

## EJES DE TRABAJO DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA TUCUMAN

### 1) Saneamiento Básico Ambiental

#### **GESTIÓN Y CALIDAD DE AGUA POTABLE Y CONTROL DEL HIDROARSENICISMO EN EL ESTE DE LA PROVINCIA.**

##### **Principios Rectores de Política Hídrica**

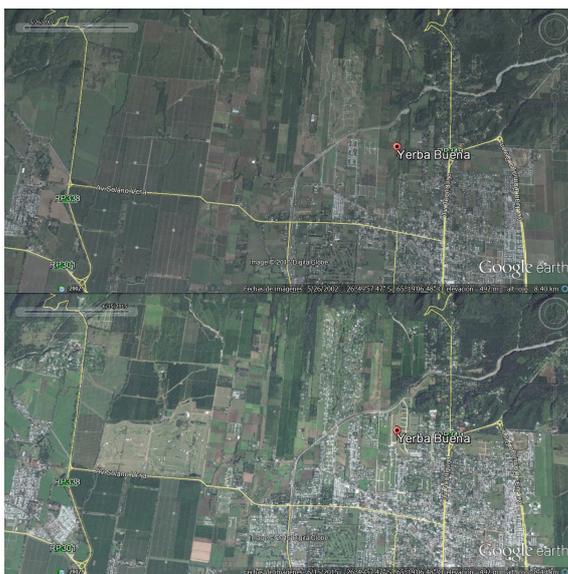
En el año 2003 se firmó el Acuerdo Federal del Agua de la República Argentina, "para darle al agua una política de Estado", en el marco de lo que entendemos "*qué es el agua para nosotros*", y al mismo tiempo señalar la forma de utilizarla como "*motor de nuestro desarrollo sustentable*". El primer Principio tiene como título "El agua es un recurso renovable, escaso y vulnerable" y señala que "El agua es un elemento insustituible para el sostenimiento de la vida humana y el resto de los seres vivos, siendo al mismo tiempo un insumo imprescindible en innumerables procesos productivos. A pesar de ser renovable, la escasez del agua se manifiesta gradualmente a medida que aumentan las demandas y los conflictos por su uso. Su carácter de vulnerable se manifiesta en la creciente degradación de su calidad, lo cual amenaza la propia existencia de la vida".

#### **DIAGNOSTICO**

##### **Agua para consumo humano**

Durante la última década se ha producido una explosión de construcción de nuevos desarrollos inmobiliarios, del tipo barrio cerrado y barrios comunitarios de promoción estatal, en el área del Gran San Miguel de Tucumán.

En las siguientes imágenes de Google Earth, puede observarse el explosivo crecimiento urbano entre el 26 de Mayo de 2002 y el 15 de Junio de 2015.



Comparativa entre el 26/05/2002 y el 15/05/2015 (fuente: Google Earth)

Según resultados obtenidos por el DAMI (Diagnóstico de Áreas Metropolitanas del Interior), el suelo urbanizado por promociones públicas (800ha) representa más de la

tercera parte de la superficie urbanizada, con lo cual se espera un impacto por la sustitución de tierra rural por tierra urbana, con el siguiente escenario futuro: 7.347ha. (12.322 Viviendas) a cinco años y 8.348ha. (19.532 Viviendas) a diez años.

Esto generará una presión importante a la garantía de disponibilidad hídrica, fundamentalmente a la fuente de agua subterránea, que es la salida más rápida para los desarrolladores, que se pondrá en evidencia en la disminución de rendimiento y el aumento de la depresión del nivel acuífero por el bombeo.

Si bien en la provincia la cobertura de provisión de agua potable ha mejorado, se está comenzando a pagar un alto precio ante la falta de planificación y ordenamiento urbano por parte del Estado y la imprevisión, codicia y avaricia de algunos desarrolladores urbanos privados. Ya se ha declarado la alerta por posible sobre-explotación de agua subterránea de un importante área de recarga y reserva, como es la limitada entre El Arroyo Manantial hacia el oeste entre la Ruta Provincial N° 338 y el río Muerto-Canal Yerba Buena. El mismo camino sigue el área aledaña a Villa Carmela. Los acuíferos de estas zonas, de gran interés comercial-urbanístico, están siendo sometidos a una gran presión, donde no se dispone de agua superficial en cantidad y calidad suficiente.

### **Hidroarsenicismo en el Este de la provincia**

Ante el crónico y conocido problema del hidroarsenicismo existente en el este de la Provincia, sus entes competentes en el tema realizaron una propuesta de diagnóstico y actualización de la problemática, denominada "Estimación de riesgo para la salud con niveles de arsénico en agua de consumo entre 10 a 50  $\mu\text{g/l}$ ".

El motor de dicha propuesta fue que en el año 2007, la Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias del Ministerio de Salud de la Nación y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos del Ministerio de Economía y Producción emitieron la Resolución Conjunta n° 68/2007 y n° 196/2007 respectivamente, modificando el valor máximo del arsénico en el agua potable para consumo humano distribuida por red, fijándolo en 0,01  $\text{mg/l}$  y para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico, se estableció un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01  $\text{mg/l}$ ." La Provincia de Tucumán, se encuentra adherida a la ley nacional 18.284, (Código Alimentario Argentino) fijando los niveles bacteriológicos y químicos compatibles con los establecidos en dicha norma.

De acuerdo a los antecedentes históricos, las elevadas concentraciones de arsénico se encuentran en la zona del este y sur de la provincia. Generalmente el arsénico es de origen natural, relacionado con diversos procesos geológicos que afectan esta región, desconociéndose en Tucumán el nivel de arsénico en agua a partir del cual existe riesgo para la población. De allí que surge la necesidad de actualizar la información existente y unificar los registros disponibles en la provincia a los efectos de disponer de una única base de datos y elaborar un mapa de riesgo que refleje el contenido de arsénico del agua destinada al consumo y la identificación de población expuesta.

La Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Tucumán) y desde el Sistema Provincial de Salud han estudiado y propuesto soluciones a la problemática, enfocadas principalmente en el tratamiento doméstico de las aguas extraídas desde el subsuelo, con contenido arsenical inconveniente.

## **PROPUESTA DE SOLUCIONES**

Para ambas situaciones, es que se propone una mirada distinta al problema, sin pretender ser la única visión salvadora ni solucionadora del mismo, sino con el fin de proponer una alternativa complementaria a las existentes que hayan mostrado resultados exitosos. Tiene como características su simplicidad de manejo, bajo costo de aprovechamiento, aplicable en zonas como las analizadas, desde el punto de vista social y ambiental.

### **Aprovechamiento del agua de lluvia**

Si bien la ingeniería del saneamiento (y el sentido común lo avala) recomienda ser más eficientes cuando el agua no alcanza, esto es disminuir pérdidas de conducción en los acueductos y de uso a nivel rural y domiciliario, se propone que, paralelamente a ello y de manera más rápida y asequible, aprovechar las aguas de lluvia, que en la Provincia y también en las zonas analizadas, tienen un considerable aporte en cantidad y no tan así en oportunidad, por el carácter monzónico del clima.

Debemos señalar que la modalidad de captar, conducir y almacenar el agua de lluvia se practica en el mundo desde años inmemoriales y en la Provincia desde hace muchos años también, por parte de los pueblos originarios y de los pueblos que se formaron luego de la conquista española. Muchos de nosotros recordamos, y existen aún, las casas con el patio central y el aljibe, parte del ambiente hogareño.

Las principales ventajas de su aprovechamiento pueden ser alta calidad físico-química del agua de lluvia, ideal para comunidades dispersas o alejadas debido a que es un sistema independiente, empleo de mano de obra no especializada de bajo costo para la construcción, operación y el mantenimiento de las instalaciones, disponibilidad de materiales locales, el sistema no requiere de energía para su operación ya que es posible utilizar la carga de agua de la misma cisterna para mover el circuito, ahorro en comparación con el pago de un servicio público, conservación de los recursos acuíferos en calidad, mitigar la saturación de la red de tuberías en las ciudades porque es un sistema independiente.

### **Barrios Cerrados y de Promoción Pública**

Se propone para estos casos, el uso del agua de lluvia con fines de riego de jardines, lavado de patios, llenado de mochilas de inodoro y bidé, llenado de piletas y otros usos recreativos.

Se propone de dos maneras posibles:

- Construcción de obras de captación y uso individual: consistente en el agregado de una cisterna comercial (elevada o enterrada) de 1.000 a 2.000 litros de capacidad, que capte el agua de la canaleta de los techos y que sea utilizada exclusivamente para los fines mencionados. Si se requiriera mayor presión, podría complementarse el sistema con una bomba de elevación a un tanque más elevado.
- Construcción de cisternas comunitarias enterradas, que capten el agua de escorrentía conducida por conductos enterrados construidos a tal efecto. La reserva de agua almacenada puede ser cargada en camiones que recorran el Barrio prestando el servicio de riego de jardines individuales, canchas de tenis, de golf y de lavado de veredas comunitarias. El volumen necesario será para cada caso objeto de cálculo.

Cualquiera de estas alternativas no representan un gasto extra significativo, siendo de sencilla adopción, convirtiéndose en un gran complemento y desahogo de la red de provisión barrial. Habrá que adecuar la normativa vigente a fin de permitir y fomentar ésta tipología de aprovechamiento, tanto en el aspecto ingenieril como reglamentario de uso.



Foto de Internet. Caso Méjico.

### **Zona este de la Provincia con hidroarsenicismo**

Se propone para éste caso, las siguientes alternativas:

- En caso de casas con techo de chapa o impermeables, la misma metodología anterior.
- En caso de casa con techos de paja o no impermeables, se propone la colocación de plásticos. También puede apelarse a la asistencia del Estado, que mediante un Programa de promoción aporte la construcción de un techo de chapa para poder captar el agua de lluvia.
- En su defecto, se recomienda captar y conducir el agua de escorrentía mediante acequias construidas al efecto, desde espacios que pueden ser impermeabilizados artificialmente, con arcilla, restos de mampostería o cemento.

En esta zona, dada la necesidad primaria y básica del agua para consumo humano, deberá considerarse la cloración o el hervido del líquido, según normas sanitarias vigentes. Además los reservorios, sean cisternas plásticas (las hay en el mercado de gran capacidad, hasta 30.000 litros inclusive), de hormigón o de mampostería, deben ser calculados de manera que se tenga una alta garantía de disponibilidad de reserva para todo el año.



Fuente: Internet. Caso de instalaciones domiciliarias con tratamiento de filtrado físico, en Méjico.

## **Antecedentes conocidos**

A nivel general y mundial, se ha determinado que si se captara toda la lluvia en los techos y en algunos suelos, se podría ahorrar de 10% a 15% del agua que se consume en los hogares. Si se aprovechara el 3% de la lluvia que cae cada año en el país, alcanzaría para suministrar de agua no potable para usos como limpieza o sanitarios a 13 millones de personas, para que 50 millones de animales pudieran beber o para regar 18 millones de hectáreas de cultivo.

En Inglaterra, Alemania, Japón o Singapur, el agua de lluvia se aprovecha en edificios que cuentan con el sistema de recolección, para después utilizarla en los baños o en el combate a incendios, lo cual representa un ahorro del 15% del recurso.

En India se utiliza principalmente para regadío,

En la República Popular de China se resolvió el problema de abastecimiento de agua a cinco millones de personas en 15 provincias, después del proyecto piloto "121" aplicado en la región de Gainsu.

En Bangladesh se detuvo la intoxicación por arsénico con la utilización de sistemas de captación de agua de lluvia para uso doméstico.

Brasil tiene un programa para la construcción de un millón de cisternas rurales para aumentar el suministro en la zona semiárida del noreste.

En las Islas del Caribe, Tailandia, Singapur, Inglaterra, EUA y Japón entre otros, existe un marco legal y normativo que obliga a la captación de agua de lluvia de los techos.

Israel se realiza microcaptación de agua de lluvia para árboles frutales como almendros y pistachos.

En Estados Unidos y Australia se utiliza para abastecer de agua a la ganadería y al consumo doméstico.

En la Comuna de Villa Río, en Córdoba, se ha desarrollado un sistema para 50 familias, que no tiene acceso al agua porque los pozos de cinco metros se han secado y los camiones no pueden acceder fácilmente a la comunidad.

En Tucumán el caso piloto está en El Puestito, Departamento Burruyacu. Es una comunidad con casas aisladas y donde la disponibilidad de agua depende de una perforación y de una captación muy precaria desde el río Los Ranchos.

Se propuso, a través de un Proyecto de Promoción Comunitaria de la UNT (dirigido por el Dr. Prof. Carlos Kirschbaum), la captación de agua desde los techos de la Escuela Provincial local para el lavado de pisos, para el riego de árboles, el riego de una futura huerta educativa y para el lavado de ropa. La superficie de captación son 4 techos con un total de 1.070m<sup>2</sup>, que permiten captar, para los 798mm que llueven en promedio por año, 811.167 litros/año. Para lograrlo se calculó el volumen necesario de los tanques plásticos, a ser construidos de la siguiente manera:



Si bien ésta propuesta está en Proyecto y aún no fue ejecutada, si lo fue la construcción de una cisterna comunitaria en El Puestito para solucionar el déficit de agua de 6 familias. A continuación se muestran imágenes de la obra, diseñada y dirigida por el Ing. Ezequiel Teplitzky, de la UNT.



Techo captador y cámaras decantadoras.



Sistema de elevación a tanques de reserva.

**Reseña Curricular:**

Aníbal Comba.

Ingeniero en Recursos Hídricos.

Subdirector de Recursos Hídricos de la Provincia de Tucumán

Representante alterno por Tucumán ante el Consejo Hídrico Federal y ante el Comité de Cuenca del río Salí-Dulce.

Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT.