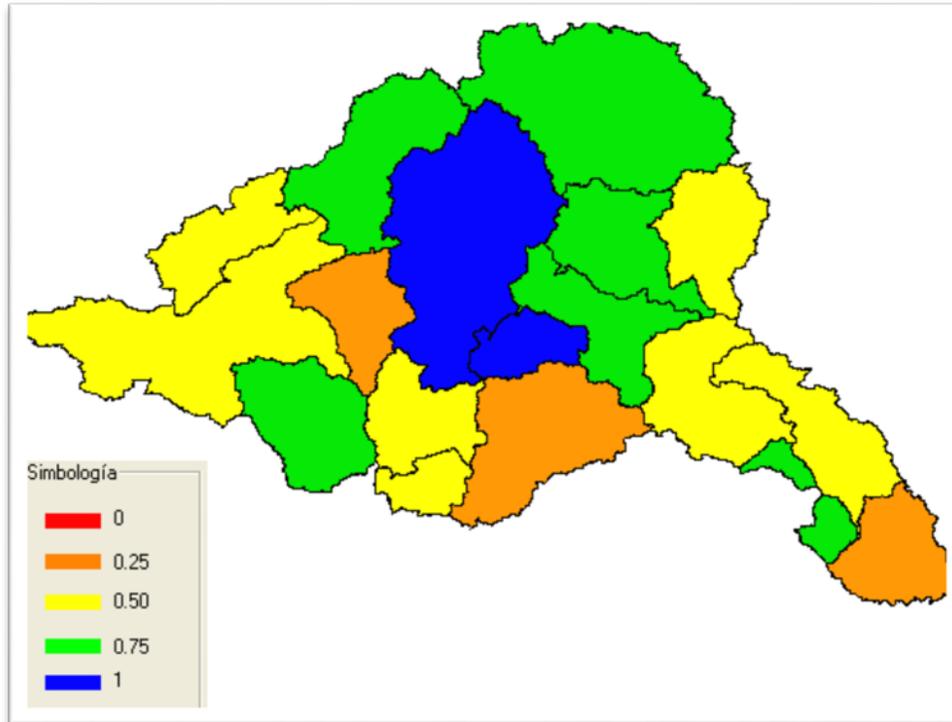
Nombre Oficial	Promedio 1990-2005	Promedio 2000-2005	Variación DBO
Río Lerma 1	85.71	91.45	7%
Río La Gavia	85.00	85.00	0%
Río Jaltepec	85.00	85.00	0%
Río Lerma 2	52.90	50.08	-5%
Río Lerma 3	10.09	10.30	2%
Río La Laja 1	0.00	0.00	0%
Río Querétaro	299.61	265.63	-11%
Río La Laja 2	8.30	4.98	-40%
Laguna de Yuriria	0.00	0.00	0%
Río Lerma 4	0.57	0.34	-40%
Río Turbio	133.25	79.95	-40%
Río Angulo	4.02	3.91	-3%
Río Lerma 5	2.32	1.39	-40%
Río Lerma 6	9.52	12.11	27%
Río Duero	80.00	80.00	0%
Río Zula	9.07	7.38	-19%
Río Lerma7	13.67	11.30	-17%
Lago de Pátzcuaro	70.31	56.53	-20%
Lago de Cuitzeo	28.56	30.12	5%

- Estado: Es el promedio del DBO de cada una de las subcuencas a largo plazo (1990-2005)
- Respuesta: Evolución en el tratamiento/disposición de aguas servidas en el periodo

Nombre Oficial	No. De Plantas 2000	No. Plantas de tratamiento 2005	Variación	Evolución tratamiento
RíoLerma 1	17	13	-23.53%	Muy Pobre
RíoLa Gavia	2	2	0.00%	Pobre
Río Jaltepec			0.00%	Muy Pobre
RíoLerma 2	7	8	14.29%	Regular
RíoLerma 3	2	2	0.00%	Pobre
RíoLa Laja 1	9	9	0.00%	Pobre
RíoQuerétaro	32	33	3.13%	Regular
RíoLa Laja 2	10	8	-20.00%	Muy Pobre

Nombre Oficial	No. De Plantas 2000	No. Plantas de tratamiento 2005	Variación	Evolución tratamiento
Laguna de Yuriria	1	2	100.00%	Excelente
RíoLerma 4	5	5	0.00%	Pobre
RíoTurbio	9	12	33.33%	Buena
RíoAngulo	1	1	0.00%	Pobre
RíoLerma 5	10	13	30.00%	Buena
RíoLerma 6	2	2	0.00%	Pobre
RíoDuero	3	2	-33.33%	Muy Pobre
RíoZula	7	7	0.00%	Pobre
RíoLerma 7	26	20	-23.08%	Muy Pobre
Lago de Pátzcuaro	7	7	0.00%	Pobre
Lago de Cuitzeo	5	4	-20.00%	Muy Pobre

Nombre cuenca	Presión		Estado		Respuesta		HQ WSI
	nivel	valor	nivel	valor	nivel	valor	
Río Lerma 1	6.69%	0.5	91.13	0	Muy Pobre	0	0.17
Río La Gavia	0.00%	0.75	0.00	1	Pobre	0.25	0.67
Río Jaltepec	0.00%	0.75	0.00	1	Muy Pobre	0	0.58
Río Lerma 2	-5.32%	0.75	45.02	0	Regular	0.5	0.42
Río Lerma 3	2.12%	0.5	9.52	0.25	Pobre	0.25	0.33
Río La Laja 1	0.00%	0.75	0.00	1	Pobre	0.25	0.67
Río Querétaro	-11.34%	1	10207.13	0	Regular	0.5	0.50
Río La Laja 2	-40.00%	1	2.08	0.75	Muy Pobre	0	0.58
Laguna de Yuriria	0.00%	0.75	0.00	1	Excelente	1	0.92
Río Lerma 4	-40.00%	1	0.20	1	Pobre	0.25	0.75
Río Turbio	-40.00%	1	38.07	0	Buena	0.75	0.58
Río Angulo	-2.66%	0.75	5.14	0.25	Pobre	0.25	0.42
Río Lerma 5	-40.00%	1	0.99	1	Buena	0.75	0.92
Río Lerma 6	27.16%	0	15.83	0	Pobre	0.25	0.08
Río Duero	0.00%	0.75	0.00	1	Muy Pobre	0	0.58
Río Zula	-18.56%	1	13.04	0	Pobre	0.25	0.42
Río Lerma 7	-17.34%	1	4.56	0.5	Muy Pobre	0	0.50
Lago de Pátzcuaro	-19.60%	1	15.19	0	Pobre	0.25	0.42
Lago de Cuitzeo	5.49%	0.5	37.39	0	Muy Pobre	0	0.17



c) Ambiente (E)

Describe la presión ejercida por el ambiente por las actividades humanas de la cuenca en un periodo. Este parámetro involucra dos variables: áreas agropecuarias y áreas pobladas. El mismo está definido por el Índice de Presión Antrópica (EPI) de la cuenca en el período 2000 - 2005

El EPI se calcula con la siguiente fórmula:

$$EPI = \frac{\% \text{ var. Áreas Agropecuarias} + \% \text{ var. Áreas Pobladas}}{2}$$

Presión: EPI de la cuenca en el periodo 2000-2005

Nombre Cuenca	Áreas Agropecuarias 2000	Áreas Agropecuarias 2005	Áreas Pobladas 2000	Áreas Pobladas 2005
Río Lerma 1	1492.42	1512.37	131.23	131.23
Río La Gavia	407.70	494.10	0.00	0.00
Río Jaltepec	317.93	318.53	0.00	0.00
Río Lerma 2	1678.42	2133.48	14.88	14.88
Río Lerma 3	2163.04	2173.29	30.96	30.96
Río La Laja 1	3495.60	3495.60	38.80	38.80
Río Querétaro	1423.40	1506.77	146.57	146.57
Río La Laja 2	1941.63	1941.63	79.35	79.35
Laguna de Yuriria	778.41	778.41	23.57	23.57
Río Lerma 4	1848.99	1848.99	51.99	51.99
Río Turbio	1666.58	1666.58	155.76	155.76
Río Angulo	1181.17	1181.17	23.43	23.43
Río Lerma 5	5026.23	5026.23	139.92	139.92

Nombre Cuenca	Áreas Agropecuarias 2000	Áreas Agropecuarias 2005	Áreas Pobladas 2000	Áreas Pobladas 2005
Río Lerma 6	1533.80	1533.80	23.55	23.55
Río Duero	1135.58	1422.16	68.76	68.76
Río Zula	1634.45	1634.45	21.81	21.81
Río Lerma 7	3556.52	3578.43	99.07	99.07
Lago de Pátzcuaro	382.73	406.15	24.65	24.65
Lago de Cuitzeo	1871.50	1874.30	180.15	180.15

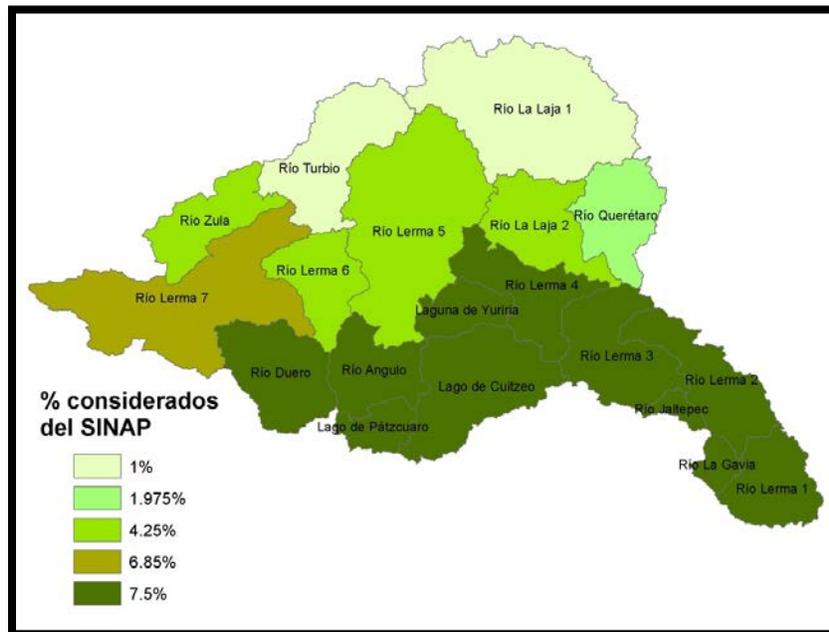
- Estado: Porcentaje de la cuenca con vegetación natural en el periodo 2000-2005

Nombre Oficial	Superficie* Km2 (DOF)	Áreas Vegetal 2000	Áreas Vegetal 2005
Río Lerma 1	2,137.0	422.2	422.2
Río La Gavia	505.0	22.9	22.9
Río Jaltepec	378.0	38.1	38.1
Río Lerma 2	2,623.0	388.1	388.1
Río Lerma 3	2,895.0	704.4	704.4
Río La Laja 1	4,981.0	3,288.7	3,288.7
Río Querétaro	2,255.0	682.4	686.1
Río La Laja 2	2,415.0	574.8	574.8
Laguna de Yuriria	1,093.0	354.9	354.9
Río Lerma 4	2,751.0	544.9	544.9
Río Turbio	2,913.0	1,585.1	1,585.1
Río Angulo	2,064.0	813.0	813.0
Río Lerma 5	7,147.0	1,635.3	1,635.3
Río Lerma 6	2,023.0	465.2	465.2
Río Duero	2,198.0	1,307.4	1,307.4
Río Zula	2,098.0	451.1	451.1
Río Lerma 7	6,644.0	1,499.5	1,499.5
Lago de Pátzcuaro	1,096.0	396.5	396.5
Lago de Cuitzeo	3,675.0	1,471.3	1,471.3

- Respuesta: Evolución en áreas protegidas en la cuenca en el periodo de estudio 2000--2005. Esta se obtuvo del trabajo titulado "Representación del SINAP en las provincias Biogeográficas de la CONABIO. Representatividad del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

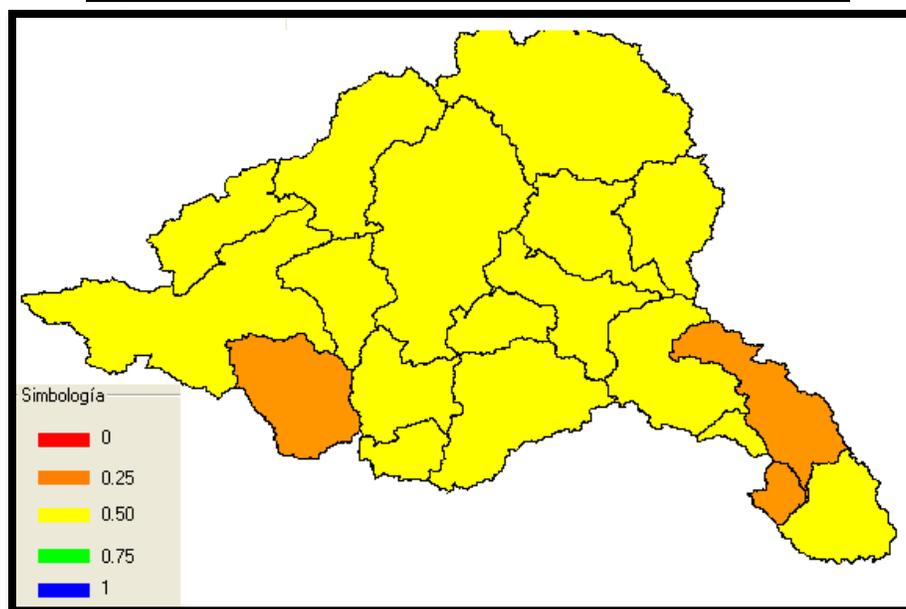
Nombre	% Considerado del SINAP
Río Lerma 1	7.50%
Río La Gavia	7.50%
Río Jaltepec	7.50%

Nombre	% Considerado del SINAP
Río Lerma 2	7.50%
Río Lerma 3	7.50%
Río La Laja 1	1.00%
Río Querétaro	1.98%
Río La Laja 2	4.25%
Laguna de Yuriria	7.50%
Río Lerma 4	7.50%
Río Turbio	1.00%
Río Angulo	7.50%
Río Lerma 5	4.25%
Río Lerma 6	4.25%
Río Duero	7.50%
Río Zula	4.25%
Río Lerma 7	6.85%
Lago de Pátzcuaro	7.50%
Lago de Cuitzeo	7.50%



Nombre Oficial	Presión		Estado		Respuesta		AM WSI
	nivel	valor	nivel	valor	nivel	valor	
Río Lerma 1	0.67%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Río La Gavia	10.60%	0.25	0.00%	0	7.50%	0.50	0.25
Río Jaltepec	0.10%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Río Lerma 2	13.56%	0.25	0.00%	0	7.50%	0.50	0.25

Nombre Oficial	Presión		Estado		Respuesta		AM WSI
	nivel	valor	nivel	valor	nivel	valor	
Río Lerma 3	0.24%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Río La Laja 1	0.00%	1	0.00%	0	1.00%	0.50	0.50
Río Querétaro	2.93%	0.75	0.16%	0	1.98%	0.50	0.42
Río La Laja 2	0.00%	1	0.00%	0	4.25%	0.50	0.50
Laguna de Yuriria	0.00%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Río Lerma 4	0.00%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Río Turbio	0.00%	0.75	0.00%	0	1.00%	0.50	0.42
Río Angulo	0.00%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Río Lerma 5	0.00%	1	0.00%	0	4.25%	0.50	0.50
Río Lerma 6	0.00%	1	0.00%	0	4.25%	0.50	0.50
Río Duero	12.62%	0.25	0.00%	0	7.50%	0.50	0.25
Río Zula	0.00%	1	0.00%	0	4.25%	0.50	0.50
Río Lerma 7	0.31%	0.75	0.00%	0	6.85%	0.50	0.42
Lago de Pátzcuaro	3.06%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42
Lago de Cuitzeo	0.07%	0.75	0.00%	0	7.50%	0.50	0.42



d) Vida (L)

Emplea como indicador, la variación del índice del ingreso per cápita en el período de estudio (2000- 2005) para los Municipios que se encuentran en cada una de las subcuencas.

- Presión: para la obtención de este parámetro se usa la **Variación del IDH-Ingreso** de la cuenca en el periodo de estudio (2000- 2005) para los Municipios que se encuentran en cada una de las subcuencas.

N Oficial	Ingreso Per cápita pesos corrientes								% Variación 2000-2005
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Río Lerma 1	296.14	407.07	407.21	492.54	534.53	572.73	606.05	596.93	0.66
Río La Gavia	3990.46	5536.56	5562.38	10135.70	10947.98	11676.20	12298.10	12057.62	1.54

Ingreso Per cápita pesos corrientes									% Variación 2000-2005
N Oficial	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Río Jaltepec	10437.61	14238.20	8953.85	23220.83	25576.65	27793.00	29816.31	29760.70	1.22
Río Lerma 2	844.20	1223.19	1326.90	2730.48	2989.63	3230.98	3447.86	3424.07	2.23
Río Lerma 3	453.20	686.93	799.06	2626.08	2914.62	3230.25	3611.53	3515.16	4.79
Río La Laja 1	438.10	580.81	608.15	1446.22	1629.71	1731.23	1886.47	1874.56	2.30
Río Querétaro	75.79	140.86	137.61	174.89	192.94	213.11	231.34	223.90	1.31
Lago de Pátzcuaro	845.11	1480.95	1616.44	2392.99	2642.88	2916.12	3247.23	3148.58	1.83
Laguna de Yuriria	1331.98	1375.70	1618.39	2503.37	2859.07	3077.62	3397.78	3419.59	0.88
Río Lerma 4	347.28	554.72	613.50	890.33	1011.14	1082.40	1188.28	1189.21	1.56
Río Turbio	147.56	224.22	220.25	248.66	273.58	283.90	302.30	293.59	0.69
Río Angulo	786.74	1161.35	1412.71	2793.36	3109.77	3457.65	3878.82	3788.12	2.55
Río Lerma 5	185.47	243.27	260.07	433.85	486.05	513.30	556.04	549.11	1.34
Río Lerma 6	479.75	875.27	1004.25	1915.51	2126.04	2357.82	2639.13	2572.66	2.99
Río Duero	345.42	443.96	486.99	636.55	701.74	772.92	859.30	831.90	0.84
Río Zula	1429.67	2091.70	2193.13	2981.44	3279.79	3570.55	3823.82	3790.89	1.09
Río Lerma 7	651.16	880.72	997.74	1544.42	1713.01	1879.45	2028.11	2025.73	1.37
Río La Laja 2	251.26	396.70	406.13	554.05	619.99	654.22	708.19	699.09	1.21
Lago de Cuitzeo	127.73	206.99	214.57	276.00	301.79	329.80	363.87	349.69	1.16

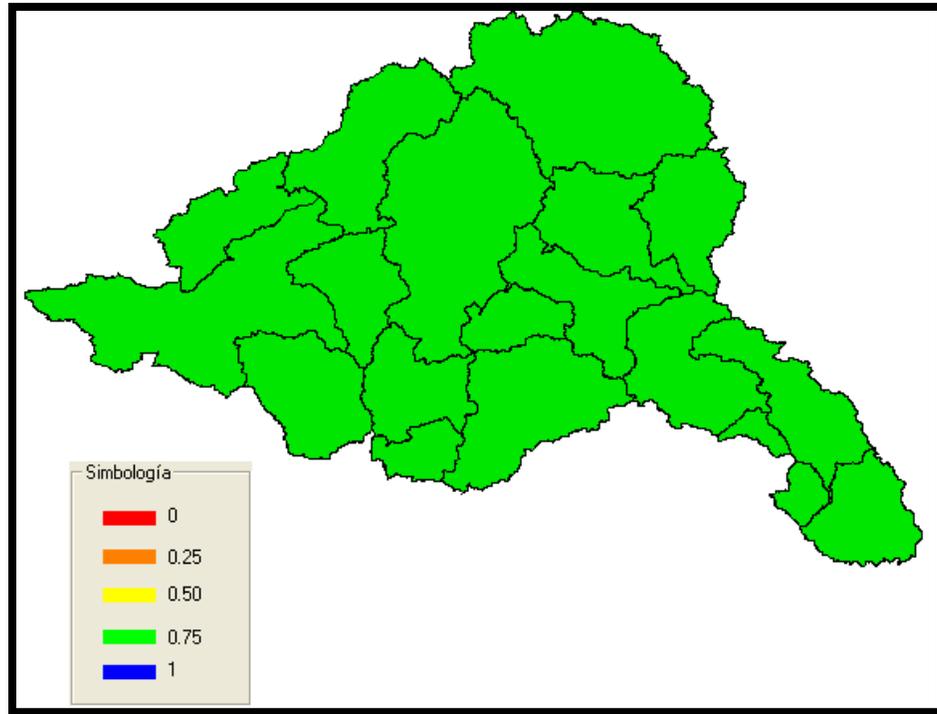
- Estado: IDH de la cuenca en el periodo 2000-2005

N. Oficial	idh 2000	idh 2001	idh 2002	idh 2003	idh 2004	idh 2005	% Variación IDH 2000-2005	idh promedio
Río Lerma 1	0.762	0.795	0.796	0.725	0.798	0.799	4.78%	0.779
Río La Gavia	0.727	0.759	0.761	0.740	0.764	0.746	2.64%	0.750
Río Jaltepec	0.686	0.772	0.774	0.722	0.776	0.690	0.63%	0.737
Río Lerma 2	0.721	0.779	0.780	0.720	0.783	0.735	1.91%	0.753
Río Lerma 3	0.713	0.765	0.768	0.752	0.771	0.734	2.89%	0.751
Río La Laja 1	0.737	0.771	0.775	0.778	0.778	0.764	3.67%	0.767
Río Querétaro	0.747	0.782	0.785	0.788	0.789	0.776	3.94%	0.778
Río La Laja 2	0.761	0.774	0.778	0.781	0.781	0.790	3.80%	0.777
Laguna de Yuriria	0.750	0.760	0.764	0.767	0.767	0.781	4.15%	0.765
Río Lerma 4	0.752	0.765	0.770	0.773	0.773	0.785	4.46%	0.770
Río Turbio	0.755	0.783	0.786	0.788	0.789	0.776	2.82%	0.779
Río Angulo	0.741	0.748	0.752	0.755	0.755	0.766	3.38%	0.753
Río Lerma 5	0.747	0.762	0.767	0.770	0.769	0.774	3.55%	0.765
Río Lerma 6	0.743	0.761	0.765	0.767	0.767	0.766	3.01%	0.762
Río Duero	0.737	0.748	0.752	0.755	0.755	0.764	3.69%	0.752
Río Zula	0.756	0.801	0.803	0.803	0.806	0.779	3.08%	0.791
Río Lerma 7	0.755	0.773	0.776	0.777	0.778	0.779	3.17%	0.773
Lago de Pátzcuaro	0.736	0.748	0.752	0.755	0.755	0.757	2.87%	0.751

N. Oficial	idh 2000	idh 2001	idh 2002	idh 2003	idh 2004	idh 2005	% Variación IDH 2000-2005	idh promedio
Lago de Cuitzeo	0.740	0.752	0.755	0.758	0.758	0.770	4.10%	0.756

- Respuesta: Evolución del IDH de las subcuena en el periodo

Nombre oficial	Presión		Estado		Respuesta		VI WSI
	nivel	valor	nivel	valor	nivel	valor	
Río Lerma 1	30.80%	1	0.80	0.75	4.78%	0.5	0.75
Río La Gavia	99.76%	1	0.75	0.5	2.64%	0.5	0.67
Río Jaltepec	74.97%	1	0.69	0.5	0.63%	0.5	0.67
Río Lerma 2	154.37%	1	0.74	0.5	1.91%	0.5	0.67
Río Lerma 3	355.72%	1	0.73	0.5	2.89%	0.5	0.67
Río La Laja 1	159.62%	1	0.76	0.75	3.67%	0.5	0.75
Río Querétaro	81.47%	1	0.78	0.75	3.94%	0.5	0.75
Río La Laja 2	122.69%	1	0.79	0.75	3.80%	0.5	0.75
Laguna de Yuriria	47.81%	1	0.78	0.75	4.15%	0.5	0.75
Río Lerma 4	101.63%	1	0.79	0.75	4.46%	0.5	0.75
Río Turbio	32.53%	1	0.78	0.75	2.82%	0.5	0.75
Río Angulo	179.24%	1	0.77	0.75	3.38%	0.5	0.75
Río Lerma 5	83.97%	1	0.77	0.75	3.55%	0.5	0.75
Río Lerma 6	214.01%	1	0.77	0.75	3.01%	0.5	0.75
Río Duero	44.93%	1	0.76	0.75	3.69%	0.5	0.75
Río Zula	64.01%	1	0.78	0.75	3.08%	0.5	0.75
Río Lerma 7	86.53%	1	0.78	0.75	3.17%	0.5	0.75
Lago de Pátzcuaro	73.42%	1	0.76	0.75	2.87%	0.5	0.75
Lago de Cuitzeo	69.94%	1	0.77	0.75	4.10%	0.5	0.75



e) Políticas (P)

Utiliza como parámetro la variación en el Índice de Desarrollo Humano, subindicador de Educación (Índice de Conocimiento); lo que describe la variación entre dos períodos de las potencialidades de las personas para participar activa y conscientemente en el mejoramiento de su entorno familiar, comunitario, y social; de convivir en armonía con otras personas; y de incrementar la propensión a una vida sana.

$$\Delta = \frac{IC_2 - IC_1}{IC_1} (100)$$

Donde:

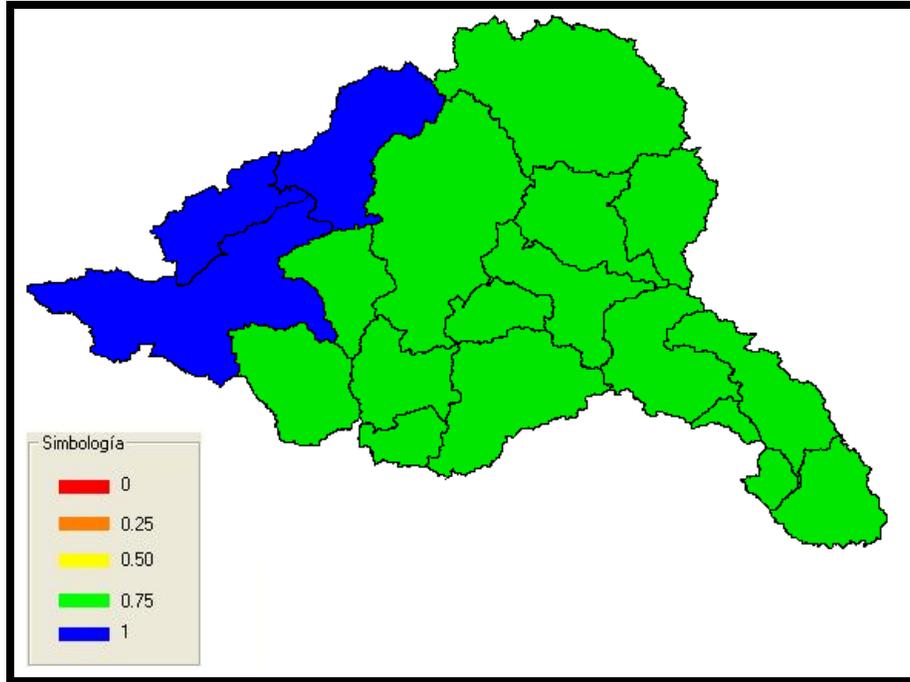
IC1 = Índice de Conocimiento período anterior

IC2 = Índice de Conocimiento período bajo evaluación

Δ = Porcentaje de Cambio.

- Presión: Variación del IDH-Educación de la cuenca en el periodo 2000-2005
- Estado: Capacidad legal e institucional en la cuenca en el periodo 2000-2005
- Respuesta: Evolución de los gastos en GIRH en la cuenca en el periodo 2000-2005

Al introducir las variables en la fórmula, dio como resultado una variación del +4.912%; lo que de acuerdo con la tabla de aplicación del WSI, significa que el puntaje es de 0.75 equivalente a un avance excelente en el período estudiado.



Nombre Oficial	Presión		Estado		Respuesta		PO WSI
	nivel	valor	nivel	valor	nivel	valor	
Río Lerma 1	2.01%	0.75	Media	0.5	14.54%	1	0.75
Río La Gavia	3.66%	0.75	Media	0.5	14.54%	1	0.75
Río Jaltepec	7.02%	0.75	Media	0.5	14.54%	1	0.75
Río Lerma 2	4.37%	0.75	Media	0.5	25.42%	1	0.75
Río Lerma 3	3.47%	0.75	Media	0.5	9.44%	0.75	0.67
Río La Laja 1	3.80%	0.75	Media	0.5	7.78%	0.75	0.67
Río Querétaro	2.01%	0.75	Media	0.5	92.19%	1	0.75
Río La Laja 2	2.99%	0.75	Media	0.5	7.78%	0.75	0.67
Laguna de Yuriria	4.05%	0.75	Media	0.5	7.78%	0.75	0.67
Río Lerma 4	3.41%	0.75	Media	0.5	7.78%	0.75	0.67
Río Turbio	2.83%	0.75	Buena	0.75	10.03%	1	0.83
Río Angulo	2.64%	0.75	Buena	0.75	9.43%	0.75	0.75
Río Lerma 5	3.34%	0.75	Media	0.5	8.02%	0.75	0.67
Río Lerma 6	3.01%	0.75	Buena	0.75	8.89%	0.75	0.75
Río Duero	3.46%	0.75	Buena	0.75	9.43%	0.75	0.75
Río Zula	2.90%	0.75	Buena	0.75	12.29%	1	0.83
Río Lerma 7	3.14%	0.75	Buena	0.75	10.86%	1	0.83
Lago de Pátzcuaro	2.91%	0.75	Buena	0.75	9.43%	0.75	0.75
Lago de Cuitzeo	2.41%	0.75	Buena	0.75	9.43%	0.75	0.75

Índice de Sustentabilidad de Cuencas (WSI).

De acuerdo con la tabla resumen el cálculo del WSI fue de 0,61 para toda la cuenca Lerma Chapala, considerado como un nivel de sustentabilidad intermedio. En la matriz siguiente, se presentan, en amarillo, aquellas combinaciones de indicadores y parámetros considerados como “cuellos de botella”, es decir, aquellos elementos relevantes en el análisis que deben ser abordados con el fin de mejorar la sustentabilidad de la cuenca. Se aprecia, por ejemplo, que un gran cuello de botella se relaciona con la disponibilidad de agua en la cuenca. Este valor no sorprende, entendiéndolo que se ajusta al patrón general de cuencas ubicadas en regiones semiáridas, donde existe una fuerte demanda por recursos hídricos escasos. Además, las tendencias en crecimiento de la población, sobre todo la cuenca Lerma Chapala en donde se asientan las ciudades de Morelia, Leon, Toluca, Irapuato, Guanajuato y Celaya considerando estas como urbes con grandes asentamientos humanos. Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología del WSI indican que en la parte de hidrológica relacionado a la cantidad la Variación de la disponibilidad de agua per cápita en el periodo del 2000 al 2005 lo cual corresponde a la presión que las subcuencas rio la Laja 2, rio Lerma 6 y rio Lerma 7 hubo un decremento en su disponibilidad por lo cual el valor obtenido fue cero, así como en la disponibilidad per cápita de agua en las subcuencas fue cero. Así como la respuesta la cual se asocia a la evolución en la eficiencia de los sistemas operadores del uso del agua en el periodo se cuantifica como pobre.

Otro cuello de botella se asocia al Indicador Ambiente. El aumento en el uso antrópico del suelo, así como la inexistencia de áreas consideradas como protegidas explican el bajo puntaje en este indicador. La parte ambiental se notan carencias en la cuenca en general con respecto al porcentaje con vegetación natural ya que esta cuenca ha sufrido de cambios en el aumento de las zonas urbanas asentadas y la conversión a zonas agrícolas en las subcuencas Duero, La Gavia y Lerma 2.

El parámetro vida se puede cuantificar como bueno ya que el índice de desarrollo humano en cada una de las 19 subcuencas se ha mantenido constante obteniéndose un promedio en cinco años de 0.73.

Con respecto a la parte de políticas en general las 19 subcuencas han mantenido una buena relación entre el IDH y el nivel de educación, así como la capacidad legal e institucional de los estados que conforman la cuenca y la evolución de los gastos en GIRH en la cuenca obteniéndose el puntaje mas alto correspondiente a un valor de 0.74

La combinación mas desfavorable bajo el esquema PER la obtuvo la subcuenca rio Lerma 6 (Yerecuaro) ya que se cuantificaron parámetros para la parte hidrológica tanto de calidad como de cantidad tanto en la presión como en el estado de cero. La superficie de la subcuenca Yerecuaro abarca parcialmente territorio de tres de los estados que conforman la Cuenca, e incluye un total de 18 municipios; 4 del estado de Guanajuato, 8 de Michoacán y 6 de Jalisco. Esta subcuenca se caracteriza por una densidad demográfica media y una dinámica socioeconómica intensa, trayendo consigo una fuerte presión sobre los recursos naturales. El mosaico de actividades económicas que en ella se conjugan la define como una subcuenca predominantemente agrícola, atravesada por un corredor de comercialización que genera el 47% del valor económico de la subcuenca y articula los flujos económicos de una parte del estado de Querétaro con la región de los altos de Jalisco. El 64% del territorio de esta subcuenca corresponde a suelos agrícolas. Esta actividad se especializa en el cultivo del trigo y del sorgo. Este tipo de agricultura predomina en la porción oriental de la subcuenca, en municipios como Valle de Santiago, Abasolo, Huanímaro, Puruándiro y José Sixto verduzco. Los rendimientos de los cultivos de riego van de altos a muy altos. No obstante, es común que estos resultados obedezcan a prácticas como el uso intensivo de agroquímicos o la utilización indiscriminada de maquinaria en el proceso de labranza. Esta subcuenca esta clasificada con déficit hídrico.

El problema de contaminación que padece esta subcuenca puede observarse como un impacto agregado del manejo de los recursos naturales de la Cuenca Lerma Chapala, pues gran parte del problema de contaminación del agua en Lerma se explica como resultado del estado de las aguas que escurren desde las subcuencas Turbio y Alto Lerma. El problema más grave de contaminación se observa en el estado de las aguas del río Lerma que esta subcuenca recibe. Aunado al problema de contaminación que esta subcuenca hereda, se suma la contaminación generada dentro de su propio territorio. Luego de su paso por Salamanca, el río Lerma recibe las descargas de prácticamente todos los municipios de Guanajuato y Michoacán que integran esta subcuenca. El problema se agudiza cuando este cauce recibe las descargas directas de la zona urbana de La Piedad, que es el principal generador de aguas residuales en la zona y descarga. El abuso en este tipo de prácticas, en función de la obtención de altos rendimientos, trae aparejados efectos adversos sobre la calidad del suelo. En este sentido, es común que tanto el uso de agroquímicos como la mecanización de las actividades agrícolas provoquen un efecto de declinación de la fertilidad en los suelos. Actualmente, este problema se presenta en casi el 40% de la superficie de la subcuenca, afectando algunas áreas de agricultura de temporal y pastizal inducido. Es posible apreciar, por ejemplo, en las áreas adyacentes a las ciudades de Toluca, León, Querétaro, Morelia y Guadalajara, un fuerte proceso de deforestación y erosión creciente asociado a la expansión de los proyectos habitacionales, a la creación de centros comerciales y a obras de infraestructura en general. Dado que la mayor parte de la población se ha ubicado en tierras que son parte de una formación hidrogeológica que captura, canaliza y alimenta los acuíferos de la Cuenca, la mayor presión por suelo urbano en esta zona va en detrimento de la producción y mantenimiento de los mantos acuíferos, así como también acelera los procesos de contaminación de los mismos. Ello limita la capacidad de abastecer agua a partir de las fuentes subterráneas.

El parámetro ambiental presenta niveles bajos esto es debido a que las selvas de la Cuenca Lerma Chapala registraron cambios de cobertura vegetal hacia pastizales y cultivos agrícolas con una tasa de cambio de -0.019, lo que representa la tasa negativa más alta dentro de la Cuenca. Algo similar ocurrió con los bosques ya que presentaron la segunda mayor tasa de cambio negativa registrada en la cuenca durante el mismo periodo (-0.015). En cambio, la cobertura de asentamientos humanos presentó la tasa de cambio más alta (0.084). Mientras tanto, la única cobertura que presentó una tasa de cambio cero fue el cultivo agrícola..

La subcuenca con mejor combinación con respecto a la cuantificación de los parámetros del índice WSI bajo el esquema PER fue la rio Lerma 5.

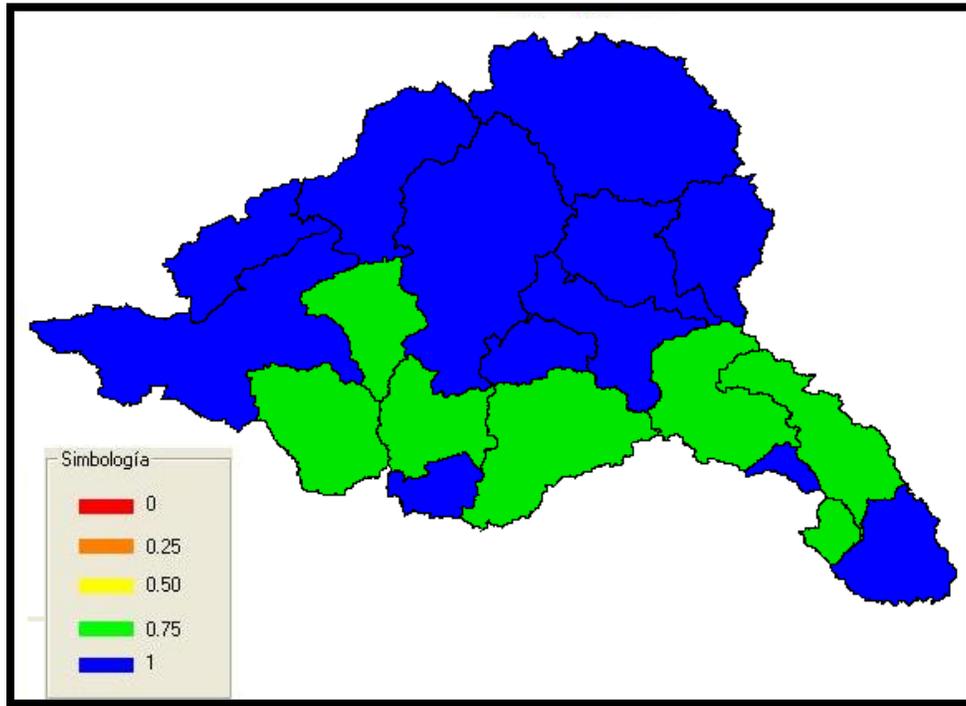
Nombre cuenca	P	E	R	HCant	P	E	R	HCal	P	E	R	AM	P	E	R	VI	P	E	R	PO
	val	val	val	WSI	val	val	val	WSI	val	val	val	WSI	val	val	val	WSI	val	val	val	WSI
Lago de Cuitzeo	0.50	0.00	0.25	0.25	0.50	0.00	0.00	0.17	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Lago de Pátzcuaro	0.25	0.00	0.25	0.17	1.00	0.00	0.25	0.42	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Laguna de Yuriia	0.50	0.00	0.25	0.25	0.75	1.00	1.00	0.92	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.50	0.75	0.67
Río Angulo	0.00	0.25	0.25	0.17	0.75	0.25	0.25	0.42	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Río Duero	0.50	0.00	0.00	0.17	0.75	1.00	0.00	0.58	0.25	0.00	0.50	0.25	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Río Jaltepec	0.50	0.00	0.25	0.25	0.75	1.00	0.00	0.58	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.50	0.50	0.67	0.75	0.50	1.00	0.75
Río La Gavia	1.00	0.00	0.50	0.50	0.75	1.00	0.25	0.67	0.25	0.00	0.50	0.25	1.00	0.50	0.50	0.67	0.75	0.50	1.00	0.75
Río La Laja 1	0.25	0.00	0.25	0.17	0.75	1.00	0.25	0.67	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.50	0.75	0.67
Río La Laja 2	0.00	0.00	0.25	0.08	1.00	0.75	0.00	0.58	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.50	0.75	0.67
Río Lerma 1	1.00	0.00	0.00	0.33	0.50	0.00	0.00	0.17	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.50	1.00	0.75
Río Lerma 2	1.00	0.00	0.50	0.50	0.75	0.00	0.50	0.42	0.25	0.00	0.50	0.25	1.00	0.50	0.50	0.67	0.75	0.50	1.00	0.75

Nombre cuenca	P	E	R	HCant WSI	P	E	R	HCal WSI	P	E	R	AM WSI	P	E	R	VI WSI	P	E	R	PO WSI
	va/	va/	va/		va/	va/	va/		va/	va/	va/		va/	va/	va/		va/	va/	va/	
Río Lerma 3	0.50	0.25	0.50	0.42	0.50	0.25	0.25	0.33	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.50	0.50	0.67	0.75	0.50	0.75	0.67
Río Lerma 4	1.00	0.00	0.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.75	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.50	0.75	0.67
<i>Río Lerma 5</i>	<i>1.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.25</i>	<i>0.42</i>	<i>1.00</i>	<i>1.00</i>	<i>0.75</i>	<i>0.92</i>	<i>1.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.50</i>	<i>0.50</i>	<i>1.00</i>	<i>0.75</i>	<i>0.50</i>	<i>0.75</i>	<i>0.75</i>	<i>0.50</i>	<i>0.75</i>	<i>0.67</i>
<i>Río Lerma 6</i>	0.00	0.00	0.25	0.08	0.00	0.00	0.25	0.08	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Río Lerma 7	0.25	0.00	0.00	0.08	1.00	0.50	0.00	0.50	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	1.00	0.83
Río Querétaro	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	0.00	0.50	0.50	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.50	1.00	0.75
Río Turbio	0.25	0.00	0.25	0.17	1.00	0.00	0.75	0.58	0.75	0.00	0.50	0.42	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	1.00	0.83
Río Zula	0.50	0.00	0.00	0.17	1.00	0.00	0.25	0.42	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	1.00	0.83

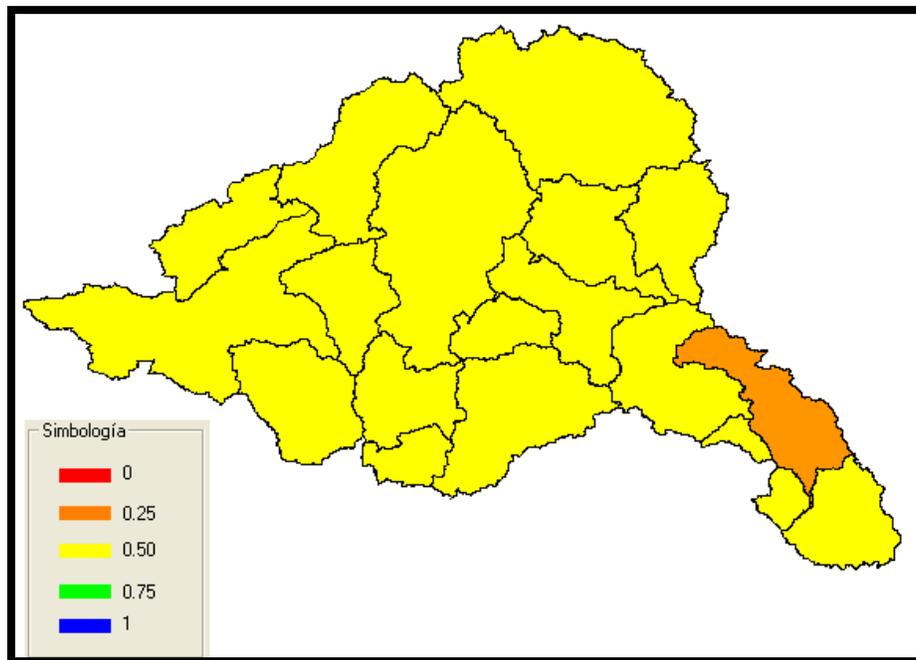
El calculo del valor del WSI para cada uno de los parámetros del esquema PER se muestra en la tabla siguiente:

Nombre Oficial	WSI presión	WSI estado	WSI respuesta	WSI PER
Río Lerma 1	0.81	0.31	0.5	0.54
Río La Gavia	0.72	0.38	0.59	0.56
Río Jaltepec	0.78	0.38	0.53	0.56
Río Lerma 2	0.72	0.25	0.63	0.53
Río Lerma 3	0.75	0.31	0.53	0.53
Río La Laja 1	0.81	0.44	0.5	0.58
Río Querétaro	0.88	0.31	0.63	0.61
Río La Laja 2	0.81	0.41	0.47	0.56
Laguna de Yuriria	0.78	0.44	0.59	0.60
Río Lerma 4	0.88	0.44	0.47	0.60
Río Turbio	0.78	0.38	0.63	0.60
Río Angulo	0.72	0.44	0.5	0.55
<i>Río Lerma 5</i>	<i>0.94</i>	<i>0.44</i>	<i>0.56</i>	<i>0.65</i>
<i>Río Lerma 6</i>	<i>0.69</i>	<i>0.38</i>	<i>0.5</i>	<i>0.52</i>
Río Duero	0.66	0.5	0.44	0.53
Río Zula	0.88	0.38	0.53	0.60
Río Lerma 7	0.78	0.44	0.5	0.57
Lago de Pátzcuaro	0.78	0.38	0.5	0.55
Lago de Cuitzeo	0.75	0.38	0.47	0.53
promedio	0.79	0.59	0.46	<i>0.61</i>

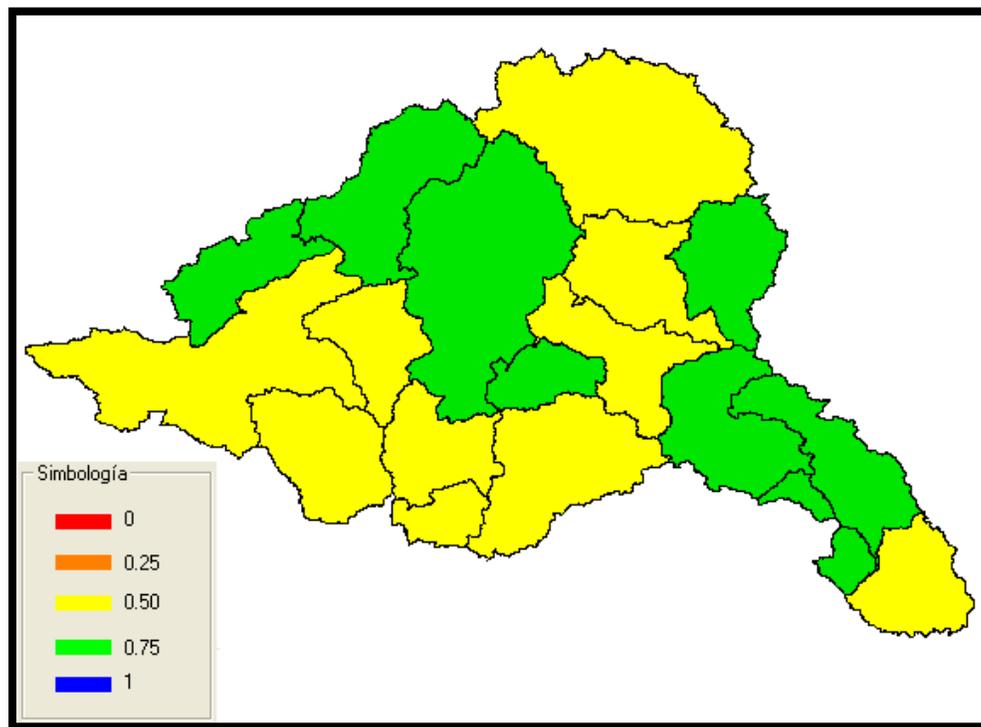
WSI presión de cada una de las 19 subcuencas



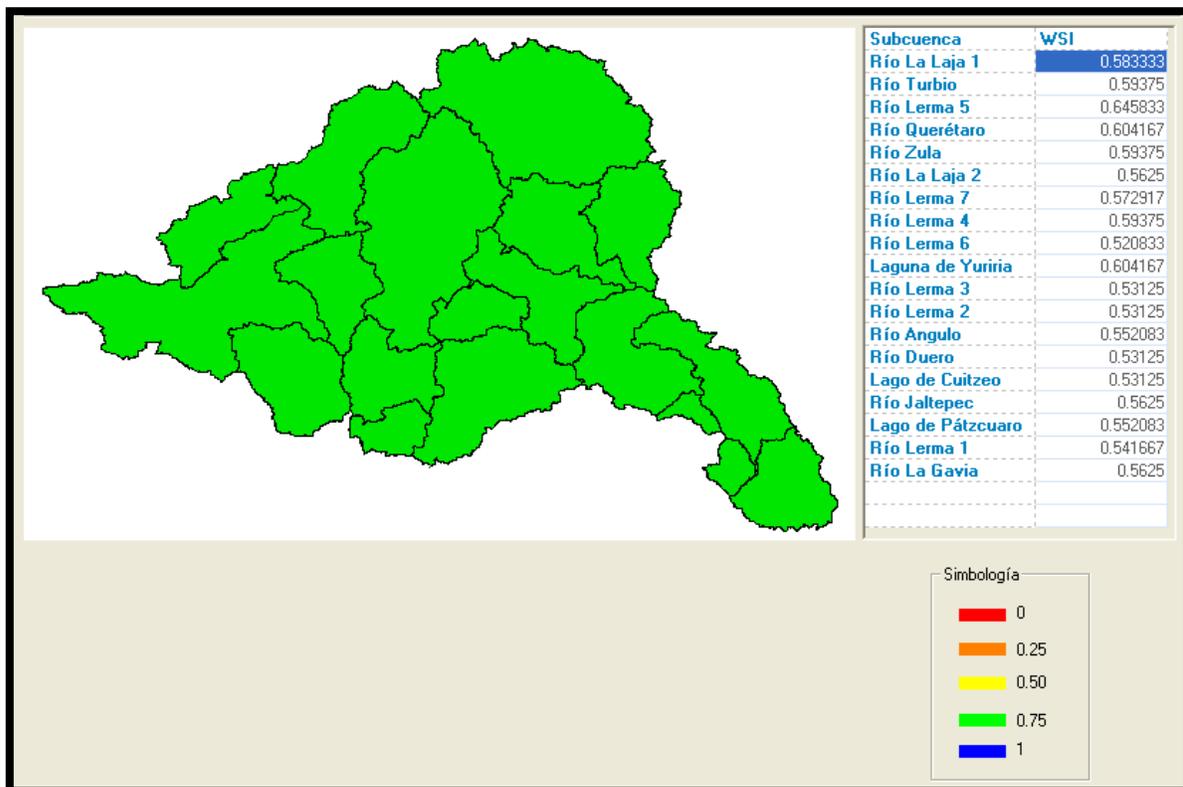
WSI Estado de cada una de las 19 subcuencas



WSI Respuesta de cada una de las 19 subcuencas



WSI PROMEDIO



Capítulo 6 Conclusiones

La cuenca del río Lerma Chapala se caracteriza por ser una cuenca hidrológica con un alto grado de variación en la disponibilidad del recurso hídrico. Las condiciones climáticas definen a esta región zona árida en la parte media y baja. Esta escasez del recurso hídrico se convierte en un problema ambiental dada la competencia por el agua entre los usuarios agrícolas, tanto de la parte alta, media y baja de la cuenca.

El valor promedio obtenido, analizado bajo el esquema PER del WSI para de la Cuenca Lerma Chapala tiene un valor de 0.61. Este implica que la cuenca se ubica en un nivel de sustentabilidad intermedio bajo, en el análisis de los resultados se detectan, como cuellos de botella, principalmente los indicadores relacionados con la disponibilidad hídrica a nivel cuenca con un valor promedio de 0.39, explicados por la situación de cuenca semiárida, y especialmente, con una presión creciente por los recursos hídricos, asociados a un aumento de la población permanente. También, el Indicador de Ambiente es destacado como cuello de botella en el cual se obtuvo un valor promedio a nivel cuenca promedio de 0.41.

Es necesario implementar la medición y el registro de los parámetros que permitan contar con información más puntual (a nivel de cuenca) ya que esta no se encuentra disponible al nivel de detalle requerido, por lo que se propone como una acción, para que esta información se encuentre disponible para futuras evaluaciones de seguimiento. Se observa que el indicador más bajo corresponde al de Hidrología en sus componentes de cantidad y calidad, lo cual es acorde con la realidad, dado que en la cuenca no se cuenta con los suficientes sistemas de tratamiento de aguas residuales, lo que impacta directamente en el saneamiento de la misma. Se debe implementar el monitoreo para la obtención del parámetro DBO, así como otros parámetros físico-químicos indicadores de calidad del agua.

Debido a los altos niveles de concentración económica y social dentro de la Cuenca, el proceso de urbanización ha superado ya ciertos umbrales en términos de relaciones territoriales, económicas y ambientales. La utilización del suelo ha ido mostrando a lo largo del tiempo un estilo de desarrollo territorial bastante desordenado y poco congruente con un adecuado proceso de sostenibilidad ambiental. Los resultados muestran que es importante desarrollar políticas de conservación y buen manejo del recurso en la cuenca.

Los indicadores de Vida y Políticas fueron los más altos que se obtuvieron en este análisis. Es necesario señalar que el periodo analizado fluctúa de acuerdo a la información disponible más reciente (2000 - 2005). Los objetivos de la estrategia para el desarrollo sustentable, plantean el fortalecimiento de la capacidad de rectoría, regulación, control ambiental y estrecha colaboración con otras Instituciones Gubernamentales.

Bibliografía

- Catalán C. A. La gestión del saneamiento en la cuenca del río Huacaparío Azul desde un enfoque sistémico. Postgrado IMTA 2011
- CONAGUA, 2000, Cubos portátiles de Información, base de datos digital, México.
- CONAGUA, 2000, Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- CONAGUA, 2004, Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- CONAGUA, 2005, Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- CONAGUA, 2005. Subdirección General Técnica. Puntos de medición de DBO5 al 2005
- CONAGUA, 2006, Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- CONAGUA, 2006, Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación.
- CONAGUA, 2006, Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- CONAGUA, 2007, Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación
- Fonseca, C. ISAAC Índice de Sostenibilidad Ambiental del Agua en las Cuencas. DESARROLLO DEL EJERCICIO Lerma- Chapala. 2002
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato. www.congresogto.gob.mx/legislacion/Leyes/Aguas.doc
- INDHRI. Aumento en la oferta hídrica. 2010. Republica Dominicana
- GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO, Ley del Agua del Estado de Jalisco y sus Municipios. <http://congresojal.gob.mx/.../busquedasleyes/.../Ley%20del%20Agua%20para%20el%20Estado%20de%20Jalisco%20y%20...>
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, Reglamento de la Ley del Agua del Estado de México. <http://148.206.53.231/bcdrom/GAM06/GAMV15/root/docs/EDO-702.PDF>
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN, Ley de agua Potable, Alcantarillado, y saneamiento del Estado de Michoacán
- <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Leyes/MICHLEY03.pdf>
- GOBIERNO DEL ESTADO DE QUÉRETARO, 2011, Reglamento para el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado del Estado de Querétaro. <http://www.google.com/#sclient=psy&hl=es&q=REGLAMENTO+PARA+EL+CONTROL+DE+LAS+DESCARGA+S+DE+AGUAS+RESIDUALES+A+LOS+SISTEMAS+DE+ALCANTARILLADO+DEL+ESTADO+DE+QUERETARO&aq=f&aqi=&aql=&aq=&pbx=1&fp=66a960ca2c8f7116>
- Inegi Censo de Población y Vivienda 1995 Principales resultados por localidad (ITER). <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1995/default.aspx>
- Inegi. Censo General de Población y Vivienda 2000 Principales resultados por localidad (ITER). <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=14048&c=10252&s=est#>
- Inegi, Censo de Población y Vivienda 2005 Principales resultados por localidad (ITER).
- Conapo, Proyecciones de la población de México 2005-2050 http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=123&Itemid=226
- Conapo, Índice de Desarrollo Humano 2000. http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=195
- IMTA, 2005, Estudio de Actualización de la Disponibilidad y Balance Hidráulico de Aguas Superficiales de la Región Hidrológica No. 12, Cuenca Lerma-Chapala considerando las concesiones del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA)
- IMTA, 2009, Estrategia general para el rescate ambiental y sustentabilidad de la cuenca Lerma-Chapala.
- IMTA, 2010, Base de datos, elaborado a partir de: INEGI serie IV. Uso de suelo y vegetación, 2005.

- IMTA, 2010. Base de datos, elaborado a partir de: INEGI, serie III (2000-2005), Uso de suelo y vegetación.
- IMTA, 2010. Base de datos, elaborado a partir de: INEGI, serie I (1979-1992), Uso de suelo y vegetación.
- INE, Acciones estratégicas para la recuperación de la cuenca Lerma-Chapala: Recomendaciones técnicas para las diecinueve subcuencas. Diciembre de 2005
- INEGI, Cubo de información de población, vivienda, agua y marginación.
- INEGI, 1995, I Censo de población y vivienda.
- INEGI, 2000, XII Censo de población y vivienda.
- INEGI, 2005, II Censo de población y vivienda.
- INEGI, 2005, Marco Geoestadístico Municipal, Información georeferenciada.
- INEGI, 2005, Principales resultados por localidad (ITER).
- SEMARNAT, 2006, Acuerdo por el que se da a conocer el estudio técnico de los recursos hídricos del área geográfica Lerma-Chapala.
- SEMARNAT, 2003, Acuerdo por el que se dan a conocer las denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada Río Lerma-Chapala, así como la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas que comprende dicha zona hidrológica.