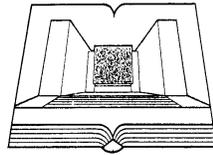


CÁMARA DE DIPUTADOS  
DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN  
COMISIÓN BICAMARAL DEL SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
SECRETARÍA GENERAL  
SECRETARÍA DE SERVICIOS PALAMENTARIOS

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE  
NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DEL  
CEDIA

CENTRO DE ESTUDIOS  
PARLAMENTARIOS CEP-UANL

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN, INFORMACIÓN Y ANÁLISIS CEDIA  
SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN UANL  
CENTRO DE ESTUDIOS PARLAMENTARIOS CEP

## CONGRESO VIRTUAL INTERINSTITUCIONAL LOS GRANDES PROBLEMAS NACIONALES

Ponencia presentada por:

*Mtro. Rubén Esaúd Ocampo / Arq. Jonathan Ocampo*

Tema: Recursos Naturales

*Título:*

**““PROYECTO URBANO-RURAL DE CAPTACIÓN,  
CANALIZACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS  
PLUVIALES COMO MEDIO ALTERNATIVO PARA SU  
ABASTECIMIENTO Y CONSUMO EN VIVIENDAS Y  
CONDOMINIOS””**

**Agosto 2008**

*El contenido es responsabilidad exclusiva de su autor, quien ha autorizado su incorporación en este medio, con el fin exclusivo de difundir el conocimiento sobre temas de interés.*

## **“PROYECTO URBANO-RURAL DE CAPTACIÓN, CANALIZACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES COMO MEDIO ALTERNATIVO PARA SU ABASTECIMIENTO Y CONSUMO EN VIVIENDAS Y CONDOMINIOS”**

Mtro. Rubén Esaúd Ocampo/ Arq. Jonathan Ocampo

### **Resumen**

Hay tres grandes problemas que aquejan a nuestro país actualmente que son, entre otros, la excesiva cantidad de viviendas que se siguen construyendo incluso sin medir el impacto ambiental ni la disposición de servicios públicos, lo cual trae consigo una progresiva escases de agua potable y, la presente abundancia de agua pluvial debido al cambio climático pero que inexplicablemente se está desperdiciando hacia las cañerías del desagüe.

El investigador del Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la UNAM, Víctor Manuel Mendoza Castro, advirtió en su conferencia “Impacto del calentamiento global en los recursos hídricos de México”, dictada en el Museo de las Ciencias Universum, que en las próximas décadas México tendrá impactos importantes en los recursos hídricos a causa del calentamiento global y disminución en la disponibilidad de agua per cápita debido tanto al aumento de la población y a las precipitaciones como al incremento de la temperatura que provoca más evaporación (*Reforma.com*, 25/07/08).

La escasez de agua potable es una preocupación que ha permeado en todos los niveles de la sociedad nacional y no sólo se ha analizado, también se están efectuando propuestas interesantes, por ejemplo el especialista Jesús Figueroa Flores, de la ESFyM, IPN, creó un sistema de electricidad único en su tipo a nivel mundial para descontaminar el agua a flujo continuo con bajo costo, "mediante este sistema podemos obtener agua potable a partir de aguas negras" (*Notimex/La Jornada Online* 02/08/08). La Asamblea General del Infonavit ha enfatizado la importancia de la sustentabilidad de las viviendas así como su entorno destacando la calidad de vida del trabajador, por lo que desarrolla un programa piloto con un alcance acotado para probar la posibilidad de proporcionar viviendas con tecnologías que generen ahorros en los consumos de energía y agua (fuente: Infonavit-Vivienda Ecológica). Por su parte en el foro “La sustentabilidad hídrica en México”, Andrés Barreda, investigador del Centro de Análisis Social, Información y Formación”, señaló que a la falta de planeación del desarrollo urbano (...) “el Gobierno federal planea la construcción de seis millones de viviendas --lo que llamamos ‘casas Auschwitz’-- de 20 metros cuadrados que por su estructura durarán no más de 15 años y en la mayoría de los casos no está considerada la disponibilidad de agua para abastecerlas. Es un ciclo perverso que incrementa la escases de agua, el saqueo de los recursos y sólo conduce a una insustentabilidad económica, política y ambiental” (*Reforma.com*, Adriana Alatorre, 31/07/08).

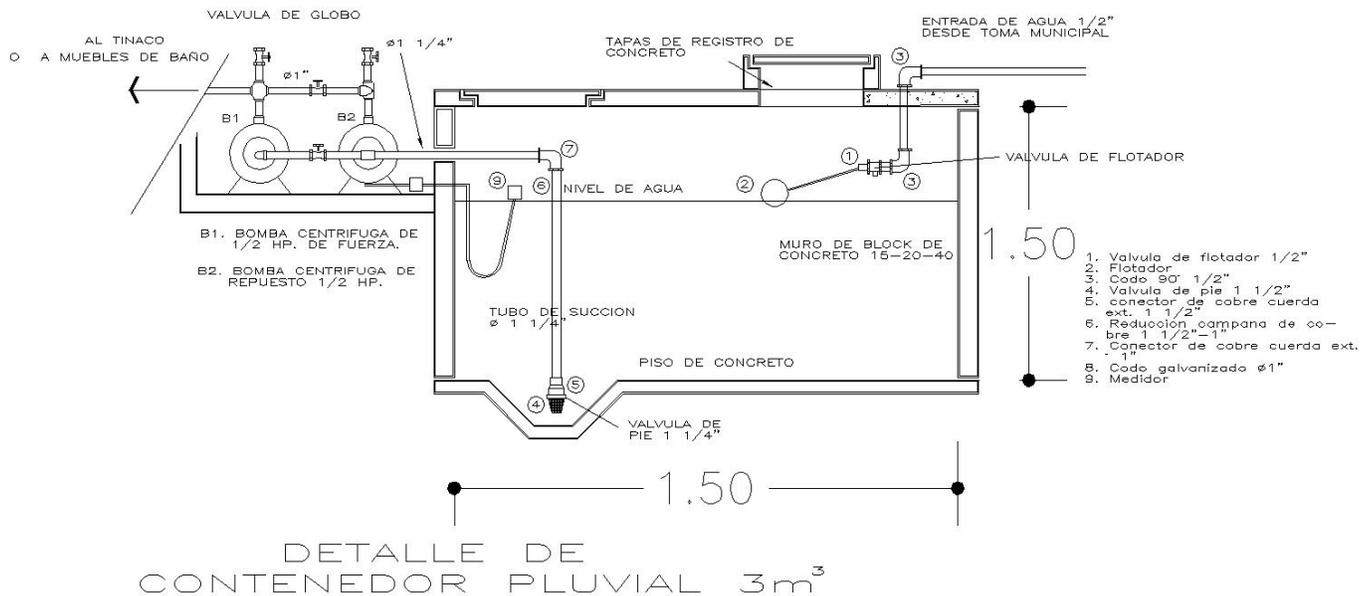
En cuanto a investigadores, la UAM Xochimilco y activistas de Greenpeace presentaron el estudio "Zonificación para la conservación de los bosques del sur de la Cuenca de México, Sureste de la Cuenca de Lerma y Norte de la Cuenca del Balsas", en el que detallan datos sobre la diversidad, valor hidrológico y deterioro de la región que pueden ser utilizados por las autoridades para conservar el gran bosque de agua (*Reforma.com*, Silvia Garduño, 22/07/08).

El presidente de la Comisión de Gestión Integral del Agua, de la ALDF, Daniel Salazar Núñez, se reunió con diputados locales y jefes delegacionales para analizar el problema y generalizó la sorpresa en todos de la gravedad tanto del abasto, calidad como explotación de los mantos acuíferos (*Formato 21*, Blanca Lolbé, 10:30, 28/01/07). Respecto a Marcelo Ebrard, jefe del Gobierno capitalino, se comprometió a rescatar en el año 2007 a mil de los 2 mil 800 parques y jardines (*El Universal.com*, 28/01/07) mientras el Gobierno federal se comprometía a sembrar en 2008, 22 millones de árboles en toda la República.

A pesar de planteamientos teórico-prácticos el problema sigue: Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Cuajimalpa, Iztapalapa, Miguel Hidalgo y Tlalpan se volvieron a quedar sin agua a fines de julio porque el DF dejará de recibir mil 200 millones de litros de agua debido a obras en el Sistema Cutzamala (*Reforma.com*, Manuel Durán, 22/07/08) y los días 5, 6 y 7 de agosto, desabasto de agua en 40 colonias de Coyoacán, Iztapalapa y Tláhuac porque se cambiaría una tubería por la construcción del distribuidor vial Muyuguarda y Periférico (*El Universal Online*, Johana Robles, 31/07/08). ¡Y desde luego que hace falta tomar conciencia! para ello la Secretaría del Medio Ambiente del DF y el Instituto de Ciencia y Tecnología (ICyTDF), organizó y premió a los ganadores del concurso fotográfico "Agua, tesoro de tu ciudad", durante el cual la directora del ICyTDF, Esther Orozco, dijo que fomentar el uso racional del líquido es muy importante, ya que el mundo está enfrentando una crisis muy fuerte por la falta de agua potable (*Reforma.com*, 22/07/08). ¿Qué más podemos hacer a corto y mediano plazo?

## “PROYECTO URBANO DE CANALIZACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUA PLUVIAL EN VIVIENDAS”

El planteamiento de este proyecto parte de una solución a esta problemática: economizar el agua potable sustituyéndola o alternándola con agua de lluvia recolectada y canalizada a un depósito contenedor, para así poder abastecer una vivienda rural o un condominio urbano con agua destinada tanto para el consumo (con las debidas precauciones) como en actividades básicas: lavado de ropa, de autos, WC, aseo personal, aseo de del hogar, sistemas de riego, etc.



## **INTRODUCCIÓN**

Para un correcto planteamiento del proyecto, se intentarán cubrir todas las variables o circunstancias en las cuales se podría realizar el Proyecto de canalizar y contener el agua proveniente de la lluvia y así poderla reutilizar para su utilización y/o consumo.

Comenzaremos con una propuesta donde la vivienda ya esté construida en la ciudad, cuya región esté dotada con una red de agua potable que abastezca todas las viviendas pero que, por alguna circunstancia, escasee o disminuya su abastecimiento o bien que tengan que detener por compostura y/o desviar dicho suministro para abastecer otras colonias. Bajo esa circunstancia, se sugiere la colocación de un depósito contenedor de recolección de agua de lluvia (a manera de cisterna) enterrado o sobrepuesto en el terreno.

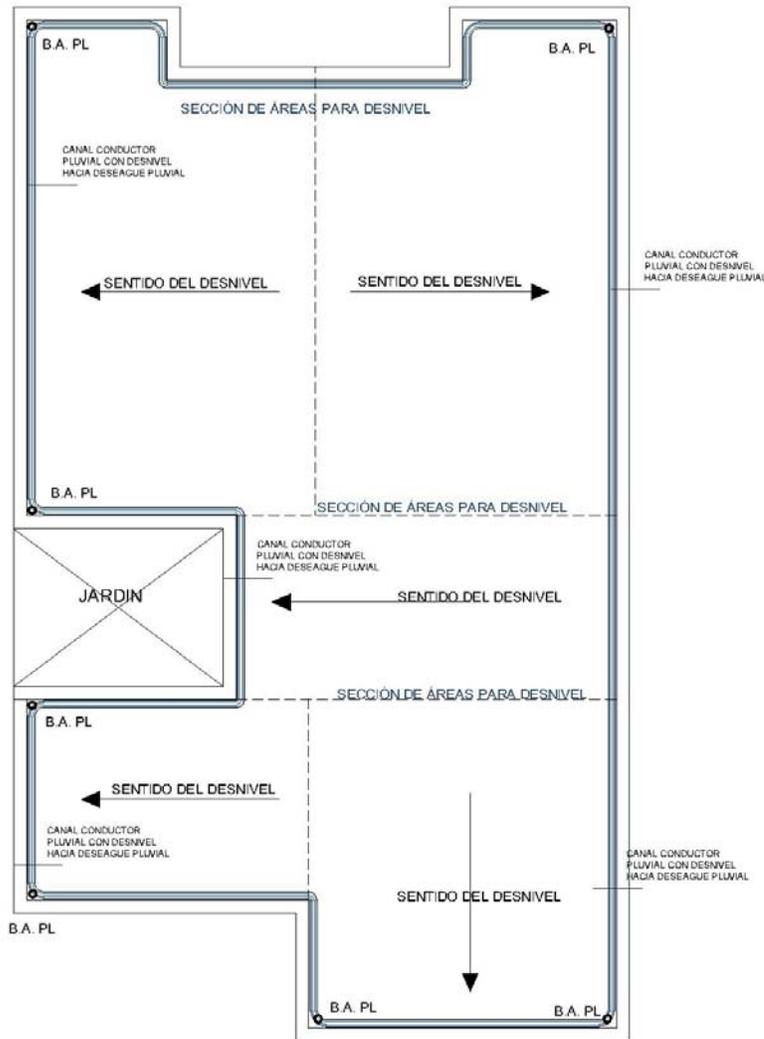
Este contenedor tiene la capacidad de 3 m<sup>3</sup> suficientes como para abastecer de agua a 2 WC, 2 lavabos, 1 fregadero o regado de un jardín o parcela de 50m<sup>2</sup> en promedio. Podría ser hecho en sitio o ser prefabricado y comprado masivamente. De esta forma se reducirían los costos.

El proceso de colección del agua pluvial proveniente de las azoteas de las viviendas es el mismo en todos los casos --ya sean edificios construidos o casas por construir-- el sistema de colección podrá hacerse de acuerdo a las siguientes indicaciones:

Se divide en zonas del mismo tamaño toda el área de la azotea y a cada una se le hace un desnivel del 2% para que el agua de lluvia se dirija de forma uniforme hacia todo perímetro del edificio.

Se realiza una canal tubular cuyo molde será el de un tubo de PVC sanitario de 2"  $\varnothing$  para que el ducto acanalado no presente esquinas o rincones y se eviten futuras filtraciones. Este canal tendrá a su vez una pendiente del 2% dirigida hacia el bajante pluvial más cercano; encontrándose éstos en las esquinas del edificio.

Los bajantes pluviales estarán escondidos en el interior de los muros exteriores de la fachada (en obra nueva) o adosados a los muros (en obra ya hecha) y estos bajantes podrán ser ocultos por vegetación tipo enredaderas.



PLANTA DE AZOTEA

B.A. PL BAJANTE DE AGUA PLUVIAL

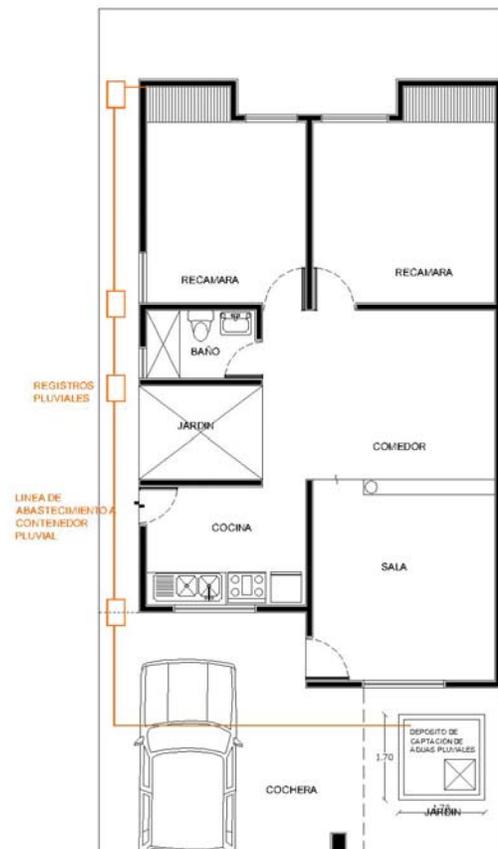
Estos bajantes pluviales localizados en cada esquina perimetral de la azotea en la vivienda o condominio, tendrán una desembocadura al nivel del piso terminado, como en cualquiera de los edificios hechos en la actualidad, la sugerencia radica en que estas desembocaduras estén vinculadas a unos registros pluviales tipo --como los registros sanitarios-- sólo que más profundos pues la cantidad de agua de lluvia que este registro captará en un aguacero, no es la misma que los registros sanitarios captan durante una descarga habitual.



Las ubicaciones de estos registros pluviales es recomendable que estén enterrados por funcionalidad, espacialidad y estética; pero de no ser posible por falta de espacio o porque todo el terreno esté ya construido, entonces se recomienda ponerlos a un costado del muro exterior, pegado a la fachada para que no estorben el paso.

Su posición es muy importante, ya que su función será la de seccionar a cada 6mts, aproximadamente, el conducto que lleve el agua pluvial hacia el contenedor y en caso de que éstos conductos se tapen o que se obstruyan por mantenimiento (cada 6 meses), se podría abrir fácilmente la tapa de cada registro para su correcta limpieza.

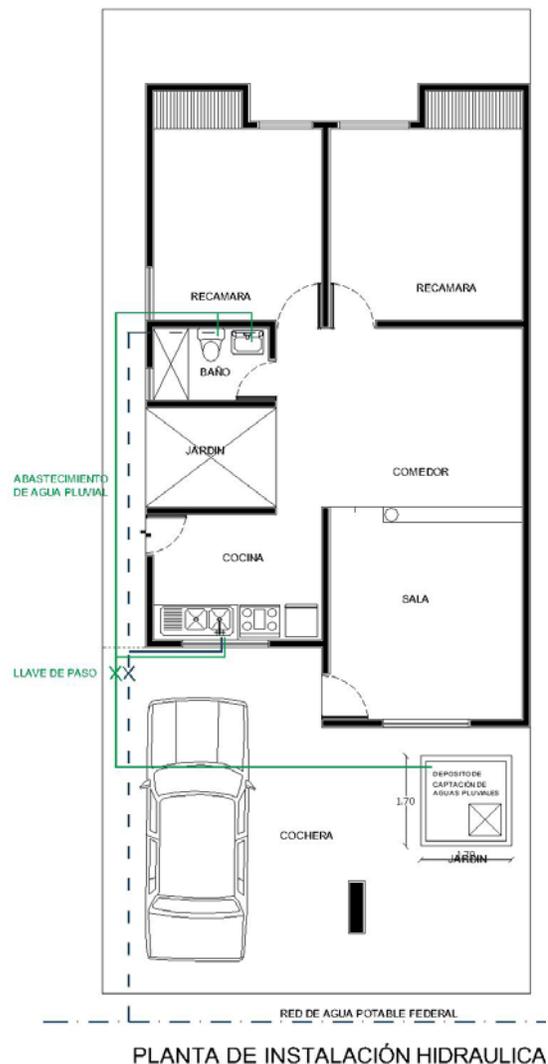
Estos registros estarán vinculados unos con otros y direccionarán el agua pluvial debido a una pendiente del 5% hacia el contenedor, mismo que albergará el agua y la enviará por medio de una bomba centrífuga de 1Hp al tinaco, a otros depósitos mayores o directo a sus destinos como el lavabo, lavadero, fregadero, inodoros, sistemas de riego, entre otros o en el mejor de los casos para su consumo (hirviéndola).



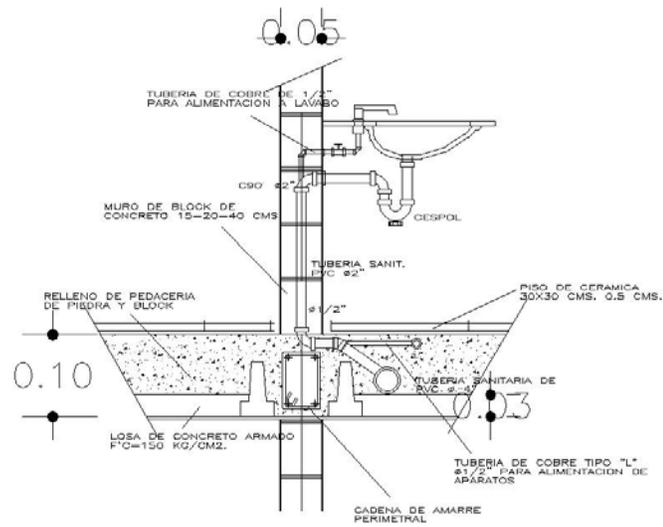
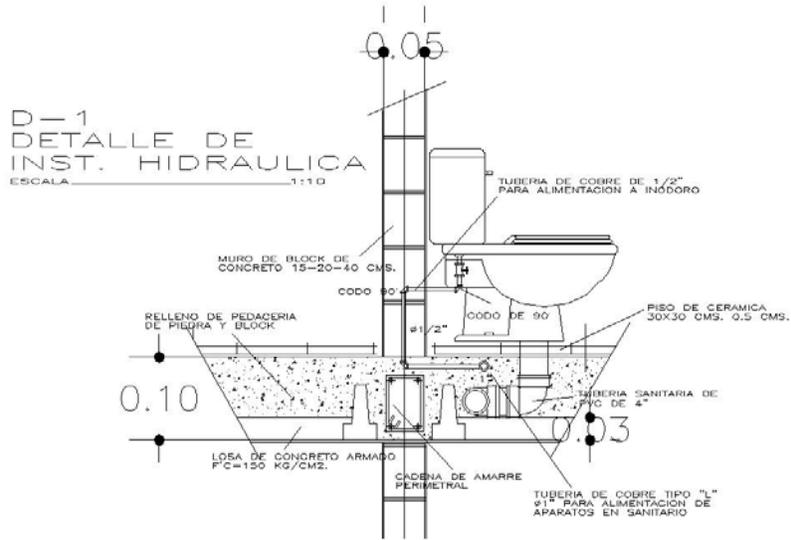
Una vez que el agua pluvial haya sido canalizada en la azotea hacia los bajantes, estos la llevarán hacia los registros y siendo direccionada hacia el contenedor de agua pluvial, ya estará lista y almacenada para ser utilizada. Ahora bien, habría que llevarla hacia los muebles que vayan a utilizar este líquido, como el inodoro, lavabo, lavadero, plantas de ornato o sistemas de riego --no se recomienda la regadera pues ésta exige un alto consumo de agua y el depósito se vaciaría con mucha prontitud--.

Para que el sistema de abastecimiento del agua pluvial llegue desde el contenedor hasta los muebles (en caso de 1 nivel) o a los tinacos (en caso de varias plantas si se trata de una unidad condominal) se necesitará de una bomba que la impulse hacia los muebles. Esta bomba deberá estar lo más cerca posible del contenedor ya sea que esté enterrado o no, la bomba estará siempre a la intemperie.

Se propone una tubería alterna o que colinde con la existente (de agua potable directa) por medio de una "T" para que en caso de utilizar el agua pluvial, sólo se cierre la válvula de la toma directa del agua potable y se abra la del agua pluvial. Tal como lo muestra el esquema; la línea punteada es el agua potable directa y la cruz simboliza una llave de paso. Abriendo y cerrando éstas, se regularía el flujo del agua potable y se racionaría en gran cantidad el consumo del agua potable. En caso de no haber agua potable por escases o por alguna falla, únicamente se cierra el paso y se abre la del contenedor.



A continuación se proponen algunas indicaciones para la instalación de los muebles.



D-5  
DETALLE DE INSTALACIÓN  
HIDROSANITARIA EN LOSA  
ESCALA \_\_\_\_\_ 1:10

Ya se ha mencionado cómo utilizar el sistema de canalización pluvial en viviendas uni o plurifamiliares, ya sean construidas o a punto de construirse; pero, no se ha explicado el factor estético del proyecto. Si la casa o condominio está por construirse, el contenedor va enterrado junto con sus respectivos registros pluviales, ya sea en el jardín principal o posterior, debajo de una cochera o en el sótano bajo los cajones de estacionamiento (mantener visible la tapa del contenedor); sin embargo, ¿qué pasaría si la vivienda ya está construida, si no se pudiera enterrar el contenedor de agua pluvial, donde se ubicaría éste? Se sugieren algunas ideas:



Estos ejemplos muestran cómo un depósito de agua de cualquier tamaño y altura no necesariamente tiene que estar enterrado bajo tierra o concreto (fig.1), hay muchas maneras de ocultar el contenedor estando expuesto sobre el piso (fig.2).



Fig.1 Vivienda con depósito pluvial oculto



Fig. 2 Vivienda con Depósito pluvial externo

## **CONCLUSIÓN:**

**EL PROYECTO URBANO DE CANALIZACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUA PLUVIAL EN VIVIENDAS** es una propuesta que parte de una necesidad real, una problemática existente en todas las ciudades y poblaciones del país ante una circunstancia frecuente: escasas de agua potable, disminución y/o desviación de su flujo hacia otras localidades y en muchas ocasiones la total falta de agua.

Empero, de acuerdo al Ing. Alberto Hernández Unzón, subgerente de Pronóstico Meteorológico, del Servicio Meteorológico Nacional de Conagua (GSMN-SGT-CONAGUA), el número de tormentas intensas registradas durante el primer semestre de 2008 a nivel estatal se registraron en: Chiapas 35, Veracruz 28, Tabasco 22, Oaxaca 20, Puebla 16, Campeche 13, Yucatán 10.

Y el pronóstico de tormentas intensas para el segundo semestre de 2008, considerando exclusivamente promedios históricos del período reciente de 1996 a 2007 de tormentas intensas (por tormenta intensa se entiende una "lluvia con umbral superior a 70 mm acumulados en 24 horas") por mes y sumando una desviación estándar para estimar el máximo intervalo posible, se obtiene que el rango de tormentas intensas de julio a diciembre pueden fluctuar entre 345 y 445 tormentas a nivel nacional, distribuidas de la siguiente manera: en julio habrán 67 tormentas intensas, en agosto 85, septiembre 102, octubre 62, noviembre 21 y diciembre 8. Total: 345.

Las crisis --es bien sabido-- se pueden transformar en oportunidades si se prevén, calculan y modifican, por lo que canalizar y reutilizar el agua pluvial es una prioridad para ahorrar agua potable y utilizarla en vez de o como complemento de ésta, que en forma paralela redundaría en una disminución en el pago de los recibos de agua, ayudaría a tomar consciencia para el cuidado del agua potable y se formaría una cultura de valoración hacia los recursos naturales.

Cada día se construyen miles de casas y condominios en toda la República Mexicana ¿cuántos metros cúbicos de agua pluvial se podrían captar en las azoteas, almacenar en el piso y utilizar para efectos que ahora usamos innecesariamente agua potable como el inodoro, lavabo, lavadero, plantas de ornato o sistemas de riego y para lo cual sería ideal el uso del agua pluvial?. ¡Recapacitemos, aún es tiempo!