

Plan de Gestión Integral
de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Comisión Nacional del Agua

Director General

Lic. Cristóbal Jaime Jaquez

Subdirector General de Coordinación de Gerencias Regionales y Estatales

Ing. José Luis Adame de León

Gerente de Consejos de Cuenca

Arq. Eugenia Haro García

Gerencia Regional Balsas

Gerente Regional

Ing. Jorge A. Hinojosa Martínez

Gerencia Estatal en Michoacán

Gerente Estatal

Ing. Guadalupe Eugenio Wilfrido Vallejo Domínguez

Subgerente de Programas Rurales y Participación Social

Ing. Moisés Toledo Medrano

Especialistas en Hidráulica

Ing. Abel Ruiz García

Biol. Alejandro García Pérez

Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas

Coordinador General

C. J. Jesús Vallejo Esquivel

Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio

Gerente

C. Luis Barajas Arévalo

Reconocimientos

La elaboración del presente documento fue responsabilidad del Grupo de Trabajo, integrado el 18 de Julio de 2003, para la formulación del Plan de Gestión Integral del Agua en la Cuenca del Río Cupatitzio, participando las siguientes instituciones:

Gerencia Estatal de la CNA, Subgerente de PRyPS.	Ing. Moisés Toledo Medrano
Gerencia Estatal de la CNA, Dpto. Consejos de Cuenca	Ing. Abel Ruiz García
Gerencia Regional Balsas, Subgerencia Regional Técnica.	M.C. Vicente Ortega Lara
Gerencia de Consejos de Cuenca, Jefe de Proyecto de Consejos de Cuenca	Ing. Isaac López Pozos
Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas, CEAC.	Ing. Roberto Arias Bautista
Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM)	Ing. Raúl Domínguez Cárdenas
Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM)	Ing. Rodolfo López Díaz
Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA)	M.I. Fernando Ojeda Torres
Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA)	Antrop. Francisco López Castro
SEPLADE, Delegación Regional Meseta	Arq. René Alvarado López
Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO).	Ing. Ignacio Suárez Gutiérrez
SEMARNAT, Delegación Michoacán	Ing. Marco Antonio García Mendez
Director de CAPASU	Ing. Aldo Macias Alejandres
CAPASU, Dpto. De Saneamiento	Biol. Ernesto Ceballos Uzueta
COMPESCA, Dpto. Capacitación	Ing. José Elpidio Calderón Zavala
CFE Uruapan	Ing. Antonio Aguilar Ayala
SAGARPA, Delegación Michoacán	Ing. Pedro Eraspe Rojas

También han contribuido en el desarrollo de este trabajo, el personal de la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio.

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio



Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio

*Plan de Gestión Integral
de los Recursos Hídricos
de la Cuenca del Río Cupatitzio*

Comisión Nacional del Agua
Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas

© 2006 Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio

Impreso en México

Presentación

En congruencia con la política Nacional, sobre manejo de los recursos hídricos por cuenca hidrográfica, en estricto apego a la legislación Federal y Estatal en la materia, en el Estado de Michoacán, se viene impulsando una nueva regionalización que considera como unidad de gestión de los recursos hídricos a las cuencas hidrográficas.

En tal sentido a partir del año 2003 se inicia con tres proyectos en las principales cuencas del estado: Cupatitzio, Pátzcuaro y Cuitzeo.

En la Cuenca del Río Cupatitzio, los nuevos retos derivados de la explosión demográfica, los cambios en los usos del suelo, la extensión de las fronteras agrícolas y la contaminación del agua, que han sometido a fuertes presiones los recursos naturales, entre ellos el agua, ha motivado a los tres órdenes de gobierno, los usuarios del agua, instituciones académicas y sociedad organizada, a afrontar de manera conjunta la problemática, creando para ello la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, como un órgano auxiliar del consejo de cuenca del Río Balsas.

La Comisión de cuenca del Río Cupatitzio, se creó como un órgano colegiado con el propósito de definir programas y crear las estructuras operativas que promuevan la gestión integrada de los recursos hídricos, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Para cumplir con el propósito de la Comisión de Cuenca, con asesoría de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) se formuló el “Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio”, mismo que fue aprobado en la cuarta sesión ordinaria de dicha comisión.

El presente documento denominado “Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio” es un instrumento rector que contiene el diagnóstico general de la cuenca y las líneas de acción que permitirán el cumplimiento del objetivo general: “contribuir al desarrollo sustentable de la Cuenca del Río Cupatitzio, mediante la restauración, preservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales de la Cuenca”.

C. J. Jesús Vallejo Esquivel

Coordinador General de la Comisión del Agua y Gestión de Cuencas

Índice

I. Introducción	19
II. Objetivos del Plan	23
III. Antecedentes	25
IV. Diagnóstico de la cuenca del río Cupatitzio	29
1. Localización geográfica	29
2. Características físicas de la cuenca	33
2.1 Fisiografía	33
2.2 Geomorfología	33
2.3 Geología y estratigrafía	33
2.4 Tipo y uso de suelo	34
3. Recursos hídricos	35
3.1 Climatología	35
3.1.1 Temperatura	36
3.1.2 Precipitación	37
3.1.3 Evaporación	39
3.2 Hidrología superficial	40
3.2.1 Hidrografía	41
3.2.2 Escurrimiento superficial	42
3.2.3 Calidad del agua	44
3.3 Hidrología subterránea	49
3.3.1 Características de los acuíferos	49
3.3.1.1 Acuífero Uruapan	50
3.3.1.2 Acuífero Nueva Italia	51
4. Balance hidrológico	52
4.1 Disponibilidad de aguas superficiales	52
4.2 Disponibilidad de aguas subterráneas	53
5. Recursos forestales	53
5.1 Vegetación	53

5.1.1 Manejo Forestal	56
5.1.1.1 Reforestación	57
5.1.1.2 Control y Combate de Incendios Forestales	58
5.1.1.3 Industria Forestal	59
5.2 Fauna silvestre	60
5.2.1 Manejo de fauna	60
5.3 Programas de apoyo	61
5.4 Comparativa de vegetación y uso del suelo	61
5.5 Servicios Ambientales	61
5.6 Áreas Naturales Protegidas, ANP	62
6. Usos del agua	64
6.1 Uso Agrícola	66
6.2 Uso público urbano	67
6.2.1 Abastecimiento de agua a la población de Uruapan	67
6.2.2 Comportamiento de organismos operadores de la cuenca	68
6.2.3 Alcantarillado y saneamiento	69
6.3 Uso industrial	71
6.4 Uso pecuario	72
6.5 Uso acuícola	72
6.6 Uso en generación de energía eléctrica	72
6.7 Competencia por el agua	74
7. Caracterización socioeconómica de la Cuenca	74
7.1 Población	74
7.2 Densidad de población	75
7.3 Crecimiento poblacional	76
7.4 Población urbana y rural	77
7.5 Población económicamente activa	78
7.5.1 Principales actividades económicas	78
7.6 Organización y tenencia de la tierra	69
7.7 Servicios	85
7.7.1 Educación	85
7.7.2 Salud	85
7.7.3 Servicios públicos municipales	85
7.8 Composición social	86
7.9 Marginación	87
V. Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio	89
1. Aplicación del Método ZOPP	89
2. Resultados de la Planeación Participativa (método ZOPP)	
2.1 Árbol de Problemas	90
2.2 Árbol de Objetivos	90
2.3 Análisis de Involucrados	93
2.4 Matriz de Planeación del Proyecto (MPP)	93

2.5 Planeación Operativa de Proyecto	93
3. Acciones del Plan de Gestión	96
3.1 Involucramiento de los actores	97
3.2 Proyectos de construcción y conservación de la infraestructura hidráulica	97
3.2.1 Proyectos hidroagrícolas	97
3.2.2 Proyectos de ahorro de agua en el sector público urbano	97
3.2.3 Proyectos de saneamiento	97
3.3 Aprovechamiento racional de los recursos naturales	98
3.4 Proyectos y acciones de apoyo para la adecuada aplicación de la Normatividad para el manejo de los recursos naturales	98
4. Costos y financiamiento	98
4.1. Costos	98
4.2. Gestión de recursos económicos	101
5. Efectos del plan sobre la cuenca	101
6. Implementación, seguimiento y evaluación	101
VI. Conclusiones y Recomendaciones	103
VII. Bibliografía	105
VIII. Anexos	107

Índice de tablas

Tabla 1 Municipios dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio	30
Tabla 2 Municipios con más del 2% de su territorio dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio	30
Tabla 3 Suelos dominantes en la Cuenca del Río Cupatitzio	34
Tabla 4 Tipo de vegetación 1990-2000	35
Tabla 5 Precipitación en las Sub-regiones de la Cuenca del Río Balsas	37
Tabla 6 Distribución del escurrimiento superficial en la Cuenca del Río Balsas	42
Tabla 7 Calidad del agua de los manantiales, 2002	48
Tabla 8 Calidad del agua de los manantiales, 2003	49
Tabla 9 Participación municipal en el Acuífero Uruapan	50
Tabla 10 Participación municipal en el Acuífero Nueva Italia	51
Tabla 11 Disponibilidad media anual de agua superficial en la Cuenca del Río Cupatitzio	52
Tabla 12 Volumen medio anual de escurrimiento en la Cuenca del Río Cupatitzio, hacia aguas abajo	52
Tabla 13 Recarga total media anual y disponibilidad de aguas subterráneas	53
Tabla 14 Datos de bosque de clima templado en la Cuenca del Río Cupatitzio	54
Tabla 15 Tipo de vegetación	54
Tabla 16 Aprovechamientos forestales en la Cuenca del Río Cupatitzio	57
Tabla 17 Reforestaciones 1998-2004 en la Cuenca del Río Cupatitzio	57
Tabla 18 Relación de incendios y vegetación por municipio, en la Cuenca del Río Cupatitzio	58
Tabla 19 Industrias forestales en la Cuenca del Río Cupatitzio	60
Tabla 20 Comparativa de vegetación y uso de suelo, 1976 – 2000, de la Cuenca del Río Cupatitzio	61
Tabla 21 Datos generales del sector forestal en la Cuenca del Río Cupatitzio	62
Tabla 22 Aprovechamientos superficiales y subterráneos en los municipios de la cuenca	64
Tabla 23 Aprovechamientos de los diferentes usos del agua en la Cuenca	65
Tabla 24 Superficie de labor por disponibilidad de agua	66
Tabla 25 Volumen de descargas estimados para los municipios de la Cuenca	69
Tabla 26 Cuerpos receptores de las descargas inventariadas de los municipios de la Cuenca	70
Tabla 27 Orígenes de las descargas inventariadas de los municipios de la Cuenca	70
Tabla 28 Generación de aguas residuales y coberturas de drenaje en los municipios de la Cuenca	70
Tabla 29 Datos técnicos de las centrales hidroeléctricas	73
Tabla 30 Población total por municipio en la Cuenca del Río Cupatitzio	75
Tabla 31 Localidades con más de 2,000 habitantes	76
Tabla 32 Tasa de Crecimiento poblacional	77
Tabla 33 Población Urbana	77
Tabla 34 Población económicamente activa por municipio y por sector	78
Tabla 35 Industria manufacturera por municipio	80
Tabla 36 Industria comercial, por municipio	80

Tabla 37 Industria de Servicios, por municipio	81
Tabla 38 Producción pecuaria en los municipios de la cuenca	81
Tabla 39 Productos pecuarios de los municipios de la cuenca	82
Tabla 40 Nivel de Tecnificación en procesos de producción pecuaria, por municipio	82
Tabla 41 Ejidos y comunidades agrarias, y superficie de unidades de producción rural por municipio	84
Tabla 42 Servicios Públicos Municipales	86
Tabla 43 Toneladas de basura diaria generada en los municipios de la cuenca, 2000	86
Tabla 44 Población indígena por municipio	87
Tabla 45 Grado de Marginación por municipio	87
Tabla 46 Matriz de Planeación Operativa	95
Tabla 47 Estructura de ejecución del Plan	96
Tabla 48 Componentes de costos del Plan de Gestión (miles de pesos)	99
Tabla 49 Indicadores preliminares para la cuenca del río Cupatitzio	102

Índice de Figuras

Figura 1. Estructura de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio	27
Figura 2. Localización de la Cuenca del Río Cupatitzio	29
Figura 3. Municipios con territorio dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio	31
Figura 4. Desniveles topográficos de la Cuenca del Río Cupatitzio	32
Figura 5. Ubicación geográfica de las cuencas del Río Cupatitzio, Paracho-Nahuatzen y Lago de Zirahuén	32
Figura 6. Temperatura media anual (isotermas)	36
Figura 7. Temperatura media mensual registrada en 5 estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca del Río Cupatitzio	37
Figura 8. Precipitación media anual registrada en 5 estaciones climatológicas ubicadas en la Cuenca del Río Cupatitzio	38
Figura 9. Precipitación pluvial (isoyetas)	38
Figura 10. Evaporación media anual	39
Figura 11. Evaporación registrada en 5 estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca	40
Figura 12. Ubicación de la Cuenca del Río Cupatitzio dentro de la Región Hidrológica Balsas	40
Figura 13. Red Hidrográfica de la Cuenca del Río Cupatitzio	41
Figura 14. Infraestructura de control Hidrométrico del río Cupatitzio	43
Figura 15. Variación de gasto hidráulico en el Río Cupatitzio	45
Figura 16. Variación de los parámetros de la calidad del agua	46
Figura 17. Contenido de nutrientes en el agua del río Cupatitzio	46
Figura 18. Variación de coliformes	47
Figura 19. Comparativo del Índice de Calidad del agua	47
Figura 20. Límites de los acuíferos Uruapan y Nueva Italia	50
Figura 21. Reforestación 1998-2004 por superficie y por número de plantas	58
Figura 22. Número de incendios forestales por municipio de la cuenca	59
Figura 23. Superficie afectada por incendios por municipio de la cuenca	59
Figura 24. Usos del agua por sector	65
Figura 25. Ubicación del Sistema Cupatitzio-Cajones en la Cuenca del Río Cupatitzio	67
Figura 26. Densidad de población por municipio	76
Figura 27. Superficie cultivada y cosechada en la cuenca, por tipo de cultivo	79
Figura 28. Superficie cultivada y cosechada por cultivo con servicio de riego	79
Figura 29. Producción acuícola en la cuenca	83
Figura 30. Tasa de analfabetismo por municipio	85
Figura 31. Árbol de Problemas	92
Figura 32. Árbol de Objetivos	94
Figura 33. Distribución de las inversiones necesarias para el Plan de Gestión	100
Figura 34. Flujo de inversiones necesarias para el Plan de Gestión	100

Índice de Anexos

Anexo 1 Análisis de Involucrados	109
Anexo 2 Matriz de Planeación Operativa	111
Anexo 3 Cartera de Proyectos	121
Anexo 4 Acta de Aprobación del Plan	141

I. Introducción

El manejo y preservación del agua y del medio ambiente es un imperativo estratégico para el desarrollo de cualquier país; por ello, es necesario reconocer que se trata de un recurso finito y vulnerable. Sin embargo, en años recientes se ha notado el detrimento paulatino del medio ambiente en general y del agua en particular, resultado de la sobreexplotación de los recursos naturales así como de su mal manejo.

El creciente deterioro de la calidad del agua así como su cada vez mayor escasez, obligan a poner más atención en mejorar su administración para evitar posibles riesgos para el desarrollo tanto económico como social.

Ante esta compleja situación, poco optimista, se ha manifestado y extendido la idea de que los recursos naturales –agua, aire, suelo, flora y fauna– deben ser protegidos con el fin de sostener, ahora y en el futuro, las condiciones de vida humana en el planeta. Este cometido sólo se puede alcanzar si se logra un equilibrio entre la satisfacción de las necesidades humanas y la capacidad de regeneración de tales recursos en los ecosistemas.

El concepto de desarrollo sustentable considera indispensable lograr una gestión integral del vital líquido para lograr un crecimiento económico exitoso, y a la vez conseguir una distribución equitativa entre los distintos grupos sociales involucrados sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Al mismo tiempo, se reconoce que el desarrollo sustentable depende de una profunda transformación de los actuales modelos para el uso de los recursos por la sociedad, así como la manera en que se utilizan y distribuyen los productos resultantes de su aprovechamiento. Por ello, en los próximos años existirá la necesidad de realizar mayores esfuerzos y cambios estructurales y operativos en las instituciones y organizaciones públicas y privadas, así como en las actitudes y comportamientos de la sociedad respecto la preservación y sustentabilidad de su fuente primordial de vida: El Agua.

Así, cada vez se comprende mejor que el agua forma parte de un sistema natural complejo, que se encuentra íntimamente vinculado y en interacción permanente con otros sistemas ambientales, económicos, políticos y sociales, lo que significa que para lograr su aprovechamiento integral y eficaz administración, es decir sin afectar su calidad ni la eficiencia del ciclo que la recircula en la naturaleza es indispensable tomar en cuenta todas sus relaciones de interdependencia, así como las múltiples y complejas funciones que desempeña en las actividades humanas y en los sistemas y procesos naturales.

Por otra parte, el uso y aprovechamiento sustentable del agua depende, además de las buenas prácticas de manejo, de múltiples factores entre los que destacan: el interés de la sociedad

con relación al agua; las formas de organización, características y eficacia de las instituciones que atienden los asuntos hídricos; las modalidades y alcances de las políticas públicas relacionadas con el agua; la participación organizada y responsable de los usuarios y de la sociedad en su cuidado y preservación; los sistemas de información, administración y planificación que se ponen en práctica para ordenar sus usos; los recursos financieros que se destinan a su aprovechamiento y manejo y la calidad de los recursos humanos que participan en estas actividades.

El agua tiene un valor económico, social y ambiental en todos los usos a que se destina, ya sean de carácter público y privado, y por tanto la gestión integrada de este recurso debe contemplar las relaciones existentes entre economía, sociedad y medio ambiente, en el marco geográfico de las cuencas hidrológicas.

La situación crítica del agua no es problema exclusivo del estado de Michoacán o del país, sino que rebasa fronteras. En las recientes reuniones en las cuales se ha abordado dicha problemática, se ha reconocido un mal manejo de los recursos naturales y del agua a nivel mundial, como es el caso del *1er. Foro Mundial del Agua* realizado en Marrakech, Marruecos (1997), *2do. Foro Mundial del Agua*, en La Haya, Holanda (2000), el *3er. Foro Mundial del Agua*, en la ciudad de Kyoto, Japón (2003); y que fue de los temas de mayor importancia abordados en el *4º Foro Mundial del Agua* celebrado el pasado mes de marzo de 2006, en la Ciudad de México.

En los tres foros celebrados en años anteriores, se ha destacado, como un acuerdo generalizado: el reconocer a la cuenca como la unidad territorial más adecuada para la gestión integral de los recursos naturales, considerando el agua como el principal elemento integrador de los fenómenos y procesos que ocurren en cada región.

Varios de estos acuerdos para la protección de los ecosistemas han sido incorporados en ***El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 y el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.***

Actualmente, la mayoría de los países vienen reconociendo a las cuencas hidrográficas como los territorios más apropiados para llevar a cabo la gestión integral de los recursos hídricos, entendiendo este concepto como: armonizar el uso, aprovechamiento y administración de todos los recursos naturales (suelo, aire, agua, flora y fauna) y el manejo de los ecosistemas comprendidos en una cuenca hidrográfica, tomando en consideración, tanto las relaciones establecidas entre recursos y ecosistemas, como los objetivos económicos, políticos y sociales, así como las prácticas productivas y formas de organización que adopta la sociedad para satisfacer sus necesidades y procurar su bienestar en términos sustentables. Además, en el ámbito de las cuencas la naturaleza obliga a reconocer necesidades, problemas, situaciones y riesgos hídricos comunes, por lo que debería ser más fácil coincidir en el establecimiento de prioridades, objetivos y metas también comunes, así como en la práctica de principios básicos que permiten la supervivencia de la especie, tales como el de corresponsabilidad y el de solidaridad en el cuidado y preservación de los recursos naturales.

Por ello, en el estado de Michoacán se impulsa una nueva regionalización basada fundamentalmente en el concepto de cuenca hidrográfica, con el propósito de establecer programas de coordinación y crear las estructuras operativas que promuevan la gestión y el aprovechamiento integrado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Dicha gestión del agua por cuencas hidrográficas, se fundamenta en las disposiciones federales y estatales relativas al manejo de recursos hídricos, particularmente la *Ley de Aguas Nacionales* y la *Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán*.

De esta manera y con base en el marco conceptual descrito, se plantea que el presente documento, sea una herramienta que guíe el trabajo de los órdenes de gobierno y la sociedad organizada en el reestablecimiento del equilibrio ambiental de la cuenca del río Cupatitzio, evitando la sobreexplotación de los acuíferos y aguas superficiales, así como su contaminación.

II.- Objetivos

1.- Objetivo general.

Contribuir al desarrollo sustentable de la Cuenca del Río Cupatitzio, mediante la ejecución de acciones de restauración, preservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales de la Cuenca del Río Cupatitzio.

2.- Objetivos específicos.

- Definir acciones prioritarias basadas en una política integral de manejo que involucre a los usuarios y sociedad organizada, por medio de la convocatoria, información y estudios ejecutivos de las alternativas óptimas de manejo.
- Hacer efectiva la ejecución de acciones de apoyo a corto, mediano y largo plazo, como medida para dar solución a los problemas de manejo y preservación de los recursos naturales en la cuenca, mediante la reglamentación, control, financiamiento, evaluación y seguimiento del plan de gestión integral de los recursos hídricos.
- Frenar el deterioro de los recursos hídricos de la cuenca, mediante el mejoramiento de los sistemas hidráulicos urbanos y agrícolas, que permitan proteger la calidad y cantidad del agua superficial y subterránea.
- Incrementar las áreas reforestadas, mediante la promoción, conservación y optimización de las actividades de producción forestal y agroforestal.

III. Antecedentes

El Consejo de Cuenca del Río Balsas se constituyó e instaló formalmente el 26 de marzo de 1999 en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos. En este ámbito, a partir del año 2001 el Gobierno de Alemania, a través de la Agencia de Cooperación Técnica (GTZ) y el Gobierno de México, por conducto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), iniciaron un programa de colaboración técnica para elaborar planes de manejo integral del agua en nuestro país.

Dentro de dicho programa de colaboración, se estableció que la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) participaría con un programa de asesorías en dos subcuencas específicas, seleccionando la cuenca del río Cupatitzio como una de ellas, por cumplir la mayoría de los requisitos siguientes:

- I. La cuenca a estudiar debe tener problemas de abastecimiento de aguas superficiales y subterráneas.
- II. El área de la cuenca debe estar comprendida entre 5,000 y 15,000 Km².
- III. Contar con disponibilidad de información hidrológica, demográfica, económica y social.
- IV. Que las autoridades federales, estatales y municipales brinden las facilidades requeridas en el desarrollo de los trabajos del plan.
- V. Aceptación de la formulación del plan por parte de los usuarios y los pobladores de la cuenca.

En apego a la convocatoria emitida por la Gerencia de Consejos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua en el mes de febrero del 2003, el Gobierno del Estado de Michoacán presentó propuesta de incorporar la cuenca del Río Cupatitzio, misma que fue aceptada en la 18ª Sesión del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca del Río Balsas, celebrada en el mes de mayo del 2003, en la Ciudad de Morelia, Michoacán.

Misiones de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica, GTZ.

Como inicio de los trabajos de planeación, El Dr. Carl Rainer Nippes, asesor de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica GTZ, propuso un programa de asesorías, incluyendo visitas periódicas durante todo el tiempo que duró el compromiso contraído por las partes. A estas asesorías se les denominó misiones GTZ y tuvieron como objetivo:

Primera misión (Octubre 2003).

- Instalar el Grupo de Trabajo Técnico (GTT) de la cuenca del río Cupatitzio.

- Realizar un recorrido de campo para conocer algunos aspectos característicos de la cuenca.
- Seleccionar los temas del diagnóstico y asignar tareas para reunir la información requerida.

Segunda misión (Abril-mayo 2004).

- Revisar la información recopilada, valorar la calidad de la misma y determinar la faltante para formular el diagnóstico de los recursos hídricos de la cuenca del río Cupatitzio.
- Revisar los avances en los Sistemas de Información Geográfica de la cuenca y dar las orientaciones y recomendaciones pertinentes.
- Capacitación en Arc View 3.2
- Definir actividades y asignar tareas para cada uno de los Grupos de Trabajo.

Tercera misión (Junio 2004).

- Realizar el primer taller ZOPP en la ciudad de Uruapan, para identificar la problemática de la cuenca desde la perspectiva de los usuarios
- Revisar los avances del diagnóstico

Cuarta misión (Febrero de 2005).

- Revisar el documento final del diagnóstico, así como la impartición de un curso sobre el manejo de conflictos.

El 14 de octubre del 2003, se iniciaron los trabajos para la formulación del Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio, con el compromiso de concluirlos en el año 2005.

Para llevar a cabo esta formulación, se conformó un Grupo de Trabajo Técnico con representantes de diversas instituciones estatales y federales involucradas con la preservación y el manejo del medio ambiente, como son: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Comisión Nacional del Agua, Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Comisión Forestal del Estado de Michoacán, Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Planeación y Desarrollo, Comisión Estatal de Pesca, Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Uruapan, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, entre otras.

Creación de la Comisión de Cuenca del río Cupatitzio.

De manera paralela a la formulación del Plan, con el propósito de contar con un órgano de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hídrica, en la XX Reunión Ordinaria del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca del Río Balsas, se aprobó la creación de la Comisión de la Cuenca del Río Cupatitzio.

Durante los meses de junio y julio de 2004, los usuarios de las aguas nacionales de la cuenca del río Cupatitzio y las organizaciones interesadas en el mejoramiento de la gestión del

agua en la misma, eligieron formalmente a sus representantes para participar en las acciones y programas de la citada Comisión.

El 4 de agosto de 2004, en la ciudad de Taretan, Michoacán, se constituyó e instaló la *Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio*, con la asistencia de los vocales elegidos de los Usos Agrícola, Pecuario, Público Urbano, Acuícola, Industrial, Generación de Energía Eléctrica y Ambiental, bajo los siguientes lineamientos:



- 1.- Constituirse en un foro para la gestión integral del recurso hídrico.
- 2.- Ser un órgano de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hidráulica en su ámbito territorial, de conformidad con las normas y principios de la Ley de Aguas Nacionales y de la Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán.

Quedando conformada de la siguiente manera:



Figura 1 Estructura de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio.

Estableciendo como objetivos específicos de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio los siguientes:

- Promover el mejoramiento de la calidad del agua en la cuenca y propiciar su saneamiento.
- Inducir el ordenamiento y regulación de los usos del agua.
- Mejorar la eficiencia en los usos del agua.
- Desarrollar, a través de la educación continua, una cultura de uso racional del agua.
- Participar en la solución de conflictos asociados a la competencia entre usos y usuarios del agua y sus bienes inherentes en la cuenca.



IV.- Diagnóstico de la Cuenca del Río Cupatitzio

1. Localización geográfica

La cuenca del río Cupatitzio forma parte de la Sub-región Bajo Balsas y se localiza en la porción centro-occidente del Estado de Michoacán, entre las coordenadas geográficas 18° 38' 14" y 19°45'24" latitud norte y 101°36'15" y 102°17'30" longitud oeste (Figura 2).

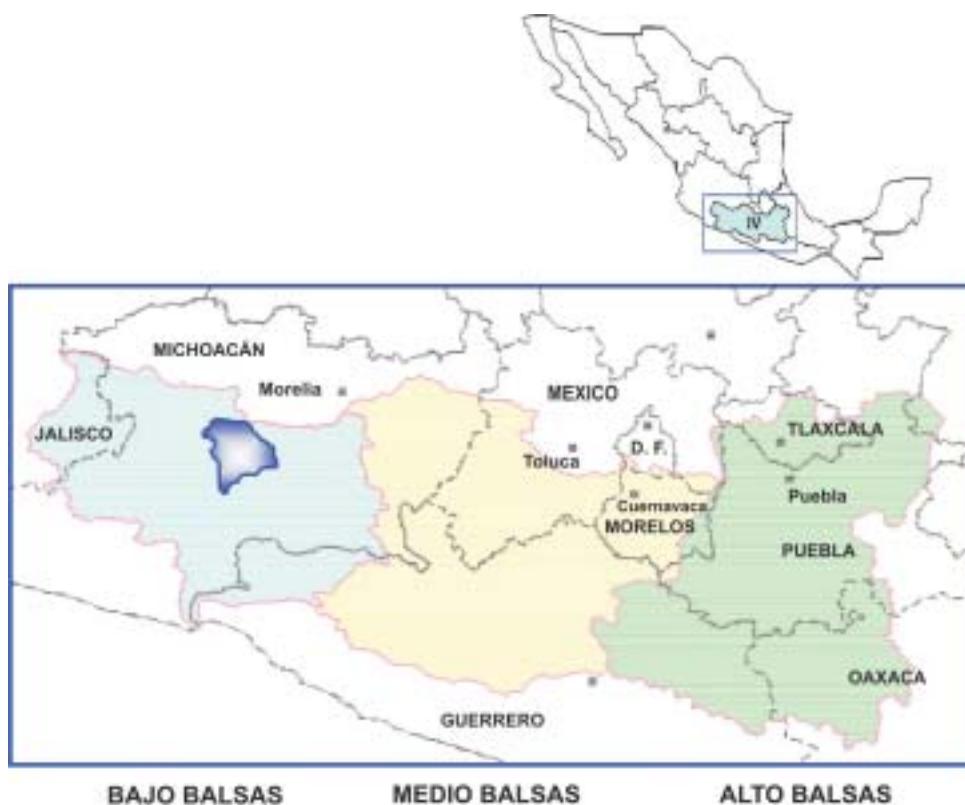


Figura 2. Localización de la Cuenca del Río Cupatitzio

La extensión territorial de la cuenca es de 2,851.73 Km² (285,173.23 Ha). La integran parcial o totalmente los municipios de: Ario, Gabriel Zamora, La Huacana, Múgica, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Paracho, Parácuaro, Salvador Escalante, Tacámbaro, Taretan, Tingambato, Turicato, Uruapan y Ziracuaretiro (Tabla 1).

Tabla 1. Municipios dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio

	Municipio	Superficie Total (Ha)	Superficie en la cuenca (Ha)	% respecto a la cuenca	% respecto al Municipio
1	Uruapan	95,163.00	65,803.70	23.1%	69.1%
2	Gabriel Zamora	43,826.00	43,826.00	15.4%	100.0%
3	Ario	70,283.00	34,870.00	12.2%	49.6%
4	Nuevo Urecho	32,704.00	28,647.39	10.0%	87.6%
5	Salvador Escalante	49,400.00	21,025.73	7.4%	42.6%
6	Taretan	18,507.00	18,507.00	6.5%	100.0%
7	Ziracuaretiro	15,976.00	15,976.00	5.6%	100.0%
8	La Huacana	194,255.00	15,349.98	5.4%	7.9%
9	Múgica	37,881.00	13,561.88	4.8%	35.8%
10	Tingambato	18,870.00	13,540.53	4.7%	71.8%
11	Nuevo Parangaricutiro	21,490.00	9,047.74	3.2%	42.1%
12	Páracuaro	50,528.00	4,110.64	1.4%	8.1%
13	Turicato	154,167.00	596.79	0.2%	0.4%
14	Tácámbaro	78,982.00	259.68	0.1%	0.3%
15	Paracho	24,282.00	50.17	0.0%	0.2%
			285,173.23	100%	

Fuente COFOM

Es de señalar, que si bien es cierto que son 15 los municipios que comparten territorio de la cuenca, no todos tienen una participación trascendente al no contar con superficie y poblaciones significativas dentro de ella. Por lo tanto, para fines de organización en la gestión integrada de los recursos hídricos, se consideró los municipios que tienen más del 2% de territorio dentro de la cuenca; por tal razón, los municipios de Páracuaro, Paracho, Tacámbaro y Turicato, no fueron considerados (Tabla 2 y Figura 3).

Tabla 2. Municipios con más del 2% de su territorio dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio.

	Municipio	Superficie Total (Ha)	Superficie en la cuenca (Ha)	% respecto a la cuenca	% respecto al Municipio
1	Ario	70,283.00	34,870.00	12.45%	49.61%
2	Gabriel Zamora	43,826.00	43,826.00	15.64%	100.00%
3	La Huacana	194,255.00	15,349.98	5.48%	7.90%
4	Múgica	37,881.00	13,561.88	4.84%	35.80%
5	Nuevo Parangaricutiro	21,490.00	9,047.74	3.23%	42.10%
6	Nuevo Urecho	32,704.00	28,647.39	10.23%	87.60%
7	Salvador Escalante	49,400.00	21,025.73	7.51%	42.56%
8	Taretan	18,507.00	18,507.00	6.61%	100.00%
9	Tingambato	18,870.00	13,540.53	4.83%	71.76%
10	Uruapan	95,163.00	65,803.70	23.49%	69.15%
11	Ziracuaretiro	15,976.00	15,976.00	5.70%	100.00%
			280,155.95	100%	

Fuente COFOM

La cuenca del río Cupatitzio se localiza en su mayor parte en la provincia fisiográfica del Sistema Volcánico Transversal, el cual se caracteriza por presentar un gran número de aparatos volcánicos; por ejemplo, El Parícutín.

La cuenca del río Cupatitzio, presenta desniveles topográficos de casi 2,831 m, ya que desciende desde los 3,300 msnm a los 469 msnm (Figura 4).

La cuenca del río Cupatitzio tiene como límite en la parte alta a las cuencas cerradas de Paracho-Nahuatzen y lago de Zirahuen, las cuales se ubican en el mismo Sistema Volcánico Transversal (Figura 5). A la fecha existen evidencias de que las actividades humanas realizadas en las cuencas cerradas de Paracho-Nahuatzen y lago de Zirahuen tiene repercusiones significativas en la cuenca del río Cupatitzio, particularmente sobre el comportamiento de los recursos hídricos subterráneos.



Figura 3. Municipios con territorio dentro de la Cuenca del río Cupatitzio

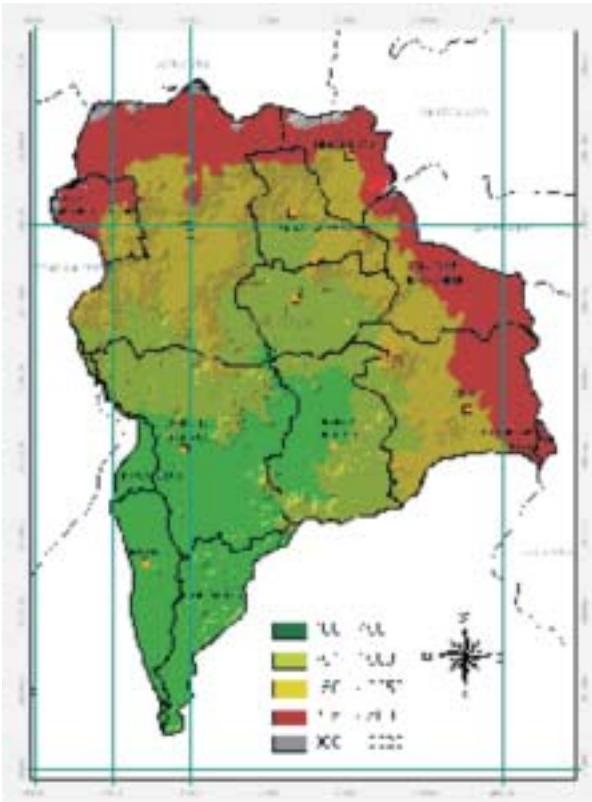


Figura 4. Desniveles topográficos de la Cuenca del Río Cupatitzio



Figura 5. Ubicación geográfica de las cuencas del Río Cupatitzio, Paracho-Nahuatzen y Lago de Zirahuén

2. Características Físicas de la Cuenca

2.1 Fisiografía

Como se ha mencionado, la cuenca del río Cupatitzio se encuentra en la provincia fisiográfica denominada Sistema Volcánico Transversal o Cordillera Neovolcánica, que atraviesa la República Mexicana entre los 19 y 21 grados de Latitud Norte y está caracterizada por un vulcanismo activo que se ha manifestado desde la época Terciaria, el cual ha venido rejuveneciendo el relieve topográfico y transformando el paisaje desde entonces. La fisiografía la forman edificios volcánicos, montañas, lomeríos y planicies.

En términos generales presenta una fisiografía típica de las zonas de sierra, en la que existe importante número de accidentes orográficos, aunque por formar parte de la transición hacia los valles de la zona de Tierra Caliente, existen planicies con pendientes regulares. Esta topografía accidentada es originada por la existencia de una gran cantidad de volcanes cuya altura varía entre 3,600 y 1,800 msnm, como el Tancitaro y el Cerro Prieto. Hacia el suroeste del área se pueden apreciar una serie de mesetas a una altitud promedio de 1,400 msnm, cortadas por cañadas labradas por tributarios del Río Cupatitzio, principal escurrimiento superficial de la cuenca.

2.2 Geomorfología.

Según un estudio realizado por la Gerencia de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua en el año 2002¹, “los principales rasgos fisiográficos del área referida se hallan representados por topoformas de carácter volcánico monogenético, lomeríos ondulados y valles intramontanos de carácter aluvial, aparatos adyacentes típicos de la Meseta Purépecha”.

Así mismo, en el Plan Rector de la cuenca de Capacuaro, se hace mención que los accidentes topográficos más prominentes de la cuenca son de origen volcánico.

2.3 Geología y estratigrafía.

Las rocas volcánicas son las más abundantes en la región de estudio, representadas por derrames de lava y productos piroclásticos. Las rocas más representativas son principalmente ígneas extrusivas basálticas, piroclásticos y brechas, y en menor extensión intrusivas gráficas.

Riolitas y brechas (Qtvrb). Estas rocas afloran en la porción sur oriental del área y su mejor exposición se puede ver en el Cerro El Guayabo. Por su estructura masiva y compacta, estas rocas presentan muy baja permeabilidad y funcionan como confinantes.

Basaltos y brechas alteradas (Qtvba). Estos derrames y brechas alteradas se encuentran expuestas en la porción sur occidental del área, formando una serie de mesetas. Una de las mejores exposiciones de dichos afloramientos se localizan en el entronque de la carretera Uruapan-Apatzingán.

1. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Uruapan, Estado de Michoacán. CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, 2002.

Basaltos y brechas recientes (Qvbs). Esta unidad litológica se localiza principalmente en la porción norte del área estudiada, observada en los cerros de Tancítaro, Pancingo, Volcán Paricutín y Cerro Prieto; al norte de San Lázaro, por los cerros del Horno y del Santísimo; al norte y noreste de la población de Uruapan, por los cerros La Cruz, El Metate y Colorado, y al norte de Taretan, por el Cerro El Colorado.

Conos cineríticos (Qbc). Con este nombre se designa a una serie de conos volcánicos que se hallan ubicados principalmente al norte de Uruapan y noreste de San Juan Parangaricutiro, constituidos por cenizas volcánicas y tezontle con algunos derrames basálticos.

2.4 Tipo y uso del suelo.

Los suelos de la cuenca se han originado como resultado de la acción combinada del transporte fluvial de arcillas lateríticas y del depósito de productos piroclásticos provenientes de algunos de los volcanes que en diferentes ocasiones han venido haciendo erupción dentro de la época cuaternaria; predominando en superficie los Andosol, Litosol, Vertisol y Acrisol (Tabla 3).

Tabla 3. Suelos dominantes en la cuenca de Cupatitzio

Tipo de Suelo	Superficie (Ha)	%
Andosol	82,812	29
Litosol	61,581	22
Vertisol	56,320	20
Acrisol	27,053	10
Luvisol	23,401	8
Feozen	12,838	5
Regosol	9,562	3
Cambisol	9,503	3
Redzina	349	0.1
Fluvisol	213	0.1
	283,632	100

Fuente: COFOM

Por lo que respecta al uso del suelo, en general predomina la agricultura de temporal con cultivos anuales, así como una amplia superficie con bosque de pino-encino y el bosque de pino-encino acompañado de vegetación secundaria. El riego agrícola destaca sobre todo en la parte media y baja de la cuenca.

Sin embargo, quizás es de esperarse un acelerado cambio en el uso del suelo, consecuencia de la sustitución del bosque por un uso agrícola, enfocado a la siembra y producción de aguacate. Con el pasar de los años, grandes áreas de vegetación natural han sido modificadas o sustituidas por actividades agrícolas, destacando principalmente el aguacate, maíz, mango, sorgo, avena, caña de azúcar y frijol, cultivos que ocupan el 95.85 % del total de cultivos agrícolas registrados por SAGARPA en 2002 (Tabla 4).

Tabla 4. Tipo de Vegetación 1990-2000 (Has).

AGRUPACIÓN	Superficie 1990	Superficie 2000
Agricultura de riego	29,183.8	38,247.2
Agricultura de temporal	69,115.4	75,349.6
Asentamiento humano	1,191.1	4,926.8
Bosque de encino	10,855.2	9,826.8
Bosque de pino	25,614.0	24,431.4
Bosque de pino encino (incluye encino-pino)	82,957.4	73,528.2
Bosque mesófilo de montaña	1,816.9	1,504.0
Otros usos	25.1	31.02
Pastizal	14,494.8	17,101.5
Selva baja	47,834.3	37,587.9
Cuerpo de agua	0	554.6
Total	283,088.00	283,088.00

Fuente: COFOM

Los cambios de la cubierta vegetal no sólo afectan al bosque directamente, sino que conllevan a la reducción de la biodiversidad, aumento de la erosión, pérdida en la captación de agua, entre otros.

3. Recursos Hídricos

3.1 Climatología

En la cuenca del río Balsas predomina un clima semicálido-subhúmedo, con temperatura media anual entre 18 y 22° C, lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal menor que el 5%, poca oscilación en la temperatura media mensual entre 5 y 7° C, del tipo A (c) wo(w)(i), de acuerdo con la clasificación climática de Köppen.

En la cuenca del río Cupatitzio, se identifican una diversidad de climas debido a que la cuenca presenta una prolongada pendiente del terreno, del orden 3 al 4%. En la zona norte de la cuenca predomina el clima templado-húmedo-semifrío (según Köppen) representado por la estación climatológica de Uruapan. En la porción intermedia y sur de la cuenca se definen climas de los tipos seco, semiseco-semicálido, cálidos semihúmedos y cálidos subhúmedos.

Los tipos de climas que se definen en la cuenca del río Cupatitzio forman cinturones climáticos con orientación de Este a Oeste, los cuales son poco oscilantes a lo largo del año. De acuerdo con las temperaturas medias anuales que se tienen en esta zona se definen cinturones con climas: semifrío, templado, semicálido y cálido. Los climas semifrío y templado se localizan en la porción Norte de la cuenca y el clima semicálido y cálido al centro y sur de la cuenca, respectivamente.

3.1.1 Temperatura

Las temperaturas medias anuales registradas en la cuenca del Río Cupatitzio oscilan entre 14 a 28°C. Para hacer la distribución mensual de la temperatura media en la cuenca del río Cupatitzio se seleccionaron las estaciones climatológicas de: Charapan, Barranca del Cupatitzio, Taretan, Zirizticuaro y La Pastoría.

Las zonas ubicadas hacia el norte de la cuenca, en la estación climatológica de Charapan dentro de la cerrada de Paracho, presentan durante los meses de noviembre a marzo una temperatura media mensual que fluctúa entre 10 a 12°C, característico de un clima semifrío. Para el resto del año dicha zona se define una temperatura media mensual entre 12 y 14° C típico de los climas templados.

Ya en la cuenca del río Cupatitzio, en la estación climatológica de la Barranca del Cupatitzio, se define un clima templado durante todo el año con una temperatura que fluctúa entre 12 a 18°C (Figura 6).

El clima semicálido, con temperaturas medias mensuales que fluctúan entre 18 y 22°C, se define para la zona donde se ubica la estación climatológica de Taretan, en la porción central de la cuenca, entre la zona de transición de las sierras ubicadas en la porción Norte con el valle de Lombardia (Figura 7).

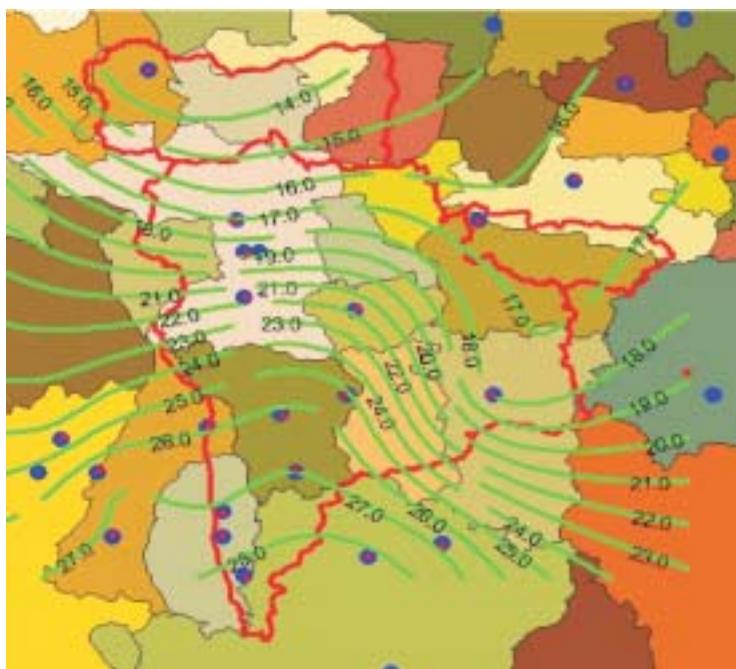


Figura 6. Temperatura Media Anual (Isotermas)

El clima cálido se encuentra en las partes más bajas de la cuenca, característico del valle de Nueva Italia, donde se presenta temperaturas medias mensuales superiores a los 22° C. Las estaciones características fueron las de Zirizticuaro y La Pastoría al sur de Nueva Italia (Figura 7).

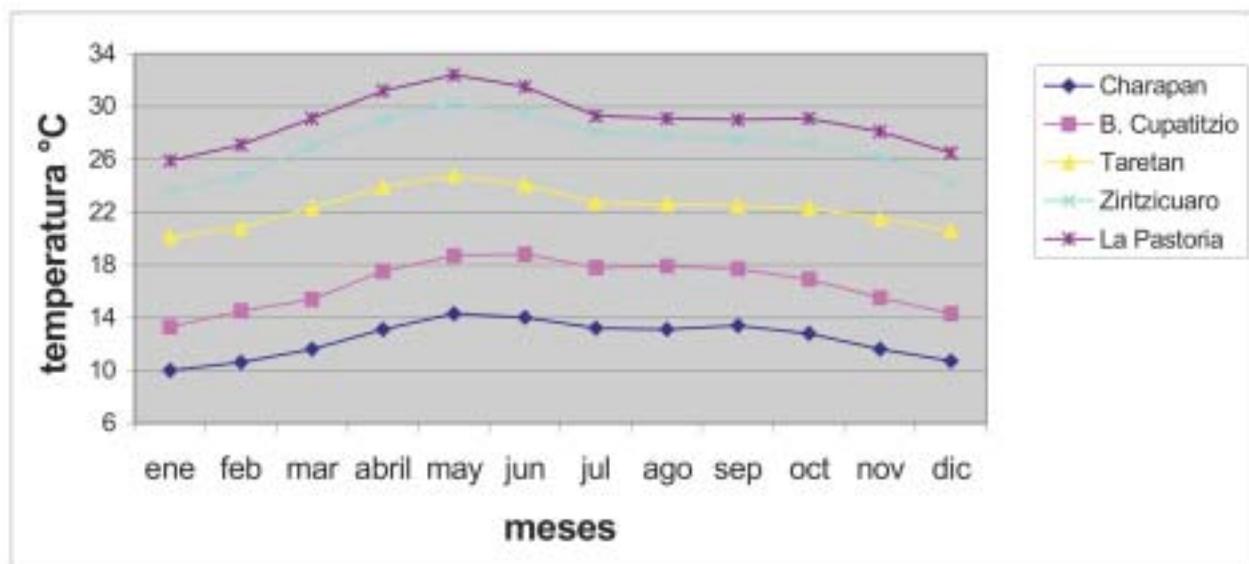


Figura 7. Temperatura media mensual registrada en cinco estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca del río Cupatitzio

3.1.2 Precipitación

En la región del Balsas se registra una precipitación media anual de 929 mm, con lluvias en los meses de junio a octubre, lo que dificulta su aprovechamiento dado su carácter torrencial en la generalidad de los casos². El siguiente cuadro contiene el resumen de los resultados obtenidos del análisis de lluvias para cada una de las sub-regiones, así como la precipitación media anual en milímetros (Tabla 5).

Tabla 5. Precipitación en las Sub-regiones de la Cuenca del Río Balsas

Sub-región	Área hidrológica (Km ²)	Precipitación media anual (mm)	Precipitación mínima anual (mm)	Precipitación máxima anual (mm)
Alto Balsas	50 409	897	499	1 647
Medio Balsas	31 951	1 019	479	1 619
Bajo Balsas	35 045	876	450	1 390
Total	117 405	929	450	1 647

Fuente: Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Región IV Balsas, CONAGUA

Por lo que respecta a la cuenca del río Cupatitzio, la precipitación pluvial registrada oscila entre los 600 mm a los 1600 mm de lluvia durante el año, las mayores precipitaciones se registran en las partes altas al norte de la cuenca y las menores hacia las porciones bajas al sur de la cuenca. Durante el año las precipitaciones se concentran durante los meses de mayo a octubre, con lluvias ocasionales durante el mes de enero (Figura 8).

2. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, periodo 1941-2001.

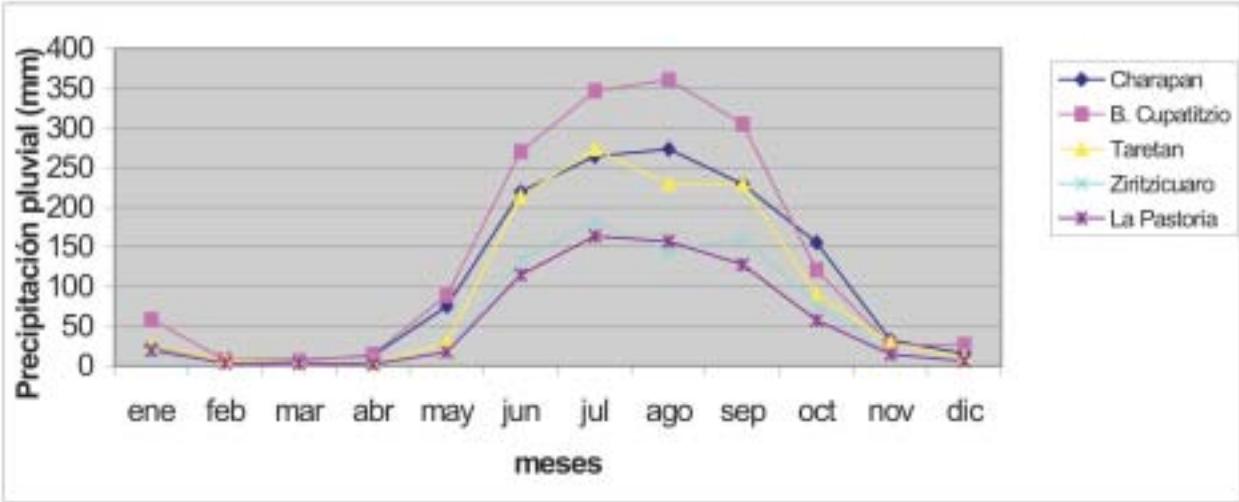


Figura 8. Precipitación media anual registrada en cinco estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca del río Cupatitzio.

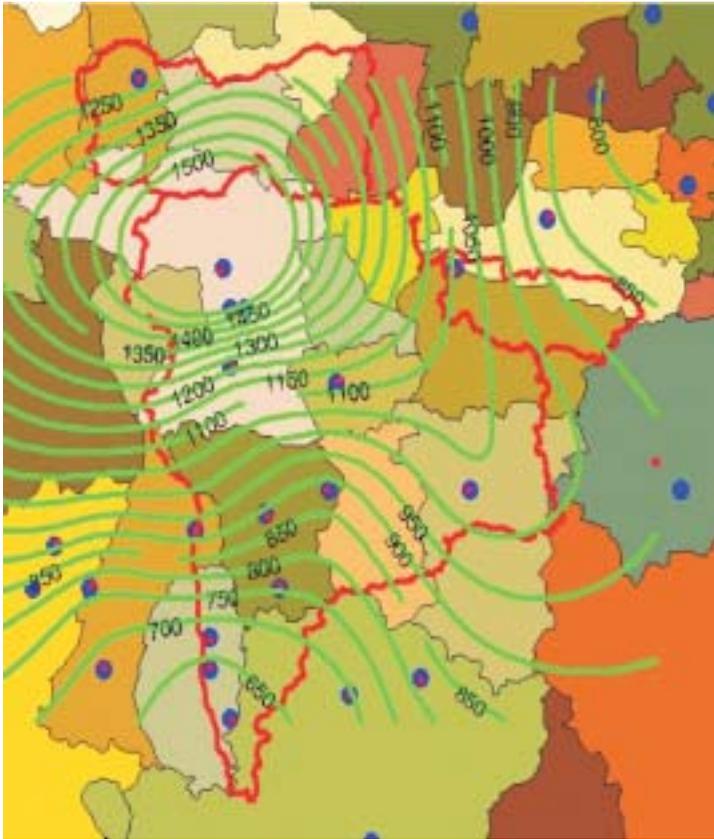


Figura 9. Precipitación pluvial (Isoyetas).

La mayor precipitación incide en las porciones norte y oriente de la cuenca del río Cupatitzio, hacia el municipio de Uruapan, con precipitaciones acumuladas anuales superiores a los 1,600 mm al año. Las precipitaciones que inciden durante los meses de mayo y octubre en dicha zona oscilan entre 80 a 120 mm, mientras que las registradas durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre se presentan entre 250 a 360 mm.

La precipitación que incide en el valle de Lombardía se encuentra entre 900 a 1200 mm, la estación climatológica de Taretan es representativa de esta zona.

La precipitación que incide hacia las partes mas bajas de la cuenca, en lo que es el valle de Nueva Italia, presentan precipitaciones pluviales que oscilan entre los 900 a 500 mm (Figura 9).

3.1.3 Evaporación

La evaporación media anual registrada para la cuenca del Cupatitzio oscila entre los 1000 mm registrados hacia las partes altas de la cuenca en la zona colindante con la cuenca cerrada de Paracho, y que progresivamente aumentan conforme disminuye la elevación del terreno, hasta evaporaciones del orden de los 2200 mm hacia las partes más bajas de la cuenca como es la zona sur del valle de Nueva Italia (Figura 10).

La distribución de la evaporación media mensual a lo largo del año presenta dos patrones marcados para la cuenca del río Cupatitzio. El primero de ellos definido para las porciones alta y media de la cuenca, con evaporaciones entre 75 a 150 mm mensual, con máximas en los meses de marzo, abril y mayo.



Figura 10. Evaporación media anual

El segundo patrón de comportamiento de la evaporación media mensual en la cuenca del río Cupatitzio se define hacia las partes bajas de la cuenca, en los valles de Lombardía y Nueva Italia, con evaporaciones entre 150 a 320 mm, con máximos en los meses de marzo, abril y mayo (Figura 11).

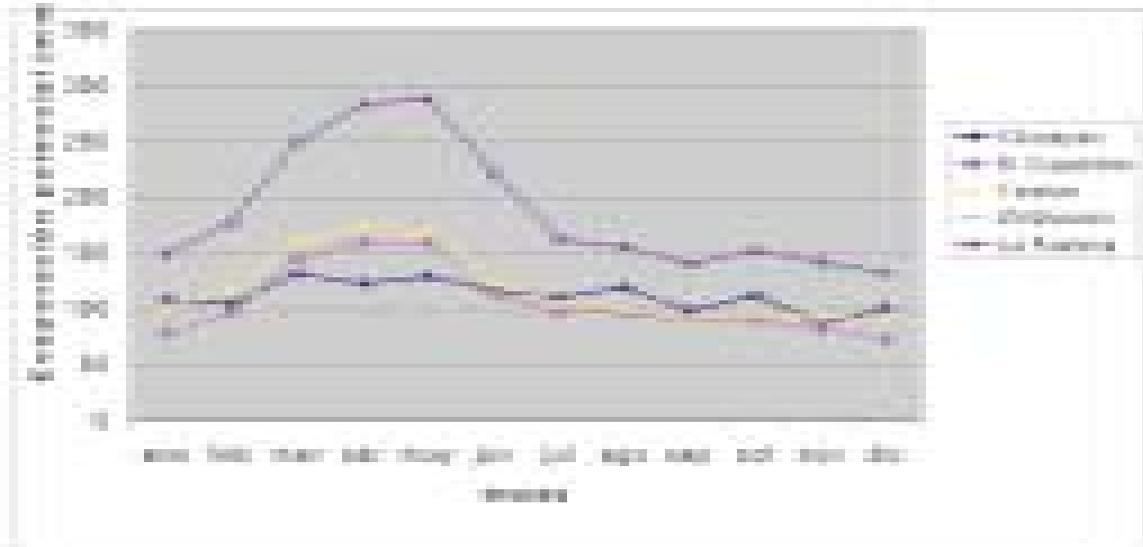


Figura 11. Evaporación registrada en cinco estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca

3.2 Hidrología superficial

La Cuenca del río Cupatitzio se ubica en la Región Hidrológica No. 18 Balsas, Cuenca del río Balsas-Infiernillo, integrada esta última por las cuencas Río Cupatitzio, Río La Parota y El Márquez (Figura 12).



Figura 12. Ubicación de la cuenca del Río Cupatitzio dentro de la Región Hidrológica Balsas

3.2.1 Hidrografía

La cuenca del río Cupatitzio puede considerarse que esta formada por tres sistemas hidrográficos, correspondientes al río Cupatitzio y sus tributarios los ríos Jicalán y Acúmbaro (Figura 13).

En la unión de los ríos Cupatitzio y Acúmbaro (Cajones), la corriente principal recibe el nombre El Marqués, al pasar por la población del mismo nombre. También se le conoce como el río La Pastoría. El Marqués vierte sus escurrimientos a la margen izquierda del río Tepalcatepec, a 26 km. de la estación hidrométrica Los Panches. A partir de este punto el río Tepalcatepec está ahogado dentro del vaso de la presa El Infiernillo.



Figura 13. Red hidrográfica de la Cuenca del Río Cupatitzio

El río Cupatitzio tiene sus orígenes al Noroeste de la Ciudad de Uruapan, Mich., en el cerro de El Parío, a una altura de 2750 msnm. A unos 10 Km. aguas abajo, aproximadamente, recibe importantes aportaciones al cruzar por el Parque Nacional “Eduardo Ruiz”, a través de una serie de manantiales entre los cuales destaca el conocido como “La Rodilla del Diablo” el cual brota a una elevación de 1700 msnm, y otras no menos importantes como La Yerbabuena, El Revelero y Garandillas, entre otros, siendo estos los que le dan al río características caudalosas de régimen permanente. Más adelante recibe aportaciones por la margen izquierda del arroyo Santa Bárbara, y por la derecha del río Los Conejos, un poco antes de la cascada La Tzararacua.

En la porción suroeste destacan los arroyos Mata de Plátano, Chumbisto y las Barrancas, formadores del Jicalán Viejo, que descarga sus aguas en el río Cupatitzio a la altura del poblado de Charapendo.

Al oriente de la zona de Uruapan, la corriente superficial más relevante es el río Acúmbaro y sus tributarios, los ríos El Cóbano, Tahuejo, Chupangio, San Cayetano, Tepenhua, Santa Casilda y Tomendán, que con dirección sur pasa por la población de Taretan, para descargar sus aguas al río Cupatitzio. El origen del río Acúmbaro está representado por el manantial El Ortigal.

3.2.2 Escurrimiento superficial

En la región del Balsas se tiene una precipitación media anual del orden 929 mm; lo que representa un volumen de escurrimiento anual de 108,716 hm³/año; de los cuales 6 851 hm³ se presentan en la Sub-región Alto Balsas; 7,463 hm³ en la Sub-región del Medio Balsas y 9 959 hm³ en la Sub-región Bajo Balsas, más un volumen de 211 hm³/año correspondiente a retornos, siendo la oferta potencial de 24,484 hm³/año.

Del volumen que escurre en la Región del río Balsas se extraen para usos consuntivos 7,210 hm³/año, para exportaciones a otras cuencas (sistema Cutzamala) 629 hm³ y pérdidas por evaporación (1 189 hm³/año), resultando un volumen excedente de aguas superficiales de 15,456 hm³/año, que se descargan al mar a través de la desembocadura del río Balsas; de los cuales 12,669 hm³/año son utilizados para generación de energía en las centrales hidroeléctricas Infiernillo y Villita.

Por lo que respecta a la cuenca del río Cupatitzio, aquí se presenta una precipitación media anual de 863 mm, aproximadamente 27 m³/s, y representan el 5% del escurrimiento que se presenta en la Sub-región Bajo Balsas. El río Cupatitzio, junto con los ríos Tepalcatepec y Tacámbaro, se considera como uno de los más importantes formadores de la región hidrológica Balsas, en el Estado de Michoacán (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución del escurrimiento superficial en la Cuenca del río Balsas

Subregión Cuenca	Estación Hidrométrica	Escurrimiento		
		Medio Anual (Mm ³)	Distribución en la época de	
			Lluvia (%)	Estiaje (%)
Bajo Balsas	Presa Infiernillo	16,395	82,7	17,3
Río Cupatitzio	La Pastoría	863	73	27

Como se ha mencionado, por sus peculiares características geológicas, esta región es rica en recursos hídricos. La mayoría de los manantiales brotan en la zona de contacto de la unidad geológica denominada basaltos y brechas recientes (Qvbs) que descansan sobre la unidad geológica de basaltos y brechas alteradas (Qtvba).

El grupo de manantiales más importantes está representado por los afloramientos en el Parque Nacional “Barranca del Cupatitzio”, conocidos con los nombres de: Riyitos, Rodilla del Diablo, Revelero, Yerbabuena y Gandarillas 1 y 2, mismos que se consideran como el origen del río Cupatitzio, al que le confieren su escurrimiento carácter permanente desde este sitio.

Al noreste de la población de Uruapan y en los alrededores del aeropuerto local, se localizan diversos manantiales, siendo dos los de mayor importancia, debido a que dan origen a los escurrimientos del río Santa Bárbara, afluente del Cupatitzio, poco antes de la cascada La Tzararacua.

Hacia el poniente de Uruapan, en la población a San Juan Nuevo Parangaricutiro, se localizan 3 manantiales de importancia, que se aprovechan para el abastecimiento de agua potable y que además dan origen al río Los Conejos, afluente del Cupatitzio por su margen derecha, poco antes de la cascada La Tzararacua.

En la carretera Uruapan-Pátzcuaro, a la altura del poblado de San Andrés Corú se localizan 2 manantiales que se aprovechan para el abastecimiento de agua potable a esta población. También se ha identificado manantiales en Santiago Tingambato. Sobre la Carretera Uruapan – Taretan se localizan 2 manantiales en los alrededores de Zirimícuaro, utilizándose parte de las aportaciones en el abastecimiento de este poblado. Así mismo, se localizan 2 manantiales a la altura de la población de Caracha, teniendo gran importancia uno de ellos conocido como El Ortigal, por ser origen del río Acúmbaro. Finalmente, en los alrededores de Taretan existen 6 manantiales.

El aprovechamiento de estos escurrimientos se lleva a cabo principalmente para la generación de energía eléctrica (Figura 14) como un uso no consuntivo, seguido en su importancia por el uso agrícola, dada la magnitud del volumen requerido.

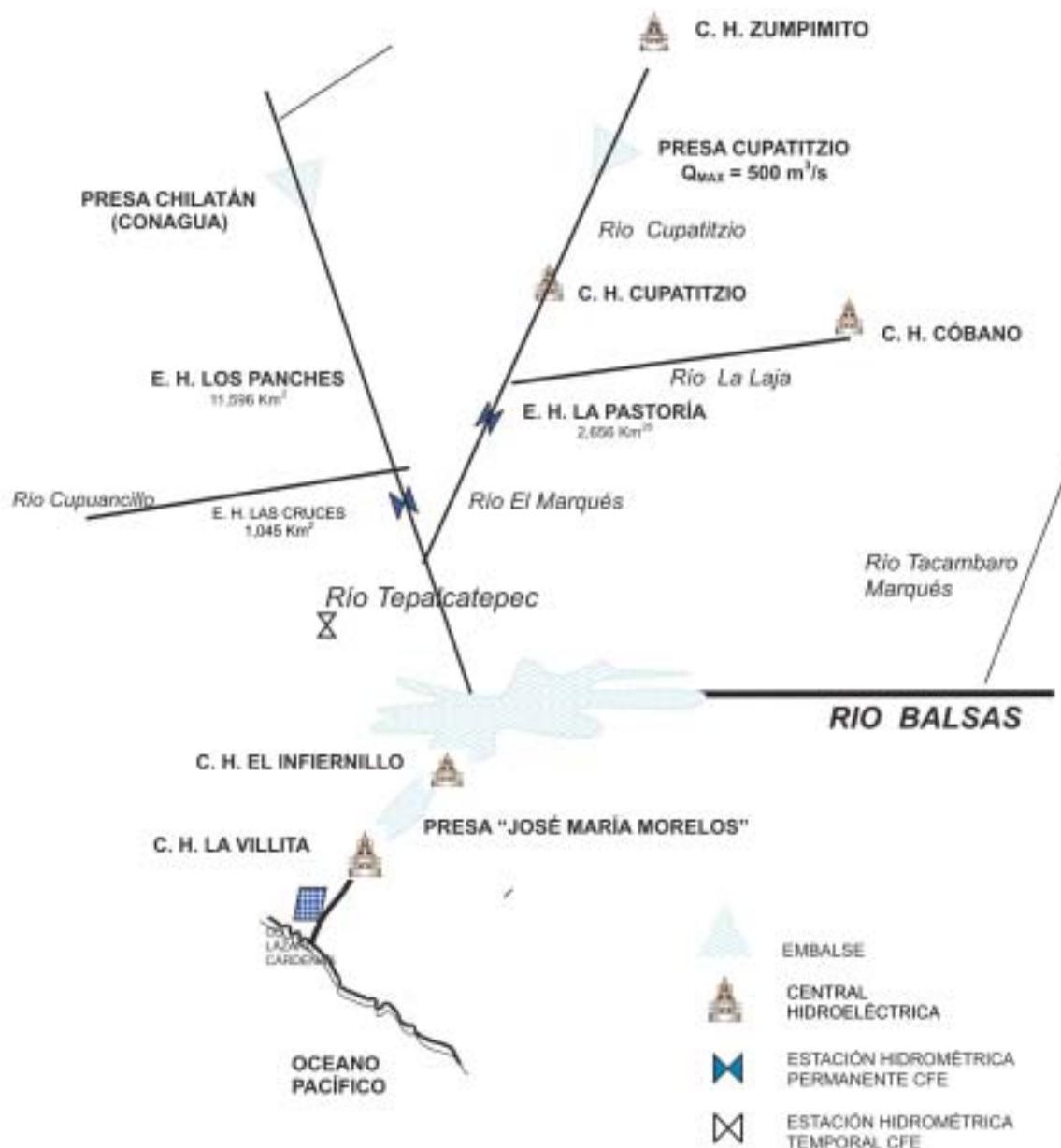


Figura 14. Infraestructura de Control Hidrométrico del río Cupatitzio
 Fuente: Unidad de Ingeniería y Construcción, Dpto. de Hidrometeorología, CFE.

3.2.3 Calidad del Agua

En la Región Balsas se realizan mediciones sistemáticas en los parámetros de calidad de las aguas superficiales y cálculos de los Índices de Calidad de Agua (ICA) correspondientes, en las estaciones de monitoreo localizadas en los diferentes estados que comparten la cuenca. Es la Sub-Región Alto Balsas se presentan los mayores niveles de contaminación consecuencia de un acelerado crecimiento de la población en los centros urbanos de los estados de Tlaxcala, Puebla y Morelos, en donde el crecimiento poblacional ha estado acompañado por un creciente desarrollo industrial no siempre acompañado del subsecuente incremento en la infraestructura de saneamiento. En la parte media de la cuenca, la contaminación disminuye, lo cual es debido a una menor concentración de población y de actividades industriales. La calidad de las aguas superficiales de la Sub-Región del Bajo Balsas es notoriamente mejor que en las partes altas.

En la cuenca del río Cupatitzio, la ciudad de Uruapan es la principal fuente de contaminación debido a que vierte sus aguas residuales en forma directa y sin ningún tratamiento previo sobre corrientes y cauces naturales que cruzan la mancha urbana, como son los ríos Riyitos, Revelero y Tarecho, además de una serie de barrancas que confluyen al río Cupatitzio. Estas últimas constituyen fuertes sitios para tiraderos de desechos sólidos y domésticos.

En 1992, la Comisión Nacional del Agua realizó un estudio especial para determinar el comportamiento de la calidad del agua en el río Cupatitzio, mediante muestreo en 8 estaciones ubicadas a lo largo del río, así como en 5 estaciones ubicadas en los principales afluentes. En el informe final de dicho estudio, se cuenta solamente con los promedios, sin existir discriminación alguna entre las temporadas de estiaje y lluvias, por lo que su análisis puede tener un sesgo por la influencia de los acarreo y a la vez dilución por las escorrentías provocadas por las lluvias.

Los sitios de muestreo fueron los siguientes:

Río Cupatitzio: E1.- Rodilla del Diablo; E2.- Agua Abajo del Parque Nacional; E3.- Aguas Abajo del Arroyo Tarecho; E4.- Hidrométrica Cupatitzio; E5.- Tzararacua; E6.- Presa Cupatitzio; E7.- Presa Jicalán; E8.- Puente el Marqués.

Afluentes:

A1.- Arroyo Tarecho; A2.- Arroyo Infiernillo; A3.- Río San Antonio; A4.- Río Los Conejos; A5.- Arroyo Tinaja Verde.

Gasto:

El río cupatitzio tiene un gasto inicial de 1,490 m³/s, aforado en el manantial Rodilla del Diablo (E1), y se incrementa conforme recibe aportaciones de diferentes arroyos y manantiales en el trayecto comprendido entre el Parque Nacional y la Presa Jicalán (E7), en donde se tiene un máximo aforado de 8.52 m³/s, a partir del Puente el Marqués (E8), el gasto aforado disminuye a 1.30 m³/s. En la Figura 15 se muestra la variación del gasto hidráulico en el río Cupatitzio, correspondiente al tramo comprendido entre la Rodilla del Diablo y el Puente el Marqués.

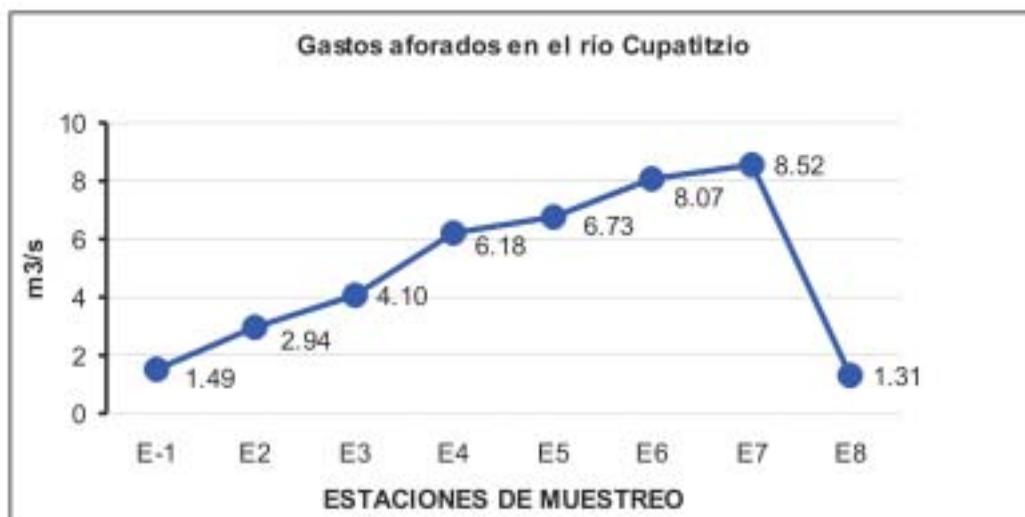


Figura 15. Variación del gasto hidráulico en el río Cupatitzio

Parámetros fisicoquímicos

En este apartado se incluyen parámetros indicadores de calidad del agua como son Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Turbiedad y Sustancias Activas al Azul de Metileno.

Como era de esperarse, las mejores condiciones de calidad del agua se tienen en el manantial Rodilla del Diablo, aunque por los valores obtenidos en algunos parámetros, pareciera que ha habido la presencia de crecientes o escorrentía de la parte alta de la cuenca.

Las condiciones de calidad del agua al salir del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, son en general similares a las de la Rodilla del Diablo, aunque algunos parámetros muestran variaciones poco significativas.

De acuerdo a los resultados obtenidos, después de la descarga del arroyo Tarecho, es donde se obtienen las peores condiciones de calidad del agua en todo el río.

A pesar que a su paso por la ciudad, el río continúa recibiendo descargas de aguas residuales, la calidad de éste mejora, aunque marginalmente. Probablemente debido al efecto de otros afluentes como son el arroyo Los Conejos, la incorporación de manantiales de agua limpia, y al efecto de dilución que se presenta en la temporada de lluvias.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno, que es una medida de la materia orgánica contenida en las aguas, presenta una curva típica de crecimiento, a partir de la descarga del Tarecho. Esto se explica en gran medida por los efectos de auto depuración del río.

Un parámetro que se mantiene en niveles más o menos altos es el SAAM (detergentes), debido a la baja biodegradabilidad de sus constituyentes; otro es la turbiedad, la cual tiene un importante incremento en la estación del Marqués, debido a la incorporación de terrígenos a la corriente del Cupatitzio (Figura 16).

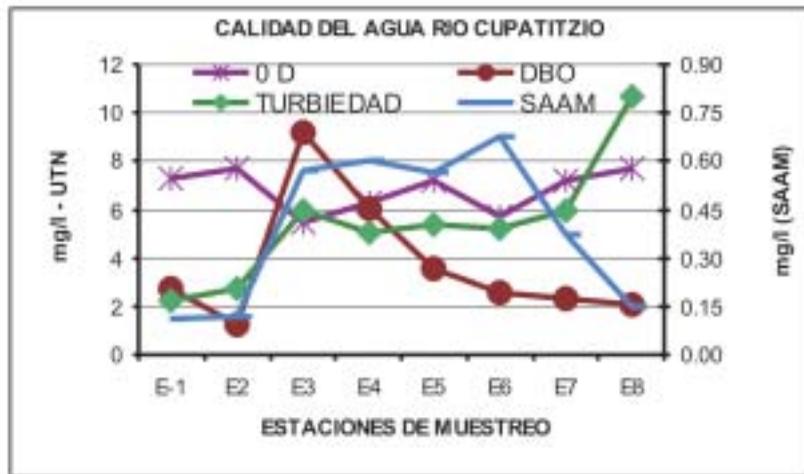


Figura 16. Variación de los parámetros de la calidad del agua

Nutrientes

Con respecto a los compuestos fosforados y nitrogenados, estos tienen sus máximos niveles en la hidrométrica Cupatitzio y la Tzaráracua, respectivamente. Se alcanzan concentraciones sumamente altas de estos parámetros (0.412 mg/l PO_4 , 1.98 mg/l $NO_3 + NH_3$), lo que se corrobora con los niveles de eutroficación de la presa Cupatitzio, en la cual ocurren constantemente eventos de florecimientos algales, así como la presencia de lirio acuático y vegetación emergente con elevadas tasas de crecimiento (Figura 17).

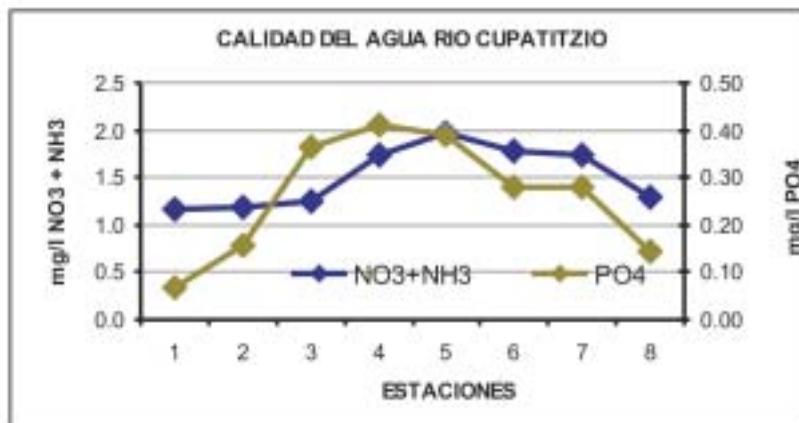


Figura 17. Contenido de nutrientes en el agua del río Cupatitzio

Coliformes totales y fecales

En el manantial Rodilla del Diablo se obtienen valores de coliformes totales y fecales, similares a los obtenidos por CAPASU en los manantiales, existiendo un incremento hacia la estación ubicada a la salida del Parque Nacional, el valor máximo de coliformes se obtiene aguas abajo de la descarga del arroyo Tarecho, pero a partir de esa estación existe una disminución de sus valores, manteniéndose más o menos constantes, entre las estaciones Tzaráracua y Presa Cupatitzio. El nivel de coliformes fecales en la estación del Marqués, está muy por arriba de los criterios de

Calidad del Agua para uso agrícola, por lo tanto, aún con los procesos de auto purificación que suceden a lo largo del río, sus aguas no son aptas para uso agrícola (Figura 18), en especial de cultivos restringidos.

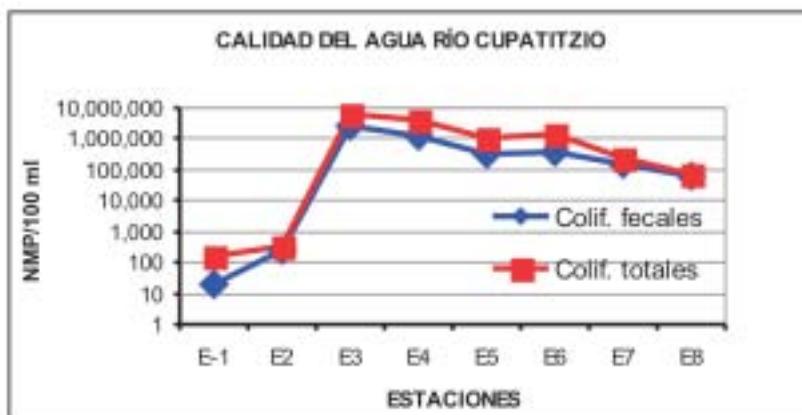


Figura 18. Variación de coliformes

Posteriormente, con los cambios en la legislación en materia de calidad del agua, a partir del año 2000 se establecieron 3 estaciones de monitoreo, con lo que se cubren las principales corrientes superficiales en la cuenca del río Cupatitzio.

Los sitios de muestreo se ubicaron en función a los usos, y las posibles fuentes de contaminación de la zona, con el propósito de evaluar el impacto provocado por las actividades humanas en la calidad de los cuerpos de agua, y con las siguientes características:

- Estación de monitoreo No. 8 “*Rodilla del Diablo*”, se ubica en el manantial principal del río Cupatitzio, el cual lleva el mismo nombre, en las coordenadas geográficas 19° 25' 42" de latitud norte y 102° 04' 22" de longitud oeste.
- Estación de monitoreo No. 9 “*Hidrométrica CFE*”, se ubica en la hidrométrica Cupatitzio de la CFE, situada frente a la colonia Emiliano Zapata de la ciudad de Uruapan, en las coordenadas geográficas 19° 23' 00" de latitud norte y 102° 03' 34" de longitud oeste.
- Estación de monitoreo No. 10 “*La Pastoría*”, se ubica en el río El Marqués, en las coordenadas geográficas 18° 50' 57" de latitud norte y 102° 07' 56" de longitud oeste.

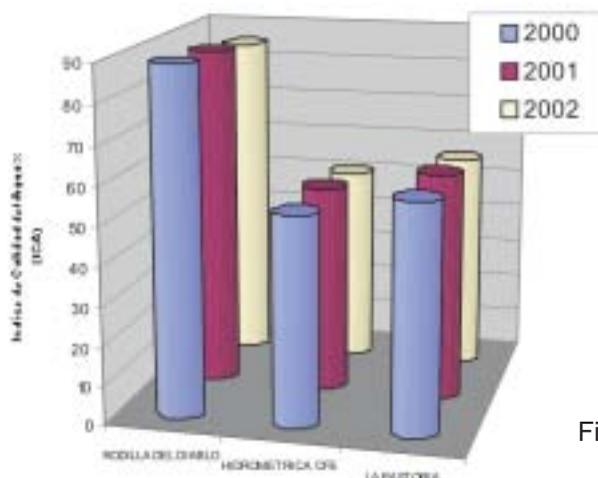


Figura 19. Comparativo del Índice de Calidad del Agua

Los resultados de estos estudios de calidad del agua sobre el río Cupatitzio muestran que a partir de aguas abajo del manantial Rodilla del Diablo, recibe aportaciones considerables de aguas residuales municipales, industriales y de servicios de un importante sector de la población de Uruapan, con lo cual su calidad se ve afectada considerablemente. A partir de este sitio y en un tramo de 3.5 Km se le incorporan el resto de las descargas disminuyendo aún más su calidad (Figura 19).

Continuando con el desarrollo de la corriente, después de la ciudad de Uruapan se le incorporan varios ríos y arroyos, cuyas aguas en gran parte de los mismos son de calidad aceptable. Lo anterior se debe a que en este tramo empieza lo accidentado del cauce y por ende la velocidad de la corriente tiende a incrementarse. Las caídas de la corriente y los embalses Cupatitzio y Jicalán, contribuyen a mejorar notablemente la calidad del agua.

De la misma manera se han hecho análisis de calidad del agua en los manantiales que abastecen a la ciudad de Uruapan, mismos que muestran una buena calidad, apta para uso público urbano, por presentar valores en los parámetros químicos por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-127-SSA1-1994. (Tablas 7 y 8)

Tabla 7. Calidad del agua de los Manantiales, 2002

CALIDAD DEL AGUA DE LOS MANANTIALES 16 de agosto de 2002								
Parámetro	Unidades	L. M. P.	Concentración					
		NOM-127-SSA1-1994	Yerbabuena	Pescadito	Revelero I	Revelero II	Riyitos	Gandanillas
Gasto	l/s		190	310	80	60	30	375
Arsénico	mg/l	0.05	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Aluminio	mg/l	0.20	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	0.162
Cadmio	mg/l	0.01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cromo	mg/l	0.05	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Cobre	mg/l	2.00	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500
Fierro	mg/l	0.30	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Manganeso	mg/l	0.15	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Mercurio	mg/l	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Plomo	mg/l	0.025	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Sodio	mg/l	200	< 25.00	< 25.00	< 25.00	< 25.00	< 25.00	< 25.00
Zinc	mg/l	5.00	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Color	Pt-Co	20	1	1	1	< 1	1	3
Turbiedad	UTN	5	0.61	0.481	0.192	0.201	0.164	1.430
Colif. Totales	NMP/100 ml	2	33	7	32	56	17	111
Colif. Fecales	NMP/100 ml	0	1	7	19	4	17	44

Tabla 8. Calidad del agua de los Manantiales, 2003.

CALIDAD DEL AGUA DE LOS MANANTIALES 6 de Octubre de 2003									
Parámetro	Unidades	L. M. P.	Concentración						
		NOM-127-SSA1-1994	Yerbabuena	Pescadito	Revelero I	Revelero II	Riyitos	Gandarillas I	Gandarillas II
pH	pH	6.5-8.5	7.08	8.95	6.84	6.86	6.90	7.05	7.04
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	500	60	54	54	54	52	70	70
Sól. Disueltos	mg/l	1,000	6.7	6.3	6.3	6.1	6.1	8.1	7.7
Arsénico	mg/l	0.05	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Aluminio	mg/l	0.20	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Bario	mg/l	0.70	< 0.200	< 0.200	< 0.200	< 0.200	< 0.200	< 0.200	< 0.200
Cadmio	mg/l	0.01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cromo	mg/l	0.05	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Cobre	mg/l	2.00	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500	< 0.500
Fierro	mg/l	0.30	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Manganeso	mg/l	0.15	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Mercurio	mg/l	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Plomo	mg/l	0.025	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Zinc	mg/l	5.00	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Colif. Totales	NMP/100 ml	2	19	14	2	31	154	100	30

En lo que se refiere a la calidad bacteriológica, aunque se ha encontrado la presencia de coliformes totales y fecales, los criterios de Calidad del Agua (OMS), señalan que estos niveles pueden ser tratados con desinfección, por lo que en la ciudad de Uruapan, se maneja un programa permanente de desinfección con cloro, lo que asegura el cumplimiento de la norma oficial mexicana para uso y consumo humano.

3.3 Hidrología subterránea

Dentro de los límites de la cuenca del río Cupatitzio se ubican dos acuíferos: “Uruapan” y “Nueva Italia”, los cuales de acuerdo a los balances geohidrológicos se encuentran subexplotados. El primero se ubica en la porción occidental del Estado de Michoacán, y el segundo se localiza dentro de la región conocida como “Tierra Caliente” (Figura 20).

3.3.1 Características de los acuíferos

Mediante decretos de fecha 27 de junio de 1975 y 20 de octubre de 1987, se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y el aprovechamiento de las aguas del subsuelo para todos los municipios del Estado de Michoacán. Ambos decretos establecen vedas, que de acuerdo a sus características permiten extracciones limitadas, por lo cual se clasifican como vedas de control.

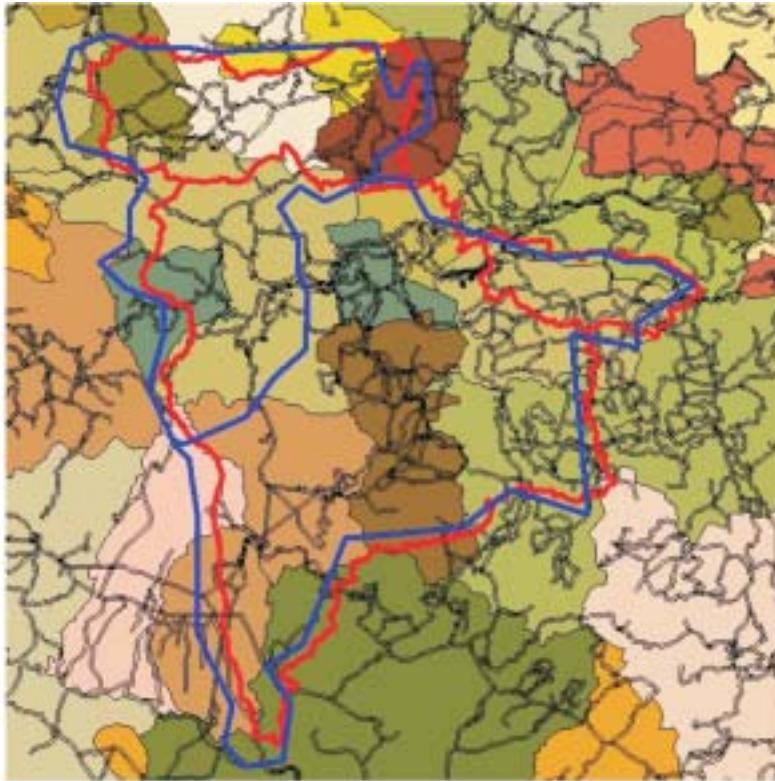


Figura 20. Límites de los acuíferos Uruapan y Nueva Italia.

3.3.1.1 Acuífero Uruapan

El acuífero tiene una superficie de 3,044.26 km², de los cuales 2,094.52 km² se consideran como área de recarga y el resto 949.74 km² como área de extracción o descarga.

Este acuífero incluye total o parcialmente a los municipios de Ario, Charapan, Gabriel Zamora, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Paracho, Salvador Escalante, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro (Tabla 9).

Tabla 9. Participación municipal en el Acuífero "Uruapan"

Municipio	% de participación	Zona de disponibilidad
Ario	5	4
Charapan	30	4
Gabriel Zamora	5	2
Nahuatzen	40	2
Nuevo Parangaricutiro	90	2
Nuevo Urecho	10	4
Paracho	100	4
Salvador Escalante	35	3
Tancítaro	15	2
Taretan	100	4
Tingambato	65	3
Uruapan	80	2
Ziracuaretiro	100	2

Fuente: Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero "Uruapan", estado de Michoacán, CONAGUA

Las diferentes unidades geológicas que afloran en el acuífero están conformadas por lavas de composición ácidas, intermedias y básicas, las cuales forman un paquete de unidades hidrogeológicas denominadas acuiflujos primarios.

En forma general este acuífero descarga a unidades hidrogeológicas adyacentes con niveles topográficos bastante más bajas localizadas al sur de la zona, por sus características geohidrológicas el acuífero es considerado como libre.

Cabe hacer mención que la acumulación de agua que existe aquí, es de acuíferos colgados y de buena producción, debido a que toda la infiltración y escurrimiento fluye hacia las zonas más bajas del acuífero.

La calidad del agua subterránea en la zona de Uruapan, se considera buena, inclusive cumpliendo satisfactoriamente con las normas de calidad establecidas para agua potable, al menos por lo que respecta a distintos muestreos realizadas en el año de 1980.

3.3.1.2 Acuífero Nueva Italia

Se localiza dentro de la región de “Tierra Caliente” del Estado de Michoacán e incluye a los municipios de Apatzingán, Ario, Arteaga, Gabriel Zamora, La Huacana, Francisco J. Múgica, Nuevo Urecho, Parácuaro, Tancítaro, Tumbiscatío y Uruapan (Tabla 10).

Tabla 10. Participación municipal en el acuífero “Nueva Italia”

Municipio	% de participación	Zona de disponibilidad
Apatzingan	15	2
Ario	32	4
Arteaga	5	4
Gabriel Zamora	75	2
La Huacana	25	4
Múgica	85	2
Nuevo Urecho	70	4
Parácuaro	70	2
Tancitaro	5	2
Tumbiscato	27	4
Uruapan	10	2

Fuente: Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero “Nueva Italia”, estado de Michoacán, CONAGUA

El acuífero esta conformado por rocas de tipo intrusivo granítico, las cuales se consideran de una porosidad y permeabilidad nula que funciona como una barrera impermeable al flujo subterráneo; se desconoce a la profundidad que se encuentra en el valle, superficialmente presenta recarga al valle por medio de fracturamientos.

Debido a las precipitaciones que se presentan en el valle, el agua se infiltra y llega a fluir y brotar por medio de manantiales, los cuales se ubican al este de Gabriel Zamora y este de Nueva Italia.

En la región se presentan depósitos de piamonte, constituidos por aglomerados, conglomerados, gravas y arenas, los cuales debido a la permeabilidad de sus materiales y posición topográfica, funcionan como recarga al acuífero.

Los abanicos fluviales y depósitos constituidos por aglomerados, gravas, arenas y arcillas, presentan porosidad y permeabilidad alta, funcionando como almacenamiento de acuífero “libre”.

En términos generales el acuífero presenta niveles estáticos que oscilan entre 5 y 45 metros de profundidad.

La calidad del agua en el acuífero es aceptable, tanto para uso doméstico, agropecuario e industrial, variando su contenido de sólidos totales disueltos de 156 a 988 ppm.

4. Balance hidrológico

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 de la Comisión Nacional del Agua, los balances hidrológicos para la cuenca del Río Cupatitzio e hidrogeológicos para los acuíferos de Uruapan y Nueva Italia, son los siguientes:

4.1 Disponibilidad de aguas superficiales

Considerando la información hidrológica que se tiene para la cuenca del río Cupatitzio, se obtuvo la disponibilidad media anual de aguas superficiales, utilizando como punto de control la Estación Hidrométrica La Pastoría. El resultado de disponibilidad, esta dado por la expresión siguiente:

Tabla 11. Disponibilidad media anual de agua superficial en la Cuenca del Río Cupatitzio

Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica	=	Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo	-	Volumen anual actual comprometido aguas abajo
128 Hm ³	=	757 Hm ³	-	629 Hm ³

El volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo del sitio de interés de la expresión anterior puede ser evaluado de la siguiente manera:

Tabla 12. Volumen medio anual de escurrimiento en la cuenca del río Cupatitzio, hacia aguas abajo.

Volumen medio anual escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo	=	Volumen medio anual escurrimiento desde la cuenca aguas arriba	+	Volumen medio anual de escurrimiento natural	+	Volumen anual de retornos	+	Volumen anual de importaciones	-	Volumen anual de exportaciones	-	Volumen anual de extracción de agua superficial
757 Hm ³	=	0 Hm ³	+	1,202 Hm ³	+	0 Hm ³	+	0 Hm ³	-	0 Hm ³	-	445 Hm ³

Con base en la anterior se determina que existe una disponibilidad de aguas superficiales en la cuenca del Río Cupatitzio del orden de los 128 millones de metros cúbicos; sin embargo,

dicho volumen está comprometido aguas abajo para la generación de energía eléctrica, definiéndose por tal motivo como una cuenca deficitaria.

4.2 Disponibilidad de aguas subterráneas

En el año 2002 se llevaron a cabo los estudios para la determinación de la disponibilidad de agua en los acuíferos de Nueva Italia y Uruapan.

Los resultados de disponibilidad fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de enero del 2003. Estableciendo en dicha publicación la disponibilidad de agua subterránea que se tiene en cada uno de ellos, el cual se presenta a continuación:

Tabla 13. Recarga total media anual y disponibilidad de aguas subterráneas.

Acuífero	Recarga total media anual (Mm ³ /año).	Descarga natural comprometida Mm ³ /año	Volumen total de agua subterránea concesionada e inscrito en el REPDA* Mm ³ /año	Disponibilidad de agua subterránea (Mm ³)
Uruapan	97.335	29.5	17.35	50.48
Nueva Italia	99.523	5.03	0.283	94.21

* Al 30 de abril del 2002

Fuente: Diario Oficial de la federación de fecha 31 de enero del 2003.

5. Recursos forestales

5.1 Vegetación

La cuenca del río Cupatitzio cuenta con una superficie arbolada de 137,096 ha, que representa el 21.28 % de la superficie total (IFEM, 1995). Los recursos forestales comprenden: madera, fauna silvestre, pastizales, agua y recreación (Tabla 14).

La vegetación se ha desarrollado a partir de un suelo laterolítico formado por la intemperización de derrames de lava y de rocas piroclásticas de composición basálticas. Este tipo de suelos es particularmente rico en Hierro, Manganesio, Calcio, Fósforo y Titanio.

La vegetación de la región se caracteriza por tener bosques de pino, encino, oyamel, relictos de bosque mesofolio de montaña, selva baja caducifolia y subcaducifolia, además de grandes extensiones de vegetación arbustiva, herbácea y pastizales.

El clima templado y húmedo que prevalece en la región ha favorecido la formación de una rica cubierta vegetal constituida casi exclusivamente por coníferas y por algunas latifoliadas.

Tabla 14. Datos de bosque de clima templado en la Cuenca del Río Cupatitzio

MUNICIPIO	EXISTENCIA MADERABLES m ³ V.T.A	SUPERFICIE ARBOLADA (ha)	INCREMENTOS MADERABLES m ³ V.T.A
Ario	3,701,206	26,905	123,869
Huacana	604,906	722	622
Nuevo Parangaricutiro	2,429,012	13,441	77,154
Tingambato	1,260,699	7,038	25,767
Uruapan	1,710,526	39,850	92,552
Nuevo Urecho	472,112	11,646	10,768
Ziracuaretiro	1,685,054	13,044	46,246
Salvador Escalante	3,618,729	19,453	96,660
Gabriel Zamora	259,626	4,997	588
TOTAL	15,741,870	137,096	474,226

Las coníferas son principalmente del género *Pinus* y de las siguientes especies *Ayacahuite*, *Leiophylla*, *Teocote*, *Lawsoni*, *Pseudostrobus*, *Montezumae*, *Rudis*, *Michoacana*, *Oocarpa* y *Pringlei*, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Tipo de Vegetación

ESPECIES	NOMBRE COMÚN
<i>Abies Religiosa</i>	Oyamel pinabete
<i>Abies Religiosa</i> var. <i>Emarginata</i>	Oyamel
<i>P. Michoacana</i>	Pino lacio
<i>P. Seudostrobus</i>	Pino catzimbo
<i>P. Montezumae</i>	Pino cerdon
<i>P. Leiophylla</i>	Pino prieto
<i>P. Oocarpa</i>	Pino trompillo
<i>P. Teocote</i>	Pino chino
<i>P. Douglasiana</i>	Pino
<i>P. Pringlei</i>	Pino
<i>P. Tenuifolia</i>	Pino
<i>P. Lawsonii</i>	Pino cenizo
<i>P. Hartwegii</i>	Pino alpino
<i>P. Rudis</i>	Pino alpino

Fuente: COFOM

Las especies de pino ocupan una extensión relativamente extensa. Sin embargo, diversos fenómenos ligados a acciones antrópicas –como los desmontes con tintes agropecuarios, los incendios forestales y la tala inmoderada– han provocado la disminución de las áreas boscosas. Según el análisis del *Plan Rector de Producción y Conservación de la microcuenca de Capacuaro*, este proceso provoca que al no haber una regeneración de la especie del género *Pinus*, se incrementen las especies del género *Quercus*, tales como *Q. magnolifolia*, *Q. castanea*, *Q. candicans* y *Q. obtusata*.

Bosque de oyamel: considerado como poco extenso dentro del valle, va desde los 1,800 hasta los 3,500 msnm y se encuentra en el municipio de Salvador Escalante. Las condiciones meteorológicas en las que se desarrolla el bosque de oyamel son húmedas y están comprendidas dentro de la “sombra orográfica” (eje volcánico transversal) debido al efecto del viento proveniente de las áreas tropicales, ocasionando con esto que una cuarta parte de año la nubosidad en esta área sea muy alta.

Bosque de pino: este tipo de vegetación es el más importante por su abundancia y valor económico y ecológico. Se localiza en un rango altitudinal que va desde los 1,250 msnm con *Pinus Oocarpa*, hasta los 3,600 msnm, donde abunda el *Pinus Hartwegii*.

En las zonas más secas se encuentra *Pinus Leiophylla*, que se distribuye principalmente en la zona de montaña, sobre todo en Salvador Escalante y Tingambato; esta especie constituye la principal fuente de resina para uso industrial. Estos bosques también constituyen la más importante fuente para la obtención de leña y madera para artesanías; por ello, es constante la presión antropogénica.



Bosque de pino-encino: la asociación entre pino y encino son el tipo de vegetación dominante en la región, por lo que al igual que el bosque de pino, se localiza dentro de 8 municipios con recurso forestal.

Bosque de encino: está distribuido dentro de toda la cuenca, sin embargo, ocupa un área menor en comparación con los bosques de pino y pino-encino.

Bosque mesófilo de montaña: esta comunidad es muy discontinua y sólo se encuentra en las cañadas húmedas y protegidas de algunos cerros en los municipios de Salvador Escalante, Tingambato y Nuevo Parangaricutiro. Algunas especies son utilizadas para la elaboración de artesanías y enseres domésticos, leña, construcción de vivienda e instrumentos musicales.

Las especies que constituyen el estrato arbóreo en este tipo de comunidad son las siguientes:

Alnus jorullensis ssp. lutea, *Arbutus xalapensis*, *Clethra mexicana*, *Prunus serotina ssp. Capuli*, *Quercus castanea*, *Quercus magnifolia*, *Quercus obtusata*, *Ternstroemia pringlei*.

El estrato arbustivo dentro del sotobosque se encuentra medianamente representado por las siguientes especies:

Ceanothus coeruleus, *Coriaria ruscifolia*, *Lupinus bilineatus*, *Melampodium perfoliatum*, *Monnina schlechtendaliana*, *Phytolacca icosandra*, *Piqueria trinervia*, *Salvia mexicana*, *Solanum lanceolatum*, *Verbesina oncophora*.

El estrato herbáceo se encuentra representado por las siguientes especies:

Achimenes antirrhina, *Alchemilla pringlei*, *Commelina coelestis*, *Crotalaria pumila*, *Cunila lythrifolia*, *Drymaria villosa*, *Heterotheca inuloides*, *Jaegeria hirta*, *Lopezia racemosa*, *Phaseolus acutifolius*, *Ranunculus petiolaris*, *Salvia lavanduloides*, *Spermacoce ocymoides*.

Pastizales inducidos: comunidades dominadas por gramíneas, originados mayormente por la acción humana. Generalmente están dentro de la región purépecha y en la cima de los cerros más altos o sitios planos con drenaje deficiente.

Dentro de la cuenca, se han decretado zonas de conservación ecológica con el fin de proteger y disminuir su posible degradación.



5.1.1 Manejo forestal

Las autorizaciones para los aprovechamientos forestales maderables en los municipios que comprende la cuenca, ascienden a 309, considerando el periodo comprendido de 1993 al año 2004; el volumen autorizado es de 1'986,524 m³ v.t.a., con una superficie autorizada de 48,604 ha. Los municipios con mayor número de autorizaciones son Ario con 100 (19.36 %) y Salvador Escalante con 85 (16.72 %). El método de ordenación que se aplica es el método mexicano de ordenación de bosques irregulares (MMOBI).

En cuanto a los aprovechamientos forestales no maderables (resina) en el año 2004 se aprovecharon 6,826.69 toneladas, siendo el municipio de Ario el de mayor producción con 1,977.08 toneladas (28.97 %), seguido de Uruapan con 1,107.52 toneladas (16.22 %) y Tingambato con 578.71 toneladas (8.47 %).

Tabla 16. Aprovechamientos forestales en la cuenca del río Cupatitzio

Municipio	Superficie (Ha)	Posibilidad Total Autorizada m3 V.T.A.					Totales	No. de Autorizaciones
		Pino	Oyamel	Encino	Otras Hoj.	C. B.		
Ario	8,273.06	209,708.76	0	18,497.30	513.69	0	228,719.75	100
Gabriel Zamora	1,327.55	0	0	5,278.60	0	0	5,278.60	1
Nvo. Urecho	1,323.00	31,107.00	0	8,251.00	994.00	0	38,352.00	5
Parangaricutiro	10,780.84	724,356.72	11,825	7,7456.26	23,719.73	0	837,357.71	43
S. Escalante	9,582.90	211,417.66	77,940	107,899.38	2,3461.76	0	420,718.80	85
Taretan	1,654.85	28,429.00	0	4,644.00	0	0	33,073.00	5
Tingambato	2,342.92	73,352.00	0	44,446.00	3067.00	0	120,865.00	7
Uriapan	7,368.19	124,362.89	1,365	17,691.67	0	0	143,419.56	39
Ziracuaritiro	5,549.93	123,210.94	0	34,994.00	0	0	158,204.94	22
La Huacana	400.75	0	0	0	535.00	0	535.00	2
TOTAL	43,054.07							209

Fuente: COFOM

5.1.1.1 Reforestación

La problemática del bosque y los recursos forestales es multidimensional, es decir, que se debe a múltiples factores y por tanto, la búsqueda de soluciones debe ser igualmente variada. En el periodo 1998 – 2004 se reforestaron 2,882 ha, dando un periodo de 400 ha anuales. La superficie más alta se registra en el año 2002 con 1,074 ha plantadas con 2'179,000 de plantas. A este ritmo no se alcanza a reforestar los 894 ha que se deforestan anualmente.



Tabla 17. Reforestaciones 1998 – 2004 en la Cuenca del Río Cupatitzio

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Superficie (Ha)	254	370	327	369	1.07	455	33	2.88
No. de Plantas	554.00	662.00	515.98	587.78	2,179.00	728.00	7.29	5,234.05

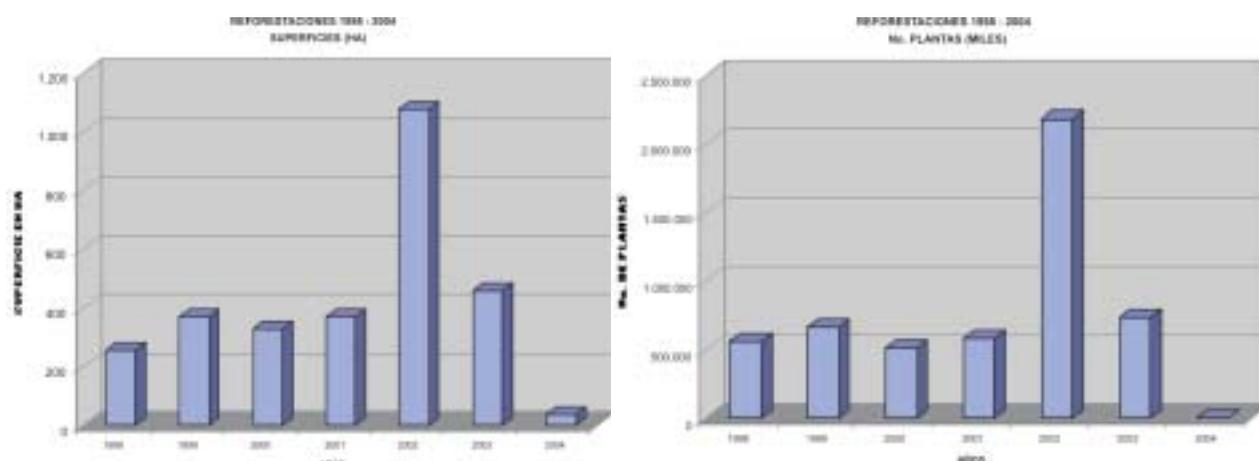


Figura 21. Reforestación 1998-2004, por superficie (izq) y por número de plantas (der).

5.1.1.2 Control y combate de incendios forestales

En la temporada de incendios forestales 2005 se produjeron en la cuenca 205 incendios forestales afectando una superficie de 2,760 ha. De las cuales 157 ha fueron de arbolado adulto, 209 ha de renuevo, 1049 ha de pastizal y 1,346 ha de vegetación arbustiva, (Tabla 18).



Tabla 18. Relación de incendios y vegetación por municipio, en la Cuenca del Río Cupatitzio

Municipio	No. de incendios	Renuevo	Adulto	Matorral / Arbusto	Pastizal	Total
Ario	27	50	34	245	53	382
Gabriel Zamora	3	0	40	67	63	170
La Huacana	12	5	22	67	118	212
Múgica	1	0	0	5	10	15
Nuevo Urecho	4	51	26	290	192	559
Salvador Escalante	36	49	14	77	38	178
San Juan Parangaricutiro	3	1	0	7	3	11
Taretan	3	1	0	33	59	93
Tingambato	11	1	0	41	29	71
Uruapan	61	35	1	256	230	522
Ziracuaretiro	44	16	20	258	255	548
Total	205	209	157	1346	1050	2761

Fuente: COFOM

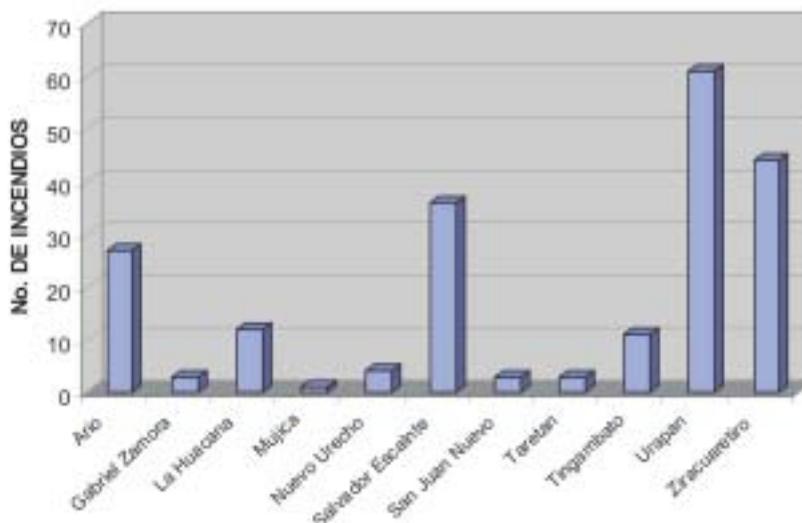


Figura 22. Número de incendios forestales por municipio de la Cuenca del Río Cupatitzio.

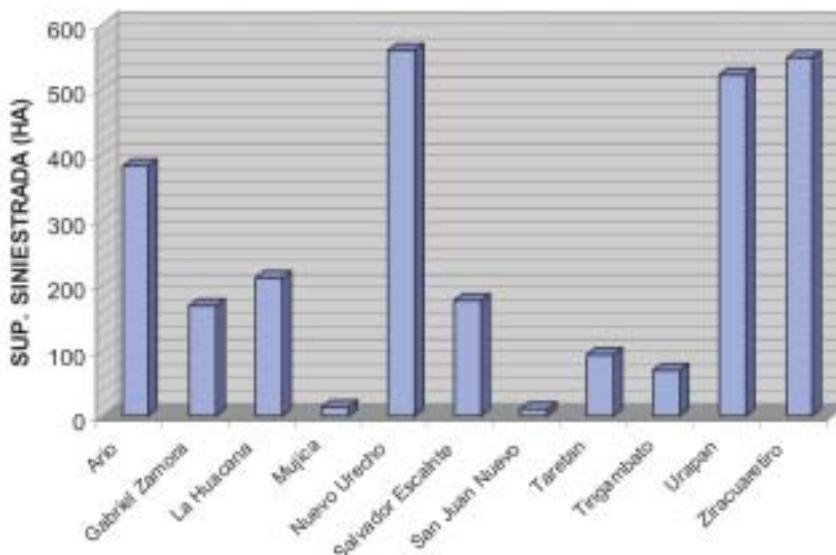


Figura 23. Superficie afectada por incendios por municipio de la Cuenca del Río Cupatitzio.

5.1.1.3 Industria forestal

El número de industrias forestales registradas en los municipios que comprende la cuenca del Cupatitzio ascienden a 2,207, con una capacidad instalada de 6,494.73 m³. El 80.38 % del total de las industrias corresponde a los talleres de transformación de la madera, siendo el municipio de Uruapan el que con 614 talleres (34.61 %) ocupa el primer lugar.

El municipio con mayor número de aserraderos es Ario con 11 (26.82 %), le sigue Salvador Escalante con 9 (21.95 %). El primer lugar en talleres artesanales lo ocupa el municipio de Tingambato con 30, representando el 7.85 % del total de talleres. En cuanto a astilladoras, el municipio de Uruapan cuenta con 5 (50 %), siguiendo 5 municipios más con 1 cada uno (Tabla 19).

Tabla 19. Industrias forestales en la cuenca del río Cupatitzio

MUNICIPIO	ASERRADEROS		TALLERES	
	CAPACIDAD INSTALADA M ³	NUM. DE INDUSTRIAS	CAPACIDAD INSTALADA M ³	NUM. DE INDUSTRIAS
Ario	149.20	11	74.84	22
Gabriel Zamora	0.00	0	0.00	0
La Huacana	0.00	0	0.00	0
Múgica	0.00	0	0.00	0
Nuevo Parangaricutiro	14.58	1	115.62	31
Nuevo Urecho	0.00	0	0.00	0
Salvador Escalante	0.00	9	672.18	136
Taretan	14.58	1	15.30	6
Tingambato	34.02	1	268.60	112
Uruapan	87.48	6	1,704.77	614
Ziracuaretiro	14.58	1	25.51	9
Total	314.44	30	2,876.82	930

Fuente: COFOM

5.2 Fauna silvestre



La fauna silvestre está representada por las siguientes especies: *Athya offinis* (Pato boludo prieto), *Athya americana* (Pato cabeza roja), *Anas acuta* (Pato tzitzihua), *Anas discors* (Cerceta de alas azules), *Mareca americana* (Pato chalcuan), *Meleagris gallopavo* (Guajolote silvestre), *Melopelia leucoptera* (Torcaza), *Leptotila verreauxi* (Paloma suelera), *Spatula clypeata* (Pato cuaresmeño), (Chachalaca), *Dendrothyx macroura* (Gallina de monte), *Zenaidura macroura* (Huilota).

Mustela frenata (Comadreja), *Bassariscus astutus* (Cacomixtle), *Lynx rufus* (Gato montés), *Lepus callotis* (Liebre), *Didelphys marsupialis* (Tlacuache), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Sylvilagus cunicularis* (Conejo de castilla), *Procyon lotor* (Mapache), *Glaucomys volans* (Ardilla voladora), *Urocyon cinereoargenteus* (Zorro gris), *Dasipus novencinctus* (Armadillo), *Felis concolor* (León puma), *Canis latrans* (Coyote), *Felis pardalis* (Tigrillo ocelote).

De la relación anterior se pueden mencionar algunas especies que se consideran en estatus de acuerdo a la publicación “La Biodiversidad de Michoacán”, SEDUE, que son las siguientes: Mamíferos Jaguar (*Felis onca*) —Peligro de Extinción—, Tuza (*Zygogeomys trichopus*) —Peligro de Extinción—, Mapache (*Procyon lotor*) —Peligro de Extinción—, Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) —Amenazada—, León puma (*Felis concolor*) —Amenazada—, Conejo de Monte (*Sylvilagus floridanus*) —Amenazada—, Ratón de Campo (*Rerthrodontomys microdon*) —Amenazada—, Zorrillo manchado (*Spilogale putorius*) —Amenazada—, Ardilla voladora (*Glaucoys volans*) —Amenazada.

5.2.1 Manejo de fauna

Para recuperar en cierta forma la fauna amenazada, en este caso el venado cola blanca, se tienen establecidas Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMAS) en los municipios de Uruapan y Tingambato, con la posibilidad de ampliar el programa al resto de los municipios.



5.3 Programas de apoyo

Para la implementación de acciones forestales se tienen actualmente dos programas de apoyo: para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR) y Programa de Desarrollo Forestal Comunitario 2004 (PROCYMAF - II).

5.4 Comparativa de vegetación y uso del suelo 1976 – 2000 de la cuenca

Como resultado de la comparativa de la vegetación y el uso del suelo en el periodo 1976 – 2000 se obtuvieron los siguientes resultados:

Se deforestaron 22,337 ha, lo que equivale a un promedio de 894 ha anuales, si consideramos los últimos 4 años se estima que se han deforestado 25,913 ha en un periodo de 29 años, correspondiendo la mayor deforestación al bosque de pino – encino con 10,339 ha.

Tabla 20. Comparativa de vegetación y uso de suelo 1976 – 2000 cuenca del río Cupatitzio.

Agrupación	Superficie 1976 (Ha)	Superficie 2000 (Ha)	Diferencia (Ha)
Agricultura de riego	29.291	40.138	10.846
Agricultura de temporal	69.122	74.647	5.525
Asentamiento humano	1.167	4.92	3.754
Bosque de encino	10.437	9.904	-533
Bosque de pino	27.407	24.6	-2.807
Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	84.192	73.793	-10.399
Bosque mesófilo de montaña	1.834	1.779	-56
Cuerpo de agua		565	565
Pastizal	14.788	16.334	1.546
Selva baja	46.183	37.641	-8.542
TOTAL	284.422	284.321	-22.337

5.5 Servicios ambientales.

Existe un programa de pago por servicios ambientales hídricos. Este programa de apoyo inicio en el año 2003 y solo fueron elegibles en la cuenca del Cupatitzio la comunidad indígena de San Juan Nuevo, San Salvador Combutzio, Paricutín (Caltzontzin).

Tabla 21. Datos generales del sector forestal en la cuenca del río Cupatitzio.

Superficie total (Ha)*	1'067,827
Superficie arbolada (Ha.)	227,081
Existencia Maderables (m ³ VTA)	29,276,850
Numero de Autorizaciones (periodo 1994 – 2004)	521
Volumen Autorizado (m ³)	2,740,720
Superficie Bajo Manejo (Ha)	74,751
Industria Instalada	2,192
Capacidad Instalada en Turno de 8 Horas (m ³)	5,171
Industria Instalada (según padrón forestal estatal de la transformación de la madera)	564
Capacidad Instalada en Turno de 8 Horas (m ³) (según padrón forestal estatal de la transformación de la madera)	653,760
Superficie deforestada (Ha)	25,913
Superficie Erosionada	41,845

5.6 Áreas naturales protegidas en la cuenca del río Cupatitzio (ANP).

En la cuenca del río Cupatitzio se han declarado las siguientes ANP:

Zona protectora de la ciudad de Ario de Rosales.- Se decretó el 16 de junio de 1937 siendo presidente del los Estados Unidos Mexicanos el Gral. Lázaro Cárdenas, la Zona Protectora de los terrenos forestales que rodean a la Cd. de Ario de Rosales y que se encuentran en los límites siguientes: por el Norte están determinados por los cerros de Colorado, Las Vigas, Conejos y Colmenas; al Este, por los cerros de la Imagen, Tapamal, Barra, Encanto y El Zorrillo; al Sur, por los cerros de Canalejas, Santa Rita, Uruapita y Capulín o Ciprés; y al Oeste, por El Llano Grande y cerro de San Miguel. La justificación fue que esta zona proporciona grandes beneficios higiénicos, asegura la estabilidad de los terrenos en declive y evita el acarreo de detritus hacia las partes bajas; además, de que en esta zona boscosa nacen manantiales que abastecen las necesidades domésticas y agrícolas de la población de Ario de Rosales.

En esta zona se prohibió el pastoreo de ganado y las explotaciones de carácter comercial, así como la apertura de nuevas tierras al cultivo agrícola, que reduzcan las zonas boscosas que es necesario proteger.

Zona Protectora Forestal Vedada en terrenos que rodean a la Ciudad de Uruapan. El 17 de febrero de 1937, se decretó como **terreno Forestal Vedado**, esto debido a que se consideró que dentro de esta zona nacen diversos manantiales de agua que se aprovechan no sólo para las necesidades de la población de Uruapan, sino también para la fuerza motriz de industrias de la región y, además, en los trabajos agrícolas de la zona de Parácuaro y Apatzingán.

Los terrenos declarados como Zona protectora Forestal Vedada se delimitaron de la manera siguiente: por el Norte, del cerro de Cheranguerán al cerro La Alberca; por el Oriente, del cerro de la Alberca al cerro Colorado, prosiguiendo los linderos hasta Zirimicuaro; por el Sur, de Zirimicuaro a la Tzaráracua y por el Occidente, de la Tzaráracua el cerro Chino, continuando los linderos

hasta el punto de origen, o sea el cerro de Cherangueran. El área delimitada comprende una superficie total aproximada de 13,664 hectáreas. En esta zona se prohíbe la explotación comercial de los bosques, así como el ensanchamiento de los cultivos agrícolas cuando se afecten los arbolados de la misma zona.

Parque Nacional “Barranca del Cupatitzio”. Considerando que en el lugar conocido como “Rodilla del Diablo” tiene su nacimiento el río Cupatitzio, que es el más importante que se encuentra en el municipio de Uruapan, cuyas aguas son aprovechadas en la producción de energía eléctrica, en las industrias, abastecimiento urbano y en el riego de huertas y terrenos de cultivo, el 2 de noviembre de 1938 se decretó ANP al **Parque Nacional “Barranca del Cupatitzio”**. Se declararon los terrenos que a continuación se mencionan: Terrenos de Casanapiro; Potrero de Mendoza; Los Jazmines; Encino Gacho; El Guayabo, Palo Alto, Rancho La Mora, Rodilla del Diablo y Huerta Quinta Ruiz, hasta colindar con la capilla de Santiago; terrenos que están considerados en un plano levantado en octubre de 1935 por el personal de la Dirección de Bienes Nacionales. Comprende además la zona federal del río Cupatitzio, desde el mismo parque hasta el Vivero de Árboles localizado en el sitio conocido por el Popo (Ubicación geográfica —coordenadas— 19° 25´ y 19° 26´ 19" de latitud norte. 102° 04´ 06" y 102° 07´ 07" de longitud oeste).

La problemática en esta ANP son los asentamientos humanos irregulares (70 hectáreas). Dentro del parque nacional se encuentran dos colonias con una población de 4,232 habitantes (Colonias 28 de Octubre y Plan de Ayala). En la zona aledaña hay 11 colonias con una población de 199,260 habitantes.

El Parque Urbano Ecológico de Uruapan. Se declara ANP el 12 de enero de 1995. El predio denominado Santa Catarina, área que cobra especial importancia por los yacimientos de agua que conforman el río Santa Bárbara, ya que parte de esta agua se capta para abastecer a la ciudad; además de contener un importante acervo de especies animales, como aves migratorias, anfibios, roedores, insectos, reptiles y crustáceos y que su reproducción, alimentación y refugio dependen de las condiciones ecológicas existentes en los terrenos del Parque Urbano.

El ANP cubre una superficie aproximada de 52 hectáreas, propiedad del Gobierno del Estado de Michoacán. En este parque urbano sólo se pueden realizar actividades recreativas, de investigación, educación ecológica, restablecimiento de la vegetación nativa mediante programas de reforestación y en general aquellas tendentes a la conservación de los ecosistemas y sus elementos.

También existe el **Parque Urbano Ecológico de Capacuaro**, localizado en el predio de la misma comunidad al noreste del municipio de Uruapan, y declarado en esta categoría el 11 de septiembre 1995. Se llegó a esta consideración debido a que esta zona cobra su importancia por la vegetación de pino, además de que esta comunidad no tenía áreas recreativas donde los habitantes pudieran reunirse. En esta zona predomina el bosque de pino-encino; entre las que se encuentran dos especies de encinos; fresno, eucalipto, capulín, casuarina y algunas especies arbustivas. La fauna la conformaban 43 especies de mamíferos, además de quirópteros, aves migratorias, insectos y reptiles. La superficie total es de 7-59-17.37 hectáreas. Igualmente que los anteriores, en este Parque sólo se podrán realizar actividades recreativas, de investigación, educación ecológica, restablecimiento de la vegetación nativa mediante programas de reforestación y en general, aquellas tendentes a la conservación de los ecosistemas y sus elementos.

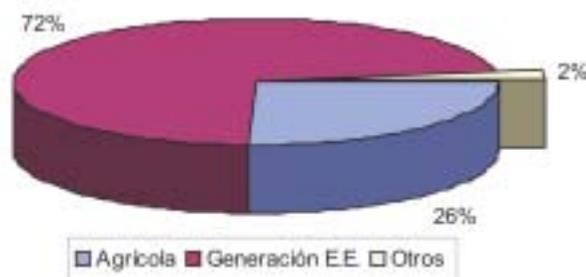
Una parte de territorio del **Parque Nacional Pico de Tancítaro**, decretado como tal el 27 de julio de 1940, también se encuentra dentro del área de la cuenca del río Cupatitzio. Cuenta con una superficie de 23,154 hectáreas en los municipios de Tancítaro, Nuevo Parangaricutiro, Peribán y Uruapan. Su vegetación consta en su mayoría de bosque de oyamel, pino, encino, pastizal y matorral.

6. Usos del agua

A continuación se muestran los aprovechamientos registrados en los municipios de la cuenca.

Tabla 22. Aprovechamientos superficiales y subterráneos en los municipios de la Cuenca.

Municipio	Aprovechamiento	Titulos	Volumen (m3)
Ario	Superficiales	335	89305792.88
	Subterráneos	13	1014291
Gabriel Zamora	Superficiales	26	633,051
	Subterráneos	1	60,000
La Huacana	Superficiales	4	5752464
	Subterráneos	0	0
Música	Superficiales	5	4766976
	Subterráneos	22	3252920
Nahuatzen	Superficiales	0	0
	Subterráneos	1	438000
Nuevo Parangaricutiro	Superficiales	47	8317372.4
	Subterráneos	18	1776576.33
Nuevo Urecho	Superficiales	81	73831560.5
	Superficiales	0	0
Salvador Escalante	Superficiales	162	16564504.58
	Subterráneos	16	1481718.5
Tacambaro	Superficiales	0	0
	Subterráneos	5	536102
Taretan	Superficiales	184	69298303.92
	Subterráneos	2	308448
Tingambato	Superficiales	24	908991.9
	Subterráneos	5	113904
Uruapan	Superficiales	331	1102410548
	Subterráneos	134	15748692.59
Ziracuaretiro	Superficiales	195	43099280.37
	Subterráneos	3	465103.8
Resumen	Superficiales	1,394	1,414,888,845
	Subterráneos	220	25,195,756



El anterior 2% que comprende los usos “Otros”, esta conformado por lo siguiente:

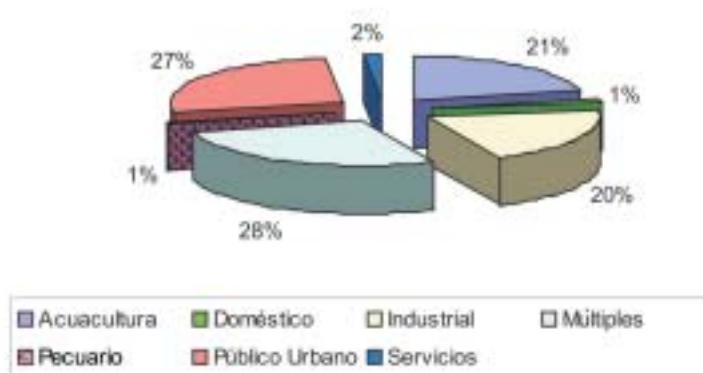


Figura 24. Usos del agua por sector.

Como se puede apreciar en la Figura 24, el mayor consumo de agua se realiza en la Generación Eléctrica y la Agricultura.

Tabla 23. Aprovechamientos de los diferentes usos del agua, en la cuenca.

	Aprovechamiento superficial		Aprovechamiento subterráneo		Total	
	Titulos	Volumen (m3)	Titulos	Volumen (m3)	Titulos	Volumen (m3)
Acuacultura	24	7,172,043.26	2	308,448.00	26	7,480,491
Agrícola	946	348,619,184.41	167	20,716,362.78	1,113	369,335,547
Doméstico	31	475,721.98	2	5,093.75	33	480,816
Generación E.E.	3	1,035,493,000.00	0	0.00	3	1,035,493,000
Industrial	5	4,362,768.00	15	2,837,156.00	20	7,199,924
Múltiples	33	9,734,818.80	1	172,800.00	34	9,907,619
Pecuario	27	201,513.34	6	21,881.00	33	223,394
Público Urbano	317	8,303,759.71	23	1,086,258.33	340	9,390,018
Servicios	8	526,035.80	4	47,756.36	12	573,792
Total	1,394	1,414,888,845.30	220	25,195,756.22	1,614	1,440,084,602

6.1 Uso Agrícola

La superficie aproximada que se dedica a la agricultura es de 146,617 Ha, destacando Múgica con el mayor número de superficie.

El crecimiento no controlado de la frontera agrícola bajo riego, aunado a la precaria infraestructura hidráulica utilizada para conducir y distribuir el agua, ha propiciado un marcado desequilibrio entre la oferta y la demanda. Además, los métodos de riego que aplican los usuarios, agravan aún más la problemática de escasez del vital líquido.

Tabla 24. Superficie de labor por disponibilidad de agua.

Municipio	Superficie de labor por disponibilidad de agua (Ha)			
	Riego	Temporal	Riego y temporal	Total
Ario	907	19,158	5,055	25,120
Gabriel Zamora	5,980	879	2,997	9,856
La Huacana	1,199	18,007	4,105	23,311
Múgica	14,204	63	277	14,544
Nuevo Parangaricutiro	1,517	2,571	433	4,521
Nuevo Urecho	3,251	797	3,563	7,611
Salvador Escalante	496	18,467	7,866	28,829
Taretan	1,741	325	3,337	5,403
Tingambato	97	4,273	170	4,540
Uruapan	5,513	10,246	3,102	18,861
Ziracuaretiro	1,110	1,118	1,790	4,021
Total	36,015	75,904	32,695	146,617

Dentro de la cuenca, se tiene el sistema de riego Cupatitzio-Cajones, que comprende tres módulos del Distrito de Riego 097 “Lázaro Cárdenas”, con una superficie autorizada del orden de 18,000 hectáreas y se encuentra ubicado en los municipios de Gabriel Zamora, Nueva Italia y Parácuaro, es decir, en la parte baja de la cuenca.

El Sistema Cupatitzio-Cajones aprovecha los escurrimientos de aguas broncas del río Cajones, derivando 8 m³/s que se conducen a través del Canal Cajones hacia la primera Unidad del Distrito de Riego (Módulos 1, 2 y 3); además de la proveniente del sistema hidroeléctrico “El Cobano” del orden de 12 m³/s, que se integran al sistema en el Km 12 del mismo canal, disponiéndose en total de 20 m³/s para una superficie actual estimada de 30,000 hectáreas.

Por la localización geográfica que tienen los módulos del sistema Cupatitzio-Cajones, con respecto a las fuentes de abastecimiento, se ha generado una lucha por la cantidad y la oportunidad en el uso del agua.

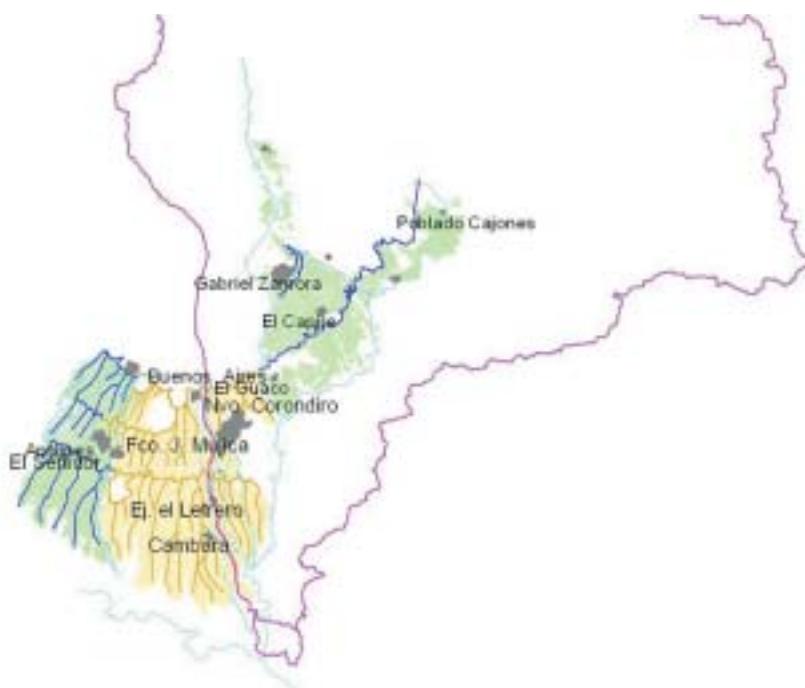


Figura 25. Ubicación del Sistema Cupatitzio – Cajones en la cuenca del río Cupatitzio.

Los principales usuarios del agua subterránea del acuífero “Uruapan” son los productores agrícolas (aguacate), en segundo término se encuentran los organismos operadores y comités de agua potable, el tercer lugar lo ocupa el uso industrial (embotelladoras y Papelera Uruapan) y por último el uso de servicio y otros.

Dentro del acuífero de Nueva Italia, se encuentra los Módulos No. 1, 2 “J. Trinidad Pérez Navarro (Cuatro Caminos) y parte del Módulo 5 “Parácuaro”, que pertenecen al Distrito de Riego No. 097- “Gral. Lázaro Cárdenas”. Los principales usuarios del agua subterránea en este acuífero, son los productores agrícolas del Valle de Nueva Italia.

6.2 Uso público urbano

6.2.1 Abastecimiento de agua potable a la población de Uruapan

La principal fuente de abastecimiento de agua potable, es un sistema de nueve manantiales de origen volcánico, cuyo gasto potencial es de 5,660 lps. De este total 1,200 lps se aprovechan para el suministro de agua potable, el resto se incorpora al río Cupatitzio con destino a otros usos fuera de la ciudad. El 31% del agua potable se distribuye por bombeo. Actualmente, la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad alcanza al 98% de la población.

Para efectos de la distribución del agua potable, así como del acopio y alejamiento de aguas negras, la Ciudad de Uruapan se encuentra dividida, dadas sus condiciones topográficas, en dos zonas de atención: Oriente y Poniente.

El sistema de alcantarillado de la Ciudad de Uruapan tiene una cobertura del 80%, esta conformado por 757.5 Km de tuberías de atarjeas, colectores y subcolectores. Su construcción data de 1960, siendo el concreto el material predominante de las tuberías. Se genera en la Ciudad un gasto de agua residual de 915 lps, de los cuales reciben tratamiento únicamente 248 lps.

No obstante que se cuenta con esta infraestructura de acopio y alojamiento de aguas residuales, la Zona Oriente de la ciudad se ha caracterizado en los últimos años por considerarse como la zona de crecimiento y realización de desarrollos habitacionales que dan cabida a las necesidades de vivienda propias del crecimiento poblacional. En 1998 se llevó a cabo la construcción de 3.5 Km del Colector Santa Bárbara y en 1999 se realizaron las obras de construcción de la PTAR Santa Bárbara, la cual fue puesta en operación en febrero del 2000, con dos módulos de tratamiento, con capacidad de 210 lps cada uno.

El uso público urbano aprovecha en la cuenca del río Cupatitzio un volumen anual de agua superficial de 49 millones de metros cúbicos, de los cuales 76% se utilizan para abastecimiento al principal centro de población que es la Ciudad de Uruapan. El resto de las localidades ubicadas en la cuenca utiliza un volumen de agua superficial de 11.7 millones de metros cúbicos al año.

6.2.2 Comportamiento de organismos operadores de la cuenca.

Por lo general, todos los municipios cuentan con un Organismo Operador descentralizado del gobierno municipal, aunque administrativamente, en la realidad dependan de éste.

Por lo tanto, se tiene una dinámica de seguimiento de proyectos trianual, con la consecuente pérdida de continuidad de los programas de obra para abastecimiento, alcantarillado y saneamiento.

Al ser ocupados los puestos por personas de la región, se tiene un conocimiento general, pero poco profundo de las condiciones del sistema, conocimiento que se va adquiriendo con el paso del tiempo el cual se pierde con el cambio de las administraciones municipales al cambiar a los directores de los OOAPAS.

Por parte de los gobiernos estatal y federal, sobre todo del primero, se han hecho esfuerzos de profesionalizar la administración del sector, aunque los resultados son parciales por la dinámica mencionada, sin embargo se tienen algunos avances.

Respecto al abastecimiento de agua potable en general se tiene un nivel aceptable de cobertura, predominando las fuentes de abastecimiento superficiales; resaltan en atraso Múgica y Gabriel Zamora, esta última cuenta con un proyecto de abastecimiento que no ha sido aprobado por la autoridad competente, y que resulta en una primera instancia poco probable de realizarse. Este proyecto contempla el aprovechamiento de las aguas superficiales de la Tzararacuita, y su conducción por cerca de 40 kilómetros. En Múgica se localiza la única planta potabilizadora de la cuenca.

Ningún municipio cuenta con sistemas de macro medición, por lo que la cuantificación de volúmenes aprovechados se hace por medio de estimaciones empíricas, o, cuando se cuenta, con la capacidad y horario de bombeo. Con la excepción de La Huacana, ninguna población cuenta con micro medición al 100%; en Uruapan, se cuenta con micro medición total únicamente para los usuarios de servicios comercial e industrial, de esta manera, es difícil medir las eficiencias

de los Organismos Operadores, así como el impacto de las campañas de ahorro del líquido, planeación de los proyectos de saneamiento, etc.

En cuanto al control de la calidad del agua potable, la cual se realiza en parte por la Secretaría de Salud, el CEAC y la CONAGUA, los análisis se reducen al monitoreo de cloro residual en tomas domiciliarias, no siempre cumpliéndose con lo señalado en la NOM-127-SSA1-1996. Aunque por lo general, se tiene conciencia por parte de los Organismos Operadores de la importancia de la desinfección del agua de abastecimiento, esta falla por diversos factores como son la incipiente tecnología de aplicación de cloro, la falta de conocimientos de los operadores, el abastecimiento errático del reactivo, etc. De los demás parámetros de calidad del agua se desconoce su comportamiento.

Es común el rezago en los sistemas de alcantarillado de los municipios de la cuenca, es aún visible los arroyos de aguas negras en las calles de las poblaciones, y la utilización de barrancas para la descarga de aguas residuales. Salvo los proyectos con que se cuentan en los municipios de Uruapan, Múgica y la Huacana, no existen proyectos de saneamiento para las demás poblaciones de la cuenca. Como se ha mencionado, la única planta de tratamiento de aguas residuales en operación es la de Uruapan, la cual trata alrededor de 200 litros por segundo.

6.2.3 Alcantarillado y saneamiento.

Dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio, el municipio que presenta mayor volumen de agua contaminada es el municipio de Uruapan con un volumen del orden de los 23.5 millones de m³ anual (Tabla 25).

Tabla 25. Volumen de descargas estimados para los municipios de la Cuenca del Río Cupatitzio.

Municipio	Volumen Diario m3	Volumen Anual m3
Ario	2,401.82	876,664.30
Gabriel Zamora	1,222.83	431,079.40
La Huacana	1,762.00	643,130.00
Múgica	4,273.45	1'543,708.85
Nuevo Parangaricutiro	1,864.69	680,221.85
Nuevo Urecho	236.55	71,083.25
Salvador Escalante	1,681.49	612,573.15
Taretan	26,043.83	3'989,900.85
Tingambato	829.44	302,745.60
Uruapan	64,519.38	23'519,222.91
Ziracuaretiro	423.40	154,480.75
Total	105,258.88	32'824,810.91

Los principales cuerpos receptores de aguas residuales son los ríos, arroyos cañadas, canales y barrancas (Tabla 26).

Tabla 26. Cuerpos receptores de las descargas inventariadas de los municipios de la cuenca

Cuerpos Receptores	Num descargas	Vol. Diario m3	Vol. Anual m3
Arroyos	22	18,685.02	6'794,675.30
Barrancas	7	3,162.24	1'154,217.60
Canales	9	1,872.15	637,564.70
Cañadas	2	4,203.49	1'533,431.45
Ríos	19	52,088.43	18'999,632.35
Disposición al suelo	48	25,247.55	3'705,289.51

Dentro de los usos del agua, el que más contamina en la cuenca, es el uso municipal que desecha 23.9 millones de m³ por año, seguido del uso industrial con un volumen anual de agua de 6.5 millones de m³, además del agropecuario y de servicios como lo indica la Tabla 27:

Tabla 27. Orígenes de las descargas inventariadas de los municipios de la cuenca.

Origen	Num descargas	Vol. Diario	Vol Anual
Agropecuaria	4	6,277.51	2'291,291.15
Municipal	26	65,492.41	23'904,729.65
Proceso Industrial	21	33,184.27	6'518,730.00
Servicios	56	304.69	110,060.11

Para el saneamiento de las aguas, el único municipio que cuenta con infraestructura es el de Uruapan, que tiene con una planta para el tratamiento y que de los 732 m³ que recolecta de aguas negras, solo trata el 27.32% de estas (Tabla 28).

Tabla 28. Generación de aguas residuales y coberturas de drenaje en los municipios de la cuenca.

Municipio o localidad	Generación de agua residual Total (lps)	Agua residual colectada (m ³)	Servicio de drenaje, Agua Residual Colectada	Número de descargas	Cuerpo receptor
Ario de Rosales	20.24	19.23	95%	9	Río Tzintzongo
La Huacana	27.5	26.18	95%	5	Río Huamito
Taretan	9.89	8.9	90%	20	A. Conclutiro, Río Acumbaro
Nuevo Urecho	2.76	2.48	90%	2	A. Los Zapotes
Ziracuaretiro	4.56	3.88	85%	4	Río Ziracuaretiro y Río Zapote
Múgica	102.75	82.2	80%		
Nuevo Parangaricutiro	19.5	15.6	80%	2	Río Los Conejos
Uruapan	915	732	80%	inum	Río Cupatitzio Río Santa Bárbara
Total	1102.2	890.47			

En cuanto al tratamiento de las aguas residuales de origen Urbano, la cuenca genera aproximadamente 1,100 lps. En la cuenca se cuenta solamente con capacidad instalada para el tratamiento de 468 lps, de los cuales solo se trata alrededor de 218 lps; podemos apreciar el rezago que existe en este rubro. Además esta generación de contaminación limita la utilización segura del recurso, en cualquiera de los usos que se le pretenda dar, incluso el de generación de energía eléctrica, pero sobretodo en el agrícola y abastecimiento público.



Detalles de la Planta de tratamiento de aguas residuales Santa Bárbara, Uruapan, Michoacán.

6.3 Uso industrial

El uso industrial utiliza un volumen anual de aguas superficiales de 4.96 millones de m³.

El volumen por pozos en el acuífero de Uruapan es de 1.31×10^6 m³/año que representa el 19% del total de extracción en el acuífero.

6.4 Uso pecuario

El uso pecuario utiliza un volumen anual de aguas superficiales de 3.57 millones de m³. Este uso tiene un gasto importante sobre todo el que se utiliza en los rastos municipales.

6.5 Uso acuícola

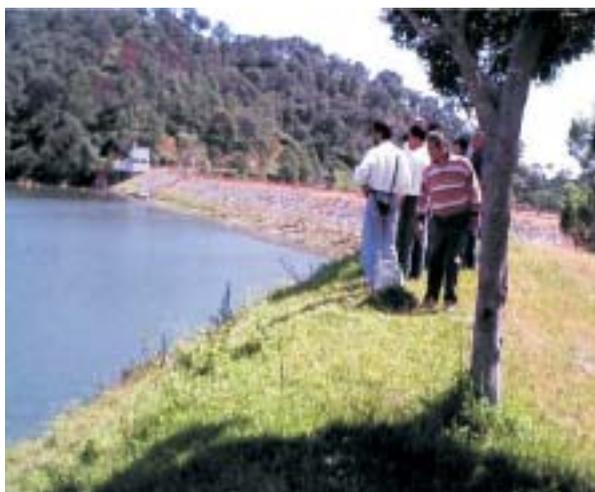
Actualmente se cuenta con 42 granjas, las cuales suman 74.5 hectáreas de superficie de cultivo en total; de éstas, las de mayor producción son aquellas que utilizan un sistema intensivo de producción, en superficies pequeñas, con estanquearías de cemento y altos flujos de agua, de hasta 1.6 m³/s, obteniéndose una producción estimada de 290 toneladas anuales.

El flujo total de agua aprovechado en la cuenca para la producción acuícola es de 1,610 lps. Siendo una actividad con poco consumo de agua (entre un 15 y 10 %), reducida o controlable contaminación, productos de alto valor nutritivo. Se estima que esta actividad cuenta con amplias posibilidades de desarrollo en la cuenca dadas las condiciones de disponibilidad de agua.

Se considera que el potencial de desarrollo de esta actividad es muy grande, debido a la gran cantidad de manantiales que existen en la cuenca. El consumo o pérdida de agua, en relación al agua utilizada en la producción acuícola, es marginal, entre un 10 a un 15 %, siendo el agua regresada para su utilización en actividades agrícolas.

6.6 Uso en Generación de Energía Eléctrica

En la zona de estudio, se cuenta con tres centrales hidroeléctricas, en orden cronológico, por las fechas de construcción: Zumpimito, El Cóbano y Cupatitzio.



Presa de almacenamiento Cupatitzio.

Central Hidroeléctrica Zumpimito

Se localiza en el poblado del mismo nombre, al sur de la ciudad de Uruapan, Mich., cuenta con dos presas derivadoras, sobre el Río Cupatitzio y sobre el Santa Bárbara, el canal de conducción

Zumpimito tiene una longitud de 3 600 m, 3 vertedores de cresta ancha y 5 desarenadores. El canal de conducción Santa Bárbara tiene 2 929 m de longitud, 3 vertedores de cresta ancha y 3 desarenadores. El tanque regulador tiene una capacidad de 36 000 m³ y cuenta con un vertedor de demasías de 10 m³/s de capacidad. Se ubica en las coordenadas 19° 21' 26.4" N y 102° 04' 13.68" O (UTM 807 774 E, 2 142 975 N).

Central Hidroeléctrica El Cóbano

Se encuentra localizada a 42 km de Uruapan, Mich., aproximadamente a 8 km de la población de Gabriel Zamora, Mich., tiene un canal de conducción de 19 325 m de longitud, tanques de regulación Puerto Alto y Coronado con una capacidad de 81 000 m³ y tubería de presión de estos a Casa de Máquinas. Cuenta con una presa reguladora en Jicalán con una longitud de la corona de 86,30 m y un vertedor de excedencias conformado por 8 compuertas radiales, 6 vertedoras y dos desarenadores. La derivación máxima es de 20 m³/s y el gasto máximo de descarga de diseño es de 520 m³/s. Adicionalmente se cuenta con una derivación en los Tanques Atuto (km 8+550) para 3,00 m³/s.

Central Hidroeléctrica Cupatitzio

Se encuentra localizada a 23 km de Uruapan, Mich., a 2,6 km del poblado de Charapendo, municipio de Gabriel Zamora, Mich., cuenta con una presa con capacidad útil original de 6.2 millones de m³ y una capacidad real al año 2000 de 2 millones de m³. La altura de la cortina es de 76.50 m.

Tabla 29. Datos técnicos de las centrales hidroeléctricas.

Central Hidroeléctrica	Unidades en Operación	Gasto en turbinas (m ³ /s)	Potencia en Generadores (Kw)
Zumpimito	4	6.1	3,200
El Cóbano	2	21.3	26,010
Cupatitzio	2	10	36,225

Los volúmenes de agua una vez aprovechados para turbinar y generar energía eléctrica se derivan y utilizan para uso agrícola.



Sitio de la planta de generación eléctrica.



Sitio de la planta de generación eléctrica.

6.7 Competencia por el agua

En cuanto al uso Público Urbano, se tiene una gran presión por parte de los usuarios, los cuales demandan agua en cantidad y calidad suficiente, siendo éste uno de los principales factores de bienestar social. Los porcentajes de cobertura de las diferentes poblaciones de la cuenca es muy desigual mientras que existen poblaciones con un alto grado de cobertura, como es el caso de la ciudad de Uruapan (90%), existen aquellas donde el rezago es muy amplio, como son los casos de Múgica y Gabriel Zamora (80 %). Lo anterior genera dos situaciones, por un lado las poblaciones con una cobertura aceptable resultan ser las que tienen un mayor índice de crecimiento poblacional, mayor al 1.8 nacional, y aquellas en las que la cobertura es baja, necesariamente se tendrá que incrementar la cobertura, en ambos casos las demandas futuras de agua potable tenderán a incrementarse, con lo cual se incrementara la presión social para ampliar los servicios.

Se tienen poblaciones en donde se han generado conflictos por el abastecimiento del agua, como es el caso de Gabriel Zamora, quienes tienen la pretensión de abastecerse de agua de La Tzararacuita, contando incluso con el proyecto de la obra de abastecimiento, y a decir de las autoridades, aún no cuentan con el permiso o concesión de esa agua.

Existe una competencia marcada por la disponibilidad oportuna del agua entre los usuarios agrícolas y la generación de energía eléctrica, por falta de compatibilidad entre la turbinación y los calendarios de riego.

Se tiene conflictos muy serios en la distribución del agua en el uso agrícola, derivado principalmente por el incremento de la frontera agrícola. Situación reflejada en mayor medida en la zona de riego Cupatitzio Cajones, donde se tiene autorizado 18,000 Ha y se riegan 30,000 Ha.

7. Caracterización socioeconómica

La cuenca del río Cupatitzio está localizada en la denominada Sub-región del Bajo Balsas; es la Sub-región menos poblada de toda la cuenca del río Balsas, aunque es la segunda por el tamaño de su superficie.

7.1 Población

Como ya se mencionó anteriormente, para fines del presente diagnóstico la cuenca del río Cupatitzio la integran total o parcialmente los municipios de: Ario, Gabriel Zamora, La Huacana, Múgica, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Salvador Escalante, Taretan, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro.

Sin embargo, dado que los límites de la cuenca hidrológica no necesariamente corresponden a los límites político-administrativos municipales, algunas cabeceras municipales no se encuentran dentro del parteaguas; tal es el caso, de La Huacana y Salvador Escalante.

La región del Cupatitzio donde se localiza la ciudad de Uruapan, segunda ciudad más poblada en el estado (después de Morelia) y otras localidades aguas abajo como Lombardía, se ha caracterizado por ser el blanco privilegiado de políticas gubernamentales y es una de las más dinámicas en el ámbito agropecuario desde la época del general Lázaro Cárdenas.

Uruapan es la única ciudad que sobrepasa los 250,000 habitantes, en un marcado contraste con el resto de las localidades y municipios de la cuenca. Su economía radica principalmente en la agricultura y fruticultura, en la cual desde hace unos 30 años ha venido destacándose fuertemente en el ámbito nacional e internacional por la producción de aguacate, también llamado "Oro verde". Concentra, además, el 13 % de la población en el estado.

La población total asentada en los municipios que integran la cuenca al año 2000 fue de 643,988 habitantes³; de los cuales, aproximadamente el 58.9% se encuentra dentro del territorio de la Cuenca de Río Cupatitzio (Tabla 30).

Tabla 30. Población total por municipio en la cuenca del río Cupatitzio

Municipio	Población Total	Dentro del territorio de la cuenca		% respecto a la cuenca	% respecto al Municipio
		Población	Localidades		
Ario	30,584	21,945	65	5.78%	71.75%
Gabriel Zamora	20,015	20,015	47	5.27%	100.00%
La Huacana	34,245	2,869	13	0.76%	8.38%
Múgica	42,877	31,452	24	8.29%	73.35%
Nuevo Parangaricutiro	15,280	12,956	17	3.41%	84.79%
Nuevo Urecho	8,821	7,552	34	1.99%	85.61%
Salvador Escalante	38,331	8,689	51	2.29%	22.67%
Taretan	13,287	13,287	22	3.50%	100.00%
Tingambato	11,742	6,983	6	1.84%	59.47%
Uruapan	265,699	240,896	142	63.47%	90.67%
Ziracuaretiro	12,879	12,879	20	3.39%	100.00%
Total	643, 988	379,523	441	100%	

7.2 Densidad de población.

Se puede distinguir en la grafica que el municipio de Uruapan es, por mucho, el de mayor densidad demográfica en la cuenca, muy por arriba de la media estatal, de 72 hab/Km² (Figura 26).

3. El total de población estatal al año 2003, es de 4.21 millones de habitantes. Proyección estimada a diciembre de 2003 con base en proyecciones de CONAPO

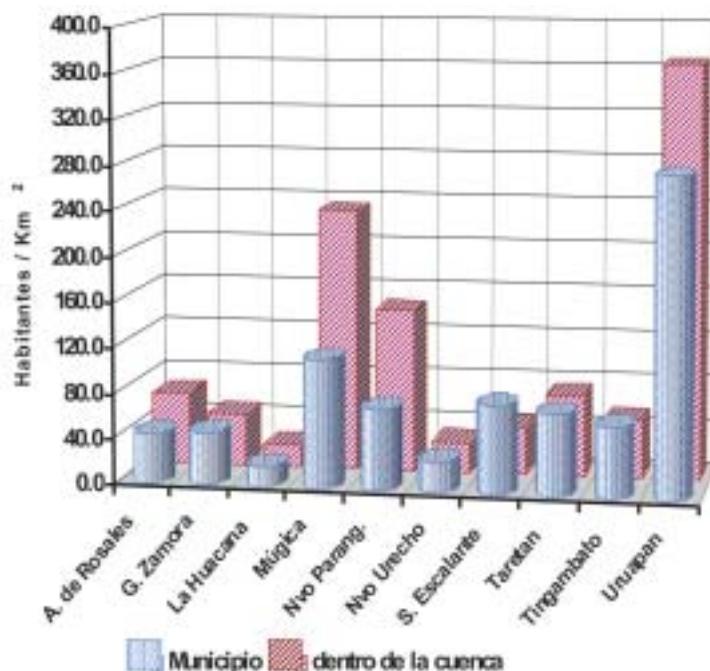


Figura 26. Densidad de población por municipio (INEGI 2000)

De las 441 localidades que existen en la cuenca, solamente 16 rebasan los 2,000 habitantes: Taretan, Lombardía, Tingambato, Ario de Rosales, Uruapan, Capacuaro, San Lorenzo, Calzontzin, Ziracuaretiro, San Angel Zorumucapio, Ahuiran, San Juan Nuevo, Nueva Italia, Nuevo Urecho, El Chauz (Tabla 31).

Tabla 31. Localidades con más de 2,000 habitantes

Municipio	Localidad	Número de habitantes
Ario	Ario de Rosales	14,209
Gabriel Zamora	Lombardía	11,123
La Huacana	El Chauz	2,268
Múgica	Nueva Italia	30,508
Nuevo Parangaricutiro	Nuevo San Juan Parangaricutiro	11,938
Taretan	Taretan	6,283
Tingambato	Tingambato	6,166
Uruapan	Uruapan	225,816
Uruapan	Capacuaro	7,095
Uruapan	Corupo	2,213
Uruapan	Toreo Bajo	2,125
Uruapan	San Lorenzo	3,516
Uruapan	Calzontzin	4,003
Ziracuaretiro	Ziracuaretiro	2,250
Total		404,200

Fuente: INEGI 2000

7.3 Crecimiento poblacional.

En las últimas décadas, con el auge de la producción de aguacate y las actividades que se realizan alrededor de ella, la ciudad de Uruapan se ha venido consolidando como el eje de la

economía regional, siendo en consecuencia la ciudad que más inmigración recibe, reflejándose por consiguiente una tasa de crecimiento mayor a la media nacional (Tabla 32).

Tabla 32. Tasa de crecimiento poblacional

Nombre de municipio	Tasa de crecimiento anual (%)
Ario	0.90
Gabriel Zamora	0.15
La Huacana	0.22
Múgica	1.42
Nuevo Parangaricutiro	2.06
Nuevo Urecho	- 1.88
Salvador Escalante	4.5
Taretan	1.0
Tingambato	2.1
Uruapan	3.1
Ziracuaretiro	1.17
Media Nacional	1.2

Fuente: INEGI 2000

Otros municipios como Nuevo Parangaricutiro y Salvador Escalante, tienen una significativa tasa de crecimiento, debido sobre todo a un alto número de nacimientos, más que a un flujo de población. Sin embargo, es de destacarse la presencia de una tasa de crecimiento negativo en el caso del municipio de Nuevo Urecho, resultado de un proceso de migración regional, nacional e internacional (Estados Unidos de América).

7.4 Población urbana y rural

De acuerdo a la clasificación de CONAPO (población urbana, localidades con más de 2,500 habitantes), tenemos que la población urbana es la que predomina en los municipios de esta región.

Uruapan es la ciudad con el mayor índice de población urbana, mientras que Nuevo Urecho es prácticamente en su totalidad rural. (Tabla 33)

Tabla 33. Población urbana y rural

Nombre de municipio	Población urbana %	Población rural %
Ario de Rosales	46.46	53.54
Gabriel Zamora	55.57	44.43
La Huacana	35.49	64.51
Múgica	78.17	21.83
Nuevo Parangaricutiro	78.42	21.58
Nuevo Urecho	0.00	100
Salvador Escalante	53.06	46.94
Taretan	47.29	52.71
Tingambato	91.92	8.08
Uruapan	92.27	7.73
Ziracuaretiro	47.53	52.47

INEGI 2000

7.5 Población Económicamente Activa

Las actividades del sector primario predominan en todos los municipios, con excepción de Múgica, Salvador Escalante y Uruapan, donde los sectores secundario y terciario tienen mayor importancia⁴ (Tabla 34).

Tabla 34. Población económicamente activa por municipio y sector

Nombre de municipio	PEA sector primario	PEA Sector secundario	PEA sector terciario
Ario	3,863	1,480	3,493
Gabriel Zamora	3,208	685	2,044
La Huacana	3,475	1,067	2,752
Múgica	4,855	1,794	6,096
Nuevo Parangaricutiro	1,847	1,348	1,677
Nuevo Urecho	1,824	168	463
Salvador Escalante	3,496	3,656	2,794
Taretan	1,662	956	1,264
Tingambato	1,272	1,170	1,127
Uruapan	9,201	22,440	57,273
Ziracuaretiro	2,019	471	1,078

Fuente: INEGI 2000

Uruapan será, seguramente, la ciudad que seguirá concentrando el mayor número de población a su vez que la mayor tasa de crecimiento; esto no tanto por el aumento de la tasa de natalidad sino debido sobre todo a su crecimiento económico, muy superior al de los otros municipios de la cuenca, resultado de un desarrollo regional desigual.

Por otro lado, si bien es cierto que la producción y venta de aguacate es la actividad más dinámica en la región, también es verdad que por regla general los dueños de las huertas son habitantes de la ciudad de Uruapan y la riqueza generada por esta actividad es concentrada en un pequeño grupo.

Como consecuencia de la migración hacia el ámbito nacional, y sobretodo a los Estados Unidos, una de las fuentes de ingreso más importante en la región son las aportaciones de dinero (remesas) enviadas por los trabajadores emigrantes en los Estados Unidos.

7.5.1 Principales actividades económicas

Agricultura:

De acuerdo con los registros del Anuario Estadístico del Estado de Michoacán, en los años agrícolas 2001-2002 y 2002-2003, la superficie cultivada y con servicio de riego, fue de 44,863 y 64,779 hectáreas, respectivamente. Esto representa en promedio para este periodo el 46% de la superficie total cultivada y cosechada⁵.

4. El sector primario incluye las actividades como la agricultura, ganadería, selvicultura, caza o pesca; el secundario, actividades como la minería, generación o distribución de energía eléctrica o construcción; y el sector terciario se refiere al comercio, transporte, servicios financieros u otros servicios profesionales.

5. Los datos corresponden a la sumatoria de la información de los 11 municipios como tal y con mayor superficie dentro de la cuenca. Por lo tanto, no es específico de la cuenca.

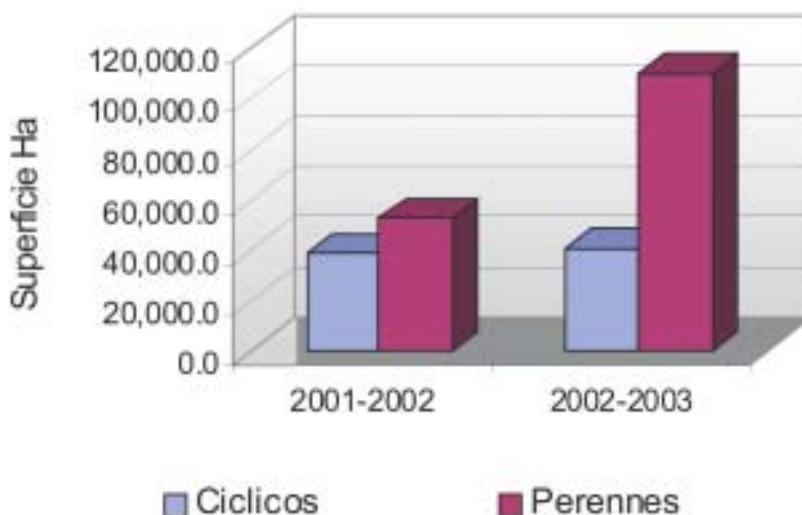
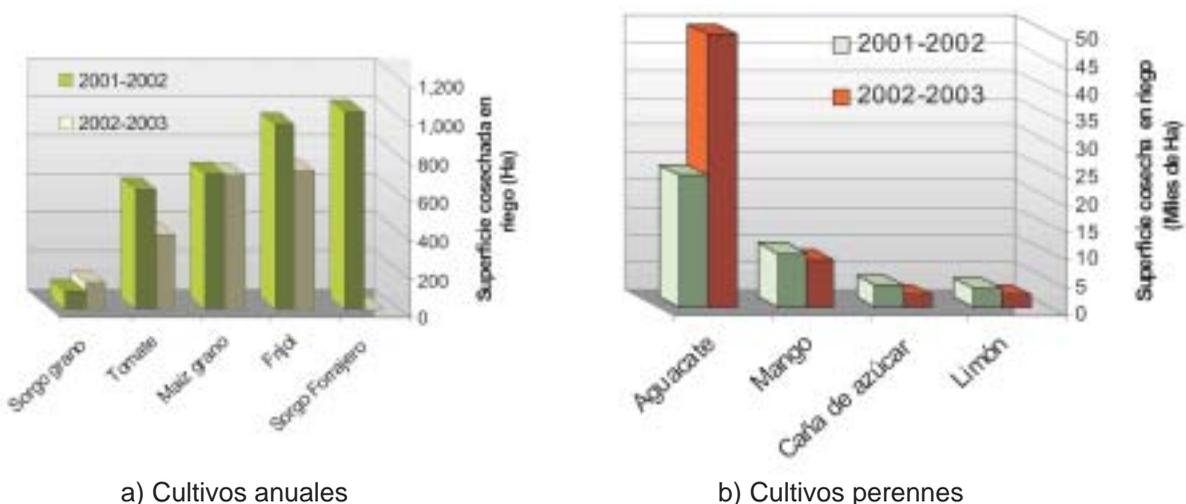


Figura 27. Superficie cultivada y cosechada en la cuenca del río Cupatitzio, por tipo de cultivo

Los cultivos anuales de mayor superficie cultivada y cosechada, destaca maíz, grano, frijol, tomate rojo (jitomate) y sorgo forrajero. Figura 28a.

En relación con cultivos perennes, destaca el aguacate, el cual ocupa aproximadamente el 68% de la superficie con riego, siguiendo en importancia el mango con un 20% de superficie ocupada por perennes bajo riego, en los años agrícolas de referencia. Figura 28b.



a) Cultivos anuales

b) Cultivos perennes

Figura 28. Superficie cultivada y cosechada por cultivo con servicio de riego

Industria y Servicios:

La industria manufacturera representa una de las actividades de desarrollo dentro de la cuenca, la cual genera un valor agregado censal bruto del orden de los 204 millones de pesos; siendo el municipio de Uruapan el de mayor aportación por el gran número de industria manufacturera que maneja. Se encuentran establecidas 2183 unidades económicas distribuidas en los 11 municipios que conforman la cuenca, siendo Uruapan el de mayor número de unidades con 1358, seguido del municipio de Salvador Escalante con un número de unidades de 272 (Tabla 35).

Tabla 35. Industria Manufacturera, por municipio

Municipio	Manufacturas			
	Unidades Económicas	Personal Ocupado Total Promedio a/	Remuneración Total b/	Valor Agregado Censal Bruto
Ario	114	259	1,011.5	1,110.1
Gabriel Zamora	37	76	225.3	761.7
La Huacana	48	104	285.5	1,462.2
Múgica	101	256	1,210.3	3,948.1
Nuevo Parangaricutiro	81	634	9,475.4	11,921.7
Nuevo Urecho	6	12	5.2	69.5
Salvador Escalante	272	825	2,668.0	9,974.5
Taretan	17	286	10,610.4	969.7
Tingambato	125	259	405.3	1,595.0
Uruapan	1,358	6,050	67,799.1	169,994.0
Ziracuaretiro	24	57	39.3	2,193.1
Total	2,183	8,818	93,735.3	203,999.6

En lo que al comercio se refiere, se tiene un registro de unidades establecidas de 7817, distribuidas en los 11 municipios y que de estas, 4924 se encuentran en Uruapan, 756 en Múgica, 442 en Salvador Escalante y 428 en Ario, siendo estos municipios los de mayor número de unidades, el resto de estas se encuentran distribuidas en los demás municipios.

Es importante mencionar que esto mantiene ocupado a 16,672 personas que se dedican a este giro, por lo que a su vez se genera un valor agregado censal bruto del orden de los 323 millones de pesos, de los cuales solamente el municipio de Uruapan genera el 82% de esta aportación, tal y como lo muestra la siguiente Tabla 36.

Tabla 36. Industria Comercial, por municipio

Municipio	Comercio			
	Unidades Económicas	Personal Ocupado Total Promedio a/	Remuneración Total b/	Valor Agregado Censal Bruto
Ario	428	738	1,738.4	13,156.7
Gabriel Zamora	239	377	811.7	4,617.0
La Huacana	246	450	1,145.6	6,045.5
Múgica	756	1,403	4,425.5	17,366.3
Nuevo Parangaricutiro	301	542	358.5	3,046.1
Nuevo Urecho	33	50	38.9	195.5
Salvador Escalante	442	730	2,364.1	6,565.6
Taretan	153	252	180.7	2,022.5
Tingambato	196	275	40.7	1,776.2
Uruapan	4,924	11,689	73,173.7	267,466.8
Ziracuaretiro	99	166	80.8	1,052.6
Total	7,817	16,672	84,358.6	323,310.8

La población económicamente activa dedicada a servicios, se concentra principalmente en el municipio de Uruapan el cual cuenta con 3,083 unidades económicas establecidas representando el 74% del total de unidades en toda la cuenca. Este giro mantiene ocupado a 12,484 personas.

Tabla 37. Industria de Servicios, por municipio

Municipio	Servicios			
	Unidades Económicas	Personal Ocupado Total Promedio a/	Remuneración Total b/	Valor Agregado Censal Bruto
Ario	215	394	709.5	3,987.1
Gabriel Zamora	94	229	1,586.9	7,048.5
La Huacana	128	263	478.8	2,027.6
Múgica	325	858	2,805.7	8,867.5
Nuevo Parangaricutiro	87	181	249.8	972.5
Nuevo Urecho	14	237	990.0	3,834.4
Salvador Escalante	117	240	367.8	1,602.5
Taretan	55	99	196.2	442.4
Tingambato	40	81	165.8	997.2
Uruapan	3,083	9,707	63,482.7	136,466.3
Ziracuaretiro	38	195	931.4	918.2
Total	4,196	12,484	71,964.6	167,164.2

Ganadería

Respecto a las actividades pecuarias, en la tabla siguiente se muestra los datos por municipio de la Cuenca del Río Cupatitzio (Tabla 38).

Tabla 38. Producción Pecuaria en los municipios de la Cuenca

Municipio	Tipo de Rastro con el que se cuenta	Bovino a/	Porcino	Ovino b/	Caprino c/	Equido d/	Aves		Colmenas e/
							Galina -ceas f/	Guajolote	
Año		8,956	0	889	3,684	0	74,936	0	1,319
Gabriel Zamora	Municipal	33,041	3,980	1,523	1,905	0	0	0	350
La Huacana	Municipal	84,989	12,783	1,130	14,660	4,658	37,090	158	760
Múgica	Municipal	23,179	4,000	328	813	0	0	0	450
Nuevo Parangaricutiro	Municipal y Privado (aves)	7,191	1,250	0	0	711	6,100	70	130
Nuevo Urecho	Municipal	12,184	930	669	731	0	0	0	528
Salvador Escalante		9,177	0	5,880	2,276	0	79,191	0	569
Taretan	Municipal y Privado (aves)	10,783	1,125	0	0	1,500	8,804,600	920	50
Tingambato	Municipal y Privado	5,161	2,914	500	1,500	1,520	9,700	30	28
Uruapan	Municipal y Privado (aves)	7,403	3,800	1,305	1,830	535	1,107,148	325	80
Ziracuaretiro	Municipal y Privado	4,481	1,387	0	0	1,160	503,600	70	50
Total		206,545	32,169	12,224	27,399	10,084	10'622,365	1,573	4,314
Porcentaje de incremento		3.69%	-35.86%	0.24%	-6.17%	-0.37%	11.01%	3.55%	-1.78%

Dentro de los principales productos pecuarios destacan la producción bovina, la cual genera alrededor de 1,914.33 Ton de carne para el abastecimiento y 22,869.68 litros de leche, generando utilidades de 53 y 85 millones de pesos respectivamente; la producción de aves también genera redituables ganancias que van desde los 414 Millones de pesos con 18,525 Ton, y la miel de la cual se obtienen hasta 66 Ton de esta, generando 2 Millones de pesos (Tabla 39).

Tabla 39. Productos Pecuarios de los municipios de la Cuenca

Principales Productos Pecuarios		
Producción	Volumen (Tons./Miles de Litros)	Valor (Miles de Pesos)
Bovino	1,914.33	53,615.30
Porcino	541.40	12,033.70
Ovino	88.18	4,352.37
Ovino (Lana)	0	0
Caprino	43.27	2,272.02
Aves	18,525.49	414,762.53
Leche (Vaca)	22,869.68	85,828.41
Leche (Cabra)	0	0
Huevo	43.81	335.42
Miel	66.39	2,175.57
Cera	3.69	151.63
Guajolote	11.91	416.05
Total		575,942.98

Fuente: SIPCAP 2003, Producción pecuaria 2003 DDR 087 Uruapan

A continuación se muestran los datos de los niveles de tecnificación por cada municipio de la cuenca (Tabla 40).

Tabla 40. Nivel de tecnificación en procesos de producción pecuaria, por municipio.

Municipio	Tecnificado	Semitecnificado	Traspatio	Total
Ario	0	420	86,658	87,078
Gabriel Zamora	0	29,846	40,089	69,935
La Huacana	0	2,539	207,620	210,159
Múgica	0	22,293	59,762	82,055
Nuevo Parangaricutiro	0	0	12,615	12,615
Nuevo Urecho	0	11,721	31,185	42,906
Salvador Escalante	0	1,021	99,593	100,614
Taretan	6,000,000	10,384	10,545	6,020,929
Tingambato	5,250	4,440	8,413	18,103
Uruapan	187,100	3,263	21,155	211,518
Ziracuaretiro	3,000,000	0	15,466	3,015,466
	9,192,350	85,927	593,101	9,871,378

La actividad ganadera aprovecha los forrajes, así como la extracción de árboles para postería de cercos y los suelos desmontados para el establecimiento de praderas de temporal o de riego, en donde hay posibilidades de irrigación. Las especies de pastos más usadas son: para el caso de pastos de temporal, el Jaragua, Guinea, Llanero, Buffel, y de riego, el estrella de África, señal, etc.

El inventario de ganado bovino corresponde al 31.04% del total del estado. De este solamente el 5% es ganado especializado en producción de leche con razas Suizas, el 95% restante es ganado productor de carne del tipo Cebú, con el sistema de producción de Becerras al destete.

El ganado lechero representa el 9.85% del existente en el estado, pero el productor de carne es el 35.47%, es decir el porcentaje más alto a nivel estatal.

Por otro lado, el 84% del ganado se encuentra en libre pastoreo, el 13% semi- estabulado y solo el 3% estabulado.

Con lo anterior se demuestra que la problemática ocasionada por el uso pecuario es la deforestación y el sobre pastoreo, así como la estacionalidad de la producción forrajera, lo que conlleva al deterioro de la biodiversidad.

Acuacultura

El inicio de un desarrollo importante de la acuacultura en la cuenca, se puede establecer en el año 1986, con la instalación de dos granjas acuícola: la del Parque Nacional “Barranca del Cupatitzio”, y la “Alberca”, las cuales actualmente siguen siendo ejemplo de desarrollo de las unidades de producción en la zona.

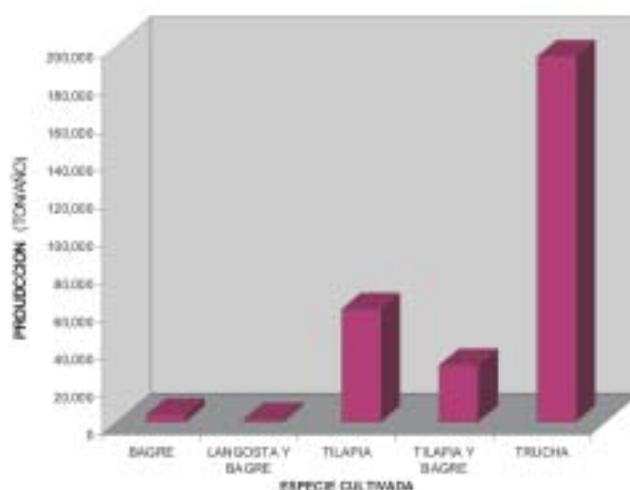


Figura 29. Producción acuícola en la Cuenca del Río Cupatitzio

Las especies que son sujetas de cultivo son la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), en 16 unidades de producción, en 15 de ellas se lleva a cabo por medio de cultivo intensivo, con alto nivel de desarrollo tecnológico. Otra de las especies importantes es la tilapia (*Oreochromis niloticus*) la cual es cultivada en forma semi-intensiva e intensiva, utilizándose estanques de cemento y de

tierra de medianas a grandes dimensiones; se cuenta con 22 unidades de cultivo, en tres de ellas se cultiva también bagre (*Ictalurus punctatus*) y bagre del balsas (*Ictalurus balsanus*). El cultivo de la tilapia se realiza a temperaturas de 20 a 30 °C, en altitudes de los 464 msnm hasta los 1,400 msnm.

Se cuenta en la cuenca con una granja de langosta australiana (*Cherax quadrimaculatus*), cuyo desarrollo es bajo ya que al cultivarse a 19 °C, se está por debajo de sus requerimientos óptimos de temperatura (24 °C). Se cuenta asimismo, con una granja de peces de ornato, la cual debido a la poca agua con que dispone no ha podido incrementar su producción.

Es importante el impulso de esta actividad ya que es generadora de empleo, de desarrollo de comunidades con alto grado de marginación, de alimento con alto contenido nutrimental y de calidad. Las autoridades federales y estatales, a través de programas productivos, pueden apoyar a aquellos productores que cuenten con los recursos necesarios (agua y terreno), y en lugares donde no existan graves conflictos con el agua, con el objeto de hacer una utilización más eficiente de este recurso.

7.6 Organización y tenencia de la tierra

Con relación a la tenencia de la tierra, en la siguiente tabla se presenta la distribución por municipio (Tabla 41).

Tabla 41. Ejidos y comunidades agrarias, y superficie de unidades de producción rural, por municipio.

Municipio	Ejidos y comunidades agrarias			Superficie de las Unidades de Producción Rurales				
	Número de ejidos y comunidades agrarias	Número de Superficie de ejidatarios y comuneros	Número Superficie Ejidal (ha)	Superficie Total (ha)	Régimen de Tenencia Ejidal (%)	Superficie de labor (%)	Con Actividad Agropecuaria y Forestal (%)	Número de Unidades de Producción Rural (Total)
Año	37	1,673	27,304.4	37,706.8	43.6	66.6	67.2	2,339
Gabriel Zamora	8	1,162	32,866.0	17,827.1	79.5	55.3	56.6	1,196
La Huacana	61	3,505	118,231.9	51,110.2	61.5	45.6	68.1	3,278
Múgica	5	1,599	39,324.0	15,252.5	100.0	95.3	82.0	1,471
Nuevo Parangaricutiro	5	1,859	21,054.0	22,200.1	6.8	20.4	90.2	673
Nuevo Urecho	10	1,169	21,651.8	11,855.4	57.5	64.2	75.9	1,096
Salvador Escalante	34	4,457	41,686.0	51,642.0	29.8	52.0	79.5	3,283
Taretan	13	1,019	19,506.0	6,842.7	83.5	79.0	88.5	1,014
Tingambato	5	1,504	18,266.3	5,350.5	11.6	84.8	91.3	1,221
Uruapan	26	13,589	61,653.9	28,748.6	24.1	65.6	90.0	3,035
Ziracuaretiro	9	958	16,314.0	9,229.4	46.0	61.0	61.0	1,294
Total	213	32,494	417,858.3	257,765.3				19,900

7.7 Servicios

7.7.1 Educación

En el sector educativo, todas las localidades con más de dos mil habitantes cuentan con instalaciones para la enseñanza de la educación básica, pero únicamente Uruapan dispone de instalaciones escolares de nivel profesional (dos universidades, una privada y otra pública). La mayor tasa de analfabetismo ocurre en los municipios de La Huacana, Gabriel Zamora y Nuevo Urecho (Figura 30).

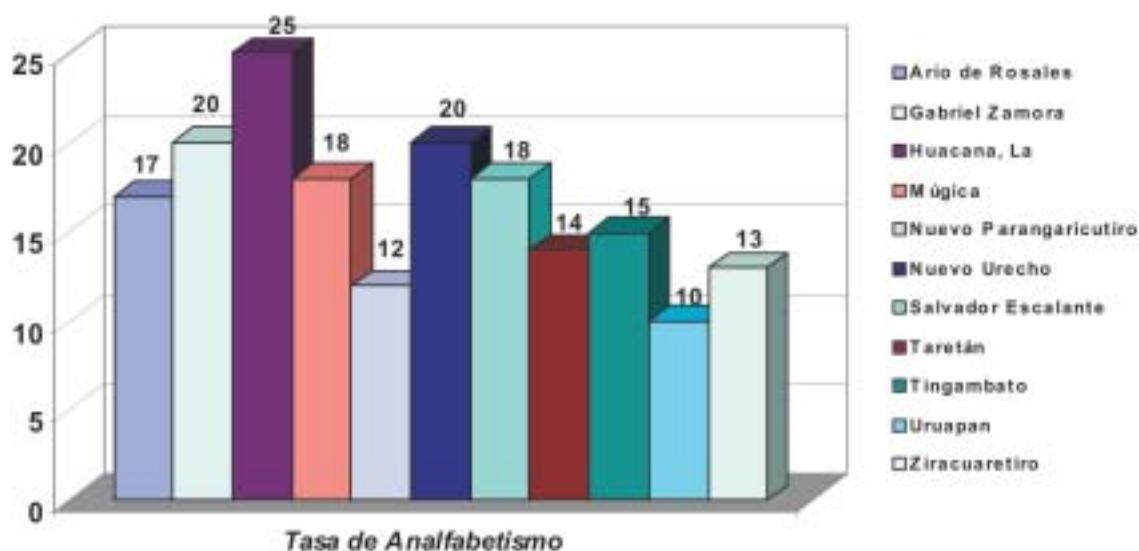


Figura 30. Tasa de analfabetismo por municipio (INEGI 2000).

7.7.2 Salud

En el sector salud, todos los municipios cuentan con clínicas del IMSS, ISSSTE, centros de salud adscritos a la Secretaría de Salud o clínicas particulares. Para los casos que requieren una mayor especialización, el servicio lo cubre el Hospital Regional de Uruapan y otros consultorios y hospitales particulares.

7.7.3 Servicios públicos municipales

Existe una gran heterogeneidad en la prestación de los servicios. Destaca Uruapan al ser el municipio que cubre el mayor porcentaje de la demanda en los servicios de agua potable y electrificación. De hecho, todos los municipios cubren los servicios de agua potable por arriba del 50 %, pero únicamente tres están por arriba de ese 50 por ciento en lo que respecta al servicio de drenaje (Tabla 42).

Tabla 42. Servicios públicos municipales

Municipio	Servicios públicos (%)			
	Agua potable	Drenaje	Electrificación	Recolección de basura
Ario	90	20	90	10
Gabriel Zamora	60	12	-	50
La Huacana	80	40	-	20
Mùgica	50	50	-	50
Nuevo Parangaricutiro	90	35	-	90
Nuevo Urecho	90	55	-	30
Salvador Escalante	80	40	95	40
Taretan	95	40	-	25
Tingambato	90	40	60	5
Uruapan	98	80	95	-
Ziracuaretiro	90	30	-	25

Fuente: Página oficial del estado de Michoacán, www.michoacan.gob.mx

En lo que respecta al servicio de recolección de basura, la información disponible sólo comprende algunas cabeceras municipales, la cual indica poca eficiencia en este servicio. En la cuenca se producen aproximadamente 323 toneladas de basura diariamente y al no ser suficiente la cobertura de los servicios de limpieza pública, la situación se traduce en desaseo, contaminación de aire, suelo y agua por la dispersión y exposición al aire libre de la basura, quemas permanentes, etc. Cabe mencionarse que no se cuenta con ningún relleno sanitario (Tabla 43).

Tabla 43. Toneladas de basura diaria generada en los municipios de la cuenca, 2000

Municipio	Toneladas de basura	Porcentaje
Uruapan	239	71
Nuevo Parangaricutiro	14	4
Tingambato	11	3
Taretan	12	3
Salvador Escalante	35	10
Ziracuaretiro	12	3
Total	323	100

Fuente: Armando González Mendoza, SUMA

7.8 Composición social.

En general en toda la cuenca existe presencia de población indígena (Tabla 44).

Tabla 44. Población indígena por municipio

Nombre de municipio	Población indígena
Ario	59
Gabriel Zamora	57
La Huacana	42
Múgica	10
Nuevo Parangaricutiro	606
Nuevo Urecho	10
Parácuaro	35
Salvador Escalante	118
Taretan	36
Tingambato	989
Uruapan	11,772
Ziracuaretiro	95

INEGI 2000

Es de subrayarse también que Uruapan, a la vez de contener la localidad más urbanizada y de ser la cabecera más poblada de la cuenca, es también un municipio con un número importante de población indígena.

7.9 Marginación

La región es considerada con un grado de marginación por debajo de la media estatal, 18.2 %. Aunque en algunos municipios existen fuertes rezagos en los sectores de salud, educativo y de servicios, como La Huacana y Nuevo Urecho (Tabla 45).

Tabla 45. Grado de marginación por municipio

Nombre de municipio	Grado de marginación
Ario	Medio
Gabriel Zamora	Medio
La Huacana	Alto
Múgica	Medio
Nuevo Parangaricutiro	Bajo
Nuevo Urecho	Alto
Salvador Escalante	Medio
Taretan	Medio
Uruapan	Bajo
Ziracuaretiro	Medio

INEGI 2000

V.- Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

La problemática ambiental en la cuenca del río Cupatitzio vislumbrada en el diagnóstico es resultado de múltiples factores complejos, sobre todo a las acciones antrópicas que en su desarrollo económico no han considerado el aspecto sustentable en el manejo de los recursos naturales.

La información recabada y analizada en el diagnóstico conjuntamente con la problemática detectada por los usuarios del agua en la cuenca, durante la aplicación de la metodología ZOPP, nos otorga un enfoque más amplio de este análisis.

1. Aplicación del Método ZOPP

Con el fin de llevar a cabo la formulación del Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio, se utilizó el Método de planeación participativa ZOPP. Este método (por sus siglas en alemán ZielOrientierte ProjectPlanung, en español: Planeación de Proyectos



Orientada a Objetivos), es un método participativo de reflexión y toma de decisiones por consenso, con equipos de trabajo interdisciplinarios y sin diferencia de jerarquías entre sus participantes, con moderación externa especializada. Su fundamento de trabajo es un diagnóstico participativo y la definición de una visión conjunta y una estrategia de acción concertada entre los participantes.

La formulación de propuesta de plan de manejo de la Cuenca del Río Cupatitzio se realizó por un grupo de planeación en tres sesiones: la Primera los días 30 de junio y 1 de julio de 2004, la Segunda del 23 al 25 de Noviembre de 2004 y la Tercera del 2 al 4 de febrero de 2005. En el Grupo de Planeación, participaron representantes usuarios de los diferentes usos del agua y sociedad organizada, así como personal técnico de diferentes dependencias federales, estatales y municipales.



Aspectos del taller de planeación con el Método ZOPP.

2. Resultados de la planeación participativa (método ZOPP)

2.1 Árbol de Problemas

Los participantes expresaron las diferentes manifestaciones de la situación problemática en la cuenca del río Cupatitzio en relación a los recursos naturales, y vinculados con el agua.

De las múltiples opiniones sobre las causas que pueden explicar el problema y los efectos que se derivan de ello, el grupo de planeación por consenso general definió que el problema principal que se tiene en la cuenca es (Figura 31):

**Degradación y agotamiento de recursos naturales limitados:
Agua, bosque y suelo en la Cuenca del río Cupatitzio.**

Los efectos o consecuencias del problema detectado como los más importantes son los siguientes:

1. Incompatibilidad de programas gubernamentales.
2. Contaminación.
3. Abatimientos de manantiales.
4. Erosión de suelos.
5. Conflictos sociales.

Las causas que originan el problema central, que identificó el grupo de planeación como las primarias y más importantes son:

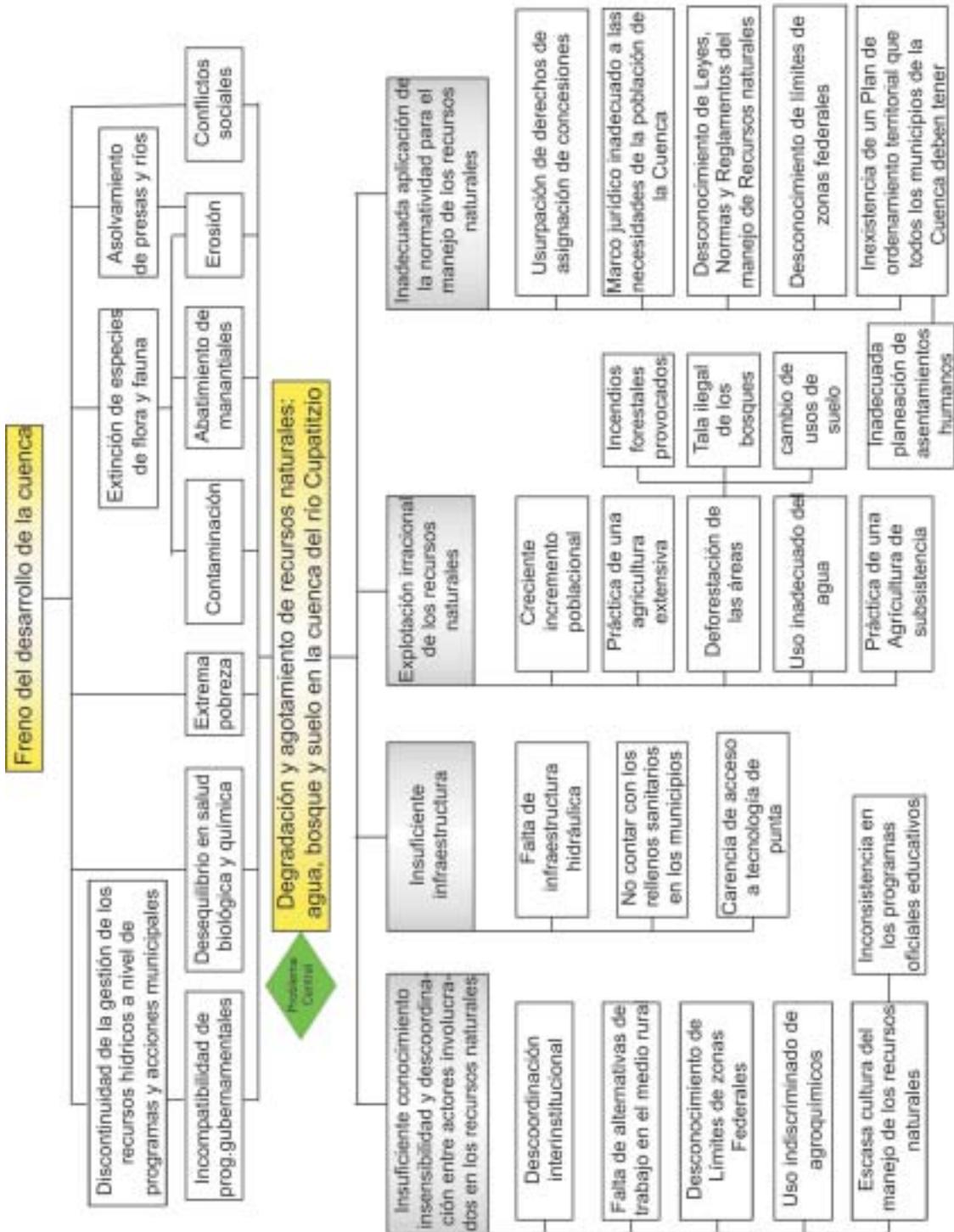
1. Insuficiente conocimiento, insensibilidad y descoordinación entre actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales.
2. Deficiente generación, aplicación y transferencia de tecnología.
3. Explotación irracional de los recursos naturales.
4. Aplicación de la normatividad para el manejo de los recursos naturales.

Y a su vez se definieron 23 causas indirectas que inciden sobre los anteriores y esto a su vez sobre el problema principal.

En la medida que se resuelvan los problemas señalados de abajo hacia arriba, se puede decir que se está contribuyendo a superar la condición negativa, planteada como problema central en la cuenca del río Cupatitzio.

En el árbol de problemas construido por el grupo de Planeación, algunos “asuntos” están fuera del alcance del proyecto, pero que es importante su identificación.

Figura 31. Árbol de Problemas



2.2 Árbol de Objetivos

A partir de la solución de los problemas identificados en el diagnóstico se elaboró el siguiente árbol de objetivos que se muestra en la Figura 32.

2.3 Análisis de Involucrados

Se presenta el análisis de involucrados en la ejecución del Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio. Por su importancia y relación con cada una de las áreas de trabajo del proyecto, las que se muestran en el Anexo No.1

2.4 Matriz de Planeación del Proyecto (MPP)

Con la finalidad de contar con una estrategia de ejecución del plan se elaboró la matriz de planeación, que describe los aspectos más importantes y de carácter general a realizar (Tabla 46).

2.5 Planeación Operativa de Proyecto

A partir del árbol de objetivos, se realizó el análisis de las alternativas y se construyó la matriz operativa del proyecto, que contiene las subactividades correspondientes a cada actividad principal y resultado (Anexo No. 2).

Figura 32. Árbol de Objetivos

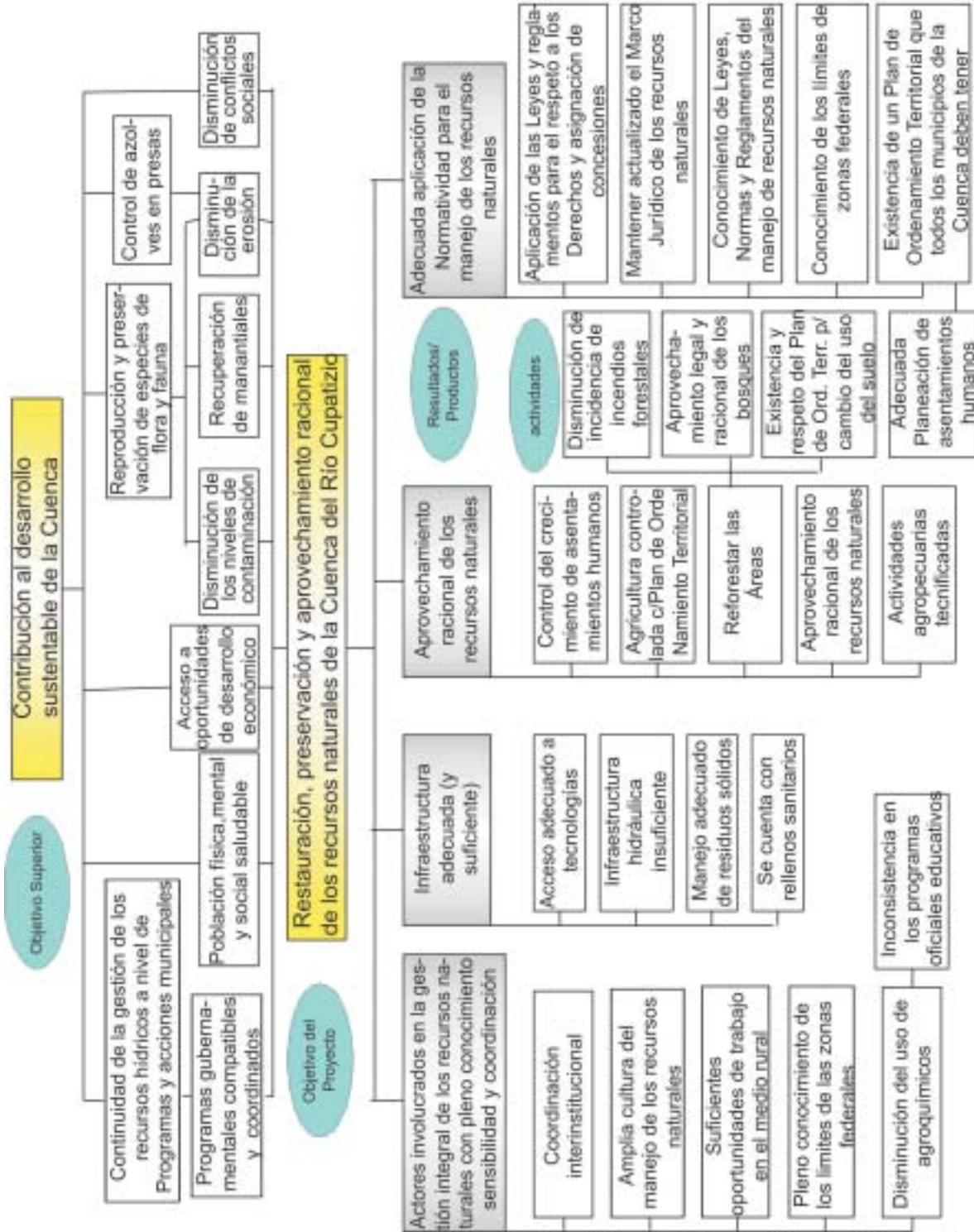


Tabla 46. Matriz de planeación Operativa.

Objetivos y actividades	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Supuestos importantes
<p>Objetivo Superior: Contribución al desarrollo sustentable de la Cuenca del Cupatitzio</p>			<p>I.- Continuidad de Proyectos</p>
<p>Objetivo del Proyecto: Restauración, preservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales de la Cuenca del Río Cupatitzio</p>	<p>1- Mejoramiento de la calidad del agua, 2- Aumento del agua disponible, 3- Reducción de morbilidad y 4- Áreas reforestadas</p>	<p>Comisión de Cuenca Río Cupatitzio, Gobierno federal, Usuarios, Gobierno estatal, ONG's, Gobierno municipal</p>	<p>II.- Gestión para que Recursos Económicos lleguen en tiempo y forma</p>
<p>Resultados/ Productos</p> <p>1. Actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento sensibilidad y coordinación</p>	<p>Número de Programas transversales e institucionales ejecutados</p>	<p>INIFAP, SEMARNAT, CNA, CC Río Cupatitzio, SSA, COMAPAS, SUMA, Municipios, GLOSA</p>	<p>III.- Existencia de voluntad política</p>
<p>2. Adecuada aplicación de la Normatividad para el manejo de los recursos naturales</p>	<p>1- Conocimiento de la Ley, 2- Aplicación de la Ley, 3- No. de denuncias ciudadanas, 4- No. de denuncias atendidas.</p>	<p>PROFEPA, SEMARNAT, M.P., PGR, CNA, Ayuntamientos, PJE, COFOM</p>	<p>IV.- Colaboración de Grupos étnicos y sociales</p>
<p>3. Se cuenta con infraestructura adecuada (y suficiente)</p>	<p>1- Operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica conforme a controles de calidad, 2- Beneficio / agua extraída 3- Infraestructura urbana/rural - construcciones + No obras + cantidad invertida + valor agua tratada + disminución fugas de agua + población beneficiada + cobertura de servicios 4- Infraestructura hidroagrícola, No obras realizadas en base a diagnóstico inicial de necesidades. 5- Inversión, volumen de agua tratada, disminución de fugas, cobertura beneficiarios</p>	<p>CNA, COMAPAS, SUMA, SEMARNAT, SAGARPA, CONAPO, SSA, URDERALES, Módulos de riego</p>	
<p>4. Aprovechamiento racional de los recursos naturales</p>	<p>1- Bosque real = (Bosque manejado + reforestación - B aprovechado - B deforestado - incendios forestales con pérdida total)/100/área, 2- Agua: ICA disponibilidad, déficit 3- Suelo: Erosión, cubierta vegetal x calidad 4- Aire: IMECA Factores meteorológicos y climatológicos, precipitación media anual</p>	<p>Bosque: (SEMARNAT, COFOM, CONAFOR, INIFAP, Guardas forestal, Agrobiología) Agua: (CNA, SAGARPA, SEDAGRO, COMPECSA, SUMA, CIDEM) Suelo: (SEMARNAT, SEDAGRO, SUMA, COFOM, Agrobiología) Aire y factores climáticos: (SUMA, CNA, SEMARNAT, SAGARPA, Agrobiología, CFE, UMSNH.).</p>	

Así mismo, dentro del proceso de Planeación Operativa de Proyecto, se definió la estructura de ejecución del proyecto para asegurar la participación de los involucrados en la realización de las diferentes actividades que sean de su competencia y, para establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional, así como para el seguimiento y evaluación de su ejecución y resultados.

Tabla 47. Estructura de ejecución del plan.

DIRECCIÓN GENERAL	Coordinador de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio (CEAC)	
COORDINACIÓN GENERAL	Secretario Técnico de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio (CNA)	
RESULTADO / ACTIVIDAD	RESPONSABLE	APOYO
Resultado 1. Actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento sensibilidad y coordinación.	Comisión Nacional del Agua	SUMA, MUNICIPIOS, USUARIOS COFOM, CFE, SEMARNAT, CRI, CONAFOR, SEPLADE, SAGARPA, PROFEPA, COMPESCA, ONGS, CIDEM, CEAC, INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN, CECYT
Resultado 2. Adecuada aplicación de la Normatividad para el manejo de los recursos naturales.	Municipios	PROFEPA, SEMARNAT, CNA, SUMA, REFORMA AGRARIA, SAGARPA, CONAFOR, COFOM, SEPLADE
Resultado 3. Se cuenta con infraestructura adecuada (y suficiente).	Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuenca	CNA, SEDAGRO, CRI, SEPLADE, MUNICIPIOS
Resultado 4. Aprovechamiento racional de los recursos naturales.	SUMA	COFOM, CONAFOR, SEMARNAT, PROFEPA, SAGARPA, SEDAGRO, CIDEM, COMPESCA, ONGS, USUARIOS

3. Acciones del Plan de Gestión

Las acciones del plan de manejo se clasifican en cuatro grupos:

1. Involucrar a los actores en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento sensibilidad y coordinación.

2. Proyectos de construcción y conservación de la infraestructura suficiente (hidráulica),
3. Proyectos y acciones para el aprovechamiento racional de los recursos naturales, y
4. Acciones de apoyo para la adecuada aplicación de la Normatividad para el manejo de los recursos naturales.

3.1. Involucramiento de los actores en la gestión integral de los recursos naturales

Consiste en acciones indispensables para la organización de los involucrados en el plan y fortalecer la capacidad de los actores en su desempeño en el plan de manejo, mediante la coordinación interinstitucional, difusión eficiente de los programas de desarrollo rural, experiencias y acciones exitosas de manejo sustentable de los recursos naturales, así como nuevas alternativas de desarrollo rural (productos y/o técnicas).

3.2. Proyectos de construcción y conservación de la infraestructura hidráulica

El objetivo es estabilizar la explotación de los recursos naturales, mediante acciones y obras que fomente la reducción de las demandas de agua; así como, acciones de saneamiento del ambiente. Las líneas principales de acción son: Proyectos Hidroagrícolas, de ahorro de agua en el sector público urbano y de saneamiento.

3.2.1 Proyectos Hidroagrícolas

El sector agrícola puede contribuir a la optimización del proyecto por medio de:

- Promoción de la organización de usuarios agrícolas en proyectos de modernización de infraestructura de riego.
- Conservación y modernización de la infraestructura de riego y tecnificación de los sistemas de riego.
- Aprovechamiento de las aguas residuales tratadas y reducir la demanda de agua (superficial y subterránea).

3.2.2 Proyectos de ahorro de agua en el sector público urbano

Esta línea considera que es posible reducir la tasa de fugas de las redes de agua. Así mismo, se vislumbra un ahorro de agua al sensibilizar a la población acerca del valor del agua mediante el uso de aparatos ahorradores de agua y mayor participación ciudadana en el pago oportuno y justo del servicio de agua.

3.2.3 Proyectos de saneamiento

En el saneamiento del ambiente se pueden realizar acciones como: plantas de tratamiento, formación de viveros, reforestación, acciones de manejo y disposición integral de los residuos sólidos.

3.3 Proyectos y acciones para el aprovechamiento racional de los recursos naturales

El manejo de la cuenca considera la conservación, recuperación y restauración de los recursos suelo, agua, flora y fauna, así como el aprovechamiento de los mismos en términos de actividades agrícolas, pecuarias, turísticas, pesqueras, industriales y forestales.

Las subactividades más relevantes que considera esta línea de trabajo son:

- Conservación de cauces.
- Ordenamiento Territorial Municipal y de la Cuenca.
- Tecnificación de las actividades agropecuarias.
- Reforestación con especies nativas en las áreas con esta vocación.
- Control del crecimiento de Asentamientos Humanos

3.4 Proyectos y acciones de apoyo para la adecuada aplicación de la Normatividad para el manejo de los recursos naturales

Considera actividades de difusión de las Leyes, Normas y Reglamentos que inciden en el manejo de los recursos naturales, así como, impulsar la actualización el marco jurídico en materia de recursos naturales.

4. Costos y financiamiento

4.1 Costos

Las alternativas que se presentan en el presente Plan, considera las inversiones para construcción, rehabilitación y modernización de la infraestructura, para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Así mismo, se presentan acciones no estructurales, asociado a la gestión y conservación de los recursos naturales.

Las inversiones totales ascienden a un monto del orden de 890 MDP, en horizonte de planeación de 2005 al 2011, Tabla 48.

Destaca como proyecto de máximas inversiones, el saneamiento de las descargas de aguas residuales; en segundo lugar el hidroagrícola y en tercer lugar Proyectos de reforestación.

Tabla 48. Componentes de costos del Plan de Gestión (miles de pesos)

	Directriz	Acción	Costo Total
1	Involucramiento de los actores en la gestión integral de los recursos naturales	Fomento de la cultura y la ética en el manejo de los recursos naturales	\$458.00
		Cultura del Agua	\$1,700.00
		Conocimiento de la Cuenca	\$1,000.00
		Programa de Capacitación	\$90.00
			\$3,248.00
2	Proyectos de construcción y conservación de la infraestructura suficiente	Proyectos hidroagrícolas	\$221,985.36
		Proyectos en el sector público urbano	\$2,000.00
		Proyectos de saneamiento - agua residual	\$636,843.73
		Proyectos de saneamiento - residuos sólidos	\$2,300.00
			\$863,129.09
3	Proyectos y acciones para el aprovechamiento racional de los recursos naturales	Proyectos de conservación	\$2,000.00
		Proyectos de Ordenamiento Territorial Municipal y de la Cuenca	\$2,000.00
		Proyectos de reforestación con especies nativas en las áreas con esta vocación	\$19,770.22
			\$23,770.22
4	Proyectos y acciones de apoyo para la adecuada aplicación de la Normatividad en el manejo de los recursos naturales		\$0.00
			\$0.00
TOTAL			\$890,147.31

En el Anexo No. 3, se presentan los detalles de la cartera de proyectos a implementarse en la cuenca del río Cupatitzio. Acciones que requieren la gestión de apoyo institucional y financiero para su realización.

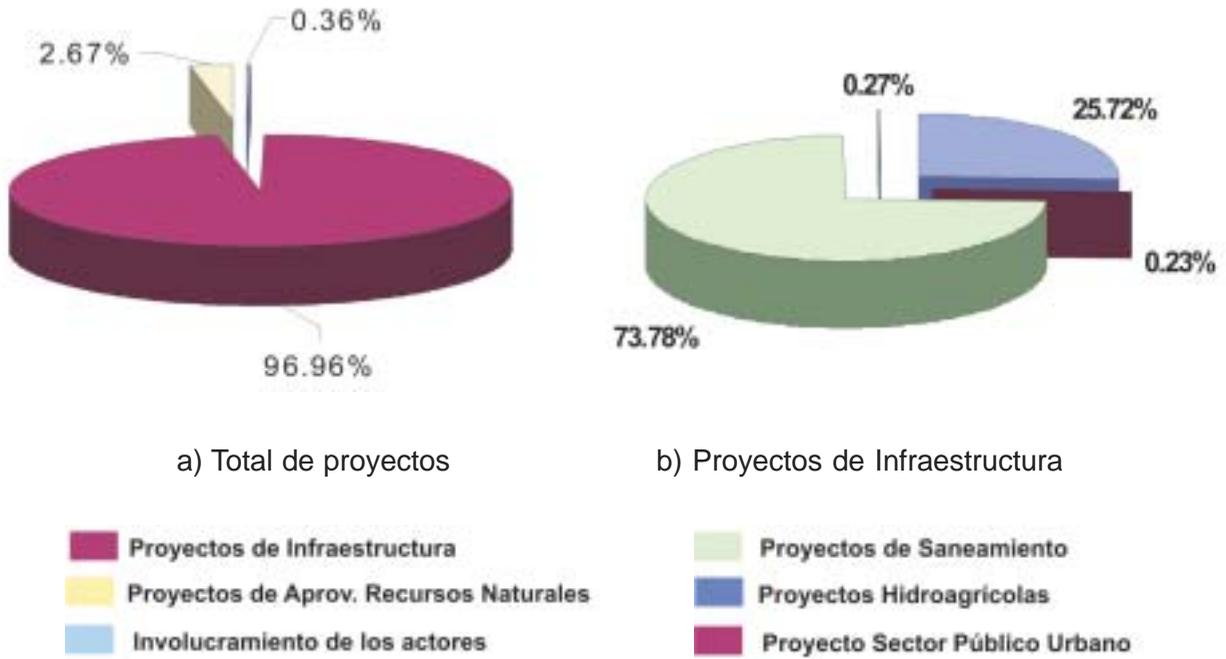


Figura 33. Distribución de las inversiones necesarias para el Plan de Gestión.

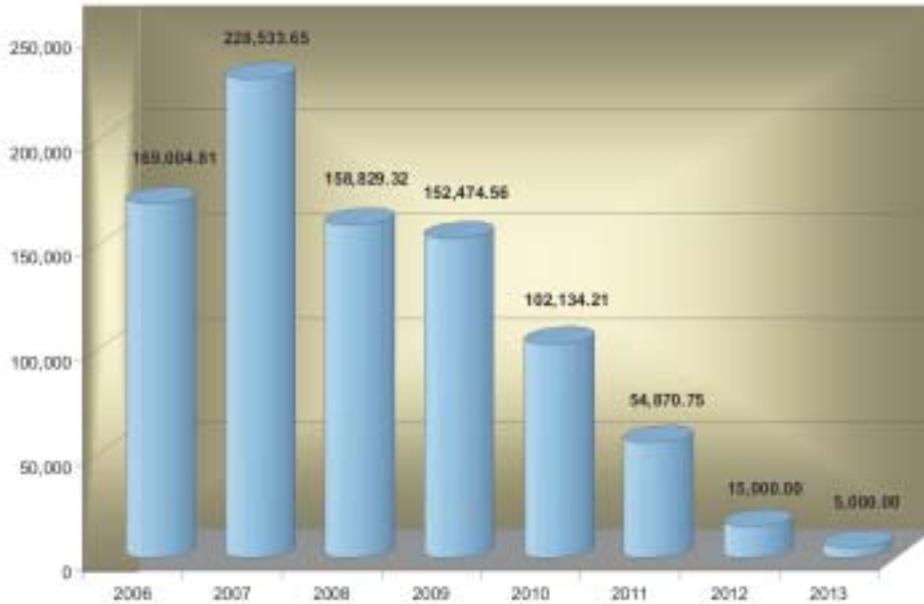


Figura 34. Flujo de inversiones necesarias para el Plan de Gestión

El Grupo Técnico definió que para fines de planeación se consideraran los siguientes periodos: corto plazo 2005-2007, mediano plazo 2008–2013 y largo plazo a partir del 2014.

En la Figura 34, se observa que en el corto plazo, se tiene programado la mayor parte de la inversión necesaria, aproximadamente el 45% de la inversión.

4.2. Gestión de recursos económicos

Para la gestión de recursos, es necesario identificar las acciones básicas, aquellas indispensables que contribuyen a revertir problemas ambientales, así como para la organización de los involucrados en el Plan. Estas acciones deben fortalecer la capacidad de los actores en su desempeño.

El monto requerido puede obtenerse de:

Recursos provenientes de fondos públicos (programas propios y convenidos).

Identificación de un fideicomiso en la Comisión de Cuenca, con participación económica gubernamental y de los usuarios si es necesario.

Participación de la iniciativa privada en el financiamiento del sector hidráulico.

5. Efectos del plan sobre la cuenca

Detener la degradación y agotamiento de recursos naturales agua, bosque y suelo en la Cuenca del Río Cupatitzio, como resultado en la disminución de la demanda y la implantación de medidas para adecuarla a la disponibilidad.

El efecto sobre la calidad del agua sería a favor de las partes bajas de la cuenca, dado que se disminuirá su efecto negativo en dichas partes, para los diferentes usos.

6. Implementación, seguimiento y evaluación

Una fase indispensable durante el desarrollo del Plan, es el seguimiento y evaluación, mediante indicadores, capaces de medir la participación de las instituciones, usuarios, habitantes y la integración de los recursos económicos necesarios para la consolidación de la Comisión de Cuenca.

El Proyecto hidroagrícola tiene relación con ahorro de agua (eficiencias) y reuso de agua residual.

Los proyectos de eficiencias en el uso público urbano e industrial, tienen como objetivo reducir el consumo unitario de agua.

Los indicadores que se presentan en el Cuadro 49, constituye una lista preliminar, indicativa pero no limitativa, y que son relevantes en el ámbito de la cuenca.

Tabla 49. Indicadores preliminares para la cuenca del río Cupatitzio.

Tipo de indicador	Indicador
Sociales	Tasa de crecimiento poblacional <i>Tasas de mortalidad y morbilidad por enfermedades de origen hídrico (poblacional e infantil)</i>
Hídricos	<i>Disponibilidad de agua (superficial y subterránea)</i>
Hidroagrícola	<i>Superficie con riego tecnificado (Ha)</i>
Ambientales	<i>Índices de erosión</i> <i>Índices de deforestación</i> <i>Índices de calidad de aguas superficiales y subterráneas</i>
Agua potable	Habitantes beneficiados (%)
Saneamiento	Habitantes beneficiados (%)

La implementación de indicadores acarrea el supuesto de que la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio contribuirá a modificar los indicadores en el valor y dirección deseados, lo cual tendría antes que ser comprobado.

VI.- Conclusiones y Recomendaciones

- Dado que para la elaboración del presente documento la fuente de información fue proporcionada por los diversos actores involucrados en la cuenca: instituciones federales, estatales, municipales, académicas y usuarios de aguas nacionales, dicha información se considera de muy alta confiabilidad. Sin embargo, es importante señalar que esta deberá actualizarse y manejarse a través de un sistema de información geográfico de fácil acceso y que permita la toma de decisiones en tiempo real. Además de difundir las acciones a través de una página WEB.
- Es necesario contar con estudios de calidad del agua actualizados, no solo del río Cupatitzio si no de toda la cuenca, ya que los periodos en los que se han realizado no son constantes, con lo cual no es posible llevar a cabo una evaluación de la degradación o mejoramiento como resultado de las acciones efectuadas dentro de la cuenca.
- Se requiere el diagnóstico del aprovechamiento del recurso agua, que considere censo de aprovechamientos, disponibilidad, niveles piezométricos y balance hidráulico subterráneo y superficial, en el cual se presente el nivel en el que se encuentra el volumen aprovechado y el volumen concesionado, en búsqueda del equilibrio entre estos.
- Para estudios de balance hidráulico, es imprescindible considerar a las cuencas anexas de Paracho y Zirahuen, que constituyen importantes zonas de recarga de acuíferos y fuentes de abastecimiento de los manantiales que dan lugar al nacimiento de ríos en la cuenca.
- Para la gestión integrada del agua, es imprescindible la participación coordinada de todos los actores, encabezados por las autoridades municipales, considerando que los municipios son promotores, orientadores y administradores del desarrollo socioeconómico a nivel local, cuyas decisiones tienen efectos significativos sobre el agua, sus usos y usuarios.
- Es necesario contar con una red de estaciones hidrométricas y climatológicas, cuya ubicación deberá considerarse el amplio gradiente altitudinal.
- Para la formulación de planes de gestión integral del agua debe considerarse cuando menos los siguientes aspectos:

- a) La medición de las variables del ciclo hidrológico y el conocimiento de sus características determinantes y consecuencias.
 - b) La explotación, uso, aprovechamiento, manejo y control del agua así como el resto de los recursos naturales.
 - c) La prevención y mitigación de desastres naturales asociados a la presencia de fenómenos hidro-meteorológicos extremos.
 - d) La construcción, mantenimiento y operación de las obras hidráulicas y la administración de los servicios asociados a ellas.
 - e) El mantenimiento, operación y administración de distritos y unidades de riego.
 - f) El control de la calidad del agua, su saneamiento y promoviendo su reuso.
 - g) La conservación del agua y del medio acuático.
 - h) La determinación y satisfacción de las necesidades de agua de la población en cantidad y calidad apropiadas y de las demandas derivadas de los procesos productivos y de servicios de la economía.
 - i) Las actividades del proceso de planeación hidráulica y su consistencia en el tiempo (corto, mediano y largo plazo) y en diferentes espacios geográficos (nacional, regional, estatal y de cuenca hidrológica).
 - j) La legislación y regulación de los usos y aprovechamientos del agua.
 - k) La administración de las aguas superficiales y subterráneas y sus bienes inherentes (CONAGUA).
 - l) La rehabilitación y conservación del entorno ecológico de la cuenca.
- En la formulación de Planes de gestión integral del agua y su seguimiento y actualización, es imprescindible la participación de todos los actores: instituciones federales, estatales, municipales, académicas, pero sobre todo de usuarios del agua.
 - Dado que en México, la mayor parte de la información sobre los recursos hídricos se encuentra en diversas instituciones, se recomienda que para su recopilación se integre un grupo técnico interinstitucional, que facilite el acceso a la misma.
 - Considerando que la etapa más compleja de la planeación es precisamente la implantación del Plan, se recomienda aprovechar el proceso de elaboración de los Programas Operativos Anuales institucionales, para hacer las adaptaciones necesarias e incorporar las actividades y los recursos para la realización del Proyecto. Así mismo, se deberán gestionar programas especiales en el ámbito federal, estatal y municipal.
 - Como parte de las estrategias de manejo del recurso está el uso eficiente, el cual persigue el ahorro del agua, y con este remanente, abastecer a aquellas poblaciones que carecen de este líquido para sus necesidades domésticas y servicios correlacionados. Otra acción complementaria es la protección de manantiales, por ser estas fuentes muy vulnerables a las acciones de su manejo, que implica tanto el manejo del área perimetral adyacente a los mismos, como problemas más extensos como la deforestación de los bosques.

VII.- Bibliografía

CNA2002a, *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Uruapan, Estado de Michoacán*, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica, México, D.F., 30 de abril de 2002.

CNA 2002b, *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Nueva Italia, Estado de Michoacán*, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica, México, D.F., 30 de abril de 2002.

CNA 2004.- *Determinación de la disponibilidad media anual de agua superficial en las cuencas de la región hidrológica del río Balsas*, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia Regional Técnica.

Diario Oficial de la Federación 31 de enero del 2003. Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual y sus planos de localización.

NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua. Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. *Diario Oficial de la Federación* de fecha 17 de abril del 2002.

Programa Hidráulico Regional 2002-2006 Balsas, Región IV, Comisión Nacional del Agua, México, Primera Edición Agosto 2003, ISBN 968-817-571-4.

El agua y la cultura en la Meseta Purhépecha. El Colegio de Michoacán, 1996, Ávila, Patricia.

SEMARNAT, CNA 2004, *Estadísticas del agua en México, IV Foro Mundial del Agua*.

Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Uruapan, Estado de Michoacán. CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, 2002.

Plan rector de producción y conservación de la microcuenca Capacuaro; CIAM ingeniería, S. A. de C. V.

Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Uruapan, Estado de Michoacán, CONAGUA, *Diario Oficial de la Federación* de fecha 17 de abril del 2002.

Sistema Integral para la Gestión Sustentable de los Residuos Sólidos, SUMA, 2004.

VIII.- Anexos

Anexo 1. Análisis de Involucrados (ZOPP).

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
C. N. A.	Administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes	Estabilización y preservación del acuífero en forma sustentable	Personal técnico, infraestructura e inversión social	Poco personal en áreas claves e insuficiencia de recursos
SEDAGRO	Impulsar el desarrollo agrícola y pecuario del estado	Apoyar para el desarrollo agropecuario de la región de la cuenca del río cupatitzio	Estructura operativa y personal capacitado	Falta de recursos suficientes
CFE	Proporcionar el servicio de energía eléctrica	Estabilización de los acuíferos de la Cuenca del Río Cupatitzio	Experiencia, infraestructura y personal capacitado	Mala reputación y falta de recursos.
H. AYUNTAMIENTO	Administrar, gestionar y coordinar las actividades municipales	Que se mejoren las condiciones actuales del acuífero	Recursos económicos, humanos y administrativos	Cuentan con un respaldo parcial de usuarios y dependencias
SEMARNAT	Aplicación de la normatividad en materia de medio ambiente y recursos naturales	Aprovechamiento sustentable y protección ambiental de la cuenca del río Cupatitzio	Asesoría técnica y programas institucionales	Falta de recursos económicos
COFOM	Conservar, proteger y restaurar la superficie forestal, para un desarrollo forestal sustentable	Conservar, proteger y restaurar la superficie forestal de la cuenca del río cupatitzio	Gran interés estatal y federal del manejo integral de la cuenca. Infraestructura y experiencia	Falta del cultura (conservación, restauración y protección) de la sociedad en general. Recursos limitados. Falta de coordinación interinstitucional, federal, estatal y municipal
ASOCIACION DE USUARIOS	Organizar y gestionar apoyos para eficientar el servicio	Mejorar las condiciones del acuífero y de los agricultores. Construcción y mejoramiento de infraestructura	Experiencia en el trabajo de campo y gestión. Disponibilidad de mano de obra no especializada.	No se cuenta con recursos suficientes Falta de organización interna.
SAGARPA	Proporcionar servicios de apoyo a los programas de desarrollo rural a los productores	Fomentar el desarrollo rural sustentable	Apoyar a los productores, los servicios, programas PROCAMPO y Alianza para el Campo.	Recursos limitados

Planeación Participativa, Método ZOPP

Anexo 1. Análisis de Involucrados (ZOPP).

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
FIRCO	Fideicomiso de riesgo compartido, Gestión y Planeación	Promover el mejoramiento del campo a través de la planeación e inversión	Experiencia técnica y personal capacitado	Capacidad de movilización.
CEAC	Coordina el sistema estatal del agua potable	Impulsar la prestación, de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Entidad descentralizada, representante del Ejecutivo Estatal	Limitación de recursos humanos
CIDEM	Investigación, enseñanza de estudios para el desarrollo del estado de Michoacán	La recuperación de la cuenca del río Cupatitzio	Infraestructura, experiencia, personal especializado, el tema ambiental es área prioritaria de trabajo	Recursos Económicos, laboratorios incipientes
CANACINTRA	Asociación de las principales Industrias de la zona	Participar en la preservación de la cuenca	Difundir e involucrar a sus asociados	Falta de capital para invertir en nuevos y mejores sistemas
COMPESCA	Uso de los recursos acuáticos en forma sustentable para la producción de especies acuícolas	Producción en el medio rural de productos acuícolas	Asesoría técnica y personal suficiente para el desarrollo acuícola	Falta de recursos económicos suficientes
SEDESOL	Impulso a programas de Desarrollo Regional	Coadyuvar al desarrollo social y humano	Involucramiento en ejecución de acciones	Limitación en programas directivos de acuerdo a la norma
PROFEPA	Protección del ambiente	Preservar la calidad del agua	Apoyo de la LEGEPA	Recursos humanos y presupuestales limitados
COAPAS	Proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales (saneamiento)	Dar una calidad debida a los usuarios, mediante la dotación suficiente en cantidad y calidad del servicio	Recursos Humanos (en principales ciudades) Organización. Marco Legal Estructura Tarifaria	Dificultad para acceder a programas para la obtención de recursos Rotación trianual de mandos Poca capacitación Programas deficientes de cultura del agua Falta de recursos humanos en poblaciones rurales

Anexo 2. Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 1: Actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento sensibilidad y coordinación.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
1.1 Establecer los mecanismos adecuados para lograr la coordinación interinstitucional					
1.1.1 Conocer programas existentes y a implementar por cada institución	Cada dependencia aporta la información de sus programas que inciden en el desarrollo de la cuenca	base de datos de programas	30 días 1 al 30 Marzo/05	Grupo de trabajo técnico	Todas la instituciones involucradas
1.1.2 Mantener base datos de cada uno de los programas institucionales	Conocer los programas aplicables a la cuenca	Tener en tiempo y forma los diferentes programas aplicables en la cuenca	Permanente	Grupo de trabajo técnico	Todas la instituciones involucradas
1.1.3 Realizar reuniones con delegados regionales	Planeación de actividades Unificación de criterios, simplificación administrativa	Unificación de criterios para la aplicación de programas en la cuenca	Arranque mensual abril/05 cuatro reuniones al año	Comisión de Cuenca de Cupatitzio	SUMA, CNA, CEAC, COFOM
1.1.4 Establecer reglas de operación y funcionamiento	Comité Técnico elaborará el manual	Manual de organización	6 meses Marzo-septiembre/05	Comisión de Cuenca de Cupatitzio	GTT Municipios
1.1.5 Crear organismos de Coordinación	Crear la figura en la Comisión (área estaff)	Coordinación Interinstitucional	3 meses Abril- Junio/05	Comisión de Cuenca de Cupatitzio	SUMA, CNA, CEAC, COFOM, MUNICIPIOS
1.2. Fomentar y fortalecer los Programas de Desarrollo Rural.					
1.2.1 Fomentar la organización de los productores de la cuenca	Convocar a reuniones de productores	Constitución de organizaciones de productores	Permanente	SEPLADE, CRI	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.2 Difundir eficientemente los programas de desarrollo rural	Utilizar todos los medios de comunicación	Conocimiento y aprovechamiento de los programas de desarrollo rural	Permanente	SEPLADE, CRI	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.3 Fomentar nuevas alternativas de desarrollo rural con mayor rentabilidad acordes a la región	Vinculación de investigadores con productores para su capacitación	Equilibrio en el desarrollo económico, social, cultural y ambiental de la cuenca	Permanente	SEPLADE, CRI	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL

Anexo 2. Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 1: Actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento, sensibilidad y coordinación.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
1.2.4 Controlar la calidad de los productos	Cumplimiento de las normas establecidas	Más mercados y mejores precios de los productos	Permanente	Organización de Productores	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.5 Crear y mantener infraestructura de comunicación y transporte para el medio rural	Gestión de recursos para obras	Agilizar y eficientar la comunicación en el medio rural	Permanentes	SCT, SCOP	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.6 Promoción de la industrialización de productos	Crear y organizar industrias en la región	Generar empleos, aprovechar eficientemente los productos y dar valor agregado	Permanentes	Tres niveles de Gobierno y Productores	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.7 Capacitar para alternancia y diversidad de cultivos	Capacitación de profesionistas para la elaboración de expedientes	Personal capacitado	Permanentes	Instituciones educativas y de Investigación	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.8 Posicionar nuestros productos en mercados locales, nacionales e internacionales	Mercadotecnia	Mayor comercialización de productos	Permanentes	SEDECO	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL
1.2.9 Dar seguimiento y evaluación a los programas	Crear y utilizar mecanismos de seguimiento y evaluación	Evaluación de resultados	Permanentes	Comisión de Cuenca	CNA, SAGARPA, SUMA, SEDAGRO, FIRCO, CIDEM, SRA, COFOM, COMPESCA, SEDESOL, FIRA, AYUNTAMIENTOS, SECTOR ACADEMICO, INDUSTRIAL

Anexo 2. Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 1: Actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento sensibilidad y coordinación.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
1.3. Implementar Programas que fomenten la cultura y ética en el manejo de los recursos naturales					
1.3.1 Recopilar información sobre experiencia y acciones que tienden hacia un manejo sustentable de los recursos naturales	Investigación, recopilación, búsqueda, encuesta	Catálogo o base de datos	60 días 1 marzo - 30 Abril, 2005	SUMA, SEMARNAT	SUMA. CNA, CIDEM, SEE, CONAFOR, IMTA, CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA, CEAC
1.3.2 Planeación de un programa de cultura ambiental	Elaborar programa de difusión de cultura ambiental concertadamente	Programa de difusión de cultura ambiental	90 días (naturales) 2 mayo - 30 julio, 2005	SUMA, SEMARNAT	SUMA. CNA, CIDEM, SEE, CONAFOR, IMTA, CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA, CEAC
1.3.3 Ejecutar los programas de cultura ambiental	Pláticas, talleres, difusión en medios, cursos, intercambio de experiencias	Aumento de la cultura y responsabilidad en el manejo de los recursos naturales	Permanente	SUMA, SEMARNAT	SUMA. CNA, CIDEM, SEE, CONAFOR, IMTA, CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA, CEAC
1.3.4 Seguimiento, evaluación y retroalimentación	Implantar mecanismos de evaluación y seguimiento	Evaluación del impacto del programa y adecuación del programa	Permanente	Comisión de Cuenca	SUMA. CNA, CIDEM, SEE, CONAFOR, IMTA, CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA, CEAC
1.4. Implementar Programas que fomenten el uso de productos/técnicas alternativas que no dañen el medio ambiente					
1.4.1 Recopilar información de productos y/o técnicas que no dañan el medio ambiente	Investigación bibliográfica, Internet, información proporcionada por institutos de investigación	Base de datos de productos y/o técnicas que no dañen el medio ambiente	Base de datos: 2 meses Actualización: Permanente	CIDEM	SAGARPA, SEDAGRO, INIFAP, COFOM
1.4.2 Promover la investigación y el desarrollo de productos y técnicas que no dañen el ambiente	Programa de Investigación en Universidades, Centros de Investigación e Iniciativa Privada	Nuevos productos y técnicas que ocasionan menor daño ambiental	Permanente	CIDEM	INIFAP, Centros de Investigación

Anexo 2. Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 1: Actores involucrados en la gestión integral de los recursos naturales con pleno conocimiento, sensibilidad y coordinación.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
1.4.3 Elaborar y ejecutar programas de fomento y utilización de productos y técnicas que no dañen el ambiente	Capacitación y difusión sobre la peligrosidad de ciertos productos y técnicas, y la bondad de los productos orgánicos	Uso de productos y/o técnicas que no dañen al medio ambiente	Elaboración de programas: 60 días. Septiembre – octubre, 2005. Ejecución: Enero – Diciembre 2005	SAGARPA SEDAGRO	CIDEM, INIFAP, UNIVERSIDADES
1.4.4 Aplicación de estímulos e incentivos a productores que no dañen el ambiente	Apoyos directos a productores que no dañen el ambiente	Productos orgánicos a precios accesibles y certificación a productores	Permanente	SAGARPA SEDAGRO	FIRCO, SEPLADE, FONAES, FOMICH, FIRA, SEDECO
1.4.5 Aplicación del marco legal en el ámbito ambiental	Programas de visita de inspección y verificación	Protección del medio ambiente y sustentabilidad del productor	Permanente	SEMARNAT	CNA, SAGARPA, SSA, SEDAGRO, PROFEPA

Anexo 2. Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 2: Adecuada aplicación de la Normatividad para el manejo de los recursos naturales.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
2.1. Difundir las Leyes, Normas y Reglamentos que inciden en el manejo de recursos naturales					
2.1.1 Recopilar el marco legal sobre manejo de recursos naturales	Investigación documental	Base de datos del marco legal	30 días Abril 2005	SEMARNAT, SUMA	SEMARNAT, COFOM, INIFAP, CONAFOR, GUARDAS FORESTALES, Facultad de Agrobiología, CNA, SAGARPA, SEDAGRO, COMPECA, SUMA, CIDEM, CFE
2.1.2 Elaboración del programa de difusión del marco legal	Concertación y planeación	Programa de difusión	90 días Mayo, Junio, Julio 2005	SEMARNAT SUMA	SEMARNAT, COFOM, INIFAP, CONAFOR, GUARDAS FORESTALES, Facultad de Agrobiología, CNA, SAGARPA, SEDAGRO, COMPECA, SUMA, CIDEM, CFE
2.1.3 Implementación del programa	Talleres, conferencias, difusión en medios de comunicación, trípticos y folletos	Conocimiento del marco legal	Permanente	Comisión de Cuenca	SEMARNAT, COFOM, INIFAP, CONAFOR, GUARDAS FORESTALES, Facultad de Agrobiología, CNA, SAGARPA, SEDAGRO, COMPECA, SUMA, CIDEM, CFE
2.2. Elaborar un Plan de Ordenamiento Municipal.					
2.2.1 Concertar y actualizar la información sobre el uso del suelo en el municipio	Análisis y procesamiento de la información con apoyo del sistema de información geográfica	Inventario de uso del suelo	6 meses Enero-junio '06	INEGI	MUNICIPIOS, SUMA, SEMARNAT, COFOM, CIDEM
2.2.2 Conocer la vocación del suelo	Estudios de vocación del suelo	Planos de vocación del suelo	1 año Julio 06 / Junio 07	AYUNTAMIENTOS	MUNICIPIOS, SUMA, SEMARNAT, COFOM, CIDEM
2.2.4 Aplicar el Plan de Ordenamiento Municipal	Aplicación de la Normatividad correspondiente	Ordenamiento en el uso del suelo	Permanente	AYUNTAMIENTOS	MUNICIPIOS, SUMA, SEMARNAT, COFOM, CIDEM

Anexo No. 2 Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 3: Infraestructura adecuada (y suficiente).

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
3.1. Facilitar el acceso a tecnologías					
3.1.1 Investigar que tipos de tecnología existen	Consultas bibliográficas, académicas, electrónicas y en campo	Informes de tecnologías actuales	90 días Marzo - Mayo	CIDEM	CNA, Comisión Estatal de Aguas y Gestión de Cuencas, CIDEM, UMSNH, ITESU, U. Don Vasco, INIFAP
3.1.2 Analizar y seleccionar las mas adecuadas	Revisión y evaluación del informe de tecnologías	Dictamen de tecnologías	60 días Junio - Julio	CIDEM	CNA, Comisión Estatal de Aguas y Gestión de Cuencas, CIDEM, UMSNH, ITESU, U. Don Vasco, INIFAP
3.1.3 Capacitar, difundir, evaluar y consensuar entre los actores involucrados	Medios de comunicación, foros de consultas, talleres, seminarios, y encuestas	Conocimiento y compromiso de los involucrados	60 días Agosto - Septiembre	CIDEM	CNA, Comisión Estatal de Aguas y Gestión de Cuencas, CIDEM, UMSNH, ITESU, U. Don Vasco, INIFAP, ONGS y Empresas Privadas.
3.1.4 Elaborar el plan de acciones estructurales y no estructurales	Adaptación de las tecnologías seleccionadas a la región	Plan de acciones	30 días Octubre	CIDEM	CNA, SEMARNAT, CEAC, SUMA, SEDAGRO, AYUNTAMIENTOS
3.2. Construir y mantener eficiente la infraestructura hidráulica necesaria					
3.2.1 Elaborar el diagnóstico de la infraestructura existente y la infraestructura necesaria	Recopilación de información en archivos, verificación en campo y propuesta de obras	Informe del Diagnóstico de infraestructura	90 días Marzo - Mayo	CEAC	CNA, Ayuntamientos, Usuarios
3.2.2 Elaborar proyectos ejecutivos para rehabilitación y/o construcción de obras	Estudios integrales específicos de cada obra	Proyectos ejecutivos	A partir de marzo Permanentemente	CEAC	CNA
3.2.3 Ejecutar trabajos de rehabilitación y construcción de obras	Gestión, asignación y aplicación de recursos	Obras Terminadas y operando eficientemente	Permanentemente	CEAC	CNA, Ayuntamientos, Usuarios
3.2.4 Mantener y Conservar la obras	Programas permanentes de mantenimiento y conservación	Uso Eficiente del agua	Permanentemente	Usuarios	CNA, Ayuntamientos, CEAC

Resultado 3: Infraestructura adecuada (y suficiente).

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
3.3 Establecer los Programas de manejo y disposición integral de los residuos sólidos					
3.3.1 Elaborar el diagnóstico de la disposición actual de los residuos sólidos	Recopilación y análisis de la información	Informe de diagnóstico	60 días	SUMA	AYUNTAMIENTOS, PROFEPA, SEMARNAT
3.3.2 Elaborar un plan para el manejo de residuos sólidos	Coordinación de acciones entre SUMA y Municipios	Plan de Manejo Integral	90 días	SUMA	Municipios
3.3.3 Elaborar proyectos ejecutivos para el tratamiento y disposición de residuos sólidos.	Coordinación de acciones entre SUMA y Municipios	Proyectos ejecutivos municipales y/o regionales	2005-2006	SUMA	Municipios
3.3.4 Construir la infraestructura requerida para la disposición de los residuos sólidos	Gestión, asignación y aplicación de recursos	Infraestructura adecuada y suficiente	2006 – 2008	SUMA	Municipios, CIDEM
3.3.5 Diseñar y aplicar campañas para separación de basuras	Coordinación entre SUMA y Municipios para diseñar y aplicar campañas para separación de residuos sólidos	Separación adecuada de los residuos sólidos	2005 – 2008 Periódicamente	SUMA	Gobernación, SEP, Consejos de Desarrollo Municipal, CNIRT, SEMARNAT
3.3.6 Operar, mantener y conservar la infraestructura construida y disponible	Gestión, asignación y aplicación de recursos	Infraestructura operando eficientemente	Permanente	Municipios	SUMA

Anexo No. 2 Planeación Operativa.

Planeación Participativa, Método ZOPP

Resultado 4: Aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
4.1 Usar eficientemente el agua					
4.1.1 Elaborar diagnóstico del uso actual del agua	Investigación en campo, encuestas con usuarios	Conocimiento de la problemática del uso del agua y necesidades de acciones	30 días	CEAC	CNA, MUNICIPIOS, USUARIOS
4.1.2 Elaborar un plan de acciones para el uso eficiente del agua	Análisis del diagnóstico y selección de buenas prácticas en el uso del agua	Estrategias y líneas de acción en la cuenca para el uso racional del agua	30 días Abril	CEAC	CNA, MUNICIPIOS, USUARIOS
4.1.3 Diseñar y aplicar programas tendientes al ahorro del agua	Ofrecimiento de estímulos al usuario y coordinación interinstitucional	Optimización del uso del agua	Permanente	CEAC	CNA, MUNICIPIOS, USUARIOS
4.2 Controlar la agricultura con un Plan de Ordenamiento Territorial					
4.2.1 Concentrar y actualizar la información de uso del suelo	Análisis y procesamiento de la información	Definición de la vocación para el uso del suelo	30 días Marzo	SUMA	SAGARPA, SEDAGRO, MUNICIPIOS
4.2.2 Elaborar el plan de ordenamiento territorial a nivel municipio	Consenso y aprobación de los planes municipales	Publicación de los planes de ordenamiento territorial de cada municipio	2005 - 2006	SUMA	SAGARPA, SEDAGRO, MUNICIPIOS
4.2.3 Aplicar el plan de ordenamiento territorial	Creación de programas internos de producción y aplicación del marco legal	Aprovechamiento racional del suelo	Permanente	SUMA	SAGARPA, SEDAGRO, MUNICIPIOS
4.3 Tecnificar las actividades agropecuarias					
4.3.1 Elaborar diagnóstico de la prácticas agropecuarias actuales	Mediante visitas al campo y trabajo de gabinete	Conocimiento de la situación actual y necesidades	90 días Marzo - Mayo	SEDAGRO	PROFEPA INIFAP
4.3.2 Elaborar los planes de mejora de la productividad agropecuaria	Consenso y aprobación de propuestas y asignación de techos (recursos) financieros	Planes de productividad agropecuaria	90 días Junio-Agosto	SEDAGRO	PROFEPA INIFAP
4.3.3 Elaborar los programas agropecuarios	Consenso y aprobación de propuestas y asignación de techos (recursos) financieros	Alternativas de producción	60 días Septiembre - Octubre	SEDAGRO	PROFEPA INIFAP
4.3.4 Ejecutar planes y programas con proyectos productivos	Gestión y asignación de recursos a proyectos productivos	Incremento de la productividad y competitividad	Nov 2005- 2006 Permanente	SEDAGRO	PROFEPA INIFAP

Resultado 4: Aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
4.4 Reforestar con especies nativas las áreas con esta vocación					
4.4.1 Elaborar diagnóstico de la situación actual	Concentración de información y visitas de campo	Conocimiento de la situación actual y necesidades	Marzo 2005	COFOM	CONAFOR, MUNICIPIOS
4.4.2 Elaborar planes de reforestación y restauración de suelos	Consenso y aprobación de propuestas y asignación de techos financieros	Planes de reforestación y restauración del suelo	Abril 2005	COFOM	CONAFOR, MUNICIPIOS
4.4.3 Elaborar programas de reforestación y restauración	Consenso y aprobación de propuestas y asignación de techos financieros	Programas de reforestación y restauración de suelos adecuados	Mayo - Julio 2005	COFOM	CONAFOR, MUNICIPIOS
4.4.4 Ejecutar planes, programas y proyectos	Gestión y asignación de recursos	Bosques y suelos recuperados	Permanente	MUNICIPIOS	COFOM, CONAFOR, BENEFICIARIOS
4.4.5 Conservar y proteger las áreas reforestada	Gestión y asignación de recursos	Bosques y suelos preservados	Permanente	MUNICIPIOS	COFOM, CONAFOR, BENEFICIARIOS
4.5. Controlar el crecimiento de los Asentamientos Humanos					
4.5.1 Concentrar la información existente	Consulta y recopilación de datos	Conocimiento de la situación actual	30 días Marzo 2005	SUMA	MUNICIPIOS, CNA, SEMARNAT
4.5.2 Aplicar el programa de ordenamiento ecológico territorial	Aplicación del marco legal	Regulación de los asentamientos humanos	Permanente	MUNICIPIOS	SUMA, CNA, SEMARNAT
4.5.3 Diseñar y aplicar programas de cultura de ordenamiento ecológico territorial	Campañas de difusión en medios de comunicación, foros y encuestas	Conocimiento y aceptación del programa de ordenamiento ecológico territorial	Un mes Dos veces al año	MUNICIPIOS	SUMA, CNA, SEMARNAT
4.5.4 Evaluar la aplicación del programa de ordenamiento ecológico territorial	Programa de verificación	Mejora continua	Permanente	SUMA	MUNICIPIOS, CNA, SEMARNAT

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1 Involucramiento de los actores en la gestión integral de los recursos naturales.														
Programa para el fomento de la cultura y la ética en el manejo de los recursos naturales	Educación, Cultura e Investigación Forestal	Nvo. Sn. Juan Parangaricutiro, Tarascan, Tingambato, Uruapan, Zraacuaretiro,	COFOM	348	174	174								
	Sistema Estatal de Información Forestal	Varios Municipios y localidades	COFOM	110	55	55								
				458	229	229	0	0	0	0	0	0	0	0
Cultura del Agua	Consolidación de Espacios de Cultura del Agua	Todos los municipios de la cuenca	Organismos Operadores	1,100	100	1,000								
	Instalación espacios de Cultura del Agua	Todos los municipios de la cuenca	Organismos Operadores	600	600									
				1,700	700	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0
Conocimiento de la Cuenca	Campañas de información sobre la cuenca (problemática, avances de trabajos, etc.)	Todos los municipios de la cuenca	SUMA	1,000	200	200	200	200	200					
				1,000	200	200	200	200	200	0	0	0	0	0
Programa de Capacitación	Capacitación a usuarios agrícolas	Todos los municipios de la cuenca	CONAGUA, CEAC	45	45									
	Curso de Acuacultura	Todos los municipios de la cuenca	COMPESCA	0	0									
	Capacitación a Organismos Operadores	Todos los municipios de la cuenca	CONAGUA, CEAC	45	45									
				90	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				3,248	1,219	1,429	200	200	200	0	0	0	0	0
2 Proyectos de construcción y conservación de la infraestructura suficiente.														
2.1 Proyectos Hidroagrícolas, Cupatitzio-Cajones														
	Rehabilitación de un tramo del canal El Pando - La Panguica, del km 0+000 al km 1+857.85 con tubería de polietileno de alta densidad para mejorar el riego agrícola en beneficio del ejido Llano de Antunez, 250 Ha	Antunez, Mpio. Paracuaro	DR 097, Modulo de Riego, SEDAGRO	2,687	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Dirección / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones													
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014					
Rehabilitación y Modernización de la red de canales y estructuras mejorando el uso y manejo del agua del sistema Cupatitzio Cajones, DR 097	Proyecto Ejecutivo de la red de distribución del Canal Principal Cajones y El Marquez	Mújica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	1,340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Elaboración del proyecto ejecutivo para la tecnificación a nivel parcelario de 99 km de la red de distribución de la zona de riego del Canal Principal El Marquez, Módulo de Riego No.1 "Lombardía", Mpio. de Gabriel Zamora, Mich., 2500 Ha	Gabriel Zamora	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	1,475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Construcción del Canal Principal Alto Coronado en el tramo comprendido del Km 12+170 al Km 12+970, Municipio de Mujica, Mich.	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	1,989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Construcción del Canal Principal Alto Coronado en el tramo comprendido del Km 12+970 al Km 18+521, Municipio de Mujica, Mich.	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	12,085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Proyecto ejecutivo para la tecnificación del riego para 1,850 Ha, canal lateral "El Pando", Módulo de riego No. 2.	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ertubamiento del Km 0+000 al 1+290 del Canal Lateral 14+060 "El Pando", del C. P. "Alto Coronado", en el Módulo de Riego No. 2 "J. Trinidad Pérez navarro"	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	6,852	6,852	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ertubamiento del Km 0+000 al Km 1+628 de canal Sublateral "El Bolen", del Canal Lateral 14+060 "El Pando", del C. P. "Alto Coronado", en el Módulo de Riego No. 2 "J. Trinidad Pérez navarro"	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	1,550	1,550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tecnificación Parcelaria con sistemas de riego en 135 Ha (aproxación No. 2) del canal sublaterral "El Bolen" del Canal Lateral 14+060 "El Pando", del C. P. "Alto Coronado", en el Módulo de Riego No. 2 "J. Trinidad Pérez navarro"	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	4,700	4,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tecnificación del riego en 233 Ha en tres pozos profundos, Módulo de Riego No. 3	Arriñez, Paracuaro, Mpio.	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	8,325	8,325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones										
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
	Adquisición de máquina retroexcavadora cargadora sobre neumáticos y camión de volteo, Módulo de Riego No. 2	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	1,365	1,365										
	Proyecto ejecutivo para la tecnificación del riego en 1,325 ha y entubamiento del km 5+925 al km 15+981, en la zona de riego del Canal Lateral 14+060 "El Pando", del C. P. "Alto Coróndiro" en el Módulo de Riego N°. 3 "Benito Juárez".	Antunez, Mpio. Paracuaro	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	884	884	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Proyecto ejecutivo para la tecnificación del riego en 750 ha, en la zona de riego del Canal Lateral 12+170 "La Rápida", del C. P. "Alto Coróndiro" en el Módulo de Riego N°. 2 "J. Trinidad Pérez Navarro",	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	468	468	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del km 18+524 al km 28+000 del Canal Principal "Alto Coróndiro" en el Módulo de Riego N°. 3 del "Benito Juárez".	Antunez, Mpio. Paracuaro	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Proyecto ejecutivo para la rehabilitación de 10.0 km del Canal Principal "Pará" en el Módulo de Riego N°, 2 "J. Trinidad Pérez Navarro".	Mujica	DR 097, Módulo de Riego, SEDAGRO	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24,744					24,744	0									
2.2 Proyectos Hidroagrícolas, SRL Nuevo Urecho - Taretán															
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza en la SRL Nuevo Urecho - Taretán	Protección con malla ciclónica a los 27 manantiales		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	324	324										
	Desazolve en la presa derivadora El Arco		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	100	100										
	Rehabilitación de la obra de toma, suministro e instalación de los mecanismos de las compuertas de 1.5 x 1.8		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	457	457										
	Rehabilitación de la obra de toma, suministro e instalación de los mecanismos de las compuertas de 2.2 x 2.8		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	936	936										

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Dirección / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones													
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014					
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Tareán	Rehabilitación de la corona de la presa derivadora La Raiz		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	30	30													
	Revestimiento de canales de concreto simple con f'c=150 kg/cm ²		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	34,051	17,026	17,025												
	Entubamiento del Canal "El Pueblo", del Km 0+000 al 0+560, Mpio. Nuevo Urecho		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	3,000	3,000													
	Entubamiento del canal principal		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	39,033		7,807	13,662	17,565										
	Tomas modulo atornador XXZ		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	1,758	879	879												
	Represas (concreciones o vertederos de cresta larga)		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	1,950	975	975												
	Tomas granja		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	660	330	330												
	Puente peatonal		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	520	156	156	208											
	Puente vehicular		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	330	99	99	132											
	Desarrollo Parcelario en la SRL Nuevo Urecho - Tareán	Tecnificación del riego parcelario mediante riego localizado (goteo)		SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	66,969		12,985	17,314	25,971	30,299								
Desplede			SRL Nvo. URECHO, COAHUILA, SEDAGRO	3,760		564	752	1,128	1,316									

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Red de Drenaje y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Tareán	Construcción de contracunetas		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	127		127								
Red de Caminos y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Tareán	Construcción de cunetas		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	418			126	126	167					
	Construcción de alcantarillas		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	420			126	126	168					
	Rehabilitación de caminos		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	5,410	2,705	2,705								
	Bacheo de caminos		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	2,427	1,213	1,213								
Equipamiento de la SRL Nuevo Urecho - Tareán	Adquisición de maquinaria		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	10,240				5,120		5,120				
	Adquisición de equipo de cómputo		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	135		27	27	27	27	27				
Programa de Capacitación en la SRL Nuevo Urecho - Tareán	Capacitación del personal de la SRL		SRL Nvo. URECHO, CONAGUA, SEDAGRO	1,086	217	326	217	109	109	109				
				193,741	8,982	23,863	41,316	37,575	45,134	36,071	0	0	0	0
2.3 Proyectos Hidroagrícolas, SRL Río Los Conejos														
	Entubamiento del canal de riego "La Fundación"		URDERAL Río Los Conejos, CNA Y SEDAGRO	3,500			3,500							
				3,500	0	0	3,500	0	0	0	0	0	0	0

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Dirección / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
2.4 URDERAL Santa Bárbara														
Organización	Integración de la URDERAL Santa Bárbara en SRL Santa Bárbara	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
	Plan Rector (Estudios técnicos y proyectos ejecutivos)	Uruapan	SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
	Verificación de las concesiones de las aguas del Río Santa Bárbara	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Obras de derivación y aforo en el Vainillo, Presa San Marcos, El Asilo, Presa Tejerías, El Atravesado de Rancho seco.	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
	Desazolve de la Presa Santa Catarina o Calzontzin.	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
Red de Distribución	Revestimiento del canal principal Santa Bárbara en 315 metros lineales.	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
	Revestimiento de 20 km. de canales secundarios en los ejidos El Sabino, San Marcos, Rancho Seco, La Chichica y Pequeñas Propiedades del Sabino y Sacramento Pérez.	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
	Limpieza y desazolve de 6 km del canal Santa Bárbara y 20 km de canales secundarios	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										
	Demarcación, delimitación y protección de zonas federales de los canales.	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA Y SEDAGRO	0										

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Conservación del río Santa Barbara	Desazolve de 4 km. del Río Santa Barbara, en el trayecto del Parque Urbano Ecologico de Uruapan.	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA SEDAGRO Y	0										
	Separación de las aguas negras del río Santa Barbara	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA SEDAGRO Y	0										
Red de Caminos	Asfaltado de 21.4 km de caminos que comunica a Uruapan con los ejidos San Marcos, El Sabino, La Chichica y Rancho Seco	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA SEDAGRO Y	0										
Equipamiento de la URDERAL	Maquinaria para la conservación y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola de la URDERAL Santa Barbara	Uruapan	URDERAL SANTA BARBARA, CNA SEDAGRO Y	0										
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma Proyecto Hidroagricolas				221,985	33,726	23,863	41,316	37,575	45,134	35,871	0	0	0	0
2.5 Proyectos de ahorro de agua en el sector público urbano.														
Fortalecimiento de los organismos Operadores	Diseño de un plan tarifario de agua potable para lograr la rentabilidad de los organismos operadores	COAPAS de los Municipios de la cuenca	SUMA, CEAC, CONAGUA	2,000	1,000	1,000								
				2,000	1,000	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6 Proyectos de saneamiento - agua residual.														
	Construcción de los colectores El Fresno, 18 de Marzo, La Cofradía, Caltzontzin, Valle Verde, Arroyo del Páramo, San Francisco, Latinoamericana, Chiapas, Benito Juárez, Jaramillo, Prof. Américas, y Mapeco II (25.15 Km).	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.	CAPASU	45,075	26,052	19,023								
	Ingeniería básica y Proyecto Ejecutivo para la rehabilitación de la PTARM "Santa Bárbara"	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.	CAPASU	304	304									
	Construcción, rehabilitación y/o Ampliación de la PTARM Santa Barbara, a un gasto de 630 lps	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.	CAPASU	28,961	25,492	3,469								
	Puesta en operación de la PTARM "Santa Bárbara"	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.	CAPASU	919	919									

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones										
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
	Construcción de los colectores San Antonio, MAPECO, Aeropuerto, Paraguri y La Loma (11.159 Km) Proyecto ejecutivo para la construcción de la PTARM San Antonio con un gasto de 200 lps	Zona de San Antonio Uruapan, Mich Zona de San Antonio Uruapan, Mich	CAPASU CAPASU	75,258	51,848	23,410	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción de la PTARM San Antonio con un gasto de 200 lps	Zona de San Antonio Uruapan, Mich	CAPASU	21,481	7,532	13,949									
	Puesta en operación de la PTARM "San Antonio"	Zona de San Antonio Uruapan, Mich	CAPASU	869	869										
				40,846	21,582	19,264	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción de los colectores Lázaro, El Tarecho, Centro, San Pedro, Constitución, Casas del Niño (11.159 Km)	Zona Tarecho Uruapan, Mich	CAPASU	30,720	14,794	24,926									
	Ingeniería Básica y Proyecto Ejecutivo para la construcción de la PTARM Tarecho (gasto de 300 lps)	Zona Tarecho Uruapan, Mich	CAPASU	623	623										
	Construcción de la PTARM Tarecho con un gasto de 300 lps	Zona Tarecho Uruapan, Mich	CAPASU	30,942	10,849	20,093									
	Puesta en operación de la PTARM "Tarecho"	Zona Tarecho Uruapan, Mich	CAPASU	1,252	1,252										
				72,537	26,266	46,271	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción de los colectores Jucalán, Zumpirito, La Piviera II, La Piviera, Delicias, Plérez y Jucutacato (11.159 Km).	Zona Jucutacato Uruapan, Mich	CAPASU	28,546	28,546										
	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo para la construcción de la PTARM Jucutacato	Zona Jucutacato Uruapan, Mich	CAPASU	452	452										
	Construcción de la PTARM Jucutacato con un gasto de 200 lps	Zona Jucutacato Uruapan, Mich	CAPASU	22,480	7,882	14,598									
	Puesta en operación de la PTARM "Jucutacato"	Zona Jucutacato Uruapan, Mich	CAPASU	910	910										
				52,389	8,335	44,054	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de San Lorenzo , Municipio de Uruapan.	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de colectores, subcolectores y redes secundarias en la comunidad de San Lorenzo	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.	CAPASU	84	84									
	Construcción de colectores, subcolectores y redes secundarias en la comunidad de San Lorenzo	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.	CAPASU	1,812		1,812								
	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de la PTARM de la Comunidad de San Lorenzo	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.	CAPASU	109	109									
	Construcción y puesta en marcha de la PTARM San Lorenzo	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.	CAPASU	2,947		2,947								
				4,963	194	4,759	0	0	0	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Angahuan , Municipio de Uruapan.	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de la PTARM de la Comunidad de Angahuan	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.	CAPASU	170	170									
	Construcción y puesta en marcha de la PTARM Angahuan	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.	CAPASU	2,500	2,500									
				2,670	2,670	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Capacuaro , Municipio de Uruapan.	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de colectores, subcolectores y redes secundarias en la comunidad de Capacuaro	Comunidad de Capacuaro, Uruapan, Mich.	CAPASU	143	-	143								
	Construcción de colectores, subcolectores y redes secundarias en la comunidad de Capacuaro	Comunidad de Capacuaro, Uruapan, Mich.	CAPASU	3,063		-	3,063							
	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de la PTARM de la Comunidad de Capacuaro	Comunidad de Capacuaro, Uruapan, Mich.	CAPASU	195	-	195								
	Construcción y puesta en marcha de la PTARM Capacuaro	Comunidad de Capacuaro, Uruapan, Mich.	CAPASU	5,250		-	5,250							
				8,651	0	337	8,313	0	0	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en el Municipio de Uruapan	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en las Comunidades de La Caratacua, Plan de Ayala 1, Col. Pop. Los Sauces, Charangueran, El Zapotillo, Matanguaran, Col. Wenceslao Victoria	Mpto. De Uruapan	Municipio - CEAC	450	200	250								

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Dirección / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones														
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014						
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Arto	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en las Comunidades de La Caratacua, Plan de Ayala 1, Col. Pop. Los Sauces, Charanguerán, El Zapotillo, Melanguarén, Col. Wenceslao Victoria, Tanaauil, Cuesta El Molino, Ziranpondiro, Orapondiro, La Belfota, Triamba, El Durazno, San Marcos, Tejenías, La Basilla, Torneo Alto, El Amoyo Colorado, Cutzaltó, Torneo Bajo	Mpio. De Uruapan	Municipio CEAC	1,200		300	300	300	300										
	Construcción del Sistema de Aguas Potable en las comunidades de La Caratacua, Plan de Ayala 1, Col. Pop. Los Sauces, Charanguerán, El Zapotillo, Melanguarén, Col. Wenceslao Victoria	Mpio. De Uruapan	Municipio CEAC	8,000		2,000	2,000	2,000	2,000										
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las comunidades de La caratacua, Plan de Ayala 1, Col. Pop. Los Sauces, Charanguerán, El zapotillo, Melanguarén, Col. Wenceslao Victoria, Tanaauil, Cuesta El Molino, Ziranpondiro, Orapondiro, La Belfota, Triamba, El Durazno, San Marcos, Tejenías, La Basilla, Torneo Alto, El Amoyo Colorado, Cutzaltó, Torneo Bajo	Mpio. De Uruapan	Municipio CEAC	20,000		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	2,000					
	Suma Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Uruapan				29,650	200	5,550	5,300	5,300	5,300	5,300	3,000	3,000	3,000	2,000				0
	Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Arto				286,954	111,094	143,646	13,613	5,300	5,300	5,300	3,000	3,000	3,000	2,000				0
	Proyecto ejecutivo de colectores y emisor de Arto de Rosales	Mpio. Arto	Municipio CEAC	800		800													
	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo para la construcción de la PTAR de Arto de Rosales	Mpio. Arto	Municipio CEAC	1,000			1,000												
	Construcción de colectores y emisor de Arto de Rosales	Mpio. Arto	Municipio CEAC	20,000			7,000	7,000	7,000	6,000									
	Construcción de la PTAR de Arto de Rosales	Mpio. Arto	Municipio CEAC	25,000				12,500	12,500										
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en La Barrilla, La Sandía, Mesa del Manzanillo, El Chupadero	Mpio. Arto	Municipio CEAC	350		100	250												

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones								
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Elaboración de Proyectos Efectivos Alcantarillado y Saneamiento en La Barrita, La Sandía, Mesa del Manzanillo, El Chupadero, Tirindritzió, San Cayetano, Los Pareos, Puenteceñas, Buen Suceso, Potrero de Pablo Cuín, Agostadero, Tunacuaro, Rancho Nuevo de Chuen, Tipitarillo, Hacienda Los Ates, San Jose de Chuen, Pablo Cuín	Mpio. Ario	Municipio CEAC	- 1,000		200	300	300	200				
	Construcción del Sistema de Agua Potable en La Barrita, La Sandía, Mesa del Manzanillo, El Chupadero	Mpio. Ario	Municipio CEAC	- 3,500			2,000	1,500					
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de La Barrita, La Sandía, Mesa del Manzanillo, El Chupadero, Tirindritzió, San Cayetano, Los Pareos, Puenteceñas, Buen Suceso, Potrero de Pablo Cuín, Agostadero, Tunacuaro, Rancho Nuevo de Chuen, Tipitarillo, Hacienda Los Ates, San Jose de Chuen, Pablo Cuín	Mpio. Ario	Municipio CEAC	- 18,000			3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	
				69,650	0	300	13,550	24,300	21,700	3,000	3,000	3,000	0
	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo para la construcción de PTAR Lombardía	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio CEAC	- 1,000	1,000								
	Construcción de colectores Lombardía	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio CEAC	- 5,000		2,000	2,000	1,000					
	Construcción de la PTAR Lombardía	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio CEAC	- 15,000			7,500	7,500					
	Elaboración de Proyectos Efectivos de Agua Potable en la Comunidades de El Sifón, Las Minas, Betania, Nuevo San Martín, El Atuto, La Gallina, La Laguna, El Huaco, Santa Casilda	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio CEAC	- 570	200	370							
	Elaboración de Proyectos Efectivos Alcantarillado y Saneamiento en las comunidades de El Sifón, Las Minas, Betania, Nuevo San Martín, El Atuto, La Gallina, La Laguna, El Huaco, Santa Casilda, El Ingenio, Tzintzicuaro, Los Cajones	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio CEAC	- 700		300	400						

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Dirección / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
	Construcción del Sistema de Agua Potable en las localidades El Silón, Las Miritas, Betania, Nuevo San Martín, El Ajuto, La Gallina, La Laguna, El Huaco, Santa Casilda	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio - CEAC	11,000		2,000	4,000	5,000						
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de El Silón, Las Miritas, Betania, Nuevo San Martín, El Ajuto, La Gallina, La Laguna, El Huaco, Santa Casilda, El Ingenuo, Tzitzicuaró, Los Cajones	Mpio. de Gabriel Zamora	Municipio - CEAC	12,000		3,000	3,000	3,000	3,000					
				70,270	6,200	12,670	21,900	21,500	8,000	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de La Huacana	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en la Comunidad de Naranjo de Tzitzicuaró	Mpio. La Huacana	Municipio - CEAC	50	50									
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en Naranjo de Tzitzicuaró, Villa Hermosa	Mpio. La Huacana	Municipio - CEAC	120	120									
	Construcción del Sistema de Agua Potable en la localidad de Naranjo de Tzitzicuaró	Mpio. La Huacana	Municipio - CEAC	900	900									
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de Naranjo de Tzitzicuaró, Villa Hermosa	Mpio. La Huacana	Municipio - CEAC	3,000		1,500	1,500							
				4,070	50	1,020	1,500	1,500	0	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Múgica	Ingeniería básica y proyecto Ejecutivo de la PTAR Nueva Itatia	Nueva Itatia, Mpio. de Múgica	Mpio. Múgica - CEAC	1,000		1,000								
	Construcción de colectores en Nueva Itatia	Nueva Itatia, Mpio. de Múgica	Mpio. Múgica - CEAC	35,000		5,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000			
	Construcción de la PTAR Nueva Itatia	Nueva Itatia, Mpio. de Múgica	Mpio. Múgica - CEAC	30,000			15,000	15,000						
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Múgica	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en la Comunidad de Estación Nueva Itatia	Mpio. de Múgica	60	60										

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en Colonia Vista Hermosa, Rancho Nuevo, Estación Nueva Italia y Cuatro Caminos	Mpio. de Múgica	Mpio. Múgica - CEAC	250	100	150								
	Construcción del Sistema de Agua Potable en la Localidad Estación Nueva Italia	Mpio. de Múgica	Mpio. Múgica - CEAC	800		800								
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de Colonia Vista Hermosa, Rancho Nuevo, Estación Nueva Italia y Cuatro Caminos	Mpio. de Múgica	Mpio. Múgica - CEAC	5,000		2,000	2,000	1,000						
				72,110	160	8,950	23,000	22,000	6,000	6,000	6,000	0	0	
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de la PTAR en San Juan Nuevo	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Municipio - CEAC	800		800								
	Construcción de PTAR en San Juan Nuevo	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Municipio - CEAC	15,000			7,500	7,500						
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Alcantarillado y Saneamiento en Puente de Tierra y Los Aguacates	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Municipio - CEAC	100	100									
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de Puente de Tierra y Los Aguacates	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Municipio - CEAC	1,200		600	600							
				17,100	100	1,400	8,100	7,500	0	0	0	0	0	
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Urecho	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en la Comunidad de El Naranjo	Mpio. Nuevo Urecho	Municipio - CEAC	60	60									
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en las Comunidades de El Naranjo, Echachico, Tierras Coloradas, Las Pías, El Mirador, Cebadilla, Capitiro, Tepenahua, El Calvario, Tipitiro, Erendira, Los Otates y San Vicente	Mpio. Nuevo Urecho	Municipio - CEAC	650		300	350							
	Construcción del Sistema de Agua Potable en la comunidad de El Naranjo	Mpio. Nuevo Urecho	Municipio - CEAC	800		800								

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Salvador Escalante	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de El Marañón, Echachico, Tierras Coloradas, Las Piles, El Mirador, Cebeñita, Capatiro, Tepenshuá, El Calvino, Tipitlán, Eréndira, Los Ojales y San Vicente	Mpio. Nuevo Urecho	Municipio - CEAC	14,000	60	1,000	2,350	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	0	0
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en las Comisiones de Tzitzzamba, Monte Grande, Los Manzantillos, y La Esmeralda	Mpio. Salvador Escalante	Municipio - CEAC	250	100	150								
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en Tzitzzamba, Monte Grande, Los Manzantillos, La Esmeralda, Cienizalillo de Chulín, Paso de Camembarró, Caratzirumbó, Huaniqueo de Morales, Cuauajillo, Piquanembo, El Carmen, San José Cuauajillo, Santa Ana, Tunan Bajo, El Tarascón, Jurucalco, Cutzilán, Camembarró, Paramuen	Mpio. Salvador Escalante	Municipio - CEAC	1,100	200	300	300	300						
	Construcción del Sistema de Agua Potable Tzitzzamba, Morúa Grande, Los Manzantillos, y La Esmeralda	Mpio. Salvador Escalante	Municipio - CEAC	3,500		2,000	1,500							
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tuxtlan	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de Tzitzzamba, Monte Grande, Los manzanillos, La Esmeralda, Cienizalillo de Chulín, Paso de Camembarró, Caratzirumbó, Huaniqueo de Morales, Cuauajillo, Piquanembo, El Carmen, San José Cuauajillo, Santa Ana, Tunán Bajo, El Tarascón, Jacucalco, Cutzilán, Camembarró, Paramuen	Mpio. Salvador Escalante	Municipio - CEAC	14,000		3,000	3,000	4,000	4,000					
	Proyecto ejecutivo de colectores y emisores en Tuxtlan	Mpio. Tuxtlan	Municipio - CEAC	700	700									
	Proyecto ejecutivo de la PTAR en Tuxtlan	Mpio. Tuxtlan	Municipio - CEAC	800	800									
				15,510	60	2,100	2,350	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	0	0
				18,850	300	5,450	4,800	4,300	4,000	4,000	4,000	0	0	0

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
	Construcción de Colectores en Taretán	Mpio. Taretán	Municipio CEAC -	5,000		2,500	2,500							
	Construcción de PTAR en Taretán	Mpio. Taretán	Municipio CEAC -	10,000			5,000	5,000						
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en El Guayabo, San José Obrero, El Pino, Mesa de Cazares, El Hoyo del Aire, Rancho Seco, La Purísima, Tahuejo y La Florida	Mpio. Taretán	Municipio CEAC -	550	200	350								
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de El Guayabo, San José Obrero, El Pino, Mesa de Cazares, El Hoyo del Aire, Rancho Seco, La Purísima, Tahuejo y La Florida	Mpio. Taretán	Municipio CEAC -	12,000		3,000	3,000	3,000	3,000					
				29,050	900	6,650	10,500	8,000	3,000	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo del emisor y de la PTAR en Tingambato	Mpio. Tingambato	Municipio CEAC -	800		800								
	Construcción del emisor y de la PTAR en Tingambato	Mpio. Tingambato	Municipio CEAC -	10,000			5,000	5,000						
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en El Mesón y La Escondida	Mpio. Tingambato	Municipio CEAC -	200		200								
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de El Mesón y La Escondida	Mpio. Tingambato	Municipio CEAC -	3,000			1,500	1,500						
				14,000	0	1,000	6,500	6,500	0	0	0	0	0	0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Zracuaretiro	Proyecto ejecutivo de colectores, emisor y PTAR, e Ingeniería Básica en Zracuaretiro	Mpio. Zracuaretiro	Municipio CEAC -	1,000	500	500								
	Construcción de Colectores y PTAR en Zracuaretiro	Mpio. Zracuaretiro	Municipio CEAC -	10,000		2,000	3,000	3,000	2,000					
	Proyecto ejecutivo de colectores y emisor en San Ángel Zurumucapio	Mpio. Zracuaretiro	Municipio CEAC -	700	700									

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Dirección / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
	Ingeniería básica y proyecto ejecutivo de la PTAR en San Angel Zurumucapajó	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	14,000	0	1,000	6,500	6,500	0	0	0	0	0	0
	Construcción de Colectores en San Angel Zurumucapajó	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	5,000		2,000	2,000	1,000						
	Construcción de PTAR en San Angel Zurumucapajó	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	5,000		2,500	2,500							
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Agua Potable en la Comunidad de Los Naranjos, Zracuaréiro, San Andrés Coru	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	180	80	120								
	Elaboración de Proyectos Ejecutivos Alcantarillado y Saneamiento en Los Naranjos, Zracuaréiro, San Andrés Coru, El Copal, La Cienega, El Fresno, Rancho Bonito, Caracha, Zimicuaré	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	600	100	300	200							
	Construcción del Sistema de Agua Potable en Los Naranjos, Zracuaréiro, San Andrés Coru	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	3,100		600	1,000	1,500						
	Construcción del sistema de Alcantarillado y saneamiento en las localidades de Los Naranjos, Zracuaréiro, San Andrés Coru, El Copal, La Cienega, El Fresno, Rancho Bonito, Caracha, Zimicuaré	Mpio. Zracuaréiro	Municipio CEAC	11,000			2,000	3,000	3,000	3,000				
				37,280	1,360	6,220	10,700	11,000	5,000	3,000	0	0	0	0
				634,844	120,224	189,406	116,513	113,900	58,000	18,000	15,000	5,000	0	0
Tecnologías apropiadas en materia de aguas para comunidades rurales (EcoTecnías)	Tratamiento de aguas residuales a nivel familiar y comunitario	Diversas Comunidades rurales de la cuenca	SUMA	2,000	1,000	1,000								
				2,000	1,000	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0
				636,844	121,224	190,406	116,513	113,900	58,000	18,000	15,000	5,000	0	0
Z.7 Proyectos de saneamiento - residuos sólidos														
Sistema integral para la gestión sustentable de los residuos sólidos	Proyectos ejecutivos para la construcción de rellenos sanitarios	Municipales y/o intermunicipal	SUMA	2,000	1,000	1,000								
	Diagnóstico e instalación de centros de acopio de plásticos	Municipales y/o intermunicipal	SUMA	300	150	150								

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones								
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
				2,300	1,150	1,150	0	0	0	0	0	0	0
				639,144	122,374	191,556	116,513	113,900	56,000	18,000	15,000	5,000	0
				863,129	157,101	210,420	157,829	151,475	101,134	54,671	15,000	5,000	0
3 Proyectos y acciones para el aprovechamiento racional de los recursos naturales													
3.1 Proyectos de Conservación													
	Pagos de Servicios Ambientales	Municipios de la Cuenca del río Cupatitzio	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente	2,000	400	400	400	400	400				
				2,000	400	400	400	400	400	0	0	0	0
3.2 Proyectos de Ordenamiento Territorial Municipal y de la Cuenca.													
Ordenamiento ecológico territorial	Elaborar los ordenamientos ecológicos y urbanos territoriales	Municipios de la Cuenca del río Cupatitzio	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente	2,000	400	400	400	400	400				
				2,000	400	400	400	400	400	0	0	0	0
3.3 Proyectos de reforestación con especies nativas en las áreas con esta vocación.													
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Cadenas Productivas	S. Escalante; Varias localidades	COFOM	240	120	120							
	Padrón Forestal	Varios municipios y localidades	COFOM	62	31	31							
	Manejo Forestal	Uruapan, Tingambato, Nvo. Parangaricutiro, S. Escalante varias localidades.	SEMARNAT - COFOM	104	52	52							
	Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR)	Uruapan, Tingambato, Zinacuarán, Arío, S. Escalante, Nvo. Urecho, Sn Juan Nuevo P.; varias localidades	CONAFOR - COFOM	7,224	3,612	3,612							
	Programa de Desarrollo Comunitario (PROCYMAF II)	Uruapan, Sn. Juan Nvo. Parangaricutiro.	COFOM	6,200	3,100	3,100							

Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio

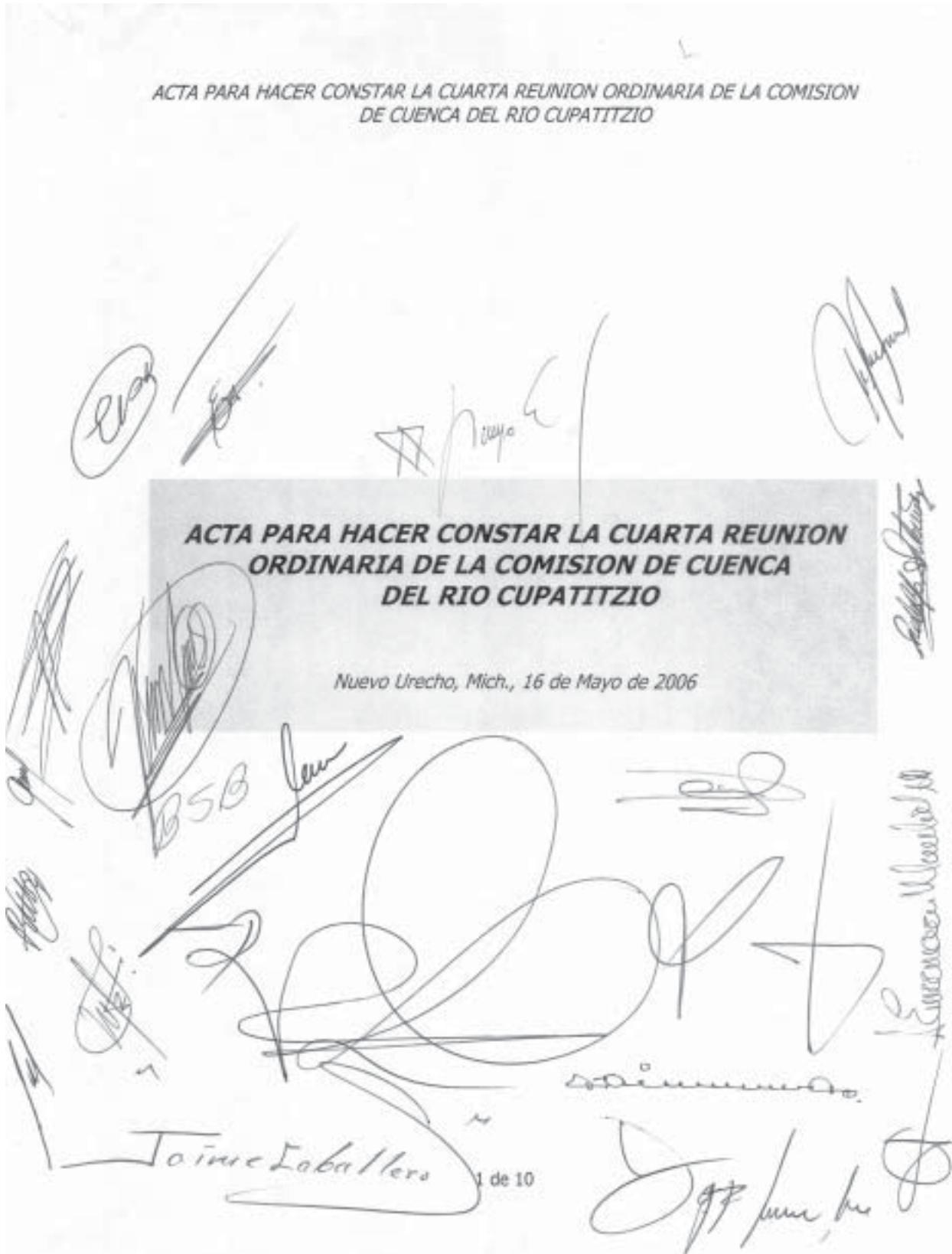
Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones										
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
	Geomorfología Forestal	Uruapan, Zraacuareño, varias localidades	CONAFOR - COFOM	102	51	51									
	Reforestación	S. Escalante, Uruapan, Tringambato, Varias localidades	CONAFOR, COFOM	653	327	327									
	Mantenimiento y producción de planta	S. Escalante, Localidades de Copandaro y Zrahuén	CONAFOR - COFOM	1,175	588	588									
	Prevención y Combate de Incendios Forestales.	Zraacuareño, Tringambato, Uruapan, S. Escalante, Varias localidades	COFOM - UMAF's	2,116	1,058	1,058									
	Combate de plagas y enfermedades forestales	Varios Municipios y localidades	COFOM	73	37	37									
	Fauna Silvestre	Varios Municipios y localidades	COFOM	116	58	58									
	Inspección, Auditorías Técnicas y Vigilancia Forestal	Varios Municipios y localidades	COFOM	1,704	852	852									
				19,770	9,885	9,885	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				23,770	10,685	10,685	800	800	0	0	0	0	0	0	0
4. Proyectos y acciones de apoyo para la adecuada aplicación de la Normatividad en el manejo de los recursos naturales															
	Elaboración y/o actualización de reglamentos internos de los Organismos Operativos	11 municipios.		0											
	Elaboración y/o actualización del reglamento Municipal de manejo integral de residuos sólidos	11 municipios.		0											
	Reglamento de la LAN y Ley estatal del Agua			0											
Red de promotores del conocimiento de marco jurídico ambiental	Taller de Capacitación			0											

Anexo 3. Cartera de Proyectos.

Directriz / Acción	Descripción de la acción	Municipio	Responsable	Costo Total	Cronograma de Inversiones									
					2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
	Talleres de difusión			0										
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				890,147	169,005	228,534	158,829	152,475	102,134	54,871	15,000	5,000	0	

Anexo 4. Acta de Aprobación del Plan



ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

Siendo las 11:00 horas del día 16 de Mayo del 2006, y estando presentes los que intervienen en este acto en el Municipio de Nuevo Urecho, Michoacán; se procede a dar inicio al desarrollo de la reunión en los siguientes términos:-----

I.- ANTECEDENTES: -----

1. En la XX Reunión Ordinaria del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo del Río Balsas, celebrada el 17 de noviembre de 2004 en Morelia, Mich., se aprobó la conformación de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio. -----
2. La Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio es un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Río Balsas y se constituye en un foro para la gestión integral del recurso hídrico y de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hidráulica, en su ámbito territorial de conformidad con las normas y principios que la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen, en todo aquello que no sea de la exclusiva competencia de la Comisión Nacional del Agua. -----
3. La Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, se constituyó el 04 de agosto de 2004 en reunión celebrada en el Municipio de Taretan, Michoacán. -----

II.- INTERVIENEN: -----

Por el Gobierno del Estado de Michoacán: -----

El C. J. Jesús Vallejo Esquivel, Coordinador General de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas y Presidente de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio. -----

Por la Comisión Nacional del Agua: -----

Ing. Eugenio Guadalupe Wilfredo Vallejo Domínguez, Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua, y Secretaria Técnica de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio. -----

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

Por los Gobiernos Municipales:

C. Martín Cardona Mendoza, Presidente Municipal de Ario de Rosales

C. Rodolfo Santacruz Parra, Presidente Municipal de Gabriel Zamora

C. Mario Manuel Romero Tinoco, Presidente Municipal de La Huacana

C. Benjamín Serrato Blanco, Presidente Municipal de Mújica

C. Jaime Caballero Mora, Presidente Municipal de Nuevo Parangaricutiro

C. Rigoberto Juárez Vargas, Presidente Municipal de Nuevo Urecho

C. Jesús Lucas Ángel, Presidente Municipal de Salvador Escalante

C. Rafael López Castillo, Presidente Municipal de Taretan

C. Waldo Villanueva Zarco, Presidente Municipal de Tingambato

C. Marco Antonio Lagunas Vázquez, Presidente Municipal de Uruapan

C. Antonio Abad Martínez, Presidente Municipal de Ziracuaretiro

Por los Usuarios de la Cuenca:

C. Epitacio Lozano Figueroa, Representante Titular Uso Agrícola, Módulos de Riego

Ing. José Vicente Torres Sánchez, Representante Titular Uso Agrícola, Unidades de Riego

C. José Ruiz Ambriz, Representante Titular Uso Agrícola, Frutícola

C. Andrés Amescua Barriga, Representante Titular Uso Pecuario

Ing. Aldo Macías Alejandre, Representante Titular Uso Público Urbano

Ing. Oscar Fernando Nieto de la Mora, Representante Titular Uso Público Rural

Ing. Luis Ramírez Cerda, Representante Titular Uso Acuicola

C. P. María de los Angeles Audiffred Ayala, Representante Titular Uso Industrial

[Handwritten signatures and notes are present throughout the document, including a large signature on the left side and several smaller ones on the right and bottom.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

Ing. Antonio Aguilar Ayala, Representante Titular Uso Generación E. Eléctrica -----

C. Enrique Ávila Gómez, Representante Titular Uso Ambiental -----

III.- FUNDAMENTO: -----

Con fundamento en los artículos 13, 13 Bis 1, 13 Bis 3, fracción I, III, XXIV, así como los artículos transitorios undécimo y duodécimo párrafo último y 14 de la Ley de Aguas Nacionales y 15, 16, 19 y 21 de su Reglamento, 34, 35, 36, 37 y 38 de las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca. -----

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNIÓN: -----

Llevar a cabo la Cuarta Sesión Ordinaria de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio y generar los compromisos y acuerdos correspondientes, conforme al siguiente: -----

V.- ORDEN DEL DÍA: -----

Hora	Tema / Actividad	Responsable / Expositor
10:30 - 11:00	Registro de participantes	Gerencia Operativa de la CCRC
11:00 - 11:10	Palabras de Bienvenida	C. Rigoberto Juárez Vargas Presidente Municipal de Nuevo Urecho, Mich.
11:10 - 11:30	Aprobación de la orden del día y seguimiento de acuerdos.	Ing. G. E. Wilfrido Vallejo Domínguez Secretario Técnico de la CCRC
11:30 - 11:50	Presentación de la participación del Gobierno de Michoacán en el IV Foro Mundial del Agua.	C. J. Jesús Vallejo Esquivel Coordinador de la CCRC
11:50 - 12:10	Presentación del Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio	Ing. Isaac López Pozos Gerencia Consejos de Cuenca, CONAGUA
12:10 - 12:30	Presentación de las labores de saneamiento dentro de la Cuenca por parte de la CFE	Representante de la CFE
12:30 - 12:50	Presentación del Programa de Actividades de la Gerencia Operativa de la CCRC 2006	Ing. G. E. Wilfrido Vallejo Domínguez Secretario Técnico de la CCRC
12:50 - 13:00	Asuntos Generales	

Jaime Laballe 4 de 10 27 junio de 2006

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

VI.- DESARROLLO DE LA REUNION: -----

En cumplimiento a lo estipulado en la orden día, la asamblea se llevó a cabo de la siguiente manera: -----

- 1.- El C. Ignacio Flores Medina, representante del Presidente Municipal de Nuevo Urecho, dio las palabras de bienvenida a los asistentes. -----
- 2.- El C. Ing. E. G. Wilfrido Vallejo Domínguez, Secretario Técnico de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, explicó los motivos de la reunión y presentó el Orden del Día. Así mismo, presentó los acuerdos celebrados en reuniones anteriores de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, comentando el seguimiento que se ha llevado. -----
- 3.- El C. Jesús Vallejo Esquivel, Coordinador de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, presentó y comentó la participación del Gobierno de Michoacán en el IV Foro Mundial del Agua, expresando las conclusiones a las que se llegó en dicho evento. -----
- 4.- El C. Ing. Isaac López Pozos, de la Gerencia de Consejos de Cuenca de la CONAGUA, presentó el Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio, así como el proceso que se llevó a cabo para su elaboración; señalando, por parte del C. Aldo Macías Alejandro, Vocal Titular del Uso Público Urbano, que dicho documento es perfectible. -----
- 5.- El C. Biol. Mario Manuel Romero Tinoco, Presidente Municipal de La Huacana, expresó la importancia de la participación de los Ayuntamientos en el aprovechamiento racional de los Recursos Hídricos, así como la difusión de la cultura del agua, además de solicitar que las reuniones de la Comisión se realicen en lapsos más cortos de tiempo. A lo que el C. Manuel Murguía Zapién, representante del Presidente Municipal de Taretan, así como el C. Jaime Caballero Mora, Presidente Municipal de Nuevo Parangaricutiro, comentaron la problemática a la que se han enfrentado, proponiendo una colaboración conjunta para contrarrestar dicha situación, así como una participación eficiente de la autoridad correspondiente. -----
- 6.- El C. Ing. Gonzalo Ruiz Becerra, Vocal Suplente del Uso de Generación de Energía Eléctrica, presentó las labores de saneamiento dentro de la Cuenca del Río Cupatitzio por parte de la Comisión Federal de Electricidad, entre las cuales se encuentra: el desazolve del Río a la altura de la ciudad de Uruapan, y la realización de presas de gaviones cerca del manantial de la Rodilla del Diablo, entre otras. Ampliando su presentación con la proyección de un video concerniente a la situación actual del Río Cupatitzio. -----

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

7.- El C. Ing. E. G. Wilfrido Vallejo Domínguez, Secretario Técnico de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, realizó la presentación del Programa de Actividades a desarrollar por la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca. -----

8.- El C. Epitafio Lozano Figueroa, Vocal Titular del Uso Agrícola Módulos de Riego, expresó la importancia que tiene la tecnificación en el uso agrícola para un aprovechamiento eficiente, solicitando el involucramiento del Jefe de Distrito 097 para aprovechar su conocimiento y experiencia en la problemática de la Cuenca. Derivado de esto, el Ing. Eliseo Villagrana Villagrana, Jefe de Distrito de Riego 097 Apatzingán, propone la revisión en los aprovechamientos existentes, para realizar las medidas pertinentes. -----

9.- El C. J. Jesús Vallejo Esquivel, Coordinador de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio, expresó la importancia de participar en estas reuniones y del compromiso que siente la CONAGUA y la CEAC con respecto a la problemática de la región, además externo que parte de dicha problemática es responsabilidad de la sociedad. La MC. Catalina Rosas Monge, Directora General de COMPESCA, se suma al compromiso para subsanar la Cuenca, fomentando el aprovechamiento de sus recursos. -----

ACUERDOS: -----

PRIMERO: Se acuerda por unanimidad la aprobación del Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cupatitzio como instrumento rector de la Comisión de Cuenca. -----

SEGUNDO: Se acuerda por unanimidad solicitar a las autoridades competentes la necesidad de su intervención, mediante acciones específicas en la revisión de aprovechamientos de los recursos naturales irregulares en la Cuenca para su control y/o clausura, aplicando las leyes respectivas. -----

TERCERO: Se acuerda por unanimidad la aprobación del Programa de Actividades 2006 a desarrollar por la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio. -----

CUARTO: Se acuerda encomendar al Grupo Técnico de la Comisión de Cuenca identifique estudios, proyectos y acciones específicas prioritarias, y que proceda a la elaboración de los términos de referencia para la gestión de recursos necesarios. -----

QUINTO: Se acuerda encomendar al Grupo Técnico de la Comisión de Cuenca revise el Programa Operativo Anual de las dependencias Federal, Estatal y -----

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

Municipal, para buscar la concurrencia de acciones, sin duplicar actividades.

SEXTO: Se acuerda enviar un exhorto a los Presidentes Municipales sobre la importancia de su participación en las Reuniones de la Comisión de Cuenca. --

SEPTIMO: Se acuerda que la próxima Reunión de la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio se realice en el Municipio de Nuevo Parangaricutiro, en el mes de Julio de 2006. -----

CIERRE DEL ACTA.- No habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 15:00 horas del día de su inicio, firmando los que en ella intervinieron. -----

POR EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN

POR LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

EL COORDINADOR GENERAL DE LA COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA Y GESTIÓN DE CUENCAS Y COORDINADOR DE LA COMISIÓN DE CUENCA.

EL GERENTE ESTATAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA Y SECRETARIO TÉCNICO DE LA COMISIÓN DE CUENCA

C. JESUS VALLEJO ESQUIVEL

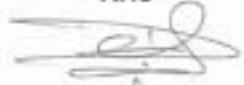
ING. E. G. WILFRIDO VALLEJO D.

Jainc Laballe

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

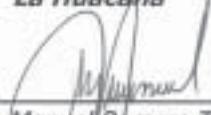
POR LOS GOBIERNOS MUNICIPALES

Presidente Municipal de Ario



C. Martín Cardona Mendoza

Presidente Municipal de La Huacana



C. Mario Manuel Romero Tinoco

Presidente Municipal de Nuevo Urecho



C. Rigoberto Juárez Vargas

Presidente Municipal de Salvador Escalante



C. Jesús Lucas Ángel

Presidente Municipal de Uruapan



C. Marco Antonio Lagunas Vázquez

Presidente Municipal de Gabriel Zamora



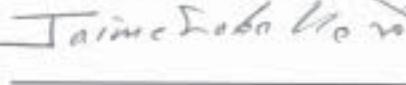
C. Rodolfo Santacruz Parra

Presidente Municipal de Múgica



C. Benjamín Serrato Blanco

Presidente Municipal de Nuevo Parangaricutiro



C. Jaime Caballero Mora

Presidente Municipal de Tingambato



C. Waldo Villanueva Zarco

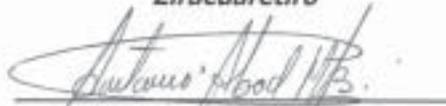
Presidente Municipal de Taretan



C. Rafael López Castillo

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

Presidente Municipal de Ziracuaretiro


C. Antonio Abad Martínez



POR LOS USUARIOS DE LA CUENCA

Vocal Titular Uso Público Urbano


Ing. Aldo Macías Alejandre

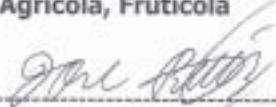
Vocal Titular Uso Público Rural


Ing. Oscar Fernando Nieto de la Mora

Vocal Titular Uso Agrícola, Módulos de Riego


C. Eptacio Lozano Figueroa

Vocal Titular Uso Agrícola, Frutícola


C. José Ruiz Ambríz

Vocal Titular Uso Pecuario


C. Andrés Amescua Barriga

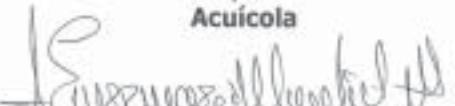
Vocal Titular Uso Ambiental


C. Enrique Ávila Gómez

Vocal Titular Uso Agrícola, Unidades de Riego


Ing. José Vicente Torres Sánchez

Vocal Suplente Uso Acuícola


Arq. J. Encarnación Montiel Mireles


Tania Eladio Mora

BSB

9 de 10

ACTA PARA HACER CONSTAR LA CUARTA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL RIO CUPATITZIO

**Vocal Suplente Uso
Generación de Energía Eléctrica**

Ing. Gonzalo Ruiz Becerra

**Vocal Titular Uso
Industrial**

C. P. María de los Angeles Audiffred Ayala

Jaime Loba Guerrero

B.S.B.