

Superación Académica

S U P A U A O

Órgano Informativo • Año 2 N° 2 Agosto de 1992 • Querétaro, Qro.

comunidad universitaria

por una auténtica



DRENAJE PLUVIAL situación actual y alternativas de solución

LA SOLIDARIDAD
en el Estado Neoliberal

PARA PROBLEMATIZAR
el proceso del
trabajo docente

SUPAUAO
fundación y desarrollo

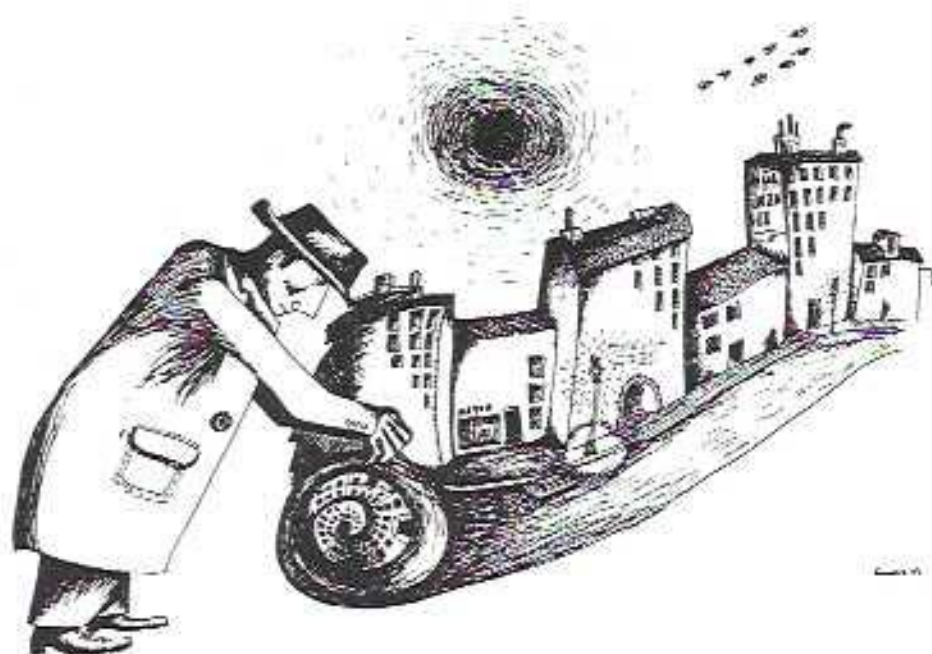
NUTRICIÓN
situación en México

ANÁLISIS
de la realidad nacional

ENEQ
reglamento interior

SEPARATA
Cultural uno





SITUACION ACTUAL DEL DRENAJE PLUVIAL

Filiberto
Luna
Zúñiga

Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA EL CONTROL DE LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE QUERETARO Y ZONA CONURBADA

Este trabajo tiene como objetivo principal en una primera etapa, dar a conocer la situación en que se encuentra el drenaje pluvial con que cuenta la ciudad de Querétaro y su zona conurbada, así como las causas que

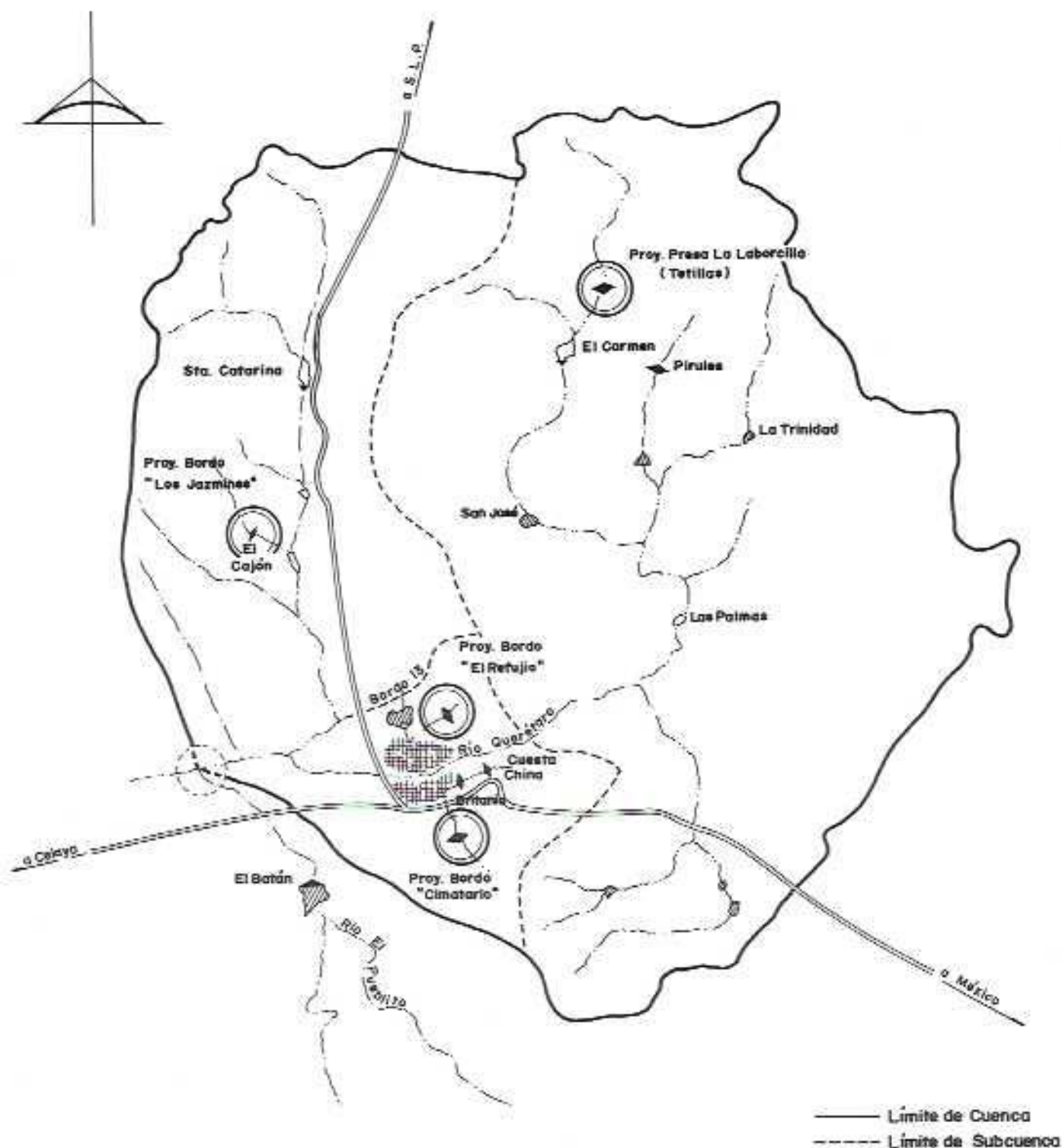
originan las inundaciones. Se presentan algunas alternativas de solución, no dudando de que se hayan omitido otras de importancia y que en este documento no se consideren.

INTRODUCCION

El estado de Querétaro se encuentra dividido por el parteaguas continental en dos regiones hidrológicas: Región hidrológica No. 26 (Región del Pánuco), comprendida en la zona centro, sur y norte del estado; y la Región hidrológica No. 12 (Región Lerma Chapala-Santiago), que abarca la zona oeste y suroeste del estado, donde se presentan precipitaciones en forma irregular, variando desde 500 mm. a 1000 mm., como se muestra en la lámina No. 1.

La ciudad de Querétaro se localiza en la Región hidrológica No. 12, donde se presentan precipitaciones del orden de los 550 mm. en promedio. El exceso y la frecuencia con que se presentan estas precipitaciones en la ciudad de Querétaro, donde actualmente se carece de un drenaje pluvial adecuado que permita desfogar con oportunidad los escurrimientos que se generan en la parte alta de su cuenca, lo que aunado al crecimiento industrial y el acelerado crecimiento de la mancha urbana, ha provocado mayores demandas de un drenaje pluvial.

M. en I.
Profesor
Investigador
de la
Facultad de
Ingeniería



**LOCALIZACION DE BORDOS Y
PRESAS, EXISTENTES Y EN PROYECTO**

queñas presas y bordos, denominados: LA YERBA BUENA, LOS ANGELES (MOMPA-NI) Y EL BORDO SAN CARLOS que cuentan con una capacidad mínima, por encontrarse la mayoría de estos, azolvados.

SITUACION DEL

DRENAJE ACTUAL

Para ubicar cada uno de los drenes que forman parte del drenaje de la ciudad de Querétaro y zona conurbada, se anexa la lámina No. 3, los cuales se describen a continuación:

RIO QUERETARO

EL Río Querétaro divide prácticamente a la ciudad de Querétaro en dos partes, lo que constituye sin duda el torrente más importantes del sistema de drenaje pluvial de la parte baja de la Cuenca del Río Querétaro, el cual tiene su origen en el municipio del Marqués, para cruzar la zona urbana hasta unirse con el RIO PUEBLITO, en el sitio denominado "LAS ADJUNTAS", cerca de los límites con el estado de Guanajuato.

EL Río Querétaro, es el receptor de toda la red de drenaje pluvial, en donde confluye el dren "EL ARENAL" aportador de sus propios escurrimientos, más los generados por los drenes: DREN JURICA, DREN INDUSTRIAL JURICA, DREN NORTE aportador del dren "Bolaños" y el DREN CIMATARIO NO. I aportador del dren CIMATARIO NO. II y del DREN TEJEDA.

DREN ARENAL

Este dren, nace propiamente en la zona urbana denominada "Jurica" recibiendo en su trayecto, al dren Jurica, a la altura de "Celanece Mexicana" así como al dren industrial Jurica, que propiamente es un dren de alivio del dren Jurica, que juntos interceptan al "Río Querétaro" a la altura

de aguas abajo del poblado SANTA MARIA MAGDALÉNA.

DREN JURICA

Nace en la descarga del bordo denominado "EL AZTECA", pasando frente al fraccionamiento "Jurica", corre paralelamente a la Avenida 5 de Febrero, desembocando al dren el arenal, como se mencionó anteriormente a la altura de Celanece Mexicana; existe una escotadura en su margen izquierda, donde los excedentes pueden ser desfogados al dren "Industrial Jurica", que prácticamente funciona como dren de alivio del dren "Jurica", el cual recibe al dren NORTE a la altura de la planta de "PEMEX".

DREN NORTE

La mayor parte de los escurrimientos que se generan al norte de la ciudad de Querétaro, son interceptados por el bordo denominado "BENITO JUAREZ" que cuenta actualmente con una capacidad de 930,000 m³. Y en cuyo vertedor de excedencias y sus dos obras de toma, nace el dren denominado "DREN NORTE" (foto No. 1). Para luego cruzar el Boulevard "Bernardo Quintana" con una sección muy reducida, con

estructuras y alcantarillas construidas geométricamente en forma telescópica, pero en forma inversa al sentido del flujo; aunado a esto, existen alcantarillas que van reduciendo su sección y por consecuencia su capacidad, obstruyendo prácticamente la trayectoria del flujo; este problema se presenta en todo el trayecto de este dren, principalmente en la alcantarilla que da paso a la espuela de ferrocarril de "Cementos Tolteca" y la alcantarilla que cruza la Avenida 5 de Febrero, así como en las alcantarillas que se localizan en las inmediaciones de la "Vidriera Querétaro".

DREN BOLAÑOS

Este dren nace en las zonas escarpadas de la comunidad de "Bolaños", cerca del aeropuerto y al oriente del libramiento norte (Boulevard Bernardo Quintana), desembocando al dren norte a la altura del "Tecnológico de Monterrey" y la fábrica de "Clemente Jacques"; este dren, en su corto desarrollo contempla más de 13 obstrucciones, entre puentes y alcantarillas, principalmente en el tramo de Plaza del Parque e Industria del Hierro.



FOTO N° 1

Bordo Benito Juárez donde inicia el Dren Norte.

DREN CIMATARIO No. 1

EL dren "Cimatario No. 1" nace en la descarga de la presa denominada "Presa Britania" y propiamente en la alcantarilla ubicada en las inmediaciones de la "Universidad Cuahutémoc" y el "QIU" al sureste de la ciudad de Querétaro "Cuesta China", para cruzar inmediatamente el Boulevard "Bernardo Quintana" y luego introducirse a la colonia de "Los Arquitos".

La parte alta de la cuenca del dren CIMATARIO I está en cierta forma regulada por dos pequeños almacenamientos denominados "Cuesta China No. 1 y No. 2" y en su parte baja por la presita "Britania". (Fotos Nos. 3 y 4).

Este dren en su paso por la zona sur de la ciudad de Querétaro, presenta un sinúmero de quiebres y obstrucciones; como puentes y alcantarillas, que dan paso a diferentes calles que cruzan de sur a norte, en las colonias: Quintas del Marqués, Palmas, etc., donde el encausamiento de los escurrimientos es muy deficiente. (Fotos No. 4 y 5).

El dren Cimatario I interrumpe su trayecto al desembocar en el Banco de Tepetate, ubicado entre la colonia "Lomas de Querétaro" y el Club Campeste (fotos No. 5 y 6), este vaso actualmente funciona en forma deficiente, pero existe la posibilidad de que la presente administración del Gobierno del Estado, defina este sitio como vaso regulador, construyendo o rehabilitando las diferentes estructuras, como son: Cortina vertedor y obra de desfogue, estableciendo una política de operación, mantenimiento y



FOTO N° 2

Vista de la alcantarilla donde cruza el Dren Norte con el Boulevard Bernardo Quintana.



limpieza, para aliviar de esta forma de las inundaciones a esta zona (foto No. 7).

DREN CIMATARIO II

Este dren, nace a raíz de las inundaciones que se presentaron en octubre de 1986, como una alternativa para aliviar las aportaciones del dren "Cimatario I" en virtud de contar este dren, con una área hidráulica reducida y por ser prácticamente imposible de ampliarla, y por existir construcciones en sus dos márgenes. En 1987 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, decidió interceptar los escurrimientos que se generan en la cuenca media alta del Cimatario que tiene una superficie de 10 Km², con fuertes pendientes y con una área urbanizada ya establecida (Colonia Lázaro Cárdenas y Lomas).

El dren Cimatario II parte de la carretera Querétaro-Huimilpan, a la altura de la Colonia "Lázaro Cárdenas", hasta su confluencia con el dren "Cimatario No. I", a un costado de la Unidad Deportiva del "Tecnológico Regional de Querétaro" frente al Pocito, quedando una zona importante del lado izquierdo de la carretera Querétaro-Huimilpan,

la cual actualmente dreña al dren Cimatario No. I, la que será regulada cuando se construya el bordo denominado "El Tángano No. I" (bordo Cimatario I), o bien se continúe con el dren "Cimatario II", hasta interceptar el arroyo El Tángano.

ALTERNATIVAS

DE SOLUCION

Es importante tomar en cuenta que las inundaciones pueden ocurrir, no solamente por la insuficiencia de los drenes, sino también por las deficiencias de diseño, así como la carencia de un adecuado mantenimiento y limpieza.

En la mayoría de los casos no es posible diseñar obras de drenaje que anulen totalmente el riesgo de inundaciones, por lo que en las medidas de control, deberá tenerse como objetivo el disminuir los daños que pudieran causar las inundaciones, tomando en consideración la disponibilidad de las inversiones presupuestales.

En el caso particular del sistema de drenaje de la ciudad de Querétaro las alternativas de solución,



FOTO N° 3

Inicio del Dren Cimatario I (Presa Britania)



FOTO N° 4

Visto de aguas arriba de la alcantarilla donde da inicio el Dren Cimatario I.



FOTO N° 5

Dren Cimatario I en la colonia Las Arquitas (obstruido por azoche y basura).

se pueden llevar a cabo mediante, la construcción y/o acciones de infraestructura de diversa índole, algunas de las cuales ya se han iniciado por la presente administración del Gobierno del Estado, sin embargo se podrán tomar en cuenta las siguientes:

1.- Se recomienda ampliar la sección y rectificación del "Dren Norte", principalmente la alcantarilla del cruce con la avenida "5 de Febrero" y el tramo de Carrillo Puerto, continuando con la ampliación de la alcantarilla de la espuela de ferrocarril de "Cementos Tolteca" y las alcantarillas de los drenes: Norte, Bolaños dren de alivio "Jurica" y las del dren "Cimatario I".

2.- El dren "Cimatario I" que cruza por una zona completamente urbanizada y que no es capaz de soportar la avenida de diseño; se requiere urgentemente de lo siguiente:

- Desazolver y mantener en perfecto estado de operación vertedor y obra de toma, los bordos Cuesta China No. 1 y 2, Presa Britania, así como considerar la ubicación de un nuevo sitio, en la cuenca del Arroyo

Hondo (cuesta china), para un pequeño almacenamiento.

- Construir el bordo "El Tángano No. 1" (bordo Cimatario), para regular las avenidas del arroyo El Tángano que descargan al dren Cimatario I.

- Construir los encausamientos necesarios, principalmente el de las descargas del bordo "El Tángano" hasta la confluencia con el dren Cimatario No. I así como de las entradas en las calles de las colonias Quintas del Marqués, Palmas y adyacentes. (Foto No. 8)

2.- Terminar la construcción del dren "Cimatario II" que actualmente se encuentra con un avance del 30%, incluyendo el tramo del arroyo El Tángano a la carretera a Huimilpan con su estructura derivadora.

3.- Rehabilitar y acondicionar las estructuras del banco de materiales denominado VASO REGULADOR CIMATARIO I estableciendo un manual de operación y mantenimiento, tomando en cuenta de que solo deberá funcionar como vaso regulador y no de almacenamiento.

4.- En base a un levantamiento topográfico de



FOTO N° 6

Dren Cimatario I (muestran las quebradas y obstrucciones en su trayectoria)



FOTO N° 7

Aspectos del vaso regulador "Casa Blanca" destaca la descarga de aguas negras y basuras.



FOTO N° 7-A

detalle y un proyecto ejecutivo, construir los colectores: Zaragoza, Tecnológico, Seguro Social, Pino Suárez y Niños Héroes.

5.- En la cuenca del bordo "Benito Juárez" se recomienda la construcción del bordo "El Refugio", así como presas de gaviones y/o filtrantes con el objeto de reducir la velocidad de los escurrimientos y retener la mayor cantidad de azolve.

6.- En la cuenca del arroyo "Bolaños" identificar un sitio para la construcción de un pequeño almacenamiento y/o presas de gaviones, que ayudarían al control de las avenidas en esa zona.

7.- Dado el acelerado crecimiento de la mancha urbana, es imperativo aumentar la instrumentación para la medición de la lluvia y de los escurrimientos, principalmente en la cuenca de Río Querétaro.

Por último y tomando en cuenta todos los almacenamientos existentes en la periferia de la ciudad de Querétaro, así como los que se piensan construir dentro de la cuenca del Río Querétaro, es necesario e impostergable llevar a cabo el manejo de sus cuencas, con acciones de conservación de suelo y agua, con el fin de retener la mayor cantidad de azolve, reducir la velocidad de los es-



FOTO N° 7-B Estructura de desfogue del vaso regulador, formada por dos tubos de 1.20m. y uno de 0.90m.

currimientos y sobretodo, aumentar la vida útil de los almacenamientos.

CONCLUSIONES

Este trabajo ya se ha presentado en diferentes foros, como fue en el simposio organizado por el Colegio de Ingenieros Civiles de Querétaro, y en los encuentros de análisis y propuestas de la Sociedad Civil.

Afortunadamente, la nueva administración del Gobierno del Estado, y a iniciativa de la ciudadanía, se han considerado dentro de su programa operativo de 1992, algunas obras y acciones aquí propuestas.

Para disminuir y evitar los daños por las inundaciones, es indispensable el desarrollo de medidas de protección, las cuales pueden ser: Estructurales y no estructurales o institucionales.

Dentro de las medidas estructurales, están las constituidas por la infraestructura hidráulica existente, destinadas al control de



FOTO N° 8 Puente alcantarilla donde actualmente pasan los escurrimientos del arroyo El Tongano, a falta de una estructura de encausamiento al Cimatari I.



FOTO N° 9 Tiroadero de escombros, que se ha permitido en medir las consecuencias que se tengan en la época de lluvias, ubicado en el lado poniente del Estado Corregidora.

los escurrimientos y que fundamentalmente son los almacenamientos existentes.

En la periferia de la ciudad de Querétaro, cuya función será exclusivamente el almacenamiento en forma temporal, para después descargar al drenaje pluvial en forma

controlada.

Es particularmente importante, que en los almacenamientos existentes y los que se vayan a construir, dar prioridad a las obras de mejoramiento y manejo de cuencas, con acciones de control de azolve por medio de presas de gaviones y/o presas fil-

trantes y reforestación, mediante las cuales, se podrá regular los escurrimientos superficiales, considerando proyectos integrales.

Como medidas institucionales, es necesario la reglamentación del uso del suelo, reservando áreas ecológicas, evitando el desarrollo urbano en las planicies susceptibles de inundaciones; identificación de sitios adecuados para el depósito de escombros y basura, evitando el depósito de estos, en las inmediaciones del drenaje pluvial. (Foto No. 9).

En cuanto a las medidas de operación, es necesario que la dependencia o dependencias responsables, en coordinación con la asociación de infraestructura hidráulica de Querétaro, cuenten con los manuales de operación de toda la infraestructura, para que vigilen el buen funcionamiento de la infraestructura, apoyándose en los modelos de pronóstico en sus diferentes fases, complementando estas medidas con la difusión permanente en la población.

Superación
Académica

