



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

“MODELACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO
GRANDE DE MORELIA CON AYUDA DE UN SISTEMA
DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA”

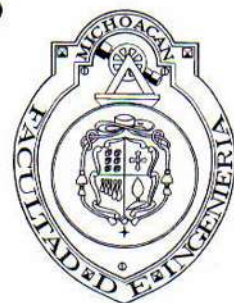
TESIS

PRESENTADA POR:
ULISES REYES DIRCIO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL

ASESOR:
DR. J. ALBERTO RODRÍGUEZ CASTRO

MORELIA, MICH. JUNIO DEL 2006.





UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL
258/05-06

SE ACEPTA
DE TEMA TESIS

"2006. Año del Bicentenario del Natalicio del Benemérito de las Américas. Benito Juárez García"

Morelia, Mich., a 25 de Mayo de 2006.

C. P.I.C. ULISES REYES DIRCIO
P R E S E N T E.-

En contestación a su atenta solicitud de fecha 22 de mayo de 2006, respecto a la propuesta de tesis para sustentar examen profesional de **Ingeniero Civil**, me es grato comunicarle que se acepta el tema:

"Modelación ambiental de la cuenca del río grande de Morelia con ayuda de un sistema de información geográfica" el cual deberá desarrollar con el índice siguiente:

- I. Introducción.
 - II. Antecedentes.
 - III. Estudios preliminares.
 - VI. Modelo numérico.
 - IV. Simulación numérica.
 - V. Análisis de resultados.
 - VI. Conclusiones y recomendaciones.
- Bibliografía.
- Anexos

De igual manera se le comunica que el **Dr. Jesús Alberto Rodríguez Castro**, ha sido designado asesor de su tesis.

Sírvase tomar en cuenta que, en cumplimiento a lo especificado por la Ley de profesiones, deberá prestar su servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar examen recepcional.

ATENTAMENTE

P.A.

Ing. Felipe Sánchez Ramos
Director de la Facultad de Ingeniería Civil

FSR*JCM*delc



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL
267/05-06

SE DESIGNA MESA SINODAL

C. MA. GUADALUPE RANGEL SUÁREZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN
P R E S E N T E.-

El **C. DR. JESÚS ALBERTO RODRÍGUEZ CASTRO**, catedrático de la Facultad de Ingeniería Civil, en escrito de fecha 05 de Junio de 2006, dice a esta Dirección lo siguiente

"...Por la presente, me permito comunicar a Usted que el **P.I.C. ULISES REYES DIRCIO**, me entregó su trabajo de tesis titulado "**MODELACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE MORELIA CON AYUDA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**" para la presentación de su examen recepcional, el cual considero listo para su impresión..."

Lo que comunico a Usted para su conocimiento y fines consiguientes. Asimismo, le hago saber que el tema anterior corresponde al Departamento de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, es conveniente que se le designe la siguiente mesa.

PRESIDENTE:	Dr. Jesús A. Rodríguez Castro	9500083-6
VOCAL:	M.C. Benjamín Pérez Morales	8700168-3
VOCAL:	Ing. Patricia Araiza Chávez	9100066-1
SUPLENTE:	M.I. Julio A. Chávez Cárdenas	8303033-6
SUPLENTE:	Ing. Sergio Córdova Alanís	8600093-4

A T E N T A M E N T O
Morelia, Mich., a 05 de Junio de 2006

P.A.
ING. FELIPE SÁNCHEZ RAMOS
DIRECTOR

**FACULTAD
DE INGENIERIA
CIVIL**
U. M. S. N. H.

FSR♦JCM♦del

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE

A mi Madre Ema por apoyarme y creer siempre en mi, por inculcarme buenos principios que a pesar de las circunstancias siempre con la cabeza en alto supo hacer de mi la persona que soy. Gracias Mamá.

A MIS ABUELOS

Ramón y Ma. Luisa, por todo el apoyo que tuve de ellos en la infancia.

A MIS HERMANOS

Maribel, Eduardo y Elizabeth, por haberme soportado y a la vez permitido que me alejara de ellos, no para siempre pero si para bien. Por ello, gracias por ser la motivación de mi vida.

A MIS AMIGOS

A todos ellos que hemos estado en los buenos y malos momentos, por las cosas buenas y malas que pasamos y que al final siempre salimos victoriosos. Apolo, Oziel, Zeida, Diego, Roberto, Fabián, Víctor y Gerardo. Gracias por haber estado y haber hecho que me sintiera como en casa.

UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Al Dr. J. Alberto Rodríguez Castro, por ser asesor del presente trabajo.

Al Ing. Ricardo Ruiz, por la toda la dedicación y atención prestada para la realización de este Trabajo. A las siguientes personas: Ing. Roberto Acevedo, Ing. Paola Regalado, Ing. Brenda Ma. García, Arq. J. Jesús Rodríguez, Deissy Contreras por su amistad y apoyo.

A Paola Velázquez Macias por todo el apoyo brindado y ser una persona muy importante en mi vida.

Modelación ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un Sistema de Información Geográfica.

Índice:

I.	Introducción	1
	I.1 Objetivo general	3
	I.2 Objetivos específicos	3
	I.3 Justificación	3
	I.4 Hipótesis	4
II.	Antecedentes	5
	II.1 Estudios realizados	5
	II.2 Descripción del área de estudio	6
	II.2.1 Localización	7
	II.2.2 Climatología	8
III.	Estudios preliminares	12
	III.1 Configuración topográfica	12
	III.2 Hidrología	16
	III.3 Usos de suelo	19
	III.4 Tipos de suelos	21
IV.	Modelo numérico	35
	IV.1 Formulación general del modelo	36
	IV.2 Información requerida	43
	IV.3 Análisis y compilación de los datos	45
V.	Simulación numérica	47
	V.1 Descripción del proceso de alimentación y simulación del modelo	47
	V.2 Simulación de la Cuenca en estudio	59
	V.3 Calibración del Modelo	61
VI.	Análisis de resultados	68
	VI.1 Análisis de componentes Hidrológicos	69
	VI.2 Análisis de componentes Ambientales	72
VII.	Conclusiones y recomendaciones	74
	Bibliografía	77
	Anexos	81
	Glosario	148

Capítulo

I

Introducción

Las cuencas hidrográficas son unidades territoriales drenadas por un sistema de drenaje natural, una cuenca hidrográfica se define por la sección del río al cual se hace referencia y es delimitada por la línea de las cumbres, también llamado Parteaguas. En ellas se producen bienes y servicios agrícolas, pecuarios, forestales y recreativos que demandan principalmente las poblaciones localizadas aguas abajo. Las acciones de manejo de cuencas son parte de los procesos de gestión ambiental, dado que su propósito es contrarrestar los efectos ambientales negativos y favorecer los positivos. Parte de estos efectos benéficos se pueden evaluar en términos de la cantidad, calidad, lugar y tiempo en que el agua es captada y escurre de una cuenca (Torres E. et al 2005).

En México, grandes ríos conforman un gran número de cuencas habitadas por grupos de poblaciones dispersos que ejercen una fuerte presión sobre los frágiles recursos, especialmente en el hídrico (Torres E. et al 2005). La cuenca del río Grande de Morelia pertenece a la cuenca endorreica del Lago de Cuitzeo, considerado dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma –Santiago Figura I.1, presenta las características indicadas en su parte alta, lo que repercute en sus partes media y baja con el consiguiente arrastre excesivo de sedimentos, debido a las altas tasas de erosión aguas arriba, asolvamiento del cauce principal, cambio en el régimen de crecidas, desbordes y corrientes. Por lo

anterior, es necesario formular planes de manejo integral de la cuenca, basados en un análisis hidrológico que permita estimar los escurrimientos y los problemas de erosión asociados a los usos actuales y futuros del suelo.



Figura I.1 Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago.

Los Sistemas de Información son un conjunto de procesos, que se ejecutan sobre datos crudos para producir información, que se usará para la toma de decisiones. Los Sistemas de Información Geográfica (por sus iniciales conocidos como SIG), son un conjunto de elementos organizados (hardware, software, datos geográficos y personal), diseñado para mejorar la captura, almacenamiento, actualización, manipulación, análisis y despliegue de cualquier información referenciada geográficamente; un SIG usa datos espaciales y datos no espaciales e incluye operaciones que facilitan el análisis espacial. El principal interés de los SIG es el diseño de estructuras eficientes de almacenamiento para datos espaciales y algoritmos eficientes para realizar operaciones complejas sobre dichos datos (Harmon, 2003).

I.1 Objetivo general.

Utilizar la modelación hidrológica, para la simulación de escenarios por medio de un Sistema de Información Geográfica, que permita evaluar las características hidrológicas y ambientales de manera rápida y eficiente para el apoyo en la toma de decisiones.

I.2 Objetivos específicos.

Por medio del uso de herramientas computacionales hardware y software mejorar la capacidad del manejo de datos geográficamente referenciados que permitan hacer varios análisis de manera rápida y eficiente.

Modelar la información existente de manera geoespacialmente referenciada, permitiendo así, simular diferentes escenarios que permitan apoyar la toma de decisiones.

Comparar los registros históricos con los resultados que arroje la modelación, para lograr así una mayor representatividad que se ajuste a la realidad, logrando así predicciones futuras acorde a la modelación.

Analizar el transporte y la complejidad de las redes hidrológicas en la cuenca del Río Grande de Morelia.

I.3 Justificación.

En la cuenca del Río Grande de Morelia las actividades socioeconómicas juegan un papel preponderante, ya que las necesidades de agua se incrementan día con día, situación motivada por el crecimiento desmedido del principal centro de población del Estado de Michoacán.

Es de suma importancia el estudio de esta cuenca ya que es el principal aportador de agua al lago de Cuitzeo (Rodríguez-Ruiz, 2004), y por tanto, requiere de atención para

establecer planes y programas que encaminen los esfuerzos para un mejor uso y aprovechamiento del recurso.

I.4 Hipótesis.

Por medio de la modelación se conocerá el comportamiento hidrológico y ambiental, que permita apoyar en la toma de decisiones y el mejoramiento de las condiciones medioambientales de la cuenca del Río Grande de Morelia.

Alcances o metas.

Implementar un sistema de información geográfico que permita estudiar el comportamiento hidrológico y ambiental de la cuenca del Río Grande de Morelia.

Simular diferentes escenarios que representen el comportamiento actual, así como también, permitan obtener un grado de sensibilidad y análisis de la problemática existente.

Identificar las áreas críticas y las zonas en las que sea necesario implementar alternativas de manejo y control.

Capítulo

II

Antecedentes

II.1 Estudios Realizados

La Cuenca del Río Grande de Morelia ya ha sido materia de investigación en numerosos trabajos, ya sea específicamente o bien como parte de la cuenca del Lago de Cuitzeo, a la cual pertenece como una subcuenca. Los estudios que se puede señalar se refieren principalmente a análisis de la precipitación y escurrimiento Entre los estudios que se le han realizado se mencionan los siguientes: Simulación de la gestión de recursos Hídricos en la cuenca del Río Grande de Morelia (modelo SIMGES), (Barajas J, 2002), Evaluación de los parámetros de un modelo de gestión de sequías aplicados a la cuenca del Río Grande de Morelia (Arellano J. 2002). Aplicación de un modelo Hidrológico integrado a un Sistema de Información Geográfica para análisis de flujo de aguas en la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán (Rodríguez J.-Ruiz. R. 2004). Balance hidrológico de la cuenca del Lago de Cuitzeo (Rodríguez J. A.-Lara B, 1999). Pronóstico de Precipitación Máxima en 24 horas a corto plazo para la Subcuenca Presa de Cointzio con modelos Estocásticos (Arellano F. et. al., 2005). Modelación del régimen pluviométrico en la Ciudad de Morelia (Aparicio J. et. al., 2005). El Gradiente Exponencial de las lluvias (Gradex Pluviométrico) (Gutiérrez A.-Laguna O., 2005). Análisis de la Precipitación en el Municipio de Morelia, Michoacán (Escalante C.-

Reyes L., 2005). La Modelación de la relación lluvia-escorrentamiento (Laguna O., 2005). Planteamiento y análisis de los diferentes escenarios para la estimación de la 'N' de Manning para el Río Chiquito (Preciado M. et. al., 2005). Modelación Hidráulica del sistema Río Grande-Río Chiquito que atraviesa la Ciudad de Morelia (Preciado M. et al, 2005). Generación y manejo de características Hidrológicas y Ambientales en la Cuenca del Río Grande de Morelia, mediante un Sistema de Información Geográfica (Rodríguez J.-Ruiz R., 2005). El Agua subterránea como alternativa de Riego para los agricultores del Valle de Morelia- Querendaro (Rodríguez J.-Silva J., 2005). Análisis de la Evolución del Oxígeno disuelto y demanda bioquímica de Oxígeno en el Río Grande de Morelia (Acevedo R.-Rodríguez J., 2005). Aportación de Nutrientes al Lago de Cuitzeo provenientes de la Ciudad de Morelia y Cuenca Propia (Huerto R. et al, 2005). Estimación del riesgo asumido en la operación del recurso superficial para la cuenca del Río Grande de Morelia (Domínguez C. et al, 2005).

II.2 Descripción del área de estudio

El Estado de Michoacán se localiza en la región Centro-Occidente de los Estados Unidos Mexicanos, entre los paralelos 20° 23' 44" y 18° 09' 49" de latitud norte, y los meridianos 100° 04' 48" y 103° 44' 20" de longitud oeste. Su posición corresponde fisiográficamente tanto a la depresión del río Lerma, como a la porción central del Sistema Volcánico Transversal, la depresión del río Balsas y la Sierra Madre del Sur, y Planicies Costeras del Pacífico, abarcando una superficie de 59,864 km², equivalente al 3% de la extensión del país.

Limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noreste con Querétaro, al este con el estado de México, al sureste y sur con Guerrero, al oeste con Colima y también con Jalisco y al suroeste con el Océano Pacífico (ver Figura II.1). Por situarse el Estado al sur del trópico de Cáncer, le corresponde la zona tropical, pero las diferencias de altura que presenta gran parte del relieve michoacano son el factor que influye más intensamente en las condiciones climáticas, y así, equivalen a las de la zona templada (Correa P.-Genaro, 1978).

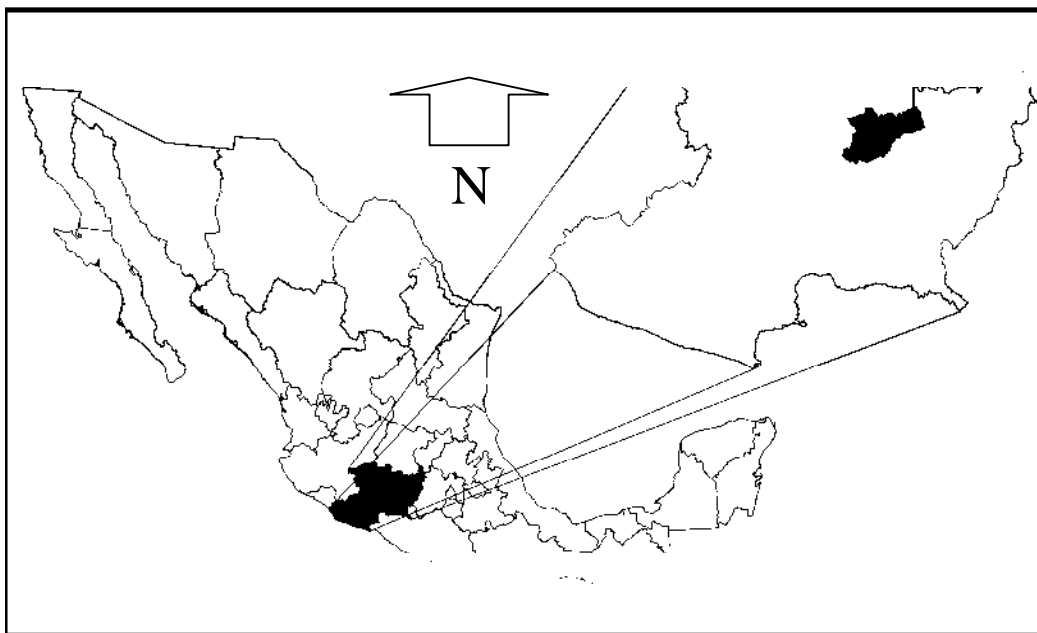


Figura II.1 Macrolocalización de la Cuenca del Río Grande de Morelia.

II.2.1 Localización

El lago de Cuitzeo, situado en el Sistema Volcánico Transversal y rodeado por serranías de origen volcánico, está alimentado principalmente por los ríos Grande de Morelia, Queréndaro y San Marcos (Rodríguez-Ruiz, 2004). Está situado en la parte Noreste del Estado y en la colindancia con el estado de Guanajuato. La Cuenca del Lago de Cuitzeo presenta algunos lomeríos esparcidos irregularmente por toda su extensión, los mas sobresalientes son dos: el primero se localiza entre las poblaciones de Tarimbaro y Morelia el cual sirve como parteaguas entre la cuenca del Río Grande de Morelia y en el que se ubica el distrito de riego 020 Morelia – Queréndaro y el Río San Marcos, el segundo que corresponde a toda la zona que bordea casi totalmente al Lago de Cuitzeo (Rodríguez-Lara, 1999).

La zona en estudio se localiza en la porción centro-norte del estado de Michoacán, entre los paralelos 19° 35' y 20° 05' de latitud Norte y los Meridianos 100° 45' y 101° 25' de longitud Oeste. La Cuenca del Río Grande de Morelia pertenece a la cuenca endorreica

del Lago de Cuitzeo, considerado dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, abarca una extensión territorial de 1,565.95 Km², ubicándose parcial o totalmente en los municipios: Morelia, Acuitzio, Lagunillas, Huiramba, Tzintzuntzan, Quiroga, Tarimbaro, Álvaro Obregón, Indaparapeo, Charo, Madero, Tacámbaro, y Pátzcuaro, Figura II.2.

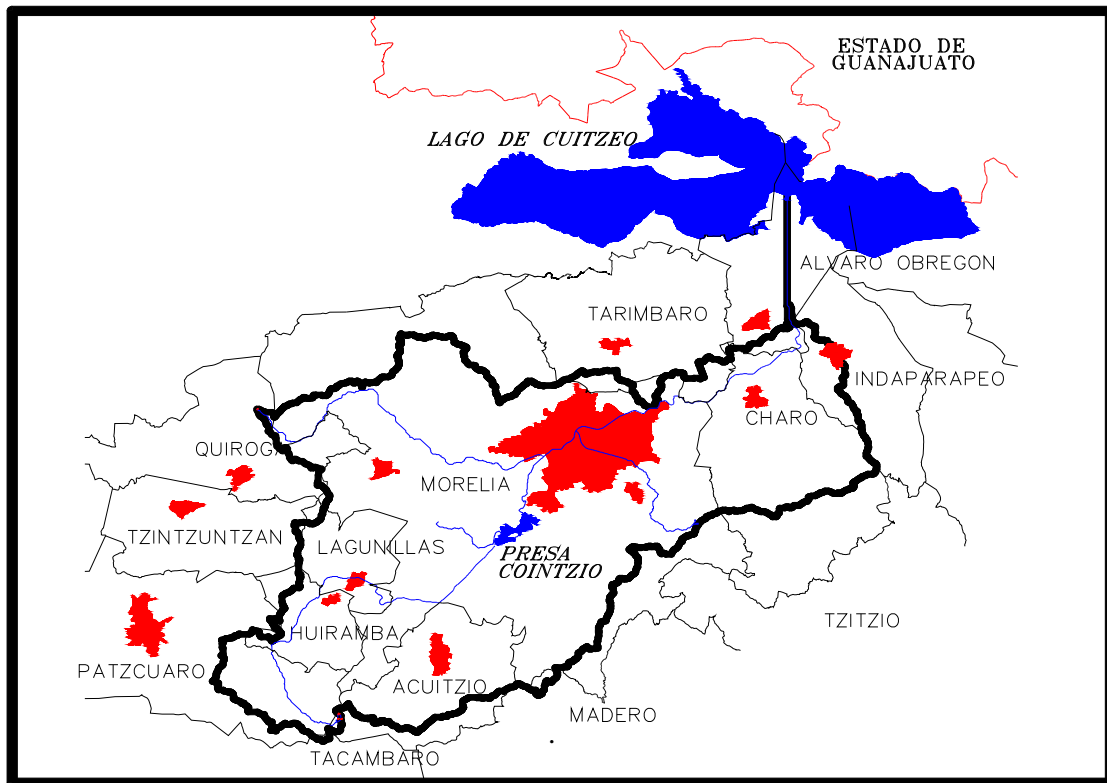


Figura II.2 Microlocalización de la Cuenca del Río Grande de Morelia

II.2.2 Climatología

El clima dominante en la cuenca varía conforme al relieve, por lo que en su porción montañosa es semifrío, sub-húmedo y con lluvias en verano, mientras que en su porción baja es semicálido, semiseco y con lluvias en verano; en su porción media ambos tipos climáticos se traslapan, resultando un clima templado.

Para el análisis climatológico, se consideró el inventario de estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca y próximas a ésta, según los registros de la Comisión Nacional

del Agua, el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Federal de Electricidad, las cuales se encuentran compiladas en sistemas computacionales como el Extractor Rápido de Información Climatológica (ERIC), desarrollado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 1999), y el Sistema CLICOM de la Comisión Nacional del Agua (CLICOM, 2004). Utilizando la metodología de los polígonos de Thiessen, se tomó las estaciones climatológicas cuya área de influencia corresponde a la cuenca en estudio (Rodríguez-Lara, 1999), tal como se muestra en la Figura II.3, y cuya información particular de cada estación se presenta en la Tabla II.1.

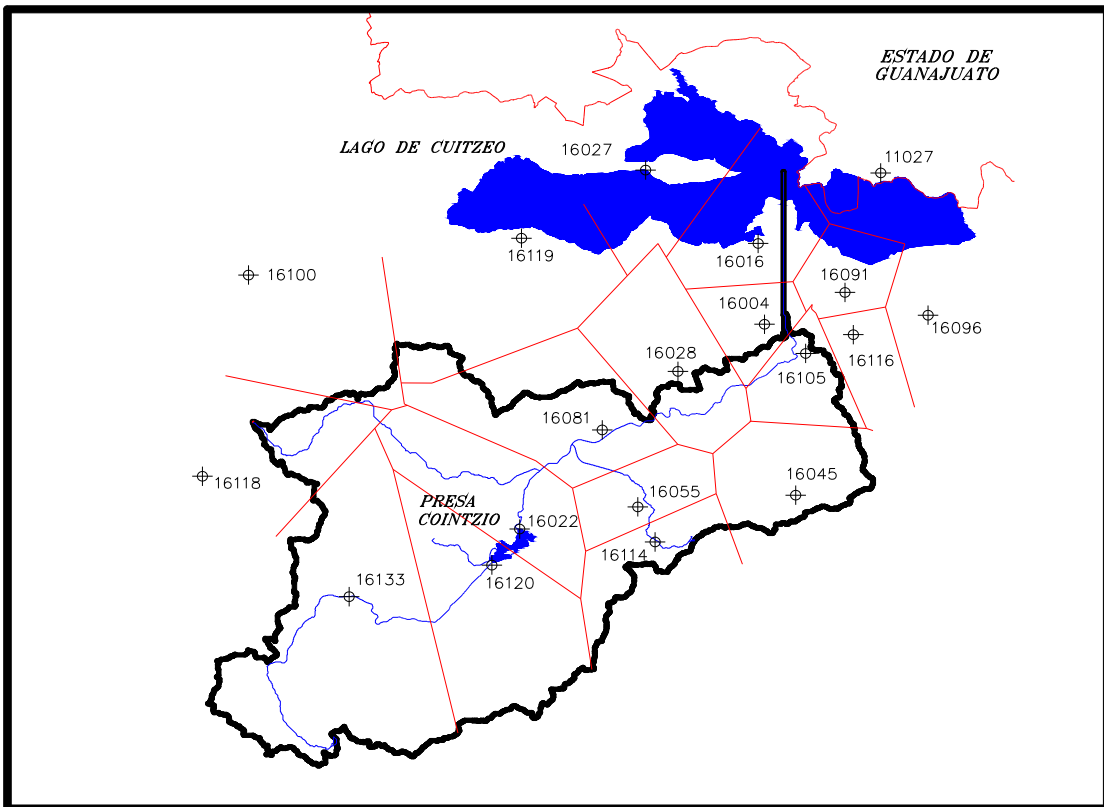


Figura II.3 Polígonos de Thiessen y Estaciones Climatológicas dentro de la Cuenca del Río Grande de Morelia.

Tabla II.1 Tabla de Estaciones Climatológicas de la Cuenca del Río Grande de Morelia.

NOMBRE	No EST.	LAT.	LONG.	ELEV (msnm)	FECHAS DATOS		AÑOS DATOS
					INICIO	FIN	
IRAMUCO	11027	19° 59'	101° 55'	1950	1929-09	1994-12	53
ALVARO OBREGON	16004	19° 50'	101° 02'	970	1964-10	1985-12	21.2
CARRILLO PUERTO	16016	19° 55'	101° 05'	2050	1969-09	2002-09	33.1
COINTZIO	16022	19° 36'	101° 15'	1950	1940-04	2004-02	63.9
CUITZEO	16027	19° 58'	101° 19'	1831	1923-03	2003-01	79.9
CUITZILLO GRANDE	16028	19° 46'	101° 07'	1831	1969-07	2004-02	34.7
EL TEMASCAL	16045	19° 41'	101° 02'	1686	1965-01	2003-06	38.5
JESUS DEL MONTE	16055	19° 40'	101° 07'	1250	1935-11	2004-01	68.3
MORELIA	16081	19° 42'	101° 11'	1915	1947-05	1986-12	39.7
PLANTA BOMBEO	16091	19° 53'	100° 59'	344	1966-10	2004-02	37.4
PSA. MALPAIS	16096	19° 45'	100° 53'	1831	1940-12	2003-12	63.1
PTE. SAN ISIDRO	16100	19°51'	101°32'	1989	1947-01	1993-01	46.1
QUIRIO	16105	19° 48'	100° 59'	1830	1963-06	2004-03	40.8
MIGUEL DEL MONTE	16114	19° 37'	101° 08'	2000	1963-12	2004-02	40.3
SN. SEBASTIAN	16116	19° 49'	100° 57'	2070	1969-07	1991-12	22.5
SANTA FE	16118	19° 41'	101° 33'	1700	1963-06	2003-02	39.8
SANTA RITA	16119	19° 55'	101° 14'	1700	1964-10	2003-09	39
SANTIAGOUNDAMEO	16120	19° 36'	101° 18'	2000	1953-12	2004-02	50.3
TURICATO	16133	19° 34'	101° 25'	795	1969-01	2002-12	34

De igual manera, se revisó el Atlas de Radiación Solar de la República Mexicana, el cual contiene registros de Intensidad de insolación para toda la república (Hernández et al., 1991) y del que se obtuvieron los datos de radiación mensual promedio para el área de estudio.



Figura II.4 Estación Climatológica: Santiago Undameo, perteneciente a la Cuenca del Río Grande de Morelia



Figura II.5 Estación Climatológica: Quirio, perteneciente a la Cuenca del Lago de Cuitzeo a la cual pertenece la cuenca del Río Grande de Morelia.

Capítulo

III

Estudios Preliminares

III.1 Configuración Topográfica.

Debido a la configuración topográfica, y utilizando el mecanismo de Unidades de Respuesta Hidrológica y elevaciones media, el área de estudio se subdividió atendiendo la siguiente zonificación: baja, media, media alta y alta. Posteriormente se definirá las unidades de respuesta hidrológica. De lo anterior, se identifica primeramente la Zona Baja la que representa al distrito de Riego 020 Morelia-Querendaro, y la ciudad de Morelia el cual presenta lomerío suave o valle, la zona Media por su configuración topográfica Lomerío ubicada en la Presa Cointzio (vaso), la zona media alta se ubica en la cuenca del río Itzicuaru, y la zona alta o montañosa es la cuenca de la Presa Cointzio Figura III.1.1 y III.1.2

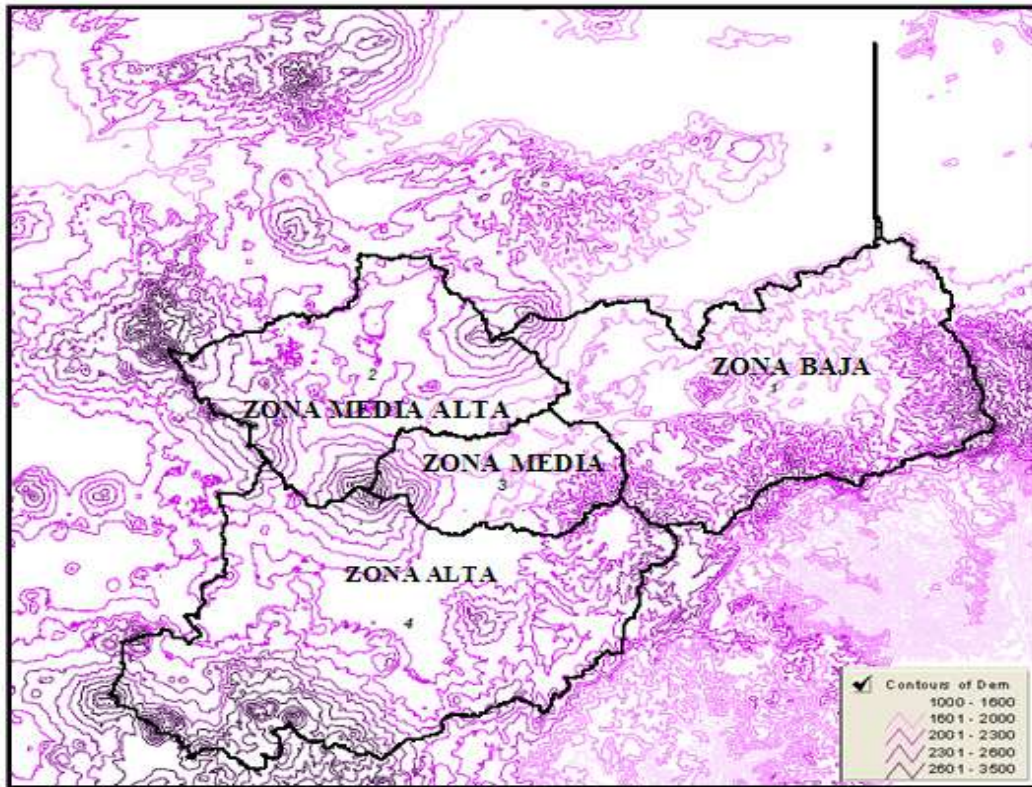


Figura III.1.1 Zonificación Topográfica de la Cuenca del Río Grande de Morelia.

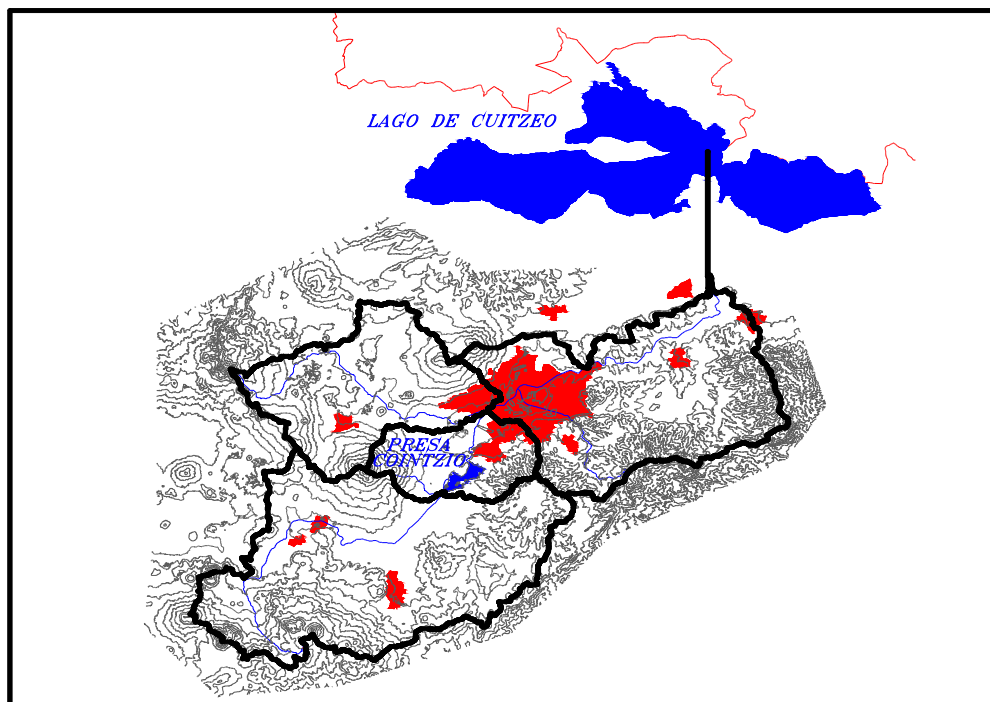


Figura III.1.2 Configuración Topográfica de la Cuenca del Río Grande de Morelia.

Las elevaciones topográficas que se observan en la cuenca varían, en la zona baja se tienen elevaciones de oscilan entre 1837 y 1897 msnm que corresponde a la parte más baja de la cuenca y propiamente es la desembocadura del río Grande de Morelia en el Lago de Cuitzeo, hasta los 2862 msnm elevación correspondiente a el cerro el Calvario en el municipio de Charo, la elevación media es de 2072.69 msnm que ubica el distrito de riego 020 Morelia-Querendaro en el cual se cultivan diferentes tipos de plantas entre ellos Trigo, Chile, Maíz, Zorzamora y diferentes hortalizas Figura III.2 y III.3, ubica también en esta zona gran parte de la ciudad de Morelia y el cárcamo de bombeo ITZICUAROS, que une el Río Itzicuaro con el Río Grande de Morelia Figura III.4.



Figura III.2 Cultivo de Trigo (izquierda) y Maíz (Derecha)



Figura III.3 Hortalizas



Figura III.4 Unión del Río Itzicuario con el Río Grande de Morelia

En la zona media que corresponde a la Presa Cointzio y aguas abajo se encuentra la Planta Industrial CRISOBA PLANTA MORELIA las elevaciones van de 1897 msnm parte más baja casi en la unión del Río Itzicuario Figura III.4 con el Río Grande de Morelia, a su parte alta con una cota de 3084 msnm correspondiente al Cerro el Águila, su elevación media es de 2087.38 msnm.

La zona media alta las elevaciones van de 1987 msnm en la parte mas baja (propiamente la salida del Río Itzicuario) a 3205 msnm la mas alta que corresponde al cerro Zirate en el municipio de Quiroga. Entre las cotas mas altas están también los cerros Volcán Hueco y Cerro Chino, la elevación media en esta zona es de 2241.16 msnm.

La zona alta, cubre la mayor parte de la cuenca de la presa Cointzio. Las elevaciones topográficas van de 2000 msnm en su parte mas baja y es a la llegada a la Presa Cointzio, ubicada en la Localidad Santiago Undameo. La parte mas alta en esta zona se tiene una cota de 3420 msnm y corresponde al cerro “La Nieve” ubicado en el Municipio de Acuitzio. Aledaños a este cerro como cotas mas altas se tienen el Cerro Burro con 3280 msnm, Cerro Los Puercos con 3200 msnm y Cerro La Taza con 3300 msnm. Su elevación media es de 2316.76 msnm.

Por lo tanto, en general, la configuración topográfica de la Cuenca del Río Grande de Morelia, se tienen cotas desde la mínima de 1837 msnm a la máxima de 3420 msnm y la elevación media de la cuenca es de 2204.19 msnm.

III.2 Hidrología

El Río Grande de Morelia nace en los límites de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro y la del Río Turicato, afluente del Balsas en altitudes de 2000 msnm.

Sus principales tributarios son Río Tiripetio y el Río Tirio que se unen aguas arriba de la población de Santiago Undameo, para continuar con el nombre de Río Grande de Morelia en dirección general hacia el noreste. Su infraestructura hidráulica consiste en: Una presa de almacenamiento (Cointzio); seis sistemas de derivación (La Huerta, Cointzio, Atapaneo, Corrales, Quirio y Zacapendo); 280.6 Km. de canales (Cointzio, La Nopalera, Corrales, Joconoles y Zacapendo); 14 plantas de bombeo; 109 pozos profundos; 292.6 Km. de drenes; 549.9 Km. de caminos y 882 estructuras. (*Arellano J. 2002*).

A 7 Km. al norte de la localidad Santiago Undameo (aguas abajo) se regula el Río Grande de Morelia, mediante la presa de almacenamiento Cointzio, recibiendo en el trayecto de éste varias aportaciones, suministrando agua a Morelia, al distrito de riego No. 020 Morelia-Querendaro hasta su desembocadura en el Lago de Cuitzeo. Después del paso por la ciudad de Morelia, a unos 25 Km. aguas abajo, se deriva una parte de su caudal, mediante las derivadoras Joconoles por la margen Izquierda y Zacapendo por la Margen Derecha (*Arellano J. 2002*).

Cabe destacar que a la altura de la localidad de La Goleta se encuentra la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales la cual dará tratamiento a las aguas de residuales de la ciudad de Morelia y poblaciones aledañas como La Aldea, Atapaneo, etc. El gasto de diseño de esta planta es de 1200 lps, y está proyectada para iniciar operaciones a finales del año 2006.

Se tienen estratégicamente ubicadas en la Cuenca algunas estaciones Hidrométricas para conocer las características hidrológicas que imperan en el lugar. En la localidad de Santiago Undameo se cuenta con una estación climatológica, así como una estación hidrométrica del mismo nombre (Figura III.5). De la obra de toma de la Presa Cointzio parte una derivación directa que alimenta a la “Planta Potabilizadora” de agua de la ciudad de Morelia. Dentro de esta existe una estación hidrométrica con el mismo nombre y aguas abajo de la presa Cointzio se encuentra otra estación Hidrométrica con el nombre “Salida Presa Cointzio”, aguas abajo de esta estación se ubica la presa derivadora La Huerta, sobre la cual se tienen instaladas las estaciones hidrométricas “Cointzio” y “Monterrubio”. A un Km aguas abajo del embalse Cointzio, se encuentra la estación Hidrométrica “El Salto”, que tiene como función medir los sobrantes de las salidas de la Presa Cointzio después de las derivaciones para agua potable a la ciudad de Morelia y de la toma del canal de La Huerta.

Aguas abajo de la estación “Salida Presa Cointzio”, se descargan aguas residuales de las Planta Industrial CRISOBA PLANTA MORELIA. Siguiendo aguas abajo en dirección noreste con rumbo a la ciudad de Morelia recibe por ambas márgenes aportaciones de arroyos y drenes de baja importancia hasta que a la altura de la citada ciudad, se incorporan los Ríos Itzicuaros y Chiquito. Siguiendo el cauce del Río Grande se tiene la estación Hidrométrica “Atapaneo” y así, avanzando hacia el lago de Cuitzeo se encuentran otras estaciones Hidrométricas entre las cuales tenemos “Canal Joconoles” (Arellano J. 2002), “El Plan” (ubicado al norte de la localidad Zacapendo). (Figura III.6). En esta última se inicia un tramo rectificado del Río Grande de Morelia con trazo recto de casi 15 Km hasta descargar al Lago de Cuitzeo.



Figura III.5 Estación Hidrométrica Santiago Undameo.



Figura III.6 Estación Hidrométrica El Plan.

III.3 Usos de Suelo.

Los recursos naturales y humanos con que cuenta el país son factores fundamentales para su desarrollo económico y social, de ahí que su estudio y evaluación adquieran singular importancia.

Los suelos que se encontraron en el estudio y análisis de la Cuenca fueron los mostrados en la Tabla III.1 y Figuras III.7 III.8:

Tabla III.1 Usos de Suelo en la Cuenca del Río Grande de Morelia.

SUELO	NOMENCLATURA UTILIZADA	AREA [ha]	% AREA DE LA CUENCA
Vegetación pequeña y variada	RNGB	10541.92	6.73
Pastizales	RNGE	19992.14	12.77
Agua	WATR	485.30	0.31
Area Urbana	URBN	6888.65	4.40
Humedales	WETN	552.25	0.35
Bosque siempre verde	FRSE	56581.43	36.13
Bosque Mixto	FRST	339.00	0.22
Suelo Agrícola	AGRL	61214.29	39.09

USO DE SUELO

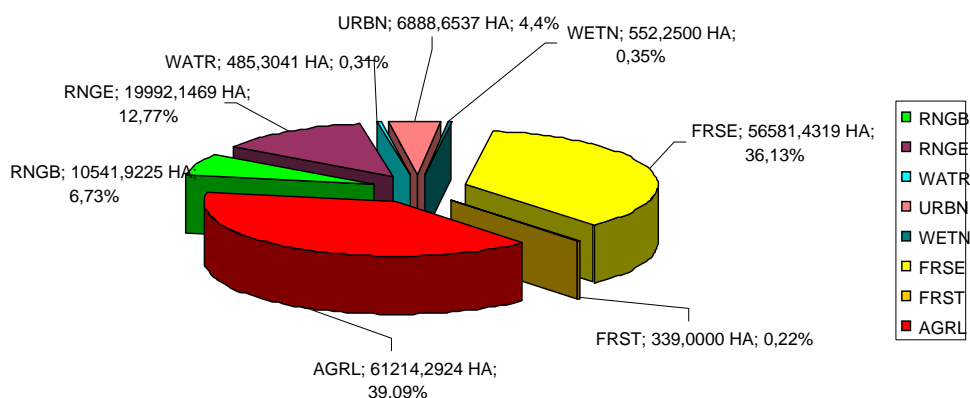


Figura III.7 Gráfica de Usos de Suelo en la Cuenca del Río Grande de Morelia.

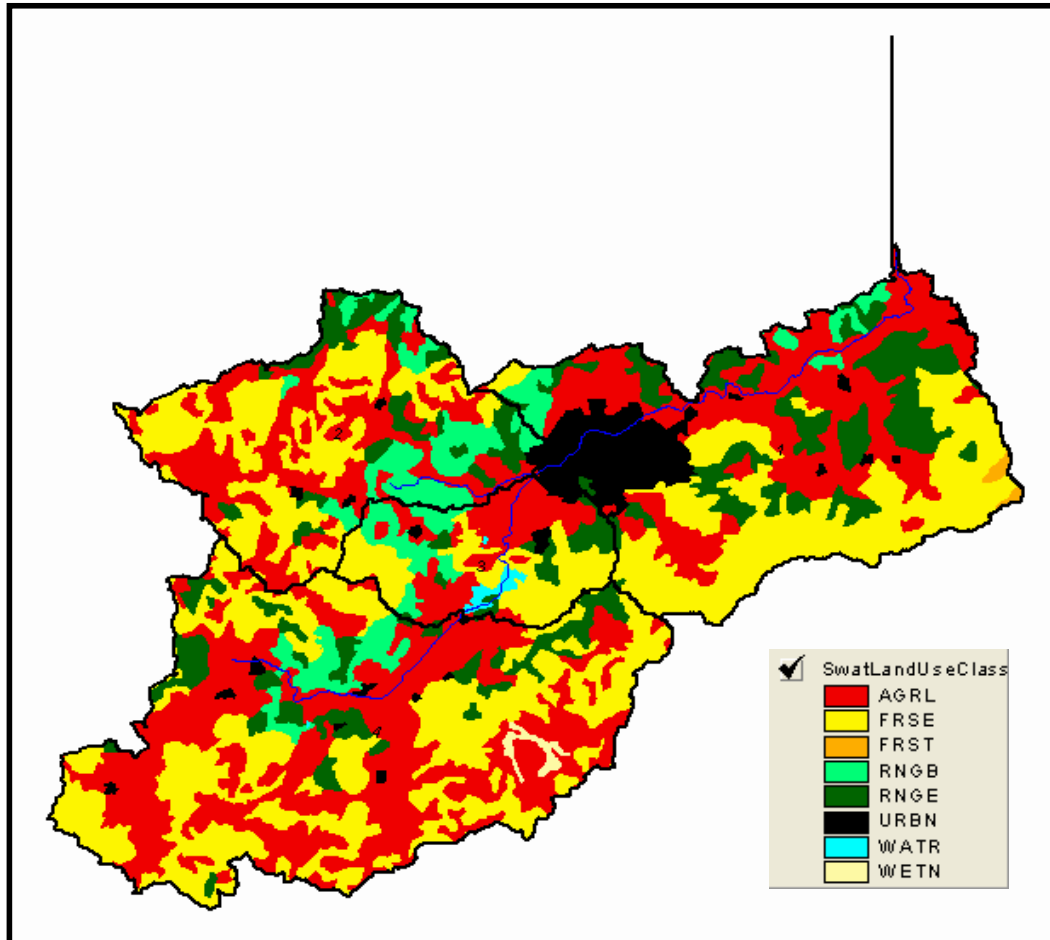


Figura III.8 Usos de Suelo en la Cuenca del Río Grande de Morelia.

Los tipos de uso de suelo son los siguientes:

Maleza (RNGB).- Extensiones de malezas, vegetación pequeña y muy variada.

Pastizales (RNGE) Extensiones de pastizales únicamente.

Agua (WATR): cuerpos de agua

Área Urbana (URBN).- Asentamientos Humanos como pueden ser Localidades Rurales o Urbanas.

Humedales (WETN) Son de suelos compuesto principalmente por Carrizos, Tulares, etcétera, (vegetación acuática)

Bosque siempre verde (FRSE).- Predomina principalmente en la zonas montañosas de la Cuenca

Bosque Mixto (FRST)

Suelo Agrícola (AGRL), áreas de Cultivo específicamente.

III.4 Tipos de Suelo

Los tipos de suelo se obtuvieron de las cartas edafológicas que comprende la cuenca. En lo que sigue se describe el suelo dominante y los secundarios hasta llegar al estrato macizo o madre, Los nombres asignados a los suelos en la carta edafológica, son los que propone la leyenda mundial FAO/UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970 y están tomados de las descripciones que en diferentes países se hacen de suelos típicos. Por ello los nombres provienen de muy diversas raíces: griegas, latinas, rusas y japonesas. Para clasificar los suelos y encontrar a qué grupo pertenecen, se usa una clave de identificación; gracias a ella, éstos pueden ordenarse de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, así como con el grado de desarrollo de los horizontes (INEGI).

De acuerdo con esto, los tipos de suelo que se encuentran en la Cuenca, son los que se muestran en la Figura III.9 y Tabla III.2 y describen a continuación, correspondiendo en primer caso al suelo dominante (con letras negritas) y posteriormente al suelo secundario (con letras cursivas):

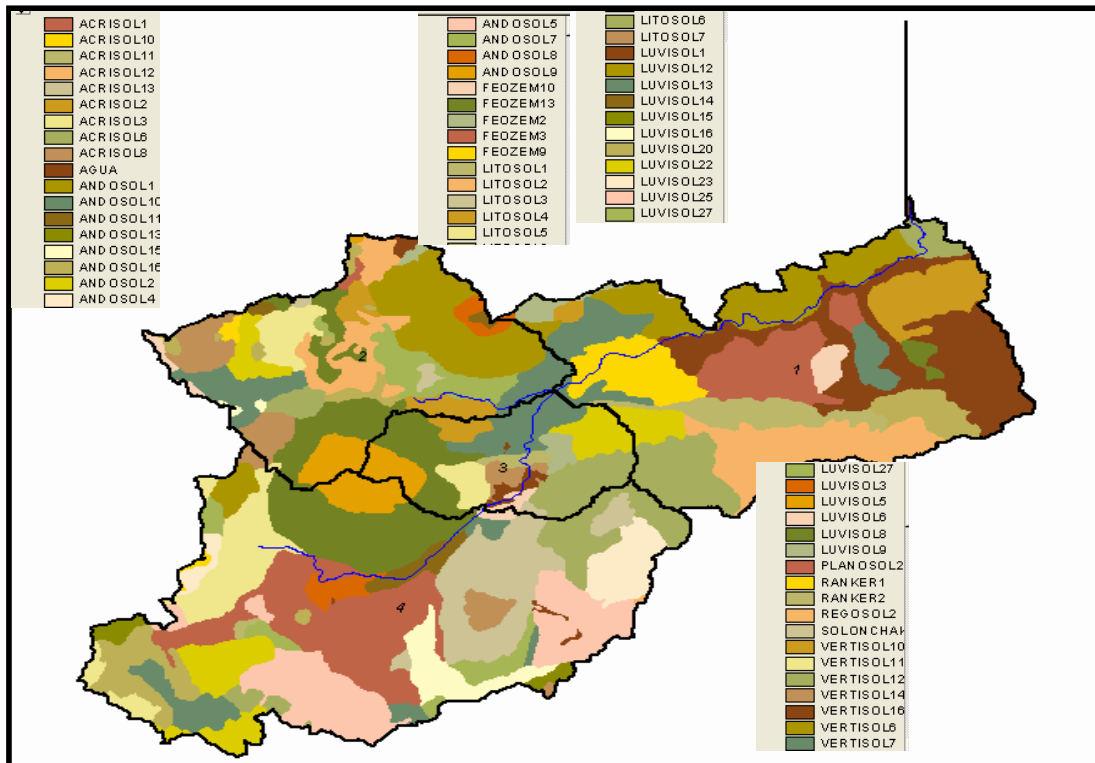


Figura III.9 Tipos de Suelo en la Cuenca del Río Grande de Morelia

Tabla III.2 Tipos de Suelo en la cuenca del Río Grande de Morelia

CLAVE	SUELO DOMINAN	SUELO SECUNDA	NOM_SUE 2	NOM_SUB 2	NOM_SUE 3	NOM_SUB 3
ACRISOL1	Acrisol	<i>húmico</i>	Acrisol	órtico	Andosol	húmico
ACRISOL11	Acrisol	<i>órtico</i>	Regosol	dístrico	Litosol	
ACRISOL12	Acrisol	<i>órtico</i>	Andosol	ócrico	Luvisol	crómico
ACRISOL13	Acrisol	<i>órtico</i>				
ACRISOL2	Acrisol	<i>húmico</i>	Litosol			
ACRISOL3	Acrisol	<i>húmico</i>	Planosol	éutrico		
ACRISOL6	Acrisol	<i>órtico</i>	Cambisol	dístrico	Luvisol	crómico
ACRISOL8	Acrisol	<i>órtico</i>	Litosol			
AGUA						
ANDOSOL1	Andosol	<i>húmico</i>	Acrisol	órtico		
ANDOSOL10	Andosol	<i>ócrico</i>	Acrisol	órtico		
ANDOSOL11	Andosol	<i>ócrico</i>	Litosol			
ANDOSOL13	Andosol	<i>ócrico</i>	Andosol	húmico	Litosol	
ANDOSOL15	Andosol	<i>ócrico</i>	Andosol	húmico		
ANDOSOL16	Andosol	<i>ócrico</i>				
ANDOSOL2	Andosol	<i>húmico</i>	Litosol			
ANDOSOL4	Andosol	<i>húmico</i>	Andosol	ócrico	Acrisol	órtico
ANDOSOL5	Andosol	<i>húmico</i>	Andosol	ócrico		
ANDOSOL7	Andosol	<i>húmico</i>				
ANDOSOL8	Andosol	<i>mólico</i>	Luvisol	crómico		
ANDOSOL9	Andosol	<i>ócrico</i>	Acrisol	órtico	Andosol	húmico
FEOZEM10	Feozem	<i>háplico</i>	Vertisol	pélico		
FEOZEM13	Feozem	<i>lévico</i>	Feozem	háplico		
FEOZEM2	Feozem	<i>háplico</i>	Litosol		Vertisol	pélico
FEOZEM3	Feozem	<i>háplico</i>	Litosol			
FEOZEM9	Feozem	<i>háplico</i>	Vertisol	pélico	Luvisol	crómico
LITOSOL1	Litosol		Acrisol	órtico		
LITOSOL2	Litosol		Feozem	háplico		
LITOSOL3	Litosol		Luvisol	crómico		
LITOSOL4	Litosol		Andosol	húmico	Vertisol	pélico
LITOSOL5	Litosol		Andosol	húmico		
LITOSOL6	Litosol		Andosol	ócrico		
LITOSOL7	Litosol					
LUVISOL1	Luvisol	<i>crómico</i>	Acrisol	órtico	Andosol	húmico
LUVISOL12	Luvisol	<i>crómico</i>	Luvisol	vértico	Litosol	
LUVISOL13	Luvisol	<i>crómico</i>	Luvisol	vértico		
LUVISOL14	Luvisol	<i>crómico</i>	Regosol	calcárico		
LUVISOL15	Luvisol	<i>crómico</i>	Regosol	éutrico	Vertisol	pélico
LUVISOL16	Luvisol	<i>crómico</i>	Andosol	húmico		
LUVISOL20	Luvisol	<i>crómico</i>				
LUVISOL22	Luvisol	<i>órtico</i>	Cambisol	dístrico		
LUVISOL23	Luvisol	<i>órtico</i>	Feozem	lévico		
LUVISOL25	Luvisol	<i>órtico</i>	Luvisol	vértico		
LUVISOL27	Luvisol	<i>vértico</i>	Luvisol	crómico		
LUVISOL3	Luvisol	<i>crómico</i>	Cambisol	crómico		
LUVISOL5	Luvisol	<i>crómico</i>	Feozem	háplico	Litosol	
LUVISOL6	Luvisol	<i>crómico</i>	Litosol		Acrisol	órtico
LUVISOL8	Luvisol	<i>crómico</i>	Litosol		Feozem	háplico
LUVISOL9	Luvisol	<i>crómico</i>	Litosol			
PLANOSOL2	Planosol	<i>éutrico</i>	Feozem	háplico		
RANKER1	Ranker		Litosol			
RANKER2	Ranker					
REGOSOL2	Regosol	<i>éutrico</i>	Feozem	háplico		
SOLONCHAK	Solonchak	<i>gléyico</i>				
VERTISOL10	Vertisol	<i>pélico</i>	Litosol		Feozem	háplico
VERTISOL11	Vertisol	<i>pélico</i>	Litosol		Luvisol	vértico
VERTISOL12	Vertisol	<i>pélico</i>	Litosol			
VERTISOL14	Vertisol	<i>pélico</i>	Regosol	éutrico		
VERTISOL16	Vertisol	<i>pélico</i>				
VERTISOL6	Vertisol	<i>pélico</i>	Feozem	háplico	Litosol	
VERTISOL7	Vertisol	<i>pélico</i>	Feozem	háplico		

ACRISOL: (Del Latín **acris**: agrio; ácido; y **solum**: suelo. Literalmente Suelo ácido). Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo; por sus colores rojos, amarillos ó amarillos claros con manchas rojas; y por ser generalmente ácidos o muy ácidos. En México se usan en agricultura con rendimientos muy bajos, salvo que se cultiven en él frutales tropicales como cacao, café, piña, marañon, etcétera, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos. También se utilizan para ganadería con pastos inducidos o cultivados y proporcionan rendimientos medios; el uso en el que menos se destruyen estos tipos de suelos como recursos naturales es el forestal, mediante la explotación del bosque o la selva que generalmente se desarrolla en ellos. Son moderadamente susceptibles a la erosión, y su símbolo en la carta es (A). Figura III.10.

HUMICO (Del latín **humus**: tierra). Se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro sobre el suelo rojizo o amarillento. Esta capa es rica en materia orgánica pero muy ácida y muy pobre en nutrientes. Su símbolo es (Ah).

ORTICO (del griego **orthos**: recto, derecho). Presentan solamente los elementos indicados para la unidad de Acrisol, sin ninguna de las características señaladas para las subunidades, su símbolo es (Ao).

ANDOSOL: (De las palabras japonesas **an**: oscuro; y **do**: tierra. Literalmente Tierra Negra). Son suelos que se encuentran en aquellas áreas donde ha habido actividad volcánica reciente, puesto que se originan a partir de cenizas volcánicas. En condiciones naturales tienen vegetación de bosque de pino, abeto, encino, etcétera, Si los volcanes se encuentran en zona vegetal, tienen vegetación de selva. Se caracterizan por tener una capa superficial de color negro muy oscuro (aunque a veces es muy clara) y por ser de textura esponjosa o muy suelto. En México se usan en agricultura con rendimientos bajos, pues retienen mucho el fósforo, y este no puede ser absorbido por las plantas. También se usan con pastos naturales o inducidos, principalmente pastos amacollados y con ganado ovino. El uso en el que menos se destruyen como recursos naturales es el

forestal, mediante la explotación del bosque o la selva que generalmente se desarrolla en ellos. Son muy susceptibles a la erosión y su símbolo es (T). Figura III.11.

HUMICO (del latín **humus**: tierra). Se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro, rica en materia orgánica, pero muy ácidas y muy pobre en nutrientes. su símbolo es (Th).

OCRICO (del latín **ocris**: claro). Se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color claro y pobre en materia orgánica; generalmente se encuentra en áreas que se usan en agricultura, su símbolo es (To).

MOLICO (del latín **mollis**: suave). Se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro, rica en materia orgánica y nutrientes, su símbolo es (Tm).



Figura III.10 Acrisol Férrico



Figura III.11, Andosol Húmico.

CAMBISOL. (Del latín **cambiare**: cambiar. Literalmente, suelo que cambia). Estos suelos por ser jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Puede tener cualquier tipo de vegetación, ya que ésta se encuentra condicionada por el clima y no por el tipo de suelo. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo de roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, etcétera, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. También pertenecen a ésta unidad, algunos son muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate (fase dúrica), siempre y cuando no se encuentren en zonas áridas, ya que entonces pertenecerían a otra unidad como Xerosol o Yermosol. En México son muy abundantes y se destinan a muchos usos. Los rendimientos que permiten varían de acuerdo con la subunidad de Cambisoles de que se trate y el clima en que se encuentren por lo tanto, se describirían junto con las subunidades. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión, su símbolo es (B). Figura III.12.

CROMICO (del griego **kromos**: color). Se caracterizan por ser de color rojizo o pardo oscuro, y por tener una alta capacidad para retener nutrientes. Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados, y en agricultura para cultivos de granos y oleaginosas principalmente. En ambos casos, sus rendimientos son de medios a altos, su símbolo es (Bc).

DISTRICO (Del griego **dys**: malo, enfermo). Se caracterizan por ser suelos muy ácidos y pobres en nutrientes. Respecto a vegetación, usos y rendimientos, son muy parecidos a las Subunidades de Cambisoles Humitos y Ferrálicos, su símbolo es (Bd).

CALCICO (de calcio; del latín **calx**: cal). Se caracterizan por ser calcáreos en todas sus capas, o por tener acumulación de caliche suelto en alguna profundidad, pero con una capa superficial de color claro, o pobre en materia orgánica. Se usan mucho en agricultura de temporal de granos, oleaginosas u hortalizas y con rendimientos generalmente altos, su símbolo es (Bk).

FERRALICO (de los símbolos químicos Fe y Al, Hierro y aluminio). Se caracterizan por tener en el subsuelo unas manchas rojas o amarillas muy notables y muy baja capacidad para retener nutrientes. Respecto a vegetación, usos y rendimientos, son muy parecidos a los suelos humitos, su símbolo es (Bc).

FEOZEM (Del Griego **phaeo**: pardo; y del ruso **zemljá**: tierra. Literalmente Tierra parda). Son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales.

Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con lo que cuentan estos dos suelos.

Los Feozems son suelos abundantes en nuestro país, y los usos que se les dan son variados, en función del clima, relieve, y algunas condiciones del suelo que se analizarán al describir las subunidades.

Muchos Feozems profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. Como se ve, el uso óptimo para estos suelos depende mucho del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones, su símbolo es (H). Figura III.13.

HAPLICO (del griego **haplos**: simple). Tienen sólo las características descritas para la unidad de Feozem. Sus posibles utilidades, productividad y tendencia a la erosión, dependen también de los factores que se han detallado para los Feozems, su símbolo es (Hh).

LUVICO (del latín **luvi, luo**: lavar). Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla. Algunos de estos suelos pueden ser algo más infértiles y

ácidos que la mayoría de los Feozems. Se presentan muchas veces con vegetación de bosque o selva. Pueden ser agrícolas o forestales, en función de su profundidad, el relieve del terreno, etcétera. Tienen susceptibilidad moderada o alta a la erosión, su símbolo es (H1).

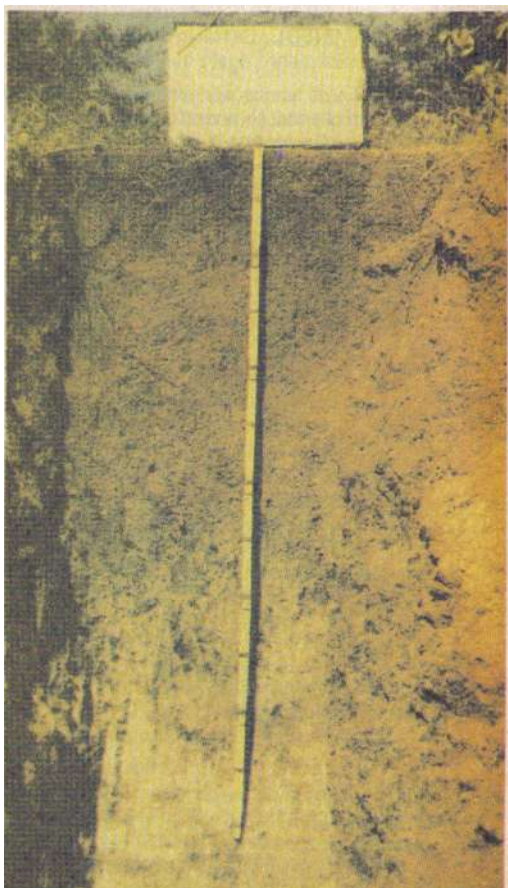


Figura III.12 Fotografía de un Cambisol

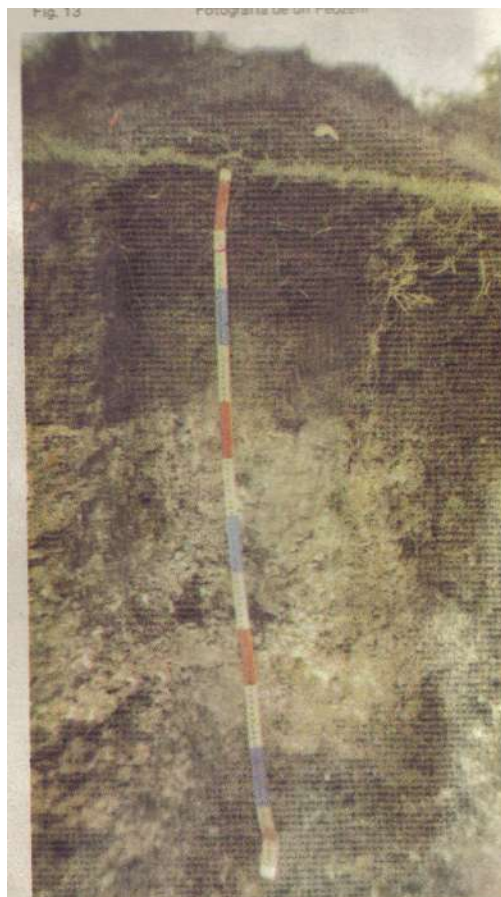


Figura III.13 Fotografía de un Feozem

LITOSOL (Del griego **lithos**: piedra. Literalmente, suelo de piedra). Son suelos que se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por tener una profundidad menos de 10 centímetros hasta la roca, tepetate o caliche duro. Se localizan en todas las sierras de México, en mayor o menor proporción, en laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. Tienen características muy variables, en función del material que los forma. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la

zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, y puede ser desde moderada hasta muy alta.

El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su utilización es forestal. Cuando presentan pastizales o matorrales se puede llevar a cabo algún pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se usan con rendimientos variables para la agricultura, sobre todo de frutales, café y nopal. Este empleo agrícola se halla condicionado a la presencia de suficiente agua y se ve limitado por el peligro de erosión que siempre existe. No tienen subunidades y su símbolo es (I).
Figura III.14.



Figura III.14 Fotografía de un Litosol.

LUVISOL (Del latín **luvi**, **luo**: lavar, literalmente, suelo lavado, literalmente, suelo lavado). Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en ocasiones se pueden encontrar en climas algo más secos. Su vegetación es de bosque o selva. Se caracterizan por tener, a semejanza de los Acrisoles, un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, pero son más fértiles y menos ácidos que éstos. Son frecuentemente rojos o claros, aunque también presentan tonos pardos o grises, que no llegan a ser muy oscuros.

Se usan en México con fines agrícolas y rendimientos moderados, aunque en zonas tropicales proporcionan rendimientos más altos, en cultivos tales como el café y algunos

frutales tropicales. Su productividad en el cultivo de frutales como el aguacate también puede ser alta en algunas zonas templadas.

Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. El uso forestal de este suelo es muy importante y sus rendimientos sobresalientes. Los principales aserraderos del país se encuentran en áreas en donde los Luvisoles son abundantes.

Son suelos de alta susceptibilidad a la erosión y es importante indicar que en México muchos Luvisoles se hallan erosionados debido al uso agrícola y pecuario que se ha hecho en ellos, sin tomar las precauciones necesarias para evitar este fenómeno, su símbolo es (L).

VERTICO (del latín **verto**: voltear). Presentan, cuando están secos, grietas en el subsuelo. Son de fertilidad moderada o alta, su símbolo es (Lv).

CROMICO (Del griego **kromos**: color). Presentan colores rojos o amarillentos en el subsuelo. Son de Fertilidad moderada, su símbolo es (Lc).

ORTICO (del griego **orthos**: recto, derecho). No presentan las características mencionadas en los grupos anteriores. Su fertilidad es moderada, su símbolo es (Lo).

PLANOSOL (Del latín **planus**: plano, llano. Literalmente, suelo plano). Estos suelos generalmente se presentan en climas semiáridos en nuestro país. Su vegetación natural es de pastizal. Se caracterizan por presentar, debajo de la capa más superficial, una capa más o menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas que lo cubren y lo subyacen. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien, roca o tepetate, también impermeables. En México, estos suelos se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos en el centro y norte del país. En ocasiones se utilizan también para la agricultura, con rendimientos variables en función del tipo de capa superficial. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo de las capas mas superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeables, su símbolo es (W).

SOLODICO (del ruso **solod**: suelos sodicos). Presentan en el subsuelo concentraciones moderadamente altas de álcali (Sodio), su símbolo es (Ws).

MOLICO (del latín **mollis**: suave). Tienen una capa superficial fértil, oscura y rica en materia orgánica. Son los Planosoles más fértiles, su símbolo es (Wm).

HUMICO (del latín **humus**: tierra). Tienen una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero infértil y ácida, su símbolo es (Wh)

DISTRICO (del griego **dys**: malo, enfermo). Son suelos infértiles y de cierta acidez, su símbolo es (Wd).

EUTRICO (del griego **eu**: bueno). Son suelos fértiles que no presentan las características de ninguno de los grupos anteriores, su símbolo es (We).



Figura III.15 Fotografía de un Luvisol.



Figura III.16 fotografía de un Planosol.

RANKER (Del austriaco **rank**: pendiente fuerte. Literalmente, de la pendiente fuerte). Son suelos de climas templados húmedos, o semifrios húmedos. Su vegetación natural es de bosque. Se caracterizan por tener una capa superficial oscura y rica en humus, pero ácida e infértil. Debajo de ella se presenta la roca, de colores claros generalmente, que nunca es roca caliza o caliche. Su principal uso en México, donde son poco abundantes es el forestal. Su susceptibilidad a la erosión es alta cuando sufren desmonte, debido a que se encuentran generalmente en las laderas. No tienen subunidades, su símbolo es (U).

REGOSOL (Del griego **rhagos**: manto, cobija. Denominación connotativa de la capa de material suelto que cubre la roca). Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate.

Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presentan pedregosidad. En las regiones costeras se usan algunos Regosoles arenosos para cultivar cocoteros y sandía, entre otros frutales, con buenos rendimientos.

En Jalisco y otros estados del centro, se cultivan principalmente granos, con resultados moderados o bajos. En las sierras encuentran un uso pecuario y forestal, con resultados variables, en función de la vegetación que exista.

Son de susceptibilidad variable a la erosión. Su símbolo es (R).

CALCARICO (del latín **calcareum**: calcáreo). Son suelos ricos en cal. Son los más fértiles de los regosoles, su símbolo es (Rc).

DISTRICO (del griego **dys**: malo, enfermo). Son suelos infértiles y ácidos, su símbolo es (Rd).

EUTRICO (del griego **eu**: bueno). No presentan las características señaladas para los tres grupos anteriores. Son de fertilidad moderada o alta, su símbolo es (Re).



Figura III.17 Fotografía de un Regosol.

SOLONCHAK (Del ruso **sol**: sal. Literalmente, suelos salinos). Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes mas bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él. Su vegetación, cuando la hay, está formado por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero de cualquier forma, sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas.

Los Solonchak son suelos con poca susceptibilidad a la erosión, su símbolo es (Z) (Figura III.18).

GLEYICO (del ruso **gley**: suelo pantanoso). Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo, su símbolo es (Zg).



Figura III.18. Fotografía de un Solonchak.

VERTISOL (Del latín **verto**: voltear. Literalmente, suelo que se revuelve, que se voltea). Son suelos que se presentan en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa.

La vegetación natural de estos suelos va desde las selvas bajas hasta los pastizales y matorrales de los climas semisecos. Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o grises en las zonas del Centro y Oriente de México; y cafés rojizos en el Norte. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. A veces son salinos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que en su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje.

Estos son los suelos en donde se produce la mayor cantidad de la caña de azúcar mexicana, así como del arroz y del sorgo, todos ellos con buenos rendimientos.

En el Bajío, además de los cultivos mencionados, se producen granos y hortalizas de riego y temporal, así como fresa y otros varios, con rendimientos muy altos. En la costa del Golfo también abundan estos suelos y se siembra en ellos caña de azúcar, maíz y cítricos. En la del Pacífico se les encuentra con frecuencia, sobre todo en Sinaloa y Nayarit, donde se cultivan el jitomate y el chile. En el Norte se usan para la agricultura de riego, básicamente de algodón y granos, con rendimientos buenos en todos los casos.

Para la utilización pecuaria, cuando presentan pastizales, son también suelos muy adecuados sobre todo en el Norte y Noreste del país. Tienen por lo general una baja susceptibilidad a la erosión, su símbolo es (V).

CROMICO (del griego **kromos**: color). Son Vertisoles que se caracterizan por su color pardo o rojizo. Donde más frecuentemente se encuentran es en climas semisecos, y generalmente se han formado a partir de rocas calizas, su símbolo es (Vc).

PELICO (del griego **pellos**: grisáceo, sin color). Estos son Vertisoles negros o grises oscuros. Se encuentran en las costas, en el Bajío y en la parte Sur del país. Su símbolo es (Vp).



Figura III.18. Fotografía de un Vertisol Pelico

Capítulo

IV

Modelo Numérico

Para lograr cumplir con el objetivo del presente trabajo, se evaluaron diferentes modelos, bajo las condiciones de que se encontraran integrado y/o vinculado a un sistema de información geográfico (SIG), que además, permitieran la modelación de diferentes escenarios ambientales, que fuesen flexibles para el manejo de las informaciones climatológicas, topográficas, edafológicas, hidrológicas, etc. Para tal caso, se analizaron diferentes modelos, dentro de los que se puede mencionar el Soil and Water Integrated Model (SWIM), el modelo Integrated Hydrologic Modeling with GIS (IHM-GIS) y el Soil and Water Assessment Tool (SWAT). Revisando sus características y requerimientos mínimos de equipo, información necesaria, procedimientos incorporados, etc. para tal caso, el modelo seleccionado, y que reunió dichas características de accesibilidad, es el SWAT (Soil and Water Assessment Tool), cuya traducción sería *-Herramienta de Evaluación de Suelo y Agua-*. Este modelo actualmente se encuentra integrado al modelo Better Assessment Science Integrating Point & Nonpoint Sources (BASINS), el cual es un modelo que contiene una amplia disponibilidad de modelos integrados, permitiendo así el análisis múltiple de diferentes objetivos (Environmental Protection Agency, 2004).

El SWAT es un modelo completo que requiere una diversidad de información para su ejecución. Sin embargo, muchas de las aportaciones son usadas para la simulación de características especiales que no son tan frecuentes en todas las cuencas.

El modelo SWAT fue desarrollado por el USDA-ARS (Agricultural Research Service), el cual es utilizado y es recomendado por la EPA (Environmental Protection Agency) para predecir el impacto en el manejo del suelo, la vegetación en la producción de agua, sedimentos y químicos agrícolas en grandes y complejas cuencas con variación longitudinal y transversal de los suelos que la conforman. De igual manera considera los diferentes usos de suelo y sus condiciones de manejo por largos periodos. El modelo tiene como principal objetivo predecir el efecto en la toma de decisiones en el manejo del agua, sedimentos, nutrientes y pesticidas con razonable precisión, en cuencas que carezcan de estaciones de aforo o bien, no cuenten con registros constantes de aforo (Arnold *et al.*, 1987).

IV.1 Formulación General Del Modelo

SWAT es el acrónimo para Soil and Water Assessment Tool (herramienta para la evaluación de suelos y aguas). Es un modelo para el análisis de cuencas grandes y complejas, que permite incluir variables del cauce principal y de la extensión geográfica que se esta modelando. Este modelo es útil para realizar modelaciones a escala, y fue desarrollado por el Dr. Jeff Arnold para el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA - ARS). El modelo SWAT fue creado para predecir los impactos ambientales que ocurren en el suelo y en el agua, debidos a los manejos que sobre la cuenca se realizan específicamente en, los aspectos de uso y manejo del agua, prácticas de manejo del suelo, transporte de sedimentos, así como también, los agroquímicos que se utilicen sobre la superficie de la cuenca. El modelo además considera la variabilidad de Suelos y sus usos que se destinan a este. La modelación puede ser llevada a cabo para largos periodos de tiempo.

Para satisfacer los objetivos señalados, el modelo se basa físicamente en la incorporación de ecuaciones de regresión las cuales establecen una relación directa

entre las variables de entrada y salida, el modelo requiere de información específica tal como: climatológica, topográfica, de propiedades del suelo, vegetación y prácticas de manejo de cultivos que tienen lugar en la cuenca. Utilizando los datos anteriormente señalados, el modelo físicamente procesa el movimiento del agua, el movimiento de sedimentos, ciclos de crecimiento de cultivos, ciclo de nutrientes como nitrógeno y fósforo, etc. Algunos de los beneficios de este modelo es que se puede modelar cuencas que no cuenten con un monitoreo constante, por ejemplo registros Hidrométricos, otro beneficio, es que se puede simular diferentes alternativas suponiendo cambios en las prácticas de manejo y cultivo, cambios climatológicos y en general cualquier dato que se encuentre alimentando el modelo.

Otro de los beneficios del modelo, es que se puede utilizar para casos específicos, tal como para realizar el análisis del transporte de bacterias con la mínima información posible.

Computacionalmente, el modelo resulta eficiente para la simulación de cuencas muy grandes y muy complejas, considerando que una vez establecido el SIG con la información requerida, se puede realizar de manera rápida y eficiente el análisis de alguna área específica, situación que se traduce en ahorros de tiempo y dinero, y que además, apoye en la toma de decisiones.

Muchos de los problemas que también ocurren en la cuencas es el acumulamiento gradual de contaminantes y el impacto que estos tienen agua abajo donde llegan a ser transitados o bien depositados, por lo que el modelo permite predecir a largo plazo los impactos ambientales que ocurrirán si no se toman las medidas adecuadas.

Este modelo es del tipo continuo, ya que involucra series de tiempo, por lo que no está diseñado para eventos específicos y puntuales.

El modelo SWAT incorpora características de diversos modelos desarrollados por el USDA-ARS y es un resultado directo del modelo SWRRB (Simulator for Water Resources in Rural Basins – simulador de recursos de agua en cuencas rurales)

Williams et al., 1985; Arnold et al., 1990. Estos modelos específicamente contribuyeron significativamente al desarrollo del SWAT.

El modelo SWAT, permite simular una gran cantidad de procesos físicos que ocurren en la cuenca. Para fines del modelado, la cuenca puede ser subdividida en un número de subcuencas, dependiendo de el grado de complejidad que se desee. El uso de subcuencas en el proceso de simulación resulta conveniente, dadas las características de similitud en cuanto a usos de suelo y tipos de suelo dominante, las cuales impactan de igual manera en el ciclo hidrológico.

Los datos de cada subcuenca, son agrupados u organizados en las siguientes categorías: Climatológicas, de Unidades de Respuesta Hidrológica (HRU), zonas de humedales, aguas subterráneas y el cauce principal.

Las Unidades de Respuesta Hidrológica (HRU) son porciones de la cuenca, las cuales comprenden una cobertura de suelo, además agrupa tipos de suelos comunes y las diferentes combinaciones de manejo de cultivos en el área.

Para precisar el movimiento de los agroquímicos así como los sedimentos, el ciclo hidrológico es simulado por el modelo conforme lo que ocurre en la realidad en la cuenca. La simulación de la hidrología de la cuenca puede ser separada en dos grandes divisiones. La primera, corresponde a la fase territorial del ciclo hidrológico (ver Figura IV.1), esta fase controla la cantidad de agua, sedimentos, nutrientes y cargas de pesticidas en el cauce principal en cada subcuenca. La segunda división, corresponde a la fase del recorrido del agua que esta tiene dentro de la cuenca, y que está definido como el movimiento de agua, el transporte de sedimentos, etc., a través de la red de drenaje (ríos y/o arroyos) hasta la salida de la cuenca.

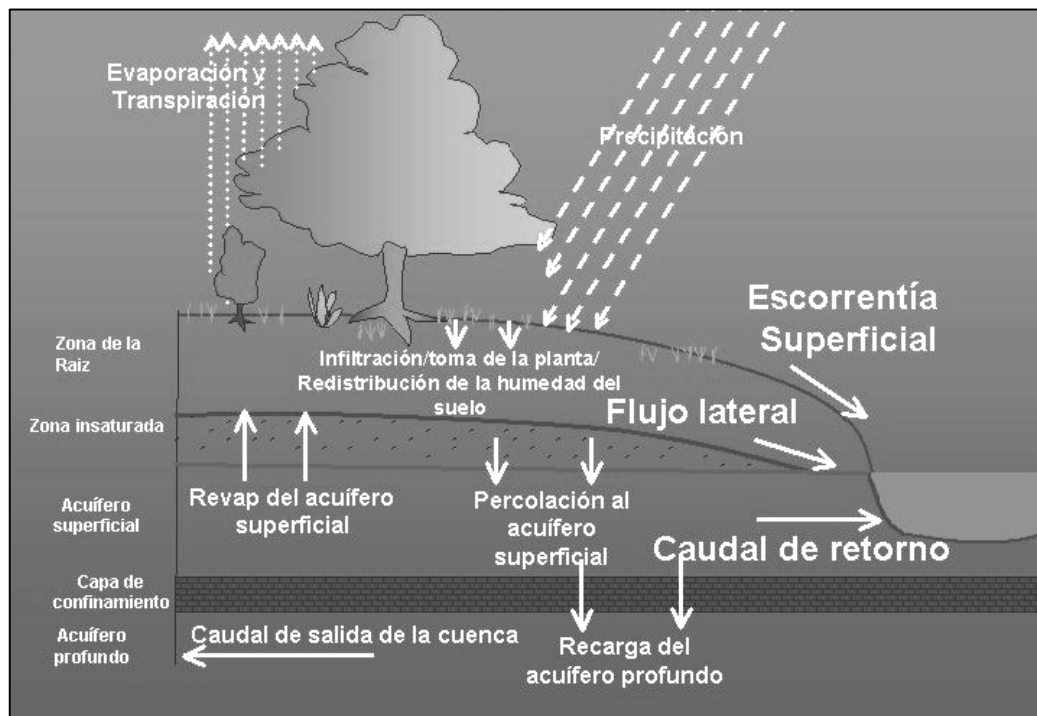


Figura IV.1 Ciclo Hidrológico.

El modelo SWAT considera los aspectos climatológicos, ya que son el factor fundamental para el ciclo hidrológico. Por tanto, primero que nada, es importante conocer aspectos de energía, tal como la relación Sol-Tierra, radiación solar, temperatura y velocidad del viento. Otro de los factores fundamentales dentro de la energía para el ciclo hidrológico es el agua atmosférica, en la cual se involucra a la precipitación, vapor de agua, cobertura de nieve y derretimiento de nieve. Por otro lado es importante conocer características climatológicas, para lo cual es necesario generar datos climatológicos correspondientes a precipitación, radiación solar, temperatura, humedad relativa precipitación máxima en media hora y velocidad del viento.

Para el aspecto hidrológico, el modelo utiliza diferentes métodos ampliamente utilizados y validados a nivel mundial, tal es el caso del escurrimiento superficial el cual es determinado por el método del "Numero de Curva" del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (USSCS). Otro método utilizado es el de Green & Ampt, empleado para determinar la infiltración que ocurre en el suelo. Además de los métodos

anteriores, el escurrimiento superficial se determina por medio del método del “Gasto Pico”, el cual considera la concentración de agua en una serie de tiempo, coeficientes de escurrimiento e intensidades de lluvia.

Como ya se mencionó, el modelo está conformado por un conjunto de submodelos, los cuales se emplean para simular distintos procesos hidrológicos. El modelo hidrológico está basado en la ecuación general de balance hídrico:

$$SW_t = SW_o + \sum_{i=1}^t (R_{day} - Q_{surf} - E_a - w_{seep} - Q_{gw}) \quad (1)$$

donde

SW_t = Es el contenido final de agua en el suelo (mmH₂O).

SW_o = Es el contenido de agua inicial en el día i (mmH₂O).

t = Es el tiempo (día).

R_{day} = Es la cantidad de precipitación en el día i (mmH₂O).

w_{seep} = Es la cantidad de agua acumulada en la zona no saturada del perfil del suelo en el día i (mmH₂O).

Q_{gw} = Es la cantidad de flujo de retorno en el día i (mmH₂O) (Arnold et al., 1991).

Los principales componentes del modelo pueden ser ubicados en ocho divisiones principales: 1) hidrología, 2) clima, 3) sedimentación, 4) temperatura, 5) crecimiento de cultivos, 6) nutrientes, 7) pesticidas y 8) manejo de cultivos. Uno de los más importantes es el que calcula los escurrimientos, dado que sirve de base para los otros submodelos. El cálculo de los escurrimientos superficiales es realizado por SWAT para los días de lluvia o deshielo usando la modificación de Williams y Laseur (1976) a la técnica de la curva numérica del USSCS (1972). Para ello, usa las tres condiciones de humedad con la finalidad de proporcionar estimaciones más realistas del número de la curva.

El cálculo del escurrimiento, según la técnica de las curvas numéricas propuesto por el USSCS (1972), se basa en la siguiente ecuación:

$$Q_t = \frac{(P_t - I_a)^2}{P_t - I_a + S_t} \quad (2)$$

donde Q_t = Es el escurrimiento del día t (mm), P_t = Es la precipitación total del día t (mm), I_a = Es la abstracción inicial antes de que el suelo se sature (mm), S_t = Es la retención potencial máxima del día t (mm).

Al estudiar los resultados obtenidos en muchas cuencas experimentales pequeñas, el SCS desarrolló la siguiente relación empírica:

$$I_a = 0.2S \quad (3)$$

Con base en lo anterior, la ecuación que determina el escurrimiento se transforma en la siguiente expresión:

$$Q_t = \frac{(P_t - 0.2 S_t)^2}{P_t - 0.8 S_t} \quad (4)$$

donde Q_t = Es el escurrimiento del día t (mm), P_t = Es la precipitación del día t (mm) y S_t = Es un parámetro de retención del día t (mm).

La ecuación utiliza un solo parámetro (S_t), que es función de la humedad antecedente y del tipo, uso y manejo del suelo en consideración. El valor de S_t varía entre cero y un valor indeterminado, que en principio puede ser muy grande, y suele cambiarse por otro parámetro adimensional y estandarizado, CN. Este parámetro varía entre cero (cuando S_t es muy grande) y 100 (cuando S_t es cero), de acuerdo con la relación:

$$CN = \frac{25400}{S_t + 254} \quad (5)$$

donde CN es el valor del nuevo parámetro.

El modelo SWAT también simula el escurrimiento máximo, a través del método racional modificado, el cual se usa ampliamente en el diseño de drenajes, canales y sistemas para el control de avenidas. Está basado en el supuesto de que si una lluvia de intensidad i comienza en el tiempo $t = 0$ y continúa indefinidamente, la cantidad del escurrimiento se incrementará hasta el tiempo de concentración, $t = t_{conc}$, que es cuando el área de la cuenca entera contribuye al flujo de salida. La fórmula racional modificada se expresa como

$$q_{peak} = \frac{t_c \cdot Q_{surf} \cdot \text{Área}}{3.6 \cdot t_{conc}} \quad (6)$$

donde

q_{peak} = Es la tasa promedio del escurrimiento máximo ($m^3 s^{-1}$).

t_c = Es la fracción de la lluvia que ocurre durante el tiempo de concentración.

Q_{surf} = Es el escurrimiento superficial ($mm H_2O$);

Área =s el área de la cuenca (km^2).

t_{conc} = Es el tiempo de concentración de la cuenca (h);

3.6 = Es un factor de conversión de unidades.

Además del escurrimiento máximo y la tasa pico de escurrimientos, el modelo SWAT también simula la producción de sedimentos en las cuencas para una unidad de respuesta hidrológica (HRU), a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos Modificada, MUSLE por sus siglas en inglés (Williams y Berndt, 1977), en el contexto de un modelo de movimiento de sedimentos a lo largo de la red de drenaje de la cuenca. MUSLE predice la erosión total anual como una función de la energía cinética de la lluvia en este caso, el factor de energía de la lluvia es reemplazado por el factor de escurrimiento. Esto incrementa la predicción de la producción de los sedimentos, elimina la necesidad de calcular la tasa de descarga, y la ecuación se puede aplicar en eventos individuales de lluvia. La predicción de la producción de sedimentos se incrementa debido a que el escurrimiento es una función de la condición de humedad antecedente, así como de la energía del escurrimiento. La ecuación modificada se expresa de la siguiente forma:

$$sed = 11.8 \cdot (Q_{surf} q_{peak} \text{Área}_{hru})^{0.56} \cdot K_{USLE} \cdot C_{USLE} \cdot P_{USLE} \cdot LS_{USLE} \quad (7)$$

donde

sed = Es la producción de sedimentos en un día dado ($t \text{ ha}^{-1} \text{ año}$).

Q_{surf} = Es el volumen de escurrimiento superficial (m^3); q_{peak} es la tasa de escurrimiento pico ($m^3 \text{ s}^{-1}$).

Área_{hru} = Es el área de cada unidad de respuesta hidrológica (ha).

K_{USLE} = Es el factor de erosionabilidad del suelo de la USLE ($t \text{ h hr/MJ mm ha}$),

C_{USLE} = Es el factor de cobertura vegetal y manejo (adimensional).

P_{USLE} = Es el factor de prácticas conservacionistas de la USLE (adimensional).

LS_{USLE} = Es el factor topográfico de la USLE (adimensional).

IV.2 Información Requerida.

El modelo SWAT, requiere la información en formatos específicos, por lo que se describirá a continuación la conformación de la base de datos del modelo.

Los diferentes mapas utilizados deben contar con el formato específico para el sistema de información geográfica de software ArcView, el cual puede ser en formato de líneas, puntos y/o polígonos a los que se asocia una serie de tablas que contienen información relacionada al mapa en cuestión a estos se les denomina shapefiles o bien, formato de celdas o rejillas conocido como grid, las cuales contienen información en las coordenadas X, Y y Z. La información utilizada para la Cuenca del Río Grande de Morelia es:

Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la cuenca del Río Grande de Morelia. El mapa tendrá la proyección geográfica en sistema UTM, adaptado al estándar ITRF92, correspondiente a la ZONA 14 con una resolución en metros y elevación en metros.

Delimitación del área de estudio conformada por un polígono denominado “mascara” en formato de rejilla y proyectado en el mapa también en el sistema UTM-IRF92 ZONA 14, con resolución en metros.

Mapa de cobertura de Uso de Suelo en formato de rejilla, para la Cuenca del Río Grande de Morelia, usando para el mapa la proyección UTM-ITRF92 ZONA 14 con resolución en metros.

Mapas de Tipos de Suelo en formato rejilla para ArcView, para la Cuenca del Río Grande de Morelia, usando para el mapa la proyección UTM-ITRF92 ZONA 14 con resolución en metros. Los datos para este Tema fueron extraídos y adecuados para el Modelo SWAT de las Cartas Edafológicas E14A12, E14A13, E14A14, E14A22, E14A23, E14A24, E14A32 y E14A33 del INEGI.

Además de lo anterior, son necesarios los datos que contengan información trascendental para la cuenca, dichos datos deberán cumplir con el formato de DBF (Data Base Files) y archivos de texto. A continuación se hace un listado de los archivos y la información que contiene:

Tabla de localización de estaciones climatológicas para precipitación:
pcpcuitzeo.dbf.

Datos de precipitación por estación climatológica: *pcp11027.dbf*,
pcp16004.dbf, *pcp16016.dbf*, *pcp16022.dbf*, *pcp16027.dbf*,
pcp16028.dbf, *pcp16045.dbf*, *pcp16055.dbf*, *pcp16081.dbf*,
pcp16091.dbf, *pcp16096.dbf*, *pcp16100.dbf*, *pcp16105.dbf*,
pcp16114.dbf, *pcp16116.dbf*, *pcp16118.dbf*, *pcp16119.dbf*,
pcp16120.dbf, *pcp16133.dbf*.

Tabla de localización de Estaciones climatológicas para Temperatura:
tmpcuitzeo.dbf.

Datos de Temperatura por estación climatológica: *tmp11027.dbf*,
tmp16004.dbf, *tmp16016.dbf*, *tmp16022.dbf*, *tmp16027.dbf*,
tmp16028.dbf, *tmp16045.dbf*, *tmp16055.dbf*, *tmp16081.dbf*,
tmp16091.dbf, *tmp16096.dbf*, *tmp16100.dbf*, *tmp16105.dbf*,
tmp16114.dbf, *tmp16116.dbf*, *tmp16118.dbf*, *tmp16119.dbf*,
tmp16120.dbf, *tmp16133.dbf*.

Tabla de localización de Estaciones climatológicas, del cual serán tomados datos para crear datos climatológicos: *wgncuitzeo.dbf*.

Tabla para mejorar el Uso de Suelo en el Modelo: *luc.dbf*.

Archivo para mejorar el Uso de Suelo en el Modelo: *luc.txt*

Tabla para mejorar el tipo de Suelo en el Modelo: *soilc.dbf*.

Archivo para mejorar el tipo de Suelo en el Modelo: *soilc.txt*

IV.3 Análisis y compilación de los datos

Posterior a la información requerida, es necesario analizar el grueso de los datos, para poder llevarlos al modelo. Los datos analizados fueron los registros climatológicos tales como: Temperatura, Precipitación, Velocidad de Viento, Radiación solar, además de estos registros, se revisaron mapas temáticos en formato impreso y digital, relacionados a: topografía, Modelo Digital de Elevaciones (MDE), mapas edafológicos, mapas de uso de suelo, Modelos Digitales del Terreno (MDT), los cuales tuvieron que transformarse al formato que se requiere para el modelo.

Para ubicar las estaciones climatológicas que se encuentran dentro de la cuenca del Río Grande de Morelia, fue necesario desplegar su ubicación física, para que en función de su área de influencia, decidir si se incluyen o no en el análisis climatológico. La información climatológica se obtuvo de la base de datos del catálogo de estaciones climatológicas del sistema CLICOM (CNA, 2004). Asimismo, se revisó el periodo de registros históricos de cada estación, para en función de la consistencia de los datos, se estableciera el periodo de modelación que tuviera la mayor coherencia posible y con ello se garantizara un adecuado modelado.

Se observó que para los registros climatológicos de precipitación, temperaturas máximas y mínimas, los registros presentaban mayor consistencia en los periodos 1970 al 2003, lo cual representa un periodo de análisis de 33 años.

De igual manera, se revisaron los registros hidrométricos existentes en la cuenca del Río Grande de Morelia, encontrando diversas estaciones hidrométricas ubicadas a lo largo del cauce principal (Barajas, 2002). Es importante señalar que algunos registros no contienen información constante, o bien, corresponden a un sistema de canales y/o

drenes, por lo que se identificó en la parte alta de la cuenca, la estación Santiago Undameo, la cual corresponde a los escurrimientos provenientes de esta zona, cuyo destino es la Presa Cointzio. Específicamente, esta estación se ubica en la población de la que toma su nombre. El periodo de registro hidrológico con que cuenta, abarca del año 1939 a 1985.

Para el caso del periodo de modelación, que va de 1970 a 2003, se revisó el registro hidrométrico y se seleccionó el periodo de 1976 a 1985, siendo este periodo el que cuenta con mayor consistencia en sus registros, dando un periodo de verificación de resultados y/o calibración del modelado de 9 años,. Los registros hidrológicos e hidrométricos de esta estación se presentan en el anexo 1.

Simulación Numérica

V.1 Descripción del proceso de alimentación y simulación del modelo.

Para iniciar la simulación numérica, es necesario primeramente introducir la base de datos en el modelo. Para ello se debe iniciar el programa ArcView, que es la plataforma del SIG sobre el cual funciona el modelo AVSWAT. Dentro del SIG es necesario activar la extensión AVSWAT2000 para cargar la interface del modelo, (mostrado en la figura V.1).

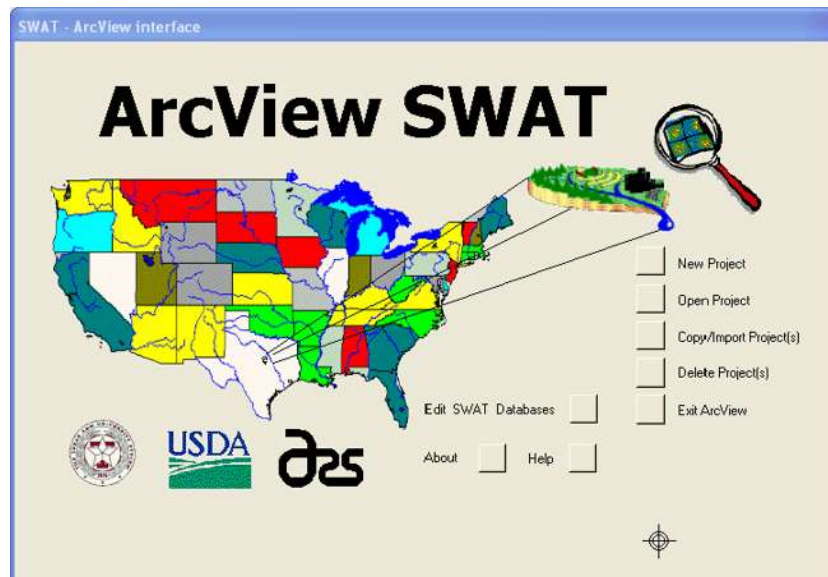


Figura V.1 Ventana de inicio del modelo SWAT

Con ello se da paso al enlace de las bases de datos antes mencionadas, llevando una secuencia para indicar la ubicación de los directorios de trabajo en donde se encuentran la información necesaria para crear los archivos de alimentación para el modelo. (Figura V.2.)

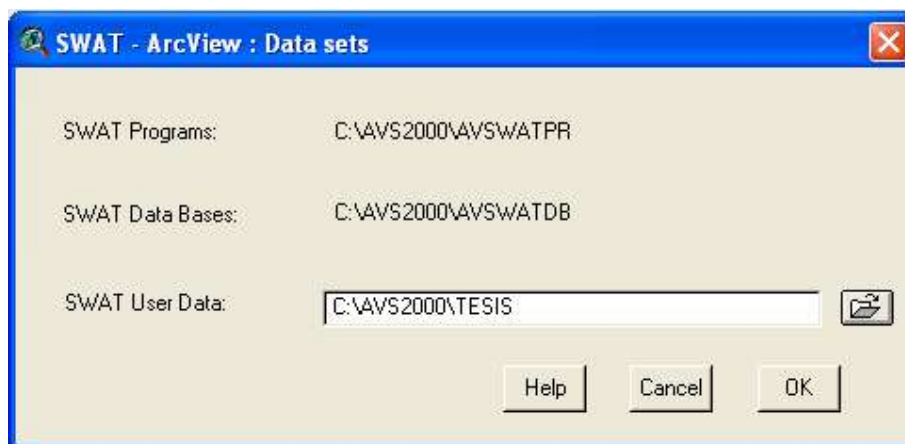


Figura V.2 Selección del directorio que contiene las Bases de Datos.

El programa define las rutas de trabajo desde su instalación, correspondiente a la ubicación de los programas que requiere el modelo para su ejecución. La ruta que corresponde a las bases de datos del modelo (*SWAT Data Bases*), se define igual que la anterior. En esta se ubica toda la información referente a los rangos de valores permitidos para la modelación. En este directorio se debe previamente ubicar la base de datos referente a suelos y climatologías y por último, el usuario podrá definir el directorio de trabajo (*SWAT User Data*), donde se ubicará la información relacionada al sitio de modelación, como son archivos de registros de temperatura, precipitación y mapas temáticos necesarios.

V.1.1 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA,

Una vez que son definidas las rutas de trabajo, se procede a realizar la delimitación de la Cuenca respecto de algunos parámetros, como se muestra en la figura V.3.

Esta herramienta permite al usuario delimitar la cuenca y a su vez dividirla en subcuencas basado en un procedimiento automático con el uso del Modelo Digital de Elevaciones. En este procedimiento, el usuario especifica los parámetros correspondientes a los límites de influencia, tamaño y número de subcuencas requeridos

para la modelación. Una vez cargado el MDE se muestran el mapa y sus elevaciones (Figura V.4), En este, se debe verificar la proyección geográfica en las unidades mencionadas en el capítulo 4 (UTM ITRF92-Z14), que es la que se acerca a la proyección geográfica disponible par la zona de estudio y es también con la que ha sido creado el mapa.

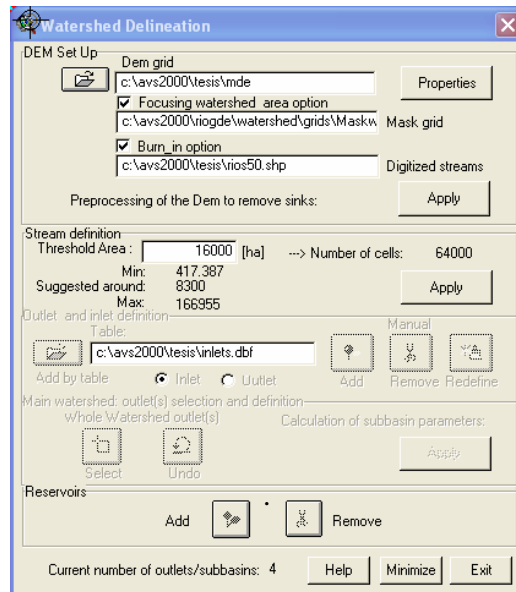


Figura V.3 Delimitación de la Cuenca

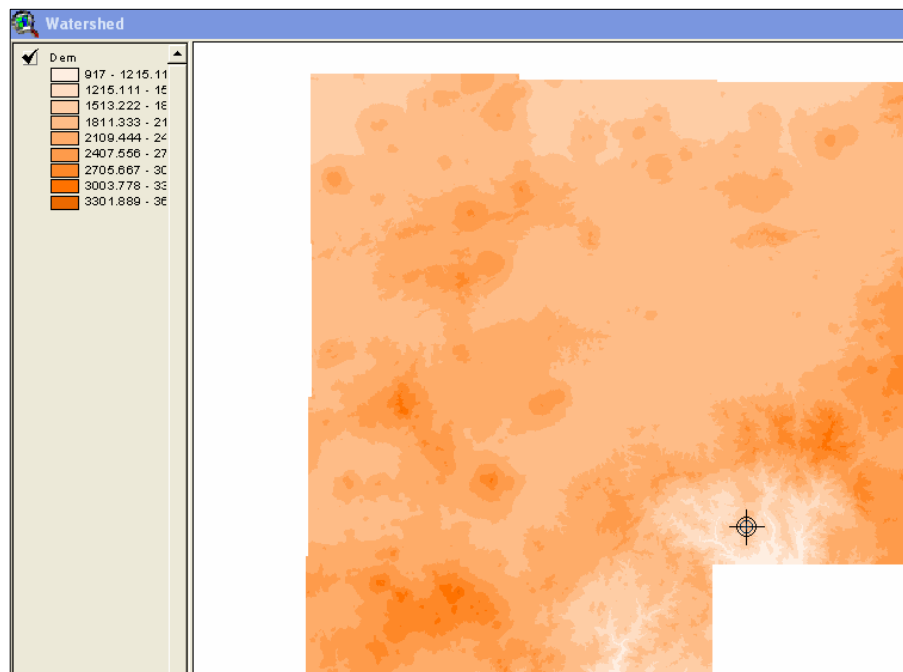


Figura V.4 Mapa de configuración topográfica, elevaciones (MDE).

Esta herramienta da la opción de cargar una “mascara” para definir el área de estudio, o hacer una selección en el mapa de la zona en estudio; para que se realice el análisis y cálculo de la red de drenaje. En este caso se cuenta con una mascara, el cual va a ser utilizado la opción “*focusing watershed area option*”. Esta mascara selecciona todo el MDE como área de estudio (figura V.5). Una vez que el mapa de elevaciones ha sido procesado, la herramienta permite al usuario cargar una red de drenaje del área de estudio (opción “*burn in option*”). Lo anterior para que simplifique las tareas de análisis del MDE para trazar la red de drenaje, en este caso se cuenta con el mapa de ríos (*Rios50.shp*) escala 1:50,000 (figura V.6). Para el caso del procesamiento de los ríos, es necesario especificar el nivel de detalle al que se requiere analizar la cuenca, por lo que se deberá definir el detalle al que se quiera trabajar. De lo anterior, dependerá la longitud del cauce principal y el numero de Unidades de Respuesta Hidrológica que se generen, por lo que se buscó el tamaño adecuado a las necesidades de la modelación.



Figura V.5 MASK, designación del área a trabajar.

Una vez determinada la red de drenaje, se deberá especificar el sitio de salida o descarga de la cuenca. Una vez hecho esto, el programa realiza automáticamente la selección de subcuencas y determinación de parámetros topográficos de estas (figura V.7).

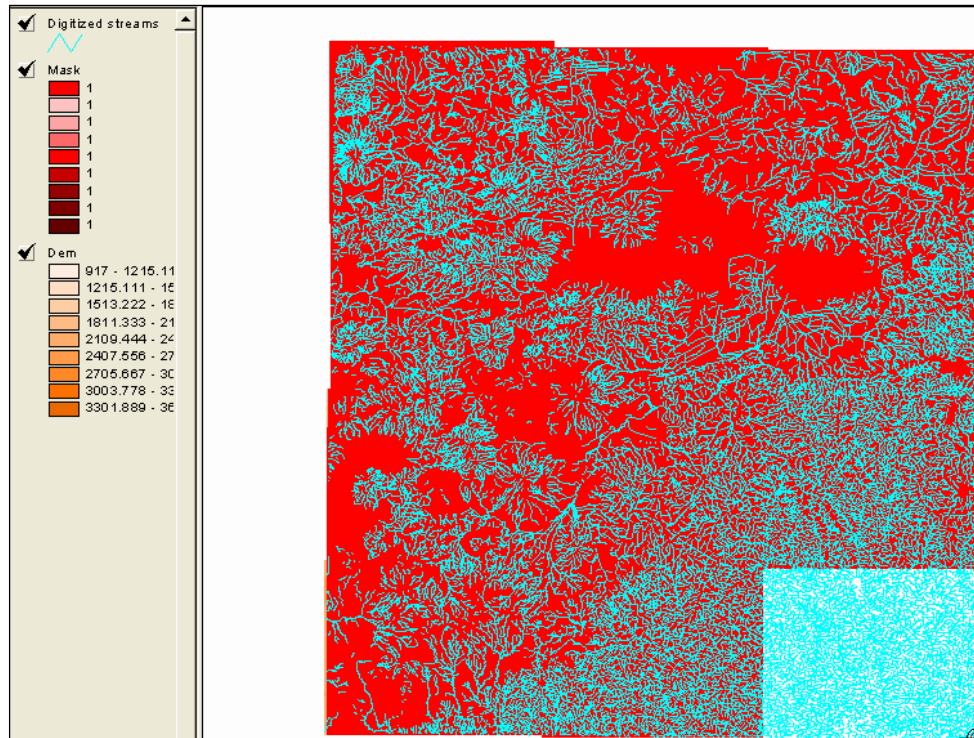


Figura V.6 Carga de la red de ríos, *Rios50.shp*.

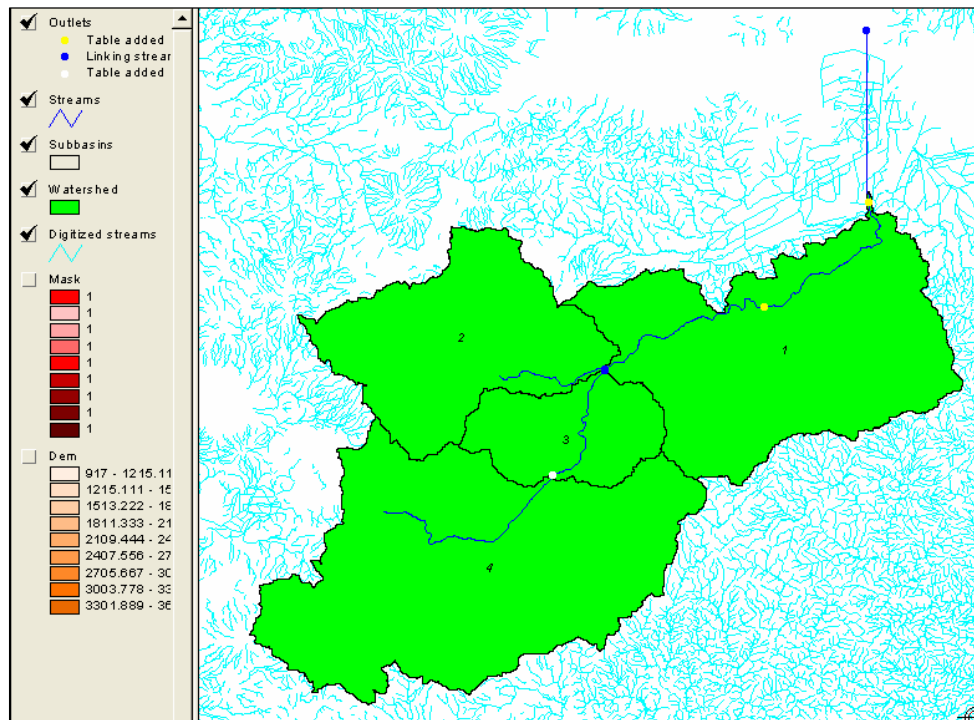


Figura V.7 Cuenca Río Grande de Morelia y subcuencas

V.1.2 TIPOS Y USOS DE SUELO.

El siguiente paso es el procesamiento de los tipos y usos de suelo, por lo que será necesario recurrir al menú AVSWAT en el SIG, seleccionando la opción “*Land Use and Soil Definition*” (figura V.8). Con esto se cargan de los mapas de usos del suelo y tipos de suelos.

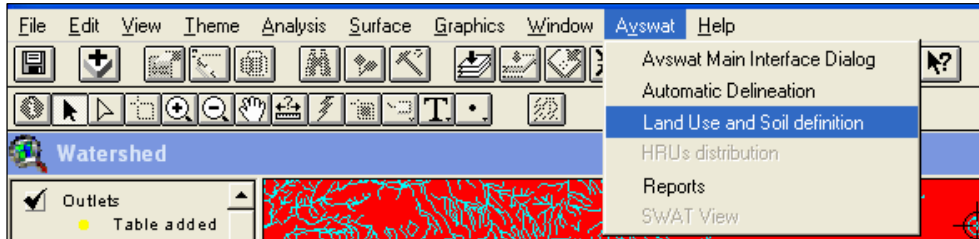


Figura V.8 Selección para la definición de usos y tipos de suelo.

Es necesario indicar en la base de datos los correspondientes usos de suelo en la cuenca, los cuales deberán ajustarse a la nomenclatura requerida. Para la cuenca en estudio se tienen: RNGB (Vegetación pequeña y variada), RNGE (Pastizales), WATR (Agua), URBN (Area Urbana), WETN (Humedales), FRSE (Bosque siempre verde), FRST (Bosque Mixto) y AGRL (Suelo Agrícola) esta nomenclatura de cuatro letras será desplegada en el mapa temático correspondiente (figura V.9).

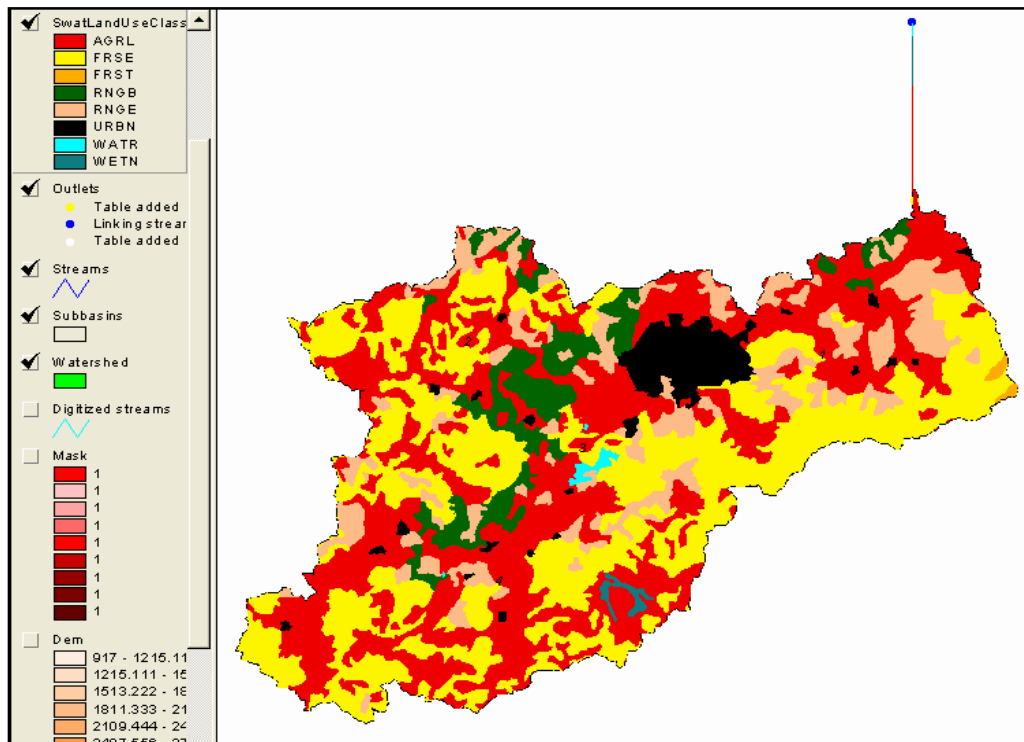


Figura V.9 Usos de suelo de la cuenca del Río Grande de Morelia.

Para los tipos de suelo (definidos en el capítulo III), se carga la información en el formato necesario y se realiza una reclasificación para que el modelo logre hacer las operaciones requeridas para su procesamiento. Esta información es la que está contenida en el archivo *soilc.dbf*. Al cargar el mapa temático correspondiente, se muestra la información de tipos de suelo sin clasificar y con el archivo antes mencionado (*soilc.dbf*) se clasifica la información del mapa acorde con la clave asignada para cada caso (figura V.10). La información anterior es requerida por el programa para hacer el análisis hidrológico.

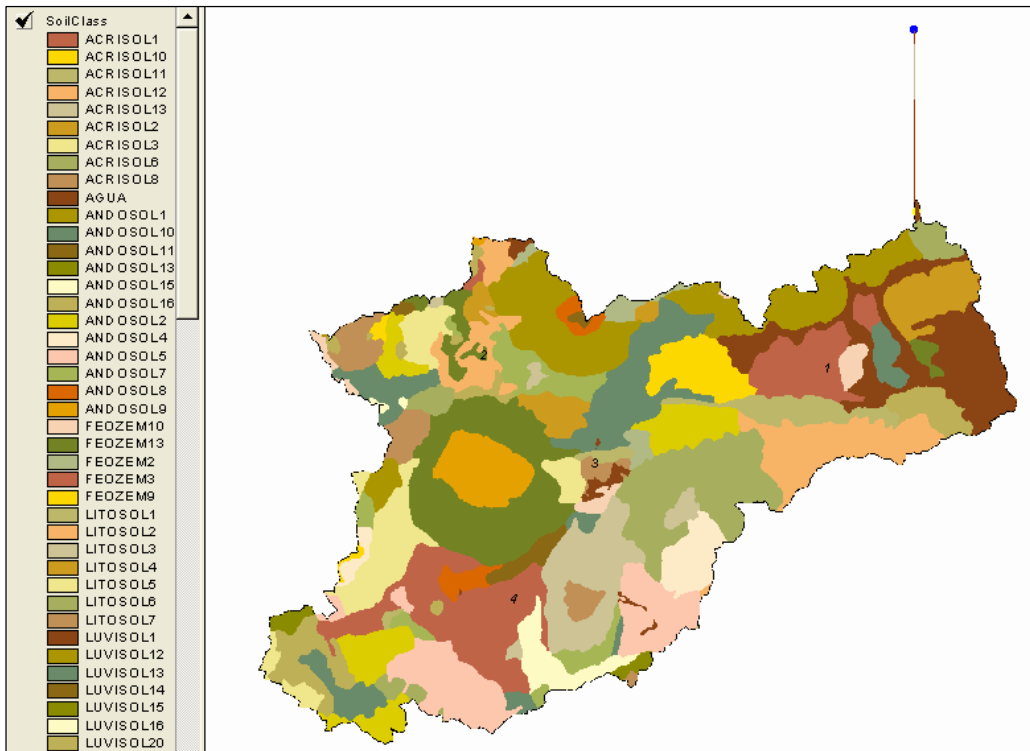


Figura V.10 Tipos de suelo de la cuenca del Río Grande de Morelia.

Una vez que se han cargado y reclasificado los usos y tipos de suelo, el modelo SWAT genera un reporte de usos y tipos de suelo, en donde se muestran las áreas que son abarcadas para cada uso y tipo de suelo en la Cuenca del Río Grande de Morelia y para cada una de las subcuencas que conforma a esta (ver figura V.11).

```

Detailed LANDUSE/SOIL distribution      SWAT model class      Sun Jun 04 12:52:13 2006
-----
watershed                               Area [ha]              Area [acres]
156595.0016                             386954.0787

-----
LANDUSE                                  Area [ha]              Area [acres] %wat.Area
Range-Brush --> RNGB                    10541.9225             26049.6175           6.73
Range-Grasses --> RNGE                   19992.1469             49401.5946          12.77
Water --> WATR                           485.3041               1199.2108            0.31
Not defined in SWAT database --> URBN    6888.6537              17022.2077           4.40
Wetlands-Non-Forested --> WETN          552.2500               1364.6374            0.35
Forest-Evergreen --> FRSE                56581.4319             139815.5474          36.13
Forest-Mixed --> FRST                   339.0000               837.6860             0.22
Agricultural Land-Generic --> AGRL      61214.2924             151263.5773          39.09

SOIL
ACRISOL1                                9495.7503              23464.4738           6.06
LUVISOL5                                61.7739                152.6464             0.04
ACRISOL2                                628.2431               1552.4202            0.40
LUVISOL6                                317.3728               784.2441            0.20
ACRISOL3                                3992.7686              9866.3309            2.55
LUVISOL8                                11677.0318             28854.5294           7.46
LUVISOL9                                1059.6062              2618.3400            0.68
ACRISOL6                                8769.5266              21669.9387           5.60
SOLONCHAK                               24.2500                59.9230              0.02
ACRISOL8                                2599.5045              6423.5057            1.66
AGUA                                     630.3038               1557.5123            0.40
FEOZEM2                                  292.5720               722.9601             0.19
FEOZEM3                                  4691.7501              11593.5491           3.00
FEOZEM9                                  3424.0028              8460.8821            2.19
    
```

Figura V.11 Reporte de Usos y Tipos de Suelo de la cuenca del Río Grande de Morelia.

V.1.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE RESPUESTA HIDRAULICA.

Una vez que los usos y tipos de suelo han sido cargados, se deben determinar las características que se asociaran a cada Unidades de Respuesta Hidrológica (HRU), ya que de ello implica la complejidad con la que se desee modelar. El modelo permite establecer dos condiciones: asignar la condición de suelo dominante a cada subcuenca (Figura V.12), o bien, manejar diferentes condiciones de tipos de suelos dominantes y diferentes usos de suelo (figura V.13). Lo anterior se reflejará directamente en los resultados, ya que de cada variable se tendrán diferentes condiciones hidrológicas.

Para el caso de estudio, se utilizó la primera opción, utilizando el suelo dominante en cada unidad de respuesta hidrológica (figura IV.12).

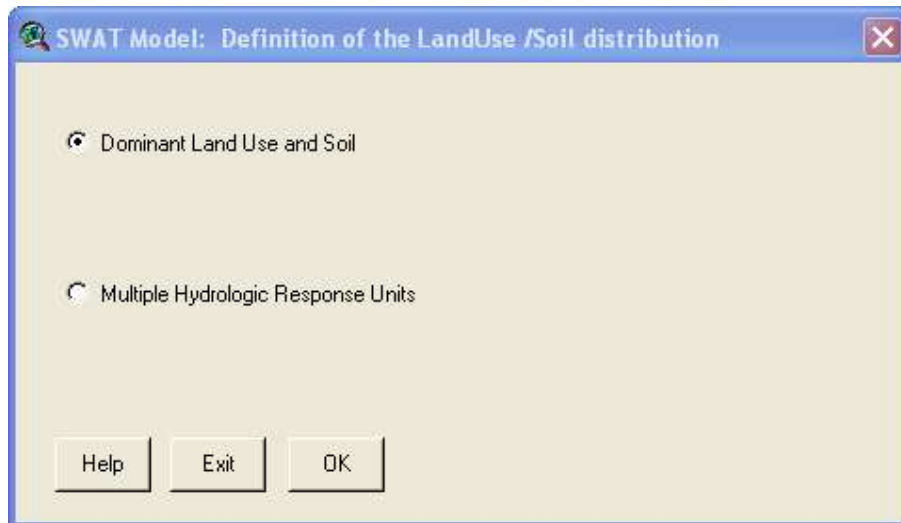


Figura V.12 Utilizando el uso y tipo de suelo dominante para única HRU.

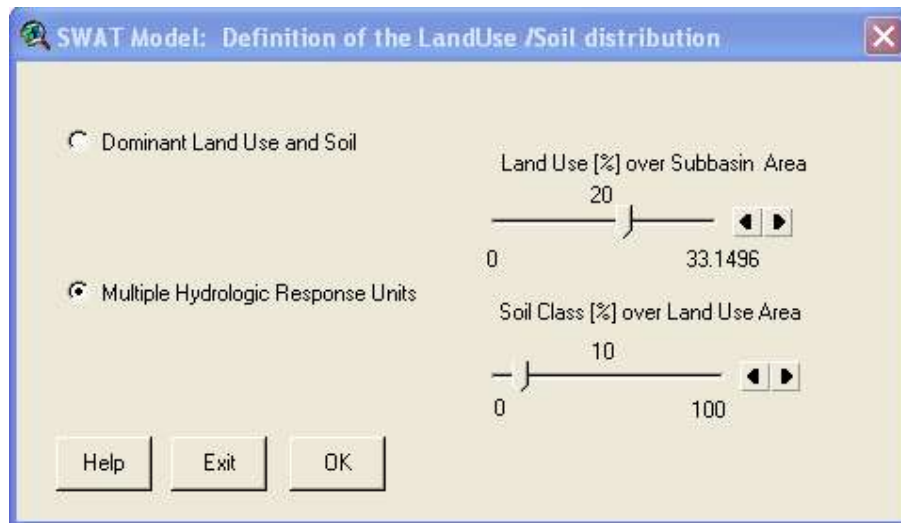


Figura V.13 Utilizando Múltiples HRU.

V.1.4 DATOS CLIMATOLÓGICOS.

Para la alimentación del modelo es necesario contar con información climatológica, la cual deberá tener en el formato adecuado para su procesamiento. Los datos climatológicos se importan para su uso en la simulación de la cuenca, una vez que han sido definidas las HRU. Estos datos se introducen en el cuadro de dialogo “Definición de datos climatológicos” (*Weather data definition*), para que el modelo genere los parámetros climatológicos a usar en la modelación (figura V.14). El proceso se realiza en 6 secciones, estos son: *Rainfall data*, *Temperatura data*, *Weather simulation data*, *Solar Radiation data*, *Wind Speed data*, y *Relative Humidity data*.

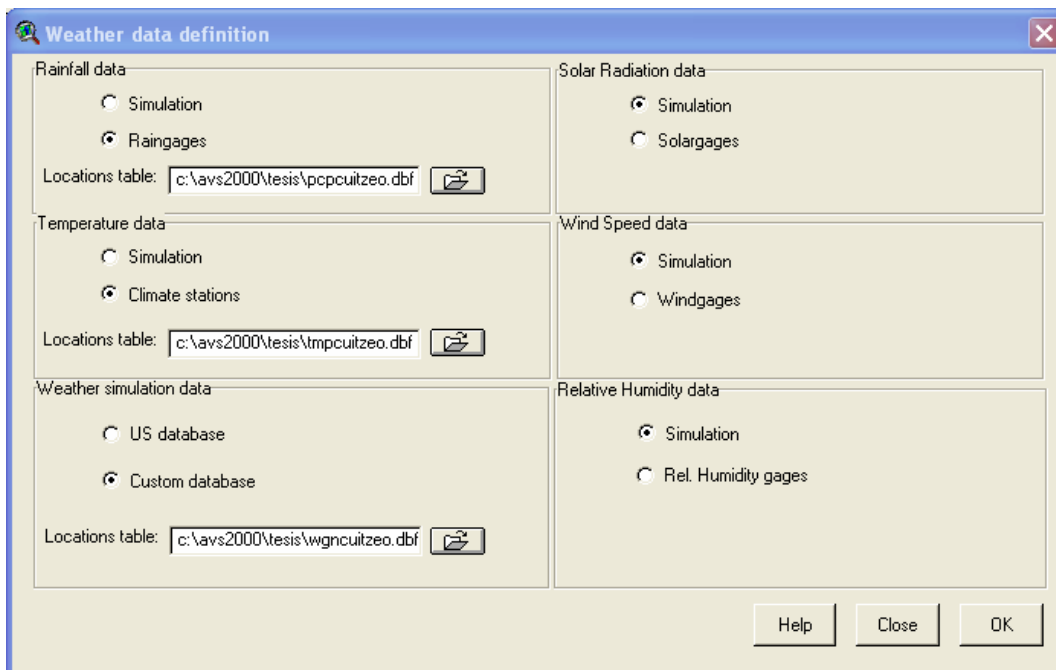


Figura V.14 Definición de datos climatológicos.

En esta sección se define la ubicación de las bases de datos que se incorporarán al modelado. Para datos de precipitación en “Rainfall data” se le asigna su respectivo archivo (*pcpcuitzeo.dbf*). Para datos de temperatura, en “Temperature data” se le asigna su archivo correspondiente (*tmpcuitzeo.dbf*). Y por último, la ubicación geográfica e información climatológica requerida para la simulación de datos climatológicos corresponderá en la sección “Weather simulation data”, donde se ubicará el archivo específico (*wgncuitzeo.dbf*). En las secciones que corresponden a datos de radiación

solar (*Solar Radiation Data*), velocidad de viento (*Wind Speed data*) y humedad relativa (*Relative Humidity data*), se utilizó la opción de simulación, puesto que no se contó con registros históricos diarios para estos casos, sin embargo, si se contó con datos medios mensuales los cuales se le proporcionaron al modelo en el archivo correspondiente.

En la base de datos *userwgn.dbf* se le proporcionó al modelo los datos promedios mensuales de temperatura máxima, temperatura mínima, desviación estándar de la temperatura máxima, desviación estándar de la temperatura mínima, precipitación, desviación estándar de la precipitación, coeficiente de asimetría o sesgo de la precipitación, probabilidad de día húmedo seguido de un día seco, probabilidad de día húmedo seguido de un día húmedo, días de lluvia, intensidad de radiación solar, punto de rocío y velocidad del viento. Todo lo anterior para cada estación climatológica.

V.1.5-GENERACIÓN DE ARCHIVOS DE ALIMENTACIÓN PARA EL MODELO.

En esta sección parte se describe la construcción de las bases de datos de entrada que constituyen los archivos que contienen la información necesaria para el SWAT (figura V.15). En el menú "Input" son enlistados los archivos que se generarán para alimentar el modelo. Estos archivos se generarán con una serie de comandos o indicaciones que se activarán en secuencia. Este solamente necesita procesarse una sola vez para el proyecto, o en el caso de detectar alguna modificación para fines de simulación.

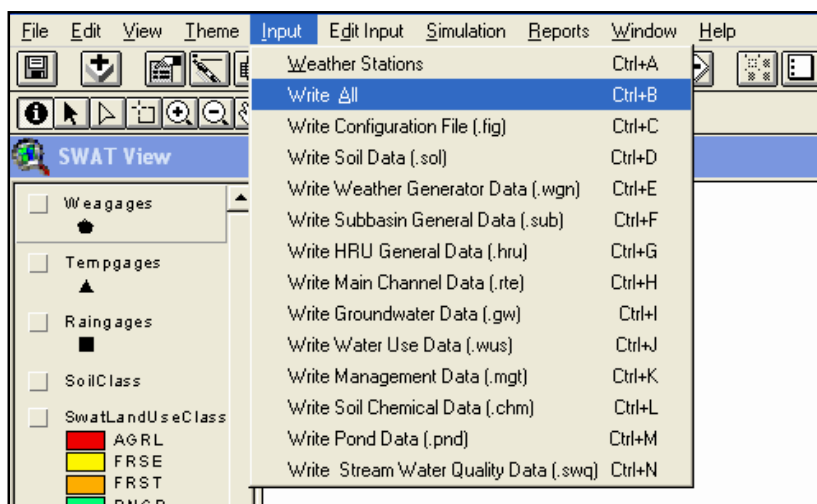


Figura V.15 Creación de archivos de entrada.

Cuando se llega a la entrada de datos en la opción de “*Subbasin General Data*”, es necesario definir el factor de rugosidad “n” de Manning para los arroyos tributarios o secundarios de la cuenca, este factor que es propuesto inicialmente con un valor de $n=0.014$. Para el caso de estudio, se eligió el factor $n=0.15$ por la configuración de los arroyos que es una red natural y se tomó el valor máximo propuesto por el modelo SWAT Figura V.16.

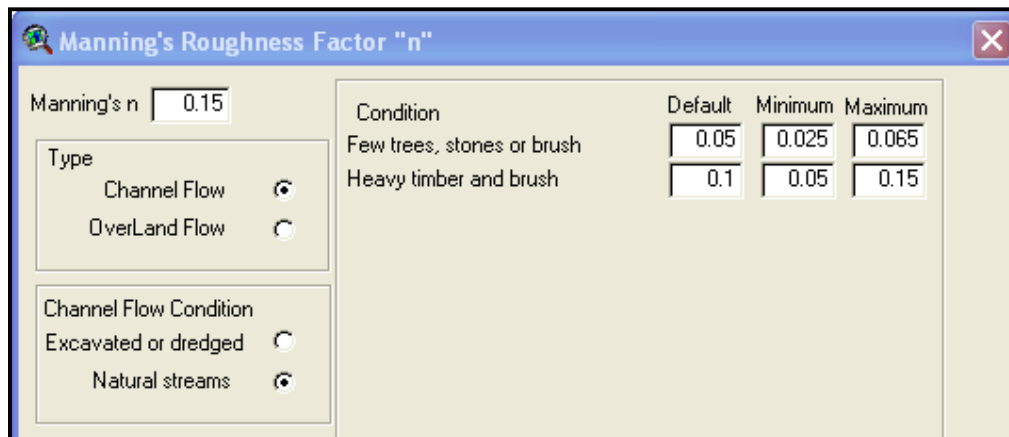


Figura V.16 Factor “n” de Manning para la red de arroyos secundarios.

Al llegar a la introducción de datos en la opción “*Main chanel input*”, se define nuevamente el factor de rugosidad “n” de Manning para el cauce principal de la red en la cuenca. El SWAT nuevamente propone inicialmente un factor de $n=0.014$, el cual según las características del cauce principal se define este factor con un valor $n=0.14$, por las características de ser cauce excavado y dragado, y no tener un mantenimiento periódico (figuras V.17 y V.18).

Los otros comandos de entrada de datos automáticamente se generan y no tiene que haber modificación en sus factores. Terminado con este proceso se puede dar paso a la simulación.



Figura V.17 Características del cauce principal.

Condition	Default	Minimum	Maximum
Earth, straight and uniform	0.025	0.016	0.033
Earth, winding and sluggish	0.035	0.023	0.05
Not maintained, weeds and brush	0.075	0.04	0.14

Figura V.18 Factor de rugosidad “n” de Manning para el cauce principal.

V.2 Simulación de la Cuenca en estudio.

Después de lo anterior, si la herramienta no manda ningún mensaje de error, todo indica que los datos han sido introducidos correctamente. Para realizar la simulación es necesario ir al menú del SIG “*Simulation*” y seleccionar la opción “*Run SWAT*” para iniciar la secuencia de ejecución del modelado. Con esto se desplegará una ventana (figura V.19) en la que será necesario indicar algunos aspectos importantes para la simulación. En esta ventana será necesario definir el periodo de estudio que en este caso es de 33 años (del 1° enero de 1970 al diciembre de 2003).

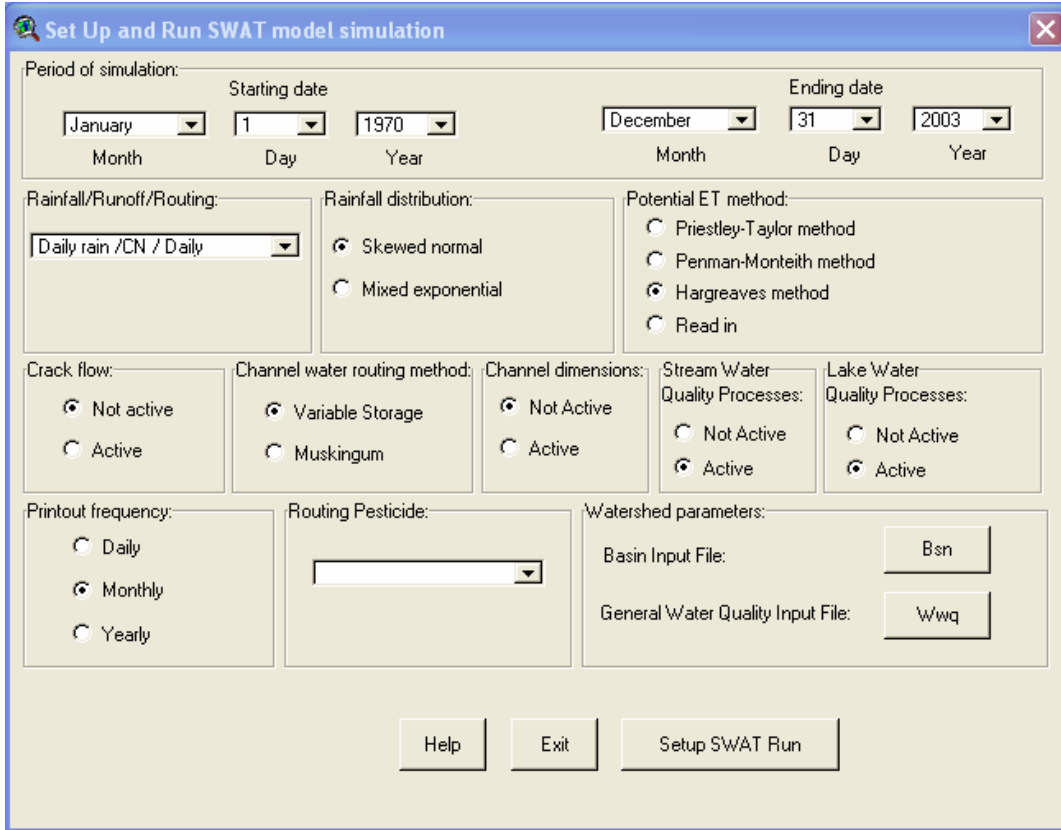


Figura V.19 Cuadro de Dialogo para la ejecución del Modelo.

De igual manera, se selecciona el método a utilizar para el escurrimiento superficial, siendo este el método “precipitación diaria, numero de curva y transito diario”. Otra de las opciones que también se consideran, es sobre el método de evapotranspiración, el método que se seleccionó es el de Penman-Monteith (Arnold, et. al. 2002), esto como resultado del análisis de los datos de climatológicos e hidrométricos. Por ser el método que mas se adecua a los registros históricos con que se cuenta. Además de lo anterior se define la frecuencia con la que se desea modelar, por lo que para este caso de estudio se utilizo las opciones anuales y mensuales. La primera para fines de calibración gruesa y las segunda para calibración fina. Las demás opciones no se modificaron, ya que no se sugiere modificar salvo que se desee específicamente considerar esos aspectos. En caso de alguna modificación a algún parámetro, se tiene que volver a reconfigurar el modelo, en caso contrario, se procederá a la simulación con la opción, RUN SWAT.

V.3 Calibración del Modelo.

Para poder aceptar los resultados que del modelo se obtengan, es necesario comparar con los registros históricos y si es necesario hacer los ajustes correspondientes para que los resultados de la modelación se apeguen a la realidad.

Primeramente se ejecutó el modelo, tomando los valores normales y se comparó con los registros hidrométricos con los que se contaba. El comportamiento que tuvo el resultado de la modelación fue por mucho muy alta que los registros históricos (Figura V.20).

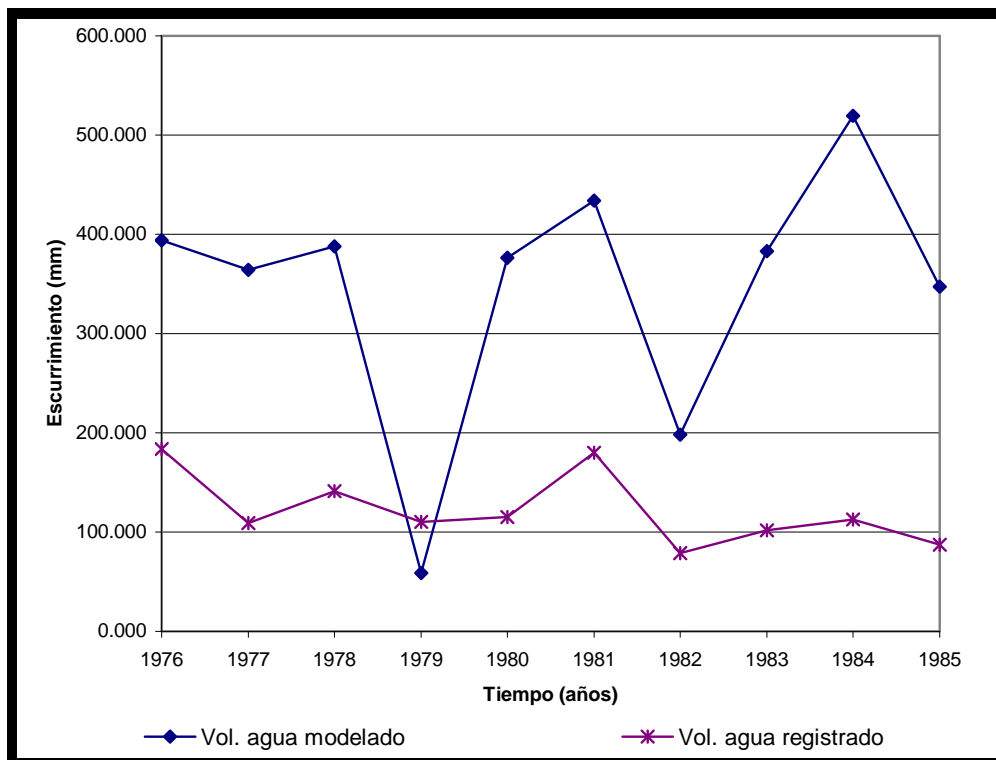


Figura V.20 Comparación de escurrimientos modelados y registrados.

Aunado a lo anterior, se revisaron los registros históricos de transporte de sedimentos por lo que se hizo la comparación de datos anuales, con los resultados producto de la modelación (figura V.21). Situación como era de esperarse al observar el gráfico anterior, la producción de sedimentos es mucho mayor a la registrada, por lo que el ajuste en los diversos parámetros de modelación resultó inminente.

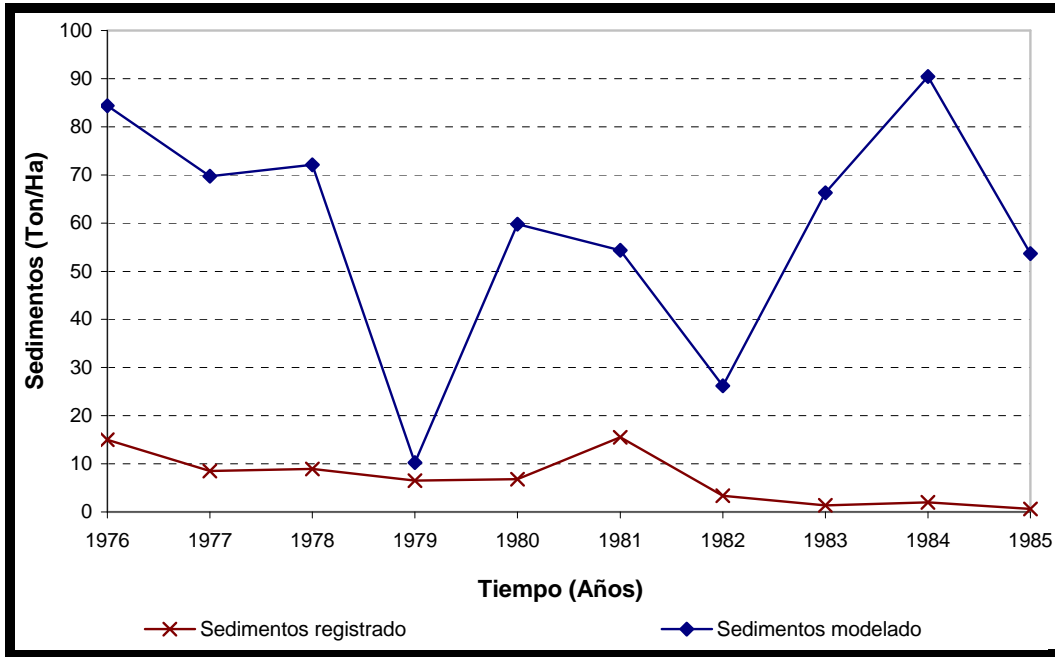


Figura V.21. Comparación de sedimentos modelados y registrados.

Una vez analizado lo anterior, se realizó la calibración para cada uno de los aspectos anteriores, en ello se hicieron varios ajustes a valores que el modelo SWAT sugiere.

Para calibrar el balance hidráulico y la red de flujo, se necesita conocer las condiciones actuales que ocurren en la cuenca. Puede ser mejor, si se tienen datos históricos medidos en arroyos, dentro o a la salida de la cuenca. En este caso se cuenta con varias estaciones hidrométricas, dentro de la cuenca del Río Grande de Morelia pero la que se tomó para hacer el comparativo es la Estación Santiago Undameo, la cual se ubica a la llegada de la Presa Cointzio, por tanto la calibración de estos datos se realizó para este sitio específicamente.

Primeramente se ajustaron los parámetros correspondientes al escurrimiento superficial, por lo que se ajustó el número de curva, hasta que el escurrimiento superficial fuera aceptable. Si el valor del escurrimiento superficial no es razonable después de ajustado el número de curva, se ajustan otros parámetros como los de capacidad de agua disponible y/o el factor de compensación de evaporación en el suelo.

Una vez que se calibra el escurrimiento superficial, se comparan los datos medidos con los valores simulados, si este todavía es mayor que el registrado, es necesario ajustar los parámetros correspondientes al flujo subsuperficial. De igual manera, se incrementa la cantidad de agua que llega al acuífero para que este no afecte al escurrimiento superficial. Haciendo esta serie de ajustes al modelo, se llegó a los resultados anuales mostrados en la figura V.22.

En síntesis, se traslada los excesos de agua a las diferentes componentes del ciclo hidrológico, para así obtener los resultados deseados.

Este procedimiento de calibración, se realizó en repetidas ocasiones hasta que los valores fueron aceptables.

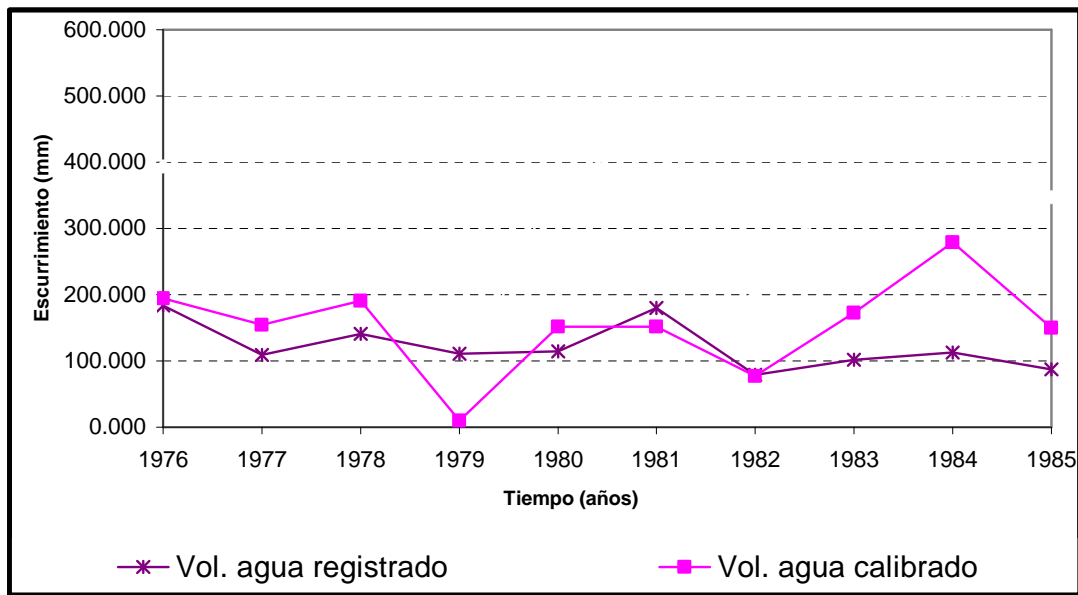


Figura V.22. Comparación de escurrimientos modelados, registrados y calibrados.

Para el caso de los sedimentos, de manera general, el modelo considera dos fuentes de producción de sedimentos, los que ocurren en cada subcuenca o HRU, o bien los que son consecuencia de los cauces en la cuenca, tales como la deposición y/o la degradación, por lo que será necesario ajustar los parámetros que corresponden a la producción de sedimentos para cada caso.

Para las subcuencas es necesario ajustar los parámetros de la ecuación de USLE en lo que se refiere a cultivos. Si ajustando este parámetro no se obtienen resultados satisfactorios, deberá ajustarse también lo referente a las prácticas de manejo y cultivo. Para el caso de los procesos que ocurren en los cauces es necesario revisar y ajustar los parámetros de erosionabilidad y cobertura para poder así lograr el ajuste necesario.

Una vez que se realizaron los ajustes pertinentes, se observó que los resultados se aproximaban en mayor medida a los registros históricos (figura V.23). Por lo que se consideró que estos ajustes eran los correctos por lo que se utilizarán para la modelación definitiva.

Es importante señalar que para hacer la calibración en los conceptos de escurrimiento y sedimentación, fue necesario ejecutar varios escenarios que permitieron la manipulación de los datos antes mencionados para cada parámetro.

Posterior a la calibración, se procedió a ejecutar el modelo, presentando resultados de forma mensual, observando que los comportamientos son muy parecidos en el periodo de modelación y calibración, salvo algunos casos, donde se presentaron resultados que fue difícil ajustar al comportamiento histórico. En las figuras V.24 y V.25 se muestran dichos comportamientos.

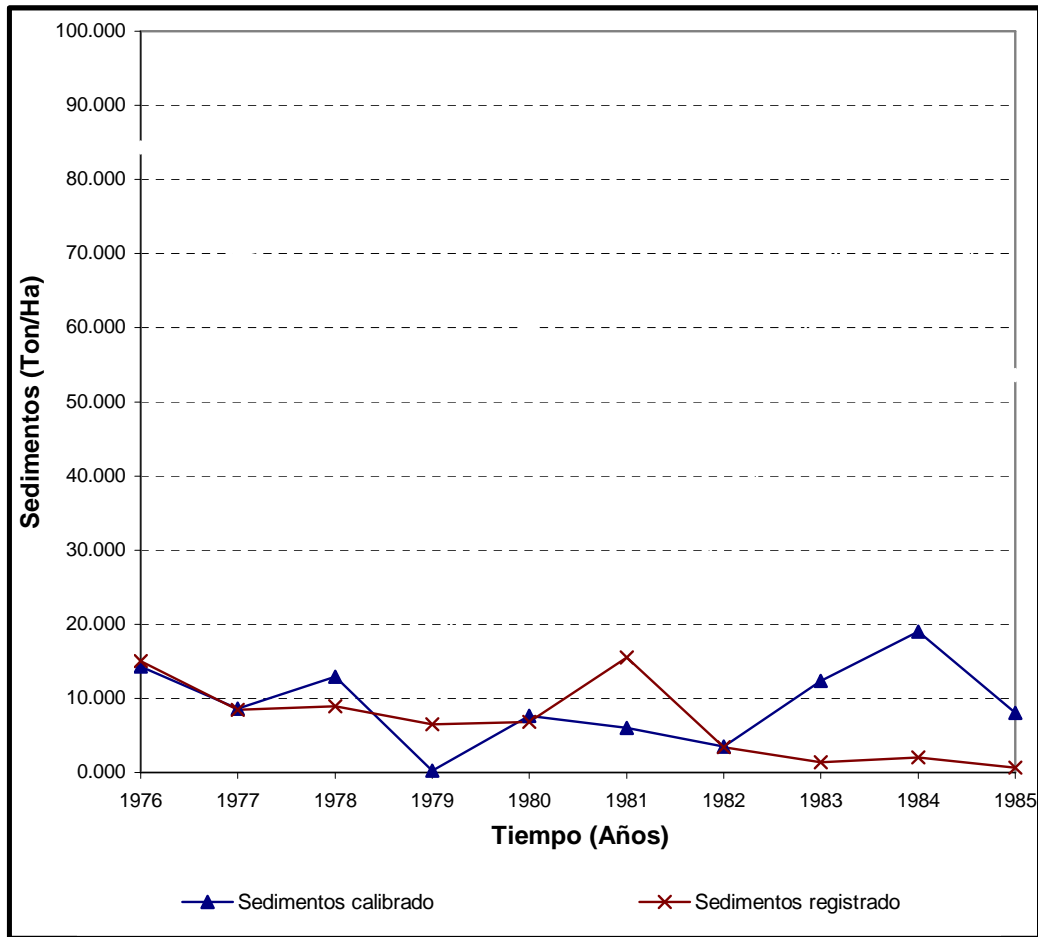


Figura V.23. Comparación de sedimentos modelado-registrado-calibrado.

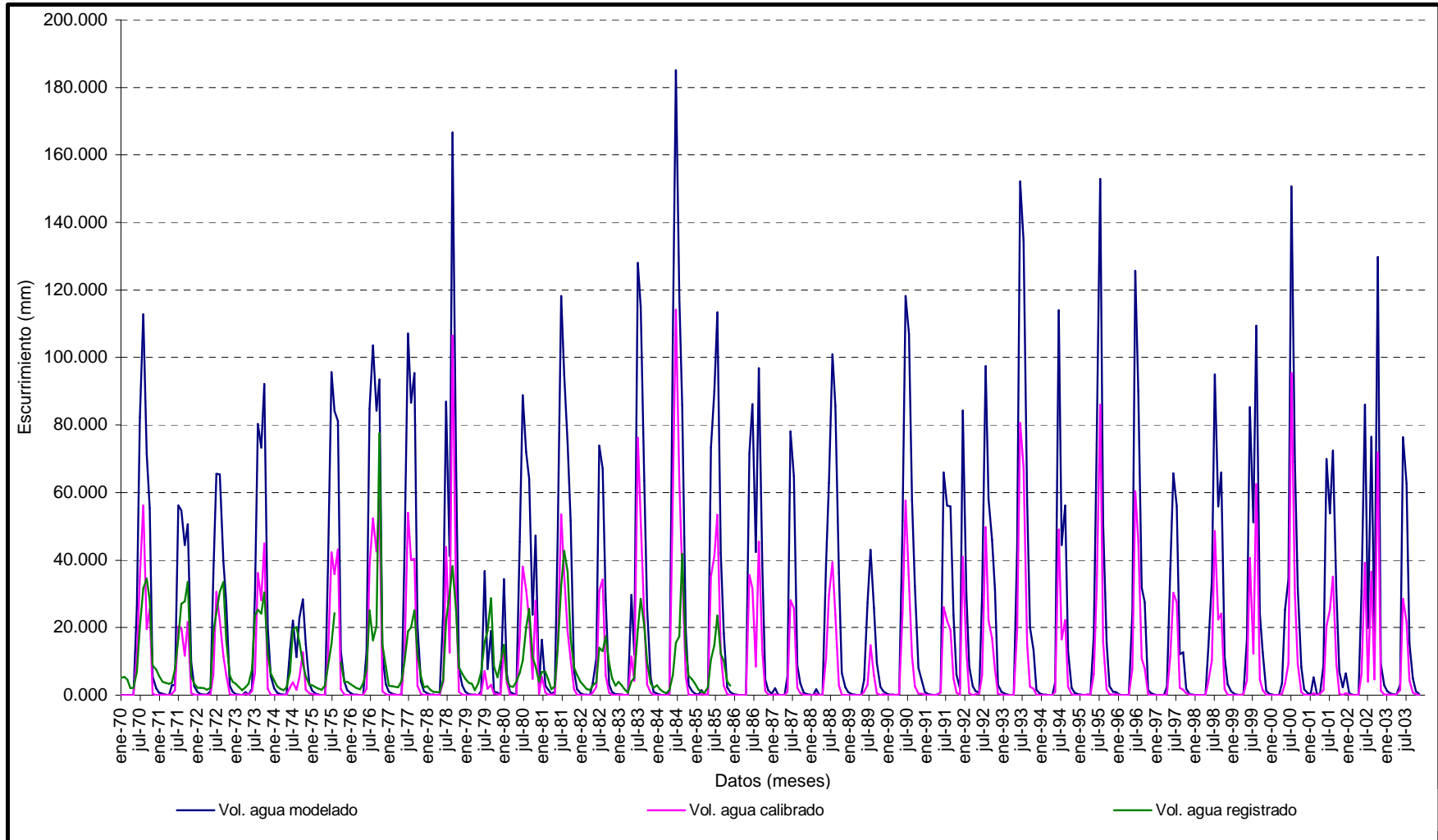


Figura V.5. Comparación de escurrimientos mensuales modelados, registrados y calibrados.

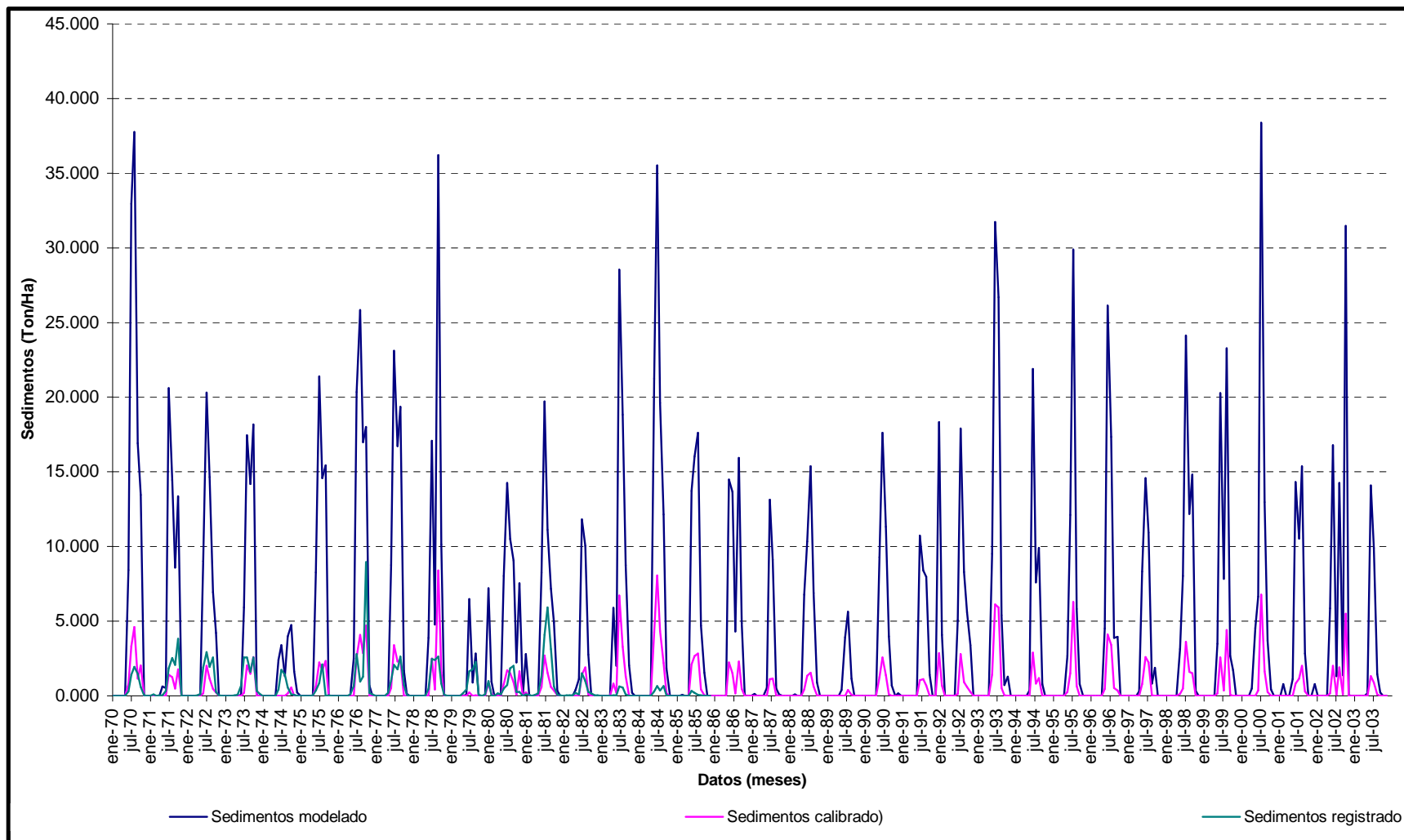


Figura V.6. Comparación de sedimentos mensuales modelados, registrados y calibrados.

Capítulo

VI

Análisis de Resultados

Los resultados que se obtuvieron, producto de la modelación corresponden a las diferentes subdivisiones que se realizaron, por lo que se tendrán resultados para las subcuencas zonificadas (zona baja, zona media, zona media alta y zona alta). En cada una de ellas se simularon componentes hidrológicas, tales como evapotranspiración, contenido de agua en el suelo, percolación, escurrimiento superficial, aporte de agua subterránea al cauce principal y de manera general la producción de agua que ocurre en la unidad de respuesta hidrológica. De igual manera, se simularon algunos de los componentes ambientales, específicamente la producción y transporte de sedimentos, nitrógeno orgánico, fósforo orgánico, nitratos (NO₃), fósforo (P) soluble y fósforo mineral. El periodo de análisis comprende 33 años, que empieza desde el 1 de enero de 1970 hasta el 31 de diciembre de 2003.

El modelo SWAT realiza la simulación del ciclo hidrológico de manera diaria, mensual o anual para cada unidad de respuesta hidrológica que se haya generado. El modelo sugiere hacer primeramente la simulación para datos anuales, posteriormente hacerlo de manera mensual. Sin embargo, para el presente trabajo se decidió realizar el análisis mensual, ya que estos resultados facilitan el análisis de los datos de salida, además de

que de ellos se pueden derivar una serie de análisis estadísticos para el mejor análisis e interpretación de resultados.

El modelo genera los resultados en un archivo de base de datos (formato DBF), lo que permite un fácil análisis y mejor despliegue, y aplicación. Este archivo contiene los resultados de la modelación, el cual se ordena de manera mensual continua, abarcando el periodo de simulación especificado. Contiene además de la serie de tiempo, las componentes hidrológicas y ambientales señaladas en el primer párrafo de este capítulo.

De lo anterior, se generó de manera ordenada las tablas y gráficas correspondientes a cada zona de la cuenca, en las que se observa los comportamientos a lo largo del tiempo para los diferentes aspectos modelados. Dichos resultados se presentan en los anexos 2, 3, 4 y 5. Dado que el modelo presenta resultados de diferente tipo, se agruparon los que corresponden a las componentes del tipo hidrológico y las que corresponden al aspecto ambiental.

VI.1 Análisis de componentes Hidrológicos

VI.1.1 Evapotranspiración.

Este componente se manifiesta de manera cíclica anual, y en general, presenta máximos en los meses de julio a septiembre y mínimos para los meses de enero y febrero. Esto obedece a que el clima predominante en la zona es templado con lluvias en verano, a excepción de algunos periodos de sequía prolongada.

Para el caso de la zona alta, se presentan valores máximos alrededor de 120 a 140 mm y valores mínimos entre 5 y 10 mm. Para la zona media alta se tienen valores máximos entre 80 y 100 mm y valores mínimos entre 8 y 20 mm. Para la zona media se tienen valores máximos entre 70 y 90 y valores mínimos alrededor de 10 mm, y finalmente para la zona baja se presenta una cierta tendencia bicíclica de alrededor de 15 años, probablemente debido a alteraciones del uso de suelo, originado por las actividades agrícolas predominantes en la zona, lo cual genera valores máximos de alrededor de 100 mm, mientras que en el periodo crítico se tienen valores máximos alrededor de 80 mm, y valores mínimos entre 0 y 20 mm.

Se llama tendencia bicíclica por que al representar el ciclo general de la gráfica, dentro en esta se tiene un comportamiento que hace otro ciclo en un periodo mas corto que el del periodo de estudio y se repite dentro de este las veces que sean necesarias.

VI.1.2 Contenido de agua en el suelo.

Este componente como en el caso anterior, muestra una tendencia cíclica general, en donde la función graficada presenta máximos en los meses de julio a septiembre, y mínimos para los meses de abril y mayo. Esto es debido a que este componente depende de manera directa de la precipitación que ocurra en la cuenca. Para la zona alta se presentan valores máximos entre 80 y 100 mm y valores mínimos entre 0 y 10 mm Se nota también un comportamiento bicíclico en un periodo de tiempo, alrededor de 12 años, el cual se relaciona directamente a las afectaciones climatológicas de la cuenca. En la zona media alta, se tienen valores máximos alrededor de 130 mm y valores mínimos entre 10 y 20 mm, pero se nota un comportamiento anormal en el periodo de Nov-79 a Feb-82, en la que sus valores mínimos fluctúan alrededor de 65 mm y máximo de 130 mm. En la zona media se tienen valores máximos entre 120 y 130 mm y valores mínimos entre 0 y 10 mm el comportamiento en esta zona es parecida a la zona alta con valores máximos entre 120 y 145 mm y valores mínimos entre 0 y 5 mm.

VI.1.3 –Percolación.

Para esta componente, el comportamiento que presenta es que se tienen mayores valores de percolacion en los meses de lluvia, entre julio a septiembre, con valores mínimos (en su mayoría cero) en los meses restantes. En la zona alta se simuló un valor máximo 109.159 mm en el mes de julio que corresponde al año de 1990. En la zona media alta se tiene el valor máximo de 128.509 mm en el mes de Agosto de 1980 y en la zona media el valor máximo es de 99.578 mm en el mes de Agosto de 1980. En la zona baja el valor máximo es de 69.962 mm en el mes de septiembre de 1980.

VI.1.4 Esguerrimiento superficial.

Para esta componente se observa que mantiene un comportamiento igual a la anterior y también se observa una tendencia bicíclica alrededor de 12 años. Solo en la temporada de lluvia es donde se presentan valores de esta. En la zona alta el valor máximo es de 98.308 mm fue en el mes de julio de 1984. En la zona media alta el valor máximo

simulado fue de 84.623 mm, correspondiente al mes de octubre de 1976 y para la zona media el valor máximo es de 36.504 mm para el mes de octubre de 1976, mostrándose en esta zona que los valores máximos son entre 0 y 5 mm. En la zona baja el valor mayor es de 44.565 mm para el mes de octubre de 1976, mientras que los mayores oscilan entre 15 a 25 mm.

VI.1.5 Aporte de agua al cauce principal.

En esta componente, se observa que el aporte al cauce principal es poco, puesto que solo se muestran valores máximos de aporte en algunos años, los valores mínimos son 0 y se registran resultados en la época de lluvias. En la zona alta se tienen solo 3 valores que rebasan los 2 mm, mientras que la mayoría oscila en los 0.04 a 1.9 mm. El valor máximo en la zona media alta es de 31.452 en el mes de septiembre de 1980 mientras que los valores oscilan en 0 y 7 mm. En la zona media el valor mayor es de 11.68 mm, mientras que los mayores oscilan entre 0 y 3 mm y en la zona baja es de 2.59 mm, mientras que los valores oscilan entre 0 y 0.4 mm.

VI.1.6 Producción de agua.

Esta componente resulta ser una de las más importantes, fue con esta con la que se calibró el modelo y se comparó con el registro hidrométrico anual. En esta componente se observa una tendencia bicíclica con periodos alrededor de 15 años con valores picos a mitad de ese periodo. Este comportamiento se presenta por que solamente existen valores de esta componente en la época de lluvias, los valores mínimos en todas las subcuencas están entre 0 y 1 mm. En la zona alta el valor pico es de 75.248 mm, mientras que los valores máximos oscilan entre 20 y 40 mm. Para la zona media alta se tiene el valor pico máximo de 105.93 y los valores máximos oscilan entre 10 y 50 mm. En la zona media se presenta el valor pico máximo de 116.84 y los valores máximos oscilan entre 30 y 80 mm, mientras que en la zona baja su valor pico máximo es de 75.248 mm, con valores máximos que oscilan entre los 20 y 40 mm.

VI.2 Análisis de las componentes ambientales

VI.2.1 Producción de sedimentos.

La producción de sedimentos se da solamente en época de lluvias y hay más producción cuando estas son abundantes, dándose el caso de que hay periodos en donde las lluvias fueron poco abundantes y el modelo no registra mayor producción de sedimentos. Es importante hacer notar, que en la zona alta hay mayor producción y va disminuyendo conforme se llega a la zona baja, debido a la topografía. Para la zona alta, la máxima producción que se tiene es de 8.392 T/Ha, mientras los valores máximos oscilan entre 0.2 y 5 T/Ha. En la zona media alta la producción en todo el periodo de simulación, el valor pico máximo es 5.959 T/Ha, los valores máximos oscilan entre 0.442 a 2 T/Ha. Para la zona media se observa una muy baja producción que las zonas aguas arriba, pero en la época de lluvias abundantes hay un valor pico máximo de 0.061 T/Ha, mientras los valores máximos en el periodo de lluvias normal oscila entre 0.001 a 0.01 T/Ha y para la zona baja la máxima producción fue de 2.19 T/Ha mientras que las máximas en el periodo oscilan entre 0.02 a 1 T/Ha.

VI.2.2 Producción de nutrientes

El nitrógeno y fósforo en sus diversas formas (nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos, nitratos, fósforo orgánico, fósforo mineral, etc.) se originan principalmente a partir de la descomposición de la materia orgánica y se relaciona de manera directa con los usos y manejos del suelo. Estos nutrientes son transportados por el agua en el arrastre superficial y/o subterráneo y su importancia reviste en que son los principales nutrientes para las plantas que en forma disuelta constituye el principal factor de eutrofización de cuerpos de agua superficial.

Se presenta una tabla de resultados (tabla VI.1), en donde se enlistan los valores máximos (pico) y valores máximos oscilantes entre un valor y otro para cada zona. Cabe señalar que en el periodo de estiaje por año no se presenta la producción y/o arrastre de nutrientes por lo que su resultado es cero.

Tabla VI.1 Producción de nutrientes.

ZONA ALTA			
<i>COMPONENTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>VALOR MÁXIMO PICO</i>	<i>VALORES MÁXIMOS ENTRE</i>
PRODUCCION DE NITRÓGENO ORGANICO	(KgN/Ha)	1.302	0.08 y 0.8
PRODUCCION DE FÓSFORO ORGANICO	(KgP/Ha)	0.225	0.02 y 0.15
TRANSPORTE DE NITRATOS (NO ₃)	(KgN/Ha)	0.347	0.018 y 0.113
PRODUCCION DE FÓSFORO SOLUBLE	(KgP/Ha)	0.011	0.001 y 0.008
PRODUCCION DE FÓSFORO MINERAL	(KgP/Ha)	0.428	0.020 y 0.026

ZONA MEDIA ALTA			
<i>COMPONENTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>VALOR MÁXIMO PICO</i>	<i>VALORES MÁXIMOS ENTRE</i>
PRODUCCION DE NITRÓGENO ORGANICO	(KgN/Ha)	13.1	0.4 y 5
PRODUCCION DE FÓSFORO ORGANICO	(KgP/Ha)	1.812	0.05 y 0.5
TRANSPORTE DE NITRATOS (NO ₃)	(KgN/Ha)	0.221	0.012 y 0.1
PRODUCCION DE FÓSFORO SOLUBLE	(KgP/Ha)	0.026	0.001 y 0.011
PRODUCCION DE FÓSFORO MINERAL	(KgP/Ha)	0.536	0.032 y 0.02

ZONA MEDIA			
<i>COMPONENTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>VALOR MÁXIMO PICO</i>	<i>VALORES MÁXIMOS ENTRE</i>
PRODUCCION DE NITRÓGENO ORGANICO	(KgN/Ha)	0.378	0.001 y 0.05
PRODUCCION DE FÓSFORO ORGANICO	(KgP/Ha)	0.038	0.001 y 0.005
TRANSPORTE DE NITRATOS (NO ₃)	(KgN/Ha)	0.086	0.003 y 0.02
PRODUCCION DE FÓSFORO SOLUBLE	(KgP/Ha)	0.009	0.001 y 0.003
PRODUCCION DE FÓSFORO MINERAL	(KgP/Ha)	0.008	0.001

ZONA BAJA			
<i>COMPONENTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>VALOR MÁXIMO PICO</i>	<i>VALORES MÁXIMOS ENTRE</i>
PRODUCCION DE NITRÓGENO ORGANICO	(KgN/Ha)	2.692	0.01 y 1
PRODUCCION DE FÓSFORO ORGANICO	(KgP/Ha)	0.327	0.01 y 1
TRANSPORTE DE NITRATOS (NO ₃)	(KgN/Ha)	0.129	0.011 y 0.06
PRODUCCION DE FÓSFORO SOLUBLE	(KgP/Ha)	0.011	0.002 y 0.007
PRODUCCION DE FÓSFORO MINERAL	(KgP/Ha)	0.216	0.001 y 0.05

Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES

Una vez establecido el SIG, se pueden realizar análisis hidrológicos y ambientales de la cuenca del Río Grande, de manera rápida y eficiente ya que el trabajo de captura, procesamiento y alimentación del sistema se ha realizado. Siendo las etapas anteriores las que mayor trabajo requieren y que deberán estarse actualizando para garantizar la confiabilidad de los resultados.

Por medio de la modelación, se puede evaluar las condiciones hidrológicas y ambientales que permitan de manera estratégica implementar planes y programas de manejo del recurso hídrico, así como también recomendaciones para las buenas prácticas de manejo y cultivo que se traduzcan en la reducción de aportes de sedimentos y nutrientes nitrogenados y fosforados.

El uso de información histórica, es de suma importancia en la representación numérica de fenómenos, sirviendo estos registros como patrones de referencia tanto para la modelación como para la calibración, de igual manera esta información debe contarse de manera consecutiva y constante, siendo en la cuenca del Río Grande uno de los

principales retos, ya que por ser una cuenca grande en extensión sus registros no son tan amplios ni constantes.

La producción de agua y sedimentos en la cuenca del Río Grande, tiene periodos de recurrencia, en los que se observa tendencias a la baja, de continuar con esta situación, se tendrá insuficiencia en el abasto y problemas de calidad del agua.

La problemática de cantidad y calidad del agua se convierte más aguda en las zonas media y baja de la cuenca, donde el arrastre de material sedimentable y nutrientes es mucho mayor, y además, es donde se practica la mayor actividad agrícola en las que en algunos casos, el agua contaminada es reutilizada para riego agrícola, o bien, es depositada en el lago de Cuitzeo con toda la carga contaminante.

El uso de modelos hidrológicos sin previa calibración y validación conduce a una sobre o subestimación considerable de las variables estudiadas. Mediante la calibración es posible lograr un ajuste aceptable de la dinámica y magnitud entre los datos observados y los medidos. Por lo tanto, la verdadera capacidad predictiva del modelo depende de una buena calibración previa. Aun cuando la naturaleza de este tipo de modelos los hace aplicables a cuencas que no cuentan con estaciones de aforo, los resultados muestran lo importante de ser calibrados y validados con el mayor número de datos confiables de escurrimiento.

En la cuenca del río Grande de Morelia, el modelo SWAT inicialmente sobreestimó los valores de escurrimiento durante los procesos de calibración y validación, respecto a los valores medidos. Posteriormente, estos valores fueron mejorados a través de la calibración aunque posiblemente el método de interpolación de lluvia causa sobreestimación para 14 estaciones climatológicas, las cuales están distribuidas en la parte alta, media y baja de la cuenca.

RECOMENDACIONES

Es importante contar con monitoreos mas constantes y mas representativos en toda la cuenca, por lo que deberá considerarse la implementación de una red de monitoreo climatológico e hidrométrico, la cual brinde información confiable para futuros estudios o trabajos relacionados con la cuenca del Río Grande.

Una de las etapas fundamentales del modelado es la validación, situación que para el presente trabajo no se realizo por falta de tiempo y de recursos económicos, pero se sugiere llevar el modelo a esta etapa para verificar su funcionamiento a fechas actuales

El modelo SWAT tiene la capacidad de predecir el cambio climático, por lo que se recomienda su uso en la cuenca en estudio para generar mejores estrategias de manejo.

El modelo constituye una excelente herramienta para estudiar el comportamiento de la cuenca del río Grande de Morelia ante posibles cambios entornoambiental y en el manejo de sus recursos.

Sin embargo, la información para la modelación es todavía muy limitada. Para obtener mejores predicciones es necesario medir con frecuencia valores de radiación, velocidad del viento y humedad relativa.

Bibliografía

Arellano J. 2002, "EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UN MODELO DE GESTIÓN DE SEQUÍAS APLICADOS A LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE MORELIA", Tesis para Titulación profesional.

Arnold J.G., Di Luzio M., Srinivasan R., Neitsch S. L., 2002, "ARC VIEW INTERFACE FOR SWAT 2000" USER'S GUIDE. Blackland Research & Extension Center, Texas Agricultural Experiment Station, 720 East Blackland Road • Temple, TEXAS 76502. Grassland, Soil and Water Research Laboratory USDA Agricultural Research Service 808 East Blackland Road • Temple, TEXAS 76502.

Arnold, J.G., J.R. Williams, A.D. Nicks, and N.B. Sammons. "SWRRB: A BASIN SCALE SIMULATION MODEL FOR SOIL AND WATER RESOURCES MANAGEMENT". Texas A&M Univ. Press, College Station, TX. 1990.

Arnold, J. G., M. D. Bircket, J. R. Williams, W. F. Smith, and H. N. McGill. 1987. "MODELLING THE EFFECTS OF URBANIZATION ON BASIN WATER YIELD AND RESERVOIR SEDIMENTATION. WATER RESOURCES BULL". 23(6): 1101-1107.

Arnold, J. G., S. L. Neitsch, and J. R. Williams. 1991. "SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL" User's Manual. Version 99.2. Blackland Research Center. Texas Agricultural Experimental Station. 808 East Blackland Road-Temple, Texas 76502.

Arnold, J. G., S. L. Neitsch, and J. R. Williams. 2002. "SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL, THEORETICAL DOCUMENTATION, VERSION 2000".

Blackland Research Center. Texas Agricultural Experimental Station. 808 East Blackland Road-Temple, Texas 76502.

Barajas J. 2002, "SIMULACIÓN DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE MORELIA (MODELO SIMGES)", Tesis para Titulación Profesional.

CNA (Comisión Nacional del Agua), 2004. "SISTEMA CLICOM"

Correa P., Genaro, "ATLAS GEOGRÁFICO DEL ESTADO DE MICHOACÁN". EDDISA, Morelia, 1978.

Environmental Protection Agency, "Better Assessment Science Integrating Point & Nonpoint Sources", United States of America, 2004.

Gutiérrez A., Ramírez A. I., Sánchez F., 2005, "LAS CIENCIAS DEL AGUA EN MORELIA, APLICACIONES FRENTE A LOS RETOS DEL SIGLO XXI", IMTA (Instituto Mexicano para la Tecnología del Agua). Facultad de Ingeniería Civil.

Harmon, John E. (2003). "THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS". Ed. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA. (ISBN 0-471-20488-9)

Hernández. E., Tejeda. A., Reyes. S. (1991). "ATLAS SOLAR DE LA REPÚBLICA MEXICANA". Universidad de Colima. Universidad Veracruzana. México (ISBN 968-834-230-0).

IMTA (Instituto Mexicano para la Tecnología del Agua), "EXTRACTOR RAPIDO DE INFORMACION CLIMATOLOGICA (ERIC) VERSION 2.0", Jiutepec, Morelos. 1999.

INEGI (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática), 1990. "GUIAS PARA LA INTERPRETACION DE CARTOGRAFIA, EDAFOLOGIA", Aguascalientes, Ags.

INEGI (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática), CARTAS EDAFOLOGICAS y TOPOGRAFICAS: E14A12, E14A13, E14A14, E14A22, E14A23, E14A24, E14A32 y E14A33.

V. Krysanova, D.-I. Müller-Wohlfeil, A. Becker, "SOIL AND WATER INTEGRATED MODEL (SWIM)": Potsdam Institute for Climate Impact Research, Germany 1997.

Rodríguez J. A., Lara B., "BALANCE HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL LAGO DE CUITZEO", SIMORELOS (Sistema de Investigación José María Morelos), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, CONACYT (Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología). Morelia Michoacán, 1999.

Rodríguez J. A., Ruiz R. 2004, "APLICACIÓN DE UN MODELO HIDROLOGICO INTEGRADO A UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA ANÁLISIS DE FLUJO DE AGUAS EN LA CUENCA DEL LAGO DE CUITZEO, MICHOACAN". XVII Congreso Nacional de Hidráulica, San Luís Potosí, S. L. P., pp 415-420.

Ross, M. A., and Tara, P. D., "INTEGRATED HYDROLOGIC MODELING WITH GIS", American Society of Civil Engineering, Journal of Water Resources Planning and Management, Vol. 119, No. 2, March/April 1993.

Torres E.¹, Cortés J.², Exebio A.¹, Palacios E.¹ y Mejía E.¹ 2005, "ADAPTACIÓN DE UN MODELO DE SIMULACIÓN HIDROLÓGICA A LA CUENCA DEL RÍO LAJA, GUANAJUATO, MÉXICO", Publicado como ENSAYO en *Agrociencia* 39: 481-490.

¹Hidrociencias. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo, Estado de México.

²Manejo Integral de Cuencas S. A de C. V. 56234. Colonia Netzahualcoyotl. Texcoco, Estado de México.

U.S. Soil Conservation Service. 1972. National Engineering Handbook: Section 4, Hydrology. Washington, D. C. 548 p.

Williams, J. R., and H. D. Berndt. 1977. SEDIMENT YIELD PREDICTION BASED ON WATERSHED HYDROLOGY. Transaction of ASAE. 20(4): 1100-1104.

Williams, J.R., A.D. Nicks, and J.G. Arnold.. "SIMULATOR FOR WATER RESOURCES IN RURAL BASINS". Journal of Hydraulic Engineering 111(6): 970-986. 1985.

Anexos

Anexo 1

Registros de la estación

Hidrométrica

Santiago Undameo

Registro de escurrimientos (Anual).

FECHA (Años)	Gasto medido (M ³ /s)			VM (10 m)
	QMAX	QMIN	QMED	
1939	incompleto	incompleto	incompleto	incompleto
1940	11.40	0.05	1.32	41,876
1941	16.48	0.08	2.43	76,706
1942	15.01	0.27	1.76	55,369
1943	19.35	0.09	1.68	52,910
1944	18.10	0.17	2.16	68,254
1945	13.10	0.25	1.54	48,706
1946	11.80	0.14	1.60	50,457
1947	9.96	0.14	1.41	44,319
1948	9.96	0.11	1.82	57,687
1949	11.59	0.11	1.23	38,892
1950	9.96	0.18	1.99	62,814
1951	13.32	0.14	2.01	63,302
1952	16.57	0.18	2.66	84,120
1953	6.93	0.25	1.13	35,686
1954	29.65	0.11	2.56	80,688
1955	incompleto	incompleto	incompleto	incompleto
1956	17.72	0.24	2.84	89,671
1957	18.39	0.15	1.24	39,183
1958	23.82	0.18	3.59	113,155
1959	19.73	0.48	2.84	89,601
1960	17.29	0.24	1.60	50,448
1961	15.77	0.15	1.40	44,063
1962	19.95	0.18	2.11	66,619
1963	18.62	0.18	2.37	74,799
1964	17.51	0.18	2.61	82,682
1965	17.29	0.21	2.45	77,313
1966	18.85	0.42	2.78	87,714
1967	22.36	0.36	3.86	121,866
1968	23.33	0.30	2.42	76,440
1969	18.62	0.36	2.98	94,015
1970	29.77	0.21	3.10	97,690
1971	30.57	0.12	2.80	88,235
1972	30.57	0.12	2.82	89,253
1973	26.35	0.21	2.81	88,583
1974	20.93	0.27	1.84	57,899
1975	INCO	MPLETO		
1976	72.00	0.21	3.61	114,125
1977	31.62	0.24	2.15	67,672
1978	53.75	0.06	2.78	87,820
1979	51.72	0.24	2.18	68,695
1980	39.33	0.10	2.26	71,385
1981	37.52	0.24	3.55	111,815
1982	19.76	0.15	1.55	48,948
1983	25.32	0.09	2.01	63,400
1984	37.22	0.12	2.21	69,996
1985	24.08	0.09	1.72	54,110

Registro de Sedimentos (Anual).

FECHA (Años)	VOL_ESC 10 ³ m ³	PESO_ACARREO Ton	VOL_ACARREO 10 ³ m ³	%ACARREO
1939				
1940	41,876	44.31	39.56	0.09447
1941	76,706	119.36	106.57	0.13893
1942	55,369	54.00	48.21	0.08707
1943	52,910			
1944	68,254	156.11	139.38	0.20421
1945	48,706	171.32	152.96	0.31405
1946	50,457	142.87	127.56	0.25281
1947	44,319	122.93	109.76	0.24766
1948	57,687	134.34	119.95	0.20793
1949	38,892	108.00	96.43	0.24794
1950	62,814	120.79	107.85	0.17170
1951	63,302	92.95	82.99	0.13110
1952	84,120	167.14	149.23	0.17740
1953	35,686	38.05	33.97	0.09519
1954	80,688	254.65	227.37	0.28179
1955	incompleto	incompleto	incompleto	incompleto
1956	89,671	282.65	252.37	0.28144
1957	39,183	251.59	224.63	0.57329
1958	113,155	1138.63	1016.63	0.89844
1959	89,601	751.08	670.61	0.74844
1960	50,448	574.87	513.28	1.01745
1961	44,063	444.10	396.52	0.89990
1962	66,619	787.20	702.86	1.05504
1963	74,799	495.58	442.48	0.59156
1964	82,682	710.46	634.34	0.76721
1965	77,313	482.44	430.75	0.55715
1966	87,714	611.12	545.64	0.62207
1967	121,866	404.97	361.58	0.29670
1968	76,440	242.21	216.26	0.28292
1969	94,015	374.10	334.02	0.35529
1970	97,690	358.04	319.68	0.32724
1971	88,235	670.17	598.37	0.67816
1972	89,253	607.33	542.26	0.60756
1973	88,583	654.90	584.73	0.66009
1974	57,899	271.72	242.61	0.41902
1975	incompleto	incompleto	incompleto	incompleto
1976	114,124	934.29	834.19	0.73095
1977	67,672	526.94	470.48	0.69523
1978	87,820	555.79	496.24	0.56507
1979	68,695	403.13	359.94	0.52397
1980	71,385	425.00	379.46	0.53157
1981	111,815	965.52	862.07	0.77098
1982	48,948	210.43	187.88	0.38384
1983	63,400	84.13	75.12	0.11849
1984	69,996	124.24	110.93	0.15848
1985	54,110	39.73	35.47	0.06555

Anexo 2

Zona Alta

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-70	18.366	18.744	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-70	4.002	15.242	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-70	7.455	7.787	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-70	3.932	3.855	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-70	4.362	1.690	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-70	73.931	41.796	0.000	9.531	0.000	11.417	0.785	0.246	0.030	0.347	0.003	0.077
jul-70	99.835	98.334	58.778	28.857	0.164	35.442	3.324	0.844	0.102	0.091	0.009	0.283
ago-70	113.249	81.532	64.073	38.198	3.632	56.594	4.618	1.069	0.130	0.099	0.010	0.361
sep-70	121.537	98.551	45.061	13.466	0.229	19.653	1.161	0.268	0.033	0.036	0.003	0.091
oct-70	52.755	46.496	0.000	20.286	0.103	25.594	2.057	0.451	0.055	0.046	0.005	0.153
nov-70	13.381	37.081	0.000	0.002	0.000	0.448	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-70	5.713	31.368	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-71	11.530	26.578	0.000	0.000	0.000	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-71	16.731	22.462	0.000	0.000	0.000	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-71	15.194	7.468	0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-71	4.030	3.438	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-71	10.321	36.915	0.000	0.291	0.000	0.458	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jun-71	78.321	41.671	0.000	0.181	0.000	1.438	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-71	96.077	76.280	29.844	14.241	0.070	20.527	1.418	0.334	0.044	0.040	0.004	0.110
ago-71	97.214	93.824	35.065	13.510	0.054	20.118	1.246	0.289	0.038	0.039	0.004	0.097
sep-71	87.299	98.333	36.790	6.545	0.205	11.877	0.510	0.111	0.014	0.019	0.002	0.038
oct-71	69.640	57.657	10.440	15.640	0.526	21.718	1.783	0.361	0.046	0.039	0.004	0.124
nov-71	21.614	42.678	0.000	0.002	0.000	0.508	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-71	9.110	33.568	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-72	5.049	28.518	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-72	5.017	23.502	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-72	15.701	7.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-72	12.305	3.393	0.000	0.000	0.000	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-72	22.006	44.672	0.000	0.000	0.000	0.274	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-72	113.164	63.873	0.000	3.228	0.000	6.262	0.153	0.042	0.006	0.011	0.001	0.014
jul-72	101.393	89.782	59.328	24.033	0.285	30.739	2.023	0.456	0.067	0.064	0.005	0.151
ago-72	108.548	96.750	29.828	14.462	0.047	22.254	1.136	0.251	0.037	0.041	0.003	0.083
sep-72	106.455	68.410	11.764	5.168	0.296	11.803	0.453	0.097	0.014	0.015	0.001	0.032
oct-72	76.692	61.145	2.601	3.891	0.030	6.059	0.232	0.054	0.008	0.010	0.001	0.018
nov-72	21.840	39.304	0.000	0.003	0.000	0.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-72	6.573	32.731	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-73	5.207	27.524	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-73	5.238	22.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-73	16.045	6.241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-73	37.754	3.425	0.000	0.000	0.000	0.493	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-73	11.642	1.223	0.000	0.000	0.000	1.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-73	70.967	41.626	0.000	0.000	0.000	1.213	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-73	113.702	97.964	14.104	3.800	0.000	6.590	0.211	0.053	0.009	0.010	0.001	0.017
ago-73	102.239	87.754	40.141	28.295	0.097	36.356	2.054	0.489	0.081	0.073	0.005	0.157
sep-73	95.554	92.771	35.894	20.046	0.384	28.355	1.481	0.334	0.055	0.056	0.004	0.108
oct-73	74.998	61.752	62.878	33.022	1.762	45.176	2.602	0.545	0.089	0.082	0.005	0.176
nov-73	23.966	44.711	0.000	0.080	0.000	1.854	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-73	9.339	35.372	0.000	0.000	0.000	0.201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-74	5.540	29.833	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-74	5.486	24.346	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-74	16.327	8.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-74	7.904	4.107	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-74	12.879	22.756	0.000	0.000	0.000	0.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-74	89.773	84.118	0.000	0.041	0.000	2.409	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-74	116.303	62.238	5.471	1.012	0.000	3.851	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000
ago-74	84.932	62.641	0.000	0.136	0.000	1.572	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-74	96.247	98.110	15.365	3.194	0.000	5.240	0.158	0.036	0.006	0.009	0.001	0.012
oct-74	61.683	55.308	13.540	7.878	0.036	12.843	0.559	0.122	0.020	0.018	0.001	0.040
nov-74	37.003	58.651	0.000	0.908	0.000	1.633	0.011	0.003	0.001	0.006	0.000	0.001
dic-74	28.938	35.154	0.000	0.155	0.000	0.552	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ene-75	27.160	39.520	0.000	0.000	0.000	0.356	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-75	16.398	23.221	0.000	0.000	0.000	0.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-75	15.624	7.597	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-75	4.642	2.956	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-75	16.821	0.957	0.000	0.000	0.000	0.146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-75	71.696	96.590	17.883	10.092	0.000	12.310	0.639	0.159	0.028	0.024	0.002	0.050
jul-75	121.535	87.077	56.923	32.019	0.104	42.620	2.232	0.530	0.092	0.086	0.005	0.167
ago-75	127.909	84.111	30.307	28.212	0.116	35.992	1.711	0.399	0.069	0.068	0.004	0.127
sep-75	93.537	59.443	43.647	32.271	1.900	43.364	2.351	0.496	0.085	0.081	0.005	0.158
oct-75	37.457	41.782	0.000	0.027	0.091	1.769	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-75	9.973	34.501	0.000	0.000	0.000	0.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-75	5.131	29.369	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-76	4.330	25.039	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-76	4.602	20.837	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-76	4.832	16.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-76	4.324	12.182	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-76	3.205	8.977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-76	71.552	85.865	0.000	0.640	0.000	1.991	0.010	0.003	0.000	0.003	0.000	0.001
jul-76	132.918	77.608	36.132	30.836	0.046	38.337	2.608	0.505	0.075	0.084	0.006	0.184
ago-76	121.520	88.559	73.836	43.162	0.387	52.433	4.072	0.712	0.106	0.114	0.007	0.258
sep-76	101.108	66.468	28.053	32.005	0.485	42.629	2.878	0.477	0.071	0.075	0.005	0.173
oct-76	71.486	56.440	21.527	52.527	0.191	58.040	4.711	0.740	0.110	0.113	0.007	0.268
nov-76	44.568	56.205	0.000	0.047	0.000	1.172	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-76	22.483	33.722	0.000	0.000	0.000	0.273	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-77	5.457	28.265	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-77	15.155	24.940	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-77	19.146	5.793	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-77	4.771	2.523	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-77	32.310	22.018	0.000	0.000	0.000	0.376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-77	113.593	85.715	14.853	8.650	0.000	12.427	0.518	0.105	0.018	0.022	0.001	0.035
jul-77	139.013	85.703	42.938	44.659	0.039	54.121	3.386	0.611	0.102	0.112	0.006	0.202
ago-77	125.256	77.193	44.763	31.736	0.258	40.029	2.307	0.389	0.064	0.081	0.004	0.130
sep-77	124.012	69.348	47.736	29.780	0.551	40.407	2.408	0.377	0.062	0.081	0.004	0.126
oct-77	69.338	61.773	0.000	0.411	0.051	2.791	0.008	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
nov-77	25.990	35.783	0.000	0.028	0.000	0.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-77	5.968	29.815	0.000	0.000	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-78	17.363	25.765	0.000	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-78	11.205	21.475	0.000	0.000	0.000	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-78	23.574	6.880	0.000	0.000	0.000	0.132	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-78	4.213	2.667	0.000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-78	18.519	2.434	0.000	0.000	0.000	0.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-78	92.345	69.137	0.000	1.480	0.000	3.967	0.017	0.004	0.001	0.005	0.000	0.001
jul-78	111.310	76.919	57.189	36.436	0.102	43.937	2.500	0.471	0.083	0.087	0.005	0.152
ago-78	111.941	85.376	4.261	7.117	0.000	12.575	0.426	0.081	0.014	0.018	0.001	0.026
sep-78	109.473	74.092	63.046	95.078	0.919	106.636	8.392	1.302	0.225	0.214	0.011	0.428
oct-78	74.172	58.752	27.512	22.942	0.332	29.655	1.584	0.228	0.039	0.058	0.002	0.076
nov-78	18.693	40.059	0.000	0.034	0.000	0.988	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-78	6.645	33.413	0.000	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-79	5.271	28.142	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-79	5.538	22.604	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-79	15.774	6.831	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-79	14.915	4.237	0.000	0.000	0.000	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-79	3.044	1.193	0.000	0.000	0.000	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-79	31.959	24.864	0.000	0.000	0.000	0.343	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-79	105.491	81.929	3.735	3.964	0.000	7.175	0.216	0.041	0.007	0.010	0.001	0.014
ago-79	86.783	55.738	0.000	0.090	0.000	1.926	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-79	99.023	62.595	0.414	1.204	0.000	3.059	0.020	0.004	0.001	0.004	0.000	0.001
oct-79	28.111	53.193	0.000	0.001	0.000	0.405	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-79	20.686	32.507	0.000	0.000	0.000	0.235	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-79	10.365	27.614	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-80	28.093	81.011	11.705	12.150	0.016	13.857	0.844	0.150	0.023	0.033	0.002	0.057
feb-80	39.807	42.705	0.000	1.795	0.000	3.615	0.124	0.022	0.003	0.004	0.000	0.008
mar-80	34.606	8.199	0.000	0.000	0.000	0.175	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-80	4.769	3.430	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-80	2.302	1.128	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-80	75.701	90.376	26.940	14.090	0.000	17.243	0.801	0.163	0.031	0.034	0.002	0.052
jul-80	129.584	86.953	42.264	28.886	0.097	38.006	1.701	0.340	0.064	0.074	0.004	0.110
ago-80	115.778	89.732	28.617	23.370	0.192	31.086	1.520	0.285	0.054	0.063	0.003	0.092
sep-80	115.244	79.627	26.722	16.079	0.177	22.377	0.935	0.174	0.033	0.046	0.002	0.057
oct-80	65.169	79.462	0.000	1.996	0.000	4.801	0.071	0.013	0.003	0.006	0.000	0.004
nov-80	31.759	73.149	17.070	24.143	0.055	27.658	1.655	0.289	0.054	0.057	0.003	0.094
dic-80	10.254	65.994	0.000	0.000	0.014	0.393	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-81	19.312	88.988	10.178	3.615	0.136	5.384	0.236	0.045	0.008	0.011	0.001	0.016
feb-81	48.523	43.940	0.000	0.086	0.000	0.746	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-81	33.894	10.046	0.000	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-81	23.198	8.530	0.000	0.000	0.000	0.222	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-81	27.331	13.233	0.000	0.000	0.000	0.355	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-81	79.511	87.670	28.241	10.867	0.000	15.008	0.577	0.119	0.022	0.029	0.001	0.038
jul-81	127.745	97.427	98.081	39.440	0.456	53.726	2.693	0.507	0.094	0.104	0.005	0.164
ago-81	123.590	80.758	36.319	22.366	1.648	35.448	1.534	0.275	0.051	0.062	0.003	0.089
sep-81	103.464	88.199	33.370	10.660	0.636	18.593	0.598	0.110	0.020	0.030	0.001	0.036
oct-81	105.489	88.110	6.198	6.565	0.030	10.442	0.347	0.064	0.012	0.023	0.001	0.021
nov-81	41.117	46.993	0.000	0.653	0.000	1.718	0.025	0.005	0.001	0.002	0.000	0.002
dic-81	15.685	38.236	0.000	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-82	6.517	31.718	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-82	9.308	29.342	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-82	22.598	6.745	0.000	0.000	0.000	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-82	3.731	3.014	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-82	27.549	33.451	0.000	0.456	0.000	0.737	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jun-82	74.459	36.220	0.000	1.015	0.000	2.593	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
jul-82	123.231	80.455	28.298	24.872	0.008	30.637	1.417	0.287	0.053	0.061	0.003	0.094
ago-82	112.313	69.677	26.237	27.530	0.044	34.105	1.923	0.352	0.065	0.074	0.003	0.116
sep-82	91.466	57.255	4.353	2.869	0.000	5.764	0.112	0.024	0.004	0.009	0.000	0.008
oct-82	32.005	40.054	0.000	0.009	0.000	0.661	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-82	4.403	38.651	0.000	0.000	0.000	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-82	6.542	32.609	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-83	17.053	28.992	0.000	0.000	0.000	0.119	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-83	14.716	23.900	0.000	0.000	0.000	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-83	6.101	18.799	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-83	4.231	14.568	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-83	28.711	78.824	0.820	10.427	0.000	11.368	0.826	0.143	0.022	0.026	0.002	0.056
jun-83	64.322	44.044	0.000	2.414	0.000	4.198	0.191	0.033	0.005	0.006	0.000	0.013
jul-83	95.877	87.100	84.278	66.273	0.823	75.965	6.718	1.016	0.157	0.159	0.011	0.394
ago-83	122.051	87.826	46.072	38.016	1.284	51.436	3.282	0.470	0.072	0.096	0.006	0.182
sep-83	118.272	71.266	19.382	15.452	0.654	22.809	1.304	0.179	0.028	0.043	0.002	0.069
oct-83	76.185	69.482	0.000	0.982	0.044	3.013	0.003	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
nov-83	44.175	42.556	0.000	0.061	0.000	0.763	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-83	9.473	33.084	0.000	0.000	0.000	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-84	10.586	28.163	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-84	5.292	22.871	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-84	15.909	6.963	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-84	4.023	2.940	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-84	31.076	19.215	0.000	0.000	0.000	0.294	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-84	98.472	85.677	50.024	53.464	0.000	59.683	4.259	0.694	0.123	0.135	0.007	0.245
jul-84	121.137	88.489	90.956	98.308	1.427	114.149	8.064	1.143	0.203	0.248	0.011	0.404
ago-84	102.197	61.492	29.602	50.727	1.413	63.218	4.351	0.540	0.095	0.134	0.005	0.191
sep-84	104.662	88.711	27.521	30.694	0.241	36.411	2.201	0.262	0.046	0.076	0.003	0.093
oct-84	50.353	45.284	0.000	3.011	0.000	5.482	0.172	0.021	0.004	0.008	0.000	0.007
nov-84	9.717	37.067	0.000	0.000	0.000	0.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-84	5.838	31.229	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-85	5.068	26.161	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-85	4.945	21.216	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-85	38.861	8.929	0.000	0.000	0.000	0.343	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-85	5.463	3.466	0.000	0.000	0.000	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-85	16.813	1.494	0.000	0.000	0.000	0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-85	83.486	95.490	44.809	30.646	0.019	35.271	2.120	0.321	0.061	0.079	0.003	0.107
jul-85	113.790	93.830	20.889	31.666	0.000	41.159	2.665	0.366	0.070	0.088	0.003	0.123
ago-85	136.539	75.040	64.911	43.716	0.338	53.223	2.833	0.389	0.074	0.114	0.004	0.130
sep-85	92.979	70.309	6.749	6.051	0.334	12.156	0.428	0.058	0.011	0.019	0.001	0.019
oct-85	68.976	55.363	0.000	1.091	0.000	2.664	0.025	0.004	0.001	0.004	0.000	0.001
nov-85	18.897	36.465	0.000	0.002	0.000	0.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-85	6.979	30.687	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-86	4.884	25.803	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-86	4.555	21.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-86	16.088	7.663	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-86	4.276	3.388	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-86	2.154	1.234	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-86	77.748	86.801	48.761	30.472	0.068	35.389	2.241	0.359	0.066	0.069	0.003	0.117
jul-86	134.445	83.389	36.422	20.309	0.303	31.641	1.522	0.238	0.044	0.055	0.002	0.077
ago-86	113.912	68.064	6.264	3.880	0.000	8.406	0.159	0.027	0.005	0.012	0.000	0.009
sep-86	117.517	99.005	40.591	38.444	0.208	45.396	2.295	0.353	0.064	0.093	0.004	0.116
oct-86	91.757	63.064	11.772	8.324	0.043	13.228	0.461	0.071	0.013	0.023	0.001	0.023
nov-86	33.391	43.469	0.000	0.053	0.000	1.084	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-86	19.181	35.150	0.000	0.000	0.000	0.242	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-87	5.467	29.683	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-87	29.734	24.556	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-87	15.977	8.579	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-87	5.106	3.473	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-87	2.168	1.305	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-87	64.999	73.602	0.000	0.000	0.000	1.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-87	121.911	80.643	47.042	20.302	0.143	27.852	1.127	0.206	0.039	0.052	0.002	0.067
ago-87	105.968	88.807	13.075	19.434	0.047	25.502	1.137	0.200	0.038	0.049	0.002	0.065
sep-87	51.553	59.895	0.000	0.429	0.000	2.112	0.025	0.004	0.001	0.001	0.000	0.001
oct-87	36.948	37.759	0.000	0.000	0.000	0.574	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-87	16.000	29.672	0.000	0.000	0.000	0.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-87	4.496	25.177	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-88	3.817	21.360	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-88	4.181	17.179	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-88	41.978	6.700	0.000	0.000	0.000	0.449	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-88	3.903	2.797	0.000	0.000	0.000	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-88	1.925	0.872	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-88	61.701	84.476	14.793	7.719	0.000	10.895	0.441	0.094	0.018	0.021	0.001	0.029
jul-88	105.370	70.763	47.437	21.349	0.129	29.513	1.361	0.270	0.051	0.054	0.003	0.085
ago-88	116.972	88.305	95.307	22.677	2.755	39.348	1.538	0.290	0.054	0.065	0.003	0.092
sep-88	106.499	79.090	30.840	11.584	1.934	23.456	0.622	0.120	0.022	0.032	0.001	0.039
oct-88	64.958	49.247	0.000	0.787	0.000	2.874	0.023	0.005	0.001	0.002	0.000	0.001
nov-88	12.653	36.594	0.000	0.000	0.000	0.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-88	5.466	31.128	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-89	5.314	25.814	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-89	4.800	21.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-89	15.273	6.741	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-89	3.740	3.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-89	1.869	1.133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-89	66.999	62.743	0.000	0.000	0.000	1.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-89	115.440	96.822	3.370	0.049	0.000	3.085	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-89	103.405	99.061	54.714	7.280	0.137	14.645	0.393	0.084	0.016	0.024	0.001	0.028
sep-89	68.679	57.054	0.000	1.821	0.000	5.787	0.069	0.015	0.003	0.005	0.000	0.005
oct-89	31.224	36.704	0.000	0.000	0.000	0.622	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-89	6.242	30.462	0.000	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-89	28.105	27.039	0.000	0.000	0.000	0.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-90	4.702	22.337	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-90	9.648	18.621	0.000	0.000	0.000	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-90	24.838	7.578	0.000	0.000	0.000	0.197	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-90	8.407	3.136	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-90	26.044	5.751	0.000	0.000	0.000	0.255	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-90	69.805	96.901	40.042	19.576	0.000	24.511	1.253	0.268	0.051	0.046	0.003	0.091
jul-90	105.173	98.090	109.159	35.401	5.419	57.688	2.560	0.517	0.098	0.091	0.006	0.176
ago-90	128.988	82.452	31.212	22.530	0.801	32.880	1.390	0.274	0.051	0.059	0.003	0.094
sep-90	102.172	74.630	35.082	2.506	1.241	11.498	0.094	0.020	0.004	0.012	0.001	0.007
oct-90	82.313	63.219	0.000	0.032	0.041	2.618	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-90	36.476	40.539	0.000	0.000	0.000	0.492	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-90	33.380	31.772	0.000	0.000	0.000	0.433	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-91	8.950	26.789	0.000	0.000	0.000	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-91	4.658	22.131	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-91	14.466	7.665	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-91	4.597	3.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-91	9.272	9.558	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-91	47.334	44.905	0.000	0.000	0.000	0.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-91	115.804	71.838	36.805	18.517	0.126	26.021	1.066	0.233	0.045	0.048	0.003	0.079
ago-91	98.476	94.536	36.739	17.216	0.000	22.002	1.127	0.227	0.043	0.044	0.002	0.078
sep-91	110.093	84.236	22.938	11.508	0.227	19.139	0.706	0.143	0.027	0.034	0.002	0.049
oct-91	70.775	53.826	8.068	0.761	0.117	4.861	0.015	0.004	0.001	0.003	0.000	0.001
nov-91	37.487	40.030	0.000	0.000	0.000	0.704	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-91	6.716	33.314	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-92	53.996	99.842	65.180	34.354	1.044	40.845	2.877	0.520	0.089	0.094	0.006	0.196
feb-92	56.246	43.596	0.000	6.932	0.000	13.264	0.693	0.117	0.020	0.019	0.001	0.044
mar-92	31.866	11.730	0.000	0.001	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-92	6.635	5.095	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-92	30.917	11.728	0.000	0.000	0.000	0.290	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-92	44.375	8.838	0.000	0.000	0.000	0.514	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-92	94.487	75.607	4.953	3.303	0.000	5.853	0.144	0.032	0.006	0.009	0.001	0.011
ago-92	110.906	75.953	52.598	41.412	0.035	49.531	2.807	0.517	0.095	0.108	0.005	0.182
sep-92	105.210	77.383	22.811	15.089	0.107	21.881	0.936	0.169	0.031	0.042	0.002	0.060
oct-92	71.591	57.874	26.844	10.578	0.000	16.818	0.597	0.108	0.020	0.028	0.001	0.038
nov-92	58.459	57.719	2.444	5.395	0.000	7.474	0.269	0.050	0.009	0.013	0.001	0.018
dic-92	26.036	41.550	0.000	0.022	0.000	0.472	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-93	10.299	37.199	0.000	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-93	8.740	28.459	0.000	0.000	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-93	6.290	22.168	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-93	4.932	17.237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-93	3.887	13.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-93	49.610	96.723	40.366	16.150	0.000	19.279	1.410	0.228	0.036	0.039	0.003	0.092
jul-93	136.906	96.482	81.118	64.745	0.679	80.546	6.132	0.907	0.141	0.163	0.010	0.365
ago-93	116.116	79.080	56.006	55.090	0.647	67.319	5.929	0.744	0.116	0.147	0.008	0.299
sep-93	113.516	76.232	17.149	7.851	0.552	14.899	0.538	0.072	0.011	0.021	0.001	0.029
oct-93	54.471	78.847	0.000	0.392	0.000	2.467	0.027	0.004	0.001	0.001	0.000	0.001
nov-93	52.854	46.685	0.000	0.739	0.000	1.777	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
dic-93	9.674	37.012	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

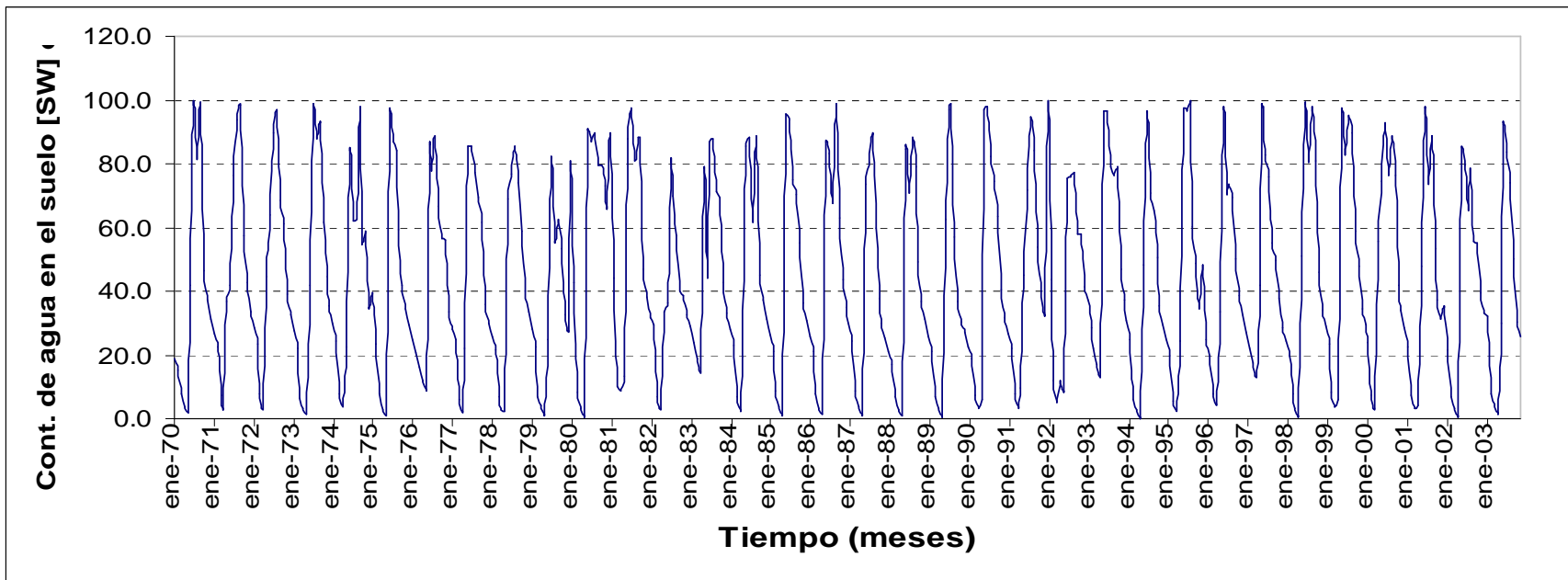
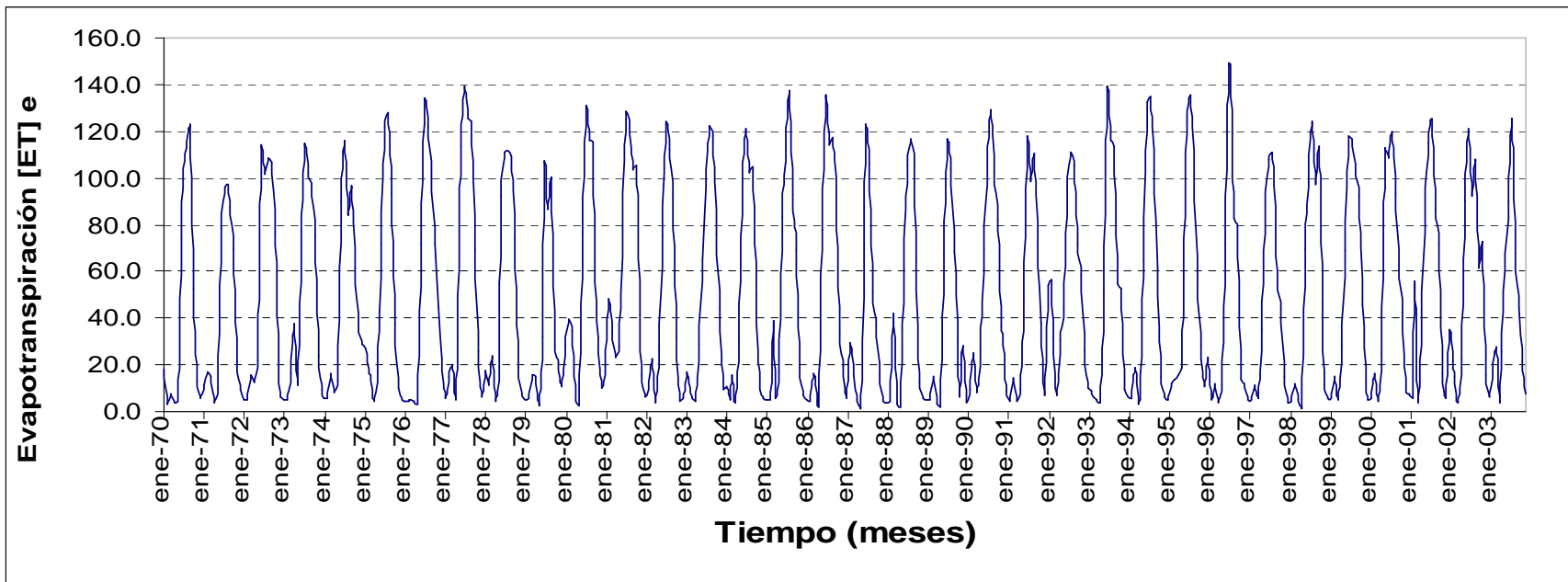
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-94	6.289	30.823	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-94	5.814	25.009	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-94	18.881	6.127	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-94	3.390	2.738	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-94	5.127	0.593	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-94	65.441	48.179	0.000	0.000	0.000	1.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-94	132.235	96.303	55.733	40.853	0.067	48.779	2.892	0.459	0.081	0.104	0.005	0.170
ago-94	134.679	70.994	3.255	9.780	0.239	16.405	0.828	0.121	0.021	16.028	0.001	0.045
sep-94	102.690	65.121	32.499	16.267	0.004	22.064	1.169	0.172	0.030	0.046	0.002	0.064
oct-94	61.521	50.726	0.000	0.251	0.035	2.512	0.016	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001
nov-94	15.114	35.612	0.000	0.000	0.000	0.205	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-94	6.025	29.587	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-95	4.784	24.803	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-95	12.014	19.704	0.000	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-95	13.961	5.743	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-95	15.714	2.842	0.000	0.000	0.000	0.137	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-95	18.921	24.398	0.000	0.000	0.000	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-95	58.246	97.513	14.361	4.395	0.000	6.096	0.274	0.050	0.009	0.010	0.001	0.018
jul-95	124.072	96.469	29.965	24.088	0.000	30.981	1.504	0.274	0.049	0.059	0.003	0.097
ago-95	135.608	99.141	67.174	73.751	0.270	85.718	6.281	0.961	0.172	0.180	0.009	0.342
sep-95	101.265	60.295	12.377	8.939	0.474	15.661	0.645	0.094	0.017	0.026	0.001	0.034
oct-95	56.475	48.752	0.000	0.272	0.000	1.576	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-95	28.264	34.317	0.000	0.000	0.000	0.315	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-95	10.876	48.073	0.000	0.000	0.000	0.116	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-96	23.378	24.695	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-96	5.013	19.682	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-96	11.689	7.993	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-96	3.457	4.536	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-96	11.496	33.462	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-96	71.273	97.213	11.665	6.328	0.000	7.828	0.446	0.083	0.013	0.020	0.001	0.028
jul-96	148.186	70.972	49.096	49.605	0.115	59.993	4.127	0.677	0.107	0.131	0.008	0.242
ago-96	119.367	73.621	40.347	36.481	0.893	45.331	3.409	0.473	0.072	0.099	0.006	0.183
sep-96	82.997	69.411	3.091	6.256	0.000	10.641	0.539	0.073	0.011	0.016	0.001	0.029
oct-96	79.044	50.040	7.451	5.109	0.000	7.730	0.372	0.050	0.007	0.015	0.001	0.020
nov-96	13.529	38.511	0.000	0.003	0.000	0.308	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-96	11.907	32.536	0.000	0.000	0.000	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-97	5.195	27.341	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-97	5.173	22.167	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-97	11.583	17.526	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-97	5.967	13.559	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-97	34.849	41.701	0.000	0.007	0.000	0.358	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-97	87.396	97.473	14.086	8.896	0.000	11.340	0.804	0.111	0.015	0.025	0.002	0.050
jul-97	107.687	82.624	21.818	22.938	0.145	29.905	2.615	0.322	0.043	0.058	0.004	0.146
ago-97	110.254	75.686	20.869	22.623	0.000	27.140	2.243	0.273	0.036	0.055	0.004	0.123
sep-97	79.459	55.393	0.000	0.204	0.000	2.216	0.036	0.004	0.001	0.001	0.000	0.002
oct-97	55.206	49.443	0.000	0.627	0.000	1.600	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
nov-97	44.208	37.816	0.000	0.002	0.000	0.540	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-97	15.249	28.540	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

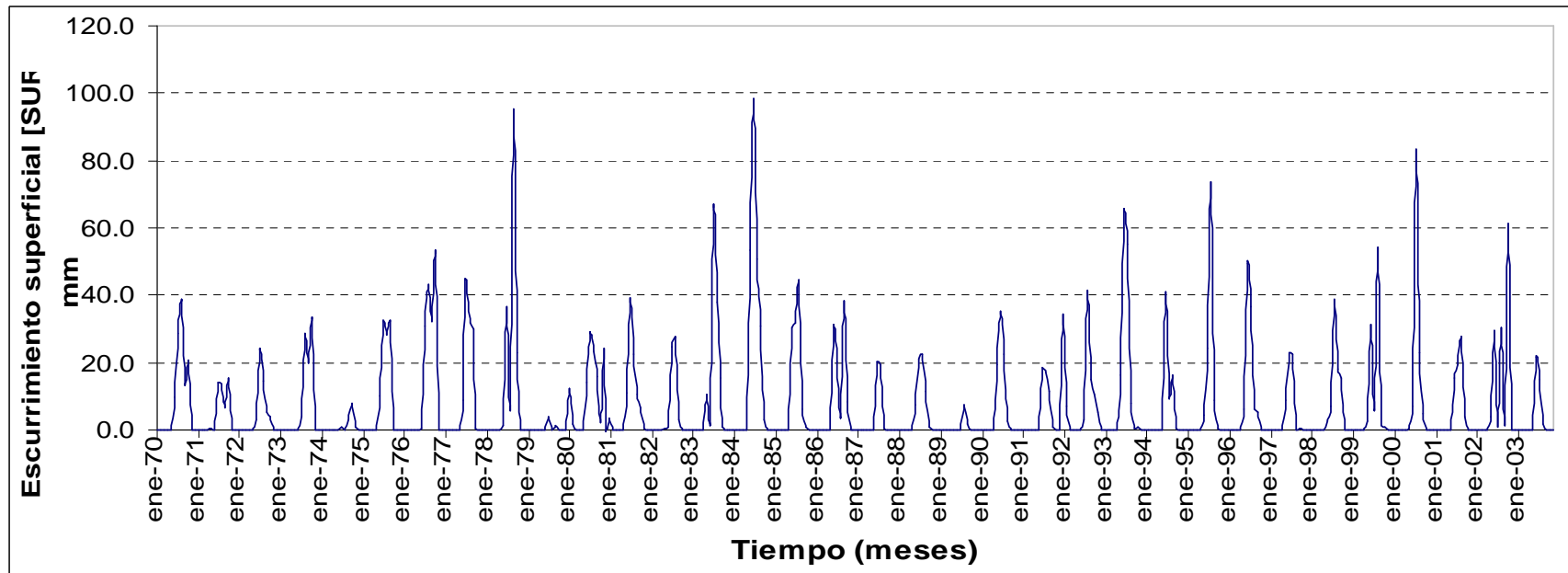
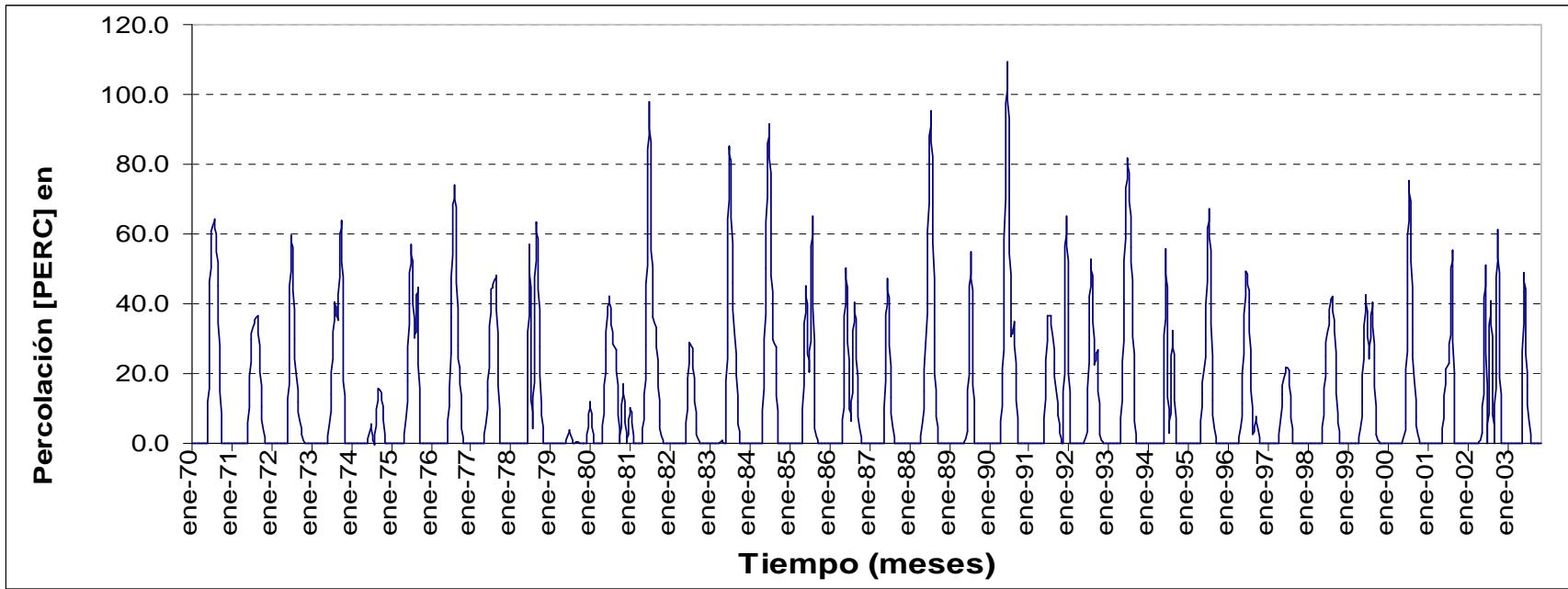
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

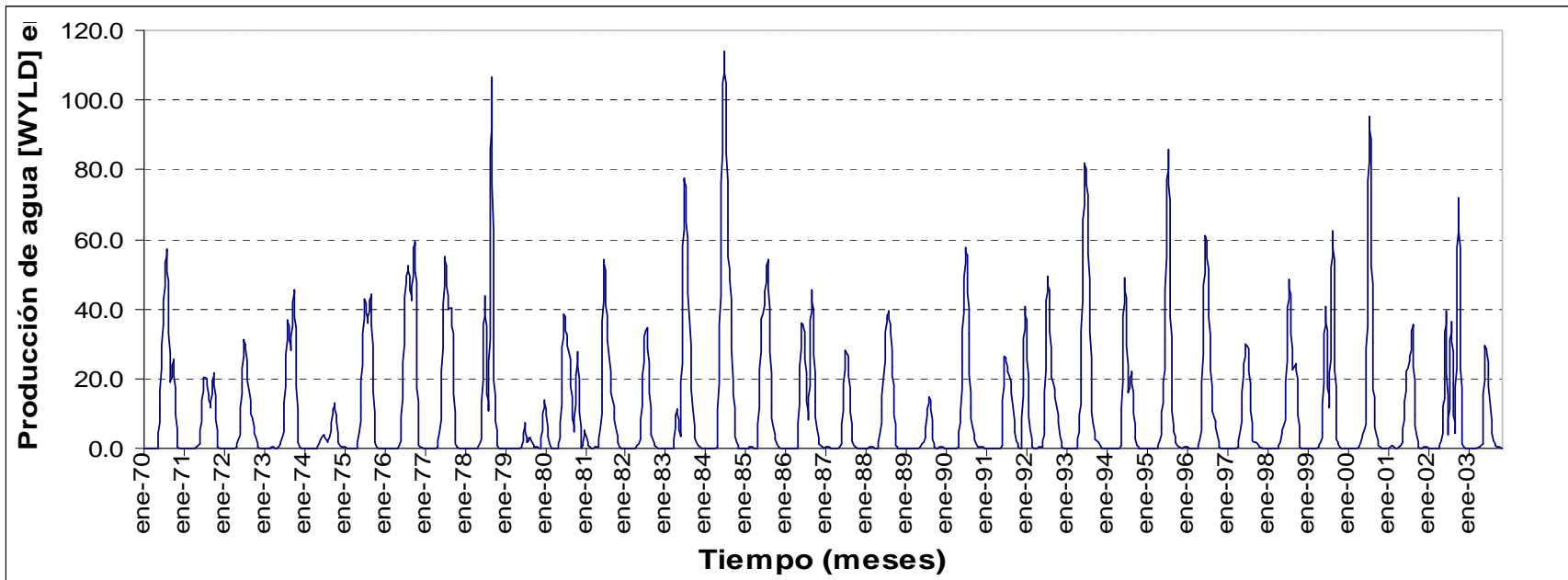
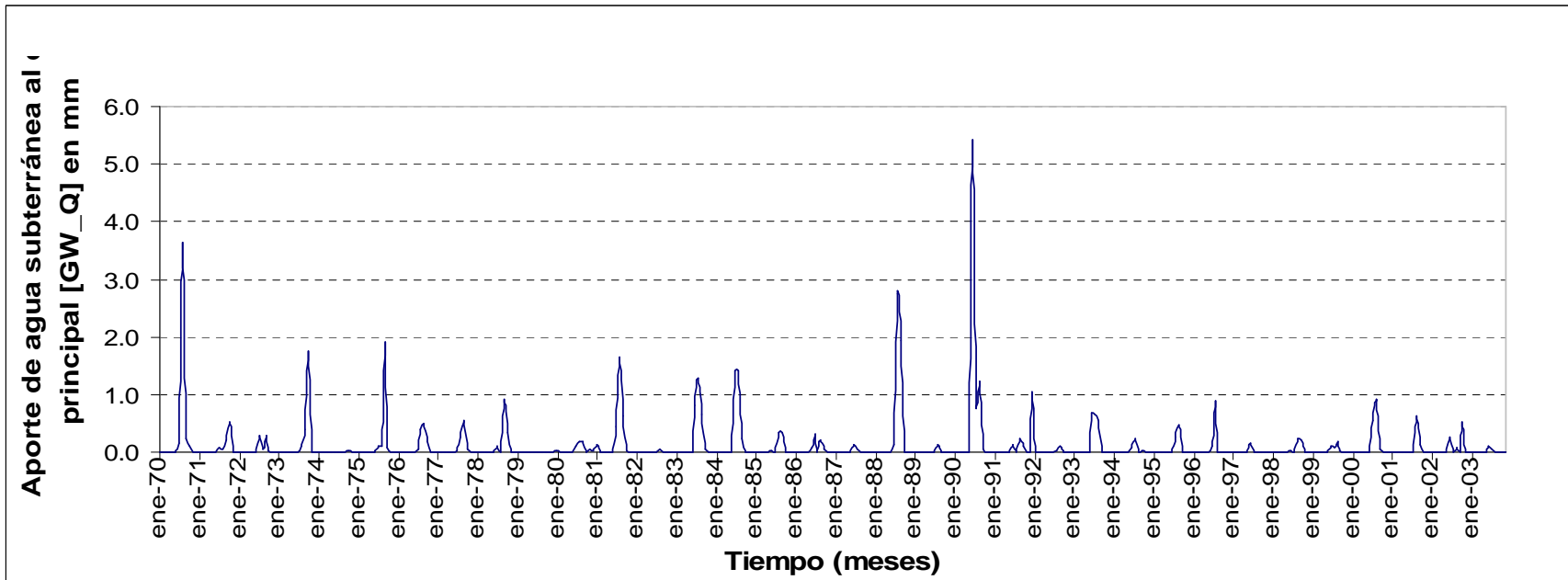
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
dic-97	15.249	28.540	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-98	4.027	24.512	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-98	4.543	19.969	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-98	12.119	7.851	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-98	4.776	3.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-98	2.136	0.939	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-98	69.446	50.822	0.000	2.685	0.000	4.202	0.142	0.029	0.005	0.008	0.001	0.010
jul-98	102.191	98.927	25.257	6.953	0.035	10.249	0.503	0.087	0.013	0.021	0.001	0.033
ago-98	124.298	80.441	36.077	38.932	0.000	48.645	3.614	0.559	0.084	0.109	0.007	0.214
sep-98	97.463	98.151	41.386	17.910	0.228	22.327	1.612	0.224	0.033	0.052	0.003	0.090
oct-98	112.154	80.719	20.011	15.568	0.197	24.215	1.511	0.201	0.029	0.046	0.003	0.082
nov-98	46.613	45.952	0.000	0.129	0.000	1.786	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-98	11.831	34.121	0.000	0.000	0.000	0.201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-99	5.358	28.763	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-99	5.398	23.365	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-99	15.153	8.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-99	4.710	3.501	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-99	28.958	6.131	0.000	0.000	0.000	0.314	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-99	69.008	96.289	11.800	2.618	0.000	4.380	0.166	0.028	0.005	0.006	0.000	0.011
jul-99	117.669	82.717	42.461	31.477	0.108	40.762	2.579	0.402	0.068	0.081	0.005	0.157
ago-99	115.884	94.960	24.324	6.381	0.077	12.269	0.371	0.064	0.011	0.020	0.001	0.025
sep-99	102.957	89.820	39.937	54.434	0.173	62.500	4.425	0.636	0.105	0.123	0.008	0.250
oct-99	92.235	59.000	2.599	1.456	0.037	4.700	0.064	0.010	0.002	0.005	0.000	0.004
nov-99	45.717	47.893	0.000	0.698	0.000	1.494	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
dic-99	13.302	34.591	0.000	0.002	0.000	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-00	5.307	29.284	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-00	5.503	23.780	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-00	16.504	7.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-00	4.125	3.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-00	25.108	55.722	0.000	0.124	0.000	0.480	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jun-00	112.365	74.390	0.000	0.540	0.000	3.507	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
jul-00	108.454	93.058	5.844	6.854	0.000	9.186	0.370	0.069	0.012	0.023	0.001	0.025
ago-00	119.783	76.432	74.937	83.165	0.554	95.514	6.770	1.036	0.187	0.196	0.011	0.383
sep-00	93.374	88.756	32.800	22.890	0.901	30.118	1.642	0.235	0.042	0.053	0.003	0.088
oct-00	62.879	76.419	7.686	4.672	0.050	9.175	0.247	0.037	0.007	0.012	0.001	0.014
nov-00	42.552	41.877	0.000	0.002	0.000	0.844	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-00	7.914	33.964	0.000	0.000	0.000	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-01	7.553	28.411	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-01	5.882	22.530	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-01	55.889	7.186	0.000	0.082	0.000	0.671	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-01	3.995	3.191	0.000	0.000	0.000	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-01	40.336	4.233	0.000	0.000	0.000	0.522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-01	87.027	48.010	0.000	0.045	0.000	1.557	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-01	114.587	97.493	21.445	15.350	0.012	20.170	0.814	0.145	0.028	0.041	0.002	0.051
ago-01	124.808	73.340	22.789	19.611	0.000	25.268	1.147	0.197	0.038	0.052	0.002	0.070
sep-01	86.720	88.224	54.997	27.342	0.627	35.093	2.013	0.312	0.059	0.072	0.003	0.111
oct-01	72.119	53.377	0.000	4.173	0.119	9.417	0.290	0.044	0.008	0.011	0.000	0.016
nov-01	16.187	37.189	0.000	0.002	0.000	0.469	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-01	5.914	31.275	0.000	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

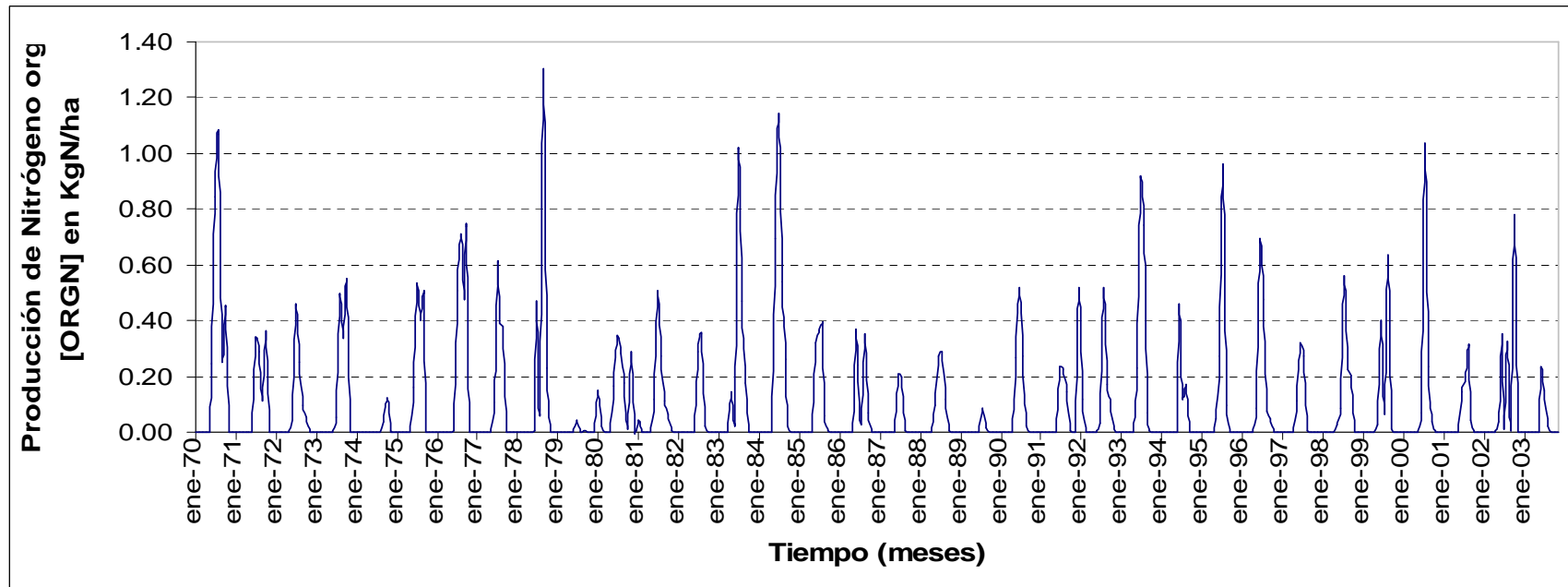
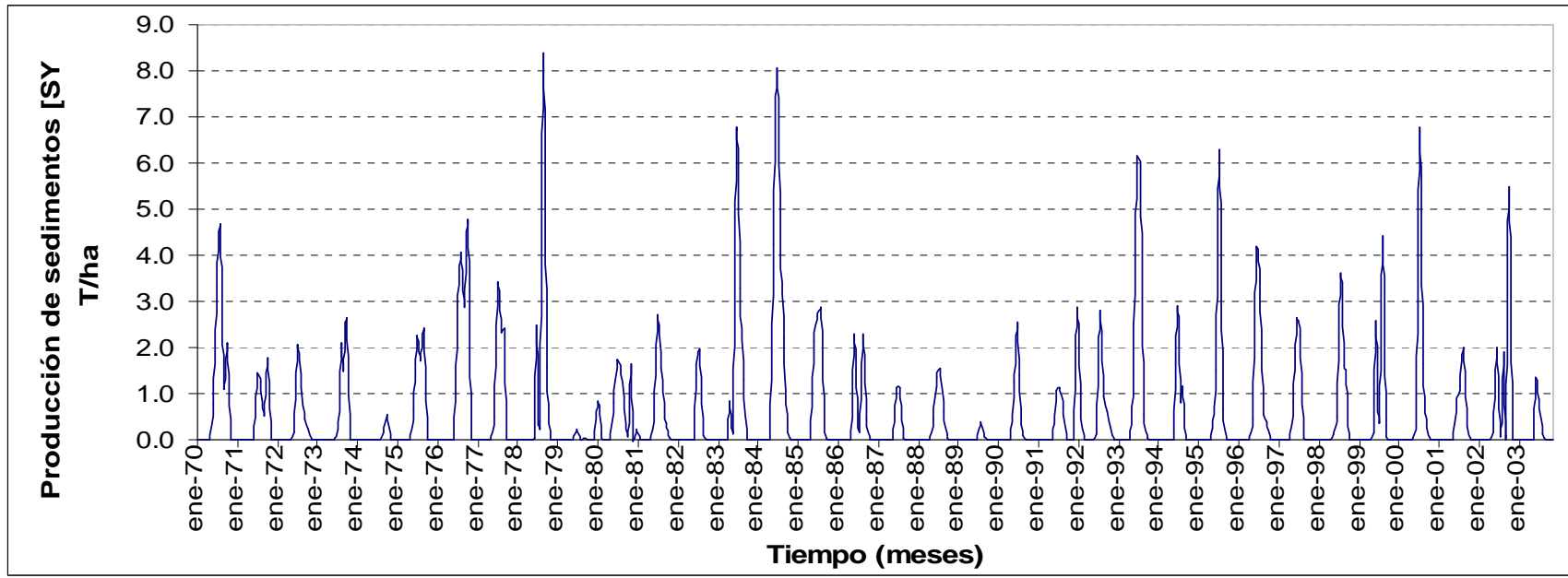
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

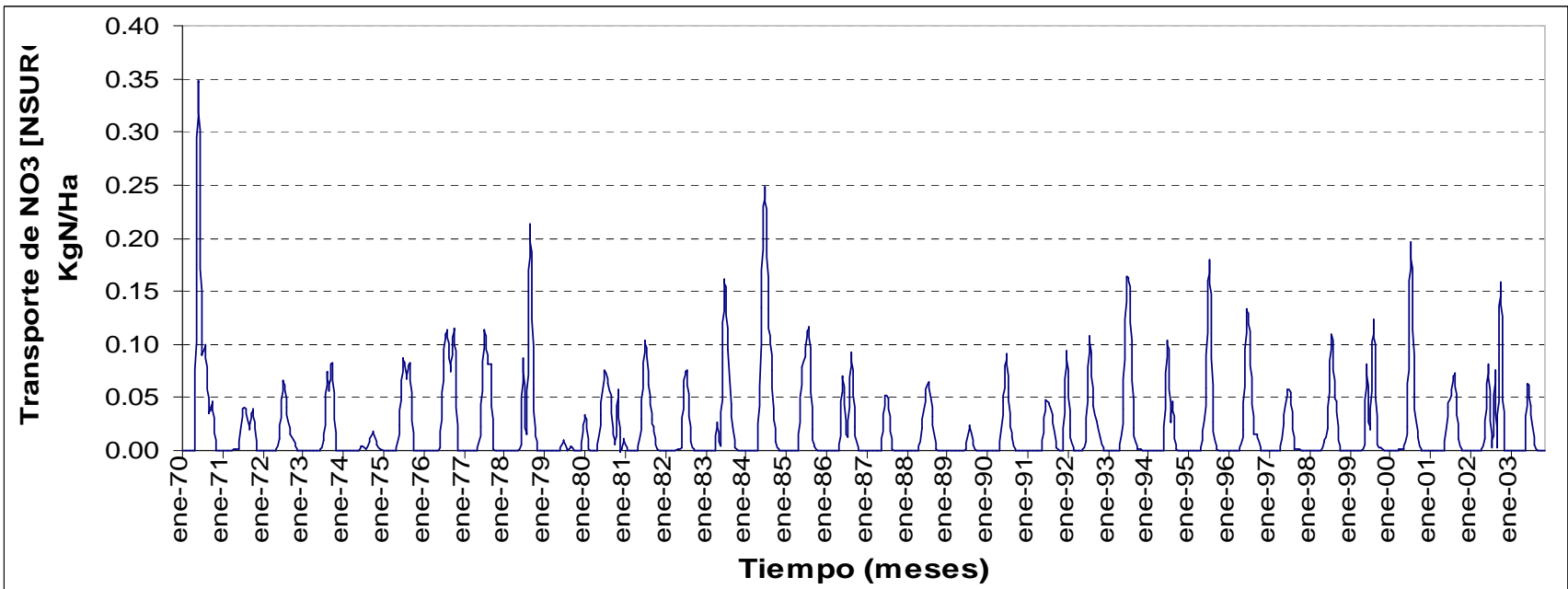
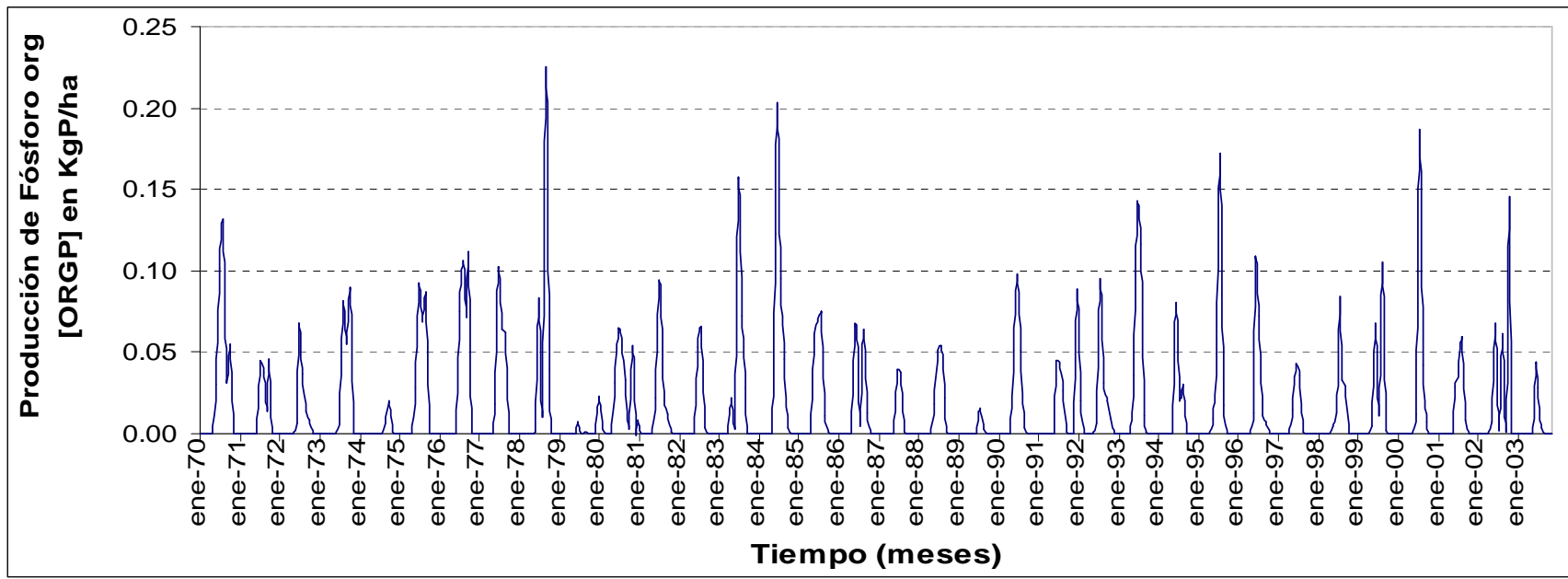
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-02	34.668	34.905	0.000	0.074	0.000	0.553	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-02	21.959	21.837	0.000	0.000	0.000	0.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-02	15.074	6.763	0.000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-02	3.710	3.053	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-02	22.766	1.046	0.000	0.000	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-02	90.250	85.060	2.820	4.074	0.000	6.324	0.167	0.035	0.007	0.011	0.001	0.012
jul-02	121.162	79.666	51.156	29.679	0.258	39.308	1.997	0.354	0.068	0.081	0.004	0.122
ago-02	92.095	65.389	0.000	1.049	0.000	3.955	0.060	0.011	0.002	0.003	0.000	0.004
sep-02	107.606	78.452	40.691	30.442	0.075	36.513	1.900	0.324	0.061	0.076	0.004	0.113
oct-02	62.315	55.603	0.000	1.609	0.000	4.717	0.110	0.018	0.003	0.004	0.000	0.006
nov-02	72.130	55.107	61.137	61.505	0.524	71.867	5.495	0.780	0.146	0.159	0.007	0.276
dic-02	15.635	39.472	0.000	0.027	0.000	1.207	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-03	6.415	33.057	0.000	0.000	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-03	17.566	32.226	0.000	0.000	0.000	0.116	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-03	26.959	7.857	0.000	0.000	0.000	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-03	3.937	3.920	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-03	25.581	2.012	0.000	0.000	0.000	0.290	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-03	60.050	29.987	0.000	0.001	0.000	1.456	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-03	89.902	92.500	48.762	21.525	0.103	28.504	1.327	0.228	0.043	0.062	0.003	0.081
ago-03	125.101	83.619	16.618	15.113	0.044	21.517	0.883	0.150	0.028	0.042	0.002	0.054
sep-03	67.601	74.140	0.000	1.899	0.000	4.324	0.115	0.019	0.004	0.005	0.000	0.007
oct-03	44.627	50.166	0.000	0.000	0.000	0.669	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-03	21.674	30.504	0.000	0.000	0.000	0.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-03	7.385	25.687	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MIN	1.869	0.593	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MAX	148.186	99.842	109.159	98.308	5.419	114.149	8.392	1.302	0.225	0.347	0.011	0.428
PROM	48.088	44.415	10.553	7.563	0.115	10.126	0.588	0.100	0.017	0.020	0.001	0.035

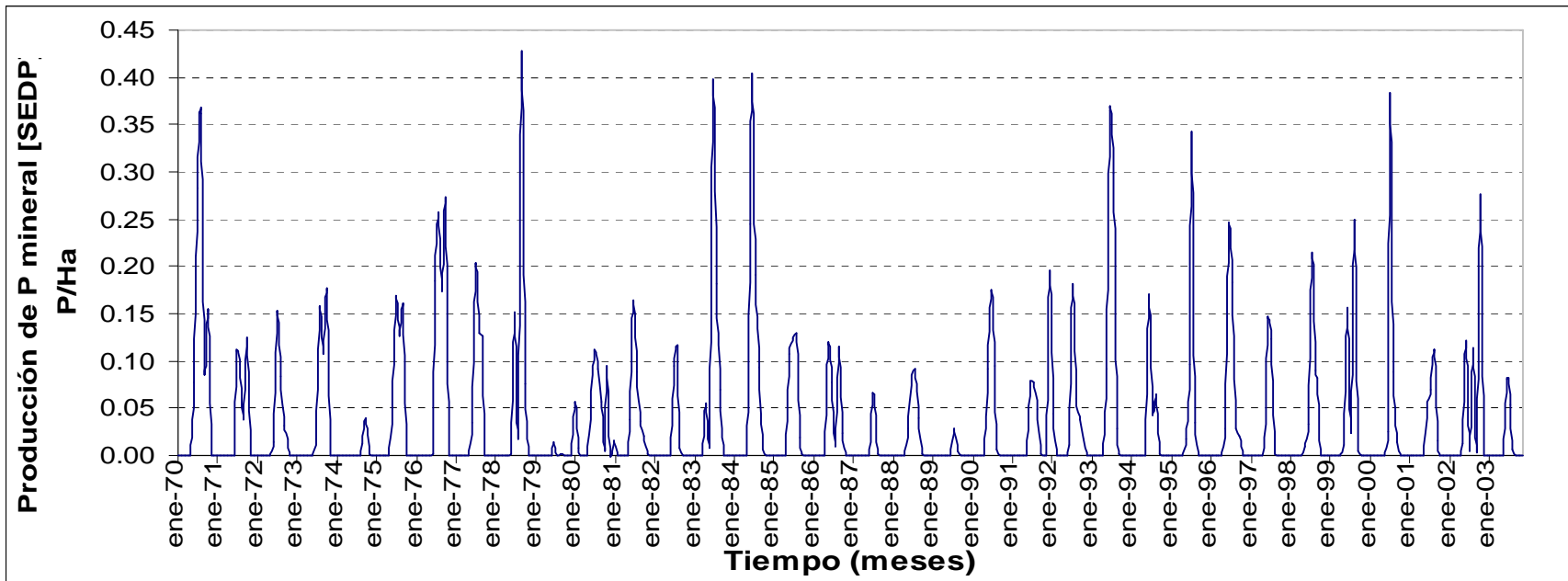
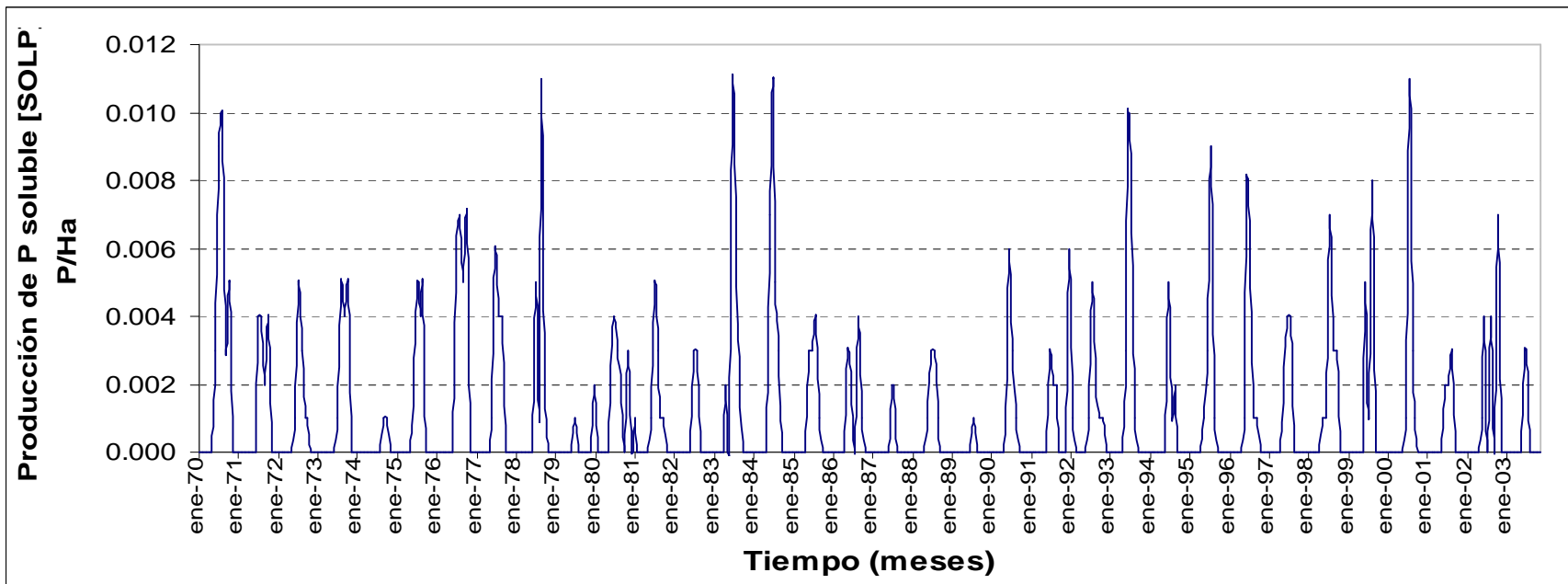












Anexo 3

Zona Media Alta

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-70	12.231	33.478	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-70	21.196	29.861	0.000	0.000	0.000	0.540	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-70	6.438	23.423	0.000	0.000	0.000	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-70	5.775	17.648	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-70	13.152	14.051	0.000	0.000	0.000	0.238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-70	52.884	59.564	0.000	0.014	0.000	5.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-70	86.613	112.833	0.000	0.123	0.000	8.863	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-70	100.998	116.926	15.849	7.258	0.000	19.827	0.888	3.548	0.434	0.022	0.003	0.078
sep-70	81.926	127.846	44.274	7.071	0.255	20.330	0.913	3.649	0.446	0.023	0.003	0.081
oct-70	61.785	89.840	13.977	4.457	0.444	12.496	0.573	2.200	0.269	0.012	0.001	0.049
nov-70	21.754	75.087	0.000	0.000	0.000	0.389	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-70	9.802	65.285	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-71	9.116	57.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-71	8.237	48.931	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-71	31.409	44.092	0.000	0.000	0.000	0.686	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-71	36.534	9.741	0.000	0.000	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-71	35.764	14.060	0.000	0.000	0.000	1.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-71	50.511	59.955	0.000	0.000	0.000	4.487	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-71	70.835	124.581	36.315	9.873	0.000	28.298	0.586	2.573	0.328	0.034	0.002	0.057
ago-71	77.566	126.472	65.006	6.861	3.846	30.889	0.461	1.965	0.250	0.031	0.002	0.044
sep-71	83.171	133.328	24.566	11.687	0.927	22.088	0.754	3.118	0.394	0.036	0.004	0.074
oct-71	73.056	94.968	29.346	7.671	1.106	19.189	0.606	2.361	0.298	0.024	0.002	0.056
nov-71	19.805	78.952	0.000	0.000	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-71	14.922	72.331	0.000	0.000	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-72	11.250	62.181	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-72	10.101	53.180	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-72	24.059	42.610	0.000	0.000	0.000	0.489	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-72	46.755	10.931	0.000	0.000	0.000	0.544	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-72	24.975	51.072	0.000	0.000	0.000	2.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-72	81.583	118.609	11.917	10.867	0.000	28.023	0.552	2.129	0.265	0.032	0.003	0.055
jul-72	78.996	133.715	83.958	15.339	1.199	33.777	0.851	3.303	0.427	0.054	0.005	0.086
ago-72	88.387	118.224	26.116	7.018	3.179	26.800	0.449	1.694	0.218	0.025	0.003	0.045
sep-72	93.857	121.105	48.093	28.939	1.237	44.880	1.765	6.359	0.815	0.077	0.010	0.175
oct-72	43.968	89.095	0.000	2.038	0.608	6.156	0.122	0.437	0.056	0.006	0.001	0.012
nov-72	19.499	79.232	0.000	0.000	0.000	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-72	12.962	66.270	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-73	9.374	58.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-73	8.763	49.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-73	18.535	31.199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-73	42.167	10.196	0.000	0.000	0.000	0.888	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-73	33.809	5.245	0.000	0.000	0.000	1.146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-73	48.436	70.380	0.000	0.081	0.000	5.902	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-73	83.144	133.085	11.151	6.959	0.000	22.111	0.329	1.248	0.166	0.029	0.003	0.037
ago-73	80.884	123.651	71.325	19.293	0.487	37.633	1.067	3.644	0.481	0.064	0.007	0.111
sep-73	84.662	128.089	46.044	22.425	2.052	41.430	1.409	4.480	0.589	0.066	0.008	0.139
oct-73	60.335	117.959	47.401	13.451	2.225	29.986	0.874	2.695	0.353	0.036	0.005	0.085
nov-73	40.315	104.408	0.000	2.354	0.181	4.197	0.107	0.352	0.046	0.018	0.001	0.011
dic-73	27.041	78.367	0.000	1.300	0.000	2.343	0.055	0.181	0.024	0.009	0.000	0.006

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-74	10.016	68.350	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-74	20.487	59.555	0.000	0.000	0.000	0.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-74	19.307	56.519	0.000	0.000	0.000	0.235	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-74	46.971	11.948	0.000	0.000	0.000	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-74	18.155	16.744	0.000	0.000	0.000	0.394	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-74	68.883	115.088	0.000	2.177	0.000	14.101	0.071	0.250	0.033	0.007	0.001	0.008
jul-74	50.535	79.775	0.000	1.628	0.000	5.009	0.052	0.180	0.024	0.004	0.000	0.006
ago-74	27.764	67.206	0.000	0.000	0.000	0.628	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-74	19.459	54.099	0.000	0.000	0.000	0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-74	10.853	48.142	0.000	0.000	0.000	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-74	11.236	43.254	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-74	14.174	44.317	0.000	0.000	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-75	18.634	40.915	0.000	0.000	0.000	0.565	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-75	8.756	32.159	0.000	0.000	0.000	0.172	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-75	7.636	24.523	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-75	16.288	8.236	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-75	28.917	29.692	0.000	0.000	0.000	1.249	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-75	77.549	74.520	0.000	0.000	0.000	7.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-75	80.040	124.223	2.443	1.816	0.000	13.205	0.054	0.200	0.026	0.012	0.001	0.007
ago-75	92.017	131.068	110.524	51.284	1.784	79.884	3.694	9.977	1.292	0.141	0.022	0.379
sep-75	70.389	99.125	78.246	36.986	10.670	70.818	3.049	7.339	0.945	0.104	0.016	0.289
oct-75	46.386	80.199	0.000	0.042	0.219	2.453	0.004	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000
nov-75	13.142	67.057	0.000	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-75	8.215	58.841	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-76	6.714	52.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-76	7.913	45.314	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-76	24.756	42.186	0.000	0.000	0.000	0.624	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-76	34.232	12.435	0.000	0.000	0.000	0.261	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-76	34.795	6.150	0.000	0.000	0.000	1.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-76	62.989	55.836	0.000	0.482	0.000	8.263	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
jul-76	75.319	133.581	67.953	15.568	0.235	38.241	0.784	2.074	0.290	0.046	0.005	0.082
ago-76	82.509	131.459	37.618	6.916	1.841	23.575	0.364	0.974	0.136	0.025	0.003	0.039
sep-76	74.897	116.732	33.389	8.820	2.981	24.523	0.437	1.151	0.160	0.026	0.003	0.046
oct-76	77.773	104.232	70.053	84.623	1.743	105.593	5.959	13.100	1.812	0.221	0.026	0.536
nov-76	38.141	93.763	0.000	0.091	0.230	2.098	0.002	0.004	0.001	0.004	0.000	0.000
dic-76	27.986	77.876	0.000	0.002	0.014	0.506	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-77	20.783	71.099	0.000	0.000	0.000	0.554	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-77	29.171	64.139	0.000	0.000	0.000	0.793	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-77	19.577	44.561	0.000	0.000	0.000	0.290	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-77	43.798	15.695	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-77	46.189	20.151	0.000	0.000	0.000	1.702	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-77	63.113	105.835	0.000	1.059	0.000	11.968	0.024	0.063	0.008	0.004	0.000	0.003
jul-77	77.771	121.493	44.779	21.443	0.049	38.494	0.986	2.329	0.340	0.061	0.005	0.089
ago-77	82.164	127.497	29.548	13.388	0.225	25.814	0.573	1.376	0.200	0.041	0.003	0.053
sep-77	74.945	117.832	51.578	17.755	1.390	34.303	0.903	2.011	0.292	0.050	0.004	0.079
oct-77	56.709	99.461	17.032	5.130	0.652	13.215	0.204	0.479	0.069	0.016	0.001	0.019
nov-77	42.118	85.837	0.000	1.910	0.086	3.790	0.056	0.143	0.021	0.006	0.001	0.006
dic-77	17.079	73.465	0.000	0.000	0.000	0.118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-78	23.428	69.355	0.000	0.000	0.000	0.956	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-78	16.186	57.710	0.000	0.000	0.000	0.133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-78	21.576	50.797	0.000	0.000	0.000	0.606	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-78	38.017	14.281	0.000	0.000	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-78	21.302	13.520	0.000	0.000	0.000	0.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-78	71.364	100.625	0.000	0.251	0.000	11.649	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-78	82.548	119.913	72.304	27.046	0.392	46.990	1.258	2.870	0.424	0.070	0.005	0.109
ago-78	85.148	132.300	79.817	22.944	5.478	52.773	1.093	2.455	0.362	0.067	0.005	0.094
sep-78	77.351	125.756	36.469	23.468	7.062	45.375	1.099	2.407	0.353	0.060	0.005	0.094
oct-78	69.754	108.591	53.547	24.340	2.405	42.012	1.111	2.345	0.342	0.057	0.005	0.093
nov-78	27.030	81.561	0.000	0.008	0.000	0.774	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-78	39.748	74.331	0.000	0.234	0.000	1.848	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000
ene-79	10.480	63.851	0.000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-79	26.812	58.915	0.000	0.000	0.000	0.803	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-79	13.585	46.330	0.000	0.000	0.000	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-79	34.493	12.437	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-79	17.020	6.668	0.000	0.000	0.000	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-79	47.524	35.359	0.000	0.000	0.000	2.884	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-79	70.781	133.469	15.582	7.623	0.000	22.721	0.297	0.689	0.102	0.022	0.002	0.027
ago-79	92.153	131.606	28.692	8.137	0.119	22.711	0.339	0.771	0.113	0.024	0.002	0.031
sep-79	84.875	109.530	40.739	13.257	0.105	26.806	0.579	1.241	0.181	0.038	0.003	0.051
oct-79	27.416	82.114	0.000	0.133	0.000	1.814	0.004	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000
nov-79	13.634	71.573	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-79	44.878	81.161	0.000	0.071	0.000	3.575	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ene-80	28.353	118.629	5.758	17.264	0.004	23.191	0.942	1.871	0.262	0.041	0.004	0.082
feb-80	35.777	97.606	0.000	1.224	0.000	4.118	0.068	0.133	0.019	0.003	0.000	0.006
mar-80	22.593	76.813	0.000	0.000	0.000	0.479	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-80	56.901	69.344	0.000	1.487	0.000	4.503	0.058	0.136	0.019	0.005	0.000	0.006
may-80	65.742	70.687	0.000	0.080	0.000	4.383	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jun-80	77.967	92.506	0.000	0.000	0.000	5.687	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-80	54.812	133.507	33.149	6.695	0.069	19.962	0.262	0.587	0.086	0.021	0.002	0.025
ago-80	56.809	133.296	128.509	32.992	11.543	70.916	1.634	3.282	0.493	0.085	0.007	0.137
sep-80	51.756	129.339	63.272	11.467	31.452	62.454	0.620	1.206	0.181	0.034	0.003	0.050
oct-80	23.932	120.318	0.000	0.407	18.938	23.565	0.051	0.098	0.015	0.003	0.000	0.004
nov-80	19.880	118.316	0.000	0.424	1.246	2.947	0.015	0.034	0.005	0.003	0.000	0.001
dic-80	12.593	110.121	0.000	0.000	0.146	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-81	29.323	115.964	11.273	10.708	0.161	15.511	0.536	1.043	0.150	0.027	0.002	0.045
feb-81	26.326	114.081	0.000	0.164	0.044	1.627	0.003	0.006	0.001	0.002	0.000	0.000
mar-81	35.930	80.051	0.000	0.001	0.000	0.239	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-81	36.023	69.052	0.000	0.006	0.000	1.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-81	38.003	65.889	0.000	0.000	0.000	1.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-81	82.207	132.964	29.546	5.017	0.000	19.284	0.224	0.448	0.064	0.017	0.001	0.020
jul-81	76.445	132.405	56.105	2.367	0.435	19.965	0.104	0.220	0.031	0.012	0.001	0.010
ago-81	92.596	124.916	97.957	46.188	3.145	71.864	2.512	4.563	0.651	0.114	0.009	0.199
sep-81	44.004	123.883	16.207	6.063	11.761	28.885	0.461	0.786	0.112	0.020	0.002	0.034
oct-81	69.004	95.941	0.000	0.329	0.204	2.858	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-81	14.818	100.667	0.000	0.148	0.201	1.327	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
dic-81	15.723	96.079	0.000	0.000	0.000	0.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-82	9.784	89.095	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-82	20.038	88.944	0.000	0.000	0.000	0.546	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-82	30.137	61.900	0.000	0.000	0.000	0.469	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-82	65.036	22.832	0.000	0.000	0.000	0.853	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-82	46.309	14.100	0.000	0.000	0.000	1.418	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-82	39.670	10.023	0.000	0.000	0.000	1.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-82	82.811	83.394	0.000	0.137	0.000	9.835	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-82	80.077	119.560	7.526	9.563	0.000	21.432	0.442	0.872	0.133	0.026	0.001	0.035
sep-82	82.876	101.136	11.890	9.973	0.016	18.234	0.393	0.799	0.122	0.025	0.001	0.032
oct-82	49.208	82.265	0.000	0.006	0.000	1.773	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-82	10.333	83.887	0.000	0.000	0.000	0.252	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-82	23.264	72.383	0.000	0.000	0.000	0.392	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-83	31.907	66.644	0.000	0.000	0.000	1.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-83	15.967	55.157	0.000	0.000	0.000	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-83	26.791	46.635	0.000	0.000	0.000	0.944	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-83	8.305	38.330	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-83	29.657	77.205	0.000	3.325	0.000	7.127	0.123	0.258	0.037	0.008	0.001	0.011
jun-83	58.762	69.521	0.000	0.457	0.000	4.742	0.016	0.034	0.005	0.001	0.000	0.001
jul-83	77.253	133.437	111.753	40.253	1.885	68.792	2.375	4.277	0.615	0.102	0.008	0.189
ago-83	90.287	124.074	63.754	16.031	15.903	56.058	0.835	1.535	0.220	0.046	0.004	0.068
sep-83	81.901	116.751	11.975	1.905	4.238	14.747	0.068	0.134	0.019	0.008	0.001	0.006
oct-83	66.123	107.180	0.000	1.811	0.121	5.906	0.058	0.121	0.017	0.007	0.000	0.005
nov-83	28.366	99.236	0.000	0.001	0.000	1.238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-83	25.421	84.883	0.000	0.000	0.003	0.452	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-84	25.809	72.532	0.000	0.000	0.000	0.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-84	27.840	61.632	0.000	0.000	0.000	0.831	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-84	15.997	45.935	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-84	35.384	10.551	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-84	36.905	12.134	0.000	0.000	0.000	1.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-84	67.077	45.173	0.000	0.000	0.000	4.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-84	80.949	106.035	0.000	0.139	0.000	11.452	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-84	83.601	126.315	37.381	11.221	0.000	23.990	0.453	0.921	0.139	0.032	0.002	0.037
sep-84	72.730	115.761	64.462	12.669	5.114	37.549	0.578	1.145	0.173	0.037	0.002	0.047
oct-84	61.402	99.414	0.000	0.367	0.289	3.609	0.001	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000
nov-84	28.317	78.017	0.000	0.090	0.000	0.735	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-84	18.431	66.876	0.000	0.000	0.000	0.269	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-85	8.530	58.346	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-85	8.970	49.876	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-85	20.392	36.308	0.000	0.000	0.000	0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-85	49.661	14.676	0.000	0.000	0.000	1.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-85	50.231	56.912	0.000	1.487	0.000	6.296	0.037	0.084	0.012	0.004	0.000	0.003
jun-85	70.595	131.002	32.655	11.805	0.000	27.701	0.464	0.987	0.152	0.035	0.001	0.038
jul-85	91.740	131.853	35.255	16.392	0.194	33.087	0.838	1.616	0.252	0.044	0.002	0.063
ago-85	90.505	121.716	48.402	16.188	0.598	32.484	0.679	1.338	0.208	0.042	0.002	0.053
sep-85	68.009	123.881	5.572	1.252	0.479	8.124	0.035	0.077	0.012	0.006	0.000	0.003
oct-85	71.707	91.828	0.000	0.166	0.000	3.160	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-85	27.979	84.417	0.000	0.000	0.000	0.635	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-85	19.515	66.703	0.000	0.000	0.000	0.325	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-86	9.247	59.256	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-86	8.345	51.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-86	9.623	41.588	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-86	39.920	13.307	0.000	0.000	0.000	0.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-86	28.244	26.028	0.000	0.000	0.000	0.827	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-86	60.554	44.029	0.000	0.000	0.000	6.476	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-86	62.966	89.965	0.000	0.014	0.000	6.776	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-86	81.632	119.010	0.000	4.008	0.000	11.985	0.117	0.256	0.039	0.014	0.001	0.010
sep-86	77.512	116.963	0.000	2.852	0.000	8.981	0.101	0.219	0.034	0.011	0.001	0.009
oct-86	65.870	100.321	0.000	6.334	0.000	10.669	0.227	0.484	0.074	0.018	0.001	0.020
nov-86	26.161	81.066	0.000	0.018	0.000	0.405	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-86	13.815	71.047	0.000	0.000	0.000	0.132	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-87	17.503	63.118	0.000	0.000	0.000	0.430	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-87	46.936	97.288	0.000	0.000	0.000	2.863	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-87	48.464	49.025	0.000	0.008	0.000	2.432	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-87	39.260	9.865	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-87	82.125	40.162	0.000	0.001	0.000	7.197	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-87	33.793	109.356	0.000	0.075	0.000	6.094	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-87	85.295	119.936	17.960	18.679	0.000	32.672	0.749	1.626	0.255	0.051	0.003	0.066
ago-87	100.182	131.205	29.879	12.842	0.000	23.595	0.456	1.012	0.157	0.039	0.003	0.042
sep-87	97.256	115.076	18.911	9.136	0.441	22.568	0.370	0.786	0.122	0.027	0.002	0.033
oct-87	68.142	122.915	5.457	32.118	0.022	37.443	1.374	2.738	0.421	0.089	0.007	0.118
nov-87	37.083	92.774	0.000	12.313	0.102	16.121	0.587	1.147	0.176	0.033	0.003	0.050
dic-87	19.331	85.156	0.000	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-88	30.990	91.975	0.000	0.005	0.000	1.243	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-88	33.176	66.222	0.000	0.000	0.000	1.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-88	36.075	37.406	0.000	0.000	0.000	0.295	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-88	35.130	7.519	0.000	0.000	0.000	0.229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-88	18.751	4.579	0.000	0.000	0.000	0.629	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-88	57.049	117.925	0.000	2.593	0.000	14.339	0.092	0.213	0.033	0.009	0.001	0.009
jul-88	84.518	118.068	29.079	17.729	0.000	32.805	0.713	1.491	0.232	0.050	0.003	0.063
ago-88	84.931	109.674	35.741	21.031	0.151	34.135	0.840	1.711	0.264	0.058	0.004	0.074
sep-88	72.975	131.267	26.326	12.604	0.330	22.917	0.497	0.991	0.152	0.033	0.003	0.043
oct-88	65.427	99.256	52.422	78.017	1.626	96.416	3.714	6.742	1.032	0.202	0.016	0.298
nov-88	23.123	83.620	0.000	0.036	0.673	1.469	0.005	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000
dic-88	15.192	73.278	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-89	9.375	64.102	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-89	9.424	54.678	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-89	35.231	44.125	0.000	0.000	0.000	1.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-89	55.042	10.746	0.000	0.000	0.000	1.164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-89	9.574	6.982	0.000	0.000	0.000	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-89	37.216	53.983	0.000	0.000	0.000	4.430	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-89	92.584	132.262	68.611	57.926	0.264	84.489	2.692	4.903	0.753	0.143	0.011	0.211
ago-89	91.229	119.853	40.658	23.316	0.869	40.482	0.998	1.788	0.274	0.066	0.005	0.078
sep-89	89.269	121.792	25.826	13.562	0.235	24.280	0.573	1.002	0.153	0.038	0.003	0.044
oct-89	41.032	103.045	0.000	3.972	0.052	8.970	0.164	0.283	0.043	0.010	0.001	0.013
nov-89	39.223	84.332	0.000	0.099	0.056	1.497	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
dic-89	18.723	65.608	0.000	0.000	0.000	0.302	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-90	15.847	60.591	0.000	0.000	0.000	0.459	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-90	12.088	50.548	0.000	0.000	0.000	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-90	18.540	32.207	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-90	29.961	8.978	0.000	0.000	0.000	0.145	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-90	63.965	61.433	0.000	0.002	0.000	4.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-90	73.498	128.029	29.630	25.168	0.000	44.813	1.076	1.996	0.314	0.067	0.004	0.084
jul-90	73.187	124.151	43.424	23.263	0.220	37.519	0.943	1.751	0.277	0.066	0.004	0.074
ago-90	74.015	132.483	67.304	42.431	1.423	59.234	1.886	3.260	0.513	0.111	0.007	0.140
sep-90	70.315	118.586	13.033	15.445	1.456	29.024	0.676	1.144	0.180	0.038	0.003	0.050
oct-90	64.761	109.782	3.844	28.286	0.059	34.926	1.207	1.988	0.311	0.067	0.005	0.087
nov-90	35.837	87.030	0.000	1.013	0.000	2.864	0.047	0.076	0.012	0.002	0.000	0.003
dic-90	17.911	80.600	0.000	0.000	0.000	0.330	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-91	14.069	66.731	0.000	0.000	0.000	0.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-91	28.323	63.099	0.000	0.000	0.000	0.907	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-91	29.927	43.426	0.000	0.000	0.000	0.496	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-91	35.027	8.399	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-91	47.626	43.470	0.000	0.000	0.000	2.545	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-91	61.514	56.075	0.000	0.000	0.000	6.182	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-91	64.010	103.757	0.000	2.837	0.000	10.891	0.090	0.176	0.028	0.008	0.000	0.007
ago-91	99.885	130.457	80.576	58.494	0.507	83.805	2.756	4.626	0.735	0.146	0.008	0.196
sep-91	77.671	116.008	8.877	1.860	1.067	12.719	0.084	0.139	0.022	0.009	0.000	0.006
oct-91	44.427	99.939	0.000	0.022	0.086	1.738	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-91	30.222	75.348	0.000	0.000	0.000	0.480	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-91	12.597	66.231	0.000	0.000	0.000	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-92	33.172	129.686	0.000	3.857	0.002	9.662	0.115	0.220	0.033	0.012	0.001	0.010
feb-92	55.672	90.423	0.251	1.309	0.000	5.470	0.030	0.058	0.009	0.004	0.000	0.003
mar-92	26.937	63.787	0.000	0.000	0.000	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-92	57.209	12.850	0.000	0.000	0.000	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-92	64.035	55.442	0.000	0.084	0.000	4.884	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jun-92	49.928	39.938	0.000	0.019	0.000	3.921	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-92	65.126	97.346	0.000	0.000	0.000	6.630	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-92	92.504	121.989	42.236	12.902	0.091	30.521	0.567	1.009	0.159	0.039	0.002	0.043
sep-92	81.237	117.974	55.038	13.158	1.271	29.953	0.489	0.862	0.135	0.036	0.002	0.037
oct-92	69.098	106.938	17.208	7.824	1.022	18.924	0.306	0.554	0.087	0.023	0.001	0.024
nov-92	58.124	101.907	13.757	8.529	0.812	16.830	0.327	0.583	0.091	0.023	0.002	0.026
dic-92	18.489	83.419	0.000	0.011	0.000	0.344	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-93	17.413	73.120	0.000	0.000	0.000	0.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-93	15.917	61.178	0.000	0.000	0.000	0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-93	33.106	30.873	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-93	23.003	7.870	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-93	17.318	4.842	0.000	0.000	0.000	0.588	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-93	51.825	120.890	0.000	3.448	0.000	12.833	0.123	0.239	0.038	0.010	0.001	0.010
jul-93	95.018	131.537	56.785	14.141	0.020	34.107	0.607	1.117	0.175	0.046	0.002	0.048
ago-93	93.817	123.532	73.239	22.596	3.356	49.304	1.113	1.909	0.298	0.064	0.004	0.083
sep-93	83.903	114.701	33.643	9.320	2.982	25.569	0.387	0.682	0.106	0.024	0.002	0.030
oct-93	45.848	99.220	0.000	0.008	0.000	1.602	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-93	27.988	74.210	0.000	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-93	10.817	63.393	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

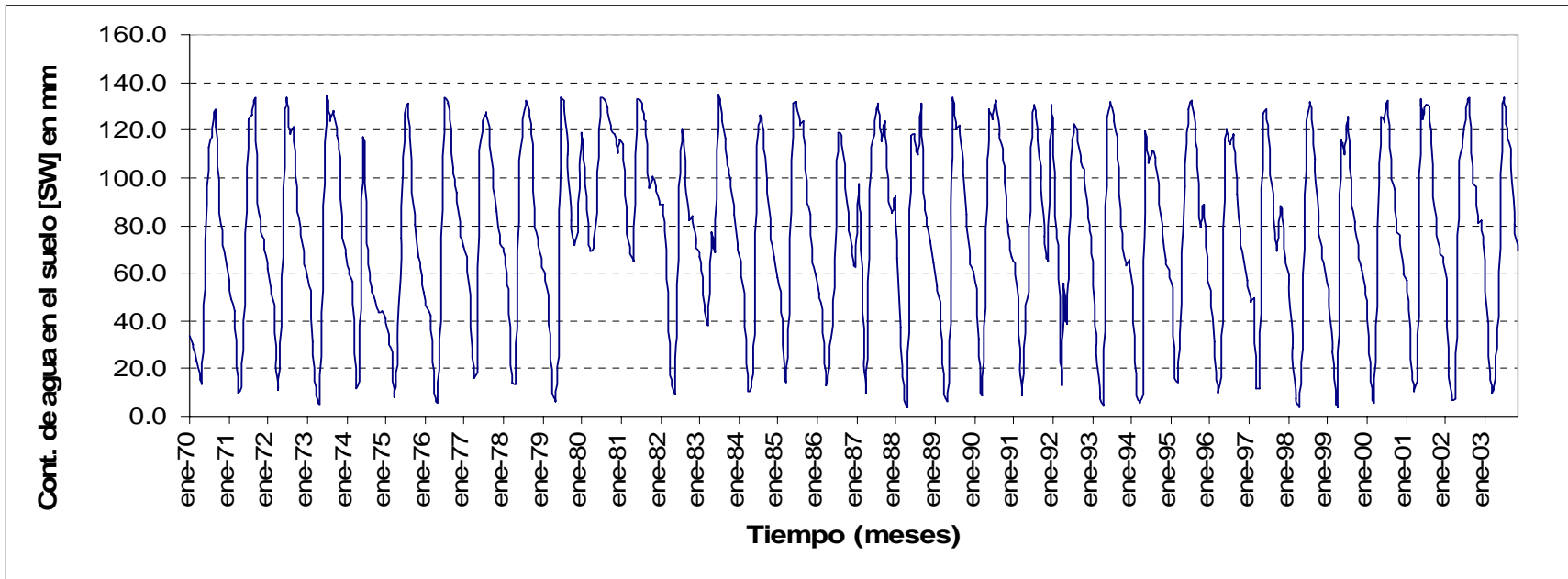
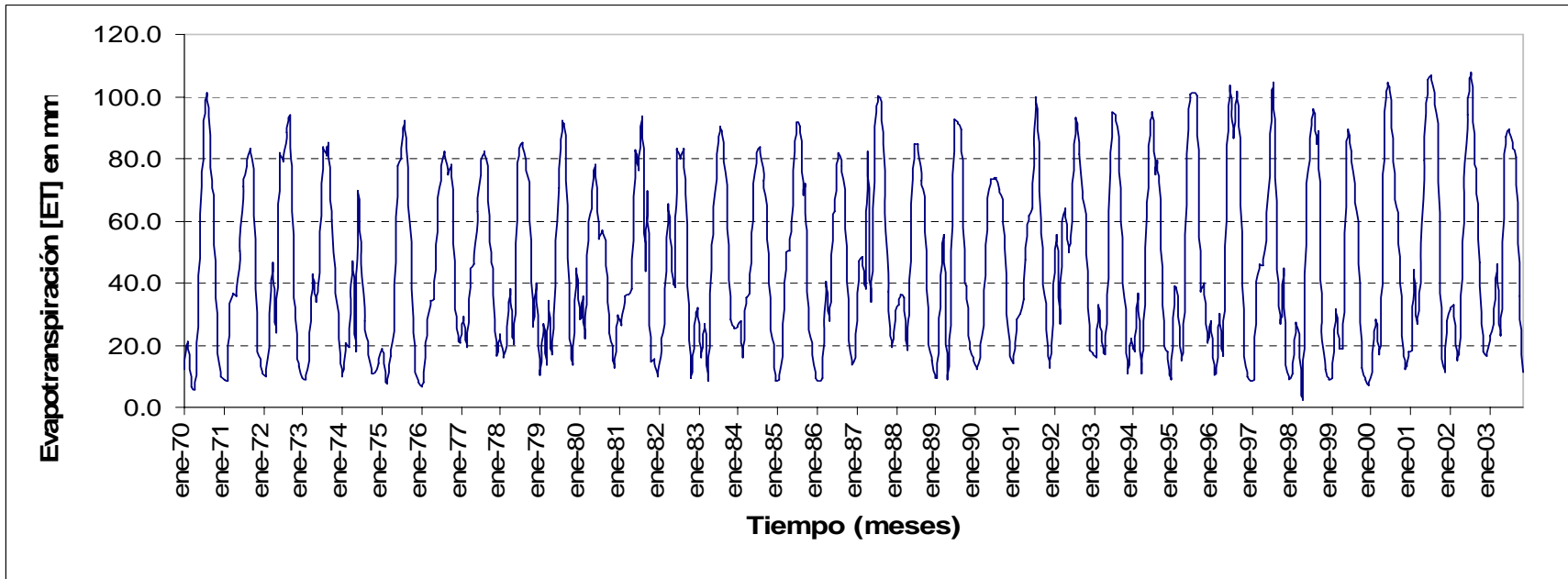
FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-94	21.940	65.792	0.000	0.196	0.000	1.145	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
feb-94	18.237	47.555	0.000	0.024	0.000	0.532	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-94	36.830	10.725	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-94	10.649	5.318	0.000	0.000	0.000	0.133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-94	42.494	10.807	0.000	0.000	0.000	1.616	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-94	78.020	118.337	0.000	5.378	0.000	19.239	0.187	0.361	0.055	0.017	0.001	0.016
jul-94	95.060	105.749	7.222	3.625	0.000	13.029	0.136	0.276	0.042	0.015	0.001	0.012
ago-94	75.336	111.851	11.037	1.694	0.000	9.034	0.050	0.103	0.016	0.007	0.001	0.005
sep-94	79.070	108.638	34.123	29.068	0.000	40.991	1.312	2.343	0.351	0.070	0.006	0.108
oct-94	60.423	93.160	0.000	3.826	0.020	7.205	0.139	0.258	0.038	0.010	0.001	0.012
nov-94	19.773	76.417	0.000	0.003	0.000	0.189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-94	17.665	65.752	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-95	10.084	59.370	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-95	38.365	50.667	0.000	0.017	0.000	1.659	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-95	33.683	17.384	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-95	15.264	14.515	0.000	0.000	0.000	0.156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-95	38.091	59.090	0.000	0.000	0.000	4.367	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-95	73.395	96.522	0.000	0.192	0.000	8.601	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-95	100.808	128.629	46.528	36.909	0.100	55.041	1.938	3.336	0.505	0.098	0.008	0.155
ago-95	101.152	132.128	87.781	34.691	3.821	64.697	1.838	3.049	0.459	0.095	0.008	0.143
sep-95	100.353	118.169	28.661	13.983	2.725	29.399	0.606	1.019	0.153	0.037	0.003	0.049
oct-95	37.596	91.519	0.000	1.048	0.000	3.623	0.047	0.077	0.012	0.002	0.000	0.004
nov-95	40.164	79.369	0.000	0.000	0.000	1.382	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-95	20.505	88.052	0.000	0.000	0.000	0.676	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-96	27.715	60.337	0.000	0.000	0.000	1.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-96	10.336	50.001	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-96	19.028	30.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-96	29.928	9.677	0.000	0.000	0.000	0.322	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-96	18.005	20.789	0.000	0.000	0.000	0.507	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-96	73.931	108.838	0.000	5.942	0.000	17.253	0.222	0.428	0.065	0.015	0.001	0.019
jul-96	103.437	119.924	24.751	9.768	0.000	25.070	0.352	0.678	0.103	0.029	0.002	0.031
ago-96	86.778	114.190	0.000	0.749	0.000	7.122	0.023	0.044	0.007	0.004	0.000	0.002
sep-96	101.714	117.725	17.332	19.192	0.000	28.554	0.847	1.474	0.221	0.055	0.004	0.071
oct-96	77.959	93.144	0.427	4.944	0.000	10.312	0.219	0.382	0.057	0.017	0.001	0.018
nov-96	19.902	75.042	0.000	0.000	0.000	0.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-96	9.932	65.110	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-97	8.339	56.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-97	8.740	48.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-97	37.304	49.578	0.000	0.000	0.000	2.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-97	46.034	11.412	0.000	0.000	0.000	0.715	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-97	45.667	11.683	0.000	0.000	0.000	2.565	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-97	58.001	126.674	0.000	2.758	0.000	12.821	0.083	0.167	0.026	0.008	0.001	0.008
jul-97	80.624	128.926	48.225	10.973	0.055	27.102	0.449	0.844	0.132	0.031	0.002	0.039
ago-97	104.011	106.065	4.122	6.262	0.000	16.391	0.259	0.490	0.076	0.021	0.001	0.023
sep-97	53.880	88.747	0.000	0.078	0.000	1.583	0.002	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
oct-97	26.933	69.406	0.000	0.000	0.000	0.470	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-97	44.894	88.135	0.000	5.246	0.000	10.348	0.189	0.354	0.054	0.012	0.001	0.017
dic-97	15.852	75.409	0.000	0.003	0.000	0.274	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

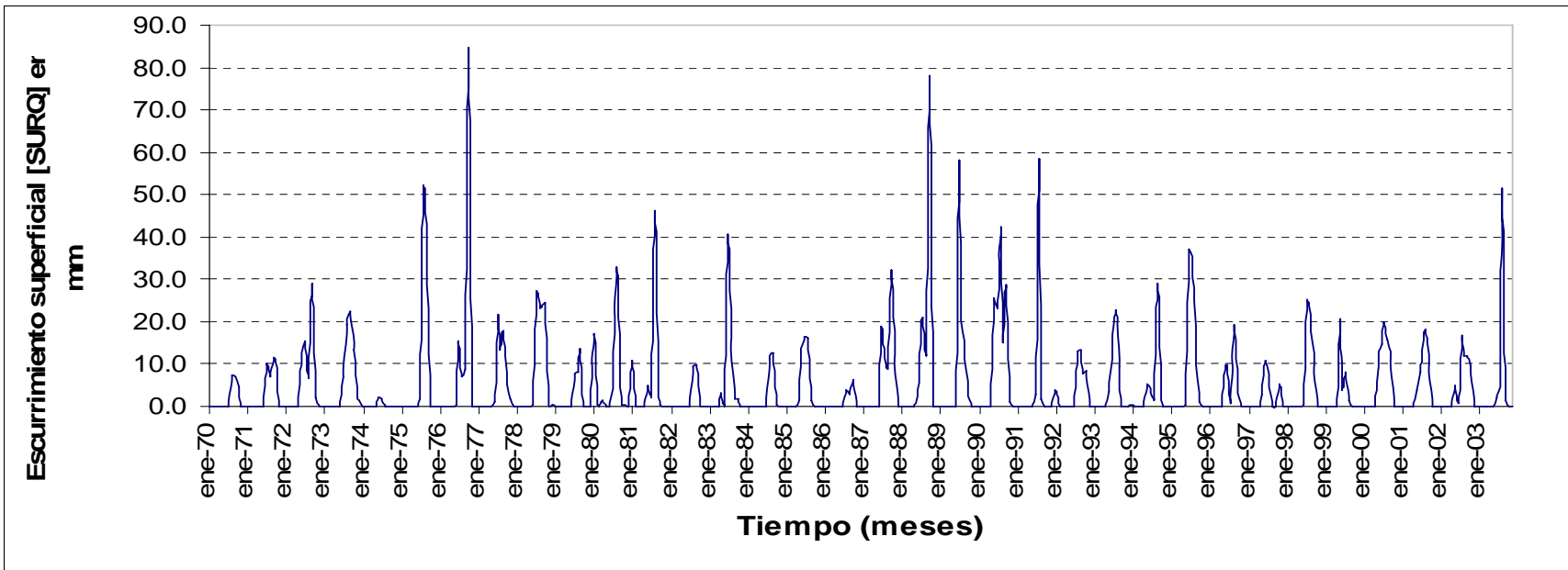
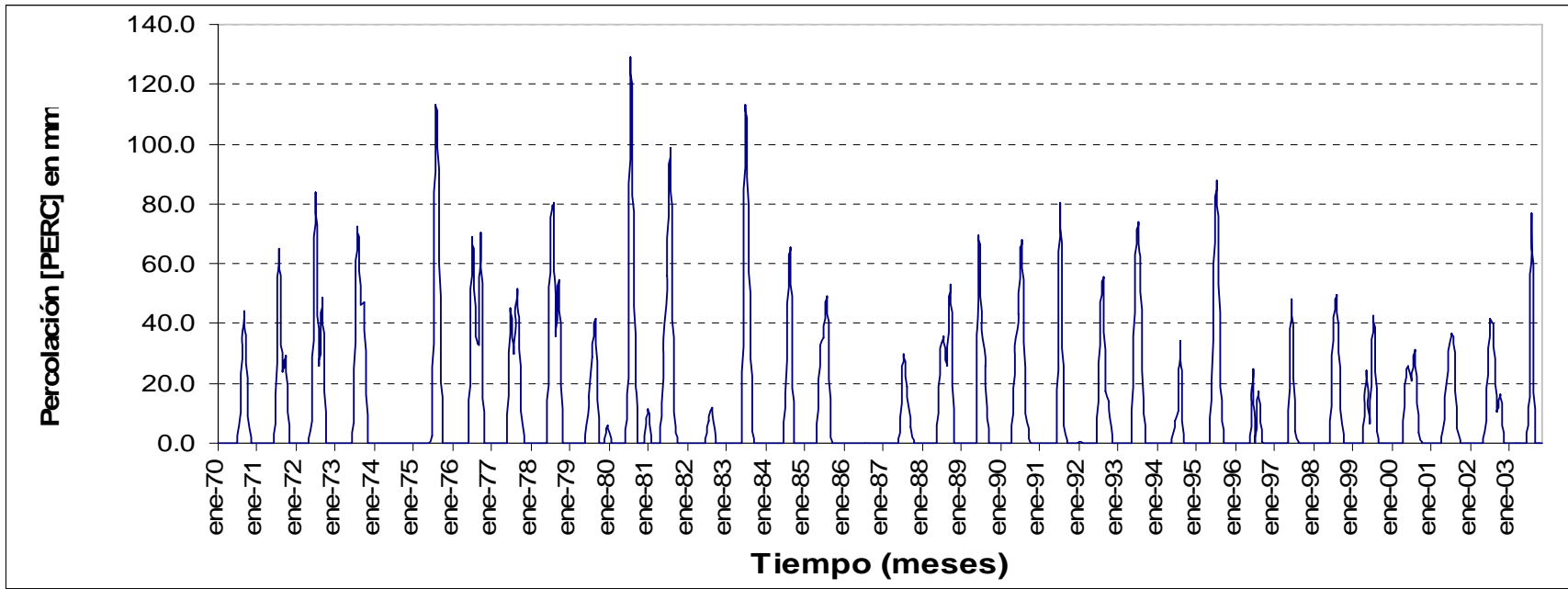
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

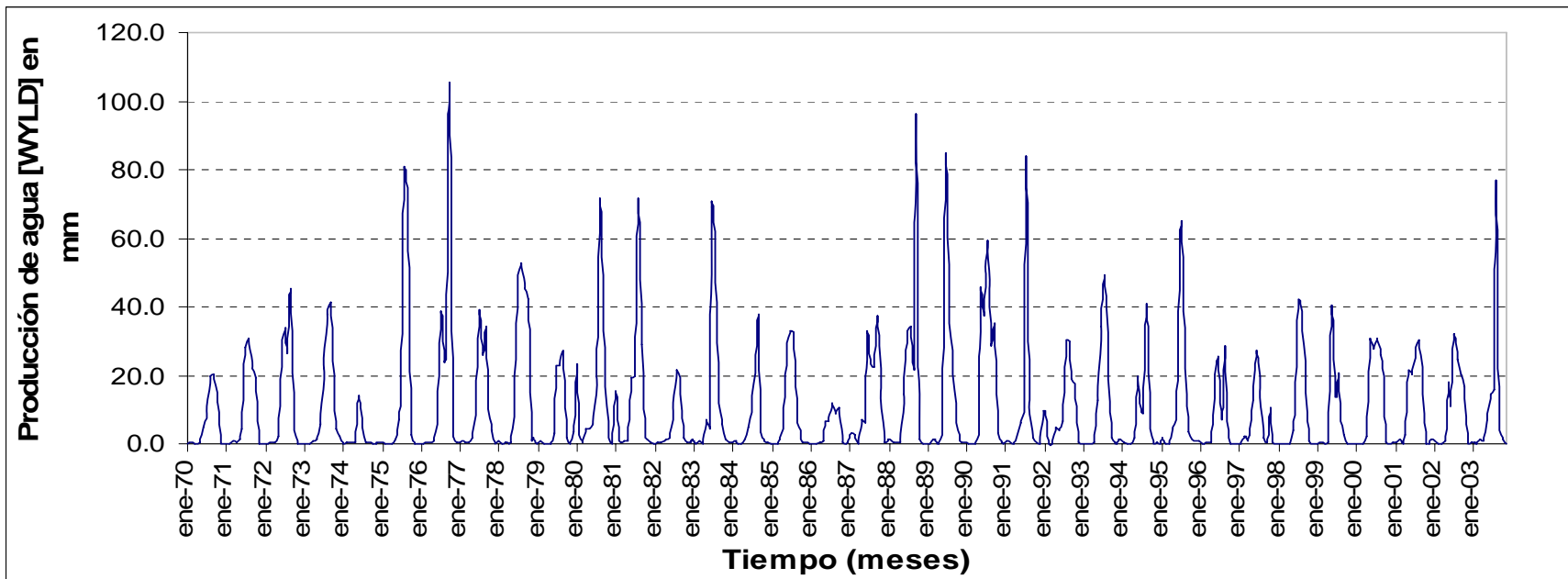
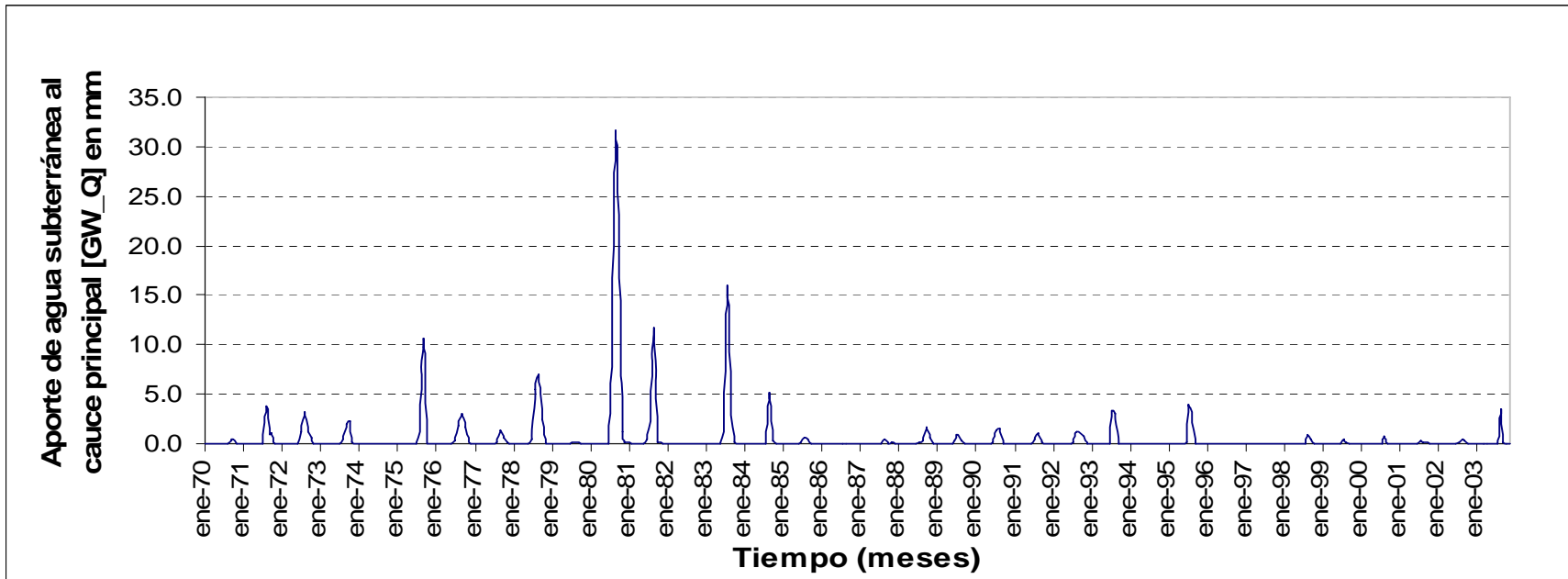
FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-98	9.016	66.393	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-98	10.906	55.487	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-98	26.676	28.811	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-98	21.226	7.584	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-98	3.581	4.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-98	66.120	41.199	0.000	0.000	0.000	4.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-98	82.311	118.723	0.000	0.216	0.000	10.938	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-98	95.962	132.081	37.499	24.340	0.000	41.543	1.120	2.048	0.311	0.063	0.006	0.098
sep-98	84.519	128.043	49.045	19.990	0.848	36.599	0.908	1.642	0.247	0.052	0.005	0.081
oct-98	88.290	108.098	17.457	9.826	0.487	19.902	0.471	0.832	0.125	0.032	0.003	0.042
nov-98	27.172	80.926	0.000	0.047	0.000	0.988	0.002	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
dic-98	12.314	68.612	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-99	8.835	59.778	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-99	9.515	50.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-99	31.716	26.682	0.000	0.000	0.000	0.304	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-99	19.056	7.626	0.000	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-99	18.831	4.523	0.000	0.000	0.000	0.633	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-99	77.338	115.123	24.144	20.700	0.029	40.482	0.962	1.758	0.264	0.055	0.004	0.084
jul-99	89.642	109.614	6.847	4.372	0.000	14.090	0.169	0.326	0.049	0.016	0.001	0.016
ago-99	82.315	124.863	42.706	7.956	0.385	20.731	0.389	0.698	0.103	0.026	0.002	0.035
sep-99	68.004	91.272	10.591	1.365	0.219	8.796	0.051	0.101	0.015	0.006	0.001	0.005
oct-99	55.703	81.749	0.000	0.012	0.000	2.631	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-99	12.803	68.946	0.000	0.000	0.000	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-99	8.796	61.150	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-00	7.237	53.914	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-00	13.683	45.868	0.000	0.000	0.000	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-00	28.210	20.404	0.000	0.000	0.000	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-00	16.875	7.518	0.000	0.000	0.000	0.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-00	21.394	62.155	0.000	0.000	0.000	2.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-00	90.084	125.641	16.340	11.838	0.000	30.342	0.524	0.995	0.146	0.036	0.003	0.048
jul-00	104.388	123.438	25.920	14.581	0.000	27.887	0.642	1.207	0.176	0.049	0.004	0.060
ago-00	95.701	131.659	20.606	19.862	0.034	30.779	0.925	1.672	0.242	0.063	0.006	0.086
sep-00	69.472	101.004	30.853	15.811	0.721	26.096	0.795	1.363	0.196	0.039	0.005	0.071
oct-00	59.344	94.979	3.473	11.568	0.017	16.752	0.555	0.937	0.134	0.032	0.003	0.050
nov-00	28.936	78.207	0.000	0.002	0.000	0.542	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-00	12.783	75.450	0.000	0.000	0.000	0.161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-01	18.000	59.450	0.000	0.000	0.000	0.349	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-01	18.141	56.819	0.000	0.000	0.000	0.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-01	44.336	29.913	0.000	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-01	26.951	10.243	0.000	0.000	0.000	0.119	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-01	46.634	17.686	0.000	0.000	0.000	2.777	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-01	79.589	132.472	11.455	4.009	0.000	21.574	0.135	0.263	0.039	0.015	0.001	0.013
jul-01	105.637	124.418	27.555	8.146	0.027	20.007	0.326	0.610	0.089	0.032	0.003	0.032
ago-01	106.911	130.757	36.947	11.555	0.305	26.616	0.549	0.992	0.144	0.039	0.004	0.053
sep-01	98.677	130.065	26.717	18.136	0.147	29.985	0.933	1.564	0.225	0.049	0.006	0.086
oct-01	87.062	97.660	7.701	9.738	0.085	18.803	0.477	0.803	0.115	0.035	0.003	0.044
nov-01	17.740	79.920	0.000	0.002	0.000	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-01	11.196	68.724	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

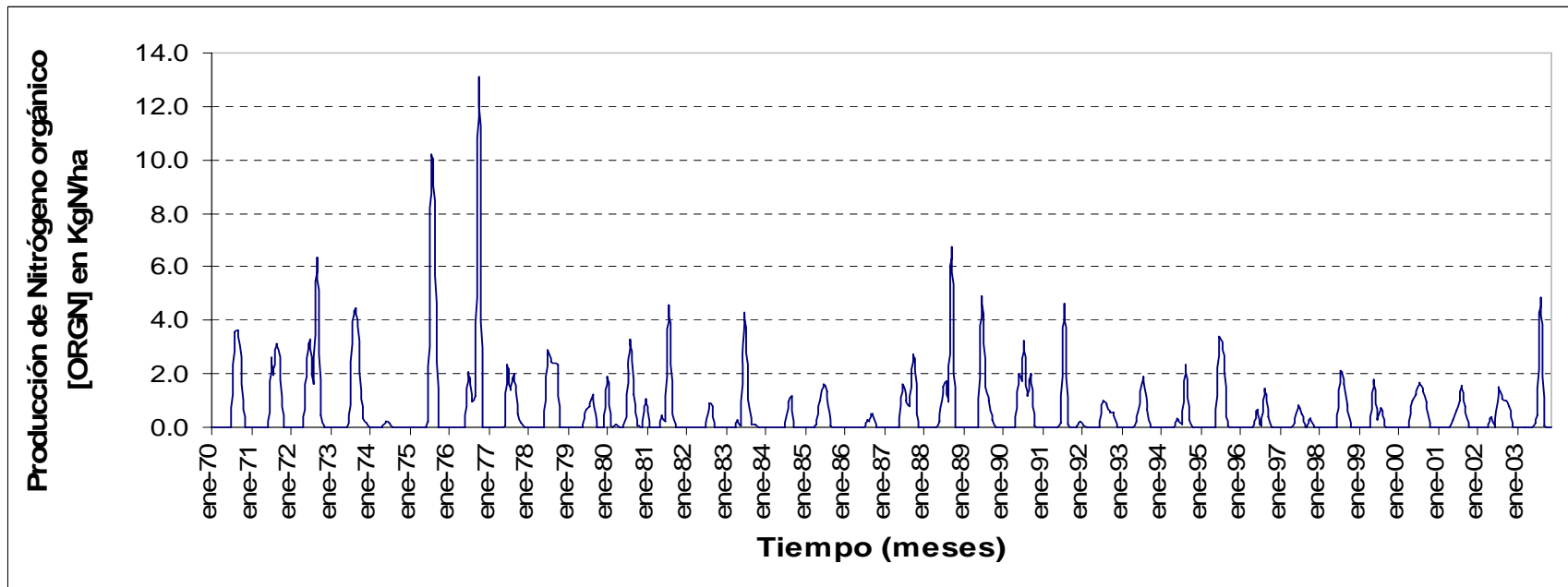
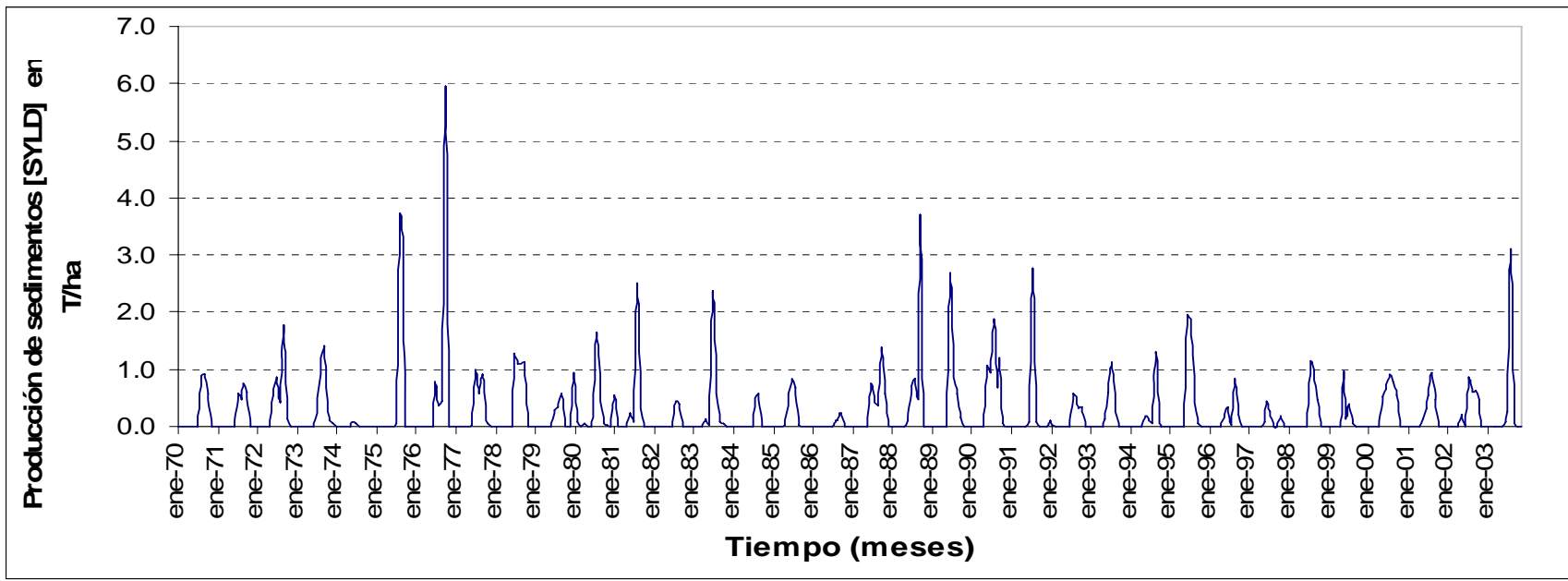
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

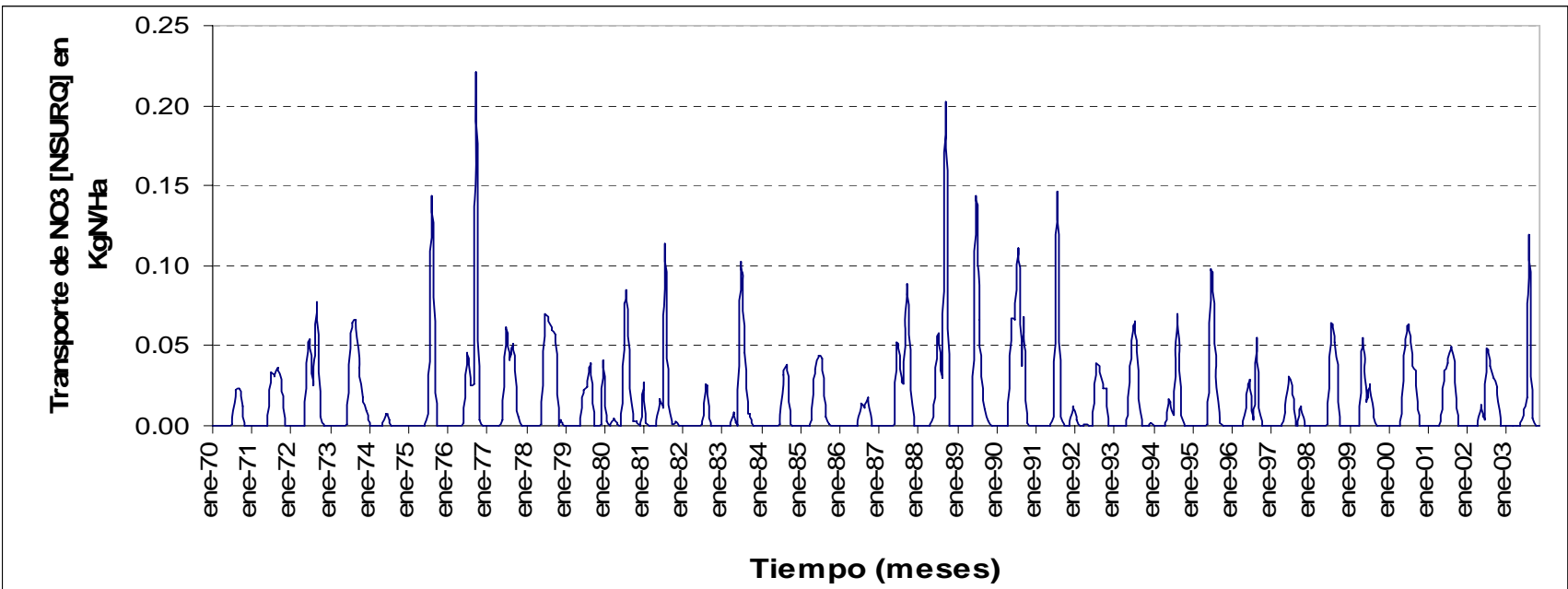
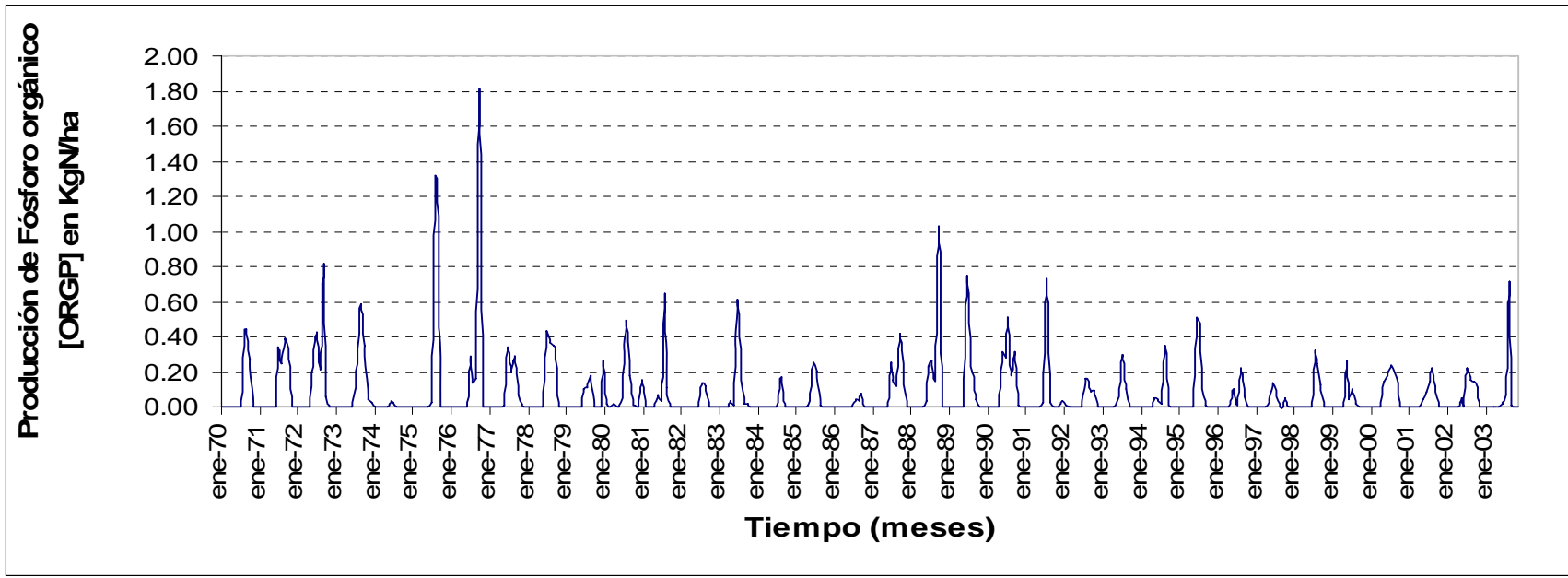
FECHA	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-02	27.638	66.035	0.000	0.002	0.002	1.357	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-02	31.616	53.305	0.000	0.000	0.000	0.936	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-02	32.786	21.219	0.000	0.000	0.000	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-02	15.131	6.988	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-02	26.854	7.631	0.000	0.000	0.000	0.805	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-02	69.372	103.018	0.000	5.027	0.000	18.208	0.199	0.371	0.054	0.013	0.001	0.020
jul-02	94.273	114.718	11.603	1.047	0.000	11.301	0.017	0.036	0.005	0.005	0.001	0.002
ago-02	107.140	126.855	41.166	16.329	0.103	31.526	0.839	1.446	0.209	0.048	0.005	0.079
sep-02	82.072	133.134	38.067	11.870	0.468	24.834	0.607	1.036	0.149	0.037	0.004	0.058
oct-02	74.515	97.720	10.925	11.773	0.351	20.048	0.615	1.014	0.145	0.030	0.004	0.057
nov-02	46.683	96.243	16.144	9.565	0.075	16.866	0.482	0.783	0.112	0.024	0.003	0.045
dic-02	17.666	81.047	0.000	0.001	0.000	0.205	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-03	16.460	81.897	0.000	0.000	0.005	0.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-03	23.237	58.660	0.000	0.000	0.000	0.420	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-03	26.707	31.953	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-03	46.222	9.698	0.000	0.000	0.000	1.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-03	23.591	19.536	0.000	0.000	0.000	1.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-03	71.939	53.609	0.000	0.000	0.000	6.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-03	87.287	125.608	0.000	2.030	0.000	14.345	0.072	0.145	0.021	0.009	0.001	0.008
ago-03	89.524	133.660	23.814	5.788	0.000	15.749	0.261	0.466	0.068	0.018	0.002	0.025
sep-03	83.578	118.936	76.955	51.646	3.556	76.763	3.117	4.880	0.713	0.119	0.013	0.267
oct-03	80.670	108.919	0.000	1.232	0.169	5.877	0.043	0.078	0.011	0.005	0.000	0.004
nov-03	35.858	80.606	0.000	0.095	0.023	1.160	0.003	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000
dic-03	11.338	69.268	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MIN	3.581	4.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MAX	107.140	133.715	128.509	84.623	31.452	105.593	5.959	13.100	1.812	0.221	0.026	0.536
PROMEDIO	45.458	75.811	10.129	4.986	0.484	10.733	0.251	0.545	0.078	0.014	0.001	0.022

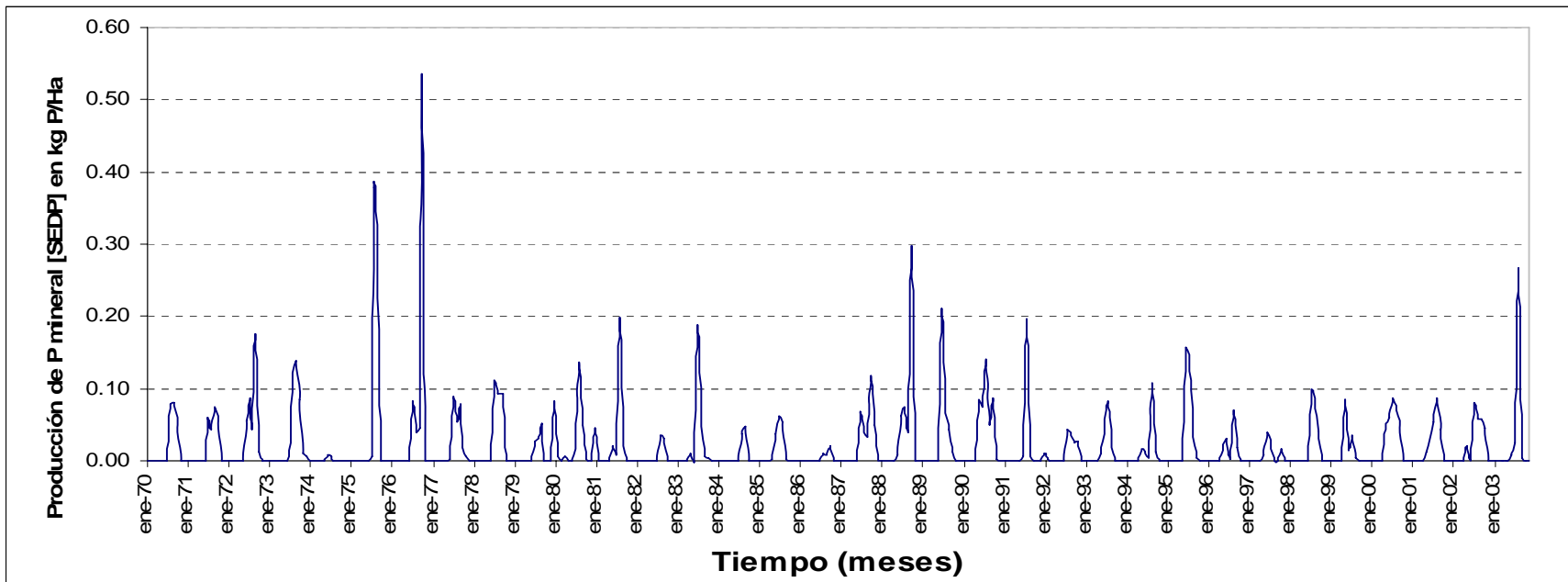
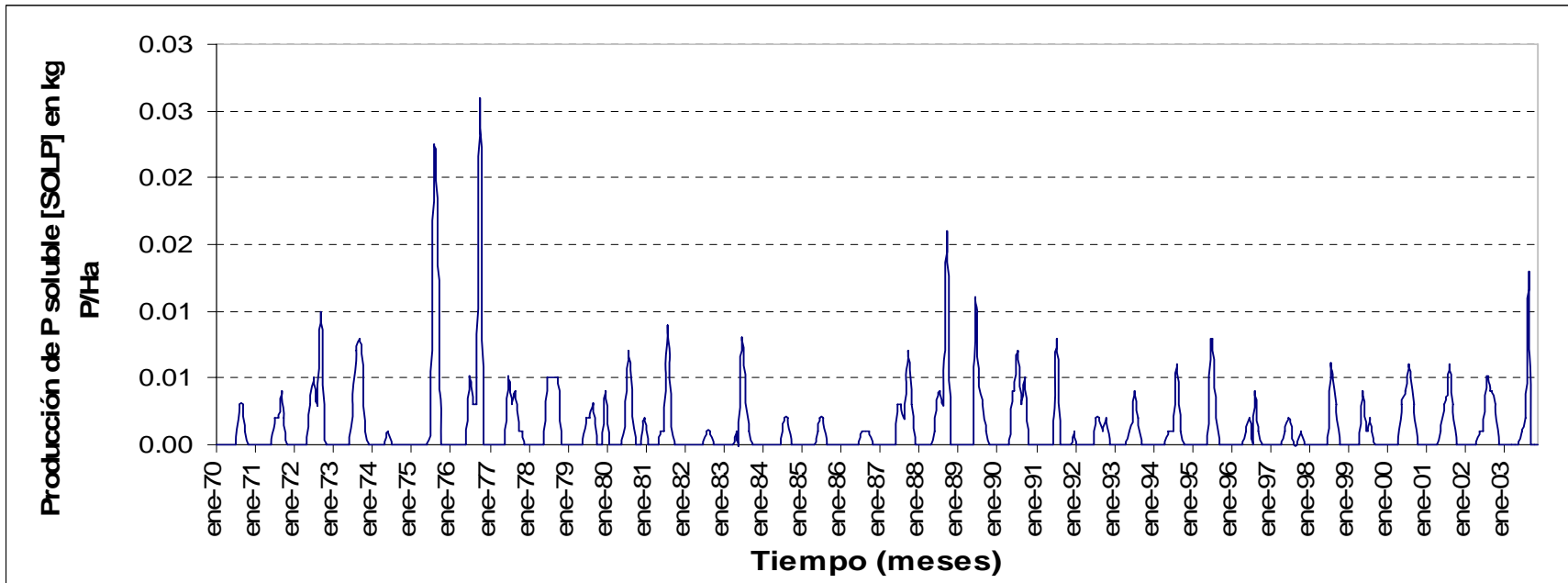












Anexo 4

Zona Media

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-70	8.629	35.934	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-70	20.353	31.405	0.000	0.000	0.000	2.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-70	15.186	16.219	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-70	7.935	8.284	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-70	12.361	4.753	0.000	0.000	0.000	0.968	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-70	50.197	35.714	0.000	0.000	0.000	22.335	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-70	72.480	78.408	0.000	0.000	0.000	32.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-70	81.288	104.664	0.000	0.000	0.000	37.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-70	71.314	125.824	22.753	0.006	0.014	44.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-70	50.182	96.382	11.282	0.005	0.226	18.652	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-70	21.802	80.753	0.000	0.000	0.000	1.132	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-70	10.471	70.283	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-71	9.694	61.589	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-71	8.818	52.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-71	55.153	21.539	0.000	0.000	0.000	3.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-71	13.850	9.790	0.000	0.000	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-71	28.161	15.350	0.000	0.000	0.000	7.385	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-71	45.479	48.719	0.000	0.000	0.000	19.506	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-71	63.697	122.609	7.269	0.000	0.000	60.717	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-71	72.451	123.978	43.588	0.054	0.053	56.076	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-71	75.165	129.779	21.718	0.000	0.077	35.596	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-71	60.866	100.819	21.635	0.000	0.154	30.072	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-71	20.242	84.260	0.000	0.000	0.000	0.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-71	15.383	76.585	0.000	0.000	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-72	11.377	66.308	0.000	0.000	0.000	0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-72	10.627	56.782	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-72	51.435	17.432	0.000	0.000	0.000	1.911	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-72	21.426	9.397	0.000	0.000	0.000	2.255	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-72	22.981	38.801	0.000	0.000	0.000	12.723	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-72	70.113	105.810	0.000	0.000	0.000	55.587	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-72	71.500	130.328	52.427	0.091	0.221	62.773	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-72	76.997	117.765	18.509	0.011	0.551	44.574	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-72	80.613	120.183	45.839	2.374	0.501	62.782	0.007	0.052	0.006	0.006	0.001	0.001
oct-72	36.007	95.382	0.000	0.007	0.497	6.320	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-72	20.303	84.518	0.000	0.000	0.000	0.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-72	13.424	71.094	0.000	0.000	0.000	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-73	9.925	62.470	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-73	9.333	53.436	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-73	38.765	14.672	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-73	24.520	8.739	0.000	0.000	0.000	3.497	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-73	22.759	10.116	0.000	0.000	0.000	5.877	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-73	43.497	57.298	0.000	0.000	0.000	27.471	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-73	73.570	118.697	0.000	0.000	0.000	47.345	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-73	72.753	121.523	46.998	0.669	0.000	61.093	0.001	0.008	0.001	0.003	0.000	0.000
sep-73	72.135	125.543	39.839	3.424	0.880	61.372	0.007	0.048	0.006	0.008	0.001	0.001
oct-73	50.747	118.821	37.196	0.782	1.678	47.416	0.001	0.008	0.001	0.003	0.000	0.000
nov-73	33.780	108.607	0.000	0.000	0.141	6.595	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-73	20.699	88.908	0.000	0.000	0.000	3.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-74	11.762	77.146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-74	20.665	67.019	0.000	0.000	0.000	1.541	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-74	55.724	25.566	0.000	0.000	0.000	1.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-74	16.746	11.220	0.000	0.000	0.000	1.663	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-74	18.111	13.280	0.000	0.000	0.000	2.321	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-74	57.856	89.885	0.000	0.000	0.000	47.421	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-74	35.019	68.490	0.000	0.000	0.000	7.502	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-74	23.572	58.442	0.000	0.000	0.000	2.274	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-74	16.255	48.338	0.000	0.000	0.000	0.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-74	10.559	42.365	0.000	0.000	0.000	0.409	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-74	11.182	37.325	0.000	0.000	0.000	0.263	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-74	15.017	35.984	0.000	0.000	0.000	1.827	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-75	17.255	32.378	0.000	0.000	0.000	2.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-75	6.937	25.440	0.000	0.000	0.000	0.298	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-75	9.569	15.872	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-75	7.273	8.599	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-75	27.938	23.288	0.000	0.000	0.000	7.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-75	64.978	58.316	0.000	0.000	0.000	28.408	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-75	67.710	100.601	0.000	0.000	0.000	39.189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-75	81.278	127.935	80.513	2.333	0.647	101.733	0.004	0.021	0.003	0.007	0.001	0.001
sep-75	58.242	104.830	66.464	5.163	4.668	83.093	0.010	0.055	0.007	0.014	0.001	0.001
oct-75	42.370	86.485	0.000	0.000	0.068	4.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-75	13.326	73.159	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-75	8.840	64.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-76	7.236	57.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-76	8.420	49.762	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-76	47.256	21.944	0.000	0.000	0.000	2.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-76	16.348	9.722	0.000	0.000	0.000	0.634	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-76	24.440	9.611	0.000	0.000	0.000	5.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-76	47.204	52.194	0.000	0.000	0.000	31.435	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-76	70.220	130.193	36.688	0.000	0.045	76.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-76	74.337	128.120	25.953	0.001	0.289	43.338	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-76	66.304	117.541	23.883	1.165	0.327	39.831	0.001	0.007	0.001	0.003	0.000	0.000
oct-76	67.260	107.513	70.172	36.054	1.416	114.967	0.061	0.308	0.038	0.086	0.009	0.008
nov-76	33.590	98.012	0.000	0.000	0.175	5.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-76	24.686	84.272	0.000	0.000	0.000	1.599	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-77	21.411	75.231	0.000	0.000	0.000	2.202	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-77	25.247	68.542	0.000	0.000	0.000	4.314	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-77	49.541	19.001	0.000	0.000	0.000	0.389	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-77	21.303	11.059	0.000	0.000	0.000	2.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-77	33.295	20.205	0.000	0.000	0.000	9.475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-77	50.559	87.720	0.000	0.000	0.000	41.844	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-77	69.707	120.308	21.748	1.533	0.000	58.072	0.001	0.005	0.001	0.004	0.000	0.000
ago-77	73.332	124.384	25.434	0.028	0.000	42.115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-77	67.133	116.804	41.095	0.482	0.520	49.395	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
oct-77	49.175	102.542	11.880	0.000	0.505	23.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-77	34.582	92.848	0.000	0.000	0.000	7.619	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-77	16.852	80.420	0.000	0.000	0.000	0.377	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-78	20.246	75.908	0.000	0.000	0.000	4.563	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-78	14.420	65.575	0.000	0.000	0.000	0.544	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-78	49.240	29.243	0.000	0.000	0.000	2.407	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-78	19.816	10.927	0.000	0.000	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-78	16.205	13.427	0.000	0.000	0.000	1.448	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-78	62.136	77.721	0.000	0.000	0.000	44.395	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-78	71.484	119.029	40.884	0.639	0.033	70.555	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
ago-78	76.195	128.873	67.364	0.254	2.790	78.952	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-78	69.005	124.722	27.031	3.210	2.801	56.129	0.002	0.009	0.001	0.008	0.001	0.000
oct-78	60.672	109.655	44.243	5.937	1.396	58.960	0.004	0.017	0.002	0.013	0.001	0.000
nov-78	21.840	87.815	0.000	0.000	0.000	0.617	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-78	32.430	82.309	0.000	0.000	0.000	7.571	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-79	9.789	72.520	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-79	28.374	63.474	0.000	0.000	0.000	3.392	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-79	43.418	21.056	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-79	11.150	10.506	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-79	13.793	7.452	0.000	0.000	0.000	0.549	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-79	44.877	25.399	0.000	0.000	0.000	14.331	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-79	62.915	117.122	0.000	0.000	0.000	56.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-79	80.187	128.220	11.337	0.000	0.000	39.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-79	72.582	111.355	32.679	0.000	0.000	46.565	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-79	23.455	87.900	0.000	0.000	0.000	0.965	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-79	14.310	76.625	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-79	35.888	84.316	0.000	0.000	0.000	14.701	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-80	21.386	118.511	9.110	0.071	0.000	31.113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-80	30.913	100.332	0.000	0.002	0.000	4.831	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-80	49.607	52.526	0.000	0.000	0.000	1.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-80	72.524	21.327	0.000	0.000	0.000	13.513	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-80	32.810	43.664	0.000	0.000	0.000	16.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-80	41.527	82.246	0.000	0.000	0.000	24.905	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-80	51.241	130.136	10.837	0.000	0.000	40.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-80	54.003	129.926	99.578	3.420	1.842	97.664	0.001	0.005	0.001	0.010	0.001	0.000
sep-80	48.183	126.493	44.975	0.352	11.682	66.803	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
oct-80	20.332	120.004	0.000	0.000	4.990	11.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-80	16.898	118.887	0.000	0.000	0.242	5.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-80	10.704	112.541	0.000	0.000	0.070	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-81	24.013	116.557	13.301	0.667	0.157	21.707	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
feb-81	22.641	115.500	0.000	0.000	0.075	4.473	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-81	52.158	65.242	0.000	0.000	0.000	0.266	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-81	66.037	19.681	0.000	0.000	0.000	5.652	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-81	31.186	19.811	0.000	0.000	0.000	4.283	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-81	64.275	104.288	0.000	0.000	0.000	51.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-81	68.313	129.069	17.054	0.000	0.000	43.651	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-81	80.253	122.915	87.227	8.016	1.373	96.873	0.003	0.012	0.001	0.021	0.002	0.000
sep-81	37.878	123.471	11.307	0.213	6.383	33.174	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
oct-81	56.581	102.485	0.000	0.000	0.008	8.532	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-81	13.250	106.158	0.000	0.000	0.018	4.218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-81	14.281	102.254	0.000	0.000	0.000	1.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-82	8.703	96.351	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-82	18.871	94.459	0.000	0.000	0.000	3.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-82	47.737	49.437	0.000	0.000	0.000	1.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-82	56.899	15.654	0.000	0.000	0.000	3.749	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-82	30.848	17.893	0.000	0.000	0.000	5.671	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-82	37.398	11.882	0.000	0.000	0.000	6.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-82	71.783	65.992	0.000	0.000	0.000	40.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-82	64.741	110.018	0.000	0.000	0.000	38.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-82	69.435	104.513	5.073	0.000	0.000	26.817	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-82	40.644	89.676	0.000	0.000	0.000	6.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-82	10.052	90.598	0.000	0.000	0.000	1.093	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-82	22.532	78.874	0.000	0.000	0.000	1.247	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-83	32.402	69.375	0.000	0.000	0.000	4.659	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-83	12.730	60.770	0.000	0.000	0.000	0.390	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-83	52.866	22.840	0.000	0.000	0.000	4.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-83	12.445	10.395	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-83	21.061	44.458	0.000	0.000	0.000	20.461	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-83	43.419	44.800	0.000	0.000	0.000	12.410	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-83	67.059	130.096	66.602	1.374	0.266	103.435	0.000	0.002	0.000	0.005	0.000	0.000
ago-83	78.208	122.897	48.514	0.900	3.270	74.087	0.000	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000
sep-83	69.514	118.416	8.349	0.000	1.152	25.511	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-83	55.054	111.820	0.000	0.000	0.036	15.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-83	24.277	105.473	0.000	0.000	0.000	3.633	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-83	21.783	93.578	0.000	0.000	0.000	1.614	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-84	23.730	81.575	0.000	0.000	0.000	2.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-84	24.221	71.365	0.000	0.000	0.000	3.784	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-84	53.417	18.248	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-84	8.267	9.981	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-84	33.705	10.028	0.000	0.000	0.000	5.861	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-84	60.076	34.306	0.000	0.000	0.000	19.977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-84	67.735	80.819	0.000	0.000	0.000	40.554	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-84	69.191	124.161	11.363	0.000	0.000	43.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-84	63.584	116.787	47.825	0.021	0.324	58.316	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
oct-84	52.657	103.102	0.000	0.000	0.000	8.882	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-84	22.654	86.815	0.000	0.000	0.000	1.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-84	18.672	74.811	0.000	0.000	0.000	1.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-85	9.545	65.265	0.000	0.000	0.000	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-85	9.993	55.773	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-85	45.782	16.312	0.000	0.000	0.000	0.678	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-85	22.912	16.890	0.000	0.000	0.000	5.689	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-85	40.935	50.376	0.000	0.000	0.000	23.678	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-85	62.768	127.862	12.698	0.006	0.000	55.813	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-85	80.530	128.445	27.432	0.630	0.000	51.659	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
ago-85	78.948	120.171	37.749	2.126	0.121	55.354	0.001	0.002	0.000	0.005	0.001	0.000
sep-85	57.159	122.747	4.189	0.000	0.036	19.381	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-85	61.636	95.453	0.000	0.000	0.000	10.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-85	27.437	86.280	0.000	0.000	0.000	2.605	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-85	16.523	71.557	0.000	0.000	0.000	0.582	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-86	9.832	63.486	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-86	8.940	54.846	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-86	37.659	17.187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-86	17.336	10.696	0.000	0.000	0.000	1.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-86	27.033	18.784	0.000	0.000	0.000	4.394	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-86	47.197	34.618	0.000	0.000	0.000	24.547	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-86	54.274	68.614	0.000	0.000	0.000	26.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-86	64.933	99.289	0.000	0.000	0.000	29.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-86	61.964	101.408	0.000	0.000	0.000	20.977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-86	49.722	96.493	0.000	0.000	0.000	16.554	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-86	21.386	81.694	0.000	0.000	0.000	0.652	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-86	13.366	71.814	0.000	0.000	0.000	0.463	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-87	16.285	63.916	0.000	0.000	0.000	1.624	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-87	38.722	90.510	0.000	0.000	0.000	14.613	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-87	72.625	18.085	0.000	0.000	0.000	6.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-87	9.124	9.062	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-87	53.300	44.912	0.000	0.000	0.000	30.784	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-87	29.219	96.841	0.000	0.000	0.000	24.757	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-87	72.193	119.143	10.277	0.000	0.000	47.968	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-87	87.002	127.959	26.360	0.121	0.000	43.592	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-87	82.396	115.412	15.237	0.018	0.115	40.719	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-87	54.946	121.463	25.374	2.126	0.019	36.110	0.001	0.003	0.000	0.005	0.001	0.000
nov-87	28.633	99.030	0.000	0.357	0.235	14.377	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
dic-87	19.084	90.677	0.000	0.000	0.022	1.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-88	32.300	90.733	0.000	0.000	0.000	5.790	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-88	24.260	72.335	0.000	0.000	0.000	3.571	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-88	62.823	15.905	0.000	0.000	0.000	1.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-88	12.026	8.560	0.000	0.000	0.000	0.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-88	17.692	4.826	0.000	0.000	0.000	2.511	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-88	49.186	91.436	0.000	0.000	0.000	49.173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-88	66.071	117.595	10.230	0.000	0.000	47.975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-88	71.556	111.264	32.626	2.736	0.073	51.143	0.001	0.003	0.000	0.007	0.001	0.000
sep-88	62.575	128.018	24.080	1.140	0.172	39.023	0.000	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000
oct-88	52.885	104.325	61.302	24.542	1.359	95.497	0.011	0.039	0.005	0.054	0.006	0.001
nov-88	22.014	89.457	0.000	0.000	0.719	1.325	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-88	15.658	78.381	0.000	0.000	0.000	0.354	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-89	10.035	68.546	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-89	10.095	58.451	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-89	31.159	47.362	0.000	0.000	0.000	5.792	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-89	24.720	39.795	0.000	0.000	0.000	5.662	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-89	10.678	34.417	0.000	0.000	0.000	0.581	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-89	32.700	68.148	0.000	0.000	0.000	18.596	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-89	83.270	128.835	68.220	8.663	0.216	116.884	0.004	0.014	0.002	0.021	0.002	0.001
ago-89	77.699	119.113	37.778	0.177	0.644	57.267	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-89	78.790	120.016	21.790	1.761	0.203	41.455	0.001	0.003	0.000	0.005	0.000	0.000
oct-89	33.262	105.637	0.000	0.366	0.000	11.028	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-89	34.250	89.650	0.000	0.000	0.050	5.533	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-89	17.631	72.019	0.000	0.000	0.000	0.746	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-90	17.025	64.480	0.000	0.000	0.000	1.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-90	11.187	55.276	0.000	0.000	0.000	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-90	39.046	16.431	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-90	12.593	10.067	0.000	0.000	0.000	0.655	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-90	48.253	55.070	0.000	0.000	0.000	21.229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-90	62.935	125.483	16.984	0.000	0.000	75.415	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-90	64.107	122.275	40.140	3.029	0.030	52.003	0.001	0.005	0.001	0.007	0.001	0.000
ago-90	63.892	129.042	61.974	12.621	1.192	79.505	0.007	0.024	0.003	0.028	0.003	0.001
sep-90	59.155	118.176	10.755	2.277	0.727	38.728	0.001	0.004	0.001	0.005	0.001	0.000
oct-90	52.493	111.329	16.591	0.167	0.044	33.287	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-90	30.506	92.407	0.000	0.001	0.025	3.857	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-90	19.323	83.366	0.000	0.000	0.000	1.433	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-91	12.739	70.828	0.000	0.000	0.000	0.199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-91	28.791	63.468	0.000	0.000	0.000	4.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-91	55.604	17.153	0.000	0.000	0.000	1.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-91	8.745	8.408	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-91	39.275	35.868	0.000	0.000	0.000	13.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-91	50.500	46.563	0.000	0.000	0.000	23.209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-91	51.633	86.825	0.000	0.000	0.000	31.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-91	90.401	127.234	57.599	13.208	0.162	106.761	0.007	0.023	0.003	0.033	0.003	0.001
sep-91	66.313	115.535	5.571	0.006	0.173	25.181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-91	39.508	101.114	0.000	0.000	0.046	4.574	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-91	26.045	80.326	0.000	0.000	0.000	1.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-91	13.186	70.363	0.000	0.000	0.000	0.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-92	29.829	119.975	0.000	0.000	0.000	27.173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-92	42.807	92.040	0.000	0.000	0.000	8.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-92	71.997	20.342	0.000	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-92	15.930	10.205	0.000	0.000	0.000	0.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-92	50.157	46.816	0.000	0.000	0.000	23.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-92	37.875	38.810	0.000	0.000	0.000	10.374	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-92	60.043	78.883	0.000	0.000	0.000	27.956	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-92	81.112	121.137	14.992	0.010	0.000	55.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-92	71.645	117.823	42.165	0.655	0.182	52.921	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
oct-92	58.472	109.346	14.764	0.022	0.159	29.387	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-92	46.353	106.179	13.481	0.000	0.338	28.241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-92	17.116	89.063	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-93	17.577	78.036	0.000	0.000	0.000	0.707	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-93	16.468	65.174	0.000	0.000	0.000	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-93	54.474	13.461	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-93	5.752	7.709	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-93	16.714	3.646	0.000	0.000	0.000	2.247	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-93	46.720	91.493	0.000	0.000	0.000	44.937	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-93	84.694	128.166	21.114	0.000	0.000	56.762	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-93	83.100	121.981	56.698	0.846	0.766	77.972	0.000	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000
sep-93	71.431	115.330	26.762	0.046	1.551	43.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-93	43.333	99.442	0.000	0.000	0.000	4.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-93	22.807	79.517	0.000	0.000	0.000	0.624	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-93	11.654	67.863	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

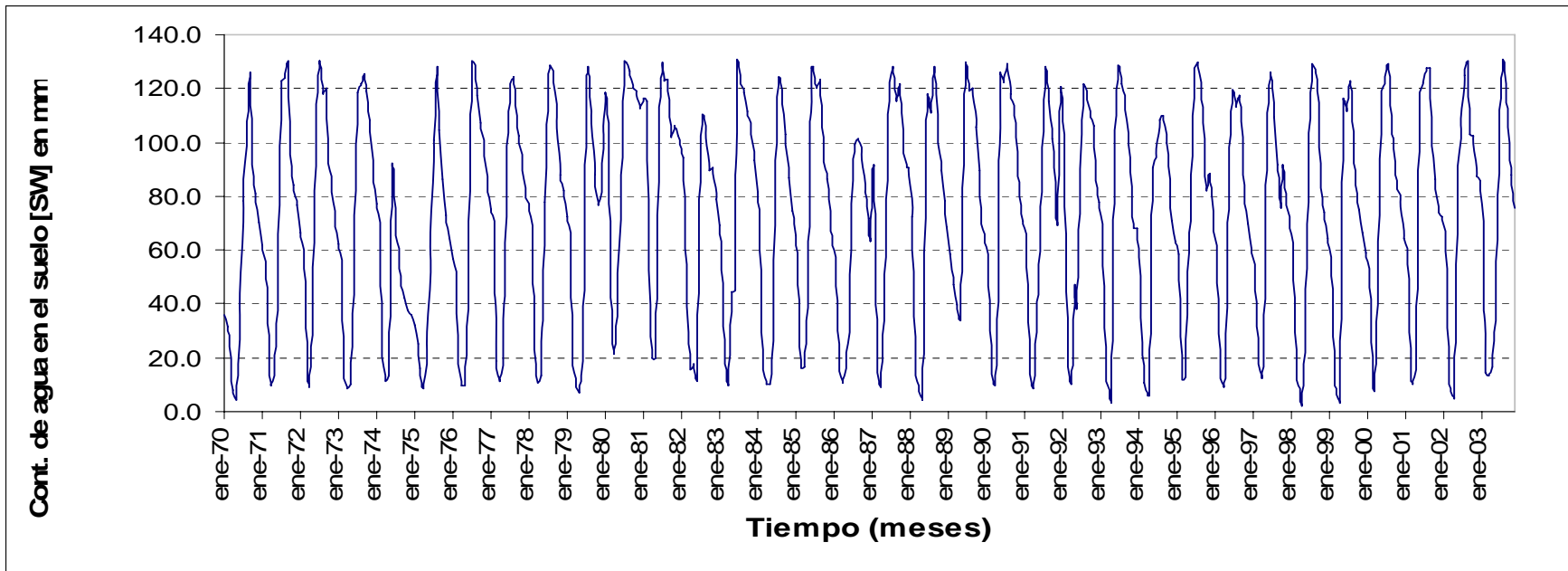
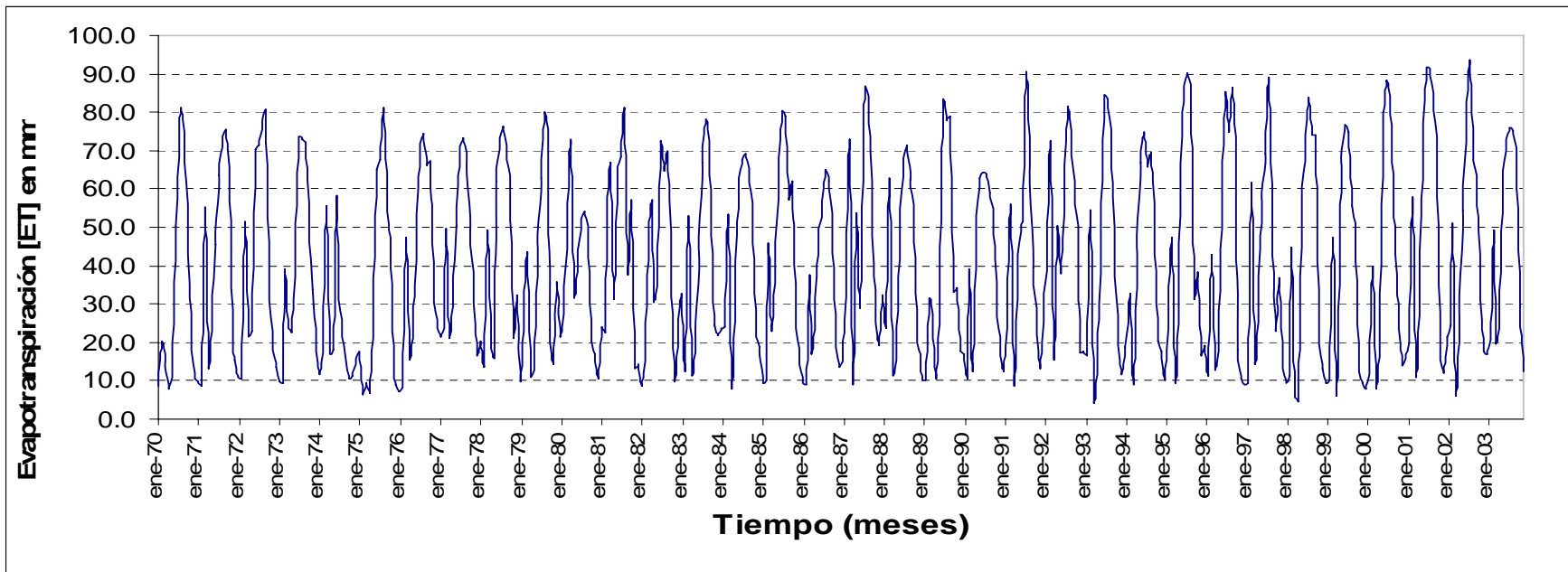
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-94	18.884	68.247	0.000	0.000	0.000	6.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-94	25.071	43.176	0.000	0.000	0.000	0.809	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-94	32.382	10.795	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-94	9.027	6.555	0.000	0.000	0.000	0.597	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-94	43.227	5.646	0.000	0.000	0.000	7.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-94	66.894	90.442	0.000	0.000	0.000	54.909	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-94	74.790	94.954	0.000	0.000	0.000	24.453	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-94	65.631	108.408	0.000	0.000	0.000	23.816	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-94	69.053	110.123	33.122	1.538	0.000	49.586	0.001	0.002	0.000	0.004	0.000	0.000
oct-94	50.398	99.746	0.000	0.000	0.000	12.387	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-94	20.376	82.174	0.000	0.000	0.000	0.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-94	17.688	70.659	0.000	0.000	0.000	1.127	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-95	10.572	63.492	0.000	0.000	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-95	29.050	58.441	0.000	0.000	0.000	7.513	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-95	46.867	11.974	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-95	9.815	12.924	0.000	0.000	0.000	1.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-95	32.293	44.546	0.000	0.000	0.000	21.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-95	59.660	75.850	0.000	0.000	0.000	29.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-95	85.000	126.213	30.859	0.237	0.000	72.224	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-95	90.092	129.735	71.339	3.251	2.437	93.467	0.002	0.005	0.001	0.009	0.001	0.000
sep-95	85.878	118.022	25.566	0.000	1.237	45.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-95	31.803	96.193	0.000	0.000	0.000	3.810	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-95	38.269	81.982	0.000	0.000	0.000	5.685	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-95	16.915	88.613	0.000	0.000	0.000	4.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-96	19.076	69.538	0.000	0.000	0.000	3.323	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-96	12.107	57.430	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-96	42.687	14.744	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-96	13.150	9.241	0.000	0.000	0.000	1.334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-96	20.491	14.369	0.000	0.000	0.000	2.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-96	59.114	87.066	0.000	0.000	0.000	47.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-96	84.977	118.986	4.411	0.000	0.000	47.427	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-96	74.957	113.293	0.000	0.000	0.000	19.373	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-96	86.467	117.109	20.846	0.159	0.000	42.216	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
oct-96	66.667	96.691	1.910	0.001	0.000	16.303	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-96	18.056	80.396	0.000	0.000	0.000	0.115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-96	10.607	69.789	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-97	8.910	60.879	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-97	9.332	51.547	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-97	61.688	20.768	0.000	0.000	0.000	10.218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-97	15.279	12.443	0.000	0.000	0.000	1.517	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-97	31.137	19.508	0.000	0.000	0.000	10.362	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-97	56.876	102.597	0.000	0.000	0.000	44.856	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-97	69.238	126.102	20.837	0.059	0.000	47.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-97	88.624	109.574	2.786	0.007	0.000	29.723	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-97	51.046	91.848	0.000	0.000	0.000	4.746	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-97	23.307	75.528	0.000	0.000	0.000	1.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-97	36.892	91.746	0.000	0.000	0.000	21.362	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-97	15.134	79.503	0.000	0.000	0.000	0.335	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

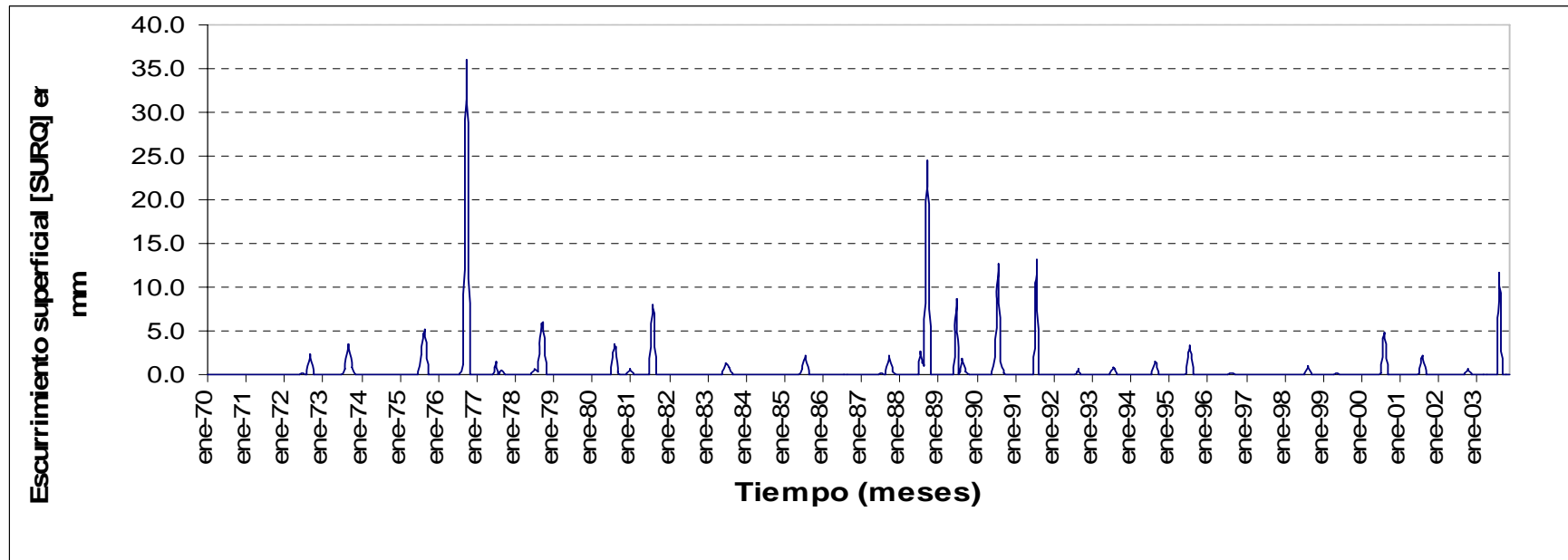
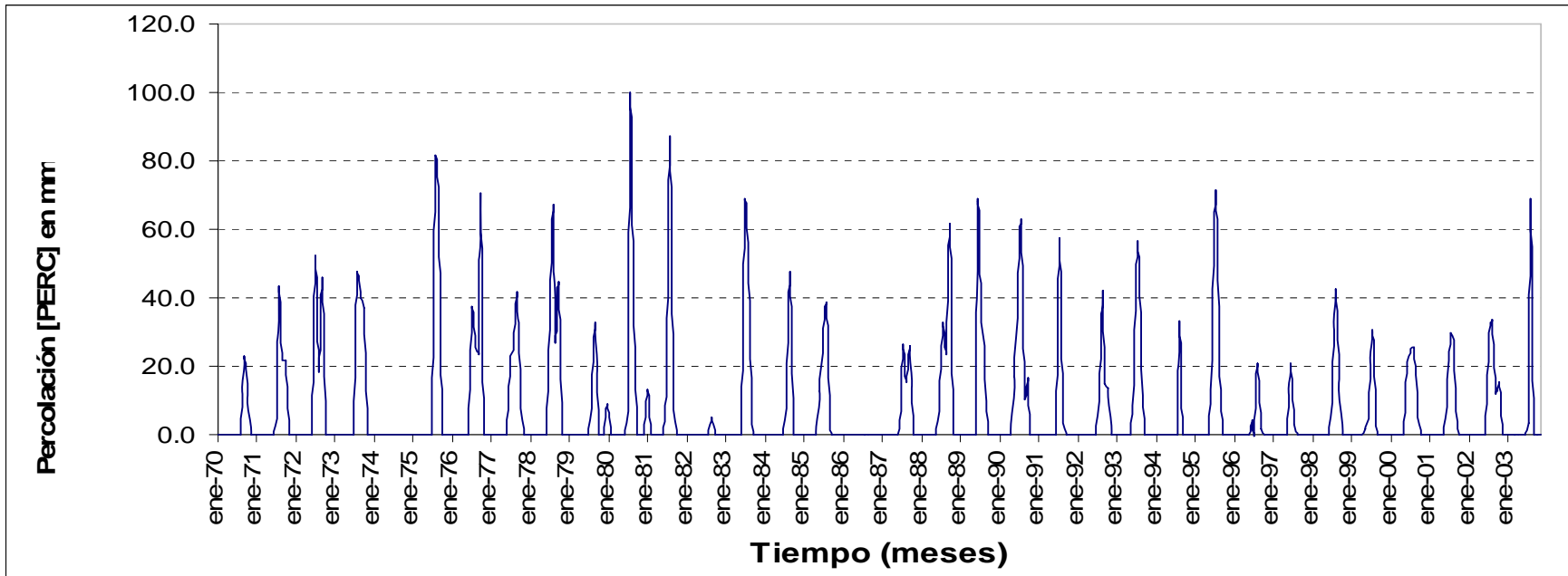
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

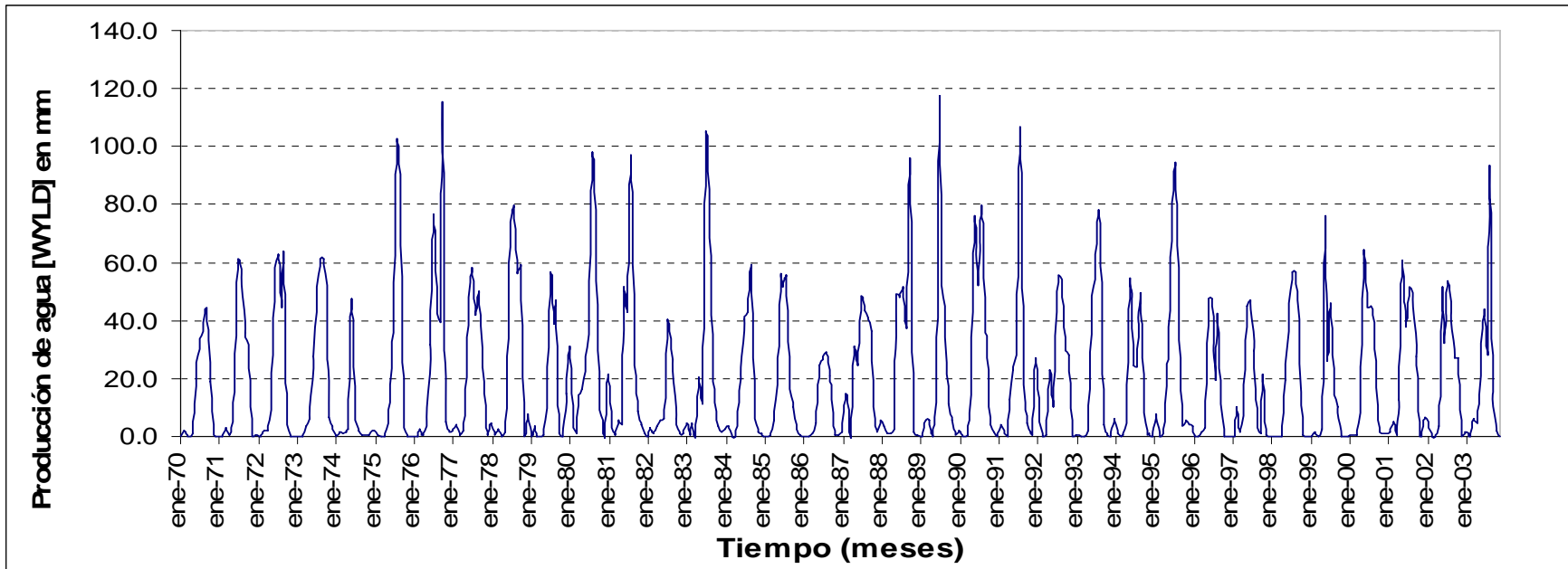
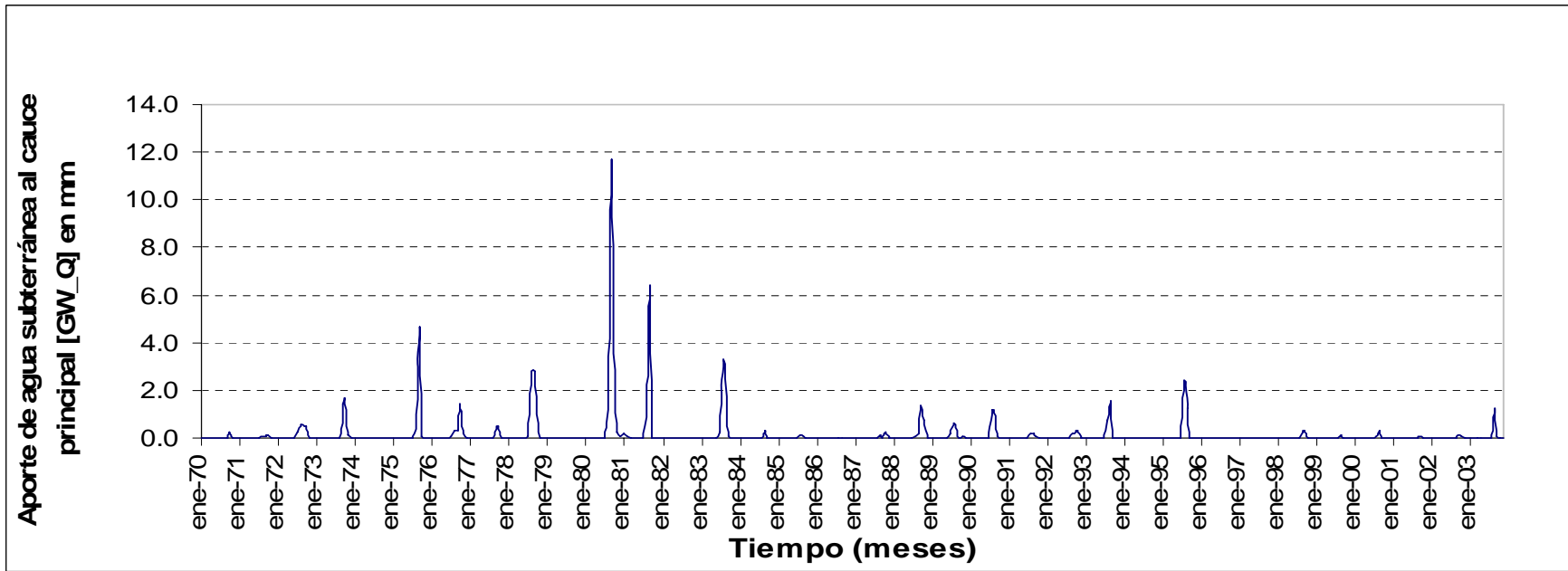
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-98	9.401	70.102	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-98	11.430	58.672	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-98	44.827	13.846	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-98	6.387	7.459	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-98	4.714	2.746	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-98	56.003	32.356	0.000	0.000	0.000	19.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-98	70.014	91.459	0.000	0.000	0.000	41.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-98	83.710	128.699	13.973	0.000	0.000	56.568	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-98	74.196	125.799	42.479	1.021	0.230	56.741	0.000	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000
oct-98	74.155	110.009	16.099	0.001	0.306	33.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-98	23.092	86.918	0.000	0.000	0.000	0.478	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-98	13.129	73.789	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-99	9.446	64.343	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-99	10.168	54.176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-99	47.346	13.965	0.000	0.000	0.000	1.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-99	6.302	7.663	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-99	17.905	3.643	0.000	0.000	0.000	2.504	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-99	66.240	115.912	1.627	0.110	0.000	76.033	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-99	76.627	111.636	6.192	0.000	0.000	26.574	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-99	74.964	122.845	30.446	0.001	0.027	45.956	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-99	55.467	97.951	7.416	0.000	0.111	16.517	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-99	48.708	87.677	0.000	0.000	0.000	10.344	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-99	12.473	75.204	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-99	9.479	66.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-00	7.856	58.869	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-00	13.909	50.128	0.000	0.000	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-00	39.829	12.862	0.000	0.000	0.000	0.292	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-00	8.439	8.100	0.000	0.000	0.000	0.332	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-00	21.361	46.389	0.000	0.000	0.000	12.195	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-00	74.671	116.694	0.000	0.000	0.000	63.381	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-00	88.447	122.260	19.737	0.000	0.000	44.534	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-00	81.473	128.653	24.666	0.118	0.033	44.864	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-00	58.767	104.610	25.682	4.889	0.322	36.579	0.003	0.009	0.001	0.012	0.001	0.000
oct-00	47.518	101.148	7.996	0.000	0.000	22.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-00	27.720	84.368	0.000	0.000	0.000	1.623	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-00	14.237	78.870	0.000	0.000	0.000	0.858	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-01	16.433	64.431	0.000	0.000	0.000	0.963	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-01	19.930	58.350	0.000	0.000	0.000	1.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-01	57.945	14.462	0.000	0.000	0.000	5.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-01	11.282	9.955	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-01	35.483	18.786	0.000	0.000	0.000	12.687	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-01	70.461	116.351	0.000	0.000	0.000	60.465	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-01	91.812	122.548	11.914	0.077	0.000	37.877	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
ago-01	91.137	127.761	29.550	0.216	0.028	51.408	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-01	82.475	127.730	26.240	2.222	0.000	48.674	0.001	0.004	0.001	0.006	0.001	0.000
oct-01	69.151	103.518	9.983	0.067	0.039	27.716	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-01	17.420	86.098	0.000	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-01	11.874	74.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

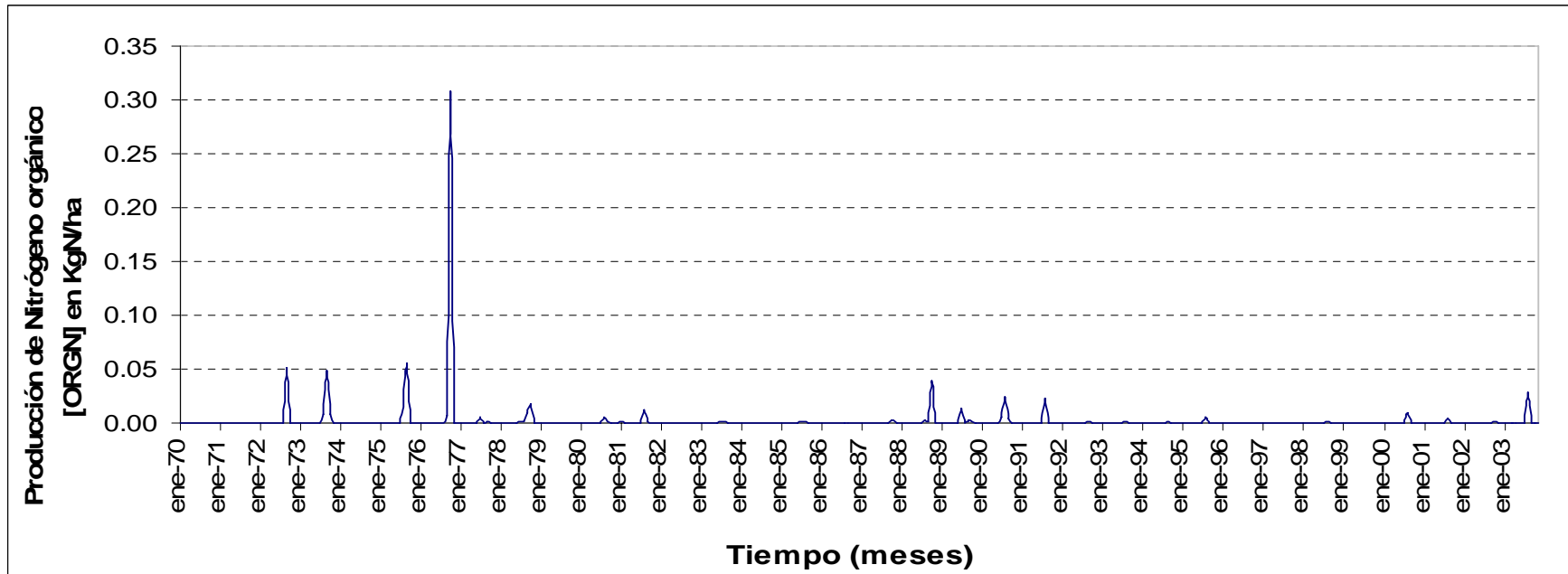
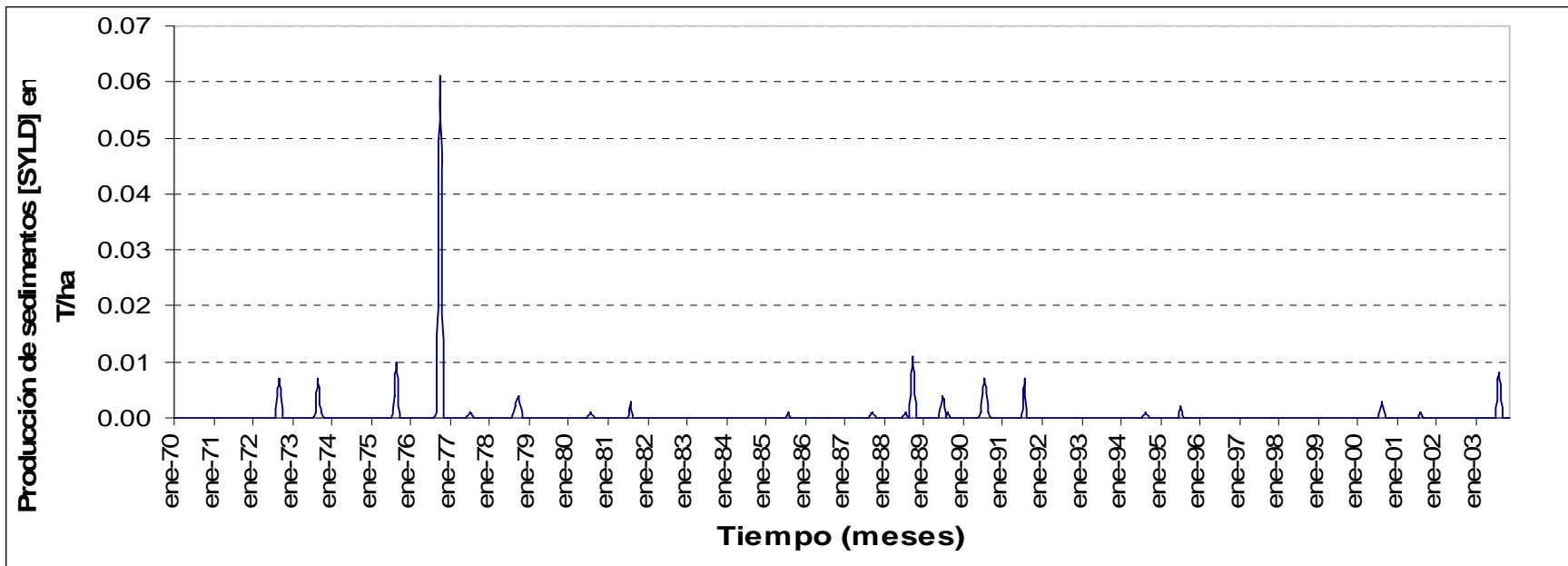
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

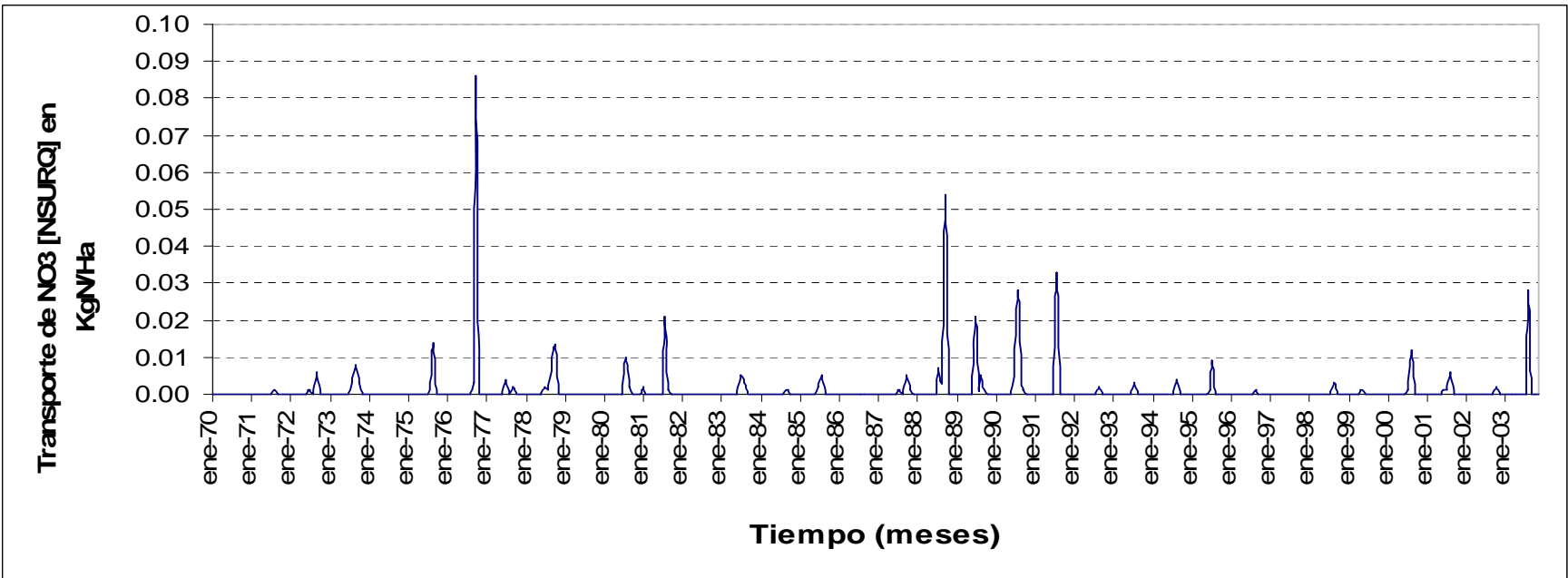
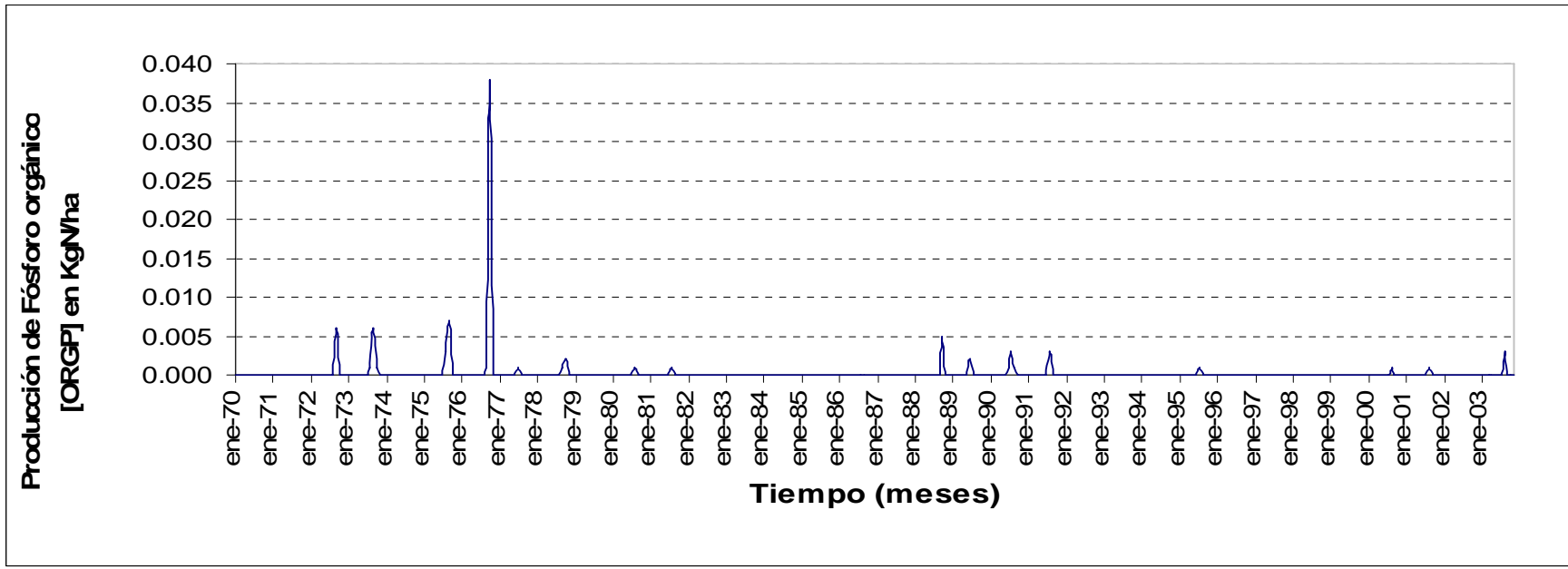
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-02	21.417	72.557	0.000	0.000	0.002	6.626	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-02	24.472	63.774	0.000	0.000	0.000	4.115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-02	50.725	13.748	0.000	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-02	6.685	7.964	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-02	27.063	5.546	0.000	0.000	0.000	3.492	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-02	54.485	83.626	0.000	0.000	0.000	50.857	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-02	77.413	105.327	0.000	0.000	0.000	31.943	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-02	93.534	124.717	27.193	0.033	0.000	53.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-02	70.485	129.782	33.088	0.000	0.000	42.713	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-02	60.667	102.818	12.239	0.000	0.120	27.183	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-02	36.680	102.523	15.351	0.708	0.042	27.162	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000
dic-02	17.580	87.295	0.000	0.000	0.000	0.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-03	16.836	85.839	0.000	0.000	0.005	1.426	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-03	22.377	63.461	0.000	0.000	0.000	1.199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-03	49.234	14.228	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-03	20.055	13.470	0.000	0.000	0.000	5.889	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-03	26.210	16.670	0.000	0.000	0.000	4.535	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-03	61.308	42.120	0.000	0.000	0.000	26.804	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-03	71.501	101.654	0.000	0.000	0.000	43.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-03	75.811	130.295	3.333	0.000	0.000	29.519	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-03	75.229	117.954	68.875	11.642	1.220	93.336	0.008	0.028	0.003	0.028	0.003	0.001
oct-03	68.007	110.668	0.000	0.001	0.091	15.433	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-03	29.522	88.033	0.000	0.000	0.000	2.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-03	12.476	75.557	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MIN	4.714	2.746	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MAX	93.534	130.328	99.578	36.054	11.682	116.884	0.061	0.308	0.038	0.086	0.009	0.008
PROMEDIO	40.291	73.003	7.202	0.449	0.167	19.111	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000

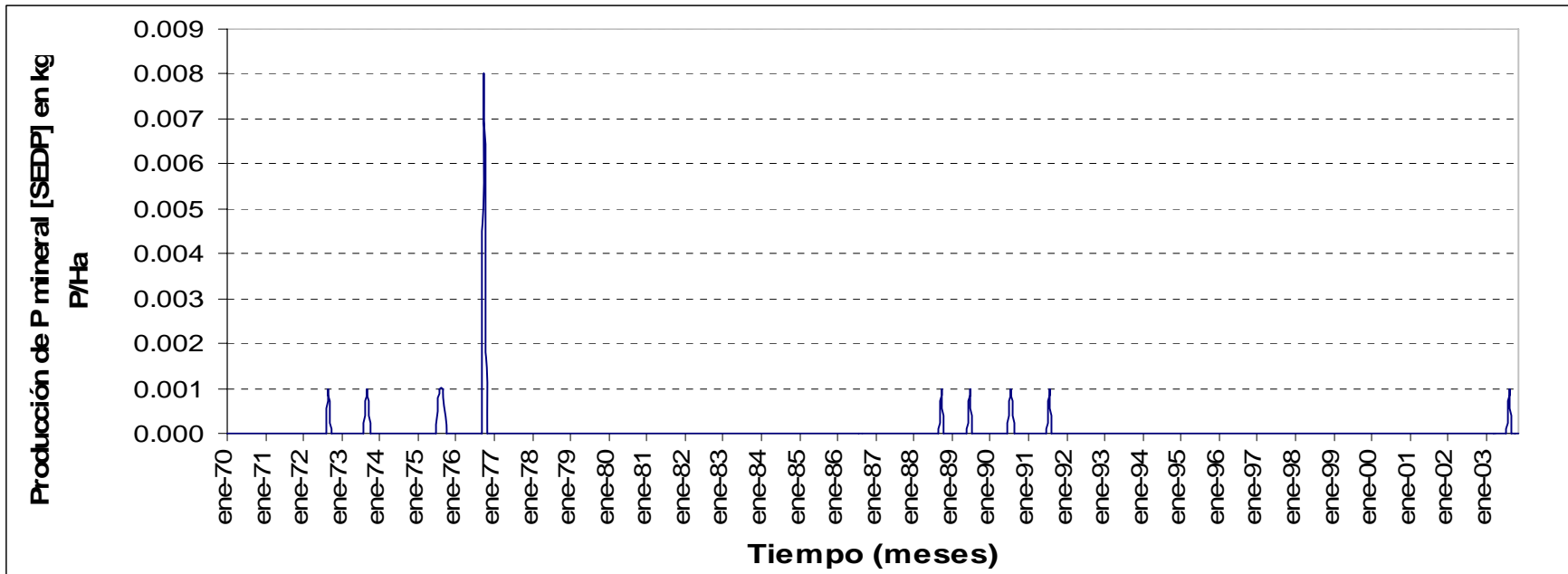
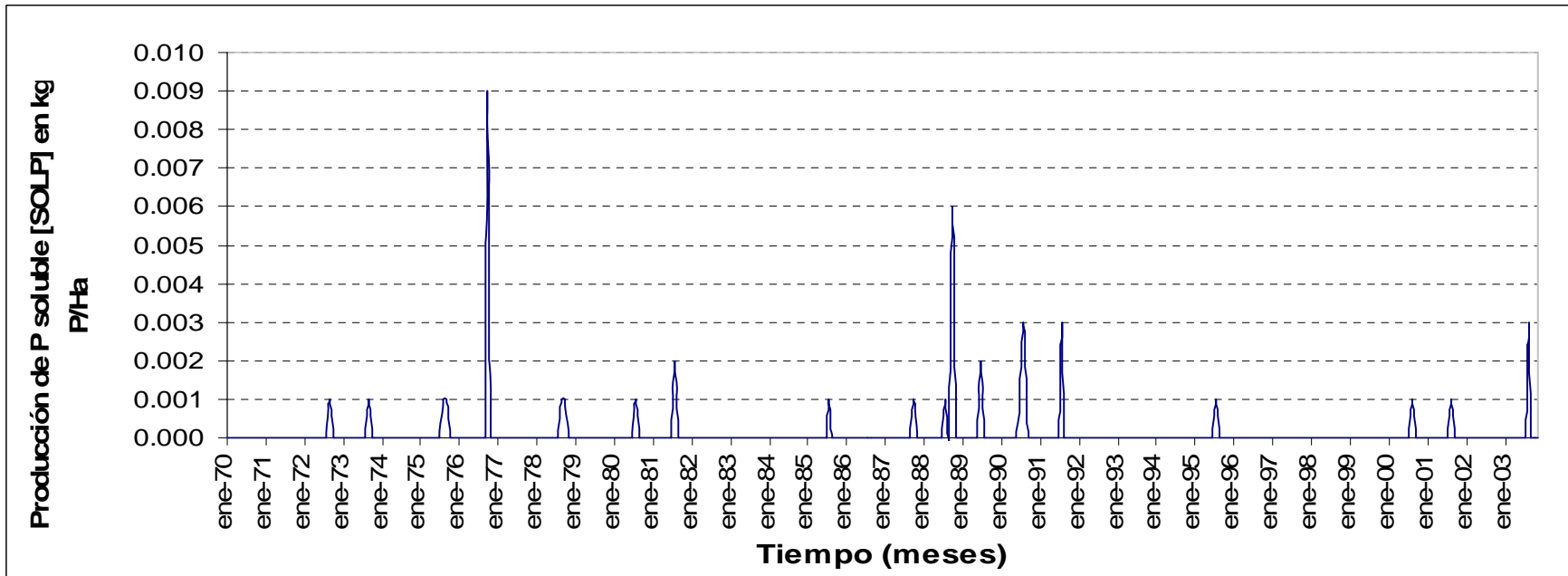












Anexo 5

Zona Baja

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-70	17.916	21.941	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-70	20.274	13.232	0.000	0.000	0.000	1.160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-70	13.233	0.000	0.000	0.000	0.000	0.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-70	0.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-70	11.902	0.025	0.000	0.000	0.000	1.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-70	37.364	80.037	0.000	0.000	0.000	15.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-70	72.018	141.566	8.364	2.848	0.000	26.386	0.051	0.082	0.010	0.014	0.002	0.007
ago-70	105.917	114.107	0.000	0.734	0.000	11.976	0.015	0.024	0.003	0.004	0.000	0.002
sep-70	81.993	145.960	28.622	0.678	0.015	25.683	0.000	0.000	0.000	0.008	0.001	0.000
oct-70	78.007	69.153	0.000	0.804	0.000	5.259	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
nov-70	29.886	45.469	0.000	0.009	0.000	0.810	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-70	17.814	27.655	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-71	14.943	12.712	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-71	12.712	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-71	5.285	2.410	0.000	0.000	0.000	0.543	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-71	4.996	0.000	0.000	0.000	0.000	0.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-71	20.921	43.502	0.000	0.000	0.000	7.345	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-71	48.068	128.375	0.000	0.000	0.000	19.651	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-71	104.903	120.578	30.135	3.115	0.037	31.659	0.000	0.000	0.000	0.016	0.002	0.000
ago-71	100.017	106.578	21.466	3.477	0.035	24.275	0.000	0.000	0.000	0.018	0.002	0.000
sep-71	89.608	147.015	26.118	12.598	0.160	38.449	0.450	0.664	0.081	0.044	0.004	0.053
oct-71	103.062	93.203	12.179	7.103	0.364	24.680	0.238	0.347	0.042	0.023	0.002	0.028
nov-71	38.956	57.085	0.000	0.180	0.000	0.486	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-71	25.632	39.232	0.000	0.002	0.000	0.562	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-72	18.000	23.818	0.000	0.000	0.000	0.246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-72	18.927	8.570	0.000	0.000	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-72	21.923	22.134	0.000	0.000	0.000	4.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-72	18.321	3.814	0.000	0.000	0.000	1.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-72	19.152	20.938	0.000	0.000	0.000	2.435	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-72	58.367	146.036	7.004	1.268	0.000	29.620	0.000	0.000	0.000	0.008	0.001	0.000
jul-72	115.442	145.899	29.528	10.352	0.034	40.746	0.118	0.187	0.023	0.042	0.004	0.015
ago-72	117.702	109.763	10.703	6.320	0.037	25.891	0.076	0.119	0.015	0.024	0.002	0.010
sep-72	83.199	100.142	0.000	0.249	0.000	11.572	0.004	0.006	0.001	0.001	0.000	0.000
oct-72	60.897	75.394	0.000	0.009	0.000	5.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-72	33.088	46.144	0.000	0.000	0.000	0.651	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-72	20.137	27.007	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-73	14.542	12.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-73	12.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-73	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-73	11.386	0.565	0.000	0.000	0.000	1.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-73	18.680	5.449	0.000	0.000	0.000	3.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-73	39.498	120.125	0.000	0.107	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-73	113.656	146.644	33.950	23.355	0.000	60.723	1.078	1.412	0.172	0.069	0.007	0.113
ago-73	109.180	138.671	55.806	17.102	0.182	50.731	0.665	0.889	0.108	0.048	0.005	0.071
sep-73	105.874	124.608	7.074	13.731	0.197	35.838	0.590	0.768	0.094	0.041	0.004	0.061
oct-73	88.807	115.893	4.811	2.383	0.029	17.747	0.017	0.024	0.003	0.008	0.001	0.002
nov-73	51.281	69.401	0.000	0.151	0.000	1.461	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-73	25.288	44.113	0.000	0.002	0.000	0.113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-74	18.182	25.932	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-74	17.947	7.985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-74	9.025	0.260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-74	11.266	6.768	0.000	0.000	0.000	1.184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-74	12.156	0.005	0.000	0.000	0.000	0.758	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-74	33.180	77.366	0.000	0.000	0.000	13.373	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-74	104.885	129.640	10.828	4.445	0.000	34.183	0.042	0.063	0.008	0.019	0.002	0.005
ago-74	113.832	123.140	9.636	9.671	0.022	30.496	0.286	0.418	0.051	0.033	0.003	0.033
sep-74	93.904	134.516	0.000	6.253	0.000	20.484	0.098	0.145	0.018	0.020	0.002	0.012
oct-74	66.836	73.460	0.000	1.896	0.000	6.579	0.004	0.005	0.001	0.005	0.000	0.000
nov-74	32.642	46.517	0.000	0.019	0.000	0.558	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-74	19.546	26.972	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-75	19.600	27.764	0.000	0.000	0.000	2.216	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-75	18.585	10.279	0.000	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-75	10.279	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-75	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-75	9.405	10.044	0.000	0.000	0.000	1.803	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-75	39.639	82.127	0.000	0.000	0.000	12.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-75	91.603	134.234	0.000	0.707	0.000	23.806	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
ago-75	119.500	137.703	30.843	6.266	0.062	37.745	0.103	0.155	0.019	0.027	0.002	0.012
sep-75	97.535	99.709	22.273	4.966	0.128	24.994	0.008	0.012	0.001	0.016	0.002	0.001
oct-75	47.937	51.773	0.000	0.478	0.000	0.901	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-75	21.982	29.791	0.000	0.005	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-75	14.878	14.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-76	13.054	3.855	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-76	10.898	0.000	0.000	0.000	0.000	0.955	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-76	11.765	5.523	0.000	0.000	0.000	1.748	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-76	25.818	9.653	0.000	0.000	0.000	4.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-76	24.617	5.794	0.000	0.000	0.000	2.229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-76	28.656	29.921	0.000	0.000	0.000	5.876	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-76	64.758	147.189	13.429	4.988	0.000	35.041	0.129	0.195	0.024	0.021	0.002	0.015
ago-76	104.887	140.518	34.610	13.788	0.037	42.420	0.480	0.684	0.083	0.052	0.005	0.054
sep-76	101.221	142.420	0.000	4.863	0.121	21.586	0.137	0.194	0.024	0.019	0.002	0.015
oct-76	100.475	95.574	47.071	44.565	0.229	75.248	2.219	2.692	0.327	0.129	0.011	0.216
nov-76	40.881	68.875	0.000	1.215	0.023	3.189	0.062	0.074	0.009	0.003	0.000	0.006
dic-76	33.490	48.820	0.000	0.014	0.000	2.265	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-77	25.295	42.463	0.000	0.000	0.000	2.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-77	25.769	27.419	0.000	0.000	0.000	1.445	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-77	20.541	6.878	0.000	0.000	0.000	0.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-77	19.203	4.639	0.000	0.000	0.000	2.103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-77	30.771	49.407	0.000	0.049	0.000	10.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-77	47.777	122.187	0.000	0.020	0.000	16.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-77	99.525	145.754	6.279	0.788	0.000	23.179	0.000	0.000	0.000	0.009	0.001	0.000
ago-77	102.250	117.908	33.357	10.558	0.129	35.974	0.358	0.491	0.060	0.037	0.003	0.040
sep-77	102.074	111.083	0.000	3.735	0.000	17.818	0.041	0.055	0.007	0.016	0.001	0.004
oct-77	63.357	67.297	0.000	0.545	0.000	3.601	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-77	29.424	46.617	0.000	0.006	0.000	1.406	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-77	24.908	30.579	0.000	0.000	0.000	0.633	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-78	19.204	33.622	0.000	0.000	0.000	3.735	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-78	22.268	18.081	0.000	0.000	0.000	0.320	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-78	20.954	18.026	0.000	0.000	0.000	3.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-78	17.635	0.392	0.000	0.000	0.000	0.217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-78	13.599	15.270	0.000	0.000	0.000	1.310	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-78	41.150	57.889	0.000	0.000	0.000	12.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-78	63.552	117.828	0.000	0.223	0.000	16.597	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
ago-78	110.262	132.199	12.908	5.628	0.000	30.874	0.097	0.143	0.017	0.022	0.002	0.012
sep-78	99.927	122.600	4.468	4.415	0.000	19.677	0.042	0.061	0.007	0.018	0.002	0.005
oct-78	85.988	94.881	4.153	2.562	0.000	14.034	0.001	0.001	0.000	0.010	0.001	0.000
nov-78	45.135	58.786	0.000	0.113	0.000	1.228	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-78	24.201	34.585	0.000	0.002	0.000	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-79	15.667	18.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-79	22.833	18.871	0.000	0.000	0.000	2.773	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-79	17.443	1.429	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-79	1.429	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-79	7.532	33.737	0.000	0.020	0.000	4.578	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jun-79	41.635	76.878	0.000	0.031	0.000	12.967	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
jul-79	59.408	105.255	0.000	0.008	0.000	13.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-79	96.563	118.598	1.853	0.424	0.000	17.145	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
sep-79	89.816	106.550	24.227	12.500	0.030	35.378	0.305	0.401	0.048	0.039	0.004	0.033
oct-79	52.598	56.958	0.000	1.010	0.000	1.590	0.024	0.031	0.004	0.002	0.000	0.003
nov-79	22.013	34.945	0.000	0.011	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-79	27.064	39.608	0.000	0.000	0.000	4.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-80	27.353	99.785	0.000	0.497	0.000	13.560	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
feb-80	47.911	57.115	0.000	0.332	0.000	3.320	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
mar-80	27.117	31.498	0.000	0.001	0.000	0.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-80	37.197	27.685	0.000	0.000	0.000	4.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-80	32.184	24.352	0.000	0.000	0.000	3.491	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-80	25.853	47.923	0.000	0.000	0.000	5.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-80	39.252	100.029	0.000	0.000	0.000	12.292	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-80	80.677	137.655	10.711	1.596	0.000	23.088	0.000	0.000	0.000	0.008	0.001	0.000
sep-80	60.076	143.150	69.962	6.586	0.566	39.830	0.059	0.093	0.013	0.038	0.003	0.007
oct-80	43.527	122.294	0.000	0.805	0.821	9.893	0.002	0.003	0.000	0.009	0.001	0.000
nov-80	39.834	121.533	0.000	0.263	0.000	6.124	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000
dic-80	24.036	100.197	0.000	0.001	0.000	0.236	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-81	20.563	138.909	0.217	0.799	0.008	10.295	0.000	0.000	0.000	0.008	0.001	0.000
feb-81	22.252	126.311	0.000	0.000	0.000	1.078	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
mar-81	27.432	103.679	0.000	0.001	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-81	90.716	26.035	0.000	0.000	0.000	1.656	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-81	30.262	29.085	0.000	0.000	0.000	4.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-81	49.122	146.820	0.566	0.201	0.000	22.896	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
jul-81	103.344	122.801	3.162	1.352	0.000	19.017	0.000	0.000	0.000	0.009	0.001	0.000
ago-81	71.031	144.481	7.575	0.221	0.000	13.933	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000
sep-81	62.595	123.102	23.841	0.672	0.035	18.020	0.000	0.000	0.000	0.009	0.001	0.000
oct-81	74.204	133.568	8.945	1.534	0.000	17.052	0.000	0.000	0.000	0.011	0.001	0.000
nov-81	21.799	118.547	0.000	0.019	0.000	1.429	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
dic-81	28.092	114.014	0.000	0.002	0.000	3.118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-82	17.881	98.932	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-82	20.702	94.805	0.000	0.000	0.000	1.405	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-82	18.535	79.370	0.000	0.000	0.000	0.620	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-82	62.347	32.950	0.000	0.000	0.000	0.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-82	36.386	24.505	0.000	0.000	0.000	3.328	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-82	29.415	41.666	0.000	0.000	0.000	6.773	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-82	83.733	123.667	8.956	0.536	0.000	29.453	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
ago-82	84.236	96.539	0.000	0.102	0.000	8.485	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
sep-82	63.527	77.186	0.000	0.003	0.000	7.356	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-82	44.583	59.508	0.000	0.000	0.000	4.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-82	11.340	58.645	0.000	0.000	0.000	0.657	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-82	24.739	53.379	0.000	0.000	0.000	1.728	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-83	25.198	41.763	0.000	0.000	0.000	2.247	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-83	20.325	23.237	0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-83	18.348	15.092	0.000	0.000	0.000	1.478	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-83	15.078	0.014	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-83	12.127	39.735	0.000	0.000	0.000	6.954	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-83	35.599	43.969	0.000	0.000	0.000	7.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-83	38.040	76.557	0.000	0.000	0.000	8.995	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-83	56.249	121.510	0.000	0.000	0.000	14.765	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-83	77.613	113.467	0.000	0.107	0.000	12.217	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
oct-83	52.849	68.050	0.000	0.050	0.000	1.634	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-83	28.261	46.157	0.000	0.001	0.000	0.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-83	19.620	35.375	0.000	0.000	0.000	0.425	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-84	19.088	27.344	0.000	0.000	0.000	1.449	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-84	21.630	20.889	0.000	0.000	0.000	2.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-84	18.098	5.377	0.000	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-84	5.377	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-84	17.211	8.603	0.000	0.000	0.000	3.855	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-84	38.389	57.476	0.000	0.000	0.000	10.257	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-84	87.903	127.106	25.858	1.695	0.013	35.828	0.000	0.000	0.000	0.011	0.001	0.000
ago-84	92.718	133.133	8.879	3.365	0.000	21.981	0.000	0.000	0.000	0.016	0.002	0.000
sep-84	90.960	117.300	40.894	12.196	0.323	41.056	0.118	0.185	0.025	0.043	0.005	0.016
oct-84	84.650	103.010	2.557	14.272	0.053	25.181	0.262	0.407	0.054	0.037	0.005	0.034
nov-84	44.678	68.379	0.000	0.195	0.000	3.753	0.004	0.006	0.001	0.001	0.000	0.000
dic-84	26.351	47.221	0.000	0.003	0.000	0.743	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-85	19.988	28.233	0.000	0.000	0.000	0.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-85	18.040	10.193	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-85	16.719	4.334	0.000	0.000	0.000	1.619	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-85	9.746	7.631	0.000	0.000	0.000	0.364	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-85	26.266	15.917	0.000	0.000	0.000	4.677	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-85	34.216	78.431	0.000	0.000	0.000	9.933	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-85	84.493	130.936	0.000	0.039	0.000	22.612	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-85	108.597	125.991	9.816	0.738	0.000	20.951	0.000	0.000	0.000	0.006	0.001	0.000
sep-85	80.107	102.675	0.000	0.237	0.000	9.136	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
oct-85	68.912	92.562	0.000	0.006	0.000	9.296	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-85	37.948	60.634	0.000	0.000	0.000	0.631	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-85	22.838	37.796	0.000	0.000	0.000	0.202	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-86	16.405	21.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-86	15.734	5.658	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-86	5.658	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-86	7.114	6.970	0.000	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-86	14.272	14.740	0.000	0.000	0.000	1.934	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-86	38.198	72.540	0.000	0.000	0.000	14.526	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-86	77.310	106.057	0.000	0.000	0.000	15.939	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-86	74.737	103.722	0.000	0.000	0.000	10.172	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-86	104.431	117.885	9.616	8.762	0.000	31.663	0.212	0.306	0.038	0.026	0.003	0.028
oct-86	72.794	70.669	0.000	2.692	0.000	7.689	0.094	0.136	0.017	0.010	0.001	0.012
nov-86	32.005	45.409	0.000	0.031	0.000	0.247	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-86	18.520	26.888	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-87	14.112	12.777	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-87	13.772	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-87	1.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-87	10.132	4.282	0.000	0.000	0.000	1.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-87	13.583	1.051	0.000	0.000	0.000	0.946	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-87	32.498	41.189	0.000	0.000	0.000	9.661	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-87	70.225	144.910	18.644	4.996	0.000	31.487	0.190	0.264	0.032	0.016	0.002	0.024
ago-87	103.917	138.569	36.961	23.208	0.602	59.576	1.378	1.676	0.206	0.068	0.008	0.152
sep-87	91.189	142.847	6.387	1.727	0.000	14.938	0.022	0.027	0.003	0.007	0.001	0.002
oct-87	71.205	71.641	0.000	3.932	0.000	11.029	0.000	0.000	0.000	0.009	0.001	0.000
nov-87	36.545	60.516	0.000	0.036	0.000	3.589	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-87	24.195	37.321	0.000	0.001	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-88	16.458	21.863	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-88	17.361	4.502	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-88	23.244	10.878	0.000	0.000	0.000	4.370	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-88	14.557	0.000	0.000	0.000	0.000	0.322	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-88	2.836	0.002	0.000	0.000	0.000	0.115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-88	35.121	103.441	0.000	0.000	0.000	18.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-88	87.483	146.355	50.698	6.742	0.082	40.866	0.129	0.169	0.021	0.029	0.003	0.015
ago-88	113.568	102.834	52.495	26.646	2.590	69.484	1.540	1.818	0.221	0.083	0.008	0.162
sep-88	89.428	102.017	0.000	0.620	0.084	14.440	0.035	0.040	0.005	0.003	0.000	0.004
oct-88	61.280	72.912	0.000	0.101	0.000	5.242	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-88	31.379	46.212	0.000	0.001	0.000	0.477	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-88	18.859	27.353	0.000	0.000	0.000	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-89	16.475	12.875	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-89	15.861	0.011	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-89	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-89	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-89	4.878	0.000	0.000	0.000	0.000	0.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-89	23.058	43.939	0.000	0.000	0.000	7.411	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-89	51.294	78.175	0.000	0.000	0.000	12.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-89	68.793	147.547	2.979	0.496	0.000	19.878	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
sep-89	98.285	100.654	32.295	17.528	0.043	40.960	0.681	0.871	0.106	0.048	0.005	0.078
oct-89	53.012	64.724	0.000	0.815	0.000	3.029	0.044	0.056	0.007	0.003	0.000	0.005
nov-89	29.388	40.174	0.000	0.013	0.000	0.180	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-89	26.105	34.499	0.000	0.000	0.000	2.565	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-90	21.835	32.847	0.000	0.000	0.000	2.390	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-90	23.137	28.118	0.000	0.000	0.000	2.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-90	21.502	11.450	0.000	0.000	0.000	0.392	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-90	20.059	15.860	0.000	0.000	0.000	2.862	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-90	55.450	31.483	0.000	0.000	0.000	11.498	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-90	46.443	111.972	0.000	0.000	0.000	16.679	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-90	98.196	134.223	25.425	2.037	0.000	30.390	0.000	0.000	0.000	0.018	0.001	0.000
ago-90	90.333	145.418	7.400	1.345	0.000	17.212	0.000	0.000	0.000	0.010	0.001	0.000
sep-90	114.712	116.765	25.188	4.204	0.000	27.407	0.000	0.000	0.000	0.022	0.002	0.000
oct-90	96.977	106.889	0.000	0.566	0.000	14.398	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
nov-90	50.362	56.527	0.000	0.017	0.000	0.532	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-90	27.607	32.758	0.000	0.000	0.000	0.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-91	17.672	15.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-91	16.083	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-91	19.849	13.563	0.000	0.000	0.000	3.882	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-91	13.563	0.000	0.000	0.000	0.000	0.160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-91	21.453	8.698	0.000	0.000	0.000	2.976	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-91	39.031	102.444	0.000	0.000	0.000	18.279	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-91	87.937	139.573	23.611	6.000	0.000	31.339	0.207	0.286	0.035	0.021	0.003	0.027
ago-91	117.777	127.421	28.292	16.976	0.074	45.240	0.610	0.850	0.104	0.058	0.007	0.079
sep-91	89.903	139.186	7.143	3.847	0.114	22.325	0.108	0.150	0.018	0.020	0.002	0.014
oct-91	91.560	89.055	0.000	2.357	0.022	9.849	0.001	0.002	0.000	0.007	0.001	0.000
nov-91	43.629	56.426	0.000	0.028	0.000	2.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-91	25.279	33.985	0.000	0.000	0.000	0.188	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-92	25.296	101.389	0.000	0.000	0.000	11.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-92	58.205	53.529	0.000	0.000	0.000	5.247	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-92	35.889	17.640	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-92	20.680	5.599	0.000	0.000	0.000	0.294	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-92	30.746	34.925	0.000	0.000	0.000	5.664	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-92	35.822	38.849	0.000	0.000	0.000	7.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-92	53.138	86.134	0.000	0.000	0.000	12.832	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-92	93.321	133.127	7.581	0.163	0.000	23.145	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
sep-92	96.581	129.705	32.468	10.040	0.106	36.538	0.218	0.312	0.038	0.039	0.005	0.029
oct-92	91.256	101.000	8.217	2.725	0.093	18.161	0.014	0.021	0.003	0.014	0.002	0.002
nov-92	44.485	63.016	0.000	0.153	0.000	0.822	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-92	26.247	36.770	0.000	0.002	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-93	19.796	22.649	0.000	0.000	0.000	0.189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-93	20.340	4.306	0.000	0.000	0.000	0.139	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-93	6.303	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-93	2.547	5.496	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-93	8.493	0.000	0.000	0.000	0.000	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-93	36.122	115.719	0.000	0.000	0.000	16.453	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-93	101.083	141.662	26.766	1.158	0.000	34.918	0.000	0.000	0.000	0.011	0.001	0.000
ago-93	109.066	119.837	15.860	3.426	0.000	23.249	0.000	0.000	0.000	0.016	0.002	0.000
sep-93	100.786	115.960	0.000	0.622	0.000	15.346	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000
oct-93	59.495	65.066	0.000	0.049	0.000	1.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-93	28.080	38.983	0.000	0.001	0.000	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-93	18.012	20.971	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

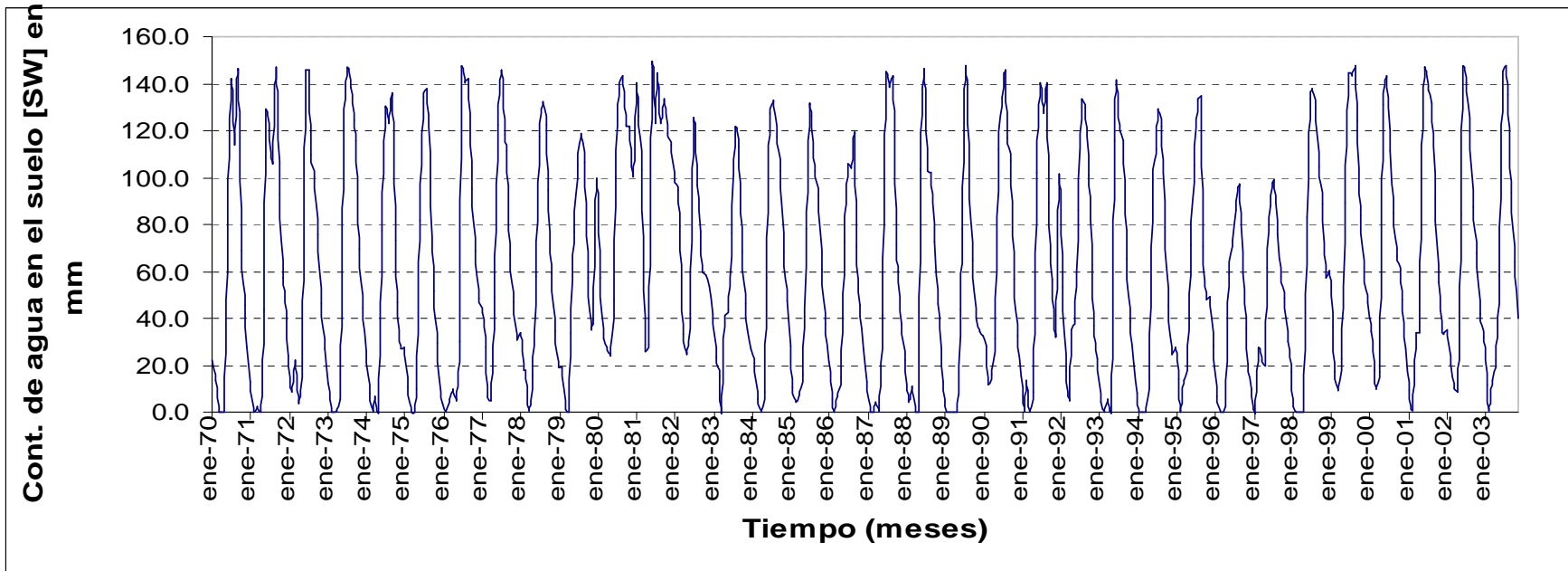
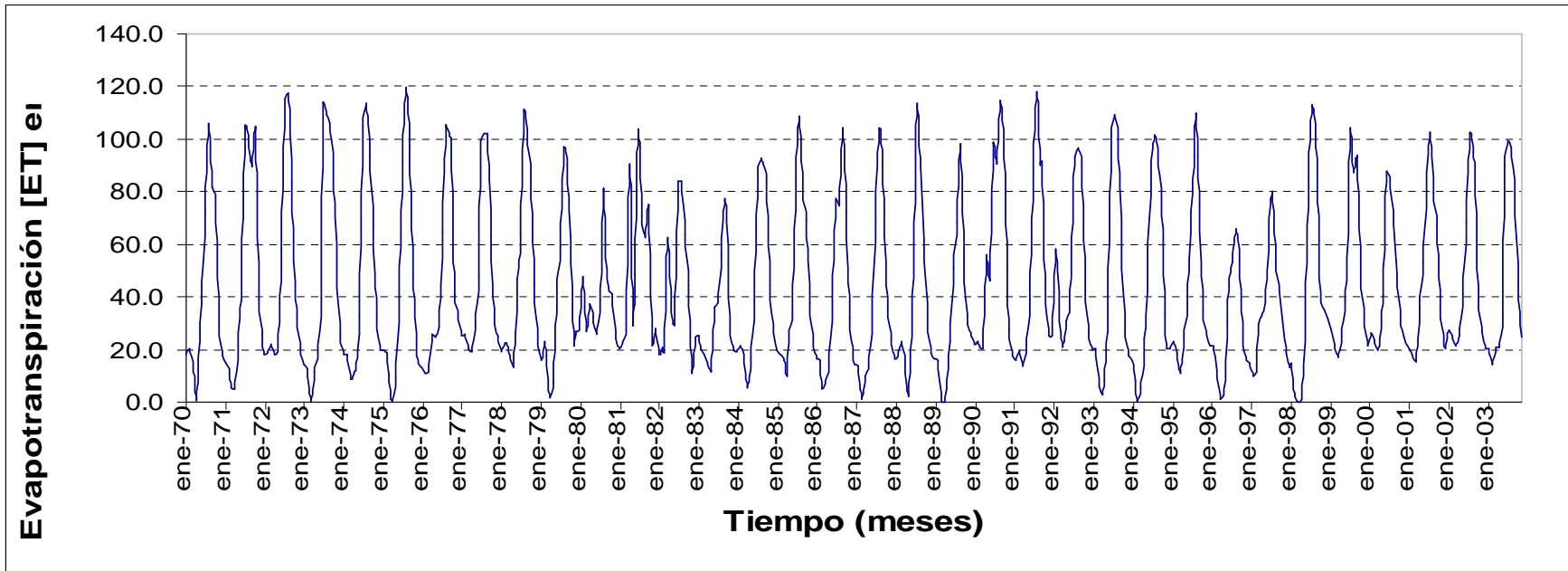
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-94	15.709	8.101	0.000	0.000	0.000	0.154	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-94	8.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-94	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-94	5.613	0.000	0.000	0.000	0.000	0.367	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-94	17.821	15.556	0.000	0.000	0.000	3.494	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-94	51.218	99.298	0.000	0.000	0.000	19.378	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-94	86.196	111.797	0.000	0.001	0.000	13.487	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-94	101.295	129.022	9.304	2.923	0.000	24.849	0.000	0.000	0.000	0.013	0.002	0.000
sep-94	93.475	121.557	26.706	8.130	0.000	32.739	0.045	0.065	0.008	0.030	0.003	0.006
oct-94	75.256	78.957	0.000	1.503	0.000	6.994	0.020	0.029	0.003	0.005	0.001	0.003
nov-94	33.647	45.310	0.000	0.023	0.000	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-94	20.419	24.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-95	20.056	27.705	0.000	0.000	0.000	2.360	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-95	23.328	14.254	0.000	0.000	0.000	1.168	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-95	18.489	0.285	0.000	0.000	0.000	1.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-95	10.788	13.299	0.000	0.000	0.000	2.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-95	24.617	17.553	0.000	0.000	0.000	4.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-95	37.309	71.295	0.000	0.000	0.000	11.726	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-95	72.389	105.484	0.000	0.015	0.000	15.613	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-95	94.110	132.628	23.422	5.336	0.048	30.672	0.122	0.173	0.021	0.022	0.002	0.016
sep-95	109.331	134.953	21.554	9.171	0.091	35.659	0.196	0.276	0.033	0.036	0.004	0.026
oct-95	74.971	70.859	0.000	2.325	0.000	6.449	0.028	0.039	0.005	0.006	0.001	0.004
nov-95	34.725	48.222	0.000	0.022	0.000	1.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-95	26.018	49.277	0.000	0.000	0.000	1.857	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-96	21.244	28.033	0.000	0.000	0.000	2.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-96	21.398	6.635	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-96	11.939	0.057	0.000	0.000	0.000	0.548	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-96	1.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-96	3.002	2.562	0.000	0.000	0.000	0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-96	30.526	58.989	0.000	0.000	0.000	13.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-96	45.100	73.163	0.000	0.000	0.000	8.467	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-96	53.313	86.455	0.000	0.000	0.000	9.446	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sep-96	65.746	96.033	0.000	0.034	0.000	11.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-96	53.736	59.083	0.000	0.009	0.000	2.761	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-96	24.204	35.879	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-96	15.665	20.215	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-97	14.767	9.968	0.000	0.000	0.000	0.479	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-97	9.968	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-97	11.335	27.222	0.000	0.000	0.000	5.925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-97	29.672	21.854	0.000	0.000	0.000	3.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-97	33.207	19.479	0.000	0.000	0.000	3.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-97	37.796	61.346	0.000	0.000	0.000	8.787	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-97	63.488	87.734	0.000	0.000	0.000	15.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago-97	80.247	99.191	0.000	0.139	0.000	13.136	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
sep-97	53.305	75.478	0.000	0.012	0.000	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-97	42.324	57.795	0.000	0.000	0.000	3.519	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-97	30.361	48.654	0.000	0.000	0.000	2.779	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-97	18.394	30.260	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

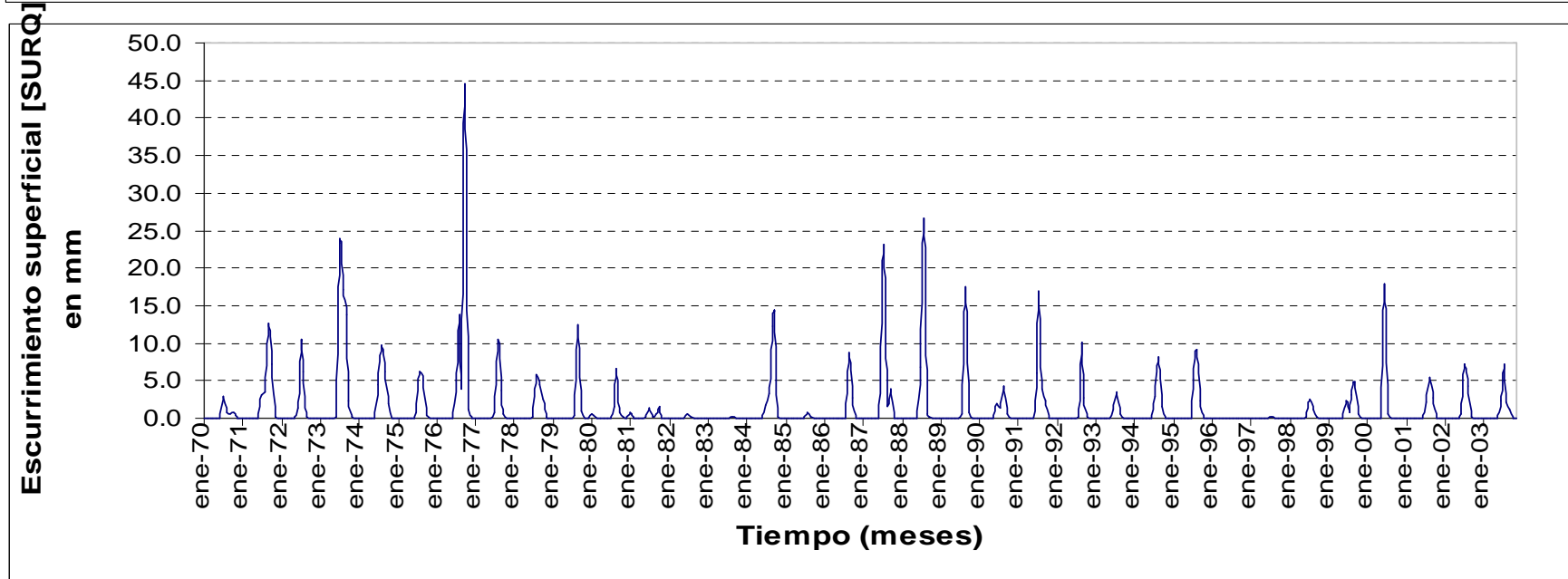
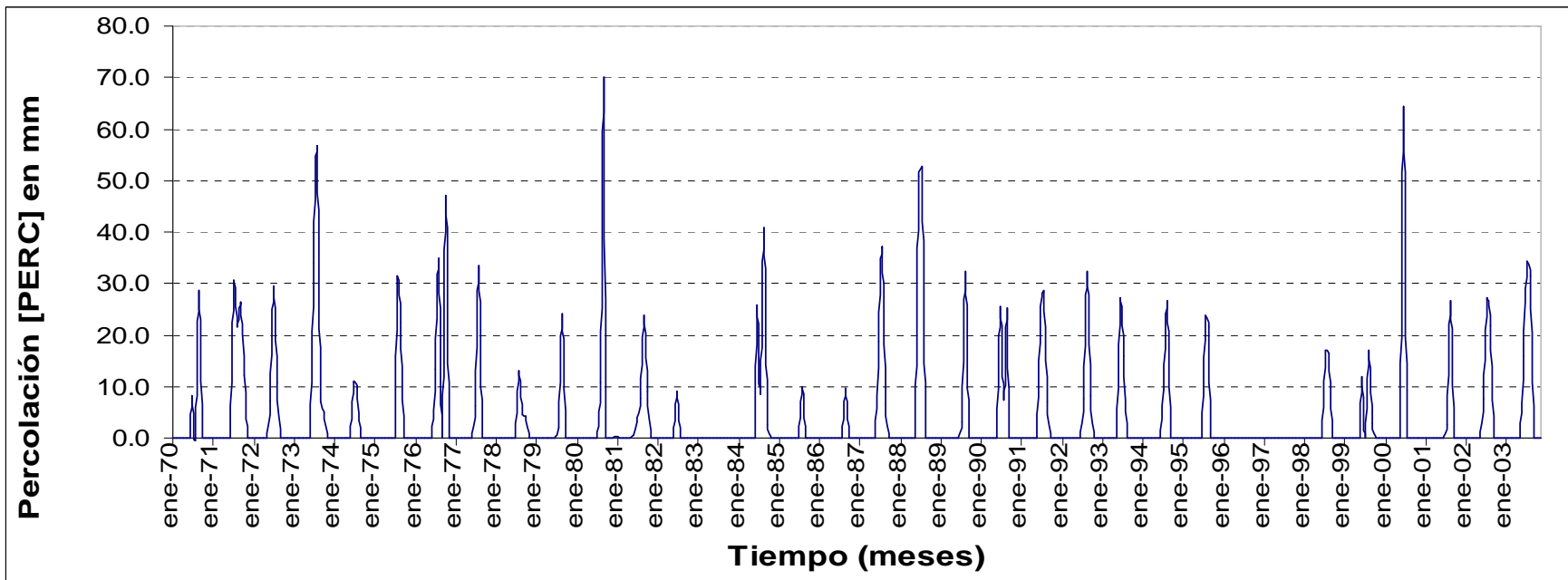
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

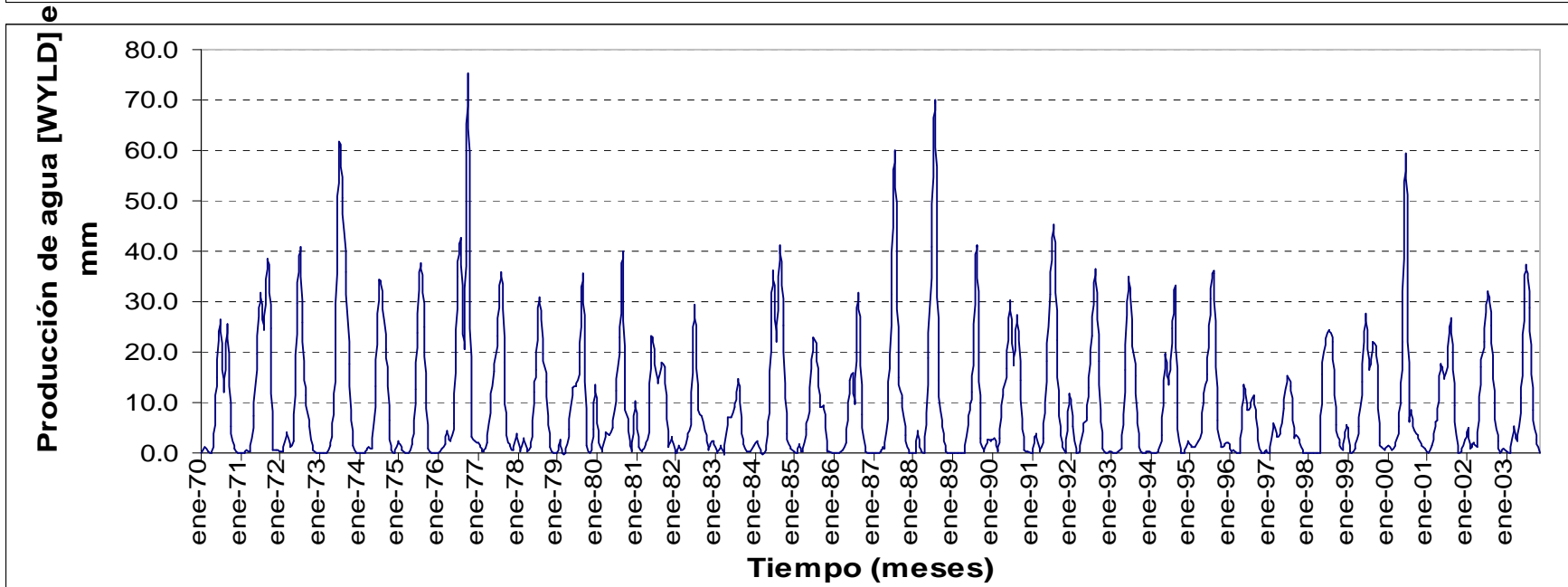
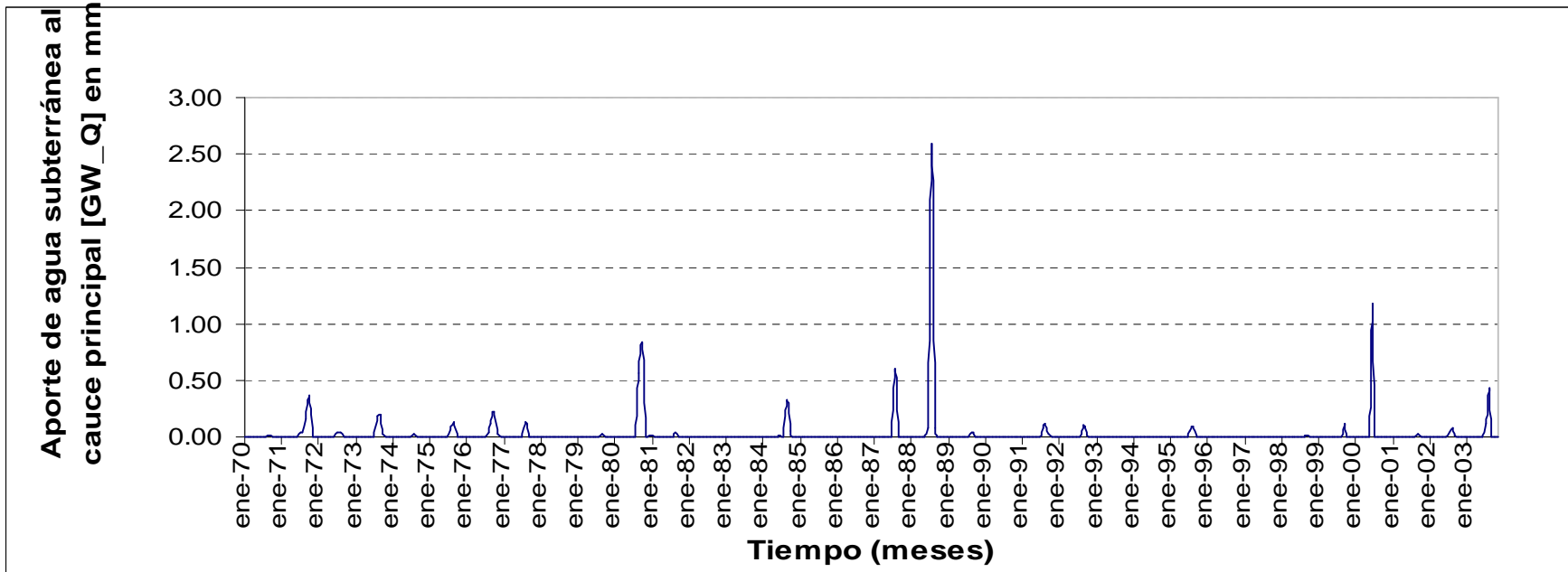
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-98	13.067	17.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-98	14.771	2.422	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-98	2.422	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-98	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-98	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-98	33.654	83.237	0.000	0.001	0.000	15.553	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-98	85.717	133.313	0.000	0.183	0.000	22.523	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
ago-98	113.340	138.113	16.927	2.440	0.000	24.358	0.000	0.000	0.000	0.015	0.002	0.000
sep-98	101.122	130.019	16.410	1.107	0.000	22.174	0.000	0.000	0.000	0.009	0.001	0.000
oct-98	61.597	104.586	0.000	0.101	0.019	5.647	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-98	38.120	88.403	0.000	0.001	0.000	2.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-98	35.018	57.162	0.000	0.000	0.000	0.527	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-99	31.778	60.391	0.000	0.000	0.000	5.712	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-99	27.484	36.440	0.000	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-99	22.178	16.957	0.000	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-99	16.756	9.495	0.000	0.000	0.000	0.927	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-99	25.178	23.016	0.000	0.000	0.000	5.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-99	38.729	89.184	0.000	0.000	0.000	14.123	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-99	73.209	144.679	12.015	2.267	0.000	27.789	0.000	0.000	0.000	0.014	0.002	0.000
ago-99	104.096	143.095	0.000	0.838	0.000	16.521	0.000	0.000	0.000	0.006	0.001	0.000
sep-99	87.369	146.927	17.101	3.076	0.000	22.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.002	0.000
oct-99	93.316	124.488	2.871	4.778	0.113	21.233	0.000	0.000	0.000	0.022	0.003	0.000
nov-99	48.988	83.801	0.000	0.496	0.000	2.051	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
dic-99	33.059	59.912	0.000	0.008	0.000	1.212	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-00	21.612	46.999	0.000	0.000	0.000	0.545	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-00	26.095	34.429	0.000	0.000	0.000	1.462	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-00	23.809	17.621	0.000	0.000	0.000	0.683	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-00	19.737	9.823	0.000	0.000	0.000	1.520	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-00	30.843	17.205	0.000	0.000	0.000	5.264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-00	40.442	131.087	0.000	0.000	0.000	22.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-00	87.240	143.278	64.425	17.804	1.181	59.410	0.764	1.000	0.120	0.068	0.008	0.098
ago-00	84.701	111.208	0.000	0.576	0.000	6.351	0.029	0.037	0.004	0.004	0.001	0.004
sep-00	67.776	85.220	0.000	0.011	0.000	8.507	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
oct-00	48.988	66.515	0.000	0.000	0.000	4.458	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov-00	31.241	60.237	0.000	0.000	0.000	3.591	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-00	24.737	47.985	0.000	0.000	0.000	1.484	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-01	21.470	27.315	0.000	0.000	0.000	0.986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-01	19.344	9.371	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-01	17.797	1.042	0.000	0.000	0.000	1.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-01	15.565	34.109	0.000	0.000	0.000	6.126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-01	35.754	34.052	0.000	0.000	0.000	6.421	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-01	53.421	99.927	0.000	0.000	0.000	17.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-01	80.133	145.875	0.000	0.019	0.000	14.717	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
ago-01	102.793	137.308	2.517	2.189	0.000	18.585	0.000	0.000	0.000	0.015	0.002	0.000
sep-01	79.588	131.824	26.728	5.409	0.000	26.497	0.112	0.165	0.020	0.029	0.004	0.017
oct-01	66.969	91.217	0.000	2.643	0.029	9.309	0.102	0.151	0.018	0.012	0.002	0.015
nov-01	36.022	55.395	0.000	0.054	0.000	0.073	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-01	23.692	35.660	0.000	0.001	0.000	0.294	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

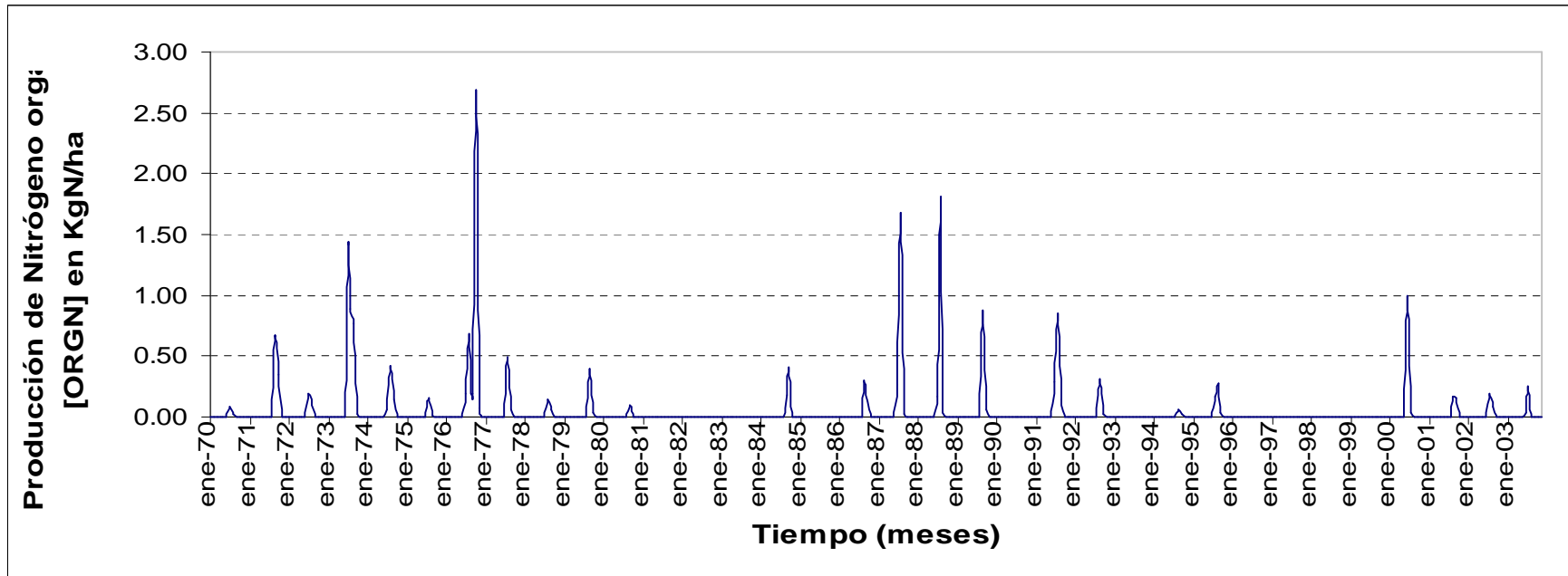
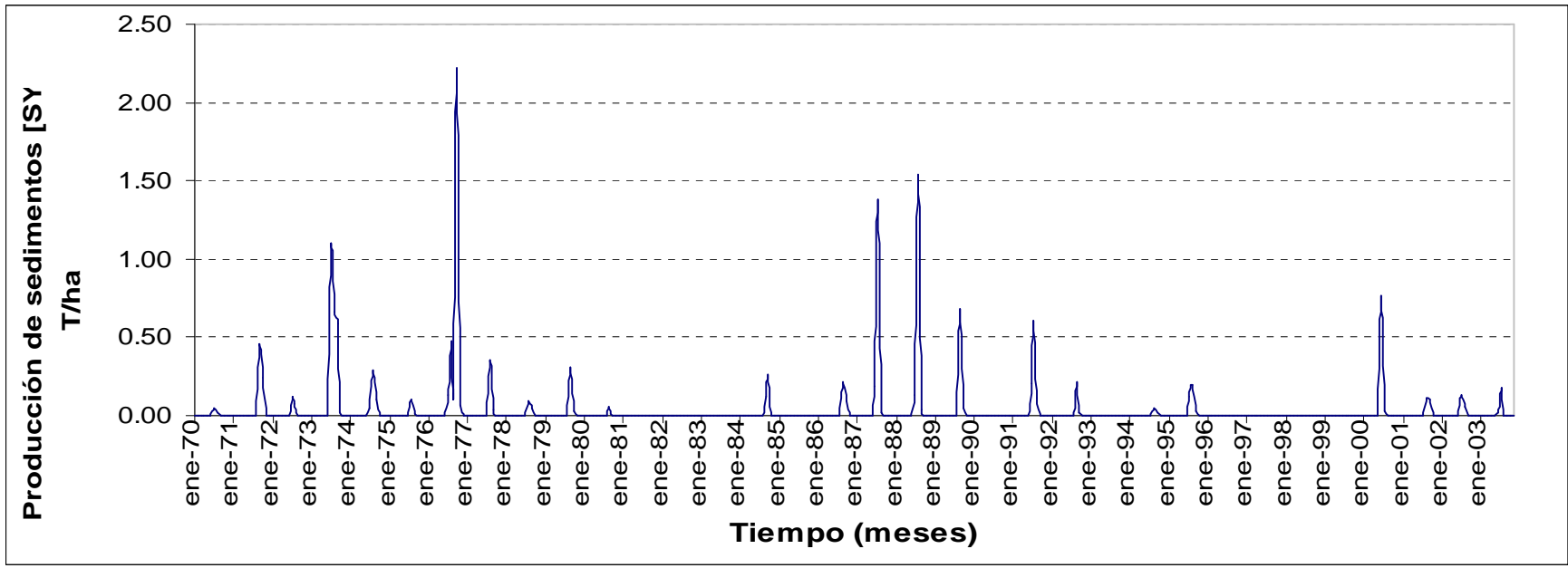
Modelación Ambiental de la Cuenca del Río Grande de Morelia con ayuda de un S. I. G.

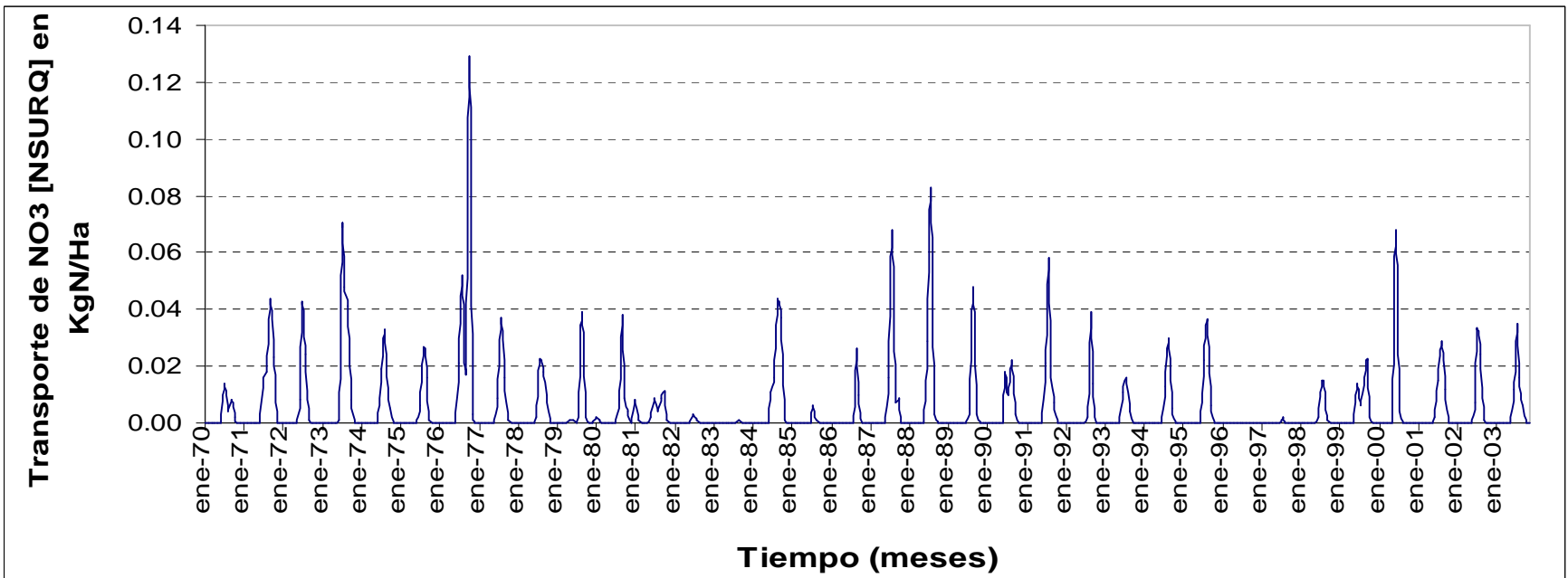
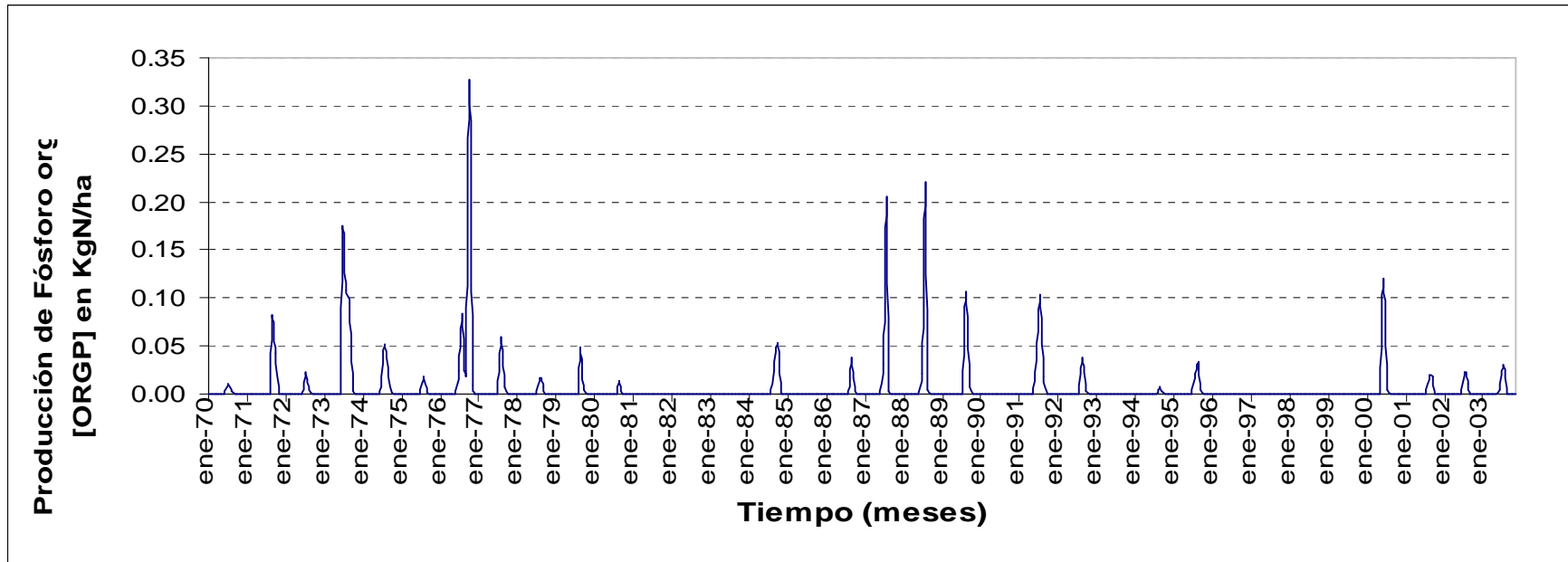
DATE	ET	SW	PERC	SURQ	GW_Q	WYLD	SYLD	ORGN	ORGP	NSURQ	SOLP	SEDP
ene-02	20.460	33.063	0.000	0.000	0.000	2.646	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-02	27.367	35.189	0.000	0.000	0.000	5.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-02	23.937	20.144	0.000	0.000	0.000	0.934	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-02	21.665	10.496	0.000	0.000	0.000	1.953	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-02	25.410	8.772	0.000	0.000	0.000	1.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-02	41.261	84.291	0.000	0.000	0.000	17.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-02	67.895	147.265	7.710	0.583	0.000	22.173	0.000	0.000	0.000	0.007	0.001	0.000
ago-02	101.955	140.599	27.081	7.019	0.034	32.066	0.130	0.195	0.023	0.033	0.004	0.020
sep-02	94.942	119.631	21.753	4.264	0.080	25.326	0.058	0.086	0.010	0.024	0.003	0.009
oct-02	89.000	87.383	0.000	0.274	0.018	8.887	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
nov-02	39.360	67.653	0.000	0.002	0.000	2.422	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-02	27.075	42.078	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ene-03	20.315	31.778	0.000	0.000	0.000	0.780	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
feb-03	20.331	11.448	0.000	0.000	0.000	0.205	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mar-03	14.225	0.565	0.000	0.000	0.000	0.123	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr-03	21.048	13.728	0.000	0.000	0.000	5.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
may-03	20.937	21.888	0.000	0.000	0.000	2.246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jun-03	33.114	58.629	0.000	0.000	0.000	10.882	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
jul-03	90.189	145.116	15.755	2.330	0.000	30.560	0.023	0.035	0.004	0.012	0.002	0.004
ago-03	99.436	147.418	34.445	7.220	0.121	37.328	0.174	0.257	0.031	0.035	0.005	0.026
sep-03	96.719	135.422	31.474	2.192	0.432	28.782	0.002	0.003	0.000	0.016	0.002	0.000
oct-03	78.499	93.575	0.000	1.225	0.000	8.536	0.000	0.000	0.000	0.006	0.001	0.000
nov-03	45.095	64.215	0.000	0.022	0.000	2.622	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dic-03	24.455	39.760	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MAX	119.500	147.547	69.962	44.565	2.590	75.248	2.219	2.692	0.327	0.129	0.011	0.216
PROMEDIO	43.742	60.629	3.799	1.359	0.024	9.260	0.038	0.050	0.006	0.005	0.001	0.004

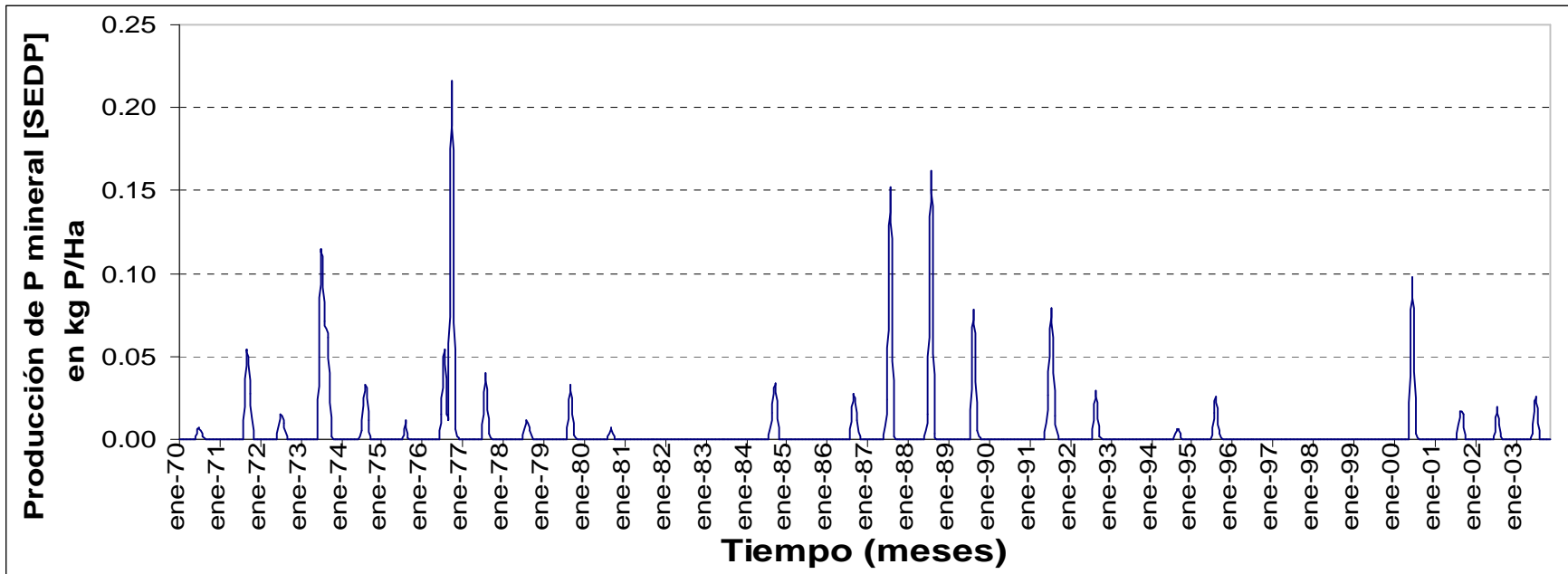
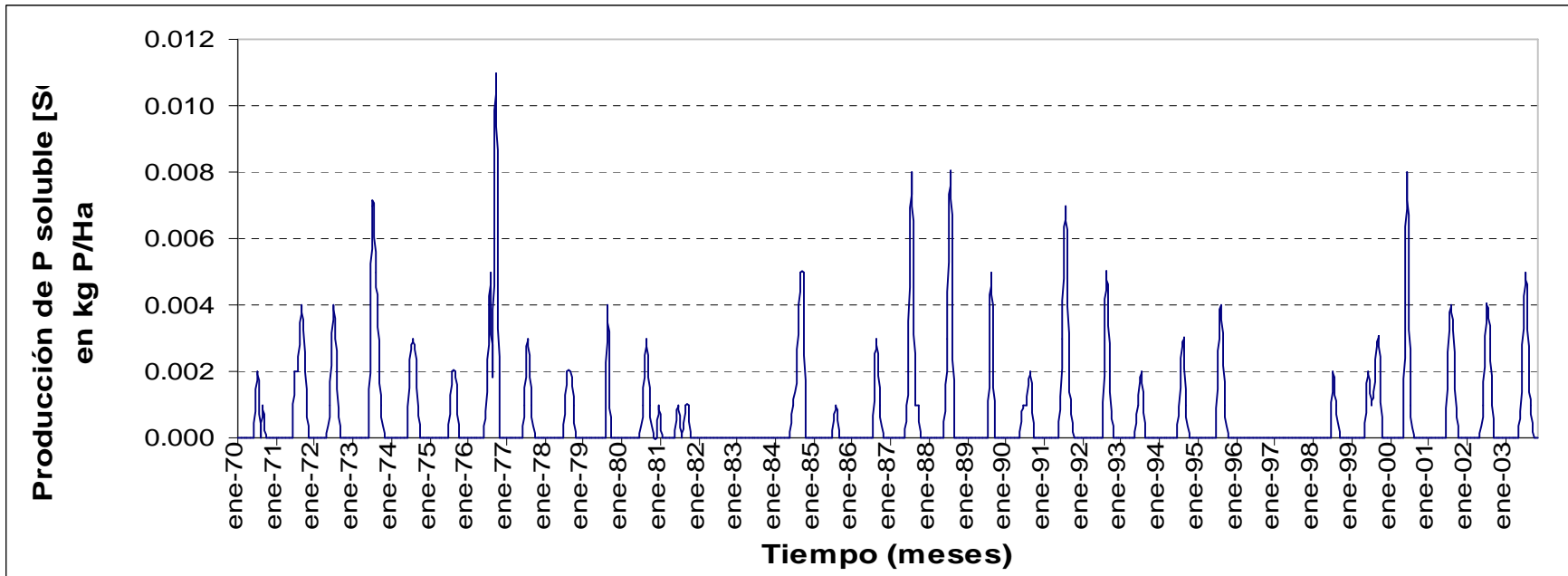












Glosario

Se enlistan a continuación la descripción de algunos términos utilizados en este trabajo, el cual por el tecnicismo empleado su entendimiento y comprensión es un poco complejo.

CAUCE PRINCIPAL: Es la corriente de agua principal que surge aguas arriba de la cuenca hasta llegar a su desembocadura o salida.

CAUCE TRIBUTARIO: Son las corrientes de agua que alimentan al cauce principal.

CUENCA Es una zona de la superficie terrestre en donde las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida, delimitada por un parteaguas.

CUENCA ENDORREICA: Es un área en la que el agua de una cuenca no tiene salida (sea superficialmente por ríos, o subterráneamente por flujo o difusión a través de materiales permeables o rocas). Cualquier lluvia o precipitación que caiga en una cuenca endorreica permanece allí, abandonando el sistema únicamente por evaporación, lo cual contribuye a la concentración de sales. Las cuencas endorreicas también son denominados *sistemas de drenaje interno*.

ESCENARIOS: Conjunto de datos que son utilizados para calibrar sin afectar a otros factores mas que los que se sugieren o necesitan.

ESTACIÓN HIDROMÉTRICA. Es una estación en la cual se recolectan datos hidrométricos tales como: sedimentos, gasto que pasa, etc.

HIDROLOGÍA: En su definición más simple es la ciencia que estudia la distribución, cuantificación y utilización de los recursos hídricos que están disponibles en el globo

terrestre. Estos recursos se distribuyen en la atmósfera, la superficie terrestre y las capas del suelo.

PARTEAGUAS: Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta, desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión.

POLÍGONOS DE THIESEN: Artificio Geométrico utilizado para delimitar el área de influencia para cada estación climatológica. Esta se tienen conociendo la ubicación exacta de cada estación, trazando líneas rectas que las unan entre sí formando triángulos que no se crucen entre sí. Luego entonces, el trazo de líneas perpendiculares equidistantes entre cada estación y en donde cruce con otra línea perpendicular producto también de otra bisectada se forma un polígono delimitando esa área, la cual lleva este nombre

REFERENCIACION GEOGRÁFICA: Es la información de un determinado territorio describiendo dónde está ubicado sobre la faz de la tierra.

REGIÓN HIDROLÓGICA: Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.

REGISTROS HISTÓRICOS: Se refiere a datos que con el tiempo han sido recolectados, tanto para el clima y precipitación, así como para el gasto que pasa por cierta sección conocida en un canal y el arrastre de sedimentos que este lleva.

SEDIMENTOS: La erosión produce residuos de material rocoso de diversos tamaños que, con el tiempo, se van fragmentando en trozos más pequeños. La gravedad y el transporte por la acción del agua o del viento los deposita y acumula en las zonas más bajas del relieve terrestre.

SIMULACIÓN: Es la experimentación con un modelo de una hipótesis de trabajo. La experimentación puede ser un trabajo de campo o de laboratorio. El modelo de método usado para la simulación puede ser teórico, conceptual o sistémico.

SUBCUENCAS: Como la cuenca, solo que esta en superficies mas pequeñas y que están dentro de una cuenca, o sea la división de cuencas en unidades mas pequeñas pero que también cuentan con un parteaguas que los hace estar separados entre varias unidades mas pequeñas de cuenca.