

RETOS DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL VALLE DE MÉXICO

JOSÉ LUIS FERNÁNDEZ ZAYAS

Introducción

El proyecto 957, financiado por la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de la Ciudad de México (SECTEI) inició en noviembre de 2019 y deberá extenderse al menos hasta finales de 2021. Aunque la temática es de interés primordialmente para el valle de México, muchas de sus implicaciones son de relevancia internacional, así que se coordina con el Laboratorio Nacional de Lawrence Berkeley, la Universidad de California y varias otras entidades de ese estado norteamericano. Por el lado mexicano participan diversas organizaciones públicas y privadas, y amplios sectores de la comunidad académica de la UNAM. Se espera que, de esta manera, las conclusiones y los resultados sean aplicables de manera generalizada, y sean útiles para muchos grupos y muchas ciudades.

El proyecto, centrado en el Instituto de Ingeniería, cuenta con la participación de académicos de todo el instituto, y abarca tres temas. El tema del agua se ha relacionado con los hundimientos, y de ahí, con los temas fundamentales de la geotecnia en el altiplano. En el tema del agua participan también otras autoridades gubernamentales a los niveles federal y de la ciudad. El tema de la electromovilidad es relevante a trabajos que se hacen en las facultades de ingeniería y química, además del importante grupo que encabeza Germán Carmona en nuestro instituto. Finalmente, el tema de residuos es estudiado de manera experta por investigadoras e investigadores de Ingeniería Ambiental y de nuestra Unidad en Juriquilla, Querétaro. En este proyecto se procura elaborar comunicaciones de carácter educativo y de divulgación, para crear conciencia sobre estos temas, y en especial, en los malos impactos que tienen sobre el uso eficiente de la energía, debido a prácticas antiguas e ineficientes.

El agua

El mal manejo del agua, cuyo origen es mayoritariamente el acuífero agotado del valle de México, resulta en desplazamientos diferenciales del suelo, que se manifiestan como hundimientos indeseables de algunas edificaciones y algunas obras de infraestructura. Estos, a su vez, implican graves peligros, vulnerabilidad ante los frecuentes sismos, y fallas de la infraestructura urbana.



Hundimientos en el valle de México

El bombeo de agua desde el subsuelo del valle de México produce un hundimiento continuo del suelo desde hace más de cien años. La velocidad de extracción crece con la población, y la sobreexplotación es mayor al total de la recarga natural. El costo en que se incurre por daños a la infraestructura y a los monumentos coloniales es fenomenal.

Un ejemplo muy claro de la afectación a los monumentos es el Ángel de la Independencia. Este monumento se cimentó sobre postes hincados en el fondo del ex lago de Texcoco. Ahora, sobresale varios metros sobre el nivel de la calle.

Diversas mediciones revelan el enorme daño. Con base en mediciones disponibles desde finales del siglo XIX, se observan hundimientos en el Palacio de Bellas Artes, en el Palacio de Minería y en la Alameda, que exceden los diez metros.



Infraestructura urbana afectada por la sobreexplotación del acuífero del valle de México



Columna del Ángel de la Independencia, monumento afectado por la sobreexplotación del acuífero

La electromovilidad

El transporte urbano será crecientemente eléctrico, desde el metro y los autobuses hasta los automóviles, así como una amplia gama de vehículos de dos a cuatro ruedas y diseño compacto. Los sistemas de electromovilidad incluyen escaleras y elevadores, banquetas móviles y bicicletas asistidas con pequeños motores. El principal reto es el abasto oportuno de electricidad.



Monorraiel



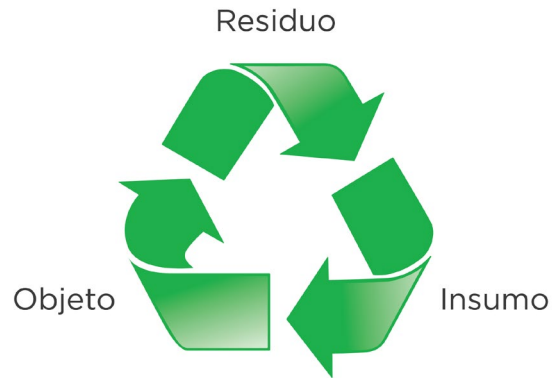
Movilidad



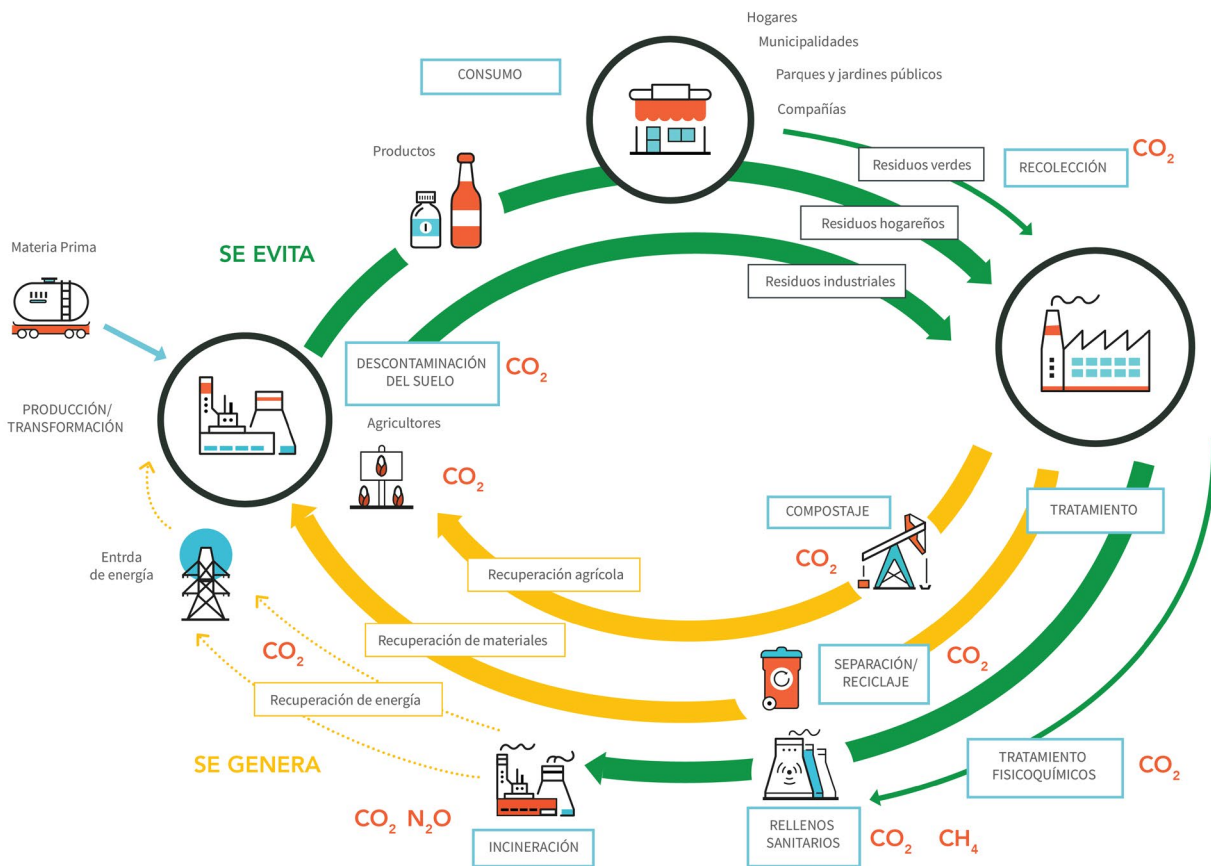
Teleférico

Los residuos

El proceso de producción-recolección-disposición final de la basura en el valle de México es una parte incompleta del ciclo, por tanto, es insostenible. La condición óptima de mínimo consumo de energía, de manera integral, se alcanza solamente mediante la adopción de una economía circular, como recomienda la ONU. Sin embargo, como en otros temas ambientales, no hay la voluntad política de abordarlo con propiedad, así que los consumos energéticos son enormes, además de que son subsidiados. Como en los otros dos temas, el estudio apropiado de este tema requiere grandes acuerdos sociales, que se procuran con un esfuerzo continuo de educación en colaboración internacional.



Ciclo teórico de la economía circular



ONU Medio Ambiente | El gráfico muestra cómo lograr la transición a la economía circular.

Economía circular

Conclusión

En esta nota se ha hecho énfasis en los aspectos culturales y sociales, que deben ser apropiadamente entendidos y resueltos para poder abordar los retos tecnológicos implícitos en los manejos deficientes del agua, la movilidad y los residuos, que, entre otras cosas, se manifiestan en un uso ineficiente de los recursos naturales, como la energía. Se requiere abordar esta temática compleja de modo integral, de manera que sea clara la ventaja que tendrá la población si se le estudia, se le explica y se instrumentan medidas de solución. La atención apropiada a estos temas sólo será posible cuando la población considere que vale la pena cultivarla, ya que ahora se supone problema de otros. El hecho de que la gravedad del asunto se haya esqui-

vado por tantas décadas demuestra que los aspectos culturales, de interés solidario, no han sido apropiadamente abordados. Hay un problema de comunicación. En estos días, cuando ya se acepta que la comunicación efectiva es el gran reto de la sociedad, el Instituto de Ingeniería tiene la oportunidad de avanzar en su estudio y desarrollo de forma útil.

Los procesos de optimización de consumos energéticos en los tres temas citados se abordan, en este proyecto, desde los puntos de vista académico y educativo, con una perspectiva de mediano plazo. Se contribuye así a crear un clima de mejor calidad para que la toma de decisiones sea cada día más congruente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. |



La emoción de la realidad virtual de inmersión total