



***The Water Game Changers Day***  
**(Día de los Transformadores del Agua)**  
**Relatoría**  
**Future Africa, Universidad de Pretoria**  
**28 de julio de 2025**

*Jornada llena de inspiración que contó con destacados representantes de Dinamarca, México, Sudáfrica, Suiza, la Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Universidad de Pretoria, Academia y representantes de la Sociedad Civil Organizada. Celebró experiencias ejemplares basadas en la naturaleza como la restauración de humedales, la recolección de agua de lluvia y la infiltración de agua. Incluyó tres paneles de diálogo intergeneracional sobre el derecho al agua y el saneamiento, el derecho a la naturaleza y la dimensión de género en el agua; el agua y el desarrollo sustentable; y ecotecnologías basadas en la naturaleza, conocimiento indígena e innovación, así como una sesión de capacitación híbrida del Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA) y el lanzamiento del premio 'Water Game Changers Award'. El evento dio seguimiento al panel del Foro de Derechos Humanos de Pretoria de noviembre de 2024 que abordó los impactos de El Niño y el cambio climático en el derecho a la alimentación en el África austral. En el diálogo emergieron poderosas experiencias de transformación. El Moderador-Sherpa de la jornada, Arq. Graham A. Young, sugirió tres pasos prácticos o líneas de trabajo a futuro en Sudáfrica: priorizar la reparación de fugas de agua, descentralizar el diseño del agua mediante ecotecnologías (tales como la captación de agua de lluvia) y educar al público sobre la conservación del agua, lo anterior, a la luz del derecho al agua y al saneamiento, la perspectiva de género y el desarrollo sustentable. El mayor aprendizaje: la centralidad de la participación comunitaria en cualquier esfuerzo, así como del concepto de la sostenibilidad de la vida que se refiere a la necesidad de situar el mantenimiento y la regeneración de la vida - humana y no humana- en el centro de los sistemas políticos, económicos y sociales; tecnologías que no sólo sean ambientalmente sólidas, sino también socialmente justas, inclusivas y basadas en derechos; y una profunda reflexión sobre las transformaciones históricas que nos han traído a la situación actual.*

Las embajadas de México, Suiza y Dinamarca, el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA), el Centro de Derechos Humanos, el Centro de Justicia Ambiental, el Programa de Arquitectura del Paisaje del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Pretoria (UP) y la Oficina Regional para África Austral de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los

Derechos Humanos (OHCHR), organizaron el 28 de julio de 2025 en el Centro África Futura de la Universidad de Pretoria, una jornada de diálogo multidisciplinario entre expertos, estudiantes y líderes comunitarios para intercambiar conocimientos sobre ecotecnologías que han transformado la vida de muchas personas en México, Dinamarca y Sudáfrica las cuales están basadas en la naturaleza, en los derechos humanos y la perspectiva de género como componentes del desarrollo sustentable.

### Sesión inaugural

**El Profesor Viljoen, ex Director del Centro de Derechos Humanos de la Universidad de Pretoria**, dio la bienvenida a los participantes en representación de la Prof. Loretta Ferris, Vicerrectora Académica de la UP. Manifestó que era un gran honor participar en el lanzamiento del premio *Water Game Changers Award*, iniciativa internacional destinada a abordar la crisis del agua. El programa del día reúne diversas voces de distintas naciones y disciplinas, unidas por un objetivo común: crear conciencia sobre el derecho humano al agua y explorar soluciones innovadoras frente a los desafíos relacionados con el agua. La iniciativa es copatrocinada por las Embajadas de México, Dinamarca y Suiza, junto con el Instituto Mexicano del Agua y la Tecnología. Entre los participantes se encuentran la Embajadora Karin Poulsen de Dinamarca, el Sr. Marino Cuenant de Suiza, la Min. Elía Sosa de México y la Sra. Luisa Solchaga de AMEXCID, representantes de diversas organizaciones, misiones diplomáticas e instituciones académicas, el Centro de Derechos Humanos, el Centro para la Justicia Ambiental en África y el Programa de Arquitectura del Paisaje de la Facultad de Ingeniería de la UP, la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos y colegas académicos de otras instituciones. La competencia Water Game Changers se centra en el agua, la naturaleza y las ecotecnologías, abordando problemas como el cambio climático, la degradación ambiental y el acceso equitativo al agua limpia. Subraya que a pesar de que el acceso al agua es un derecho humano fundamental, el agua sigue estando distribuida de manera desigual, especialmente en las escuelas y las comunidades agrícolas, lo que a menudo supone una carga más pesada para las mujeres y las personas desfavorecidas. Este evento destaca la necesidad de reformas legales y políticas para garantizar que el agua se convierta en un recurso accesible para todos, no solo para los ricos. Es un llamado a la acción en las esferas social, económica y política para abordar las desigualdades y asegurar un futuro sustentable para todas las personas sudafricanas, y más allá. Los departamentos de la UP están profundamente comprometidos con la conservación del agua, el saneamiento, los derechos humanos y el desarrollo inclusivo. Ya sea a través del diseño, las empresas, la academia o las organizaciones, la invitación está abierta para todos. A través de la colaboración y la innovación, podremos transformar el panorama, para que comiencen nuevos juegos.

**La Sra. Karin Poulsen, Embajadora de Dinamarca en Sudáfrica**, expresó su beneplácito en participar en el lanzamiento del premio *Water Game Changers Award* que destaca la innovación encabezada por África en una de las áreas más críticas de nuestro tiempo: el agua, que no es solo vida, sino una condición previa para la salud, el desarrollo económico, la producción de alimentos y la dignidad humana. El agua está bajo una presión cada vez mayor a consecuencia del cambio climático, la urbanización, la sequía y las brechas de infraestructura, la contaminación y la desigualdad, y no existe una solución única para todos los casos. La reunión fue convocada para todos aquellos que están reflexionando sobre cómo administrar, conservar y usar el agua, a través de la investigación, la tecnología, la participación comunitaria y las políticas públicas. La Estrategia para África, lanzada por el Ministerio de Asuntos Exteriores danés en 2024, pide un cambio apoyado en asociaciones genuinas, transición verde y soluciones locales. Enfatiza el valor de la experiencia, el liderazgo y la innovación africanos, y la importancia de construir relaciones sólidas y de largo plazo a través del intercambio de conocimientos. Este enfoque también está arraigado en la Estrategia de Política de Desarrollo de Dinamarca lanzada en junio de 2025, la cual reafirma el compromiso danés con el desarrollo global al asignar el 0.7% del PIB anual a programas de desarrollo, siendo uno de los cuatro países del mundo en mantener dicho compromiso. Y se centra en áreas críticas como la acción climática, la seguridad hídrica y el desarrollo sustentable, al tiempo que pone en el centro de la atención a los jóvenes, la educación y las asociaciones. Dinamarca y Sudáfrica tienen una sólida base de colaboración en esta área fundada en los seis programas de colaboración sectorial estratégica, en cuyo marco se produce la transferencia de conocimientos y habilidades entre autoridades públicas danesas y sudafricanas en un modelo peer to peer, así como a través de la investigación. La Universidad de KwaZulu-Natal y la Universidad de Aalborg están trabajando juntas en el tema de la resiliencia del agua urbana, centrándose en soluciones basadas en la naturaleza para la gestión de aguas pluviales y residuales en áreas de rápida urbanización. La Universidad de Ciudad del Cabo y la DTU (Universidad Técnica de Dinamarca) han colaborado en sistemas inteligentes de agua y detección de fugas, utilizando herramientas digitales para mejorar la eficiencia del agua en ciudades como Ciudad del Cabo. La Universidad de Pretoria y la Universidad de Aarhus se centran en soluciones basadas en la naturaleza y estrategias de participación comunitaria en el proyecto CONSUS. Estos proyectos se financian a través del programa Building Stronger Universities (BSU), financiado por Danida, y por las becas de investigación del Ministerio de Relaciones Exteriores administradas por el Centro de Becas Danida. Este es el mismo espíritu que anima a la iniciativa *Water Game Changers Award*: honrar a aquellos que están creando un cambio desde adentro, un cambio que es escalable, sustentable y arraigado en el contexto local. Asimismo, para encontrar a los próximos Game Changers y darles una plataforma desde la cual puedan

mostrar sus habilidades. El premio Game Changers es más que un premio. Es un símbolo de los valores que compartimos: confianza en la ciencia, creencia en la juventud, compromiso con la equidad y el coraje de hacer las cosas de manera diferente. Sigamos aprendiendo unos de otros, invirtamos en ideas que funcionen, personas que lideren, construyamos juntos futuros hídricos resilientes e inclusivos.

**La Sra. Abigail Noko, Representante Regional de la Oficina de las Naciones Unidas del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (ACNUDH),** consideró que este evento es un crisol de innovación, educación y derechos humanos. Es a la vez visionario y oportuno para abordar uno de los desafíos más apremiantes de nuestro tiempo: la crisis de la inseguridad hídrica. Se basa en una verdad simple pero poderosa: el acceso al agua segura, limpia, asequible y sustentable es un derecho humano. También lo es el derecho a un medio ambiente limpio, saludable y sustentable, derecho que ha sido reconocido por la Asamblea General de las Naciones Unidas y que se refleja cada vez más en las constituciones nacionales, incluida la de Sudáfrica. Estos derechos no son aspiracionales: son derechos legales basados en el derecho internacional de los derechos humanos. También están integrados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 6 sobre agua limpia y saneamiento, y el ODS 13 sobre acción por el clima. Los derechos humanos sólo tienen sentido cuando se realizan en la vida de las personas. Y es por eso que el premio *Water Game Changers Award* es tan importante. El premio no sólo aborda la tecnología. Es ante todo un aliciente para la transformación. Invita a los jóvenes a convertirse en agentes de cambio, al diseñar ecotecnologías que no sólo sean ambientalmente racionales, sino también socialmente justas, inclusivas y basadas en derechos. Un enfoque basado en los derechos humanos para la sustentabilidad del agua y el medio ambiente significa poner a las personas - especialmente a las más afectadas-, en el centro del diseño y la implementación de soluciones. Significa garantizar que las voces de las mujeres, los jóvenes, los pueblos indígenas, las personas en asentamientos informales y las comunidades rurales, por nombrar algunos, no sólo sean escuchadas sino que también tengan la oportunidad de ejercer el liderazgo. Un enfoque participativo, no discriminatorio, responsable y empoderador es especialmente urgente en Sudáfrica, donde la escasez de agua, la contaminación y los desafíos de infraestructura se cruzan con profundas desigualdades. Como destaca la nota conceptual, las comunidades de Gauteng y otras provincias se enfrentan a la amenaza real del "Día Cero" cuando los grifos se secan. Pero para muchos en asentamientos informales y áreas rurales, ese día ya ha llegado y se ha ido, muchas veces. El premio *Water Game Changers Award* responde a esta crisis no con desesperación, sino con esperanza y acción. Insta a los estudiantes y jóvenes innovadores a desarrollar ecotecnologías basadas en la naturaleza que ahorren, protejan y cosechen agua; la limpien, la reutilicen y la reciclen; la reintegren a los

sistemas naturales; y hagan todo esto de manera sustentable, asequible e impulsada por la comunidad. También fomenta una cultura del agua y una comprensión del agua no sólo como un recurso, sino como un sistema vivo, intrínsecamente vinculado al medio ambiente. Esta visión se alinea con el derecho humano al agua, que garantiza a todos el acceso a agua suficiente, segura, accesible y asequible para uso personal y doméstico. Reconocer el agua como un derecho humano significa tratarla como esencial para la dignidad, la salud y la vida humanas, y gestionarla a través de los principios de la igualdad, la no discriminación, la sustentabilidad y la participación. Nos llama a repensar nuestra relación con la naturaleza no como algo para explicar, sino como algo para respetar, restaurar y regenerar, asegurando que los sistemas de agua respeten los derechos humanos y protejan los ecosistemas de los que dependen. El concepto de una economía del cuidado Ubuntu tiene sus raíces en los principios del cuidado social y ambiental, recordándonos que nuestro bienestar está profundamente interconectado con el de los demás. Nos insta a priorizar la comunidad, la solidaridad y la sustentabilidad sobre el beneficio individual. Ofrece una lente poderosa a través de la cual comprender la justicia del agua y la administración ambiental. Los jóvenes desempeñan un papel crucial en el avance de esta visión, aportando ideas frescas, imaginación audaz y un profundo compromiso para construir un mundo más sólido y sustentable. Sus innovaciones no sólo abordan desafíos técnicos, sino que también promueven la dignidad humana, la equidad y la resiliencia. En la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, esta iniciativa es bienvenida porque encarna la esencia misma de su mandato: promover y proteger los derechos humanos para todos, en todas partes. Los derechos humanos proporcionan un marco poderoso para el avance de manera fácil, inclusiva y sustentable. El Día de los Transformadores del Agua ([The Water Game Changers Day](#)), por lo tanto, es un momento de celebración, creatividad, compromiso y quizás incluso del nacimiento de un movimiento. Un movimiento que coloca los derechos humanos, la justicia ambiental y el empoderamiento de la comunidad en el centro de la innovación del agua.

**El Sr. Marino Cuenant, Encargado de Negocios de la Embajada de Suiza,** afirmó que aunque su país está bendecido por el agua, ello no significa que a Suiza no le importen los desafíos actuales del agua a los que se enfrenta el planeta. Miles de millones de personas carecen de agua potable o servicios básicos de saneamiento. El cambio climático empeora esta situación; aumenta los ciclos de inundaciones y sequías que amenazan los recursos hídricos y ejercen presión sobre las comunidades y los ecosistemas. Suiza está convencida de que la cooperación respecto a ríos, lagos y aguas subterráneas no se refiere únicamente a la sustentabilidad. Se trata de generar confianza, fomentar la paz e impulsar la prosperidad en todo el mundo. En las guerras actuales, los Estados

han utilizado el agua como arma mortal. Durante más de un siglo, Suiza ha estado trabajando con sus vecinos para gestionar los recursos hídricos compartidos de manera responsable y pacífica. En 2010, lanzó la iniciativa Blue Peace, que transforma la competencia por el agua dulce en colaboración, ayudando a los países y las comunidades a trabajar juntos. Suiza aboga por un enfoque de gestión del agua basado en los derechos humanos que abarque el acceso al agua, la no discriminación y la atención a los grupos vulnerables. En Sudáfrica, Suiza participa en diversas actividades relacionadas con el agua: cooperación económica para apoyar al sector del agua y el saneamiento en Sudáfrica desde 2016 a nivel municipal para abordar la inversión insuficiente en infraestructura hídrica, la mala planificación y la falta de inversión privada. Durante la devastadora sequía en Ciudad del Cabo en 2018, Suiza ayudó a la ciudad a implementar su programa de desalinización. Desde entonces, ha prestado asistencia técnica y ha concedido financiación a proyectos de desarrollo de oleoductos, reutilización del agua e infraestructuras de saneamiento. También está apoyando al gobierno para mejorar su gestión del riesgo de desastres y su respuesta financiera. Junto con el programa Asivikelani, ha capacitado a las comunidades para que se comprometan de manera más efectiva con sus municipios en aspectos como el presupuesto de servicios, la adquisición y la entrega, al tiempo que responsabiliza a los municipios. Suiza ofrece garantías financieras para ayudar a las PYME suizas a acceder a proyectos a gran escala en el ámbito del medio ambiente. Más recientemente, en asociación con Johannesburg Water, se espera que un proyecto de gestión del agua de IA liderado por Suiza ahorre 100 millones de litros de agua al año. El Anticipador de Ciencia y Diplomacia de Ginebra (GESDA) reúne a científicos y diplomáticos para abordar desafíos como la inseguridad hídrica antes de que se intensifiquen. GESDA nos recuerda que **el agua no es solo una cuestión técnica. Está ligada a la equidad, la sustentabilidad y la paz.** En el ámbito de la investigación y la innovación, las asociaciones que se remontan a 2010 han dado resultados tangibles. Desde tecnologías de agua con energía solar como Swoxid y Ennos, hasta la lavandería fuera de la red LaundReCycle en Ciudad del Cabo y los modelos SDG Village en Venda. Estos proyectos demuestran lo que es posible cuando la propiedad local y la colaboración científica se unen. El Sr. Marino Cuenant finalmente se refirió a la dimensión de comportamiento personal del agua, porque la forma en que se viaja, usa el agua en el jardín o come, importa. Para producir un kilo de carne de res se requieren 15,000 litros de agua, mientras que un kilo de carne de pollo es 4 veces menor. La recomendación no es la de convertirse en vegetariano de la noche a la mañana, pero sí al menos la de ser conscientes y tratar de adaptar el propio comportamiento en consecuencia.

La intervención **de la Maestra Luisa Solchaga, Directora General de Política de Cooperación de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para**

**el Desarrollo (AMEXCID)** (presentada por Martin Borrego de la AMEXCID), recordó que durante muchos años se creyó que el desarrollo significaba construir más infraestructura, expandir las fronteras agrícolas e intensificar la extracción. En un esfuerzo por crecer, se sacrificaron humedales, se talaron bosques, se contaminaron los acuíferos y se cortó el vínculo entre el agua y los ecosistemas. Entre otros, el resultado fue una distribución fragmentada y desigual del agua y un número creciente de comunidades que viven junto a ríos contaminados sin acceso a agua limpia. Estos errores han traído grandes lecciones: toda solución técnica que ignore las dimensiones ambiental y social dará lugar a nuevos y más profundas problemáticas. La infraestructura debe ir de la mano de la participación comunitaria, el respeto cultural y la regeneración de los ecosistemas. Nos levantan la esperanza los esfuerzos para restaurar, reimaginar y regenerar. Las soluciones basadas en la naturaleza ofrecen respuestas poderosas. Aprovechan los procesos naturales para abordar los desafíos sociales, como la adaptación climática, la escasez de agua y el riesgo de desastres, al tiempo que protegen la biodiversidad y el bienestar de la comunidad. En México, las ecotecnologías se utilizan en la restauración de humedales, conservación de bosques, rehabilitación de cuencas hidrográficas y agricultura sustentable. Sudáfrica y México tienen mucho que aprender el uno del otro. Ambos países enfrentan desigualdades estructurales, aumento del estrés hídrico y desafíos institucionales. Ambos son países megadiversos y multiculturales, dotados de conocimientos ancestrales y una nueva generación cada vez mejor preparada. La gestión del agua es una prioridad de seguridad nacional. México está promoviendo lo que llamamos gobernanza anticipatoria del agua, un enfoque que integra ciencia, participación y prospectiva estratégica para diseñar escenarios, identificar riesgos y tomar decisiones antes de que una crisis se vuelva irreversible. El Plan Nacional del Agua de México (2024-2030) se estructura en cuatro pilares principales: soberanía, justicia, recarga de acuíferos y restauración de humedales y riego. La gestión del agua también tiene una dimensión de derechos humanos. La firma del Acuerdo Nacional por el Derecho Humano al Agua y la Sustentabilidad de México marcó un punto de inflexión. Por primera vez, el gobierno federal, las autoridades estatales, los consejos municipales, las organizaciones de la sociedad civil y los socios del sector privado se comprometieron con una hoja de ruta unificada y jurídicamente vinculante que garantice el acceso universal, proteja los ecosistemas y comparta la rendición de cuentas. Programas como *Agua para Todos* e iniciativas locales de Organizaciones de la Sociedad Civil, como Isla Urbana, promueven la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia en escuelas, hogares y centros de salud rurales. Estos esfuerzos son parte de un movimiento más amplio y creciente de soluciones de agua descentralizadas impulsadas gracias a la colaboración intersectorial. México celebra el lanzamiento de esta iniciativa y agradece el privilegio de ser parte de ella. Confiamos en que la participación del

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), que durante décadas ha brindado asistencia técnica en Centroamérica, ofrecerá valiosas oportunidades para compartir experiencias con Sudáfrica, fortalecer las capacidades de investigación y contribuir significativamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Deseamos que el agua como fuente de vida y conexión continúe inspirando asociaciones, aprendizaje y solidaridad en todos los continentes.

La ministra **Elía del Carmen Sosa Nishizaki**, en representación de la Emb. Sara Valdés Bolaño, lanzó el premio *Water Game Changers Award* como una iniciativa de las Embajadas de México, Dinamarca, Suiza, IMTA a través de AMEXCID, el Centro de Derechos Humanos, el Centro para la Justicia Ambiental en África y el Programa de Arquitectura del Paisaje de la Facultad de Ingeniería, Medio Ambiente Construido y Tecnología de la Información (EBIT) de la Universidad de Pretoria, junto con la Representación Regional de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH). La iniciativa nació del deseo de conectar el derecho al agua y al saneamiento con la generación natural del agua, su valor cultural y su uso sustentable por las culturas ancestrales y ecotecnologías basadas en la naturaleza. En ese viaje los organizadores llegamos a la conclusión de que las ecotecnologías basadas en la naturaleza son un medio propicio para hacer efectivo el derecho al agua para las generaciones actuales y futuras sin afectar el medio ambiente y para conectar el agua, con los derechos, la ecología y la dignidad de la comunidad. Con esa visión, el premio tiene como objetivos:

- Crear una cultura del agua basada en el derecho humano al agua y al saneamiento, y a la naturaleza, y en una perspectiva de género.
- Aumentar la conciencia sobre los impactos a corto y mediano plazo de la interrupción del ciclo del agua.
- Crear una comprensión de las principales fuentes de pérdida de agua y contaminación del agua.
- Promover la comprensión de conceptos como el desarrollo sustentable, las soluciones basadas en la naturaleza, el pensamiento sistémico, el conocimiento tradicional, la economía circular, la economía Ubuntu, los sistemas de conocimiento indígenas y las formas locales de hacer y conocer, y la agricultura tradicional y regenerativa.
- Desarrollar e innovar ecotecnologías y sistemas basados en la naturaleza que se basen en el ciclo del agua para orientarse hacia la autonomía y soberanía del agua, la generación sustentable de agua para el uso y consumo humano seguro, el uso agrícola y recreativo, y la accesibilidad y asequibilidad para todos, incluidas las personas que viven en municipios y zonas rurales.

- Desarrollar enfoques basados en la comunidad para que las ecotecnologías y metodologías que se (co)crean o (co)desarrollan con las comunidades locales puedan integrarse, ser aceptables y utilizables en las comunidades para un cambio transformador a largo plazo. Esto incluye los sistemas de conocimiento y las formas de pensar indígenas.
- Sensibilizar / educar y compartir información con el público y las comunidades.

Finalmente informó que el premio dispone de una página web ([watergamechangers.com](http://watergamechangers.com)) en la que se ha colocado la convocatoria, invitando a los participantes a consultarla.

### *The Water Game Changers Day*

#### **(El Día de los Transformadores del Agua)**

Los trabajos comenzaron con la proyección de un video realizado para la ocasión por el **Dr. Víctor Ávila Akerberg, profesor e investigador del Instituto de Ciencias Agrarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos**, México, quien presentó su experiencia en el Bosque de Agua, región circundante a la Ciudad de México, la cual asegura el suministro de agua para más del 70% de la demanda de agua del área metropolitana y sus más de 25 millones de habitantes, así como muchos otros beneficios ecosistémicos. Al igual que Sudáfrica, esta área de 250,000 hectáreas protegidas posee una enorme biodiversidad (entre el 10% y el 15% de la flora y fauna endémica de México) y un vasto conocimiento ecológico tradicional dentro de diferentes grupos indígenas. Sin embargo, no se ha podido detener por completo el cambio de uso de la tierra, la deforestación, los incendios forestales, la contaminación del agua, la expansión urbana, la explotación ilegal del suelo, la tala ilegal, la forestación inadecuada. La cosmovisión de los pueblos indígenas de la zona que no diferencia entre humanos y no humanos, otorgado por ello el mismo valor a todas las especies y a su conservación, en igualdad de condiciones, representa una fuente de esperanza. En este sentido, el Dr. Ávila favorece una evaluación más integradora de la Naturaleza, como la es el paradigma "Contribución de la Naturaleza a las Personas" (NCP) - por encima de las soluciones basadas en la naturaleza -, debido a que el primer concepto reconoce y subraya los valores intrínsecos y relacionales. A la pregunta, ¿qué podemos hacer?, respondió: **Educación ambiental de la juventud; no comprar recursos ilegales; plantar para restaurar especies adecuadas en lugares adecuados; cambiar nuestros patrones de consumo para satisfacer nuestras necesidades y no nuestros deseos; y establecer reservas bioculturales de agua por razones de**

**seguridad nacional, priorizando la restauración de los pueblos indígenas y la juventud.**

### **Panel sobre el derecho al agua y al saneamiento, el derecho a la naturaleza y la dimensión de género del agua.**

*Este panel tuvo como objetivo proporcionar una visión general del marco de derechos humanos y de la dimensión de género relacionados con el agua como parte integrantes de la naturaleza. Examinó la intersección de los derechos humanos, la sustentabilidad ambiental y la igualdad de género al abordar la escasez de agua. Evaluó la contribución de las soluciones a la escasez de agua para los seres humanos y el derecho al agua y al saneamiento y del derecho a un ambiente sano, en la búsqueda de. El panel se centró en el nivel local y dio la oportunidad de incorporar el tema de la situación actual del agua en Sudáfrica, particularmente en la provincia de Gauteng. Los debates pusieron de relieve la complejidad de la crisis del agua, los impactos desiguales de género y la necesidad de soluciones localizadas y basadas en derechos. El panel abordó diferentes aspectos, a saber, la crisis del agua en Sudáfrica, la desigualdad de género en el acceso al agua, el marco normativo sobre el derecho al agua, las perspectivas comunitarias sobre el agua y la promoción desde la base.*

**La Dra. Anja du Plessis, Profesora Asociada del Departamento de Geografía, Escuela de Sustentabilidad Ecológica y Humana, Facultad de Agricultura y Ciencias Ambientales, Universidad de Sudáfrica (UNISA),** destacó la importancia de comprender el contexto más amplio de la creciente crisis del agua en Gauteng. Si bien puede parecer que la infraestructura está en buen estado y los embalses de las presas son estables, la realidad es más compleja. Una parte significativa, alrededor del 75%, del agua con servicio de Gauteng se dirige a los fabricantes, no a los residentes, por lo que muchas comunidades están experimentando escasez de agua y otras no están conectadas. Pagar impuestos sobre el agua no garantiza el acceso al agua corriente, lo que pone de manifiesto una gran desconexión en la prestación del servicio de agua. Los problemas de raíz incluyen la gestión municipal y una infraestructura deficiente. Actualmente, 105 de los 144 municipios que actúan como Autoridades de Servicio de Agua (WSA), tienen un rendimiento inferior y no cumplen con su cometido de proporcionar agua en cantidad y calidad apropiadas, lo que ha llevado al Departamento de Agua y Saneamiento a centrarse en los peores casos. Las fallas en el tratamiento de aguas residuales están contaminando las fuentes de agua, afectando gravemente la agricultura y los ecosistemas. Los agricultores están perdiendo contratos debido a que la calidad del agua no cumple con los estándares, lo que genera tensiones económicas. La infraestructura está envejeciendo, con frecuentes fallas en las tuberías y fugas. La crisis, que ya afecta a los hogares, la industria y la agricultura, se está intensificando. Desde 2021,

Gauteng ha estado bajo una inmensa presión y se espera que el suministro de agua cambie significativamente en los próximos 25 años si no se toman medidas. De cara al futuro, Sudáfrica necesitará hacia 2050 de un estimado de 7.2 billones de rands para abordar adecuadamente los desafíos del agua. La profesora du Plessis hizo un llamamiento a la acción urgente y coordinada de todos los niveles de gobierno, las partes interesadas y la sociedad civil para abordar esta problemática. La crisis afecta a todos los aspectos de la vida y requiere soluciones informadas, prácticas e implementadas de inmediato. Este es un desafío compartido y, si no se aborda con prontitud, las consecuencias para Gauteng y el resto del país, incluido el sistema del río Vaal e incluso Ciudad del Cabo, podrían ser graves y de gran alcance.

**La Sra. Ayanda Mvimbi, Especialista en Empoderamiento Económico de las Mujeres (WEE) de ONU Mujeres,** destacó la misión central de su organización de promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, especialmente en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Todavía las mujeres enfrentan una carga desproporcionada en la recolección de agua y combustible, especialmente en comunidades rurales y desatendidas. Este trabajo de cuidado no remunerado limita las oportunidades de las mujeres para participar en empleos remunerados, educación y roles de liderazgo. Abordar la desigualdad de género en el acceso al agua es clave para lograr el desarrollo sustentable y el empoderamiento económico,

Si bien los indicadores de igualdad de género en Sudáfrica muestran algunos avances, los datos también revelan una tendencia preocupante relacionada con el acceso a la infraestructura básica, en particular el agua, que tiene importantes impactos de género. Según investigación centrada en la infraestructura económica, la escasez de agua está afectando especialmente a las comunidades urbanas y exacerbando las desigualdades sociales. Los datos cualitativos y cuantitativos recopilados entre 2019 y 2024 indican una carga cada vez mayor para las mujeres, que son desproporcionadamente responsables del abastecimiento de agua. Esta tarea que requiere mucho tiempo y no se reconoce, limita las oportunidades de las mujeres para el desarrollo personal, la educación y la participación en actividades económicas. ONU Mujeres considera que este tema es urgente y aboga activamente por una transformación en la forma en que la sociedad aborda la crisis del agua. La organización pide un cambio en el ecosistema para que no sólo se reconozca la carga de las mujeres respecto al acceso al agua, sino que también se actúe para redistribuir las responsabilidades, reducir la carga y mantener un acceso sustentable al agua limpia. Enfatizó la necesidad de generar propuestas prácticas y un diálogo inclusivo que aborden la infraestructura deficiente, promuevan fuentes alternativas de agua como el agua de lluvia y garanticen el acceso equitativo al agua. Estimó que mejorar la infraestructura es fundamental ya que influye directamente en el acceso,

especialmente para las mujeres en áreas desatendidas. Abordar estos desafíos ayudará a las mujeres a pasar de ser recolectoras de agua a participantes activas en la economía, contribuyendo a su empoderamiento y protegiendo sus derechos humanos fundamentales.

**La Dra. Lydia Chikwe, Oficial de Proyectos de la Unidad de Derechos de la Mujer y Centro de Investigación para los Derechos Humanos e Investigadora de la Universidad de Pretoria,** habló sobre las dimensiones de género del agua y el saneamiento en Sudáfrica. Enfatizó que el acceso al agua potable y al saneamiento adecuado no es sólo un servicio básico, sino un derecho humano fundamental, que está intrínsecamente vinculado a la dignidad, la salud y la igualdad de género. En su opinión, la actual crisis del agua en Sudáfrica está impulsada por la decadencia de la infraestructura, el rápido crecimiento de la población urbana y los efectos del cambio climático. Estos desafíos son especialmente graves en los asentamientos informales, donde el acceso al agua y al saneamiento suele ser limitado o inexistente. Destacó que las mujeres y los grupos marginados se ven afectados de manera desproporcionada por dichas deficiencias. En comunidades como Mabopane, las mujeres suelen ser las que buscan agua para las necesidades diarias, a menudo a un gran costo personal. Esta carga retrasa su desarrollo personal y profesional. Al mismo tiempo, los hombres a menudo enfrentan la presión de trabajar en circunstancias de falta de acceso básico al agua, lo que afecta su productividad y el bienestar familiar. El bajo acceso al agua también afecta a las y los estudiantes, no solo física sino psicológicamente. Las mujeres y las niñas soportan la carga más pesada del acceso inadecuado, lo que afecta su salud, seguridad, educación y oportunidades económicas. También hizo referencia a los marcos jurídicos relevantes, es decir, la Constitución de Sudáfrica que reconoce específicamente el derecho al agua suficiente, y la Observación General N° 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU, que exige que el acceso al agua sea equitativo y físicamente accesible. La Carta Africana también refuerza la idea de que el acceso a los recursos naturales, incluido el agua, es inseparable de los derechos reproductivos y de los derechos humanos en general. Hizo hincapié en que la discriminación en el acceso al agua, en particular contra las mujeres, debe reconocerse y abordarse como una violación sistémica de los derechos humanos. Pidió que las consideraciones de género se integren plenamente en la planificación y la política del agua y saneamiento. Para avanzar, abogó por iniciativas locales más fuertes, incluidos programas en lugares como Tshwane que apoyen el acceso al agua y la sustentabilidad agrícola. También alentó la realización de campañas de concientización y la participación organizacional centradas en mejorar la infraestructura y el saneamiento, ya que son cruciales para transformar el acceso al agua y promover la igualdad en toda la sociedad sudafricana. Concluyó subrayando la necesidad de abogar por marcos hídricos transformadores en materia de género que aborden las causas

fundamentales de la desigualdad e integren las voces de las mujeres en la toma de decisiones.

**El Dr. Elvis Fokala, Profesor asociado de la Facultad de Derecho de la Universidad de Pretoria y Director de Programas de la Dependencia de Derechos del Niño del Centro de Derechos Humanos de la UP,** enfatizó la importancia del acceso al agua potable particularmente para la niñez. Hizo eco de las preocupaciones de los otros panelistas afirmando que la crisis del agua de Sudáfrica no es nueva y empeora año tras año. La situación se ha vuelto cada vez más crítica, especialmente en el ámbito urbano -Johannesburgo y Pretoria-, donde los problemas del agua han persistido sin una resolución efectiva. Comparó la experiencia del país con el desabasto de energía eléctrica a partir de 2007. Consideró que la escasez de agua se ha convertido en una crisis persistente y normalizada en el discurso nacional, aunque sigue siendo poco abordada. Afirmó que la única forma de resolver realmente este problema es a través de un enfoque directo y honesto que reconozca que la crisis está arraigada en la sociedad sudafricana. Identificó tres grupos distintos de personas afectadas y dependientes del acceso al agua, cada una con relaciones únicas con el agua. Primero, las personas con acceso estable tienden a ver al agua a través de una lente racional y utilitaria, a menudo separada de las luchas debidas a la escasez. En segundo lugar, las personas de las comunidades rurales quienes dependen del agua para actividades tradicionales y culturales y cuyo acceso suele ser inconsistente o limitado. En tercer lugar, los grupos religiosos, incluidos los musulmanes y los cristianos, quienes utilizan el agua para prácticas espirituales y rituales esenciales. A pesar de sus diferencias, los tres grupos comparten una necesidad común: acceder al agua limpia de forma confiable para poder realizar la vida diaria y funciones básicas. Concluyó manifestando que la escasez de agua debe ser una prioridad nacional. El agua es vital para todas las facetas de la vida, ya sea práctica, cultural o espiritual, y su ausencia afecta todos los niveles de la sociedad. Por lo tanto, resolver la crisis del agua no es sólo una cuestión de infraestructura, sino un imperativo moral para el bienestar y el progreso de la sociedad.

**La Sra. Shumani Luruli, Coordinadora de Proyectos de Plan Act,** destacó que la iniciativa Asivikelane trabaja en estrecha colaboración con comunidades desfavorecidas y asentamientos informales. Enfatizó que muchas personas de estas comunidades marginadas no sólo están luchando frente a la escasez natural de agua, sino debido a las fallas sistémicas en la infraestructura, prestación de servicios y desigualdad social. A diferencia de aquellas personas quienes cuentan con acceso estable al agua, estas comunidades a menudo se definen por su falta de acceso y el desafío diario que les representa su supervivencia. Planteó el problema crítico de ineficiencia que generan los métodos actuales de suministro. Algunos residentes dependen de camiones

cisterna de agua suministrados por el gobierno, que a menudo llegan durante el día cuando las personas están en el trabajo, lo que hace que el servicio sea ineficaz y poco confiable. Estas realidades deben ser reconocidas y abordadas a través de plataformas como ésta, donde tales desafíos pueden ser discutidos abiertamente. Pidió una acción municipal inmediata para abordar la infraestructura dañada, incluidas las tuberías con fugas, los grifos que funcionan mal y el suministro inconsistente de agua limpia. Los municipios deben asumir su responsabilidad y responder de manera oportuna a los avisos de la comunidad sobre fugas, escasez o sistemas dañados. Señaló que la gestión de residuos sigue siendo un problema persistente en áreas como la ciudad de Tshwane, donde la negligencia continúa empeorando las condiciones de vida. Es importante destacar cómo el acceso deficiente al agua afecta de manera desproporcionada a las mujeres y refuerza las desigualdades de género existentes. Por el contrario, las comunidades formales a menudo se benefician del uso excesivo e incluso del desperdicio de los recursos hídricos. Propuso abordar estas disparidades no sólo en términos de la mejora de la calidad de vida, sino también como una oportunidad de crear empleo y desarrollo de habilidades basadas en la comunidad. La capacitación para reparar tuberías, mantener tanques de agua y administrar infraestructura de agua podría ayudar a mejorar los servicios y empoderar económicamente a las personas. En última instancia, enfatizó que la rendición de cuentas, la respuesta oportuna y la inclusión significativa de las comunidades afectadas son esenciales para resolver la crisis de agua y saneamiento. No son sólo problemas de prestación de servicios, sino asuntos de dignidad, igualdad y desarrollo sustentable.

**El Sr. Albert Van Zyl, Director en Sudáfrica de la Asociación Internacional de Presupuesto**, en su calidad de moderador del panel, resumió el debate de la siguiente forma:

- Marco de derechos humanos: El derecho al agua y al saneamiento es fundamental y se cruza con los derechos ambientales y el reconocimiento emergente del derecho a la naturaleza.
- Dimensión de género: La escasez de agua tiene impactos de género desproporcionados, lo que refuerza las desigualdades existentes.
- Realidades locales: Las soluciones deben abordar las brechas de infraestructura, las fallas de mantenimiento y las necesidades específicas de la comunidad.
- Valor del agua: Diferentes comunidades perciben y usan el agua de diversas maneras, y esto debe informar la política y la prestación de servicios.

- Participación comunitaria: Las organizaciones de base como Asivikelane desempeñan un papel vital para resaltar las experiencias vividas y responsabilizar a los municipios.
- El panel hizo hincapié en que abordar la escasez de agua en Sudáfrica requiere una acción integrada: mejorar la infraestructura, incorporar la igualdad de género en las políticas, reconocer el valor cultural y espiritual del agua y garantizar la participación activa de la comunidad. El marco de derechos humanos proporciona una sólida base legal y moral para exigir cambios. En las zonas rurales de Sudáfrica, algunas niñas faltan a la escuela por completo durante las estaciones secas debido a las demandas diarias de recolección de agua. Los panelistas, entre ellos Ayanda Mvimbi de ONU Mujeres y la Dra. Lydia Chibwe del Centro de Derechos Humanos, enfatizaron que hacer realidad el derecho al agua y al saneamiento requiere ir más allá de la infraestructura. Se debe de dismantelar las barreras sistémicas que impiden que las mujeres y las niñas prosperen. Empoderar a las mujeres en la gobernanza del agua podría crear un efecto dominó de cambio, transformando no sólo el acceso al agua, sino también la resiliencia comunitaria, la salud y el desarrollo económico.

### **Panel sobre Agua y Desarrollo Sustentable**

*Este panel abordó el desarrollo sustentable con especial énfasis en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6. Sobre la base del amplio enfoque de la Agenda 2030 que interconecta el medio ambiente, la economía y la sociedad, se apartó del Ciclo del Agua y los ecosistemas -ya que el agua es parte de la Naturaleza y nutre los ecosistemas-, para pasar a usos sustentables y regenerativos del Agua en la Economía y la Sociedad.*

**La Sra. Mariana Gomes Neto de la OACNUDH**, en su calidad de Moderadora del panel destacó el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6), que garantiza la disponibilidad y la gestión sustentable del agua y el saneamiento para todos como parte de la Agenda 2030. Enfatizó que dicha agenda está profundamente arraigada en los derechos humanos, tal como se establece en la Declaración Universal de Derechos Humanos, y vinculada a consideraciones ambientales. El ODS 6 apoya específicamente el derecho humano al agua y al saneamiento, garantizando el acceso a agua segura, asequible, suficiente, aceptable y disponible para uso personal y doméstico. Destacó que el agua es un elemento fundamental de la vida y está estrechamente ligada a otros derechos humanos esenciales como el derecho a la alimentación, la salud y la educación. En Sudáfrica, un número significativo de personas, incluidos niñas y niños, aún

carecen de acceso a servicios adecuados de agua y saneamiento. Lo anterior se puso de manifiesto en la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2022. Reiteró que el acceso al agua y al saneamiento no sólo es una necesidad humana básica, sino también un aspecto crucial del desarrollo socioeconómico y de los derechos humanos, como se destaca en la Agenda 2030. También subrayó que la participación de la comunidad es esencial en la gestión y sustentabilidad de los sistemas de agua y saneamiento, especialmente en contextos locales. En muchos asentamientos informales de Sudáfrica, los residentes aún padecen un acceso limitado o nulo a agua potable y saneamiento. Por lo tanto, el panel debía centrarse en cómo entrecruzar las resoluciones ambientales, las prácticas sustentables y el derecho fundamental al agua y al saneamiento.

**El Dr. Adesola Ilemobade (Xola), Profesor de la Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de Witswatersrand**, expresó su beneplácito de discutir el ciclo del agua y su significado. Explicó los componentes básicos del ciclo del agua: en la cima, el “agua blanca” (agua condensada que se precipita como lluvia o nieve en la litósfera), seguida del “agua verde” (humedad absorbida por las plantas y que regresa en parte a la atmósfera por efecto de la evapotranspiración) y el “agua azul” (agua superficial y subterránea de ríos y mares), junto con variaciones como el agua gris, amarilla y marrón tras el uso humano. Recordó que el ciclo del agua se basa el principio de la conservación de la materia: el agua se transforma constantemente, pero nunca se pierde. Explicó cómo se redistribuye el 100% del agua blanca en África austral: 65% regresa a la atmósfera, 20% permanece en la vegetación, el 14% permanece como agua azul en ríos y el 1% como agua fósil, que es en gran medida inaccesible pero puede ser utilizable con el avance tecnológico. Tras lo anterior, abordó el ciclo de desviación, que se refiere a las decisiones humanas sobre el uso del agua, incluidos los impactos ambientales positivos y negativos. Al respecto, expresó preocupación por la interferencia humana que contamina el agua y altera los ciclos naturales y planteó una pregunta central: ¿cómo pueden los ingenieros influir positivamente en el ciclo del agua? Al respecto se refirió al sistema de recolección de agua de lluvia desarrollado por Wits, destinado a mejorar la accesibilidad al agua. El sistema consiste en capturar el agua de lluvia mediante los tejados y tuberías conectadas a tanques de almacenamiento para utilizarla para riego. Los estudios de Wits indican que este método podría satisfacer 107 días de agua con un techo de 90 m<sup>2</sup>, un jardín de 205 m<sup>2</sup> y riego diario de 370 litros. Otros cálculos mostraron que un tanque de 5,000 litros podría soportar una demanda doméstica diaria de 13.51 litros, con una inversión de aproximadamente 14,263.48 rands y un período de recuperación de seis años, lo que generaría 1.15 rands en beneficio por cada 1 rands gastado. Por último, se refirió al último ciclo del agua: el ciclo de reciclaje, que implica la reutilización del agua dentro de las comunidades a través del uso potable directo (agua tratada

para beber), el uso potable indirecto y las aplicaciones no potables. Al respecto señaló que actualmente toda el agua que consumimos ya ha sido utilizada previamente por alguien más, haya sido tratado o no previamente. La presentación cerró recordando a la audiencia que los sistemas naturales del agua son anteriores a la humanidad y deben gestionarse de manera responsable para garantizar el desarrollo sustentable. El agua en nuestros cuerpos estuvo mucho tiempo antes en la tierra y continuará estando cuando ya no nos encontremos en este planeta.

**Dr. Luxon Nhamo, Gerente de Investigación de la Comisión de Investigación del Agua** presentó el nexo agua-alimentos-energía, marco moderno y esencial para fomentar un cambio hacia enfoques más sustentables e integrados. Originado alrededor de 2008 en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), dicho nexo destaca cómo los recursos hídricos, alimentarios y energéticos son cada vez más escasos e interdependientes, amenazando el desarrollo sustentable a largo plazo. Citó proyecciones alarmantes de las Naciones Unidas para África: hacia 2050, se espera que África austral satisfaga sólo el 30% de sus necesidades de agua y alimentos, lo que plantea una pregunta crítica sobre de dónde provendrá el 70% restante. En la actualidad, el 45% de la población del sur de África carece de acceso al agua, alimentos y energía. Si las tendencias actuales continúan, 600 millones de personas podrían quedarse sin acceso básico a los tres recursos para 2050 en todo el continente. El orador enfatizó que el agua, los alimentos y la energía no solo están profundamente interconectados, sino que también son víctimas y contribuyentes a la crisis actual. Los sectores son frágiles y deben abordarse juntos. Pidió una estrategia de transición inclusiva y urgente que garantice que nadie se quede atrás, especialmente teniendo en cuenta el rápido crecimiento de la población, particularmente en áreas subdesarrolladas e informales, lo que presionará aún más los recursos ya limitados. Como ejemplo de un enfoque proactivo, resaltó los esfuerzos de Etiopía en la construcción de una presa alternativa para mejorar el acceso al agua en respuesta a su creciente población. Concluyó subrayando la importancia de transformar los sistemas de agua para apoyar la sustentabilidad alimentaria y energética, especialmente en las regiones rurales, antes de que la situación se vuelva inmanejable.

**MA Tamzin Hudson, Gerente de Programas de Planact**, se centró en la economía circular y su profunda conexión con los derechos humanos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), haciendo hincapié en la creciente urgencia de atender las crisis medioambientales a nivel mundial. Destacó que el agua desempeña un papel vital en todos los sectores, incluida la infraestructura, la agricultura y la reproducción, y reafirmó que el acceso al agua es un derecho humano básico, protegido también por el derecho internacional. Destacó que el camino hacia el desarrollo sustentable debe ser inclusivo, participativo y

equitativo. La sociedad debe actuar colectivamente para proteger a las generaciones futuras, prestando atención a la equidad social, la preservación cultural y la gestión responsable de los recursos naturales. Las áreas clave incluyen el control de la contaminación, la gestión de residuos y la regeneración de materiales para garantizar la eficiencia a largo plazo y la suficiencia de recursos. La transición de la sustentabilidad hacia una economía más resiliente implica la integración de sistemas económicos, sociales y ambientales. Por ejemplo, el aumento del crecimiento de la población aumenta la demanda de servicios y recursos naturales, lo que a su vez conduce al agotamiento de los recursos, lo que en última instancia afecta la oferta y daña la economía. Al mismo tiempo, dicho desafío presenta una oportunidad para reformar y remodelar tanto la economía como el desarrollo sustentable a través de modelos innovadores y circulares. Señaló el envejecimiento de la infraestructura, la reducción de la actividad agrícola y las industrias dañinas para el medio ambiente como la minería como los principales contribuyentes al uso insostenible de los recursos. Observó que aproximadamente el 35% de las pérdidas de sistemas clave en Sudáfrica han tenido un impacto económico negativo y que se estarían realizando esfuerzos para mejorar dichos sistemas y fortalecer la resiliencia económica. Para avanzar, propuso soluciones como la conservación del agua, la mejora de la infraestructura, la mejora de los métodos de conservación de alimentos, la adopción de mejores prácticas agrícolas y la implementación de sistemas de drenaje sostenibles. Estas acciones podrían mejorar significativamente la calidad del agua, impulsar el crecimiento económico sustentable y fortalecer la gestión ambiental.

**El empresario Tebogo Moalusi** se refirió a la economía Ubuntu, enmarcando a Ubuntu no sólo como un concepto cultural o espiritual, sino también como una base para dar forma a una economía sociotecnológica más inclusiva e interconectada. Explicó cómo Ubuntu refleja la humildad y el valor compartido del agua en varios sectores, incluidas las economías creativas, sociales y climáticas que están influenciadas por el acceso al agua y la sostenibilidad (de la vida). Enfatizó la importancia de reconocer el papel que desempeñan las mujeres en la sociedad, particularmente en los sectores climático, de atención médica y creativo, y señaló que muchos académicos identifican a las mujeres como figuras centrales en su vida personal y profesional. Esta perspectiva se conecta con el problema más amplio de la escasez de agua y su impacto desigual en diferentes dimensiones, especialmente en comunidades vulnerables. El agua está profundamente interconectada con los alimentos y la energía, y su ausencia conduce a una escasez agravada en estas áreas. En la economía creativa, el agua es vital no sólo como recurso sino como símbolo, ya que permite la comunicación de ideas, por ejemplo, a través de proyectos de ingeniería que crean conciencia sobre la crisis del agua. En la economía social, quienes apoyan a la sociedad, como los trabajadores sociales que abordan las adicciones, la violencia y la salud

mental, suelen ser los más afectados por la escasez de agua, lo que contribuye a una inestabilidad social más amplia. En la economía climática, el acceso limitado al agua ralentiza la productividad y el desarrollo empresarial, lo que daña aún más la economía. Llamó la atención sobre los desafíos y soluciones específicos, particularmente en el contexto sudafricano. Alrededor del 40% de las mujeres y los niños se ven afectados de manera desproporcionada por la escasez de agua. Describió cinco prioridades clave: 1. Garantizar el acceso equitativo al agua y el saneamiento. 2. Mejorar la infraestructura, como grifos y tuberías. 3. Asegurar fuentes de agua limpia. 4. Ampliar el acceso a las comunidades desatendidas a través de tecnologías como los tanques de bombeo. 5. Promover sistemas inclusivos de distribución de agua. Concluyó enfatizando que el agua debe colocarse en el centro del diálogo nacional, incluso en agendas políticas como las elecciones locales. Estas acciones son esenciales para lograr la sustentabilidad ambiental y el bienestar social a largo plazo.

### **Ecotecnologías en la Ciudad de México**

La **Arq. Desiré Martínez Uriarte, Directora de Paisaje Radical y ex Presidenta de la Federación Internacional de Arquitectos Paisajistas**, presentó mediante video pregrabado la experiencia del manejo del agua en la cuenca de la Ciudad de México en tiempos de Netzahualcóyotl (Siglo XV). La destacada Arq. Martínez reconoció que las culturas antiguas a menudo tienen un fuerte vínculo con la Tierra y entendían profundamente el paisaje y los ciclos de la naturaleza. Describió las características medioambientales del sitio, zona lacustre - sin drenaje originalmente - que unía a cinco lagos (Texcoco, Zumpango, Xaltocan, con agua salada, and Xochimilco y Chalco -con agua fresca). Ofreció información histórica de contexto, incluida sobre la fundación por los mexicas o aztecas de la ciudad de Tenochtitlán hace 700 años, en medio del Lago de Texcoco, lo cual fue posible gracias al uso de las chinampas. Las chinampas son un método prehispánico que permite la expansión de la tierra por las orillas de un cuerpo de agua. Se estima que dicha técnica de plantación se originó hace 900 años en la cuenca de la Ciudad de México y fue ampliamente utilizada por los reinos que ahí se establecieron, originalmente con fines agrícolas. Se construyeron recogiendo tierra del fondo del lago que en muchas partes de la cuenca era poco profunda, creando así canales e islotes artificiales. Los bordes se estabilizaron plantando ahuejotes, sauce columnar nativo de la región. Con sus raíces profundas, estos árboles anclan la chinampa al lecho del lago, evitando la erosión y el desplazamiento. Las chinampas permitieron el desarrollo de plataformas más grandes capaces de soportar estructuras mucho más pesadas llamadas

tlateles y con ello la construcción de templos y posteriormente de la ciudad de Tenochtitlán. Debido a su asentamiento, la ciudad no ha dejado de enfrentar el desafío de las inundaciones. El rey Netzahualcóyotl, el gran tlatuani de Texcoco, nació en 1402. Se convirtió en una figura legendaria en Mesoamérica a causa de sus muchos talentos. Se le conoce mejor como rey poeta. En su reino predominó la sabiduría, la justicia y el humanismo. Promulgó leyes civiles y penales y fundó las escuelas de astronomía, lenguas, medicina, pintura e historia. Reconstruyó la ciudad de Texcoco organizándola en vecindarios, cada uno con su propia industria. Sin embargo, una de sus principales contribuciones fue el haber introducido un sistema integral de manejo del agua con enfoque de gestión de cuenca, convirtiéndose en un extraordinario ejemplo de planeación medioambiental. Dicho sistema fue definido para resolver problemas medioambientales y de suministro de alimentos y estaba integrado por: 1. **Control de inundaciones** mediante: 1.1 un dique masivo (albadarrón de Netzahualcóyotl) de 17 kilómetros de longitud (atravesaba de Atzacolco a Iztapalapa) para dividir en dos al lago de Texcoco (lago de Texcoco y lago de México) que, además de prevenir las inundaciones, separaba el agua dulce de la salada. 1.2 la Calzada México-Tacuba, la Calzada de Guadalupe y la Calzada Iztapalapa con sus respectivas puertas y esclusas. 1.3 numerosas terrazas agrícolas alrededor de la cuenca, con las cuales disminuye la velocidad del agua y se promueve la infiltración, al tiempo de posibilitar la agricultura. 1.4 terrazas a lo largo de laderas y estribaciones como las de Caño Quebrado y el parque de Tetcotzingo. 2. **Reforestación**: ordenó la plantación de un bosque de ahuehuetes en Chapultepec para recargar el acuífero. 3. **Agricultura intensiva en terrazas y chinampas**, complementándose con el sistema de la milpa. 4. **Agua dulce** para consumo humano y agricultura: construyó un acueducto que introdujo agua potable a la ciudad de Tenochtitlan desde los manantiales y colinas de Chapultepec. Los pueblos indígenas aceptaron las condiciones de la cuenca y se adaptaron. Durante la conquista, esta obra fue destruida, principalmente su concepción y la relación con la naturaleza. Dio inicio entonces la construcción de canales para desalojar el agua de la cuenca y paradójicamente, la desecación de la ciudad.

**El reconocido arquitecto, paisajista y urbanista Mario Schjetnan, Director General de GDU**, presentó a través de un video pregrabado una estrategia de recolección de agua de lluvia e infiltración del subsuelo para la Ciudad de México, basada en su proyecto Tecnoparque. Considera que esta experiencia resultó en un modelo exitoso de recolección-infiltración de agua que puede ser replicado en otras zonas de la Ciudad de México para resolver uno de sus principales problemas hídricos. El análisis comenzó con una presentación experta de las

características hidrológicas de la cuenca de la Ciudad de México, un espacio urbano muy peculiar ya que se asienta sobre un lago, razón que explica las inundaciones que ha sufrido durante varios siglos. Recordó la enorme obra de ingeniería realizada en los años 70 que creó un drenaje profundo para extraer aproximadamente dos tercios del agua de lluvia que ingresaba a la cuenca a través de las montañas, lo que a posteriori generó otros problemas para la ciudad que requieren ser resueltos en la primera mitad del siglo XXI para asegurar su viabilidad en el futuro. En este sentido, señaló que es imperativo estabilizar la infiltración de agua en el subsuelo y en los acuíferos de la ciudad, ya que se extrae más agua que la cantidad de agua que ingresa al acuífero. Sobre esa base, explicó el proyecto Tecnoparque, que implicaba cambiar el uso del terreno de uso industrial a uso comercial (oficinas) con la condición de que el municipio no tuviera que proporcionar agua potable adicional al sitio, al tiempo que prohibía cualquier entrada de agua de lluvia y aguas residuales al drenaje municipal, haciendo necesaria una solución basada en la cosecha, reciclaje e infiltración del agua. Así, el proyecto se desarrolló para permitir que el agua de lluvia se infiltre a una distancia de 55 metros de profundidad a una velocidad de 90 litros por segundo a través de un sistema de celdas de concreto pasando la última a través de un filtro de carbón activado, mientras que las aguas grises se tratan y vierten en espejos de agua y se utilizan para regar las áreas verdes. Extrapolando esta experiencia, el Arq. Schjetnan presentó un modelo para restablecer el equilibrio en la cuenca de la Ciudad de México que se compone de acciones y estrategias simultáneas en seis niveles: recolección de agua de lluvia; infiltración en acuíferos; tratamiento de agua para reciclaje; equidad y sostenibilidad fiscal; distribución (eliminación de fugas) y calidad; bosques-parques y fábricas de agua. Las ecotecnologías en este caso se centran en la infiltración artificial de agua de lluvia, presentando soluciones arquitectónicas que tienen la capacidad de aliviar la gran cantidad de agua que se precipita en las tormentas de verano (176 mm/h. de media) en una ciudad densamente poblada y pavimentada gracias a la infiltración en el subsuelo. Al respecto, propuso un esquema de excavaciones cilíndricas con un diámetro de 1 metro a una profundidad de 50 a 80 metros (atravesando los dos estratos volcánicos ubicados a una profundidad de 50 y 80 metros), mediante una tubería con perforaciones en su extremo para la infiltración del agua recolectada en 24 horas. Estimó que la recolección de agua de lluvia en los techos con un área de 4 millones de metros cuadrados podría infiltrarse en el acuífero con suficiente agua para alcanzar un equilibrio en la Ciudad de México o, si es necesario, se podría recolectar más agua en el vecino Estado de México. Esto abordaría dos de

los 6 pilares de su modelo y daría esperanza para la continuidad de la Ciudad de México.

### **Panel sobre ecotecnologías del agua basadas en la naturaleza: conocimiento indígena e innovación.**

*El panel exploró ejemplos de ecotecnologías del agua basadas en la naturaleza (para guardar, proteger, cosechar, limpiar, reutilizar, reciclar o infiltrar agua en los sistemas naturales), propiciando soluciones que satisfagan las necesidades humanas con un impacto ambiental mínimo o nulo.*

El connotado **Arquitecto del Paisaje y Profesor de la Universidad de Pretoria, Graham A. Young**, en su calidad de Moderador-Sherpa de la jornada, presentó el enfoque del panel: el impacto de las ecotecnologías del agua en las comunidades, haciendo especial hincapié en las mujeres, los enfoques comunitarios y los conocimientos indígenas.

**El Dr. Jean Hugo, el Dr. Sean Patrick y el Sr. Jason Oberholster, profesores del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Pretoria**, presentaron un proyecto en el asentamiento informal de Melusi, en la provincia de Limpopo.

El **Dr. Jan Hugo** comentó las vulnerabilidades de los asentamientos informales al cambio climático y la limitada infraestructura y seguridad hídrica. Destacó la compleja interacción entre el entorno construido, los sistemas sociales, la gobernanza y la infraestructura en los asentamientos informales. Las áreas urbanas tradicionalmente bien atendidas enfrentan ahora desafíos que alguna vez fueron predominantemente rurales, como los impactos del cambio climático, la mala gestión del agua y la creciente vulnerabilidad. Estos problemas se manifiestan a través de tendencias de urbanización informal y degradación ambiental, con ejemplos claros tanto en entornos urbanos como rurales, específicamente, el asentamiento informal de Melusi en Pretoria West y Thohoyandou en la Sudáfrica rural. Hizo hincapié en la interconexión entre el bienestar humano y el medio ambiente, destacando cómo las estructuras sociales, los marcos políticos, el desarrollo urbano y la infraestructura influyen directamente y son influenciados por la salud ambiental. Esta relación forma un nexo complejo que involucra dimensiones espaciales, materiales, ambientales y sociales, dando lugar a riesgos y desafíos de múltiples niveles. En el caso de Melusi, el mapa de contexto revela la naturaleza fragmentada del acceso a los servicios básicos: Melusi 1 mantiene una conexión ilegal de suministro con Melusi 2; Melusi 2 recibe agua y electricidad oficiales de la ciudad de Tshwane (COT); y Melusi 3 permanece completamente desconectado. El área está zonificada como Industrial 1, lo que complica la prestación de servicios y la planificación urbana.

El **Sr. Jason Oberholster** discutió los problemas ambientales y sociales relacionados con la calidad y seguridad del agua en el asentamiento de Melusi, incluida la presencia de contaminantes en los tanques de almacenamiento de agua. Una encuesta comunitaria encontró que el 60% de la población en dicho lugar depende de fuentes de agua contaminada y el 65% almacena agua en recipientes sucios. Asimismo, Jason Oberholster presentó el proceso de elaboración del plan de acción comunitaria en la localidad: el primer año del proyecto se centró en el mapeo físico y la recopilación de datos. En 2024 se realizó un análisis de las necesidades humanas. La fase final en 2025 se centra en desarrollar un plan de acción comunitario integral como co-creación con la comunidad. Con respecto al agua, indicó que bajo el plan fueron identificados los humedales, canteras, aguas subterráneas y escorrentía y más específicamente, los sitios de descarga de agua residual que coinciden con la ubicación de letrinas, con su consecuente riesgo para la salud. La información recabada permite observar cómo las inundaciones en el lugar impiden las actividades económicas a población en situación de pobreza o pobreza extrema.

El **Dr. Sean Patrick** realizó un estudio con métodos mixtos en Melusi centrado en la calidad y las prácticas del agua, utilizando análisis químicos y encuestas comunitarias. Los hallazgos revelaron la prevalencia de agua de mala calidad, patrones de uso peligrosos y riesgos asociados a la salud pública, lo que subraya la necesidad urgente de sostener un monitoreo y educación comunitaria. Para abordar estos problemas, el equipo lanzó el "Melusi: Ground Level Mapping and Survey, Co-Creating Wellness and Human Dignity Project", iniciativa que se extiende de 2023 a 2025. La investigación identificó cuatro fuentes de agua locales: humedales, canteras, aguas subterráneas y escorrentía. Las muestras de agua de las zonas urbanas y rurales mostraron contaminación química y actividad estrogénica. El agua de la presa urbana alcanzó 0.216 de nitrógeno (ng/L) y el agua del río rural osciló entre 0.08 y 0.69 ng/L. El agua de pozo en las zonas rurales resultó más segura pero aún bajo presión. Los patrones de contaminación farmacéutica también difirieron en los dos contextos. Es probable que la contaminación urbana se deba a una infraestructura de saneamiento deficiente y al almacenamiento de agua insalubre, mientras que las áreas rurales enfrentan una exposición crónica a los antibióticos, lo que podría fomentar la resistencia a los antimicrobianos. El objetivo del proyecto es fomentar una comunidad urbana empoderada en Melusi a través de paisajes urbanos mejorados, bienestar económico y educación transformadora, promoviendo la dignidad humana y la resiliencia frente a la vulnerabilidad ambiental y social.

La **Dra. Ida Breed, Profesora Asociada y Coordinadora del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Pretoria** presentó el proyecto "Mejoras de infraestructura verde a lo largo del río Sand", financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores de Dinamarca. El marco conceptual del proyecto radica en la

infraestructura verde y azul, la transformación sustentable y la participación de la comunidad. Las fases del proyecto consisten en: evaluación del statu quo, unidad co-centrada, diseño del centro y co-implementación. Entre los desafíos enfrentados mencionó las barreras legales, las divisiones de la junta y los intereses políticos, y la importancia de la propiedad y la conciencia de la comunidad.

La Dra. Breed presentó de manera general el proyecto de investigación CONSUS, que comenzó en junio de 2023 y concluirá en junio de 2027. Su objetivo principal es generar conocimiento específico del contexto que se alinee con las estrategias y necesidades de desarrollo de Sudáfrica como país socio de Dinamarca, al tiempo que contribuya a la agenda de cooperación internacional de Dinamarca. Un componente importante del proyecto se centra en el fortalecimiento de la capacidad de investigación en la región. Basándose en los postulados del informe del Banco Mundial de 2021, destacó los múltiples beneficios de los espacios verdes, como la resiliencia ambiental, la mejora de la salud pública y la cohesión social. El proyecto CONSUS tiene como objetivo apoyar la transformación sustentable impulsada en el contexto de los paisajes urbanos azul-verdes de Sudáfrica utilizando soluciones basadas en la naturaleza (NBS) y modelos de aprendizaje colaborativo. Financiado por el Centro de Becas DANIDA, CONSUS está organizado en cinco paquetes de trabajo interrelacionados, dirigidos por investigadores de Tshwane, Sudáfrica, y Aarhus, Dinamarca. Éstos son: 1) Desarrollo de capacidades transformadoras institucionales, 2) Acción y apropiación comunitarias, 3) Experimentos de diseño basados en la naturaleza, 4) Conciencia del estado ecológico y potencial de restauración, 5) Comunicación y divulgación. En el segundo año del proyecto, CONSUS ya había logrado varios hitos clave como: avances en la investigación, mejoras ambientales, transferencia de habilidades, conciencia ambiental, desarrollo de capacidades y ampliación del proyecto. El proyecto se desarrolla en múltiples fases: Fase 1 (septiembre de 2023): Evaluación del status quo. Fase 2 (agosto-diciembre de 2024): codiseño centrado en la comunidad. Fases 3 y 4 (enero de 2025-marzo de 2026): Co-implementación y co-gestión adaptativa. Fase final (octubre de 2026): Evento de entrega del proyecto. CONSUS se guía por cinco pilares estratégicos para sus Grupos Multipartíopes (MSG): 1) Investigación y diseño de paisajes, 2) talleres de empoderamiento comunitario, 3) proyectos de mejora de espacios verdes, 4) asociaciones e intercambio de conocimientos, 5) fortalecimiento institucional. A pesar de su progreso, CONSUS enfrenta varios desafíos, incluidas barreras legales, políticas y financieras, que pueden obstaculizar la implementación del proyecto y la sustentabilidad a largo plazo.

La **Dra. Kathy Berger de Dinamarca** se centró en los aprendizajes compartidos entre Dinamarca y Sudáfrica en torno a las soluciones basadas en la naturaleza (NBS), enfatizando la importancia de la participación conjunta en los esfuerzos

de restauración ambiental en dos contextos distintos: Aarhus, Dinamarca y Tshwane, Sudáfrica. Comenzó brindando una perspectiva europea, señalando cómo los ecosistemas degradados en Dinamarca ahora están sujetos a la Ley de Restauración de la Naturaleza de la Unión Europea, lo que provocó un cambio de la agricultura intensiva hacia la rehabilitación de paisajes naturales. En Dinamarca, esta transición se guía por marcos como el Acuerdo Verde Tripartito Danés, que apoya la transformación ambiental colaborativa. La atención se centra en el compromiso conjunto para la "nueva naturaleza", donde las comunidades y las partes interesadas se reúnen para determinar qué cambios se necesitan y para quién, basados en valores compartidos y principios participativos. En el contexto del proyecto CONSUS, se están aplicando enfoques similares en Mabopane, Tshwane, con objetivos específicos que incluyen la rehabilitación de la naturaleza, el diseño basado en la naturaleza y la conciencia ambiental. Por ejemplo, se organizó un evento de bingo de biodiversidad para ayudar a los niños y las familias a participar y aprender sobre los espacios verdes locales, así como un taller de construcción en junio centrado en el desarrollo de habilidades para mejoras de infraestructura sostenible. La presentación destacó cómo las actividades de participación conjunta son fundamentales en ambos contextos, a pesar de los diferentes entornos culturales, ecológicos y políticos. Estas actividades tienen como objetivo construir relaciones entre las personas y la naturaleza, fomentar la copropiedad e infundir esperanza en un futuro más sustentable y conectado. Una idea clave compartida fue que la restauración sin personas es insuficiente. En Europa, donde gran parte del entorno natural ya se ha perdido, existe una necesidad urgente no sólo de restaurar los paisajes, sino también de volver a aprender y reconectarse con la naturaleza, algo que se ha erosionado junto con la pérdida del conocimiento indígena y las conexiones ecológicas profundamente arraigadas. Del mismo modo, en Sudáfrica, resaltan involucrar a las comunidades en el diseño conjunto y la toma de decisiones y garantiza que los esfuerzos de restauración sean significativos, inclusivos y duraderos. La lección más amplia es que la verdadera restauración ambiental debe estar centrada en las personas, combinando diseño, planificación, educación y reconexión cultural, desde las praderas de Dinamarca hasta los ríos de Sudáfrica.

**El Maestro Emilio Becerril Laversin** presentó a **Isla Urbana**, iniciativa dedicada a la recolección de agua de lluvia en México y en el extranjero. Destacó las soluciones escalables para la sustentabilidad del agua en México y América Latina, centrándose en el uso de sistemas de recolección de agua de lluvia. La iniciativa comenzó en 2009 y lleva más de 15 años funcionando, habiendo impactado positivamente a cerca de 475,000 personas a través de la instalación de aproximadamente 45,000 sistemas de captación de agua de lluvia para contacto humano y consumo, reduciendo la necesidad de otras fuentes locales de agua y la sobreexplotación de los acuíferos, aguas superficiales. El modelo

incluye asimismo educación socio medioambiental; relaciones comunitarias y creación de capacidad y disseminación de información para transformar la relación de las personas con el agua. Un cambio fundamental del modelo de Isla Urbana es la transformación de la percepción de una situación de escasez de agua en la Ciudad de México a una situación de abundancia, al aprovecharse las intensas lluvias del verano, y con ello, el fortalecimiento de la autonomía de las personas con respecto al agua. Isla Urbana ha desarrollado tecnologías que pueden ser adaptadas prácticamente a cualquier contexto y que cumplen con las normas de agua potable de la Ciudad de México. Sus sistemas pueden generar autonomía a las familias, escuelas, centros comunitarios, industrias, oficinas gubernamentales, agricultura, entre otros, proporcionando dispositivos para servicios esenciales como primera descarga, sedimentación, decantación, desinfección y filtración de sedimentos. Primeramente se busca reducir la necesidad de agua proveniente de otros recursos (acuíferos, ríos, lagos) y proporcionar una fuente segura de agua de 5 a 6 meses al año, satisfaciendo al menos el 40% de la demanda anual de agua. Más allá de la instalación, se impulsa la participación de la comunidad y la transferencia de conocimientos para desarrollar capacidades, lo que repercute en la plena adopción de los sistemas por parte de las comunidades y en un acceso permanente al agua. Para poder traspasar de los equipos de cosechamiento como herramientas a una práctica diaria, se requiere que la comunidad participe activamente tanto en la construcción como en el mantenimiento de los sistemas gracias al trabajo social y concienciación. Este enfoque no sólo garantiza la sostenibilidad del proyecto, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades y el empoderamiento de la comunidad. Históricamente, el acceso al agua de lluvia durante la temporada de lluvias era la norma, pero esta iniciativa garantiza la disponibilidad de agua incluso durante los períodos secos, mejorando la seguridad hídrica durante todo el año. La distribución de los sistemas es equitativa entre las comunidades, con el objetivo de un acceso inclusivo. Muchos de los sistemas están subsidiados y dependen de fondos gubernamentales o fondos privados. El objetivo es lograr la masificación.

Después de una serie de preguntas y respuestas, el [Arq. Graham A. Young](#) resumió los puntos clave de las presentaciones y enfatizó la importancia de las soluciones puntuales. **Sugirió tres pasos prácticos o líneas de trabajo a futuro en Sudáfrica: priorizar la reparación de fugas de agua, descentralizar el diseño del agua mediante ecotecnologías (tales como la captación de agua de lluvia) y educar al público sobre la conservación del agua.**

**Destacó la necesidad del apoyo gubernamental, incentivos fiscales y participación de la comunidad en la resolución de los problemas del agua y concluyó agradeciendo a los organizadores, panelistas y audiencia por su participación y contribuciones a la discusión.**

**Sesión híbrida de IMTA como parte del premio  
*Water Game Changers Award*  
(Transformadores del Agua).**

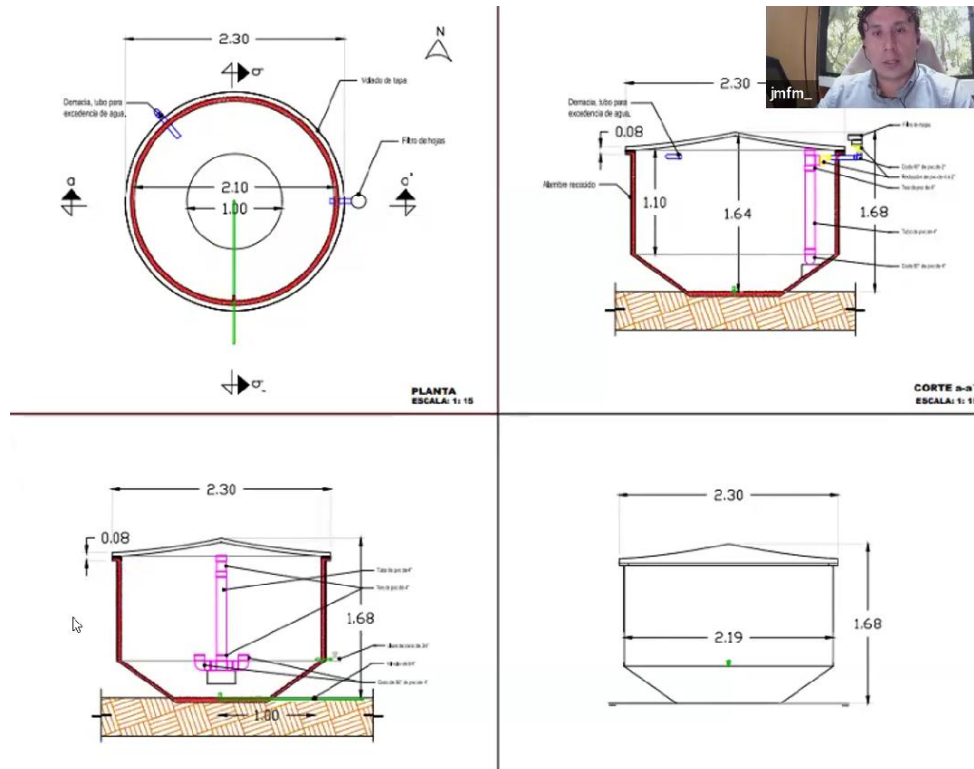
**El M.G.I.A. Juan Manuel Figueroa Mendiola, la Dra. Alejandra Peña y Viridiana Guerrero Arroyo**, expertos del Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA) se refirieron a la implementación de ecotecnologías, particularmente sistemas de recolección de agua de lluvia (RHW) en comunidades rurales del centro y norte de México. Asimismo presentaron los baños secos instalados para mejorar el saneamiento. La discusión se extendió al contexto más amplio del acceso al agua y al saneamiento. México ha enfrentado retos significativos en el acceso a servicios de agua, saneamiento e higiene seguros, suficientes y de alta calidad, particularmente en áreas rurales y periurbanas. Los panelistas señalaron que el marco de derechos humanos informa la acción gubernamental como una cuestión de justicia social y de política pública y ha puesto en el centro de la atención a las personas, particularmente aquellas quienes invariablemente se quedan fuera de los arreglos institucionales, la disponibilidad presupuestaria y la voluntad política. Los oradores destacaron el positivo papel de los programas gubernamentales que despliegan tecnologías descentralizadas y alternativas para satisfacer las necesidades locales en materia de agua. También resaltaron la importancia de un modelo de capacitación en dos fases, primero centrado en la construcción y el diseño y segundo, en el mantenimiento y operación posterior a la construcción debido a que muchas ecotecnologías del agua implementadas fallan poco después de la instalación por factores como el mantenimiento o una recaudación de tarifas deficiente. **Reconocieron que en última instancia, el éxito a largo plazo del uso de las ecotecnologías depende de cómo se las introduzca. La implementación efectiva requiere respetar el conocimiento local, garantizar la participación de la comunidad y promover la sustentabilidad ambiental y social. Requiere igualmente de apoyos fiscales tales como la deducción de impuestos por la adquisición de las tecnologías por parte de las familias y comunidades. Estos componentes son esenciales para fomentar la adaptación social y la acción colectiva, asegurando la resiliencia y la eficacia de las iniciativas de agua y saneamiento en las zonas marginadas.**

## Cisternas

MGIA Juan Manuel Figueroa Mendiola de IMTA presentó los siguientes tipos de cisternas

### Cisterna Calabash

(desarrollada conjuntamente con Isla Urbana en Chihuahua, al norte de México).



Este tipo de cisterna tiene un radio aproximado de 2.20 mts. Se le conoce con ese nombre porque tiene la forma de una calabaza. Es la más económica debido a que utiliza materiales elaborados por la comunidad, como el adobe.

### Forma de elaboración

Una vez establecido el diámetro de 2.20 mts. se hace una excavación en el centro. Se colocan los ladrillos de adobe de forma vertical. Posteriormente se rellena con tierra y después se le da el acabado en firme con cemento-arena en la proporción 1 a 5.



Una vez realizado lo anterior se pone una tela tipo gallinero para refuerzo estructural en forma de cruz y posteriormente se instalan adobes en forma horizontal hasta alcanzar una altura aproximada de 1.5 mts.



Posteriormente se aplica un acabado de tierra sobre los adobes.



Y después el primer aplanado de cemento-arena.



La tapa de la cisterna se elabora en el primer día de los trabajos. Se construye con alambre precocido y cemento arena.



Posteriormente se realizan otros cuatro aplanados dentro de la cisterna con por lo menos 6 horas de espera entre cada aplanado.

Con posterioridad, se coloca la tapa de la cisterna con la ayuda de cerca de 10 personas.

Al sexto día, se retiran los adobes que funcionaron como cimbra del exterior de la cisterna, y se retira la tierra con cepillo de alambre.



Posteriormente se coloca el alambre precocido en la circunferencia de la cisterna con una separación de 1 ó 2 centímetros entre cada alambre.



Posteriormente se retiran los adobes de la parte de abajo, junto con la tierra, y se da un solo aplanado por la parte externa de la cisterna para recubrir el alambre precocido.





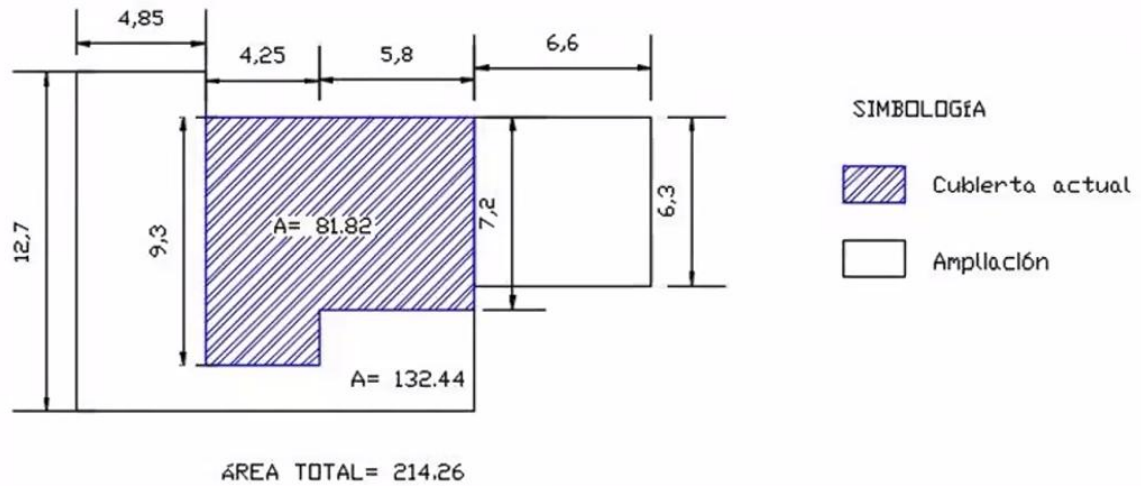
Finalmente, se debe regar la cisterna a diario durante su proceso de construcción y seis días posteriores.

Con lo anterior finaliza la elaboración de la cisterna calabash.



### **Cisterna Capuchino**

Tiene una capacidad de 50,000 a 70,000 litros, mucho mayor a la cisterna calabash. Fue desarrollada en la comunidad de El Mirador, en Puebla, calculando que cada persona de la comunidad tiene un consumo de 50 litros diarios.



Este tipo de cisterna se puede construir superficialmente o semienterrada.



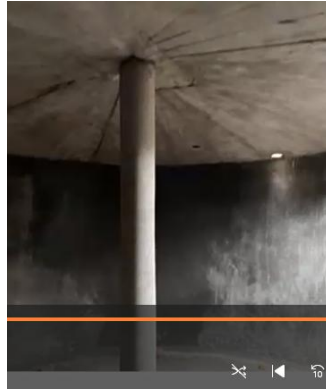
Se construye con tabique colocado de canto (horizontalmente).

**Forma de elaboración**

Se levanta un muro de aproximadamente 2.20 metros de altura.



Se coloca una columna de concreto al centro de la cisterna para soportar la losa monolítica de concreto.



Los muros de tabique se refuerzan con una malla electrosoldada que se coloca alrededor y cinturones de varilla de media pulgada a 80 centímetros.

A este tipo de cisterna también se le aplican cinco aplanados interiores y un aplanado exterior cubriendo todo el metal. Es importante recubrirlo totalmente porque si no se oxida.



Se pueden instalar un sistema de separación para la primera lluvia como el que figura a continuación, el cual separa la suciedad antes del ingreso del agua a la cisterna:



Se le puede colocar un paso persona para facilitar su mantenimiento o limpieza.



Asimismo, un tubo de salida para que el agua pueda desaguarse de la cisterna al llegar a un determinado nivel.



### **Cisterna Yukuchaac**

Es una cisterna de fierro cemento con un diámetro aproximado de 2.50 mts. y una altura de 1.75 mts.



### ***Forma de elaboración***

Se limpia la superficie. Se traza un diámetro de 2.20 mts. y se coloca una plantilla de cemento arena y posteriormente se arma la estructura con malla electrosoldada y malla gallinera. Es importante que a dicha estructura se le coloque plástico alrededor para que funcione como cimbra.



Con posterioridad se realiza un primer aplanado con mezcla un poco dura. Se tiene que usar una allana de plástico para ir esparciendo la mezcla de abajo hacia arriba por encima de ambas mallas.



Esta cisterna consta de 6 aplanados, esperando como mínimo 6 horas entre cada aplanado.



La tapa de la cisterna es muy parecida a la de la cisterna calabash, que se realiza el primer día de los trabajos y se coloca al quinto día con la ayuda de aproximadamente 10 a 12 personas.

Al sexto día se le da un acabado con cemento y agua por dentro con el uso de una brocha o un cepillo, para cerrar los poros y evitar que haya filtraciones en la cisterna.

Por fuera se le da un aplanado que debe cubrir la malla electrosoldada.



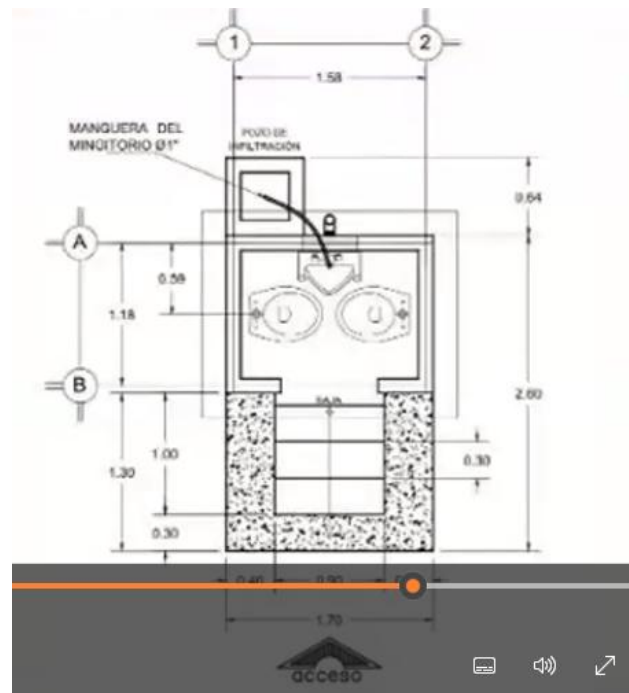
Durante su construcción y al finalizar la jornada, se debe cubrir la cisterna con plástico, así como los siguientes seis días. Se la debe regar a diario su proceso de construcción y seis días posteriores.



Se trata de un sistema antiturbulencia debido a que el agua ingresa por un tubo. Si algún sólido ingresara, permanecerá flotando.

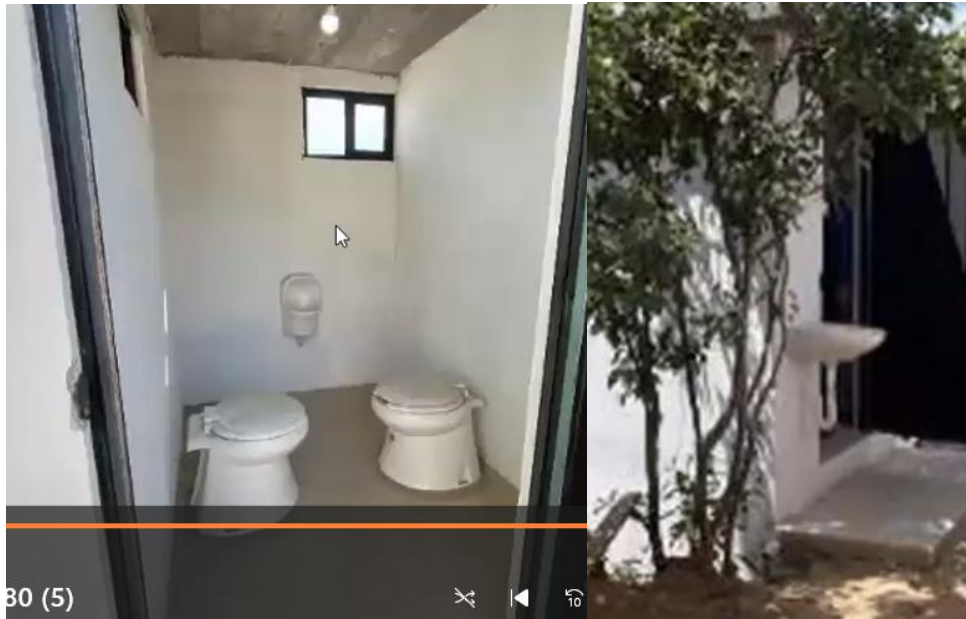
### Baños secos

El baño cuenta con dos inodoros con el fin de que sean utilizados semestralmente, lo que da tiempo para que los desechos compostados sean utilizados como fertilizantes para la agricultura.



Debido a que cuentan con dos cámaras para la composta, por lo general los baños secos se construyen de forma elevada.





Hay otros modelos de inodoros secos disponibles que además de contribuir a un ahorro efectivo del 40% del consumo de agua, son una de las soluciones más sustentables y apegadas a la naturaleza. Multiplicados por el número de personas en el planeta, su uso contribuiría a una verdadera revolución en el campo del manejo del agua y de desechos y, por ende, al derecho al agua y al saneamiento, así como para la regeneración del suelo.

\* \* \*