

BARRANCAS. EL DRENAJE DE LA ETERNA PRIMAVERA

Montes Mata Giovanni Marlon¹ y Monroy Ortiz Rafael²

Resulta característico del capitalismo, la progresiva adopción de medios técnicos más sofisticados para transformar el ambiente, sin embargo, con ellos no solo se ha conseguido diversificarse sino también hacerlo a una tasa mayor; debido a ello y bajo una racionalidad predominantemente económica, los patrones se han incrementado por arriba de las necesidades fisiológicas humanas, pero promoviendo “un progreso humano...inevitablemente destructivo” (Tanuro, 2013). En consecuencia, en solo 5% de la historia del desarrollo de la humanidad se han generado los mayores daños al ambiente su aparición (Sartelli, 2013), encontrándose como ejemplos de tal circunstancia, la pérdida del 40% de la cubierta original de bosque o llevando a una condición de extinción a 30% de las especies (UN WATER, 2015).

En este sentido, el volumen de agua extraído desde 1900 alcanza 248,000 km³, el cual equivale a 2 veces los lagos del mundo y a 198 veces todos los ríos (FAO, 2010 y USGS, 2017). Al mismo tiempo, 80% de las aguas residuales urbanas no cuentan con tratamiento e incluso esta cifra aumenta hasta 95% en los países subdesarrollados (Informe mundial del agua, 2017). La salud humana es uno de los principales factores afectados por los contaminantes de los efluentes residuales; entre 20% y 30% de las enfermedades gastrointestinales son causadas por la calidad del agua, e incluso, 17% de las muertes laborales también se vinculan a ello. La mortalidad en particular, se estima en una persona cada 20 segundos o por el contrario, se estima que cada año podrían evitarse entre 800 y 1500 millones de muertes debido a la contaminación (OMS, 2017).

Las aguas residuales contienen sustancias contaminantes, incluyendo bacterias, virus, parásitos y químicos tóxicos, los cuales están asociados a enfermedades en los seres vivos (NRDC, 2004); es práctica común en los países subdesarrollados verter las aguas residuales a fuentes superficiales sin tratamiento alguno, debido principalmente a la falta de infraestructura, capacidades técnicas, institucionales y sin el financiamiento necesario (Informe mundial del agua, 2017). En este contexto, las condiciones económicas en dichos países son determinantes de la limitada capacidad de tratamiento de las aguas residuales, pero de la misma forma con los efectos negativos en la salud, la alimentación y las condiciones de vida de la población, con una importante incidencia en los sectores sociales más vulnerables (Informe mundial del agua, 2017).

En México, el total de aguas residuales generadas ronda los 228.7 m³/s, de las cuales 92% es colectado y 8% desechado a una fuente natural, sin embargo, solo 113m³/s recibe un tratamiento, lo que significa 49% del total generado. En consecuencia, 51% de las aguas residuales generadas no recibe tratamiento antes de descargarse a alguna fuente natural próxima, que comúnmente son barrancas, ríos, lagos, lagunas, mares y todas las corrientes superficiales (Conagua, 2015).

En un contexto social caracterizado por el creciente impacto en los recursos naturales, las fuentes naturales de agua en particular, reflejan altas tasas de explotación y contaminación; esto último se ha vuelto un determinante de los problemas de salud pública, dada la falta de tratamiento oportuno antes de ser vertidas a afluentes naturales. En este trabajo, se estudian las condiciones de emisión de los efluentes residuales urbanos en las barrancas del municipio de Cuernavaca, con base en una identificación de sitios de descarga, georreferenciación y levantamiento in situ de muestras, según los tipos de uso de suelo de la ciudad y en términos de volumen vertido.

La dinámica de contaminación en las barrancas de Cuernavaca

La dependencia de recursos naturales de la sociedad moderna ha ocasionado que parte de los recursos hídricos destinados originalmente para uso agrícola, se canalicen hacia la demanda urbana,

¹ Montes Mata Giovanni Marlon

Área de estudio: Territorio

futgio_mm7@hotmail.com Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

² Maestría en Estudios Territoriales, Paisaje y Patrimonio. Universidad Autónoma del Estado de Morelos

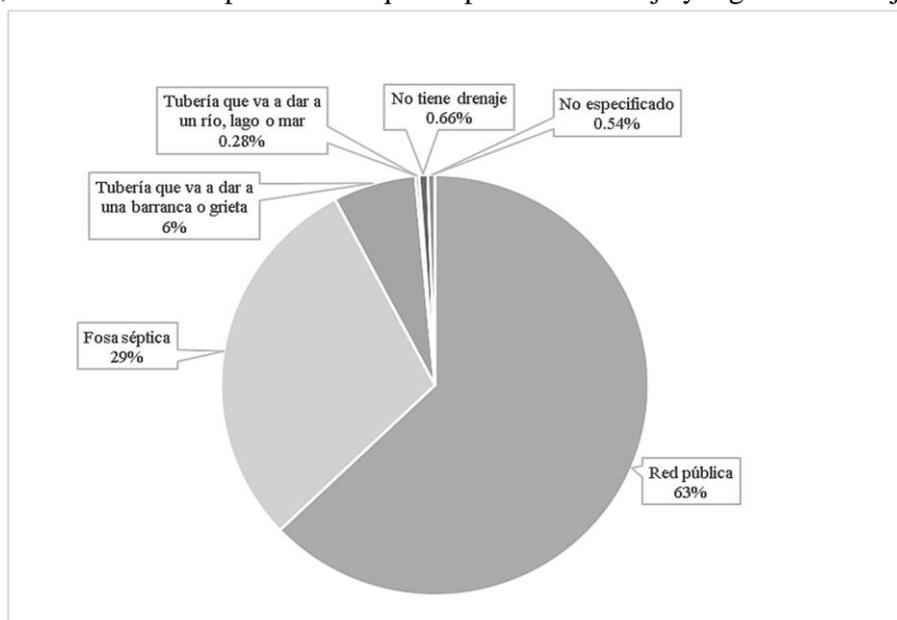
industrial y turística. En consecuencia, las estructuras urbanas irregulares, poco consolidadas y sin la planeación necesaria, presionan la disponibilidad del recurso vital, ya que estas se vuelven más demandantes y contaminantes, particularmente debido a las descargas de efluentes residuales hacia fuentes naturales superficiales de agua.

Cuernavaca es el municipio que concentra 20% de la población en el Estado de Morelos, debido principalmente a la expansión del sector urbano, lo cual incrementa la demanda de agua y la respectiva contaminación, casi proporcional al consumo (Inegi, 2010). Por lo tanto, barrancas, ríos y lagos se han convertido en vectores y fuentes naturales de almacenamiento de efluentes residuales, que sin duda, se vuelven un problema para el aprovechamiento del recurso e impactan en la calidad de vida de las personas. De hecho, cuando la población era menor, los ríos de las barrancas tenían la capacidad de recuperarse y degradar paulatinamente los desperdicios contaminados. Sin embargo, en la actualidad estos causes no tienen la oportunidad de recuperación y se convierten en cloacas para la ciudad (Batllori, 2001).

En materia de servicios con respecto a las viviendas particulares, el municipio de Cuernavaca cuenta con 95.12% disponibilidad de agua, 98.7% dispone de drenaje y 98% cuenta con excusado. No obstante, estos porcentajes se ven distribuidos en diferentes categorías, donde destaca la disponibilidad de drenaje o en su defecto, la ausencia de un lugar para el desalojo, Ver grafica 1.

Grafica 1

Cuernavaca, 2010. Viviendas particulares que disponen de drenaje y lugar de desalojo



Fuente: Elaboración propia con datos de Inegi, 2010.

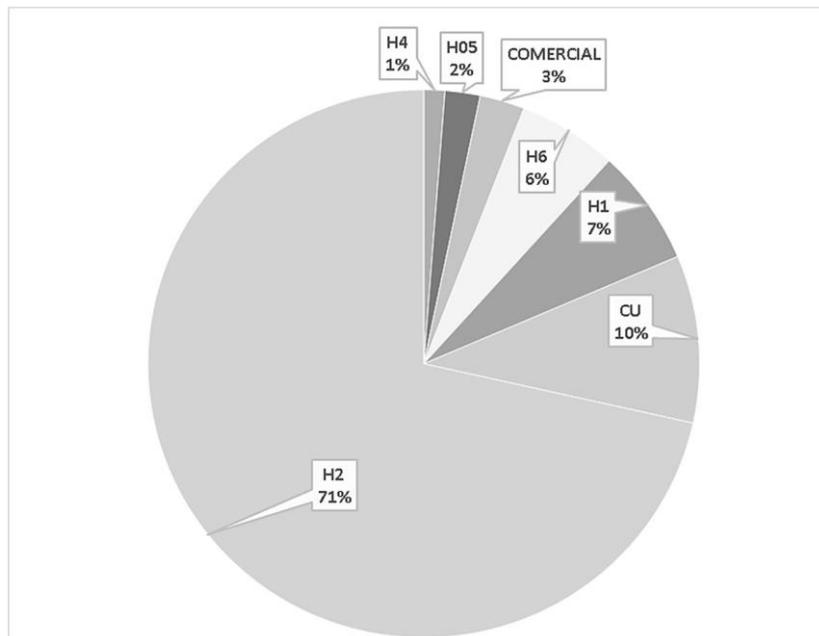
En la ciudad, 641 viviendas particulares no tienen infraestructura de drenaje, mientras que 28,744 viviendas lo hacen hacia una fosa séptica y 61,646 viviendas lo vierte hacia la red pública, lo cual correspondiente al 63.66% del total (Inegi, 2010). Este porcentaje es utilizado para el trabajo de campo en la localización y estimación de las aguas residuales vertidas a las barrancas de Cuernavaca. Este consiste en identificación de las descargas registradas por la SAPAC (Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca), con ayuda del catastro de la red de alcantarillado del municipio y con un análisis de pendientes y georreferenciación, derivado del cual se

encontraron 327 puntos de la red de alcantarillado municipal que descargan su contenido hacia la barranca más cercana.

La validación en campo, se hizo con ayuda de una muestra estadística representativa en torno a 1.96 de confianza y con un 0.50 de nivel de error, según los usos del suelo que vierten el efluente contaminante a las barrancas. De hecho, la estimación de los efluentes recolectados in situ se hicieron mediante el método volumétrico, es decir, con un recipiente de 20 litros con extensión de 1.5 metros y un cronometro, con el fin de hacer la relación entre volumen y tiempo (litros/s), ver grafica 2

Grafica 2

Cuernavaca, 2018. Caudal calculado, por uso de suelo y punto seleccionado al azar

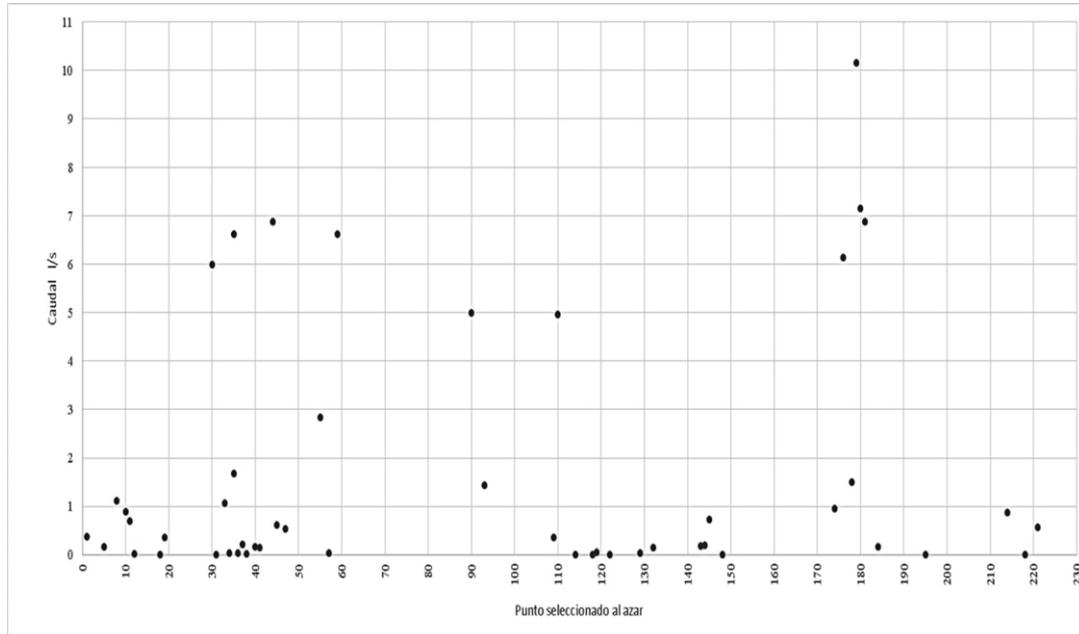


Levantamiento y elaboración propia

A pesar que el 66.63% de las viviendas particulares del municipio vierten sus residuos líquidos a la red pública, este no es el fin de estas aguas residuales, ya que 327 puntos de esta red tienen como culminación de la trayectoria, las barrancas más cercanas, los cuales generan un total de 118.34 l/s distribuidos en 7 usos de suelo principalmente. El uso de suelo que aporta mayor volumen de agua residual a las barrancas, es el H2 (habitacional 2, 500 a 1000 hab./ ha) con 84.64 l/s, ver grafica 3. El segundo en aportación es el CU (Centro Urbano) con 11.69 l/s, asimismo el uso H1 (habitacional 1, 500 a 1000 hab/ha) aporta 8.134 l/s. Además, los usos de suelo que menor volumen generan son el H6 (417 a 600 hab/ha), C (comercial), H05 (0 a 50 hab/ha) y H4 (201 a 416 hab/ha) con ,6.88, 3.11, 2.426 y 1.458 l/s, respectivamente.

Grafica 3

Cuernavaca, 2018. Uso de suelo H2, Caudal calculado por punto seleccionado al azar



Elaboración propia

En el municipio de Cuernavaca se localizan 4 plantas de tratamiento de aguas residuales, de las cuales 1 no funciona; se estima las tres restantes dan servicio al 20% del volumen total generado. Como dato anexo, las tres plantas de tratamiento en función, descargan el caudal tratado hacia el río Apatlaco, el cual es considerado el río más contaminado en el Estado de Morelos. Entre 75% y 80% del total generado en el municipio de Cuernavaca no recibe tratamiento adecuado, el cual indistintamente se descarga hacia la fuente natural más cercana, caso particular de las barrancas; además, el 20% restante también se vierte hacia las barrancas contribuyendo al ciclo de contaminación del agua (Programa Estatal Hídrico, 2015)

En conclusión, la contaminación de las barrancas en Cuernavaca son susceptibles de ser atendidas como resultado del análisis de los 74 puntos seleccionados en la muestra representativa, pero principalmente en los 327 de la ciudad, con base en medidas de tratamiento públicas o independientes con tecnologías para tratar el caudal generado, pero también con una intervención educativa en la población o regulaciones urbanísticas concretas. Es decir, los resultados de la investigación son aplicados en el sentido de estimar directamente en campo, la generación de efluentes residuales urbanos, para su posible integración en esquemas estratégicos de intervención como se comenta antes, pero al mismo tiempo, para dar lugar a una perspectiva de valoración ambiental asociada a las enfermedades de la población directa o indirectamente por la contaminación, es decir bajo principios científicos de planeación urbana y preventivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- o Batllori G., Alicia. 2001. Los problemas ambientales del estado de Morelos: la educación como parte de la solución. Gaceta Ecológica, núm. 61, 2001, pp. 47-60
- o CEAGUA, 2015. Programa Estatal Hídrico 2014-2018
- o Comisión Nacional del Agua, 2015. SITUACION DEL SUBSECTOR AGUA, DRENAJE Y SANEAMIENTO. México
- o FAO. 2016. Sitio web AQUASTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- o INEGI, 2010 .Censo de población y vivienda. Población total por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tamaño de localidad.
- o INEGI, 2010 .Censo de población y vivienda. Viviendas particulares habitadas por municipio, disponibilidad de energía eléctrica y agua según disponibilidad de drenaje y lugar de desalojo
- o Natural Resources Defense, Council Environmental Integrity Project, 2004. SWIMMING IN SEWAGE. The Growing Problem of Sewage Pollution and How the Bush Administration Is Putting Our Health and Environment at Risk. WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). 2017.
- o Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. París, UNESCO.
- o Organización Mundial de Salud, 2017. Agua, saneamiento e higiene. Enfermedades y riesgos asociados a las deficiencias en los servicios de agua y saneamiento. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/es/
- o Sartelli, E., 2013. La cajita infeliz. Un viaje marxista a través del capitalismo. Argentina: CIECS, pp. 37-111
- o Sartelli, E., 2013. La cajita infeliz. Un viaje marxista a través del capitalismo. Argentina: CIECS, pp. 229-272.
- o Tanuro, Daniel. 2013. La crisis ecológica capitalista. Las fases del desarrollo de la crisis ecológica capitalista. Revista sin permiso.
- o United Nations Environment Programme, 2005. Evaluación de los ecosistemas del milenio.
- o UN WATER, 2015. Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015. Agua para un mundo sostenible.
- o U.S. Geological Survey, 2017. La ciencia del agua para escuelas. Distribución del agua de la tierra. U.S. Department of the Interior. Recuperado de <https://water.usgs.gov/gotita/waterdistribution.html>