**La moderadora Claudia Guerrero Crespo:** de la semana de Innovación Sustentable. Este día estará dedicado al tema de Bioarquitectura y Agua para Todos. En este acto contamos con la distinguida presencia de la diputada María Marivel Solís Barrera, presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Nos acompañan también el diputado Alberto Villa Villegas, secretario de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación. Así como el diputado Alfonso Pérez Arroyo, secretario de la misma comisión.

Agradecemos también la presencia del maestro Eduardo J. Viesca de la Garza, presidente de la Comisión de Agua de la Concamin.

Para dirigir el mensaje de bienvenida, tiene la palabra la diputada María Marivel Solís Barrera. Por favor, diputada.

**La presidenta diputada María Marivel Solís Barrera:** Muy buenos días a todas y a todos. De verdad, para mí es un gran gusto saludarlos, tanto a los diputados y diputadas que hoy nos acompañan. También a los empresarios, empresarios que tienen de verdad una cultura muy enfocada al tema sustentable, son empresas socialmente responsables. Los saludo y les agradezco mucho su participación. También a científicos, tecnólogos que nos acompañan. Jóvenes universitarios que me da mucho gusto que se encuentren con nosotros. Jóvenes también que están estudiando algunas licenciaturas enfocadas a temas sustentables; jóvenes de bachillerato. Qué importancia tiene, de verdad, que los jóvenes hoy nos acompañen.

Les damos la cordial bienvenida a esta segunda jornada de Bioarquitectura y Agua para Todos, en esta importante semana de innovación sustentable. Agradezco también de manera especial al diputado Ignacio Mier, quien nos dio todo al apoyo para poder lograr concretar esta semana.

Es un esfuerzo, de verdad, conjunto de todos, y esta comisión trabaja de manera trasversal con otras comisiones para lograr un gran objetivo, que hoy tengamos una vida, podríamos decir, con un entorno más saludable, más sustentable. Si recuerdan en 2015, como se ha señalado, los países que integran la Organización de Naciones Unidas adoptaron una nueva agenda para el desarrollo sostenible. Esa agenda representa la oportunidad para encausar los esfuerzos de todas las naciones para erradicar el hambre, reducir la pobreza y asegurar la prosperidad para todos. Y hoy creo que con la pandemia es un gran reto que tenemos todos ¿no? el trabajar articuladamente, conjuntamente, para resolver el principal problema que hoy tenemos en el mundo y en nuestro país, que es el problema del hambre, el desempleo.

La Agenda 2030 es una agenda fundamentalmente política, y esto se debe a que, para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible, se requieren de la voluntad de los actores, y de implementación de alianzas y de la instrumentación de políticas que promuevan los cambios que se requieren para lograrlo. Sin un decidido impulso político para que nuestro país simplemente con celeridad medidas para el logro de los objetivos del desarrollo sostenible, no avanzaremos de forma efectiva, y considero fundamental que hoy en esta semana se toquen estos diferentes temas, como es el de hoy, con la finalidad de que al final de cada jornada podamos tener propuestas concretas, y, sobre todo, iniciativas de ley que nos permitan dar solución a todos estos problemas.

Se requiere de acciones que nos ayuden a alcanzar cada una de las metas, con miras a que nuestro país logre garantizar la igualdad y la justicia social, y adoptar medidas para proteger a nuestras comunidades de las alteraciones del cambio climático. Ustedes, yo creo, continuamente visitan diferentes zonas del país, donde nos damos cuenta la problemática que hay del agua, energía eléctrica, el tema, de alguna manera fundamental a resolver, del agua.

En diciembre del año pasado, esta comisión aprobó una reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología, con el fin de que los proyectos de investigación sobre cambio climático sean considerados prioritarios. Reiteramos, de verdad, el respaldo a todos los científicos, tecnólogos, al sector empresarial, a que sea prioritario atender el tema de proyectos enfocados al cambio climático.

Se requiere que la política científica dé un giro y propicie el cuidado del medio ambiente, de las selvas, bosques, mares, lagos, océanos, esto permitirá tener una prospectiva para las futuras generaciones, más viable, más sana. Se requiere implementar medidas más efectivas para garantizar los derechos de los pueblos indígenas y para la conservación de la diversidad biológica, sin dejar de mencionar que existen pendientes para garantizar la plena igualdad entre mujeres y hombres.

Esta semana de innovación sustentable, surgió para conocer las experiencias de organizaciones grupo, pero, sobre todo, también la gran participación de jóvenes que requieren una gran oportunidad para participar. Estamos a través de la Comisión de Ciencia y Tecnología, presentando una iniciativa para impulsar a los emprendedores tecnológicos. Queremos lograr que realmente los jóvenes que realizan, de alguna manera actividades, proyectos de investigación, se les impulse, se les apoye fuertemente para poder llegar, sobre todo, a la sociedad con proyectos que permitan a los ciudadanos decir: resultado de una investigación hoy vivo en una comunidad, en una sociedad más sustentable.

Durante estas cinco jornadas, hoy tenemos la segunda, tendremos expertos en agroalimentos, energías limpias, arquitectura, agua, moda –es importante la moda, es sustentable ¿no? – tenemos una importante empresa invitada, que, de verdad gracias a esta empresa, a la directora, que le hacemos un reconocimiento, tuvimos la oportunidad de charlar, estuvo aquí en la Cámara todo un equipo de trabajo impulsando que se llevara a cabo este foro.

Reitero, de verdad, mi agradecimiento a todas las SemiPyME sustentables que están con nosotros. El reciclaje es fundamental, el tema del embalaje, la movilidad e ingeniería ecológica. Además, se tocarán temas relacionados con educación, certificación e innovación.

Las comisiones trabajamos conjuntamente, de manera trasversal, y hoy si se dan cuenta conjuntamos, de alguna manera, temáticas trasversales, desde la temática del agua, medio ambiente, el trabajo que realizan de alguna manera todos los científicos y tecnólogos. El tema también de educación es fundamental. O sea, educación, ciencia, tecnología, cultura, medio ambiente, todas estas comisiones trabajando conjuntamente creo es cómo podemos lograr lo que hoy el país requiere, un cambio realmente urgente.

Agradezco a todas las empresas micro, pequeñas y medianas, reitero de verdad mi agradecimiento que van a estar participando en este foro, porque va a ser fundamental conocer que se hace en nuestro país para el logro de los objetivos del desarrollo sustentable. Reitero mi agradecimiento a todos y deseo el máximo éxito en esta semana.

Y vuelvo a reiterar, estamos a sus órdenes aquí en la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, y los esperamos con propuestas e iniciativas al final de esta semana que permitan fortalecer el desarrollo sustentable para nuestro país. Muchísimas gracias a todos y a todas.

**La moderadora Claudia Guerrero Crespo:** Muchas gracias, diputada Solís. Daremos inicio a los trabajos de esta jornada con la intervención del maestro Eduardo J. Viesca de la Garza, a quien me permito presentar.

Eduardo Viesca de la Garza es licenciado en derecho por la Universidad Iberoamericana, cursó el Programa en Alta Dirección de Empresa en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa. En la administración pública federal centralizada y paraestatal ha ocupado diferentes cargos, en los sectores seguridad nacional, hacendario, fiscal, agricultura y ganadería, agua, vivienda, pesca, energía, función pública y seguridad social, entre los que destacan fundador y primer gerente de la Unidad Jurídica de la Comisión Nacional del Agua, así como administrador estatal del SAT en el estado de México.

En el sector privado es presidente de la Comisión de Agua de la Confederación de Cámaras Industriales de la República Mexicana, consejero nacional del Consejo Coordinador Empresarial, integrante de la Comisión Fiscal, coordinador general en materia de agua del sector privado y coordinador del grupo Medio Ambiente en el Cuarto de Junto del sector privado para la modernización del TLCAN y del Tratado de la Alianza del Pacífico.

En el ámbito académico es profesor desde hace más de 36 años en la Universidad Iberoamericana. También se ha desempeñado como docente en instituciones, como el Instituto Nacional de Administración Pública y en el ITAM. Ha publicado y coordinado distintos libros y artículos, como: Principios constitucionales de las contribuciones; El agua, ciclo de un destino, de la Colección Mayor de la Biblioteca Mexiquense del Bicentenario; El agua potable en México, editado por la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, entre otros.

Actualmente es director general de las firmas Viesca de la Garza y Asociados, así como Perspectiva e Integración. Maestro Viesca, tiene usted el uso de la palabra.

**El ciudadano Eduardo J. Viesca de la Garza:** Muchas gracias. Quiero pues agradecerle a la diputada Marivel Solís, a los diputados y diputadas que nos acompañan, por haberme invitado a este importante evento de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la honorable Cámara de Diputados; y en esta jornada que han intitulado Bioarquitectura y agua para todos.

Quiero transmitirles un saludo muy cordial del presidente de Concamin, Francisco Cervantes. Él está muy atento no solamente de lo que realiza la Comisión de Agua de la Concamin, sino de todas las comisiones y, sobre todo, las actividades que se realizan en el Congreso de la Unión.

Quisiera, si me lo permiten, comentar cómo está conformada la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos. Está conformada por 124 cámaras y asociaciones, representa el 35 por ciento del producto interno bruto, el 90 por ciento de las exportaciones totales que realiza nuestro país. Está conformada por un millón 200 mil empresas mexicanas, un tercio de la inversión extranjera directa, estamos hablando de cerca de 65 mil millones de pesos. El 42 por ciento del empleo formal que tenemos en nuestro país es alrededor de 9 millones de empleos.

Y, gracias a todo este gran esfuerzo que realizamos los mexicanos a través del sector industrial, se ha colocado a México como el séptimo país en producción manufacturera.

La Concamin cuenta con un número importante de comisiones. Yo quisiera destacar pues la que en este momento me honro en presidir, que es la Comisión de Agua, pero también tenemos una comisión también en materia de medio ambiente.

Estas comisiones tienen enlace directo con todas las cámaras y asociaciones que integran la Concamin. Y tenemos reuniones muy frecuentes con el objeto de apoyar a todas las cámaras y agrupaciones, y en general a todas las empresas que conforman la Concamin.

Y el objetivo es mantenerlos actualizados en el cumplimiento de las normas. Y me refiero leyes, reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas. Servimos también como interlocutores con las diferentes dependencias del gobierno federal.

En el caso de la Comisión de Agua tenemos una estrecha vinculación con la Comisión Nacional del Agua, que está dignamente representada por la doctora Blanca Jiménez Cisneros, una persona reconocida, una gran experta en materia de agua y reconocida a nivel nacional e internacional. De veras, debemos sentirnos honrados los mexicanos que el señor presidente de la república tenga a una colaboradora de la talla nacional e internacional, que es la doctora Blanca Jiménez.

Del 100 por ciento del agua disponible que tenemos en nuestro país, alrededor del 77.8 por ciento del agua se utiliza para el uso agrícola, alrededor de casi el 15 por ciento para el uso público urbano. Y yo quisiera destacar que solamente el 5 por ciento del agua disponible es utilizada para el uso industrial.

La Concamin representa a las empresas formales. ¿Y a qué me refiero con las empresas formales? Aquellas que están inscritas en el Registro Federal de Contribuyentes, que cumplen con las aportaciones de seguridad social, al Seguro Social y al Infonavit. O sea, tenemos un domicilio, tenemos empleados y, sobre todo, generamos una cultura empresarial y, en el caso del agua, una cultura del agua.

Recientemente la Comisión Nacional del Agua ha lanzado una importante campaña, que es Cultura del agua. Y la Concamin, a través de sus empresas, se ha sumado. Y se ha sumado a esta gran campaña que ha lanzado la Comisión Nacional del Agua.

¿Qué implica esta cultura del agua? Es algo que se ha venido manejando desde hace muchos años, prácticamente desde el 92, con la Ley de Aguas Nacionales. Se dijo: vamos a tener una nueva cultura del agua. ¿Qué implica eso? Implica una conciencia de todos los usuarios y de todos en el uso eficiente y racional del agua, y en la prevención y control de la contaminación de las aguas.

Las industrias cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales. He tenido la oportunidad de visitar a muchas empresas que integran la Concamin y tienen plantas de tratamiento de primer mundo. Yo quisiera invitarlos, diputada, si usted me lo permite, ahora que pase esta pandemia, a que nos hagan favor de acompañarnos a las diferentes empresas y vean ustedes realmente la alta tecnología con la que cuentan.

Muchas empresas hacen un reúso casi del 100 por ciento del agua. Y el tratamiento que tienen es realmente, repito, de primer mundo. Esta misma invitación ya la formulé con la directora de la Comisión Nacional del Agua. Y, en cuanto pase esta pandemia, nos dijo que nos va a acompañar. Ojalá tengamos la oportunidad de que usted, diputada y los diputados que integran esta comisión, y las diputadas, y todos los que quieran acompañarnos, yo hago una invitación extensiva a todos los que están conformando esta videoconferencia, a que nos acompañen y que veamos y que podamos presumir que en nuestro país tenemos empresas responsables socialmente.

Recientemente la Concamin ha estado instrumentando varios programas. Y dentro de los programas que ha estado instrumentando ha sido el de Industria responsable. Estamos conformando diversos listados de las empresas que están en este rubro. Y se les va a otorgar un reconocimiento. Obviamente los estaríamos invitando, diputada, si nos lo permite.

Yo quisiera comentar algo que destacó hace un momento la diputada Marivel Solís, que es precisamente la Agenda 2030. Dentro de la Agenda 2030, como ustedes bien saben, tenemos un objetivo de desarrollo sustentable, que está identificado con el número 9 y dentro de este objetivo nos señala, y lo voy a leer si ustedes me lo permiten: México, contará para el 2030 con una industria moderna, competitiva, diversificada, tecnológicamente avanzada, accesible, ambientalmente sostenible, socialmente responsable y será promotora de infraestructura, educación y salud.

Y, obviamente, dentro de esto tendremos una infraestructura como lo dice esta ODS número 9, tendremos infraestructura resiliente y sostenible en términos económicos, sociales y medio ambientales. Se habrá incorporado criterios de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos en los proyectos de inversión pública que considere la construcción y mantenimiento de infraestructura de los diferentes sectores industriales. En esto estamos comprometidos.

Hemos adquirido, el señor presidente de Concamin, está en estrecha comunicación con el jefe de la oficina de la presidencia, con Alfonso Romo, que es quien lleva esta agenda 2030, para que la industria camine hombro con hombro, con el gobierno para alcanzar no solamente este objetivo, sino también el objetivo en materia de agua.

Veo diputada –y usted lo comentó hace un momento–, que tenemos la presencia de muchos jóvenes, jóvenes emprendedores, jóvenes que están atentos a lo que está sucediendo en nuestro país y no solamente están atentos, si no que quieren participar.

En Concamin tenemos una comisión, una comisión de jóvenes y los quiero invitar si se quieren unir, si quieren estar cercar de esta comisión de qué es lo que se está haciendo en la industria no solamente en la construcción de empresas, en el desarrollo de las diferentes actividades productivas, sino también en la propia comisión de innovación y tecnología que preside Alfred Rodríguez que está muy atento de los cambios que se están dando en el mundo para impulsarlo en la industria de nuestro país.

Recientemente tuvimos la reunión anual de industriales. Esta reunión anual de industriales tuvimos como invitado al país de Francia y hubo una participación extraordinaria, fue todo virtual, dada las condiciones de pandemia que tenemos no solamente en México, sino en todo el mundo y tuvimos una asistencia de 31 mil personas, fue algo, de veras, impresionante. Yo estoy, realmente, impactado con los avances tecnológicos que ya tenemos en nuestro país, estábamos conectados en todo el mundo, nos podían ver qué es lo que estamos haciendo los mexicanos, qué es lo que queremos y el próximo año todo parece indicar que vamos a tener como país invitado a los Estados Unidos de América, que además es nuestro socio comercial, igualmente que Canadá, en el famoso T–MEC.

Y hablando de los tratados internacionales, este Tratado, el T-MEC y el TPP, que es el Tratado Integral y Progresista de la Asociación transpacífico, tienen varios capítulos muy importantes vinculados a lo que estamos platicando y uno de los capítulos es precisamente el capítulo medio ambiental.

Este capítulo, tuve la oportunidad y el privilegio de estar cerca desde el cuarto de junto y creo que tuvimos una muy buena redacción, al igual que el resto del T–MEC, es realmente para nuestro país una gran oportunidad poder aprovechar estos tratados internacionales para comercializar nuestros productos, para poder desarrollar nuestro país. El agua, es el motor del desarrollo del país, de tal suerte que tengamos una clara conciencia y una nueva cultura del agua en nuestro país para poder cuidarla y preservarla.

Actualmente en nuestro país tenemos una ley en materia de agua, que es la Ley de Aguas Nacionales, una ley que ha permitido el desarrollo de nuestro país en los diferentes usos y usuarios. Seguramente en un futuro no lejano tendremos una ley reglamentaria de algo que los mexicanos estamos muy conscientes que tenemos que destacar y regular y es precisamente el derecho humano al agua, consagrado en el Artículo 4, párrafo IV de nuestra Constitución y que el propio constituyente permanente estableció que debía establecerse una ley reglamentaria.

Yo quisiera, para no extenderme en mi exposición, destacar varios puntos si me lo permiten: El tema del agua se ha ido olvidando desde hace muchos años y se ha venido olvidando, no por nosotros los mexicanos porque las dos terceras partes del cuerpo humano pues es agua, sin agua no podemos vivir, no podemos tener actividades productivas, no podemos tener alimentos, pero desafortunadamente en el Presupuesto de Egresos de la Federación, el presupuesto para la Conagua, cada vez yo lo visualizo que es menor, pareciera como si fuera un tema que no cobra relevancia.

Yo quisiera, en forma muy respetuosa, solicitarles a las diputadas y a los diputados que revisen el tema, hemos visto a últimas fechas algunos problemas con el agua en diferentes zonas del país. ¿Y qué se requiere? Se requieren recursos y esos recursos son para nosotros los mexicanos.

El momento en que los diputados y diputadas le otorgan presupuesto a la comisión van a tener posibilidades de desarrollar mayor infraestructura, de poder atender a todas las necesidades que queremos los mexicanos, los organismos operadores de agua carecen de presupuesto, el poder garantizar el derecho humano al agua exige recursos, el cuidado de nuestras presas exige recursos, el cuidado de nuestros acueductos, el poder contar con infraestructura hidráulica como la que queremos los mexicanos de primer mundo requerimos de recursos.

Yo quiero, nuevamente, agradecer esta cordial invitación y espero que estas ideas que me he permitido trasmitir pues le sean útiles y, sobre todo, quiero comentarles que en Concamin, tenemos muy en alto el tema medio ambiental y el tema del agua.

Queremos invitarlos, a todos los jóvenes emprendedores a que nos apoyen y que nosotros a su vez los podamos apoyar para lograr esta magna tarea de que México crezca, que México tenga realmente un medio ambiente, como lo dice la propia constitución, un ambiente sano y que podamos alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible que se han instrumentado en la agenda 2030.

Diputadas muchas gracias, diputados muchas gracias y gracias a todos ustedes.

**La moderadora :** Muchas gracias, maestro Viesca. Nuestra primera conferencista magistral, será la doctora Nydia Suppen Reynaga, quien cuenta con estudios de ingeniería mecánica en el tecnológico de Monterrey. Curso la maestría en sistemas de manufactura y robótica en la Universidad de Texas, en Austin, Estados Unidos, y el doctorado en ingeniería de Ciclo de Vida en la Universidad de Osaka, Japón.

Desde 2005, es directora del Centro de Análisis de Ciclo de Vida y diseño sustentable Cádiz, en América Latina, del cual fue fundadora. Ha realizado más de 250 estudios de sustentabilidad en Ciclo de Vida y más de 30 revisiones críticas a nivel nacional e internacional.

De 2002 a 2004, fue directora del Centro de Investigación en Calidad Ambiental, del Campus Estado de México del Instituto Tecnológico de Monterrey, donde además tuvo a su cargo el diseño de la maestría en ciencias de desarrollo sostenible en la cual también impartió diversas asignaturas.

Desde el año 2006, es representantes del Centro de Competencia Regional de Product Recycling Ecology Consultants, de Holanda, para el software de análisis de Ciclo de Vida, Simapro. Desde 2009, gestiona la base de datos de inventarios de Ciclo de Vida Nacional para México y Regional para América Latina, Mexicanium y a partir de 2017, gestiona el desarrollo del inventario latinoamericano de electricidad de Colombia, Perú, Brasil, Argentina, para Ecoinvent.

Desde 2013, se ha especializado en la educación en línea para el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente e ISO Academy, diseñó la plataforma virtual y programas de aprendizaje de CADIS Academy, así como el programa de *coaching* en gestión de ciclo de vida, el cual ha sido implementado por compañías como Aspen Pharmacare, Colgate, Hercez, entre otras.

Es miembro fundador del Forum for Sustainability through Life Cycle Innovation de la Red Latinoamericana de Ecodiseño, de la Red Iberoamericana de Ciclo de Vida, de la Red Mexicana de Ciclo de Vida, en la cual también es vicepresidenta y miembro de la iniciativa de ciclo de vida del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Sociedad de Toxicología Ambiental y Química. Adelante con su conferencia magistral, doctora Suppen.

**La ciudadana Nydia Suppen Reynaga:** Muchísimas gracias por la invitación, diputada Marivel Solís. Un gran honor estar en este momento platicando de estos temas tan relevantes. Y bueno, también a todos los diputados y diputadas que permiten esta diseminación de información que es tan importante para nosotros, como es la parte del medio ambiente. ¿Si me escuchan bien? Muchas gracias.

Bueno, en esta esta presentación -que les agradezco mucho- escucharon el término de ciclo de vida, que es un término muy importante, es una metodología, es una forma de poder medir y tener métricas para estos temas de sustentabilidad y para todos esos proyectos que nos atañen cuando hablamos de mejorar y de tener un nulo impacto ambiental, que son las huellas ambientales.

Voy a tomar unos minutitos para platicarles qué es lo que hacemos, qué es el análisis de ciclo de vida y de alguna forma cómo se vincula esto en la parte del sector de la construcción y en la parte de lo que es el agua.

Cuando uno habla de huella ambiental, cuando uno habla de impactos ambientales ya no es posible solamente hablar de los impactos ambientales desde la perspectiva de los productores, sino también desde la perspectiva de los consumidores. Ya nos comentaron de todos estos retos que tenemos en los Objetivos de Desarrollo Sustentable que nos propone la ONU.

Y la ONU realmente promueve que tengamos esta vista de que no solamente la parte productiva, los insumos, de dónde vienen, sino también la parte de los consumidores generan impactos ambientales. Todos tenemos en conjunto una huella ambiental que hay que seguir, que hay medir, que hay que conocer y eso nos va a permitir en conjunto, consumo y producción poder tener un mejor desempeño ambiental.

Esto es la base de la metodología de análisis de ciclo de vida. El que podamos rastrear cuánto estamos consumiendo, cuánto estamos generando en cada etapa del ciclo de vida. Desde la obtención de materias primas, lo que es la parte de la producción, el empaque no se nos olvide, todo lo que es el transporte.

Y una vez que estos productos o servicios llegan a nuestras manos qué hacemos con ellos. Hace rato se hablaba de la moda, se habla también de qué pasa cuando nosotros empezamos a utilizar una instalación, entonces ahí vienen una serie de impactos importantes en la fase de uso, en la fase de disposición final, que viene a ser también una decisión del consumidor.

Con la metodología de análisis de ciclo de vida, con este enfoque de conocer cuánto estamos generando, cuánto estamos consumiendo, medimos huellas ambientales. La huella ambiental general, que incluye aspectos de la huella de agua, la huella de carbono, aspectos también de impactos tóxicos.

Y con esto pues podemos también hablar de metodologías internacionales que están normalizadas dentro de la Organización Internacional de Normalización (ISO), que nos dan estas normas para medir la huella de carbono y la huella de agua.

Esto es lo que hacemos en el día a día dentro del Centro de Análisis de Ciclo de Vida. Esto es lo que la metodología nos da y nos da mucho gusto poder compartirlo con ustedes porque con un sustento científico, con un marco metodológico general, pues podemos dar medidas, métricas y un sustento a la toma de decisiones.

Voy a hacer muy rápido la presentación de algunos estudios que hemos hecho. Uno muy general para que vean ustedes de qué se trata esto de seguir el ciclo de vida de los productos. Hicimos un estudio con la Asociación Nacional de la Industria Química de vasos desechables en México, los cuales nos cambian varias perspectivas porque no es lo mismo hablar de cuánto se genera de residuo a hablar de cuál es la huella de carbono y cuál es la huella de agua.

Entonces, voy a presentar imágenes muy rápidas de lo que es el resultado de un análisis de ciclo de vida. En este estudio hicimos el comparativo de las opciones desechables, tanto de papel como de polietileno y nos permite ver cuáles son los impactos al agua, es la huella de agua, al aire, al suelo. Y poder entonces tener en el ciclo de vida un conocimiento de que unos tienen más impactos en algunos aspectos ambientales y otros tienen impactos en otros aspectos ambientales.

Es decir, las dos opciones tienen huella ambiental, las dos opciones tiene un área de oportunidad para minimizar la huella ambiental y entonces con la perspectiva del ciclo de vida podemos tener imágenes como esta para decir: -Bueno, sí, efectivamente tienen impactos ambientales, pero cuál es la opción que podríamos estar promoviendo desde la perspectiva de una gestión de residuos, desde la perspectiva de un consumo sostenible-.

Estos son los resultados de huellas ambientales. Otro ejemplo muy rápido que les puedo mostrar, que se hizo también con la Canafem, esta Cámara Nacional de Fabricantes de Envases Metálicos, en donde el hacer estos análisis de ciclo de vida nos permite saber cuáles son los impactos ambientales. Aquí les estoy presentando huella de carbono, en donde podemos ver que en el fin de vida y en lo que es la producción tenemos aspectos de energía eléctrica.

Ahora como estamos en esta mesa de agua y de construcción, un estudio que se hizo en 2010 para un análisis de ciclo de vida de un filtro, de un sistema de agua purificada para Unilever y que nos permite ver de alguna forma en todos estos impactos dónde podemos generar menores impactos y estrategias de mejora, de ecodiseño, de economía circular, para poder tener estas mínimas huellas ambientales.

Existen medios que se conocen como declaraciones ambientales de producto, aquí les presento la primera de América Latina y de México, que fue esta empresa Rolan, que hizo un estudio de análisis de ciclo de vida, lo certifica como declaración ambiental dentro de lo que son las normas ISO 14020 y nos presentan información de cuánto se impacta.

Ustedes lo pueden ver ahí, esos numeritos, esos CO2 equivalentes, HO2 equivalentes y el equivalente es lo que nos permite conocer estas métricas y entonces darles un número a estos impactos, a estas huellas en la naturaleza y poder hablar de cuál es entonces nuestro impacto ambiental.

Se ha mucho en el sector de acero, donde podemos ver gráficas de diferentes tipos que nos enseñan lo que son las huellas ambientales: acidificación, eutrofización, escasez de agua, que nos permiten no solamente abocarnos a lo que es carbono, sino también a lo que es agua y a lo que es también la parte de suelo.

Otro ejemplo de la ANIQ con películas de PVC rígido y flexible donde podemos ver que la huella ambiental se da en diferentes etapas del ciclo de vida, principalmente en el termoformado. Y la idea de todos estos ejemplos muy rápidos que les mostré es que valoremos el poder hacer este tipo de estudios, tener bases y poder tener estas métricas que nos permiten llevar a una minimización de la huella ambiental.

El análisis de ciclo de vida, según algunos actores importantes en México, nos permiten -y aquí están algunos de los autores- tener un parámetro para saber cuáles son las áreas de información. Vitro, por ejemplo, nos comenta que es una parte en donde también en esta cadena de valor tenemos que compartir. Walmart, quien lo utiliza para evaluaciones de sustentabilidad, es decir, es una herramienta que está aquí promovida por Naciones Unidas para poder generar estas métricas y para poder tomar decisiones de una forma integral.

Muy rápidamente, pues en esta parte de presentarnos quiénes somos nosotros, el Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable y tenemos varias áreas. Nos interesa muchísimo la formación, tenemos un diplomado de análisis de ciclo de vida específicamente para las edificaciones porque es un sector que ha adoptado el uso de la metodología de análisis de ciclo de vida, de medir las huellas ambientales para realmente certificarse, para comunicar, para dar a conocer en un ejercicio de transparencia radical sus huellas ambientales.

Apoyamos también, obviamente, en todo lo que es la capacitación en gestión de ciclo de vida para cualquier sector y varios cursos que estamos trabajando -como ya escucharon- también en la parte online desde CADIS Academy. Hemos acompañado; sabemos que este es un conocimiento, un *know how*, que se debe tener dentro de las empresas para que ellas mismas sepan hacer sus análisis de ciclo de vida. Nos hemos abocado mucho a la parte de gamificación, creemos que eso es muy importante.

Bueno, pues ya comentaron por ahí que hemos acompañado a muchísimas empresas. Cuando nos presentaron el tema del agua, pues hemos hecho varias mediciones de huella de agua. Este fue un proyecto interesante que hicimos con Unilever en cuanto a la accesibilidad del agua. Ya les comenté también de la certificación sobre todo que se está dando en la industria del sector de construcción, en todo esto que se conoce como declaraciones ambientales de productos, en donde pues, esta información se pone a la disposición de los usuarios.

Tenemos también, la gestión de una base de datos. No se puede hacer nada de una medición de huella ambiental sino tenemos estos datos: cuánto impacta la electricidad, cuánto impacta la parte de tener gas, cuánto impacta la infraestructura. Estos son pues, fundamentos de un estado de Huella Ambiental, que permiten tener modelos representativos de nuestra realidad en México.

Trabajamos mucho también con el tema de Huella de Agua, promoviendo siempre las normas… que es con quien colaboramos muchísimo en ese aspecto. En este caso, la Norma 14046 en ese momento financiado por la Comunidad Suiza, por la Embajada Suiza y la Cooperación Suiza para el Desarrollo. Estamos trabajando en caso de estudio, para promover el uso de la metodología de Huella de Agua, con análisis de ciclo de vida, en varias empresas en México y esperamos pronto poderles dar a conocer estos casos de estudio.

Estamos actualmente también, trabajando con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, para promover el uso de la metodología de análisis de ciclo de vida, para medir huellas ambientales y poder comunicar el desempeño de un producto a través de ecoetiquetado, estamos ahorita trabajando con cuatro empresas que nos van a permitir generar un piloto, estas empresas pues son de diferente tipo, como una incubadora orgánica, como un Cemex, como un…, que estamos de alguna forma como… también, buscando estas experiencias para poder decirle a los usuarios en México qué implica una Huella Ambiental y trabajar con el sector tanto académico, como industrial para poder utilizar esta metodología. Siempre en línea con las normas internacionales y con estos programas que promueve con el medio ambiente.

Y, sobre todo, buscando que haya un consumo informado con esta información de huella ambiental y una producción que trabaje en conjunto con nuestros consumidores y usuarios para poder tener consumo y producción sustentable. Muchísimas gracias.

**La moderadora Claudia Guerrero Crespo:** Agradecemos a la doctora Nydia Suppen, por esta conferencia. Continuaremos con la doctora Nélida Barajas Acosta, quien es bióloga por la UNAM, maestra de ciencias por el Centro de Investigación en Materias Avanzados y doctora en filosofía, por la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Su experiencia profesional incluye investigación, gestión normatividad, educación ambienta, interface, ciencia política y sistemas complejos. A dirigido diversos proyectos nacionales, internacionales con organizaciones como el Fondo Mundial para la Naturaleza *The Nature Conservancy* y la sociedad Alemana de Cooperación Internacional.

Ha asesorado a cooperantes internacionales y ha fungido como servidora pública en el gobierno federal. Participo también en la coordinación de temas sustantivos de la COP-13, del convenio sobre diversidad Biológica. Fue especialista en el sistema de Naciones Unidas y coordinadora del primer Foro Mexicano de la Unión Internacional, para la conservación de la naturaleza con el comité mexicano. Actualmente es directora general del Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos. Doctora Nélida Barajas, queda usted en el uso de la palabra.

**La ciudadana Nélida Barajas Acosta:** Muchas gracias, muy buenos días a todos. Diputada presidenta Marivel Solís Barrera, honorables diputados, colegas y amigos, les agradezco mucha la invitación a esta segunda jornada de bioarquitectura y agua para todos.

Le pido por favor al control, si me hace favor de pasar el video que tenemos preparado. Gracias.

**El enlace técnico Christian Daniel Templos Mendoza:** Voy, voy.

(Inicia vídeo).

**El ciudadano Jorge Rodríguez:** Hola que tal. Bueno mi nombre es Jorge Rodríguez, colaboro con Innova Tierra y una empresa y una asociación que hemos organizado con algunos amigos. Lo que hacemos es, ayudar a capacitar personas, a construir con materiales nutuales y reciclados.

El objetivo es, ayudar a estas personas a que se capaciten, a que tengan una alternativa de construcción más barata, que tengan bajo impacto ambiental y que, además, sea auto constructivo. Ese es realmente es nuestro objetivo en Innova Tierra y, además, utilizar todos estos materiales… naturales que son el barro, la arena, la paja, en algunas ocasiones ocupamos carrizo, bambú y los materiales reciclados… en bodegas jardineras. En fin, se abre un abanico grande con esta técnica para construir lo que realmente desees.

Utilizamos botellas, PET hechas con ladrillo, con... con material de plástico no reciclable, trabajamos…

(Se corta el vídeo)

**El ciudadano :** Tengo silencio señores ¿pueden hablar? Por favor.

**La ciudadana Nélida Barajas Acosta:** Sí, estamos esperando que pongan el vídeo, el vídeo de Cedo, por favor o sí así lo prefieren, puedo saltar a la presentación, pero primero me gustaría que viéramos el video.

**La moderadora Mary :** Doctora, nos puede ayudar con la presentación, tienen un problema con el vídeo.

**La ciudadana Nélida Barajas Acosta:** Claro que sí, con mucho gusto.

**La moderadora Mary :** Gracias.

**El ciudadano Arturo Aguirre Cortez:** ¡Hola! ¡Hola!

**La ciudadana Nélida Barajas Acosta:** Muchas gracias, muchas gracias a todos. El Centro Intercultural de Estudios de Desierto y Océanos CEDO Intercultural, tiene más de 40 años de trabajo interrumpido, con la misión de fomentar comunidades costeras vibrantes y ecosistemas resilientes en el norte del Golfo de California y otras ecorregiones, mediante la integración de personas y conocimiento y soluciones.

Uno de nuestros programas estrella, que dan evidencia que esto es posible, es el de pesca y acuacultura sostenible, cuyo producto es el ordenamiento del Corredor Biológico, Pesquero Puerto Peñasco, Puerto Lobos que un momento veremos en un vídeo reflejan nuestro trabajo de los últimos 15 años y también, marca el futuro del trabajo de cedo.

CEDO intercultural, genera conocimiento, hacemos ciencia, pero también integramos el conocimiento tradicional en la pesca y en otras actividades. Busca y fomenta alianzas y construye soluciones. Así que, adicionalmente de lo que verán en el video, permítanme recordar el vinculo entre esta segunda jornada de bioarquitectura y agua con el trabajo que nosotros hacemos.

México es un país, mega diverso y uno de los que mayor extensión oceánica tiene. Somos un 65 por ciento agua y un 35 por ciento tierra. Así que, México también como nuestro planeta, es azul.

Si tuviera que hablar un poco de los números del agua, del mar, del océano en relación a México, resalto que 17 de sus 32 entidades, cuentan con costas y esto incluye a 263 municipios. El 68 por ciento de este litoral continental, está en el Pacifico y en el Golfo de California, por lo que muchas de las lecciones que ahorita les compartimos sobre el trabajo en el norte del Golfo de California pueden ser extrapoladas a otras partes de México y otras geografías.

Directamente, pensando en el tema de pesca, aporta el 1 por ciento del Producto Interno Bruto, pero la aportación de los mares también, incluye transporte, minería, hidrocarburos y el turismo.

Por lo que, en forma general se estima que los estados costeros contribuyen con un 43 por ciento del Producto Interno Bruto y si a esto le sumamos el Producto Interno Neto ajustado ambientalmente el PINE, que en el 2016 se estimó en un 78.2 por ciento a precio de mercado.

Nos habla mucho de la contribución que hace el agua de mar, que hace a los mares, que hace a los ecosistemas y a la economía del país. Y más allá de darnos datos, nos hablan de porqué hoy en día se reconoce esto como economía azul o la economía del mar.

Quiero resaltar que la economía azul es una economía solidaria y … se me olvidó pasar las láminas, este es el CEDO, esto lo verán en un momento en el video, el dato sobre México es azul. Siempre digo que el planeta que se llama tierra debería llamarse océano, si más del 70 por ciento es agua que nos cubre. Hablamos de las comunidades que viven y que dependen del mar y este es un ejemplo de bienes y servicios que recibimos del mar. Por eso decimos que México es azul.

También retomamos los resultados de este ordenamiento, de por qué es importante la ciencia hablando de ciencia y tecnología, el ordenamiento y el uso de la planeación marítimo costero como una herramienta del bienestar comunitario. El mar y sus procesos, su conservación y uso sustentable son prueba de que los mexicanos podemos encontrar soluciones ante estos retos implicados que tenemos hoy en día en la naturaleza y a esto le llamamos soluciones basadas en la naturaleza.

Con esta breve instantánea de la relación entre el agua, el océano y la jornada quiero cerrar mi intervención con algunas acciones y retomar algunos de los temas que los panelistas anteriores hicieron mención. El primero es: trabajemos juntos por un marco político e institucional por el mar. Tenemos una de las mejores políticas de mar y ahora necesitamos implementarla.

Aseguremos que el 30 por ciento de los océanos tengan una protección efectiva y un manejo sostenible y hablamos de que cuidar no significa no tocar, sino utilizar sustentablemente. Apostemos por una pesca y un tiempo de bajo impacto. Invirtamos en el bienestar de quienes trabajan por el mar y con esto me refiero no solo a la seguridad social de los pescadores y pescadoras, sino también del fortalecimiento de capacidades, salud, nutrición y buena alimentación; otro de los temas que nos vincula nuevamente con el agua. Garanticemos un océano libre de contaminación.

De esta forma, por la seguridad alimentaria del país y la salud de nuestros mares mexicanos reconozcamos y abordemos tras los retos que enfrentamos y cómo se relaciona con el tema de agua. Por ello retomó el mensaje de la estrategia nacional para la implementación de la agenda 2030 que se mencionaba previamente. Para no dejar a nadie atrás, primero los pobres y el cuidado del medio ambiente y una economía incluyente.

Los invitamos a todos a que nos sigan en nuestras redes sociales y tenemos este gran equipo que conforma CEDO. Voy a dejar de compartir pantalla un momento y me gustaría y agradezco la oportunidad de ser la tercera en esta plática, porque retoma algunos de los comentarios que hacía el licenciado y la doctora con respecto a cómo el ambiente se vincula con el trabajo, el transporte, la industria de la transformación, la riqueza de México.

Yo creo que, si pensamos siempre en el mar, el mar nos conecta con todos los mexicanos. Todos tenemos una imagen de una playa, todos tenemos una vivencia de haber comido un pez que fue pescado sustentablemente en el mar. Entonces, los temas ambientales, en particular, relacionados con el T-MEC, hablamos de pérdida y desperdicio de alimentos, como graves de la Comisión de Cooperación para América del Norte estamos impulsando el primer trabajo para medir la pérdida y desperdicio de alimento en la industria primaria que es la pesca.

Y este trabajo conjunto en que medio ambiente es el elemento que conforma a las sociedades o que puede unir a la sociedad al mismo tiempo que une a las empresas, porque más allá de que decir que somos buenos con el medio ambiente, las empresas hoy en día reconocen esta corresponsabilidad como parte de sus líneas básicas.

Y para esto, muchas de las empresas mexicanas, conforman el UN Global Compact, donde la responsabilidad ambiental y social forman parte de esta nueva visión había una economía azul, una economía circular, donde los consumidores tenemos la responsabilidad y el deber de saber qué consumimos, cómo lo consumimos y cómo nuestras acciones del día a día impactan al planeta en general.

De esta forma, el trabajo que hacemos en CEDO, el trabajo que qué hacemos en el Norte del Golfo de California reforma el tema de agua como un elemento conductor no solo para todos los mexicanos, sino para las corrientes en el océano como lo que hacemos en México puede servir como lecciones aprendidas para el resto del mundo. Muchísimas gracias.

(Video)

**El ciudadano Ernesto Alonso Gastélum González:** Para mí el proyecto del corredor es la oportunidad, es la posibilidad que estábamos esperando los pescadores. Una pesca sustentable, ordenada, con las mismas oportunidades para todos los pescadores.

**El ciudadano :** En el Golfo de California, en la costa de Sonora, existen seis comunidades conectadas por corrientes marinas que dispersan los recursos pesqueros de los cuales dependen sus casi 60 mil habitantes. Esta productiva región con diversos ecosistemas y especies que sustenta más de 50 pesquerías ha sido denominada como un corredor biológico pesquero. ¿Cuánto tiempo más seguirán siendo productivas estas pesquerías y capaces de satisfacer la creciente demanda del mercado? Es difícil saber cuánto.

Se estima que la mitad de la pesca que se lleva a cabo en este corredor es irregular y no se tiene claramente definidos los derechos de propiedad.

**La ciudadana Peggy J. Turk Boyer:** En este proyecto se eligió trabajar al igual que el ecosistema usando la herramienta del ordenamiento espacio-temporal costera marina y manejo integral, algo que a nivel mundial está teniendo muy buenos resultados. En unos del espacio que es donde hay conflictos, donde hay más usos de los mares entre diferentes sectores. Este proyecto enfoca, primero, en su primera fase como pescadores ribereños, pero tratando de resolver eso, fortalecer los derechos de los pescadores y tratar de dar sustentabilidad al uso de los recursos.

**El ciudadano :** En el Corredor Puerto Peñasco-Puerto Lobos la voz de los pescadores es la base del orden Jenaro, mediante un proceso en que los representantes de las sesiones comunidades fueron propuestas para sustentar los intereses y necesidades que han identificado.

Estas propuestas son consolidadas por un grupo de científicos e investigadores del grupo técnico para finalmente ser presentadas al grupo núcleo represéntalas por autoridades de los tres niveles de gobierno en México.

**El ciudadano José de Jesús Dosal Cruz:** Definitivamente lo que buscamos como Conapesca en este proyecto en particular es lograr alcanzar el orden dentro de las actividades pesqueras, con base en la mejor información disponible que es el sustento de toda decisión de regulación pesquera. Afortunadamente, contamos con la participación del Inapesca, que es nuestro órgano único en investigación pesquera, quienes aportan a la administración a la autoridad administradora, que somos Conapesca, aportan los elementos técnicos y, que, a su vez, le son previstos por agentes que participan en la generación de información, como en este caso CEDO, que repito, ha sido un ente importantísimo en la generación de información y que es la base para la toma de decisiones.

Definitivamente buscamos ordenar la actividad, ordenar el aprovechamiento de los recursos y ver opciones, opciones para los productores, opciones que se traduzcan en beneficio para los productores, en beneficio para los recursos biológicos que son aprovechados. Y todo esto dentro de la línea de uno de los ejes de nuestra política, que es en la ordenación pesquera.

**Narrador:** Actualmente los grupos de manejo están explorando diferentes combinaciones de herramientas de manejo pesquero, que incluyen zonas de refugios pesqueros, zonas de manejo basado en derechos, y el uso de cuotas de captura para poder integrar la propuesta final de ordenamiento del corredor que está a punto de ser entregada a la autoridad.

**El ciudadano Juan Pablo Miranda Verduzco:** Este es el momento de sumar esfuerzos, sumar voluntades y sacar adelante un proyecto que sea ejemplo a nivel nacional. Por eso yo los invito a sumarse, a participar y a que tengan la confianza de que nosotros como autoridad vamos a estar ahí para estar siempre incorporando el desarrollo del sector.

**Narrador:** Las dinámicas sociales, políticas y ecológicas de la pesca rivereña presentan una serie de desafíos para avanzar hacía una pesca sostenible en México. Con el proyecto del corredor el éxito de los pescadores, científicos y autoridades es real y alentador, ya que se ha creado una estructura interactiva y las herramientas para tomar las mejores decisiones, por lo que estamos seguros de que el correcto biológico y pesquero Puerto Peñasco, Puerto Lobos, es una oportunidad para el Golfo de California y sus comunidades vibrantes. Unidos por el mar y nuestro futuro.

(Finaliza el video)

**La moderadora Claudia Guerrero Crespo:** Muchas gracias, doctora Barajas. Continuaremos con las presentaciones sobre Bioarquitectura y Agua para Todos, que serán moderadas por Andrés Ávila Akerberg, quien es doctor en ciencias políticas y sociales, con especialización en relaciones internacionales por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Cuenta con la maestría en relaciones internacionales por la Universidad Johns Hopkins, de Washington, Estados Unidos. Cuenta con 20 años de experiencia trabajando en proyectos relacionados con cambio climático, bosques, energías renovables, eficiencia energética y transporte. Además de promover la vinculación entre el Poder Legislativo, el Ejecutivo y otros actores interesados.

Desde el 2014 es director ejecutivo de políticas y legislación ambiental Polea, organización que busca promover cambios positivos en las agendas política y legislativa en temas ambientales y sociales. Doctor Ávila, queda usted en el uso de la voz.

**El ciudadano Andrés Emilio Ávila Akerberg:** Muchas gracias, buenas tardes a todos y a todas. Es un placer para mí poder apoyar en esta jornada dos de la Semana de Innovación Sustentable, en esta jornada sobre Bioarquitectura y Agua para Todos. Ya tuvimos unas ponencias magistrales muy interesantes, y ahora vamos a pasar con las presentaciones específicas. Primero, vamos a abordar el tema de Bioarquitectura, con cuatro ponentes, y después Agua para Todos, con cinco.

La dinámica, como probablemente ya saben todas y todos, pero la vuelvo a confirmar. Es que primero se va a presentar un video sobre la persona que presenta, bueno, el tema que presenta; y posteriormente, van a dar uso de la palabra, tratando que sea breve porque somos muchos. Pero bueno, todos creo que ya tienen esta información previamente.

Y bueno, sin más, para darnos, para iniciar esto quiero darle la palabra al arquitecto Jorge Rodríguez, que creo que ya había empezado ahí su video, pero vamos a volverlos desde el inicio. Es el bioconstructor, tiene experiencia de más de 20 años en el manejo de materiales naturales para construir. Y en los últimos años se ha dedicado a promover el uso de residuos sólidos urbanos con materia prima de la construcción, impartiendo talleres y conferencias en universidades públicas y privadas. Él es colaborador activo de Innova Tierra A.C, donde junto con otras organizaciones ha establecido programas de vivienda social en zonas afectadas por sismos o de extrema pobreza.

Innovación técnica de bioconstrucción MuroPet, es una técnica sismorresistente y autoconstructiva que incorpora el uso de materiales naturales y residuos urbanos en muros y techos de vivienda. Arquitecto, le dejo la palabra y bienvenido.

**El ciudadano Jorge Rodríguez Romero:** Muchas gracias a todos por la invitación. Muchas gracias también por dejarme participar en este gran evento. Es importante que ya todos, en equipo, alcemos la voz y comuniquemos nuestras opiniones a todos los niveles de la sociedad.

Y, precisamente, como lo comentas, nosotros como arquitectos o como diseñadores de vivienda, tenemos grandes retos, ya no es solamente trabajar como diseñar viviendas estéticamente para el cliente, sino para la persona, sino también debemos ahora incorporar o ser conscientes de que materiales usamos, como se producen estos materiales, que impacto tienen estos materiales al medio ambiente. Y poder decidir utilizarlos o disminuir el uso de ciertos materiales.

Y también, el reto es dar alternativas, dar alternativas de construcción, que tengan bajo impacto ambiental, e incorporar ecotecnias dentro de los diseños de estas viviendas, como son captadores de agua de lluvia, ahorradores de agua, baños secos, energías, energías solares que nos permitan abastecer la energía de una vivienda. Es muy importante ahora trabajar sobre estos diseños, sobre estas bases.

Y, bueno, algo que se está incorporando en los últimos años, y esto es porque abunda en todos lados a nivel mundial, son los residuos sólidos urbanos. Yo nunca me hubiera imaginado cuando decidí estudiar esta carrera, que un día tendría que estar pidiendo como opción estos residuos sólidos que abundan prácticamente en todos lados, y tener que diseñar viviendas utilizando estos materiales. Sin embargo, la realidad es esta, así es, tenemos que estar ahora utilizando como materia prima estos materiales porque no sabemos realmente que hacer ya con ellos.

A nivel mundial nadie, ningún país tiene realmente un manejo responsable de sus residuos, por lo tanto, bueno, nosotros hemos tomado esta iniciativa y estamos utilizando llantas usadas en nuestros desplantes o nuestro cimiento; estamos utilizando botellas de Pet rellenas de residuos plásticos, lo que le llamamos Ecoladrillos. Estamos utilizando pallet, que son estas tarimas de montacarga que se utilizan durante el transporte de productos, que también son desechadas a cierto tiempo por empresas, y nosotros estamos reutilizando estas materias primas para construir.

También utilizamos, junto con el apoyo de otras empresas, láminas construidas o hechas con TetraPack reciclado. Y bueno, entre tantos como botellas de vidrio, que también las utilizamos en nuestros muros. Y esto ha permitido crear un diseño de vivienda nuevo. Y también combinándolo con técnicas de construcción con materiales naturales, hemos logrado construir una vivienda o un tipo de vivienda, un modelo de vivienda a bajo costo.

Ahora, si sumamos otro problema de la sociedad, como es el que muy pocas personas tienen acceso a créditos para adquirir vivienda, o muy pocas personas tienen la posibilidad de construir una vivienda, pues entonces estamos atendiendo dos sectores: uno que es el atender el problema de los residuos, y otro atender el problema del acceso a las viviendas en zonas donde fueron afectadas por algún sismo, o, definitivamente, las personas no tienen los recursos para comprar una vivienda.

Este tipo de construcción nos permite capacitar también a la familia beneficiada para que pueda seguir construyendo o ampliando o remodelando o dando mantenimiento a la vivienda que se le proporciona en un inició. Así que estamos también logrando que dejen de depender de otros créditos o no estén esperando a que un apoyo externo les llegue.

También capacitamos a voluntariado, que hacemos convocatorias abiertas para que asistan a las construcciones de estas viviendas. Entonces, estamos logrando que también haya lazos entre el tejido social y podamos trabajar en equipo todos y ayudar a estos dos sectores.

Como les repito, el veto de los que nos dedicamos a la construcción es grande. Por lo tanto, lo hacemos en equipo. Aquí tengo a tres de mis compañeras, porque gracias a ellas también hemos logrado grandes resultados ante estos problemas que les comento.

Menciono a Zamá México, que es Paola Barranco; a Es fácil ser verde, con Jeinny Solís; Bio H. Arquitectura, con Nallely Amaya, que hemos estado trabajando ya durante un tiempo ya juntos para el diseño de estas viviendas.

Bueno, pues esa es mi participación. Yo les agradezco nuevamente que me hayan dado este espacio. Y, bueno, y comentarles, ya, por último, que estoy hoy precisamente trabajando en una de las zonas más afectadas por el sismo de 2017, que es uno de los municipios de Morelos, estado de Morelos, en Tlayacapan, estamos entregando una vivienda más para una familia. Pues muchas gracias.

**El moderador Andrés Avila Akerberg:** Vamos a ver el video del arquitecto.

**(Video)**

**El ciudadano Jorge Rodríguez Romero:** Hola. Qué tal. Bueno, mi nombre es Jorge Rodríguez. Colabora con Inova Tierra, una empresa o una asociación que hemos organizado con algunos amigos. Lo que hacemos es ayudar a capacitar a personas, a construir con materiales naturales y reciclados.

El objetivo es ayudar a estas personas que se capaciten, a que tengan una alternativa de construcción más barata, que tenga un bajo impacto ambiental y que además sea autoconstructiva. Ese es realmente nuestro objetivo en Inova Tierra. Y además utilizar todos estos materiales que les comento, sobre naturales, que es el barro, la arena, la paja, en algunas ocasiones ocupamos carrizo, bambú. Y los materiales reciclados, que utilizamos: llantas usadas para los desplantes de las viviendas o de lo que se vaya a construir, porque podemos hacer bancas, podemos hacer bodegas, jardineras. En fin, se abre un abanico grande con esta técnica para construir lo que realmente desees.

Utilizamos botellas de PET, hechas con ladrillo, rellenas con material plástico no reciclable, trabajamos con botellas de vidrio, trabajamos con pallet usados para construir la estructura de la vivienda, ya les estaremos mostrando las imágenes que vamos a presentarles, cuál es el proceso constructivo y cuáles son en realidad estos materiales físicamente.

También utilizamos láminas hechas con Tetrapak reciclado. Y, bueno, todo esto engloba, como les decía, la capacitación de personas de cualquier edad, ¿sí?, de cualquier sector social, que puedan participar y construir su proyecto dentro de esta ayuda mutua en voluntariados, que también es algo que estamos fomentando mucho, el trabajo en equipo, como integración social. Y, bueno, escúchenos pronto en la transmisión que vamos a estar haciendo el día 17 de este mes para que aprendan más sobre esta técnica.

Bueno, Inova Tierra lo que hacemos es precisamente trabajar con técnicas alternativas, incluir incluso algunas técnicas ya establecidas de bioconstrucción. Y, bueno, esta técnica, donde usamos materiales reciclados, la hemos denominado MuroPet, ¿sí?, es una estructura modular, nos estamos basando en estas estructuras que se trabajan en Norteamérica, que es a través de fachadas y estructuras modulares.

Y lo que hacemos es integrar todos los materiales reciclados, como les comentaba, el pallet, las botellas de PET, hechas en ecoladrillo. Entonces, a esto le denominamos MuroPet. Es una técnica que ya estamos de alguna manera en proceso de establecerlo ya como una técnica de bioconstrucción, además de que estamos trabajando con algunos equipos de la UNAM también para poder someter esta técnica a diferentes pruebas de laboratorios, sobre todo sobre movimientos sísmicos y resistencia en los muros.

Todo esto nos lleva un poco de tiempo, pero al final los hemos estado también utilizando ya en algunos programas sociales, como es en Morelos, en Tlayacapan, en las zonas que han sido dañadas por los sismos, zonas donde hay bastantes casas de damnificados. Y, bueno, ya les estaré contando poco a poco más sobre esta técnica.

**(Fin del video)**

**El moderador Andrés Avila Akerberg:** De nuevo muchas gracias, arquitecto. Muy interesante. Y, bueno, continuaremos con nuestros panelistas. Es el turno de Paola Barranco Romero. Ella es cofundadora de Zamá y es maestra en dirección comercial por el ICM Barcelona España. Estudió economía circular en Berkeley, en la Universidad de California, en Berkeley

Autora del libro: ¿Y qué haremos con la basura? Miembro del Instituto Mexicano de Economía Circular. Gracias a su trabajo ella ha logrado el ahorro de casi 6 millones y medio de litros de agua potable anuales, gracias a los sistemas de capacitación de lluvia y ahorradores instalados.

Ha dado cursos a cerca de 12 mil personas, 37.4 toneladas de basura no reciclables convertidos en vivienda sustentables donadas a damnificados en el estado de Morelos. Y también de su trabajo ha derivado que 195 toneladas de residuos orgánicos cada año sean convertidos en composta, gracias a los kits composteros y capacitaciones constantes.

También, primero vamos a presentar, si no tienen inconveniente, un pequeño video y posteriormente sus palabras, Paola.

**(Video)**

**La ciudadana Paola Barranco Romero:** Hola. Cómo están. Yo soy Paola Barranco. Soy fundadora de Zamá, que es una empresa que está dedicada a volver los inmuebles sustentables y a capacitar a las personas para llevar a una vida más sustentable, sobre todo en la parte de dejar de generar basura.

Entonces, tenemos proyectos para enseñarles a hacer composta con sus residuos orgánicos, que son prácticamente la mitad de su basura, a reciclar los reciclables, a hacer ecoladrillos y a usarlos desde para construir un banquito hasta para construir una casa. También tenemos efectos de sostenibilidad en agua, el tema hídrico de cosecha de lluvia, ahorradores de agua, ponemos sistemas eléctricos de energías limpias para residenciales, fábricas, y diferentes proyectos.

Pero, bueno, en lo que más ahorita nos estamos basando es en la capitación para que nosotros, como sociedad, logremos no generar basura trabajando en tres vertientes: desde los consumidores, que selecciones mejor sus productos, que volvamos a los mercados y compremos a granel; segundo, con las empresas para que ofrezcan mejores opciones y no vendan productos no reciclables, empaques mal hechos, plásticos que no hay nada que hacer más que respirarlos después de unos años; y, por supuesto, la tercer parte, el gobierno.

Tenemos que crear una legislatura circular para motivar e incentivar a las empresas y a los fabricantes, a los distribuidores, a crear mejores empaques, a reutilizar sus mismos empaques y no a seguirnos llenando de basura, que pues eventualmente todos estamos respirando. Entonces, bueno, eso es un poco de lo que hacemos en Zamá. Muchas gracias.

**(Fin del video)**

**La ciudadana Paola Barranco Romero:** Muchas gracias. ¿Ya me arranco con la presentación?

**El moderador Andrés Avila Akerberg:** Adelante. Adelante, Paola.

**La ciudadana Paola Barranco Romero:** Bueno, pues muchísimas gracias. Mi nombre es Paola Barranco, como les dije. Aquí está ya la presentación. Ah, estoy muy contenta de estar aquí, sobre todo con tantos amigos que ya nos hemos ido conociendo y trabajando juntos.

La razón por la que en Zamá trabajamos para ayudar a las comunidades a dejar de generar basura es un tema completamente educativo. Estas son fotos de cualquier esquina, de cualquier municipio de este país. ¿No? Todos lo reconocemos. Y este es un problema educativo. A ustedes y a mí nos educaron a tirar la basura, a sacar la basura, como si fuera un problema ajeno a nosotros, ¿no?

Cuando yo era niña, tengo 40 años, pero cuando yo era niña seguramente ustedes se acordarán de alguna campaña que decía: Tira la basura en su lugar. ¿No? Era como, tú eras educado si tiras la basura, eres mal educado si la tiras en otro lado. La verdad es que no.

Tirar la basura, sacar la basura no nos da nada. ¿Qué pasa si en vez de decir: ¿tirar, decimos respirar? Voy a dejar este pañal aquí para que al rato lo respiremos o voy a poner este tetra pack aquí para que al rato nos tomemos agua contaminada por él. Pues, lo pensaríamos 30 veces y eso es lo que pasa.

Realmente, si pueden ver aquí en esta grafica en el eje de las yes tenemos millones de toneladas de basura a nivel mundial generadas al día y en el eje de las equis tenemos las generaciones. Vean como solamente en 5 generaciones a nivel mundial nos estamos acabando el planeta. Y mientras nuestros abuelos, digamos, en 1900, les digo que yo estoy más grande que ustedes, pero abran su corazón para hablar de generaciones, generaban únicamente alrededor de medio millón de toneladas de basura al día y nuestros padres ya estaban en 1.7. Nosotros estamos en 4 ahorita, 4 millones de toneladas de basura al día.

Si lo vemos en la Ciudad de México, que es donde yo vivo, al día cada persona genera 1.5 kilos de basura, esto es un Estadio Azteca al día y esta basura, señores o la vamos a respirar o nos la vamos a comer o nos la vamos a tomar, porque no la estamos mandando a otro planeta, precisamente.

Y mucha gente dice: Ah, pues lo voy a reciclar. Sí, claro, el 9 por ciento, según la OCDE se recicla en México, imagínense, 91 por ciento lo vamos a respirar, nos lo vamos a comer o nos lo vamos a tomar, es un tema muy fuerte. Y sí decimos, vamos a volcarnos para reciclar todo, así como en Alemania, pues qué creen, que Alemania, aunque es de los pioneros y es de los que está más arriba, ni siquiera está reciclando el 50 por ciento. El reciclaje no es la salida y justo como ahorita, varios de mis compañeros han dicho la salida es el rediseño, seamos más circulares.

No pensemos desde que voy a hacer una vez que ya lo compré, ya lo consumí, ah bueno, pues hagamos otra cosa, vamos a pensar antes, desde el consumo desde la fabricación de los productos, nosotros siempre decimos: La basura no existe o no debería de existir. Los residuos se difieren en cuatro grupos: Los que se pueden hacer composta, que son la mitad de la basura, los que se pueden garantizar el reciclaje… en el reciclaje, el hecho de que un objeto sea reciclable, por ejemplo: el vidrio, ¿Oye, se puede reciclar? Claro que se puede reciclar el vidrio, pero no tenemos infraestructura.

En México, ustedes sabían que solo se recicla el 12 por ciento del vidrio, aunque es 100 por ciento reciclable. Nosotros en las casas que construimos, con Jorge que acaba de pasar, ponemos tragaluces con botellas que rescatamos de tiraderos, porque el vidrio se va a tardar 4 mil años. Entonces, la salida no está nada más en después de… sino pensemos, en reciclar.

Por eso, a mí me da muchísimo coraje empresas grandotas que en Francia tienen l00 por ciento de sus productos son con empaques reciclados y reciclables y la misma empresa en México, nos vende pura cochinada de plástico virgen. ¿Por qué? Porque no tenemos legislaturas que los obliguen o que los incentiven a trabajar o a comportarse como se comportan en Francia. No. Aquí nos venden cosas plástico virgen y plástico no reciclable. ¿Para qué? Para que lo respiremos.

Tercer grupo, son los que van en el ecoladrillo, que aquí podrían ser residuos no reciclables pero que sí se pueden comprimir, que la verdad son residuos que no deberían de existir. ¿Como por qué me vas a vender algo que tú desde el diseño sabes que no se van a poder reciclar?

Y, el cuarto grupo que nosotros calificamos como evitables. Es decir, si un residuo o un empaque llega a tu vida y no lo puedes ni compostar ni reciclar ni siquiera meter al ecoladrillo, entonces no lo compres. Por favor, la única forma que tenemos de exigir el rediseño a las empresas es dejando de comprarles y ahí vas a ver cómo nos van a voltear a ver.

Me voy a enfocar un poquito en el ecoladrillo porque es la razón por la que me inviaron hoy aquí, son estas botellas llenas de residuos no reciclables donde caben hasta tres bolsas jumbo de residuos no reciclables, acuérdense, solo lo que no se puede reciclar y sí se puede comprimir.

Aquí jamás vamos a meter ni tetra pak ni cartón ni papel ni cosas que sí se puedan reciclar, pues obviamente, tratamos de mantenerlas todas en la economía circular. Esto ya no es economía circular, es lo que ya se nos cayó, es nuestro fracaso de la economía circular.

Entonces, si no es la solución al problema de la basura, porque ahorita decía Jorge: Bueno, yo nunca había pensado en construir con esto. Por supuesto que no, nada más estamos conteniendo los residuos, esto no es la solución no vamos a llenar el mundo de casas de ecoladrillo. ¿Qué sí es? Es una herramienta para tratar de generar menos basura cada día.

Entonces, una familia que se tardó dos meses en llenar un ecoladrillo, pues a lo mejor el siguiente ecoladrillo lo lleno en tres meses y el siguiente en seis, entonces va siendo más consciente de su consumo y las empresas también empiezan a ver que les dejan de comprar.

Tenemos ya un montón de éxito de comunidades como colegios o residenciales o incluso empresas que han decidido volcarse y dejar de generar menos basura, simplemente cambiando los empaques o cambiando los proveedores de servicio en colegios, por ejemplo, ¿no?

Ahora, sí ya hiciste el ecoladrillo, si ya lo comprimiste ahora ¿para qué sirve? Porque si lo mandan nada más así comprimido pues el impacto ambiental es chiquitito, porque, bueno, si son tres bolsas jumbo, pero eventualmente igual las vamos a respirar. Entonces, lo idea sería contenerlo y lo pueden usar desde construir un banquito, estas son bancas que hemos hecho, jardineras, ha bancos que literal son como tipo… que nada más los forras con tela y, bueno, que las podamos sacar.

Estas son fotos de las casas que hemos construido, como decía Jorge, desde el sismo de 2017 para personas de escasos recursos, pero hasta hoy –como decía Jorge–, estamos construyendo la octava casa, en el estado de Morelos todas, hemos convertido un poquito más de 31 toneladas de residuos no reciclables en estas viviendas, bueno, con la que estamos haciendo ahorita, que empezamos el día de ayer, que tenemos unos 11 días para terminar y a demás hemos capacitado gratuitamente a 722 voluntarios, ahorita por temas de Covid –19 no estamos recibiendo voluntarios, es la primera vivienda que no recibe voluntarios, pero bueno, tenemos por ahí un apoyo de la UNAM, que nos mando unos ingenieros para echarnos la mano.

Ahora, en esto sí me quisiera detener, porque esto me parece lo más importante de esta plática. ¿Hacía dónde tenemos que ir? Hacia no necesitar esto. Necesitamos trabajar juntos sociedad, gobierno y empresas entendiendo que todo lo que cabe aquí está mal diseñado, que las empresas no me deberían de ofrecer esto, deberían penalizada su fabricación todas las envolturas que están diseñadas para que las respiremos, están mal hechas.

–Oye, pero solo son biodegradables–, – Pues estas diciéndome que las voy a respirar–, –Oye, pero entonces son biodegradables, son compostables–, –Sí, en composta industrial. Dime cuántas personas conoces que lleven sus residuos a una composta industrial, es más, ¿dime cuántas personas conocen dónde está la composta industrial más cercana a su casa?

Entonces, tienes un montón de empresas volcando sus esfuerzos en una dirección equivocada, no es que estos desechables son compostables, mejor que no sean desechables, vamos a cambiar de mentalidad, dejemos de necesitar esas envolturas, esos empaques, esos desechables, todo lo que está diseñado para usarse y tirarse está mal diseñado no debería de existir y hacia allá tenemos que emigrar.

¿Cómo podemos ayudar? Y como quisiera aprovechar e invitar a los diputados aquí presentes a que aprovechen la oportunidad de oro que tienen y nos dejen un mejor planeta. Necesitamos leyes en México que incentiven la circularidad, no que promuevan el reciclaje, eso no es circular, necesitamos leyes que motiven el consumo a granel, que promuevan que los empaques sean reciclado y reciclables.

Lo que les decía a estas empresas, ¿por qué las empresas en México nos inyectan tanto plástico virgen? Porque no hay una legalidad que los obligue a que equis porcentaje de cada envase sea reciclado y sea 100 por ciento reciclable, porque me sigues mandando empaques de PVC que ni Dios recicla, vende empaques en HDP y obliga a que se reciclen.

Necesitamos también una mayor infraestructura en acopios, hemos crecido muchísimo en los últimos años, gracias a productos como Ecolana, que hacen mucho más fácil los centros de acopio, pero esto no es suficiente, porque mientras podemos reciclar un gran porcentaje del aluminio, del PET, el vidrio –como les decía–, sigue siendo un producto o un empaque que sigue quedando ahí, no importa que ecosistema visites, hay botellas de cerveza por todos lados.

Entonces, necesitamos hacer un poquito más accesible a los acopios. Hay mucha gente que nos contacta y nos dice: Me encantaría reciclar el tetra pack, pero es que aquí donde yo vivo no hay ningún centro de acopio de tetra pack. Bueno, entonces, motivemos a todas esas empresas que nos venden productos en tetra pack y decirles si quieres seguir viendo tú leche, tu jugo y tu producto en tetra pack necesita haber un centro de acopio en estas ciudades, sino lo puedes construir entonces deja de engañar y penalizaciones por generar basura. Necesitamos eso.

Obviamente, el gobierno solo no puede, necesitamos empresas comprometidas, necesitamos educar a la sociedad. Nosotros, todos los que estamos aquí estamos trabajando muchísimo para educar a la sociedad. Entonces vamos a trabajar juntos, trabajemos entre todos para tener una mejor sociedad que trabaje junta en las tres vertientes porque ahorita, la verdad, es que sentimos que nos están dejando solos.

En Samat, trabajamos para alcanzar 10 de los 17 objetivos de desarrollo disponible, que justo me encantó que empezáramos con eso en la ponencia, entonces, vamos a enfocarnos y vamos a trabajar juntos porque solo en 7 años que ustedes ya saben que el reloj climático se nos va y nos dé un poquito más de 7 años, en solo 7 años nosotros y los que nos están viendo vamos a seguir así, aquí y créanme que vamos a querer respirar aire limpio. Entonces, vamos a trabajar para eso.

Bueno, esa es mi participación. Cualquier cosa, cualquier duda estamos aquí, les dejo las redes sociales de Samat.

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Muchas gracias, Paola. Muy interesante, finalmente esto es -como bien lo mencionabas- un esfuerzo de todos, desde el Legislativo, desde la sociedad en general, los privados, el gobierno, así que es importante internalizar estas externalidades. Pues continuamos con nuestras ponencias, en este momento le toca a Verónica María Correa Giraldo, voy a leer su semblanza.

Ella es ingeniera civil de la Universidad Nacional de Colombia y maestra en Ingeniería, por la UNAM. Ha participado en diferentes talleres y cursos de formación en el ámbito técnico y académico de su especialización como ingeniera estructurista, así como en temas relacionados con innovación tecnológica, gestión de la innovación y cambio climático.

Ha sido profesora invitada para distintas cátedras en universidades de México y ha participado en varios eventos técnico-académicos en distintos lugares del mundo. Forma parte del Consejo Nacional de la Madera en la Construcción en México y desde ahí participó en el Comité de Redacción de las Normas Técnicas Complementarias para Diseños y Construcción de Estructuras de Madera y Bambú. Más el reciente Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México 2017.

Forma parte de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica y actualmente participa en la actualización de las normas de construcción con bambú del reglamento colombiano. Pertenece al *task force* de la International Network for Bamboo and Rattan (por sus siglas INBAR) y apoya en la actualización de la norma ISO 22156 Bamboo Structural Design, de la International Organization for Standardization (ISO).

Es socia-fundadora de la empresa Kaltia, en donde por más de 11 años ha desarrollado más de 270 proyectos de ingeniería estructural con sistemas constructivos y materiales convencionales y no convencionales. También es socia fundadora de Bambuterra, empresa bioconstructora especializada en el uso del bambú y otros materiales de origen natural y reciclados. Co-creadora de los sistemas prefabricados para construcción Bambulosa, Biopanel y Biba.

Es co-autora de dos softwares para la automatización de procesos de ingeniería estructural considerando el impacto ambiental, uno de ellos especializado en energía con bambúes rollizos. Entonces, primero, igual que las demás participaciones vamos a pedir que se presente el video y después te damos la palabra, Verónica.

(Inicia video)

**El señor Mathieu Queiros:** Estamos a punto de probar este prototipo, vamos a realizar el mismo tipo de prueba que con el prototipo anterior. Para este prototipo obviamente esperamos un comportamiento diferente, ya que el mortero tiene un comportamiento muy diferente al triplay. Entonces, estamos ansiosos para saber si va a cumplir con nuestras expectativas de resistencia y rigidez.

**La señora Verónica María Correa Giraldo:** En estos momentos estamos haciendo toda una instrumentación de las fallas que estamos encontrando en nuestro primer subsistema, que es el recubrimiento de mortero reforzado con malla. Seguramente más adelante podremos ver qué va a pasar con nuestro segundo subsistema, que tiene que ver con las diagonales de acero y finalmente veremos qué pasa con la interacción de los tres subsistemas: los marcos de madera, bambú y esterilla; diagonales de acero y recubrimiento de mortero reforzado con malla.

Ahorita la estructura ha sido capaz de soportar una demanda por sismo más allá de lo que los reglamentos tienen previsto, pero con una deformación de la mitad de la máxima permisible.

**El ciudadano Óscar López Bátiz:** En general me parece un trabajo interesante que puede aportar información para normas relacionadas con la madera en sí o bien con el uso del bambú en edificación tanto sismorresistente como zonas de sismicidad moderada o baja.

Desde ese punto de vista la investigación como este sistema -me imagino que la van a seguir con ya elementos aislados- lo que pueden ir viendo es cómo lograr que los elementos aislados y luego en la conjunción de ellos se tenga de una manera bastante más económica, desde luego, y fácil para cualquier ciudadano, aunque no sea técnico.

Porque no podemos lograr que todos los ciudadanos tengan su vivienda diseñada, construida y supervisada por ingenieros. Entonces van a tener que hacerlo ellos y si lo van a tener que hacer ellos, se necesitan sistemas bastante más simples, sencillos.

**La señora Verónica María Correa Giraldo:** La investigación es fundamental para la ingeniería y para la construcción porque sin investigación no hay desarrollo y sin desarrollo no hay nuevas propuestas.

Entonces, cada uno de los sistemas, productos, materiales que nosotros creamos y usamos deben ser comprobados y deben ser estudiados de una manera profunda. Primero porque necesitamos validar aquellas ideas que nosotros estamos considerando que pueden funcionar. Y segundo, porque si no hay investigación no hay posibilidades de hacer mejoras. Digamos que es parte de una responsabilidad desde el aspecto técnico.

(Termina video)

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Todo tuyo, Verónica. Adelante.

**La señora Verónica María Correa Giraldo:** Muchas gracias. Buenas tardes a todas y a todos y un agradecimiento especial a la diputada Marivel Solís por su invitación a este evento, que me parece de muchísimo valor. Y que ojalá salgan cosas muy interesantes a partir de este tipo de actividades.

Y bueno, pues yo tengo un montón de cosas que contarles. Así que voy rápidamente a comenzar; no sé si ya se está viendo mi pantalla. Ya, ¿verdad? En el marco de Bioarquitectura y agua para todos, el tema que yo quiero compartir con ustedes es la vivienda resiliente y sostenible para México.

¿Y por qué resiliente? Pues porque somos un país que estamos con constante muerte a merced de riesgos naturales, también el cambio climático es un tema bastante fuerte. Muchos estados ya empiezan a presentar efectos de él. En términos de resiliencia, en un contraste con la pobreza podemos darnos cuenta que mientras más pobre es un estado, una región, más difícilmente logra recuperarse de cualquier evento.

Asimismo, un tema súper importante es que actualmente tenemos aproximadamente cinco millones de viviendas abandonadas debido a la política que se estuvo aplicando en años pasados, referente a este tipo de soluciones de habitación. Este es el estado actual de muchas de las viviendas que están actualmente deshabitadas, lo cual ha incrementado el rezago habitacional.

Eso en términos formales, pero en términos informales sabemos que el autoconstrucción es algo que predomina en el país como muestra solamente de un fenómeno que es muy de países en vías de desarrollo.

Entonces, en esta gráfica me pareció interesante contrastar el autoconstrucción que no tiene ningún apoyo y que es más bien hecha un poco de manera azarosa. Con la autoconstrucción aquí está digamos que radicalmente contrastada porque estamos viendo una autoconstrucción a partir de componentes prefabricados, pero con un soporte técnico que genera soluciones mucho más ordenadas y seguras.

En términos de impactos ambientales ya varios colegas han estado hablando de aquello y pues es importante destacar que el sector de la vivienda y la construcción consume un alto porcentaje de la energía global, genera casi el 40 por ciento del total de las emisiones de dióxido de carbono y produce aproximadamente el 50 por ciento de los residuos sólidos.

En el caso de México, digamos que estos son valores publicados por ONU-Hábitat hace un par de años y son bastante similares a los valores a nivel global. Y algo que es súper interesante entender es que, si hablamos de impulsores del cambio en la construcción para hacernos más sostenibles, nos damos cuenta que la demanda del consumidor es altamente importante a la hora de hacer generar este cambio de paradigma, pero también las leyes, las regulaciones locales e internacionales y los cambios en gobierno.

Entonces, digamos que, si tomamos de la mano estas dos cosas importantes no de la regulación, pero también la sociedad civil, pues vamos a hacer digamos, pues una fortaleza muy grande en la transformación.

Y pues a mí me parece que en el caso de México vamos bastante bien, el programa Yo construyo de Infonavit tiene pues bastantes cosas interesantes. Pues primero, me parece interesante ver el logo asociado al uso como un material como la madera, pareciera que es madera en un componente prefabricado para muros estructurales. Así mismo, en el caso de… y de sus programas, el Programa Nacional de Reconstrucción así como, el Programa de Vivienda Social, se esta insertando el termino de sustentabilidad en casi todas las modalidades de apoyos.

Algo que es súper importante es que, pues desde luego, nosotros el 2012 aquí en México adquirió un compromiso internacional fundamental con la primera NAMA en vivienda con el compromiso de reducir la emisión de gases, efecto invernadero en 2030 en un 22 por ciento.

Y se ha ido implementando, incluso pues este tema que les comentaba de sustentabilidad, se refiere justo a minimizar el consumo de agua, el consumo de energía, pero siempre ha estado muy enfocado al uso de la vivienda, mas no a la construcciones, cosa que es fundamental en este tiempo. Y es ahí como viene el bambú, un recurso para el crecimiento y la formación regional, resolviendo un tema de construcción.

¿Qué es el bambú? Pues para quienes no saben, es una planta milenaria que tiene más o menos tiene unos más 100 millones de años de estar habitando en este planeta. Existen más o menos 75 géneros distribuidos en mil 700 especies aproximadamente, crece rápidamente. Aquí ya tiene este culmo, ya tiene 6 mesecitos y ya está casi de su tamaño completo y este es un bosquecito de bambú leñoso muy, muy popular para construcción, así florece. El ciclo de floración es muy largo, de 150 años esto es debido que es una planta pues tan antigua, crece en todas las zonas tropicales en México, desde luego crece un montón. Ahora les voy a mostrar, está alineado el uso del bambú, está alineado con siete de los 17 objetivos que desarrollo sostenibles.

Y es la planta de los 10 mil usos, hay más de 10 mil usos registrados para el aprovechamiento de esta planta. No solamente en la construcción, digamos que la construcción es una de las industrias más interesantes, porque es la que mas rendimientos, es términos de consumo de energía tiene, da, pero si existen otras más.

Además, el mercado de Bambú es un mercado gigantesco, mueve más o menos al año, 60 mil millones de dólares y el país, China, produce más o menos el 50 por ciento de lo que se exporta, pero fíjense. Después de la Unión Europea que es la conjunción de 27 países, el país que más importa productos de bambú es, Estados Unidos.

Y entonces, el recorrido que tiene que hacer un producto desde China a Estados Unidos pues miren lo largo que es, cuando si nosotros nos volviéramos potencia en la explotación del bambú, como estamos de cerca en un mercado internacional.

No solo satisfacer el mercado nacional, sino el internacional. Esos son los productos que más se comercializan en el mundo de bambú. Entonces, aquí vemos desde lo más ingeniería, hasta lo más artesanal pasando por los alimentos, por los *shoots*, que son alimentos.

Pero, otras industrias también pueden ser generadas a partir del aprovechamiento del bambú como la celulosa, la mielina, el alcohol, textiles, biomasa, carbón, biocomponentes, etcétera.

Bueno, la arquitectura como… en el mundo, cada vez es más popular y es muy interesante el fenómeno que nosotros hemos venido experimentando desde más o menos unos 9 o 10 años que llevamos trabajando en este mundo y encontramos cosas ya como estas, preciosos lugares ya de reunión, pabellones ya con unas formas muy preciosas muy simplificadas, estos son hoteles cinco estrellas. Todo esto es, Tailandia, China, Vietnam, esto es Colombia, esto es un puente peatonal con una arquitectura muy hermosa y en México.

En México tenemos un montón de bambú. Tenemos bambú nativos situados casi en todo el territorio nacional y, además, el uso del bambú en la prehistoria, no tanto en la prehistoria, pero sí en nuestras culturas ancestrales también predominó. Tenemos dioses con instrumentos que se asocian al bambú, pero también los escudos de los guerreros. Este es el escudo de Moctezuma, de más de 2 mil 500 y algo de años, que fue analizado el año pasado, por varios institutos de investigación y se encontró que toda su estructura estaba conformada por un bambú local, el otate, que en náhuatl significa, bambú.

Vivienda vernácula, esta es la distribución de las especies leñosas en México que pueden ser usadas para construcción, con la particularidad de que tan solo se esta aprovechando un 20 por ciento del producto que está ahí listo para hacer usado.

Y el potencial que tenemos por hectárea, pensando en pies de casa, es de 35, pies de casas de 35 metros cuadrados, es de 43 viviendas cada año. Eso quiere decir, que con las poquititas que tenemos ahorita registradas porque no había un inventario oficial aún, esas 8 mil hectáreas que pueden llegar a ser fácilmente el doble, si nos ponemos a contarlas bien, podríamos estar pensando en generar material para producir 344 mil pies de casas por año, en México.

Y bueno, pues digamos que, con las proyecciones conservadoras, considerando esta tecnología que es el que mostramos en el vídeo, podríamos pensar que, creciendo de manera importante, pero llegando aprovechar solamente 12 mil 500 hectáreas, eso quiere decir, que ya no necesitaríamos sembrar mas, podríamos considerar pensar que el 20 por ciento de la población de México puede llegar a construir casas con bambú.

¿Cómo lo logramos? Pues haciendo alianzas multisectoriales, donde entren empresas, usuarios, gobiernos y universidades se genere un círculo virtuoso para el crecimiento de esta industria.

Pues, digamos que la estrategia implica detonar la demanda desde luego. ¿Y cómo detonamos la demanda? Pues generando conciencia, construyendo casos de éxito, posicionando el material como una alternativa competitiva, transfiriendo conocimiento, gracias a las universidades que son las diseminadoras de conocimiento, generando programas de capacitación, así como paquetes tecnológicos para la cadena de valor.

Adaptando normas y códigos, algo que nos hemos estado dedicando con mucha disciplina y el año entrante vamos a tener una norma de diseño y construcción con bambú a la altura con las normas más actualizadas a nivel internacional.

Y alianzas con gobiernos, generando prototipos demostrativos y colaborando en proyectos estratégicos, así como, alianzas con la industria. Nosotros somos una pequeña empresa en crecimiento, así que, ya estamos buscando apalábriento con proveedores para financiamiento y suplir, de alguna manera su necesidad de emisiones y residuos contaminantes.

… con bambú es una innovación usted dirá, será que sí, porque algunos no la conoces, pero en realidad no. En realidad, construir con bambú es una acción vernácula, que en ambientes urbanos tenemos experiencias como estás, viviendas de más o menos entre 150 y 200 años de existencia en zonas de alto riesgo sísmico en la zona andina colombiana también, hay mucha vivienda ya mas contemporánea, pero la vivienda de asentamientos irregulares en zonas donde hay bambú, también se construye como en bambú en Colombia, pero en Ecuador también se construye con bambú. Esta es una vivienda de carácter temporal, pero a la derecha ya una vivienda con carácter más permanente, viviendas prefabricadas propuestas por el Instituto de Vivienda y Urbanidad Construcción en Perú.

Costa Rica tiene un caso excepcional de construcción de vivienda que sigue en esas viviendas, esas viviendas todavía están todavía en muy buenas condiciones y ya tienen más o menos unos 35 años y este es el caso más interesante, con 800 viviendas construidas en cinco años y, a partir del año entrante la alianza de diferentes instancias no gubernamentales con, fundaciones han estado, están planeando la producción de 2 mil viviendas cada año, en Filipinas a partir del 2021.

Y bueno, pues han tenido unos impactos muy interesantes en estas islas que pasan entre dos y tres huracanes categoría 5 por años, o sea, que son resilientes ante huracanes también. Igualmente, en Nepal, se está proponiendo la construcción de varias viviendas de interés social y ahí viene BIBA.

BIBA es el sistema que ustedes vieron en el ensayo de laboratorio en el…, que, pues propone un sistema sustentable resilientes, que cumple con los mejores estándares y que se inserta en un modelo social de negocio.

Se basa en Bambulosa que es un sistema de patente, ya obtuvo su patente en Colombia y Estados Unidos y estamos esperando la patente en México con un sistema realmente muy sencillo, pero una altísima capacidad estructural, hicimos un montón de ensayos de laboratorio, justamente, para entender cómo funcionaba, análisis científicos y matemáticos hasta que encontramos a través de estudios estadísticos la reducción de los valores de diseño y hemos generado tablas y gráficas de diseño gracias a los trabajos que el grupo de la doctora … nos ayudaron a hacer. Estamos a punto de obtener declaraciones de producto de este sistema y poder haber medido toda la huella en general y el consumo de agua, cemento, arena, acero, energía, etcétera.

Hemos hecho varias pruebas a escala real y tenemos completamente dominado al sistema. Y Biopanel, que es el otro sistema que compone BiBa, biopanel, que se inspira en la manera en que se construyen edificios de madera en el sur de Estados Unidos, pero también cómo se construyen las edificaciones en la zona andina colombiana y, entonces, ustedes ya vieron el video de este segundo prototipo.

Hicimos experimentos con recubrimientos de madera, pero también con recubrimientos en cementados y encontramos lo que yo comentaba en el video, que siendo la línea gris la máxima demanda estadísticamente probable en México, el prototipo que ensayamos tiene una capacidad muy alta con un daño muy bajo. Eso significa que es resiliente estructuralmente.

Encontramos también haciendo un análisis comparativo, que construir con este sistema genera en términos de calentamiento global una emisión de gases efecto invernadero que va en entre el 2 y el 20 por ciento comparado con una casa base con elementos de cemento. Varios ejemplos hemos hecho, más o menos son unos 20, pero los que me gustaría destacar son estos que construimos para el Infonavit.

Este es un prototipo de crecimiento en la azotea y que fue con el mismo costo tuvimos mayor espacio, también fue el más ligero y el más confortable. También tenemos este prototipo de vivienda social rural que está en el laboratorio de vivienda en Infonavit de Inapam Hidalgo. Nosotros transferimos conocimiento y tecnología en toda la cadena de valor y para ello hemos creado paquetes tecnológicos en los cuatro eslabones de la cadena de valor, desde la siembra, la transformación primaria, la transformación en componentes prefabricados hasta la incorporación en proceso constructivos.

Un proyecto de 100 viviendas genera 30 empleos de arquitectos con apropiación de tecnología y eso significa empoderamiento, luego 20 empleos parciales indirectos, así como regalías directas al campo. Cosa que nos hace mucha falta. Tenemos una marca, que es Maniobrera, qué está creando cursos gratuitos para rosa la población a nivel mundial, pero también talleres prácticos con algunos costos y la generación de capacitaciones para la certificación de oficios en la cadena de valor del bambú.

Entonces, estas son estas bioconexiones del canal que tenemos ahorita colgado en nuestras redes sociales y ahorita nuestra segunda temporada ya está transmitiendo información sobre madera, algunos ejemplos de talleres que hemos hecho con universidades y hasta talleres virtuales. Este es uno de los ejercicios de transparencia tecnológica que albañiles y usuarios en un proyecto de construcción asistida para cuatro, fue un ejercicio de siroco tracción para cuatro viviendas en Xochimilco después de los sismos del 2017.

Asimismo, estamos en alianza con la Universidad Nacional de Colombia de la OMA, planeando un diplomado internacional de diseño y construcción con bambú. ¿Que es lo que buscamos generar en México? Pues impacto y para ello hemos participado en la generación de uno de los tantos prototipos de Fovissste para el Programa Yo Construyo.

Si se fijan, está construido todo en bambú gracias a que teníamos también toda esta ingeniería que está montada y que estamos pensando en el tema de la auto contracción, logramos en 10 pasos desarrollar un proceso de ingeniería que no necesita un software, el cual estamos incorporando en un programa muy sencillo y que vamos a poder transmitir a través de una conexión de internet a los usuarios.

Este prototipo se estudió para los estados del sureste y algo que quiero contarles es que, aunque todo se concibió con el Sistema BiBa, Fovissste aún no está convencido y nos hizo transformar todo esto a acero. Entonces, es muy interesante como la innovación ha llegado hasta cierto lugar, pero no termina de concretarse. Entonces, ahí creo que vale mucho la pena sólo darle un empujón para que podamos lograrlo y demostrar que sí es cierto.

Hicimos un manual de autoconstrucción para que la gente que recibiera el crédito de Fovissste pudiera en 20 pasos tener una guía muy rápida para construir su vivienda desde la construcción de la cimentación hasta la parte de los acabados finales. Asimismo, con Conade estamos trabajando, estamos ya en el Padrón de Asistentes Técnicos y Organismos Ejecutores de Obra, para 2021 estamos trabajando en un plan de capacitación de funcionarios y asistentes técnicos, así como la colaboración de proyectos científicos.

Y con la Cámara de Diputados hemos sido invitados dentro de la Comisión de Vivienda, además, de esta Comisión de Innovación y Desarrollo Tecnológico, apoyamos el año pasado en una iniciativa para hacer una reforma en el artículo 8 en la Ley de Vivienda, donde se incorpora el término de vivienda resiliente y generamos un capítulo de un libro que ellos están ahorita editando y que se llama: Vivienda Resiliente con Bambú- Estrategia para la consolidación de la cadena productiva de México. Muchas gracias.

**El moderado Andrés Emilio Ávila Akerberg:** Muchísimas Gracias, ingeniera, muy interesante tu presentación. Sin duda este asunto de la vivienda sustentable no sólo es un debate para la mitigación del cambio climático como la NAMA que mencionabas y que fue de las primeras que tuvo financiamiento de la NAMA Facility, sino también como medidas de adaptación por todo lo que implica en cuanto a la resiliencia.

Bueno, continuamos con nuestro programa y ahora le toca a la … Nallely Amaya, hacer su presentación y voy a leer su semblanza. Ella es fundadora y directora de Bio H Arquitectura, es maestra en arquitectura egresada de la Universidad Autónoma de México, con especialidad en tecnología enfocada en sostenibilidad y arquitectura bioclimático.

Es fundadora y directora del despacho de arquitectura Bio H Arquitectura, despacho enfocado a retomar y fortalecer la relación que existe entre naturaleza, hombre y arquitectura, a partir de la creación de espacios conscientes formulados mediante estudio bioclimáticos y construidos con materiales naturales, con el objetivo de generar espacios sanos y respeto en el entorno.

Ha realizado diversos proyectos bioclimáticos de viviendas, oficinas y locales comerciales con materiales naturales basados en estudios de geobiología, geometría sagrada, permacultura y bioclimática en México. Entonces, si podemos poner el video de la arquitecta para que después pueda ella dar sus palabras.

(Video)

**La ciudadana Nallely Amaya:** Hola, ¿qué tal? Le saludo con gusto Nallely Amaya. Soy arquitecta bioconstructora egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana, con maestría en arquitectura sostenible y bioclimática por la UNAM y con especialidad en bioarquitectura. Soy fundadora y directora de Bio H Arquitectura, despacho enfocado en el diseño de espacios sanos, confortables y autosuficientes, capaces de disminuir su impacto ambiental y mejorar las condiciones de vida.

En Bio H Arquitectura buscamos generar espacios capaces de gestionar y generar sus propios recursos en materia de materiales, agua, energía, alimento, residuos, entre otros. Espacios que generen alto grado de confort térmico, acústico, lumínico y visual. Espacios capaces de ser construidos con materiales naturales, evitando así la presencia de elementos tóxicos en un ambiente interior. Espacios capaces de promover de manera pasiva el calentamiento y el enfriamiento para mantener temperaturas confortables en el interior. Espacios que promueven una profunda relación con el usuario y su entorno. Espacios que logran optimizar los recursos económicos durante su construcción y operación.

Esta tendencia arquitectónica es muy apropiada para nuestros tiempos, ya que traer recursos como agua, energía, gas, alimentos desde lugares lejanos y, aún más, gestionar los desechos en nuestras ciudades y comunidades resulta inviable, tanto económicamente como ambientalmente. Por otra parte, habitar en espacios sanos y consientes es la mejor inversión para garantizar nuestra salud y bienestar a la par de garantizar la salud de nuestro planeta. Es por eso que Bio H. Arquitectura nos preocupamos por generar distintas estrategias para diseñar espacios sanos y consientes.

Es por eso que te invitamos a conocer más de nosotros y del tema a través de las charlas que se darán en la semana de Innovación Sustentable que promueve la Cámara de Diputados. A través de nuestra página web [www.bioharquitectura.com](http://www.bioharquitectura.com), y nuestras redes sociales Facebook e Instagram como BioHArquitectura.

(Finaliza el video)

**El ciudadano Andrés Emilio Ávila Akerberg:** Adelante, arquitecta.

**La ciudadana Nallely Amaya Pandura:** Gracias. Voy a compartir la presentación. Bueno, primero quiero agradecer a la Comisión de Ciencia y Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados, para participar en este foro y a todas las personas que hacen que sea posible este evento.

Bueno, pues, como en el video se mencionaba, Bio H. Arquitectura es un despacho enfocado en el diseño de espacios sanos, confortables y autosuficientes, que logren aumentar la calidad de vida de sus habitantes, disminuyendo el impacto ambiental y optimizando los recursos naturales y económicos durante su construcción y operación.

Nosotros realizamos una serie de estudios para poder realizar estos proyectos que se basan en los principios de permacultura, bioclimática, geobiología, simetría sagrada y construcción con materiales naturales, al igual que el empleo de distintas ecotecnologías, tanto para edificaciones nuevas construidas, con la finalidad de disminuir el impacto y mejorar la salud.

Y, bueno ¿Por qué hacemos todos estos estudios y buscamos construir con materiales naturales y locales? Pues lo hacemos, primero, porque vemos que seguir con esquemas lineales, como bien lo han mencionado anteriormente, pues es inviable, tanto ambientalmente y también en términos de salud; y también en cuestión de economía ¿no? porque no podemos mantener una economía sensata o en crecimiento cuando los procesos son lineales y pues no continúan también creciendo los recursos de donde se extraen ¿no?

En estos esquemas podemos ver como se extraen recursos de la naturaleza para obtener materias primas, y se procesan industrialmente para la elaboración de productos con un alto grado de impacto ambiental, y pues todos estos procesos contaminan el agua, el aire, la tierra. Y, pues, finalmente se obtienen desechos que no son reintegrados a un ciclo productivo.

Vemos, por ejemplo, en esta lámina, como en la parte de la construcción ocurre lo mismo que en cualquier producto o servicio al que estamos, como más familiarizados, en donde también hay este proceso lineal, en donde vemos como se extraen recursos de diferentes fuentes, se hace un proceso industrial para obtener materiales, y también durante la construcción también se… en cada una de estas etapas, se va viendo cómo se extraen recursos y se emiten desechos ¿no?

Entonces, bueno, si bien existen muchos esfuerzos de distintas organizaciones, empresas, gobiernos, por disminuir el impacto ambiental en el sector de la construcción, en cada etapa pues la verdad es que se concentra mucho de las iniciativas en la parte operativa. Entonces, en esta parte operativa pues se colocan muchas estrategias de ecotecnologías, que, si bien es importante para disminuir el uso de recursos, pues también es importante que nos fijemos en cada una de esas etapas ¿no? De ver el ciclo de vida completo de la edificación, y pues dejar de pensar que tenemos que seguir emitiendo desechos ¿no? porque si seguimos con este proceso lineal lo que vemos es este tipo de panoramas, este tipo de paisajes que cada día son más comunes en nuestro país y en el mundo.

Entonces, por eso es importante volver a lo básico, a la observación, al entendimiento de que los procesos lineales no pueden sobrevivir en el tiempo, dentro de un planeta que naturalmente realiza procesos regenerativos y evolutivos.

Entonces, bueno, pues ¿es posible trasladar estos procesos regenerativos y evolutivos al sector de la construcción? Pues claro que es posible, y lo hemos visto en los ejemplos de las personas que han expuesto anteriormente- Y, bueno, es cuestión de pensar que las edificaciones son entes vivos que pueden ser eficientes y que pueden ser autónomos. Y lo más importante, que también tienen la capacidad de regenerar recursos. Esta es la parte más importante, porque nosotros tenemos que dejar de hablar ya de desechos, ya no hay espacio para los desechos, ya no hay espacio para la basura, y esta parte pues ya no puede existir. O sea, si nosotros vemos el ciclo completo de la edificación, pues nosotros tenemos que ver que esa extracción de recursos que se genera en un inicio tenemos que ver de dónde se obtienen, de dónde fue la fuente, qué tan lejos vienen esos materiales, como fue su proceso de industrialización, cómo se están aplicando, cómo se está ejecutando, por ejemplo, las obras como se está operando con la edificación.

Y, finalmente, lo que pueda emitir, que actualmente le llamamos desechos, que esos recursos se vuelvan a reinsertar, y esa es la parte que es regenerativa ¿no? además la casa o la edificación puede regenerar también su entorno.

Entonces, bueno, pues esa es una parte muy importante de la bioarquitectura, que es el tema fundamental de esta, del día de hoy. Y la bioarquitectura finalmente es una arquitectura para y por la vida. Es el diseño de ambientes sanos que protegen y potencializan la vida y la salud de las personas y de su entorno.

Y, bueno, pues la verdad es que la forma en que diseñamos nuestro hábitat, en tanto los servicios que tenemos, como en la parte arquitectónica, púes refleja el bienestar físico, mental, ambiental, económico, cultural, social, de una población. Entonces, así como nosotros continuemos diseñando, pues se va a ver reflejado en todos los ámbitos de la vida ¿no?

Entonces, es muy importante empezar a rediseñar, a repensar como queremos producir esos servicios y esos bienes. Entonces, de esta manera pues en Bio H. Arquitectura nosotros empleamos distintos análisis ¿no? que van entorno a la arquitectura bioclimática, a la geobiología, geometría sagrada, a la permacultura.

También hacemos, implementamos la parte de bioconstrucción, que es muy importante, pues la parte de bioconstrucción puede disminuir muchísimo el impacto ambiental, y utilizamos la parte de ecotecnologías, que nosotros le llamamos tecnologías apropiadas, porque pues en cada edificación, en cada población estas tecnologías cambian y son apropiadas, porque la realidad pues no necesariamente tienen que ser compradas ¿no? en una empresa, muchas veces se generan ideas, se generan respuestas con lo que hay.

Y, bueno, todo esto, toda esta parte de bioarquitectura ¿Qué es lo que tiene? Pues un menor impacto ecológico, un menor costo en mantenimiento, un menor costo operativo, tiene beneficios en la salud, y pues, todos estos espacios pues nos pueden proveer si son diseñados bajo estos esquemas, pues nos pueden proveer de agua, energía, de alimento, y pues, salud, reconexión, conciencia, relajación, conocimiento, porque este conocimiento que nosotros podemos entender como una casa viva, como una casa que puede regenerar, nos permite también conocer cómo funciona la naturaleza, cómo son los ciclos, y conocernos, incluso, a nosotros mismos ¿no?

Entonces, bueno, pues nosotros hacemos distintos análisis en cada proyecto, análisis de sitio, análisis bioclimáticos, análisis de geometría solar, análisis de ganancias de calor, de las edificaciones que vamos diseñando, de pérdidas también, análisis de ventilación natural, de iluminación, comportamiento término de los materiales, generamos estrategias pasivas, siempre optamos por generar estas estrategias para disminuir el uso de energía.

Y bueno, nosotros tenemos como una frase en el despacho, que “si tienes tierra, tienes casa”, la bioconstrucción utiliza muchos materiales, en la plática anterior mencionaron el bambú, la madera–, pero, bueno, en nuestro caso, utilizamos mucho el tema de la tierra. La tierra está en todas partes. La verdad es que en cualquier terreno se puede utilizar la tierra, siempre y cuando se hagan las pruebas que se requieren hacer para poderla mejorar, si es que es necesario, pero en cualquier parte hay tierra. Y la tierra es increíble. La verdad es que nos provee alimento y pues también nos puede proveer casa, ¿no?, nos puede proveer vivienda.

Y, entonces, pues la tierra es inocua, no tiene tóxicos, regula humedad y temperatura. Tiene muchísimas ventajas. Y, bueno, pues además las técnicas de construcción naturales pues lo que hacen es que pueden participar muchas personas en la construcción, con una guía de un profesional, pero finalmente la participación puede ser comunitaria, puede ser familiar, puede ser de chicos, de grandes.

Las técnicas son muchísimas, que se pueden emplear con un mismo material, ¿no?, la tierra y, bueno, con otros materiales, como la paja, la baba de nopal, el estiércol, en este caso, pues carrizo, bambú, piedra. La tierra tiene la facultad increíble de que –por ejemplo, en esta foto que vemos a la izquierda– pues se puede reutilizar, adobes, en este caso, para volverlos a fabricar y volverlo a construir. No hay desperdicio, no hay contaminación. Y eso es de lo que habla al principio de los desechos.

Es importante que veamos y utilicemos, decidamos qué materiales pueden ser más útiles en cuanto a la parte, sí, de operación de una vivienda o una edificación, que nos provean una seguridad de salud, buena regulación térmica, sí, todo eso está muy bien y es importante, pero también es importante ver qué va a pasar cuando esa edificación deje de funcionar como lo es o queramos hacer un mantenimiento o queramos cambiar.

También las personas vamos cambiando, vamos necesitando mover cosas dentro de los espacios, hacerlos más grandes, más pequeños, modificarlos. Y tenemos que ver que esos materiales no terminen en un tiradero, ¿no?, o sea, la tierra tiene la ventaja de que se le vuelve echar agua y se vuelve a crear, ¿no?, un adobe o cualquier sistema constructivo.

Y, bueno, pues para eso hay que hacer muchas pruebas. No nada más es utilizar la tierra, pero, bueno, todas estas pruebas nosotros las vamos haciendo durante la ejecución de los proyectos, de las obras. Y, bueno, también a través de los cursos mostramos cómo se hace toda esta parte.

Y, bueno, pues cada uno de los materiales que involucra una vivienda, como el tema de la madera, pues también puede ser tratada de manera natural, libre de tóxicos, como se hacía anteriormente, ¿no?, con cera de abeja, con aceite de linaza. Bueno, y pues en cuestión de acabados pues también podemos utilizar muchísimos, ¿no? La podemos utilizar, la tierra, por ejemplo, en pinturas, entre pelados. La cal es otro material muy bueno en la cuestión de materiales de construcción, en cuestión de acabados.

Y, bueno, pues la gran ventaja tanto de la tierra como de la cal es que permiten la respiración de las edificaciones. No hay edificaciones en la Ciudad de México, sobre todo que tienen muchos problemas de humedad, porque pues finalmente esto era un lago anteriormente. Y pues la ventaja y la bondad que tiene la tierra y la cal es que permiten esta transpiración. Los materiales siempre necesitan estar transpirando. Y, entonces, pues esta es una ventaja.

Este es, por ejemplo, un edificio que restauramos, bueno, es una vivienda que restauramos con otra empresa que se llama Yo restauro patrimonio. Y, bueno, pues utilizamos la cal como elemento para restaurar y pues el aplanado quedó muy muy bello. Y pues le va a permitir la transpiración a esta vivienda, por ejemplo.

Y, bueno, pues hablando de cuestiones estéticas. Pues una vivienda natural no tiene por qué visualizarnos a algo como de carencia, ¿no? O sea, ahí entra la parte de diseño y los materiales naturales pues pueden emplearse en el diseño que sea, ¿no?

Entonces, lo importante siempre es que estas viviendas estén pues bien pensada en tanto en la parte bioclimática, en la parte de ecotecnologías. Como vemos aquí, pues es importante también la parte operativa, pero todo es de manera integral, ¿no?, la capacitación de agua de lluvia, tratamiento de aguas grises, manejo de energía a través de la energía solar, energía calorífica a través de leña, el aprovechamiento de agua, tanto de lluvia como el tratamiento y reutilización de agua jabonosa, la parte de aprovechamiento de residuos de balo y de cocina para mejoramiento de suelo, que tiene que ver con la parte alimentaria.

Entonces, bueno, pues todos estos temas son muy amplios y la verdad es que las viviendas pueden ser muy regenerativas tanto como queramos que sea posible. Entonces, bueno, pues que nosotros, en el despacho a eso nos dedicamos: a crear espacios regenerativos, espacios que tienen que ver con la bioarquitectura, espacios que son sanos, conscientes, que pueden generar cambios positivos, que pueden armonizar y mejorar la calidad de vida, disminuir los residuos y contaminantes, disminuir el uso de recursos y pues promover pues siempre la parte de salud.

Y, bueno, pues otros veneficios pues evidentemente son la parte económica y, pues como hemos mencionado, también la parte ambiental. Y, pues bueno, pues muchas gracias. Aquí están los datos, por si nos quieren contactar. Y pues es todo.

**El moderador Andrés Avila Akerberg:** Gracias, arquitecta, por su presentación. Vamos a continuar, porque todavía faltan varios ponentes y el tiempo, bueno, ya está un poquito avanzado. Vamos a dar ahora –es el turno del segundo bloque de esta jornada, que es Agua para todos–. Y a quien le pediríamos que nos acompañara con su presentación, primero un video, del doctor Roberto Parra Saldívar. Me voy a permitir leer brevemente su semblanza.

Él es profesor investigador del TEC de Monterrey, tiene un doctorado en biotecnología por la Universidad de Cranfield en Reino Unido, posdoctorado en Westminster, también Reino Unido. Ha sido profesor visitante en MIT, en el laboratorio del doctor Robert Langer. Y ha sido también profesor visitante en la Universidad Harvard.

Ha publicado cerca de 140 artículos en revistas científicas de arbitraje estricto, cuenta con más de 4 mil 500 citas con un índice h, cuenta con 5 patentes otorgadas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III.

Ha impartido más de 50 curos profesional y posgrado en el departamento de Ingeniería Química e Ingeniería Biotecnología y la maestría en sistemas ambientales, maestría en ingeniería energética, maestría y doctorado en biotecnología, donde también ha dirigido 15 tesis de estudios de licenciatura, 16 de maestría, 6 de doctorado y 8 posdoctorantes. Ha dirigido en su carrera profesional como investigador principal más de 80 proyectos.

Entonces, pediría si podemos ver el video del doctor para que después nos dé sus palabras, pidiendo que, bueno, se atengan a los 10 minutos de tiempo.

(Video)

**La ciudadana :** El doctor Roberto Parra tiene un doctorado en biotecnología por la Universidad de Cranfield y posdoctorado de la Universidad de Westminster. Ha sido profesor visitante en MIT, en el laboratorio del doctor Robert Langer, y también profesor visitante en la Universidad Harvard. Ha publicado más de 137 artículos y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel III.

**El ciudadano Roberto Parra Saldívar:** Un gusto saludarlos. Les presento el proyecto Monitoreo del Covid-19 en instituciones, es una herramienta para la toma de decisión que hemos desarrollado en el Tecnológico de Monterrey, a través de nuestros socios nacionales e internacionales, detectar la presencia del virus en instalaciones en corporativos, en universidades, y el cual nos va a permitir tomar decisiones en tiempo.

El objetivo de esta propuesta es: utilícennos el agua residual como una fuente para obtener información que nos permita evaluar las condiciones de la población como si fuera un organismo. A esto llamamos metabolismo urbano. Y se trata de tomar una muestra de agua residual proveniente de algún edificio, de algún consorcio o que vaya a entrar a una planta de tratamiento de una ciudad. Y esta información nos determinará la presencia del Covid para poder tomar una decisión en tiempo.

Nos permite también, y es algo que vemos, ver el futuro pues del monitoreo en el agua residual para prevenir, por ejemplo, brotes de bacterias resistentes a antibióticos, que eso también presentará en algún momento un riesgo, eso lo hemos trabajado con el doctor Marcos de Donato y su grupo en Querétaro. Inicialmente se ha detectado también en el agua residual no activo, se desactiva muy rápido cuando llega el agua residual pero también se puede detectar su presencia de la molécula del RNA.

Ahora, interesante también los trabajos que se han hecho ahora, que se han monitoreado, esto fue uno de los primeros trabajos ahí en Australia, en el cual empezaron a monitorear el agua residual, juntamente de Australia y vieron esto, esto es un tema importante, esto es una planta de tratamiento de agua residuales que detecta si se fijan, es un alta concentración de la molécula de RNA, la presencia de… forense… vamos a decir porque no es el virus activo, pero la molécula de RNA del virus en el agua residual y la cual nos permite tomar una acción oportuna para buscar justamente de dónde está viniendo el virus y romper las cadenas de trasmisión.

Entonces, esto lo hemos estado trabajando en el Tec de Monterrey, y se ha establecido protocolos, incluso talleres, procesos para capacitar a muchos campos, a muchos lugares para poder darle seguimiento a todo lo que puede estar ocurriendo en muchos lugares.

Entonces, se toma una muestra de agua residual, por ejemplo, de un campus y después si se puede detectar en cualquier lugar, un ícono, un polígono industrial, un corporativo también pudiera ser y en caso de que se detecte algo se puede ir agua arriba y tomar una muestra muy especifica de algún lugar.

Trabajos que se han realizado. Hemos estado trabajando con agua y drenaje de Monterrey, por ejemplo, y puedes avanzar a detectar de dónde, cuál es el código postal, vamos a decir de el virus, dónde esta el virus y a partir de esto se puede establecer un protocolo.

Actualmente estamos trabajando con Arizona State University, mandamos muestras hasta Arizona, estamos en el desarrollo de laboratorio en nuestro campus del Tec de Monterrey y bueno, queríamos presentar esto por la importancia que vemos y la trascendencia que tiene en este momento de la pandemia, tener este tipo de herramientas utilizadas para el servicio de la sociedad. Muchísimas gracias por su atención, estamos a sus órdenes.

**El diputado :** Gracias, doctor, a usted por su presentación. Ahora vamos a pedirle al doctor…

**La ciudadana :** … de Canadá al doctor Parra, por favor.

**El diputado :** Sí, ah muchas gracias. Pues, bueno, básicamente a lo mejor es algo diferente a lo que hemos estado viendo hasta ahorita, pero es algo muy interesante, es algo que también estamos aquí llamando su atención, hay un tema de muchísimo riesgo y lo estamos viendo en el caso de la pandemia. Si nosotros no tomamos una decisión efectiva a tiempo, el crecimiento y la transferencia y trasmisión de este virus es sumamente alto.

Entonces, la herramienta que hemos desarrollado, ahí en el Tec de Monterrey, pues, consiste en sí tomamos muestra del agua residual en diferentes puntos podemos identificar de dónde viene el Covid y de esta forma se puedan romper las cadenas de trasmisión que han sido un gran problema.

Es un tema muy interesante, ¿Qué hubiera sucedido si esta herramienta hubiera estado puesta en China, en Wuhan, cuando inicia la pandemia? No hubiera habido pandemia. Así de dramático es esto, así de importante es. Por eso estamos llamando la atención

Digo, de momento estamos buscando la evaluación de uno a uno a los pacientes y eso es algo que se tiene que hacer y tiene que ocurrir, pero tenemos que ser muy estratégicos, porque la cantidad de recursos que implicaría hacer cada uno de los análisis, bastante grande, los tiempos de operación, imagínense la logística de probar en cada una de las personas que habitan en México o en otros países, ¿no?

Es un tema sumamente importante. Ahorita nuestro protocolo funciona de maravilla, está calibrado, hemos estado tomando muestras y detecta una o dos personas en un lugar bastante grande. Hemos seguido también, salvo que hemos estado haciendo ahora en Nuevo León, hay empresas si se puede dar seguimiento a cuál es el proceso evolutivo de la pandemia en una empresa, en un corporativo.

Entonces, es un poquito el futuro que vemos nosotros de esto, de ciudades inteligentes es establecer este tipo de protocolos como una norma que debe de ocurrir para estar asegurando la seguridad de las personas que están en ese edificio o en ese lugar o en ese instituto o lo que sea.

Entonces, pues yo creo que esa herramienta pues debe de impulsarse, debe de hacerse, en otros países ahorita pues cómo va bastante avanzado, se ha ido estableciendo, como hable es el caso de Australia, pero bueno. En España, por ejemplo, también ya se ha implementado, incluso, ya hay seguimiento por parte de empresas para ver la seguridad que hay en una ciudad o en un cierto consorcio de empresas. Bueno, pues creo yo en este foro es muy importante que lo conozcan.

No podemos seguir con estadísticas que no nos dan la respuesta que esperamos para una toma de decisión muy efectiva, esta es una oportunidad, de ahí, aquí está, es ciencia que tenemos hoy en nuestras manos y es responsabilidad, creo, nuestra, ponerla en marcha, verdad, que la empecemos a utilizar.

Tenemos socios estratégicos, está la UNAM, también con quien hemos estado trabajando, está el Politécnico, trabajamos con otros países, obviamente, principalmente Arizona State University porque tiene un consorcio muy especifico para este tema y como digo, también, pues no será la última vez que vamos a ver esto, estás son cuestiones que pueden ser recurrentes y que hay que estar preparado, antes de la pandemia, les tengo que decir, que ya estábamos empujando una estrategia de establecer esta norma, no ver el tratamiento de agua simplemente para mover o destruir ciertas sustancias, si no ver el agua como una huella que básicamente nos puede dar información muy sensible e importante para cuidar la salud de las personas.

Entonces, bueno, ese es el concepto y bueno, espero que les interese y cualquier cosa estamos a sus órdenes.

**El diputado :** Muchísimas gracias, doctor. Muy interesante su presentación, continuamos con los siguientes. Esta programado el doctor José Eduardo Mester Rodríguez, por cuestiones personales él no va a poder acompañarnos el día de hoy y en su lugar está la maestra Marielena Mesta, ella es licenciada en derecho, bueno, ella es consultora del Consejo Consultivo del Agua, justamente en sustitución del doctor.

Es la licenciada Marielena Mesta, en Derecho, por la Universidad Panamericana de la Ciudad de México, con la tesis profesional: La negativa ficta ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Distrito Federal. También tiene una maestría en administración pública del INAP; dentro de su experiencia laboral se ha desempeñado en el despacho de litigio Torreblanca, en Helga, Gavito y Asociados como abogada en materia administrativa.

Dentro de la administración pública también se desempeño como directora general de participación pública y equidad, en la Semarnat. También, actualmente, la maestra se dedica al campo de la consultoría en materia política y legislación ambienta y trabaja con la Iniciativa de Prosperidad Rural y Conservación AC, una iniciativa de la agencia de cooperación de Estados Unidos, USAID.

Asimismo, se destaca por su colaboración de manera no lucrativa en Conago, Sustentabilidad y Medio Ambiente AC. El Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales AC, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC y la Academia Mexicana de Derecho Ambiental AC.

Marielena, además de ser una buena amiga es experta en estos temas. Entonces, entiendo que también habrá un video y después abrirá su presentación. Entonces, primero el video.

(Presentación del video)

**El ciudadano :** “Muy buenas tardes, tengo el gusto de tocar uno de los temas que hay en la relación del hombre con el agua, el derecho humano a contar con este vital líquido. Pertenezco al Consejo Consultivo del Agua, una asociación civil mexicana que la reconoce la Ley de Aguas Nacionales desde el año 2004. Esta asociación tiene como propósito agrupar a los diversos sectores de la sociedad mexicana para que se trabaje a favor de las buenas causas del agua, aconsejando particularmente al Poder Ejecutivo federal y a la Comisión Nacional del Agua, pero también tiene la pretensión de ser consejero para el Poder Legislativo, y -por qué no- para los tres órdenes de gobierno.

El Consejo Consultivo del Agua tiene muchos temas, es un caleidoscopio en términos temáticos y uno de ellos es el derecho humano al agua y al saneamiento. Desde hace muchos años los distintos gobiernos estuvieron interesados en estar seguros que el ser humano tuviera siempre garantizado el contar con agua de buena calidad, en forma oportuna y de manera económicamente apropiada para su consumo y también para atender algunas de sus necesidades más importantes en términos domésticos, en términos familiares y de comunidad.

Bueno, pues este derecho ha tomado mucha fuerza y México se unió a este caudal de ideas y por eso se adoptó en el año 2012 una enmienda a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 4 constitucional se hizo un amarre con la fracción VI para tocar directamente este derecho humano, pero muy a la mexicana, muy hacia lo que México requiere.

Así como en el mundo el derecho humano al agua en países sumamente pobres pudiéramos pensar que es tener agua o morir, en el caso mexicano tiene otra acepción. Somos un país de renta media en el mundo, uno de los cinco países con mejores posibilidades de llegar…

(Termina video)

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Parece que se cortó el video, ¿es correcto? ¿Por qué no retomamos, Maria Elena, para ganar un poco de tiempo?

**La ciudadana María Elena Mesta Fernández:** Claro que sí. No sé si ya están viendo por ahí mi pantalla, ¿es correcto?

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** No sé los demás, yo no la veo… y se fue el video.

**La ciudadana María Elena Mesta Fernández:** Yo creo que por eso no se ve.

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Probablemente.

**La ciudadana María Elena Mesta Fernández:** Sí, bueno.

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Entonces, ¿esperamos al video o ya ponemos la presentación de María Elena?

**La ciudadana María Elena Mesta Fernández:** Como ustedes me digan.

**El apoyo técnico Maty Hernández:** Si gusta poner su presentación, doctora.

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Entonces, le pueden permitir que comparta pantalla, por favor.

**La ciudadana María Elena Mesta Fernández:** Listo, ¿me escuchan?

**El ciudadano Delfín Milton Montañana Palacios:** Sí, sí se escucha bien.

**La ciudadana María Elena Mesta Fernández:** Perfecto. Bueno, pues muy buenas tardes. Muchas gracias a la diputada Marivel Solís por la invitación y en nombre del consejo pues me permito hacer la presentación relacionada con el derecho humano al agua y al saneamiento, un tema en el que hemos venido trabajando ya por cerca de 12 años.

La presentación va a comprender, por un lado, de la cuestión de qué significa el derecho humano al agua, el análisis del mandato constitucional, cómo debe de funcionar. Como estábamos viendo ahorita con el video del doctor Eduardo Mestre, pues tenemos un derecho humano al agua a la mexicana, como él lo puso en su exposición. Y finalmente algunas innovaciones para cumplir con el derecho humano al agua y cuáles son las recomendaciones para México, trazando una ruta crítica.

El derecho humano al agua debe priorizar la atención de aquellos habitantes en pequeñas localidades rurales, que son precisamente las que no tienen actualmente acceso a este derecho humano por estar lejanas de ciudades y de poblaciones y en muchos casos estar viviendo de manera marginada o en pobreza extrema.

¿Qué significa el derecho humano al agua? Bueno, en primer lugar, es agua para el consumo personal y doméstico. Los puntos clave sobre este derecho humano tienen que ver con que en 2010 Naciones Unidas reconoce este derecho humano en el mundo, pues hay 884 millones de personas que carecen de acceso seguro al agua potable.

No me quiero detener y me quiero ir más bien -aquí les dejo los datos por la hora que tenemos-, pues México reconoce en el 2012 este derecho humano al agua en su artículo 4 y se considera que hay mil metros como distancia máxima que deben de tener de las fuentes de agua y pues tiene que tener al menos un costo máximo del tres por ciento para el consumo humano.

Las características -tal vez para los que no lo tienen presente y lo menciona la propia Constitución en su artículo 4-: tiene que ser el acceso al agua de manera suficiente, aceptable, asequible, saludable y accesible. ¿Cuál es el problema? Esto es importante puntualizarlo porque es un problema diferente a lo que vendría siendo el artículo 115, que es el servicio de agua potable y drenaje.

Tenemos un derecho humano que pudiera parecer que es lo mismo, estamos hablando finalmente de un agua para uso doméstico que nos llega a través de servicios de agua potable, pero no es lo mismo en términos de derecho humano. Tenemos una población urbana, el 63 por ciento de la población se concentra en zonas metropolitanas y fíjense bien, casi el 98 por ciento tiene acceso a servicios de agua entubada; 97 a servicios de alcantarillado. Artículo 115 constitucional.

La población rural, por su parte, solamente tenemos que 9.4 millones de mexicanos viven en marginación o en pobreza extrema y más de la mitad no cuentan con servicios de agua seguros. Dos terceras partes no cuentan con saneamiento.

Entramos al segundo punto de la presentación y es la reforma al artículo 4. El artículo 4, como ya les mencionaba, señala y garantiza como derecho humano el que cada persona tenga derecho a acceso, disposición y saneamiento de agua para su consumo personal y doméstico en la forma que ya hemos señalado. Y es importante señalar también que en la participación de varios actores que son responsables de garantizar este derecho. Debe de haber una participación de federación, entidades federativas, municipios, así como una participación de la ciudadanía.

Entonces, tenemos ya varios años -como pueden ver, desde el 2013- que no hemos cumplido con garantizar este derecho humano. ¿Y qué significa este derecho humano? No significa que no tengamos garantizado el artículo 115, los servicios -ya decía- de alcantarillado y drenaje y el acceso al agua potable.

Estamos hablando de que el derecho humano es que se debe de legislar para garantizar este acceso al uso personal y doméstico de aquellas personas que no tienen acceso a esta agua. Y que requiere de la participación -como decíamos- de estos actores, que es el gobierno, pero también de la sociedad y de la iniciativa privada en formas innovadoras, que es lo que nos tiene aquí el día de hoy.

¿Qué no significa? Algo que ha confundido a la opinión pública es que existen iniciativas del Congreso que están tratando de generar reformas, incluso de abrogar la Ley de Aguas Nacionales. Esto es incorrecto, toda vez que la Ley de Aguas Nacionales es una ley que regula la gestión de las aguas nacionales, no el derecho humano al agua.

Bien… se deben reducir efectivamente las carencias en materia de agua en aquellas zonas -que ya decíamos- de aquellas personas que en este momento no gozan de este derecho humano.

Existen en México -y esto también tenemos que manejarlo con la información pública disponible, como lo señala la propia Constitución-… está dado por… hemos visto en el Consejo Consultivo, Coneval y algunos datos de Inegi, que son los que nos dan cuál es esa población que puede estar sin el acceso al derecho humano al agua y saneamiento y cómo empezar a diseñar soluciones, esa es la innovación, como diseñar soluciones para resolver este problema.

Por un lado, tenemos mecanismos de acceso, por el otro lado tenemos que evaluar la calidad del agua servida a las comunidades y educar a las comunidades en materia de higiénicos y consumo de agua segura y, tenemos que tener salvaguardas.

¿Qué son las salvaguardas o salvaguardias? Como se les dice en el español. Estas salvaguardas, el derecho humano, pues en realidad son los mecanismos, las herramientas para hacer este derecho humano pues, sea efectivo, se haga valer como mediante un *ombudsman* o mecanismos legales, que ya tenemos en nuestro paso. También, como es la Comisión Nacional de Derechos Humanos y las comisiones estatales.

Bien, ¿Cuáles son estas innovaciones para cumplir con el derecho humano el agua? Por un lado, tenernos ejemplos que tienen que ver con la parte de la gestión para hacer efectivo este derecho del agua. Es decir, tenemos como hemos visto en muchos foros, incluso el día de hoy estoy sorprendida de la cantidad de innovaciones sustentables que tenemos disponibles, no solamente en materia de aguas, sino en muchísimos otros aspectos que, pues en materia de agua tenemos el atrapanieblas que captura el agua en lugares secos, también tenemos países africanos que hay compromisos políticos para programas de agua y saneamiento e higiene, con varias iniciativas para lograr la potabilización del agua con alta tecnología a bajo costo y fácil operación.

Bien. ¿Pero cuáles serian las recomendaciones para México? Ya veíamos que, vamos acuñar el término, el derecho humano al agua a la mexicana ¿sí? Bueno, es decir, un derecho humano que se tiene que hacer efectivo de acuerdo a las condiciones que tenemos como país.

En primer lugar, vemos que nuestro artículo 4o. nos dice que los gobiernos federales, estatales y municipales deben garantizar en conjunto este derecho humano al agua y, se requiere efectivamente, como lo señala la propia reforma, una ley general que fue muy desafortunado que el constituyente le llamara Ley General de Aguas.

Una nueva Ley General de Aguas, es una ley general relacionada con este artículo 4o. o esta reforma al artículo 4o. en decir, una ley general al derecho humano al agua y saneamiento, establezca un marco como lo señala el propio artículo. Un marco de coordinación y cooperación entre estas autoridades y, también, de manera decidida, porque estamos hablando de zonas alejadas de las zonas urbanas de la participación también de la sociedad, ya que con la participación pública, de gobierno y… es necesario y es clave para promover soluciones técnicas, como las que ya vimos pero también, y lo más importante por parte de una política pública y por parte de la legislación y las estrategias y los programas y de otras herramientas o instrumentos de política es, dotar de soluciones administrativas y de financiamiento y que permitan cumplir con el derecho humano al agua.

Con transparencia y remisión de cuentas, estamos viendo que van a participar varios actores, varias fuentes de financiamiento y bueno, se necesitan soluciones que sean acordes con el contexto rural y con los patrones culturales, región o localidad.

Bien. Por el otro lado, por supuesto que traemos problemas que tienen que ver con la gestión del agua como tal, pero como ya vimos la gestión del agua es un tema aparte del derecho humano, esta relacionado, sin duda y tenemos que mejorar las capacidades de la autoridad del agua y de otras autoridades relacionadas con esta gestión, para que puedan cumplir con las atribuciones y realizar las funciones de una manera eficiente, es decir, utilizando de la mejor manera todos los recursos humanos, materiales, tecnológicos de información disponibles, de manera eficaz.

Es decir, a través de la aplicación de los instrumentos de gestión y planeación que tenemos previstos incluso de los instrumentos financieros que están previstos en la Ley de Aguas Nacionales y efectiva. Es decir, que se cumpla con un buen desempeño público de nuestras autoridades, en especial debe mejorarse la capacidad de los municipios para brindar acceso a los servicios públicos de agua potable, alcantarilladlo y drenaje.

En México hay avance, sin duda se requiere fortalecer finanzas, el desarrollo de estudios y proyectos de inmersión. Se requiere la innovación en tecnología y mecanismos operativos, administrativos y financieros, para poder brindar esos servicios como ya decíamos también, en materia de derechos humanos, el agua pues acordes a las situaciones y condiciones regionales y locales.

Bien. Por el otro lado, relacionado con el derecho humano al agua, pero con los servicios públicos, tenemos que ver, eliminar desigualdades de acceso de agua y saneamiento, apoyar las decisiones con evidencia científica y técnica, es decir, un realismo político para ver que, esto se cumpla con el mejor impacto positivo. Necesitamos una gestión por objetivos, objetivos de desarrollo sustentable y estos objetivos tienen que ver con el impacto, es decir, en que podamos satisfacer e incrementar el beneficio a aquellas comunidades que hoy por hoy no cuentan con acceso al derecho humano al agua o bien a los servicios previstos en…

Entonces, se necesita desarrollar soluciones para el agua, considerando la conservación del medio ambiente. Este es un tema que, se veía desvinculado. Efectivamente, el derecho humano al agua, tiene que considerar cada vez más, las soluciones basadas en la naturaleza, tenemos que ver más con toda la información disponible que se está generando de los sistemas hidroambientales, que no solamente es también el ambiente natural, pero también el ambiente construido y es esencial instrumentar acciones armónicas, entre ambiente, sociedad, economía y desarrollo.

México, requiere un verdadero código jurídico, pero tal vez tenemos que ver cuál es el mejor momento para hacerlo. Modificar el agua es uno de los temas más fundamentales que puede haber en el desarrollo de un país. Y es por eso, que tiene que haber disposiciones armonizadas en materia de, derecho humano al agua, aguas nacionales y también, una ley hidroambiental que… en las cuales estamos trabajando también en este consejo constructivo del agua.

Bien, ¿Qué significa entonces para poder hacer esto? Pues necesitamos desarrollar también, para ello, un marco de política pública, para fomentar la innovación sustentable y sostenible. En ello, hemos estado trabajando, necesitamos una innovación social

¿A que nos referimos con innovación social? Bueno, el tema del agua sin duda esta, como ya lo vimos, está relacionado con el fin de la pobreza, está relacionado con otros derechos humanos. El derecho humano al agua y salud, está relacionado con la agenda de las mujeres, está relacionada, sin duda, con la educación y con otros temas que pueden ser, los empleos. Ahora se vienen empleos verdes o azules, si lo quieren llamar así. Son todos esos empleos relacionados con generar estas nuevas innovaciones, ya estamos viendo en la Ciudad de México como también, ya está generando pues, empleos y negocios relacionados con estas nuevas innovaciones. Y, tenemos que relacionar todo este tema. El agua sin duda, es parte fundamental de nuestras comunidades y ciudades sustentables y, de la qué me pueden decir, de la producción y consumo. Es decir, de la huella hídrica que tienen los productos que consumimos.

Tenemos que ver también entonces, transformar está innovación social, la manera en que también la cultura en que, como veíamos en la anterior. La innovación social tiene que ver con el cambio de prácticas, pero también tiene que ver con la tecnología.

El agua, por ejemplo, como bombeamos el agua, ya decíamos los empleos, la infraestructura hidráulica y bueno, vemos también la relación con el medio ambiente, con… los 13, 14 y 15, que son todos los servicios ambientales.

Y finalmente, algo con lo que quiero terminar y es algo con lo que he no hemos puesto suficiente atención. Tal vez y lo vemos con todas las presentaciones que se han hecho el día de hoy, estamos trabajando en, pues ver todas las innovaciones tecnológicas que hay en el poder. Pues aprovechar de alguna manera, hacer un uso sustentable de los elementos naturales y para nuestro desarrollo.

Pero sin duda, tal vez la mayor innovación sustentable y sostenible que tiene que haber, tiene que ver con el… 16 y 17, que tienen que ver con instituciones solidas y con una nueva manera de organizarnos como sociedad.

A esto, le vemos que, le llamamos que es una innovación legislativa y es en ello en lo que estamos trabajando, porque tenemos que ver, por un lado, la satisfacción de los derechos humanos, pero también una legislación conforme al artículo 25 constitucional, que es el desarrollo integral sustentable. Un desarrollo que tiene que garantizar, por un lado, los derechos humanos y, por el otro lado, los derechos ciudadanos básicos previstos en nuestra Constitución.

Sin duda, al día de hoy que se está trabajando esta polea, existe una estrategia legislativa para la agenda 2030, hay alguna agenda de ruta de cuales son aquellos vacíos, omisiones, algunos temas que se requieren transversalidad, pero no se trata de introducir a las leyes que tenemos actualmente nuevos contenidos. Se trata verdaderamente de una innovación legislativa. ¿A qué se refiere una innovación legislativa? Que necesitamos una legislación que nos ayude a tener un Sistema Nacional de Planeación basado en objetivos de desarrollo nacional conforme al artículo 25.

Necesitamos una nueva gobernanza con una arquitectura institucional diseñada para lograr consolidar una gestión intersectorial y multinivel por objetivos, de un sistema integral de gestión … de estrategias, programas y proyectos. Un marco lógico …, que es una metodología que ya se viene utilizando por más de 50 años, pero que no se trabajaba tanto por los legisladores.

A mí me da mucho gusto estar el día de hoy aquí, porque uno de los sectores que requiere el innovar es el sector legislativo. Es, justamente, en el Congreso en donde tenemos que empezar a diseñar el nuevo orden nacional, un orden nacional que esté orientado a satisfacer los objetivos de desarrollo sustentable conforme al artículo 25 y sin duda también al cumplimiento de los tratados internacionales.

Entonces, con esto les doy las gracias y el Consejo Consultivo queda a la orden para que trabajemos juntos en una política hídrico-ambiental. Muchas gracias.

**El moderador Andrés Emilio Ávila Akerberg:** Muchas gracias, María Elena, por tus palabras. Ahora vamos a ceder la participación a la ingeniera Jeinny Solís Saucedo. Ella es fundadora de Es Fácil Ser Verde, permacultora certificada del Instituto de Investigaciones en Permacultura, en Australia; experiencia en desarrollo de proyecto de permacultura y ecoaldeas, desarrollo de proyectos de permacultura urbana y huertos escolares; sistema eco voltaicos y electricidad.

Su más reciente emprendimiento es su desarrollo del Sistema WCEco para retornar la fertilidad a los suelos y la salud a los humanos respetando el agua. Ingeniera, entonces, veremos su video primero y después le cedemos la palabra.

**La ciudadana Jeinny Solís Saucedo:** Sí, gracias.

(Video)

WCEco inició en el año 2017 cuando nosotros estábamos desarrollando un centro de capacitación eco tecnologías, pero este centro está en un lugar que es bastante inaccesible, en la ladera de un cerro, donde no tenemos drenaje ni agua y, por supuesto, requeríamos el servicio sanitario adecuado. Así es que buscamos que había en el mercado y no había nada adecuado a lo que nosotros queríamos, quién era un sanitario que se viera cómo los que tenemos en casa, que fuera muy presentable, que fuera muy práctico, pero que pudiera trabajar sin agua y sin drenaje. Empezamos a explorar la idea y construimos nuestro primer prototipo en el 2017.

El día de hoy vamos a presentar este producto que es un sanitario seco compostero, de la marca WCEco, fue desarrollado en México, fue descarrilado por nosotras, es una iniciativa de dos empresarias mexicanas que al ver la problemática que tenemos con el agua y que es muy grande, que nuestro país está en un estrés hídrico bastante grande y se pronostica que para los próximos años vamos a tener una dificultad muy grande para poder tener el recurso.

Su principal característica del baño seco es que utiliza cero aguas, nada de agua y la otra característica muy importante es que, en lugar de generar aguas negras, en lugar de generar una contaminación después de que se utiliza, lo que se genera es tierra fértil que nos permite regresar suelos, que nos permite sembrar bosques comestibles.

Estos productos, como les comento, son productos que fueron diseñados y fabricados en México y que … justamente el problema de la escasez de agua. Este problema no solamente es por la escasez de agua que ya estamos padeciendo, sino también que, por ejemplo, en el país hay más de 145 mil escuelas primarias en zonas rurales que no tienen sanitarios y que no tienen servicios ni de agua potable o drenaje. La ventaja de un sanitario de este tipo. Es que no se requiere una tubería de agua, no se requiere drenaje y su instalación es casi instantánea.

Por ejemplo, este de acá nos permite instalarlo sobre una cámara que va a recibir todas las excretas y que, a través de un proceso biológico de computación, que dura un año, nos permite convertir a esas excretas en uso artificial de muy alta calidad. Es importante esto del tiempo que tarda la compuesta de las excretas y que es de un año, porque dentro de este periodo justo este proceso elimina cualquier patógeno humano que pudiera afectarnos. De manera que al final del año el producto que se obtiene que es este fertilizante es completamente libre de patógenos, lo puedo manipular con las manos, lo puedo utilizar en cualquier tipo de árboles y arbustos.

Este modelo por acá, por ejemplo, requiere que se arme una construcción de una cámara inferior. Pero, este, modelo de acá no requiere absolutamente nada, es un baño que se puede colocar en cualquier casa, en un medio rural, en un medio urbano o en una casa ya construida y funciona igual. Tiene un contenedor donde caen las excretas sólidas, uno donde caen las excretas líquidas y funciona de esa manera.

(Fin del video)

**La ciudadana Maty Hernández:** Adelante, ingeniera, tiene la palabra.

**La ciudadana Jeinny Solís Saucedo:** Okey, muchas gracias por la invitación a la diputada Marivel Solís. Lo que nosotros queremos presentar el día de hoy es esta opción que consideramos que es una de las tecnologías sustentables más revolucionarias, porque impacta directamente en los tres pilares de la vida y que son la salud, el saneamiento y el agua, el acceso al agua.

¿Por qué consideramos que es muy revolucionaria? Porque requiere muy pocos recursos para generar un impacto muy grande en la vida de las personas. Como acabamos de oír en la presentación anterior, en el área rural el 75 por ciento de las personas no tienen un servicio de saneamiento adecuado y este es un sistema que permite de manera muy sencilla, de manera muy rápida y con un costo muy bajo caminar el derecho humano al saneamiento y al agua dando un impacto en el momento a esta familia. Si gustan, voy a poner la presentación para poder ir platicándoles un poco más sobre esto.

La disponibilidad del agua en el mundo es realmente muy pequeña, sólo el 0.007 por ciento está fácilmente disponible para consumo humano. ¿A qué me refiero con fácilmente disponible? Porque el 69.7 del agua está en glaciargaes, por lo tanto, es bien difícil accesarla; el 30 por ciento restante está en acuíferos subterráneos, también se requiere mucho dinero y mucha energía para poder accesar a esta agua. Solo el 0.03 por ciento se encuentra en ríos y arroyos.

Esto quiere decir que es el agua que fácilmente podríamos utilizar para usos domésticos y humanos, pero este punto 0.007 por ciento o el 3 por ciento que se encuentra en ríos y lagos actualmente no tenemos, como ya vimos, hay muchas personas y en el mundo hay 2 mil 100 millones de personas que no tienen acceso a agua potable y 4 mil 500 personas que no tienen acceso a un servicio de saneamiento adecuado.

Entonces, no solamente es un asunto de cómo vamos a proveer agua, agua para consumo humano a toda esta población, sino también tenemos que enfocarnos en pensar cómo vamos a hacer para que este recurso, el que ya tenemos, no sea mal utilizado y no sea desperdiciado en el drenaje.

Aproximadamente el 40 por ciento del consumo de cualquier casa corresponde a lo que se va en el escusado. Y si ya estamos viendo estos números, donde hay tanta falta de agua y tanta falta de infraestructura de drenaje, pues no es como muy lógico que todo el dinero y toda la inversión que se realiza para lograr que alguien tenga agua termine en un 40 por ciento en el drenaje. Y eso que no estamos hablando de todo lo que hay al respecto de fugas y otros problemas.

Entonces, si el agua es el recurso de la tierra más valioso, pues, entonces, sería como muy importante que pudiéramos usarlo de la mejor manera posible. Como les comentaba, 2 mil 100 millones de personas no tienen agua en su casa y 4 mil 500 millones de personas no tienen acceso a servicios sanitarios adecuados, lo cual genera muchísimos problemas, entre otros, que el 80 por ciento de las enfermedades infecciosas en el mundo son causadas por agua sucia y contaminación fecal.

Y, por otro lado, hablando ya un poco de situaciones de equidad de género, muchas de las situaciones de violencia que ocurren en zonas rurales o en zonas donde no tienen acceso a servicios adecuados de saneamiento ocurren justo en el momento en que las niñas y las mujeres se esconden en alguna parte en el campo para hacer sus necesidades. Y esto, entonces, las pone en una situación de vulnerabilidad.

Entonces, si pudiéramos educar a los niños en el uso correcto del agua para utilizarla únicamente para aquellas cosas para las cuales es indispensable y poder implementar otro tipo de tecnologías en aquellas que son indispensables, pero que no necesariamente requieren agua, estaríamos resolviendo el problema a futuro para tener un futuro saludable y sustentable.

La situación en México es que tenemos 9 millones 209 mil hogares de 30 millones, o sea, casi un 30 por ciento de hogares que no tienen un servicio sanitario y que no están conectadas, y/o no están conectadas, a servicios de agua potable o drenaje. Por lo tanto, la mayor parte de sus necesidades lo hacen a cielo abierto o en cuerpos de agua.

Entonces, esa poquita agua que tenemos no solamente no está llegando a quien la necesita, sino en los casos en que no llega está siendo contaminada por las excretas de las personas que no tienen un adecuado servicio de saneamiento.

Y la otra cifra muy impresionante es que 145 mil escuelas primarias en México no tienen servicios sanitarios y no están conectadas a servicios de agua o drenaje, lo cual, pues también es como no solamente una falta al derecho humano de todos estos niños, sino de verdad algo que es inconcebible en un país, en cualquier parte del mundo, pero especialmente en México. No es justo ni es posible que los niños no tengan acceso a ir a un baño en su escuela.

Entonces, vamos a hacer un muy breve análisis de qué sucede con el agua. Normalmente en un estimado muy conservador las personas utilizan seis veces al día el sanitario. Y también muy conservadoramente tienen un baño ahorrador, que nada más gasta seis litros por cada descarga. Si esto lo hacen cada día del año, están gastando entre 13 mil y 16 mil litros de agua al año. En una familia alrededor de 67 mil litros de agua al año.

¿Qué significa esto en cuanto a consumo humano? Bueno, si atendiéramos a la recomendación de tomar dos litros de agua diarios para tener la cantidad de agua necesaria para la vida, entonces, estaríamos hablando que esos mil 13 mil 140 litros al año que se van por el escusado servirían para darle dos litros de agua diarios a una persona por 18 años.

Entonces, realmente tenemos que redefinir nuestras prioridades. ¿En dónde queremos tener el agua? ¿La queremos tener en el drenaje? ¿O la queremos tener disponible para tomar, para bañarnos, para cocinar? Les comentaba que los pilares de la vida es el agua, la salud y saneamiento. Y esto es importante. No solamente es un asunto de derechos humanos, sino también es un asunto de una gran viabilidad económica, porque cada peso que se invierte en agua, salud o saneamiento representa 5 pesos en bienestar de esa familia en salud, en mejoramiento en su calidad de vida, en muchos otros aspectos de su vida.

Por lo tanto, no solamente es una cuestión de verlo como parte de los pilares, sino como verlo como una buena inversión en servicios. Y es, además, otras de las características importantes de este sistema, es que es muy simple, solamente se requiere utilizar muebles adecuados para hacer esta función, tener la posibilidad de realizar una transformación biológica que se procese localmente. Y esto es muy importante, porque automáticamente me evita la necesidad de tener plantas de tratamiento y grandes redes de drenaje.

La transformación biológica a través de la composta se realiza de manera local, puede ser a nivel domiciliario o a nivel pequeña comunidad, un fraccionamiento, una calle. Y lo que obtengo al final es una composta de alta fertilidad que no solamente me permite ahorrar una cantidad muy grande de agua, sino me permite generar alimentos sanos.

¿Qué es un baño seco? Pues es un baño convencional, es un baño que se ve como cualquier otro baño, solamente que no utiliza agua, no requiere una red de suministro y no requiere drenaje ni una planta de tratamiento. Y, si hablamos de eso, ya estamos hablando de grandes ahorros a nivel gubernamental para poder darle el derecho humano del agua y del saneamiento a la población.

Este proyecto otorga servicios dignos, servicios sanitarios dignos, genera empleos, tanto en todo el proceso de procesamiento de la materia, como en la utilización posterior de esta materia, de estos fertilizantes en la siembra, genera muchísimos ahorros en infraestructura municipal, nos permite hacer un uso racional y un respecto del agua, nos permite restaurar y mejor los suelos, nos otorga un mejoramiento ambiental, nos otorga un mejoramiento en la salud pública y una mejora ambiental, y los otros dos aspectos que había mencionado, una menor vulnerabilidad a las mujeres y a las niñas, y, bueno.

Mucha gente se pregunta si un baño seco –a veces se imaginan que un baño seco es una letrina o una fosa séptica–. Y son dos cosas absolutamente distintas. Desde su proceso biológico, donde una fosa séptica o una letrina utiliza un proceso anaeróbico y u baño seco utiliza un proceso aeróbico de compostación, lo cual me permite:

1o. Tenerlo dentro de la casa,

2o. No tener absolutamente ningún olor,

3o. Tener un sistema de saneamiento que es seguro para las personas que lo utilizan, que no va a tener la posibilidad de generar enfermedades y que es tan limpio, higiénico y seguro como cualquier otro balo.

Si alguien se pregunta si un baño seco es bonito, pues un baño seco es tan bonito como quien quiera diseñarlo, depende del lugar o la forma en que ustedes quieran instalarlo.

¿Qué es lo que requiere un sistema de saneamiento de este tipo? ¿Y qué es lo que nosotros estamos proporcionando en nuestros servicios? Resulta que, en las ciudades, quienes son posiblemente los mayores consumidores de agua y también los mayorees generadores de aguas negras, la mayor parte posiblemente no tiene –si viven en un departamento o algo así– la posibilidad de procesar en su propio departamento las excretas. Entonces, contamos con un servicio de recolección domiciliaria, que nos ayuda a recibir estas excretas y procesarlas de manera industrial.

También tenemos sistemas de procesamiento domiciliario que vamos instalando en las casas urbanas o rurales, donde se tiene el espacio, que es un espacio muy pequeño, de dos metros cuadrados, para colocar una compostera y realizar el proceso de manera local.

También tenemos un sistema de renta de sistemas de saneamiento para los eventos públicos, que es otro de los grandes problemas que se está generando. El 90 por ciento de los materiales que se recolectan cuando se rentan estos sanitarios de caseta azul, que utilizan químicos para disminuir los olores, el 90 por ciento de ellos terminan en suelos o en ríos y no en un procesamiento adecuado.

Entonces, en este sector también es muy importante contar con un sistema que permita dar un servicio sanitario digno y recuperar y procesar correctamente las excretas.

Bueno, obviamente lo hacemos a una escala industrial; se puede hacer a nivel domiciliario, pero en este caso lo estamos haciendo a una escala industrial. Estamos trabajando con algunas universidades para desarrollar algunos estudios sobre la inocuidad final del producto.

Aun cuando se tienen estudios ya bastante avanzados en diferentes partes del mundo, donde nos indican que el producto final es perfectamente inocuo para utilizarlo en árboles y arbustos, nosotros queremos avanzar en un paso más y desarrollar el procedimiento para poder utilizarlo también en hortalizas, que es una de las restricciones que tenemos cuando utilizamos las excretas humanas convertidas en fertilizantes. No deben de utilizarse en hortalizas o en plantas donde comamos las hojas.

Entonces, con estas universidades estamos trabajando para desarrollar este procedimiento para llevar al último nivel de sanidad o de saneamiento la composta que se está generando. Esta composta nos permite restaurar los nutrientes al sueño y generar fertilizantes orgánicos para producir alimentos sanos. Esto es sumamente importante porque de 1950 a la fecha se ha perdido el 50 por ciento de la densidad nutricional de nuestros alimentos. Esto quiere decir que lo que yo consumo hoy tiene la mitad de los nutrientes que yo tenía en 1950.

¿Y por qué ha sucedido esto? Porque -en lugar de regresar todos esos nutrientes que extraemos cuando producimos los alimentos, regresarlos a la tierra en forma de fertilizantes orgánicos adecuados, sanos y como deben de ser- lo estamos mandando a través del drenaje y el 60 por ciento de las plantas de tratamiento en México no están funcionando. Por lo tanto, quiere decir que al menos el 60 por ciento de los afluentes están llegando a los cuerpos de agua: ríos, lagos y mares, sin ningún tratamiento.

Entonces, en lugar de regresar estos nutrientes que obtuvimos del suelo al propio suelo, lo que estamos haciendo es enviarlos -en el mejor de los casos, si es que llegan a través del drenaje- al mar o a los lagos o a los ríos y en el peor de los casos se está depositando a cielo abierto sin ningún tratamiento, contaminando no solo los suelos, las aguas y los mares… perdón, y el aire.

Tenemos una aplicación que nos permite hacer una trazabilidad completa del proceso, especialmente porque estamos tratando con recolección domiciliaria y nos permite dar tratamiento diferenciado dependiendo de circunstancias que puedan suceder en un servicio domiciliario público. Y por supuesto tenemos toda la línea de muebles sanitarios que no requieren agua y que me permiten tener un servicio digno de saneamiento.

Este emprendimiento que hemos desarrollado impacta en nueve de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. En Hambre cero porque nos permite restaurar los suelos para producir alimentos sanos; en Salud y bienestar porque nos permite tener un servicio digno y evitar el fecalismo al aire libre, que impacta en las enfermedades infecciosas; Igualdad de género, dando sanitarios dignos a las mujeres para evitar esa vulnerabilidad cuando requieren hacer sus necesidades; Agua limpia y saneamiento, por supuesto, al no utilizar una sola gota de agua y evitar que se ensucie el agua con materia fecal.

Es un elemento indispensable y que debería de ser implementado en todas las ciudades y comunidades sostenibles, que en lugar de ser una comunidad o una ciudad que esté generando contaminación fuera una ciudad o una comunidad que esté generando vida, que esté generando fertilidad en los suelos y que esté asegurándose de no ensuciar sus aguas.

Por supuesto, tiene que ver con la Producción y consumo responsables de toda la cadena alimenticia y el poder restaurar o regresar a la tierra lo que la tierra nos está dando como recursos. Es una Acción por el clima, este sistema nos evita el tener una alta huella de agua, el tener una alta huella de CO2 y el utilizar muy poca o prácticamente nada de energía para ya sea utilizarlo, procesarlo y emplear todo el sistema.

También, obviamente, trabaja en pro de la Vida submarina al no contaminar esta agua y por supuesto con los ecosistemas terrestres. Por eso es que consideramos que esta es una de las tecnologías más revolucionarias que podríamos encontrar porque algo tan simple nos permite hacer un pacto muy grande en toda la escala. Desde a nivel domiciliario, a nivel comunidad, a nivel sociedad, a nivel medio ambiente, a nivel salud, muchísimas otras cosas.

Pues fue una muy breve presentación. Es muy corto lo que les expliqué; hay muchas más cifras que podrías darles, sé que estamos cortos de tiempo, pero es un resumen de lo que es esta tecnología, de lo que es un sanitario seco y de la importancia que tiene la implantación.

El mayor obstáculo que tengo cuando tratamos de llevar esta tecnología a cualquier lugar, ciudad o pueblo o comunidad rural es el cambio de mentalidad. Algo tan simple como simplemente considerar que el agua -que es el recurso más valioso del mundo- jamás debería de ser utilizado como una banda transportadora de caca.

El hacer ese simple cambio en nuestra mente va a hacer un cambio gigantesco en todo lo demás. Entonces, también en este aspecto hace falta legislación. Actualmente no hay ninguna legislación ni normativa referente al uso de baños secos en México ni tampoco la hay en muchas partes del mundo.

El lugar donde están un poco más avanzados en Latinoamérica es en Argentina, pero bueno, es un trabajo que hay que desarrollar y de verdad agradeceríamos y sería muy interesante poder trabajar con las comisiones, con diputados, con la parte legislativa, con quien se pudiera llevar a cabo este trabajo en cuanto a la parte legal y la parte normativa porque de verdad que hace mucha falta.

También hace falta apertura para que este tipo de sistemas puedan ser implementados de manera sencilla en las construcciones que ya existen, actuales. Por ejemplo, la Hipoteca verde de Infonavit, la parte verde, el componente de ecotecnias no contempla los sanitarios secos. Hay muchas otras partes donde podría abrirse la posibilidad de que nosotros empezáramos a cambiar este paradigma de ensuciar el agua y de verdad respetarla como el recurso más valioso que tenemos. Pues esta sería mi participación.

**El moderador Andrés Ávila Akerberg:** Muchas gracias, ingeniera. Continuamos con nuestros panelistas. Ahora le vamos a dar la palabra aDelfín Montañana Palacios, él es maestro en proyectos para el desarrollo urbano, por la Universidad Iberoamericana y biólogo por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Es director del departamento de Educación socioambiental en la organización Isla urbana, donde también coordina... actividades artístico culturales La carpa azul. Así vez, trabaja como co-diseñador y docente de la línea de Sustentabilidad integral del programa de maestrías de la Universidad del Medio Ambiente.

Durante los últimos 12 años ha sido estudiante y practicante de la Teoría del diseño y desarrollo regenerativo, con la principal inquietud de reconciliar las esferas humana y natural para regenerar sistemas socioambientales. Está certificado como BaDT (Biologist at the Design Table) y como *fellow* por el Biomimicry Institute of Montana, Estados Unidos. Desde hace 14 años participa como diseñador e instructor del… anual Biomimicry International Workshop–México.

Entonces, primero pediríamos que se presentara el video correspondiente y luego su participación.

(Inicia video)

**El :** Saber que estamos sobreexplotando nuestros acuíferos y hundiéndonos 10 metros en cien años y cada día que pasa esto es peor, que estamos de encontrar a dos mil metros de profundidad nuevos pozos y que no sabemos qué va a pasar con los acuíferos profundos… que tenemos que traer agua del Cutzamala y que se nos va acabar en el 2030 y que tenemos que ir a buscar a Necaxa, o ve tu a saber qué onda y que eso pasa desapercibido, porque sigue sabiéndole el agua.

Somos 20, 22 millones de habitantes y no sabemos la crisis hídrica en la que estamos, ese es el drama de la Ciudad de México.

**El ciudadano Enrique Lomnitz:** El año pasado hubo algo así, como una protesta o manifestación sobre el agua, cada tercer día, en el transcurso de todo el año, sin las promediaras ¿no? Es eso, es eso aumentando, es eso cada vez más, son colonias que empiezan a demandar lo que necesitan, más básicamente que todo, el agua, porque hay partes de la Ciudad de México donde la gente vive con 6, 700 o hasta 800 litros al día por persona y hay partes de la Ciudad de México que vive con 20, 30, 40 y son zonas que se abastecen por pipas, zonas donde la gente que tiene red, la tiene por tandeo. Les mandan el agua por un par de horas y luego se las cierran y luego se las abren y hay, aún más, hay toda una serie de personas que ni siquiera están conectadas a la red.

Y estas personas viven principalmente en las delegaciones: Iztapalapa, Tláhuac, Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan y un poquito Magdalena, Álvaro Obregón y Cuajimalpa. Tienen graves problemas de agua.

**La ciudadana Loreta Castro Reguera Mancera:** Nuestra manera de relacionarnos con el agua, es solamente a través del caos, porque, por un lado, nos inunda y entonces, muy malo. Pero por el otro, sufrimos de escases de agua, y es bastante ilógica igual que todas, sobre todo cuando cae tanta lluvia.

**El ciudadano Daniel Harry Dultzin Dubin:** En Chile no llueve, aquí sí, de norte en México hay sequias, aquí en la Ciudad de México llueve.

**El ciudadano Enrique Lomnitz:** Pongamos a captar agua de lluvia a la Ciudad de México, hagamos que nuestra ciudad capte agua de lluvia, que cuando llueve se llenen cisternas.

Cuando tu captas agua de lluvia, tienen una herramienta que está bajo tu propio control y el de tu familia y con ese sistema tu puedes autoabastecerte de agua, directamente de la naturaleza.

**La ciudadana La ciudadana Loreta Castro Reguera Mancera:** En Tlalpan, los sistemas de captación de agua, de isla urbana, ahorita son una realidad y son casi es una política pública, y ahora yo creo que hay, la posibilidad de que esto crezca ¿no?

**El ciudadano Enrique Lomnitz:** Se plantea poner 100 mil sistemas de captación, con la seguridad de que sí se puede hacer, de que es algo que la Ciudad de México está lista para hacer y que, los vuelva parte de el sistema de manejo de agua, parte de la solución al problema nacional en la Ciudad de México.

**La ciudadana La ciudadana Loreta Castro Reguera Mancera:** Cuando tú haces que esta infraestructura salga y se convierta en un motor del espacio público entonces, empieza a ser todo muy diferente, porque tu relación con el agua no va a ser la misma que con la actualmente hay y esa es la construcción de cultura del agua, nuestra responsabilidad, es que esta ciudad siga existiendo durante los próximos 500 años.

**El ciudadano Enrique Lomnitz:** Yo creo que, si logramos hacer esto, vamos a hacer un ejemplo para el mundo y si no lo logramos también.

(Finaliza video)

**La moderadora Mary Hernández:** Adelante maestro, por favor.

**El ciudadano** **Delfín Montañana Palacios:** Muy buenas tardes, muchísimas gracias a todas las personas que está aquí, sobre todo a la diputada Marivel Solís por coordinar y hacer este llamado al que podemos atender.

Me voy a permitir compartir mi pantalla. Seleccione una serie de láminas para poder hablar sobre el tema del agua, sobre una perspectiva integral.

Celebro mucho todo lo que ha sido digamos, expuesto que tiene como un propósito fundamental el semillar el campo de conocimiento compartido, que podemos construir y que, a partir de él, tomar decisiones distintas.

Estas imágenes que están viendo ahorita, fueron unas imágenes desarrolladas por un querido colega y maestro Tomás Filsinger, él llega 22 décadas reconstruyendo la historia ambiental, socioambeintal de la cuenca de Anáhuac, que es donde esta asentada la Ciudad de México.

Y como ven, a lo largo del tiempo y al paso de los siglos, el color azul de este sistema lacustre de que antes solía medir 2 mil kilómetros cuadrados. Pues dejo de existir y pasó a permitir la subsistencia de una superficie impermeable, fundamentalmente urbana

Entonces, cambiamos a través del tiempo y esto deriva de la forma en que estamos tomando decisiones, de un lugar a una condición en donde construimos un sistema que gira al entorno de la escasez, en un lugar de completa abundancia. Y este, no es un tema exclusivo, aunque el caso de la Ciudad de México es un caso icónico a nivel global.

La enorme abundancia en la cual, vivimos por un asunto de una enorme bondad de lugar en el que vivimos y al cual pertenecemos, no está siendo atendido, ni abordado de forma adecuada, desde la manera en la que tomamos decisiones y, por lo tanto, no está abordado de la forma adecuada y las acciones que tomamos.

La carencia de agua, es algo que no hemos podido detener y se presenta en un gradiente muy amplio, como veríamos en el video, hay zonas que tienen… muy bajos, porque no tienen acceso a esta agua y esta carencia es un gradiente enorme, tiene distintas formas en las que se presentan, no solo en una carencia de agua, por lo cual, tampoco podemos hablar de que solo existe una cultura del agua, sino hay culturas del agua especificas, dependiendo de la relación que la humanidad tiene con este lugar, con el sistema hídrico.

Como veíamos existe una situación predominante en la Ciudad de México y este es solo un patrón observado por que es algo que existe en todas las ciudades de nuestro país, del tandeo donde las familias no reciben agua de forma continua, en cantidad o en calidad constante durante todos los días. Una alta proporción de la población está en esta situación. Una población alta está en una situación donde reciben a través de pipas, no están conectadas a la red y otra parte de la población, tiene que hacer un acarreo personal, lo cual implica una enorme cantidad de tiempo para poder llevar una pequeña cantidad de agua a sus viviendas.

Estas situaciones donde tenemos mayor precariedad hídrica a parte, pagan el agua más cara, teniendo que pagar alrededor de 100 pesos por metro cubico de agua, lo cual implica que es el agua más cara del país.

Y esto, pues evidentemente asoma a que los patrones observados en el sistema hídrico, que derivan de la manera en que la humanidad se relaciona con las cuencas hidrológicas, tiene fundamentalmente estas características, que es altamente ineficiente, implica una altísimo costo en términos de operatividad y de mantenimiento, genera un sistema de contaminación permanente de las aguas, debido a que no está integrado con una dinámica de tratamiento, pero sobre todo mantiene un sistema de desigualdad que, promueve o continua con una profunda injusticia y una situación de inequidad que en estos momentos, nuestra sociedad no debería de estar permitiendo.

Y esto se agrava, estamos hablando de zonas urbanas, pero en muchas localidades rurales, las personas viven con menos de 10 litros por persona y, esto implica desplazamientos de varias horas para poder conseguir esta agua.

La Organización Mundial de la Salud establece que por lo menos, son 50 litros diarios por persona lo que necesitamos para satisfacer las necesidades de higiene y 100 litros por persona para satisfacer las demás necesidades. En gran cantidad de nuestro territorio no estamos en esta situación y es algo que se ha explorado también en las presentaciones anteriores.

Tenemos sin duda, que retomar la búsqueda por el derecho humano al agua lo cual, ya se vio expuesto en una forma mucho más detallada, por mi estimada María Elena Mesta, en donde nos explicó profundamente qué implicaciones tiene la búsqueda del derecho humano al agua, pero básicamente cómo le hacemos para que nuestra sociedad pueda asegurar la accesibilidad física, la asequibilidad financiera y la suficiencia en cantidad y calidad para todas las personas que pertenecen a nuestra sociedad.

Esto, tiene una implicación fuertísima y es que tenemos que cambiar la manera en la que estamos pensando las cosas, sino cambiamos el paradigma desde el cual estamos pensando, no vamos a transformar cómo decidimos las cosas y, por lo tanto, no vamos a transformar las acciones que tenemos. Y esto impacta directamente en los códigos jurídicos y en la estructura en la que administramos y gobernamos nuestro país y para ello tenemos que realmente hacer grandes esfuerzos en la sociedad, en todo su conjunto para cambiar la manera en la que nos relacionamos con los sistemas vivos y cómo estamos tomando las decisiones lo cual, asienta desde dónde estamos pensando.

Nosotros hemos observado que para poder ampliar y tener una verdadera estrategia de manejo hídrico, regenerativo de las cuencas de nuestro país tenemos que, abordar el diseño y la planeación estratégica… públicas de una manera completamente distinta y estos ejes no son ejes que se mantengan de forma aislada.

Tenemos que hacer grandes esfuerzos por acercamos a hacer políticas públicas específicas que trabajen de forma paralela y de alta eficiencia en todos estos ejes; donde abordemos una profunda educación socio ambiental que nos vincule de manera profunda con el lugar donde vivimos; donde la cosecha y la gestión del agua no sólo exista a nivel de las viviendas, sino de los espacios públicos, los equipamientos urbanos, los edictos de gobierno, los equipamientos educativos. Toda la superficie construida por la humanidad tiene que tener una relación hídrica con el sistema de cuenca en el …

Tenemos que hacer políticas públicas que incrementen la infiltración y la eyección a los acuíferos en las zonas que son adecuadas, tenemos que hacer un ahorro pertinente en viviendas e industria, tenemos datos nosotros donde una familia que instala sistemas ahorradores puede reducir su consumo hasta en un 50 por ciento, lo cual implica que el abastecimiento de agua que tenga le durará el doble de tiempo.

Tenemos que hacer grandes esfuerzos por el rehúso y tratamiento de toda el agua que pasa por las manos o por los sistemas humanos; tenemos que hacer reparación de la red de reabastecimiento de agua y de drenaje; y último, pero no por ello menos importante, una profunda revisión de la regeneración y la conservación de los sistemas que son realmente los que nos proveen de agua.

Esto implica transformar, el agua es un eje transversal que toca muchísimas arenas y tenemos que trabajar con grandes esfuerzos para transformar la forma en la que pensamos, la forma en la que decidimos y, por lo tanto, las acciones que tenemos en torno a cada uno y todos de estos ejes. En México, no cabe duda, necesitamos desarrollar nuevas fuentes de abasto y la realidad es que vivimos en un lugar que nos brinda una fuente de abasto, porque literalmente nos cae del cielo. Un amigo, de hecho, comenta que moriremos ahogados sufriendo de sed y eso es lo que nos sucede en el país en muchísimas zonas. Nos llueve agua suficiente para abastecer a la gran mayoría de la población de este país.

En Isla Urbana desde hace 10 años nos dedicamos a detonar la cosecha de agua de lluvia como una forma alternativa viable y funcional de agua de calidad domiciliar en los lugares de más alta precariedad hídrica. Para ello lo que hacemos es rehabilitar a las viviendas con la infraestructura necesaria para poder cosechar el agua de lluvia y convertir que toda gota de lluvia que cae en el techo se convierte en una gota de agua de calidad domiciliar utilizable para el día a día de las familias y de las personas.

Nosotros desarrollamos sistemas de carácter rural, urbano, periurbano. Tenemos sistemas industrializados y también un proyecto padrísimo que se llama Escuelas de Lluvia, donde estamos trabajando con escuelas para abastecer de agua de lluvia a las escuelas, a los centros educativos y que estos no tengan que interrumpir las actividades docentes debido a la creencia de agua.

Una vivienda, por ejemplo, que instala un sistema de agua de lluvia, en menos de cuatro horas tiene un sistema instalado y pasa de una situación de escasez de 12 meses a una situación de abundancia que puede durar hasta 8 meses. Este es un cambio radical, porque al cruzar la línea de supervivencia hídrica es uno de los elementos que transforma en mayor medida la calidad de vida y reduce los niveles de marginación de las poblaciones.

También trabajamos desde de hace 10 años con la Nación Wixarika, en la Sierra Norte de Jalisco; también trabajamos con comunidades mazatecas y en la Sierra Tarahumara con comunidades rarámuris desde hace varios años, desarrollando no solo las capacidades físicas, sino capacidades sociales e individuales para poder transformar la manera en que nos relacionamos con el agua.

Tenemos en la actualidad más de 20 mil sistemas instalados, de los cuales, implica que más de 121 mil personas han cambiado una situación de completa escasez a una situación de abundancia en gran parte del año y esto implica el habernos ahorrado más de 80 mil pipas de abastecimiento, si es que todas estas personas se hubieran abastecido por pipas en algún momento.

Nosotros buscamos, en algún momento, no solo entender de manera profunda los problemas hídricos que enfrentamos, sino poder realizar el potencial del lugar en donde vivimos y eso implica salir a la calle y abrir nuestros brazos a la lluvia que cae constantemente en los lugares en donde vivimos y esto, en verdad, puede empezar a ayudar a darle la vuelta a la tortilla respecto a los problemas hídricos que enfrentamos.

Esta es una serie de mapas de un estudio que acabamos de hacer público y que desarrollamos junto con … y la Universidad de Arizona y un grupo de investigadores súper talentosos, donde diagnosticamos el nivel de precariedad hídrica que hay en el territorio de la Ciudad de México, a través de distintos estándares y obtuvimos el mapa que ven del lado izquierdo. Todas las zonas rojas, naranjas y amarillas tienen que ver con niveles altos y muy altos de precariedad hídrica.

También hicimos en este estudio un análisis de los techos de toda la Ciudad de México en viviendas unifamiliares de dos pisos con techos de aproximadamente 50 metros cuadrados de superficie. Nos preguntamos qué pasaría si todos esos techos cosecharan el agua de lluvia, la lluvia que les cae y, entonces, aplicamos esto en los valores de precariedad hídrica que tenemos y el resultado es el mapa que tenemos del lado derecho.

Este es el potencial al cual nosotros queremos llegar y es a lo cual estamos conjuntando todos nuestros esfuerzos y todas nuestras voluntades para poder llegar a un lugar en donde nuestra sociedad por fin puede generar condiciones de vida digna y no solo para la humanidad, sino también o para los ecosistemas de los cuales dependemos.

Aparte todos nuestros proyectos sociales no solo incluyen la instalación de un sistema de alta eficiencia en la cosecha de agua de lluvia donde aseguramos su funcionalidad por más de 2 o 3 generaciones, sino lo acompañamos por todo un programa social de acercamiento de construcción de capacidades en las comunidades. En donde buscamos no sólo trascender el conocimiento, sino construir espacios de entendimiento compartido para entender el lugar en donde vivimos y poder trabajar con la comunidad en transformar la dinámica en la que la humanidad se relaciona con un sistema hídrico.

Para esto generamos juntas comunitarias donde se dan capacitaciones técnicas, donde nos aseguremos y podamos impactar y aumentar drásticamente el nivel de adopción y de adherencia de cosecha de agua de lluvia a las personas beneficiadas y donde también nos vamos hacia los bosques y hacemos visitas. Y nos preguntamos por qué si mi familia sacia su sed a través de la lluvia, esta mi casa está relacionada de forma indirecta con los bosques que son los que nos promueven de la humedad que después se convierten en las nubes.

Hacemos caminatas interpretativas, reconocimiento del entorno natural y entendimientos profundos del lugar en donde vivimos y a través del cual podemos transformar la forma en la que nos relacionamos. También generamos talleres de exploración simbólica por el agua en las comunidades y por ello derivamos en murales, por ejemplo, el mural que tiene en la esquina superior izquierda.

Se llama el pacto, donde el agua desde la visión sagrada, la humanidad desde lo femenino genera un pacto con el agua desde lo sagrado para poder construir una nueva relación. Y estos talleres lo que buscan es poder imprimir nuevos símbolos relacionados a lo hídrico, que transformen de forma profunda de manera que entendemos el cómo nuestra sociedad puede empezar a construir relaciones de alta calidad no solo con el entorno en el que vivimos, sino entre nosotros.

Este, por ejemplo, es un mural en donde Tlaloc con su cuerpo de universo o de mar nos brinda de forma compasiva el agua a la vivienda y a toda una comunidad. Estos conceptos y estos símbolos son cosas que emergen desde las comunidades y es hacia donde queremos que todos juntos podamos ver como estrellas polares que guíen el retumbo hacia cual dirigir nuestra sociedad.

También hacemos sesiones de cine con documentales y cortos ambientales con el eje central del agua, que se convierten en espacios de diálogo hídrico. Al igual que utilizamos el teatro, el origami, la pintura, ejercicios de meditación para construir nuevos espacios donde el diálogo hídrico puede generar un entendimiento profundo de México y de la situación hídrica que queremos vivir hacia adelante.

Muchísimas gracias, aquí están nuestras redes sociales y nuestra página de internet. Cualquier cosa, duda o pregunta, aquí estamos para resolverlas.

**La moderadora Claudia Guerrero Crespo:** Muchas gracias, maestro Delfín Montañana. Continuaremos ahora con la presentación de Arturo Aguirre Cortez, quien es químico farmacéutico biológico, egresado de la Facultad de Química por la UNAM. Con interés en temas medioambientales, preocupado por el bienestar social. Conjuntamente con su hermano menor Jesús Iván Aguirre Cortez, estudiante de la carrera de física, crean Xinampa, con lo que pretenden que las personas puedan producir sus propios alimentos de forma saludable y orgánica, a un bajo costo, aprovechando al máximo espacios y recursos.

Antes de darle el uso de la palabra, veremos su video, por favor.

**(Video)**

**El ciudadano Arturo Aguirre Cortez:** Hola. Qué tal. Mi nombre es Arturo Aguirre Cortez. Soy químico farmacéutico biólogo, egresado de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tengo 25 años y soy cofundador de la empresa Xinampa, empresa dedicada al diseño, construcción e instalación de diferentes sistemas acuapónicos, hidropónicos y otros proyectos sustentables.

En Xinampa buscamos generar bienestar social a través de nuestros productos. Este bienestar social se traduce en sostenibilidad y sustentabilidad para la sociedad. Los invitamos a que nos conozcan más a través del siguiente video. Muchas gracias.

Xinampa, una empresa 100 por ciento mexicana. Somos una empresa dedicada al diseño, construcción y desarrollo de sistemas acuapónicos y diferentes proyectos sustentables. Realizamos la planificación, ejecución y supervisión de los mismos, complementándolo siempre con bases científicas, técnicas y prácticas, garantizando la plena satisfacción del cliente.

El equipo Xinampa está compuesto por tres especialistas en su materia:

Por su parte, Jesús Iván es un estudiante de la carrera de física por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es un joven entusiasta y determinado a aportar su granito de arena para cambiar el mundo.

Arturo es un químico egresado de la Facultad de Química por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es un joven emprendedor con objetivos claros e ideas bien definidas, encaminadas a mejorar la calidad de vida de los mexicanos.

Luis Enrique es un contador egresado de la Facultad de Contaduría y Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México. Cuenta con maestría en administración por la misma universidad y, compartiendo los valores, ideas y objetivos de Xinampa, se integra al equipo para aportar su experiencia financiera y garantizar así la viabilidad de los proyectos.

En Xinampa tenemos como misión ser la empresa líder en técnicas de sostenibilidad y sustentabilidad, creando nuevas alternativas viables de producción de alimentos de alta calidad, contrarrestando la escasez de los mismos, optimizando espacios y recursos, retomando técnicas ancestrales y potenciándolas con nuevas tecnologías.

Como visión esperamos convertirnos en la alternativa sostenible y sustentable más viable para la generación y producción de alimentos orgánicos para el autoconsumo, teniendo además la posibilidad de convertirlo en una forma de autoempleo, contribuyendo al desarrollo y crecimiento económico del país y al desarrollo sostenible del planeta.

Pero, ¿qué es la acuaponía? La acuaponía es un sistema sostenible de producción simultánea de planas y peces, que combina la acuacultura tradicional, cría de animales acuáticos en cautiverio con el cultivo hidropónico, cultivo de plantas, sin necesidad de tierra, en un medio ambiente simbiótico en el que las plantas se benefician de los peces y viceversa.

A su vez, la importancia de los temas acuapónicos, además de producir hortalizas, es la producción simultánea de peces en el mismo espacio, lo cual genera una dieta completa y balanceada para el consumidor. En Xinampa contamos con diversos tipos de sistemas acuapónicos, diseñados para diferentes necesidades, contando con sistemas residenciales pequeños, como invernaderos en traspatios, azoteas, jardines, entre otros, hasta el diseño de invernaderos más sofisticados que permiten el cultivo a gran escala.

La innovación radica en el diseño eficaz de los sistemas para aprovechar al máximo espacios y recursos, utilizando siempre bases científicas, técnicas y prácticas que permiten tener una cosecha garantizada y de alta calidad.

Xinampa surge de la necesidad de generar condiciones adecuadas para una correcta alimentación a la sociedad, a través de sistemas acuapónicos que puedan adaptarse a cualquier lugar, optimizando espacios y recursos que permitan asegurar cuando menos un plato de comida diario a un bajo costo, fresco, orgánico y saludable.

Además de promover la autoproducción de alimentos, buscamos la generación de autoempleos, situación que se dará al momento de comercializar los excedentes de la producción, lo que se verá reflejado en una mejor calidad de vida del productor.

Además, en Xinampa buscamos reducir el impacto ambiental que se genera de producir alimentos de manera tradicional. Por ejemplo, en cuanto al gasto de agua que se utiliza para el riego de cultivos, se llega a desperdiciar hasta un 70 por ciento del agua utilizada, derivado de la filtración y la evaporación. Sin embargo, al utilizar un sistema acuapónico el consumo de agua es mínimo, ya que la pérdida por filtración no existe.

Por otra parte, al cultivar tus propios alimentos en tu hogar se reduce la contaminación generada como producción de dióxido de carbono, debido a la quema de combustibles fósiles necesarios para transportar los alimentos del campo a la ciudad.

En nuestros inicios fuimos galardonados por la entonces alcaldesa de Tlalpan, Claudia Sheinbaum, bajo el programa Apoyos Sustentables. Además, logramos diversas colaboraciones con la alcaldía de Tlalpan, Expo Pymes Ciudad de México 2018, con el Instituto Tecnológico de Monterrey, con la Universidad Intercontinental, con la Universidad La Salle y diversas entrevistas de radio.

A continuación, les presentamos algunos de nuestros proyectos más recientes:

(Solo presentación en láminas)

Sistema acuapónico de 30 metros cuadrados

Este sistema fue construido al sur de la Ciudad de México y consta de dos chinampas para sustrato inerte, una chinampa para raíz flotante, un tanque de 1000 litros para peces y un biorreactor, en este espacio se puede producir aproximadamente 220 plantas y cerca de 100 mojaras tilapia. Este sistema es utilizado para el autoconsumo y venta de algunos productos.

Sistema acuapónico de 15 metros cuadrados

Este sistema fue construido en el cerro del Ajusco y consta de tres chinampas para sustrato inerte, un tanque de 1000 litros para peces y un biorreactor, en este espacio se puede producir aproximadamente 110 plantas y cerca de 100 mojaras tilapia. Este sistema es utilizado para el autoconsumo de una familia.

Sistema de 2 metros cuadrados con invernadero localizado

Este sistema fue construido en la colonia Hidalgo, al sur de la Ciudad de México, y consta de dos chinampas para raíz flotante. Y en cada chinampa está montado un invernadero plegable. En este espacio se puede producir aproximadamente 50 hortalizas. Este sistema es utilizado para el autoconsumo de una familia.

Sistema acuapónico de 20 metros cuadrados

Este sistema fue construido en la colonia Narvarte en un cowork, MUV-LAB, el cual cuenta con su propia cafetería. Nos contactaron para construir un sistema acuapónico que pudiera abastecer un poco de la demanda generada por su cafetería.

El sistema consta de tres chinampas para sustrato inerte, un tanque de 1100 litros para peces y dos biorreactores, en este espacio se puede producir aproximadamente 160 plantas y cerca de 150 mojaras tilapias.

Sistema acuapónico de 4 metros cuadrados

Este sistema fue construido en la colonia Paseos de Tasqueña y consta de una chinampas para sustrato inerte, una chinampa para raíz flotante, un tanque de 250 litros para peces y un biorreactor, en este espacio se puede producir aproximadamente 30 plantas y cerca de 30 mojaras tilapia. Este sistema es utilizado para el autoconsumo de una familia.

Xinampa te invita a que produzcas diferente. Gracias por su atención.

**(Fin del video)**

**La maestra de ceremonias Claudia Guerrero Crespo:** Químico Aguirre, adelante, por favor.

**El ciudadano Arturo Aguirre Cortez:** Muchas gracias. Sí. Buenas tardes. Queremos agradecer antes que nada a la Cámara de Diputados, y en especial a la diputada Marivel, por permitirnos este espacio. Y, bueno, me permito compartir mi pantalla para que puedan ver un poco acerca de lo que les queremos presentar. ¿Ya pueden ver mi pantalla?

**El ciudadano Delfín Montañana Palacio:** Sí. Ya se ve.

**El ciudadano Arturo Aguirre Cortez:** Perfecto. Bueno, pues ya saben. Nosotros somos Xinampa, sistemas acuapónicos. Y brevemente me permito presentarles un preludio informativo. Según datos del Inegi, para este 2020 habemos 127 millones de mexicanos en todo el país y, según datos de la Coneval, aproximadamente el 20.4 por ciento de la población que se ve reflejada en 25.5 millones de personas viven con un acceso limitado a la alimentación.

Según la Coneval, existen dos maneras de medir la pobreza en México. Una de estas es la línea de pobreza por ingresos, que abarca la canasta alimentaria más la no alimentaria. En cuanto a la canasta alimentaria, como ya se sabe, abarca todo lo que incluye una canasta básica, que es como frijol, lácteos, pan, cárnicos, entre otros. Y la canasta no alimentaria abarca lo que es transporte, energía eléctrica, luz, agua, entre otros productos.

Pero, bueno, el gasto diario de la canasta alimentaria es aproximadamente de 108 pesos por persona diariamente. Esto nos indica que, si una persona gasta entre 100 pesos, perdón, gana entre 100 pesos y un salario mínimo, que actualmente es de 123 pesos aquí en la Ciudad de México, pues se encuentra en un estado de pobreza.

Aproximadamente el 41.9 por ciento de la población, hasta el 2018, se encontraba en esta situación de pobreza. Eso se ve reflejado en que 52.4 millones de mexicanos se encuentran en esta situación. De estos 52.4 millones de mexicanos, 17 millones de estos se encuentran en zonas rurales y 35.5 se encuentran en zonas urbanas, por lo que es un valor, bueno, sí, una cifra altamente alarmante.

También tenemos la línea de pobreza extrema por ingresos, que es otra forma de medir la pobreza, según la Coneval. Esta línea de ingresos se refiere al valor que cuesta comprar una canasta alimentaria en México. Este valor oscila en 55 pesos con 31 centavos aproximadamente. Y este valor nos indica que, si ganamos entre o si tenemos entre 50 y 100 pesos, significa que estamos viviendo en una situación de pobreza extrema.

Y, bueno, aproximadamente el 7.4 por ciento de la población en el 2018 vivían en esta situación, lo que se ve reflejado que son 9.3 millones de mexicanos. De estos mexicanos, 5 millones se encuentran en zonas rurales y aproximadamente 4.3 millones se encuentran en zonas urbanas.

Entonces, con todos los datos que tenemos previamente, pues se observa claramente que México no va a lograr cumplir los objetivos propuestos en la Agenda 2030, de Hambre cero, que propone la ONU. Al contrario, se observa una tenencia super alcista en cuanto a estos temas.

Según datos de la FAO, hasta, bueno, del 2017 al 2019 había 9 millones de mexicanos en estado de desnutrición y se espera que para el 2030 haya 17.2 millones de personas en la misma situación. Entonces, como les comento, es muy preocupante ese dato.

En México, a más de 50 millones nos les alcanza para adquirir la canasta básica alimentaria. Esto significa, de nuevo, que no tenemos suficiente dinero para comprarla. En cuanto a… bueno… este dato también es de la FAO y nos dice que una dieta saludable cuesta más de un dólar con 90 centavos, diariamente. En México, el obtener la canasta alimentaria nos cuesta 55 pesos con 31 centavos.

¿Qué nos dice este valor? Que si de una persona depende una familia de 3 o cuatro integrantes pues si esa persona nada más está ganando entre 55 pesos y un salario mínimo que es de 123 pesos, pues simplemente no les alcanza para adquirir una buena alimentación. Entonces, este dato es sumamente alarmante también.

Según datos del Inegi, México es un país en el que se padece de hambre, anualmente mueren 5 mil 933 personas por desnutrición, lo que equivale a que mueran 16 personas diariamente o que dos personas mueran cada tres horas.

De estas 5 mil 933 personas que mueren por desnutrición, el 93 por ciento de ellas son adultos mayores de 65 años, lo que nos indica que 5 mil 539 personas de estos son adultos mayores, están muriendo de, literalmente de hambre, de desnutrición, no tienen una vejez digna, pues menos una buena calidad de vida.

Esta es una tabla que nos indica el consumo de alimentos recomendables en México, bueno, se observa que el 44.9 por ciento de los adultos de más de 20 años incluye en su dieta un porcentaje alto de verduras, carnes y frutas y estos son productos que se pueden obtener sin problemas en los sistemas acuapónicos que estamos promoviendo.

Bueno, ahora ya les presentamos cuáles son las problemáticas que vive el país. Sin embargo, también traemos propuestas que creemos que pueden ayudar a mejorar mucho la calidad de vida de los ciudadanos. Una de las propuestas es que las personas pueden producir sus propios alimentos en lugares que tengan en su casa disponible como en azoteas, jardines o traspatios, bueno, que puedan producir sus alimentos, abastecerse de ahí y, además, puedan comercializar alguno de los excedentes que tengan.

Otra de las propuestas es volver a utilizar espacios que no se utilizaban como terrenos baldíos o terrenos expropiados que actualmente tiene la ciudad o algunos estados y rescatar estos espacios. Entonces, en estos espacios lo que queremos promover es que con ayuda del gobierno se construyan espacios comunitarios como invernaderos y como huertos comunitarios, en el que toda la comunidad, conjuntamente, pueda trabajar en estos, producirlos, hacer producir, cosechar y darle mantenimiento entre todos y comer de ahí y, además, comercializar los productos.

Bueno, además no sé si saben, pero en la Ciudad de México también hay un programa que se llama Comedores Comunitarios. Otra de las propuestas es que estos Comedores Comunitarios se abastezcan de los mismos invernaderos comunitarios que estamos promoviendo.

Los sistemas acuapónicos son altamente versátiles, en esto se pueden producir diferentes hortalizas como: lechuga, acelga, espinaca, calabaza, jitomate, morrón, pepino, chiles, todo lo que requiera la dieta del mexicano y además se puede producir, también, pescado, diferentes especies de peces, como trucha, carpa, mojarra, bagres, entre otros.

Y, bueno, es importante recalcar que la producción, por ejemplo, de una lechuga de un sistema acuapónico, te cuesta producirla entre un peso y dos pesos, y de un kilo de jitomate cuesta aproximadamente entre dos y tres pesos. Producir un kilo de mojarra en los sistemas acuapónicos te costará entre 25 y 30 pesos. Entonces la verdad es que obtienes un producto de alta gama, de alta calidad y pues estamos obteniendo una buena calidad de vida y a parte con los excedentes puedes comercializarla.

Es importante también mencionarles que nuestros productos son de origen 100 por ciento mexicanos. En cuanto a la obtención de los peces que comercializamos, por ejemplo, si es mojarra tilapia las obtenemos del Estado de Morelos; si es trucha las obtenemos de la parte alta de la Magdalena Contreras, en la zona de los dinamos y también tenemos proveedores de Puebla y de Veracruz.

En cuanto a la mano de obra que utilizamos, son 100 por ciento mano de obra calificada y de buena calidad, tenemos herreros y carpinteros que están trabajando con nosotros y, bueno, entre todos generamos una cadena de valor ya que generamos empleos directa e indirectamente.

Otra de las propuestas que tenemos es que, en caso de que pudiéramos instalar sistemas en provincia o en cualquier parte de la ciudad, en caso de que no tengan los suficientes recursos monetarios pues ellos mismos pueden ayudarnos a nosotros, en caso de que haya en la comunidad algún carpintero o algún herrero ellos pueden colabora con nosotros y ellos mismos pueden construir los sistemas.

Algunas de las experiencias que hemos tenido es que fuimos galardonados en nuestros inicios por la entonces alcaldesa de Tlalpan, Claudia Sheinbaum, bajo el Programa Apoyos Sustentables, con el recurso que obtuvimos, bueno, este recurso que obtuvimos fue utilizado como capital semilla para el inicio de nuestras operaciones.

Además, hemos colaborado con otras instituciones como la UNAM, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad La Salle, La Intercontinental, con la alcaldía de Tlalpan y también actualmente tenemos ya varios temas instalados en restaurantes, sistemas instalados en Coworking y es importante recalcar que en algunas cafeterías en los que tenemos sistemas ya instalados la cafetería ya se abastece del sistema que está, que tiene en su azotea. Entonces, pues sí, tenemos ya varias experiencias de este tipo.

Bueno, pues no nos queda más que comentarles a los diputados que esperemos que no echen en saco roto toda la información y propuestas que tenemos y que podamos colaborar conjuntamente para ayudar a mejorar la calidad de vida de los mexicanos. Pues les agradecemos mucho y si tienen alguna duda aquí estamos para servirles.

**La moderadora :** Muchas gracias, químico Aguirre. Continuaremos con la presentación de Siuca (¿?), proyecto que nace como respuesta del equipo fundador de Sun Right (¿?), Innovación para México. Ante la falta de un sistema capaz de recolectar agua de manera eficaz, manteniendo una estética agradable del mismo.

Fundado gracias a la unión de dos grupos de personas con habilidades completamente distintas, celebró una fusión integral entre ambas partes, alumnos del CCH Campo Sur y del CECyT 9, Juan de Dios Bátiz, permitiendo el desarrollo de la idea sin mayores complicaciones, pues cada integrante aporta un pilar esencial para lograr impulsar el proyecto.

En representación de Siuca, hablará Emiliano González Jiménez, quien es estudiante del CECyT número 9, Juan de Dios Bátiz, actualmente cursa el quinto semestre, es egresado de la Escuela Secundaria Anexa a la Normal Superior, donde se certificó por parte de la Universidad de Cambridge con grado B1, en el dominio del idioma inglés.

Antes de dejar a Emiliano en el uso de la palabra, veremos su video, por favor.

(Presentación de video)

**La ciudadana :** “Sun Right es una iniciativa de desarrollo de proyectos de modernización urbana impulsada por jóvenes emprendedores. Somo un grupo de estudiantes de nivel medio superior preocupados por aportar iniciativas de sustentabilidad mediante la propuesta de proyectos de nueva generación enfocados en la optimización del espacio urbano de la Ciudad de México”.

“Siuca, es un proyecto que busca combinar un sistema de captación pluvial y farolas innovadoras, probando así disminuir la huella ambiental de los sistemas de iluminación urbana convencionales y mejorando las prestaciones de las luminarias tradicionales al darles un doble uso”.

“El proyecto fue desarrollado por alumnos del CECyT número 9 y el CCH Sur, con el objetivo de generar una fuente alternativa de agua, además de enfrentar la falta de iluminación en algunas zonas de la Ciudad de México”.

“Gracias al espíritu creativo de los alumnos de la UNAM y la capacidad técnica de los estudiantes del IPN se ha llegado a un diseño que busca aportar una mejora técnica a las aún osadas, pero obsoletas luminarias basadas en un brillo de filamento, mientras se mantiene una estética moderna y sobria.

“El objetivo del diseño es proporcionar una fuente secundaria de agua mediante la cosecha pluvial. El agua podrá ser usada más tarde para regar una estación seca o con un tratamiento adecuado será apta para consumo humano, variando así en función de la zona como se encuentre y en las necesidades de la misma”.

“Por otro lado, la inclusión de arreglos fotovoltaicos permitiría la alimentación de la luminaria, además de poder impulsar el sistema de riesgo sin detener el suministro eléctrico regular. Mi energía sobrante se podría ampliar para energizar otros aparatos como rúter, cámaras de seguridad, bebederos o cualquier instalación que requiera alimentación eléctrica o en su defecto, retomar el exceso de energía a la red de la ciudad contribuyendo así una fuente de energía limpia”.

“Buscamos implementar nuestro proyecto en distintas partes de la ciudad, desde la zona centro hasta las partes menos urbanizadas permitiendo así generar el mayor impacto en la calidad de la vida de los ciudadanos, ajustando el sistema a las necesidades específicas de cada zona. Creemos que es momento de empezar a proponer soluciones reales, viables y creativas a las programáticas que aquejan a nuestra sociedad”.

“Es por eso que, nace este proyecto, bajo la idea y el deseo de contribuir con propuestas e innovación que permitan mejorar la vida de todas las personas que viven en nuestra ciudad y, por qué no, nuestra nación entera”.

“Nosotros somos Sunrigth y queremos proponer el futuro”.

**La moderadora :** Adelante, Emiliano, por favor.

**El ciudadano Emiliano González Jiménez:** Buenas tardes. Quisiera agradecer, antes que nada, la invitación a esta semana de innovación sustentable. Es un honor para nosotros como equipo poder presentar una de nuestras primeras ideas y propuestas para mejorar la calidad de vida de nuestro país.

Quisiera ponerlos un poco en contexto del desarrollo de nuestro proyecto al presentar algunos datos que recabamos a lo largo del tiempo. Empezando por, según Sacmex, en la Ciudad de México se pueden llegar a ocupar por persona hasta 380 litros de agua diario, lo cual representa el cuádruple de lo que la OMS señala como mínimo necesario para que un individuo satisfaga sus necesidades diarias.

Sin embargo, en todo el territorio nacional, la escases de agua llega a afectar hasta el 27 por ciento de la población en las zonas más rurales del país, lo cual contrata mucho con le dato de que en todo el territorio mexicano cae el equivalente a 740 litros de agua por metro cuadrado de superficie al año, esto significa que si pudiéramos aprovechar el 100 por ciento de las precipitaciones pluviales en todo el país a cada mexicano le podremos dar cerca de un millón 138 mil litros de agua anuales.

Lamentablemente, como es sabido, no podemos captar la totalidad de agua de lluvia. Sin embargo, sí podemos empezar a aprovecharla y trasladarlo a un tratamiento adecuado, reincorporarlo a los sistemas de distribución nacionales para ayudar a suplir la creciente demanda de este líquido. A pesar de esto, los índices de captación pluvial, aunque igual van en aumento, son en este momento muy escasos, perdiendo así enormes fuentes suministro hídrico.

Una vez diseñado el sistema de captación de agua nos dimos cuenta de que, tal vez no es suficiente para hacerlo atractivo a la población. Así que, nos enfocamos a buscar algún otro problema que se pudiera solucionar con nuestro sistema. Es así como llegamos a las estadísticas de iluminación pública que, a pesar de que el territorio mexicano está relativamente bien iluminado, tan solo el 3 por ciento de las luminarias usadas, utilizan tecnología led, que es la forma más eficiente de iluminar un espacio.

Puede no parecer muy preocupante, sin embargo, pensándolo, esto significa que el 97 por ciento de la iluminación en todo el país utiliza tecnologías muy poco eficientes rodando el 30 por ciento de eficiencia energética, mientras que, si cambiáramos a iluminarias led, alcanzaríamos hasta el 95 por ciento de eficiencia.

Igual, puede no parecer mucho, sin embargo, cuando nos referimos a estos datos en forma de consumo eléctrico nos damos cuenta de que tan solo en iluminación pública se consumen hasta 4 mil 500 giga watts al año, esto significa un gasto de cerca de 15 mil millones de pesos que podría ser reducido hasta en un 60 por ciento, si… a tecnología led.

Una vez que nos dimos cuenta de que podríamos integrar a ambos sistemas, pensamos que sería incluso mejor hacer que el sistema se autoalimentara, agregando así paneles solares en la parte superior a forma de superficies de recolección de agua, permitiendo que tenga una doble función, una triple función –perdón– nuestro diseño: autoalimentarse, iluminar una zona de manera eficiente y recolectar agua cuando llueva.

¿Por qué es importante recolectar agua? Aparte de ayudar a suplir la demanda nacional, cada litro de agua que no va al drenaje es un litro menos de qué preocuparse al momento de las inundaciones, además de que se pueden reincorporar a los mantos acuíferos que poco a poco estamos vaciando.

Me gustaría recalcar que Siuca, es un solo proyecto, es la primera idea del colectivo de proyecto Sunrigth y nuestra misión es desarrollar proyectos de innovación desarrollados por jóvenes como nosotros que ayuden a mitigar e incluso eliminar las problemáticas que atacan en este momento nuestro país y que atacaran en el futuro.

Creemos que es momento de que los jóvenes dejemos de parecer desinteresados en el futuro de nuestro país y empezar a proponer soluciones que sean realmente viables para resolver problemáticas que nos afectan a todos.

No quisiera extenderme más ya que el tiempo nos apremia, entonces esto sería todo de mi participación, quedo abierto a preguntas y dudas, muchas gracias por su atención.

**La moderadora :** Muchas gracias. Agradecemos a todos los conferencistas y ponentes que participaron en esta segunda jornada, así como el interés de la audiencia en las preguntas que nos han hecho llegar.

Desafortunadamente se ha rebasado el tiempo de esta jornada, por lo que no será posible llevar a cabo la sesión de preguntas y respuestas.

Para dirigir un mensaje y hacer el cierre de esta jornada tiene la palabra la diputada María Marivel Solís. Por favor, diputada.

**La presidenta diputada María Marivel Solís Barrera:** Muchísimas gracias, de verdad, a todos los ponentes, son excelentes temas, todos de verdad, si se dan cuenta el tema del agua, el tema de construcción, la alimentación sustentable. Felicito a todos los ponentes y, bueno, debo decirles que vamos a considerar todas sus propuestas aquí en la Comisión de Ciencia y Tecnología, nos gustaría invitarlos para darle seguimiento, tenemos aquí en Cámara los jueves de Ciencia Tecnología e Innovación, a través de estos eventos que realizamos nos permiten dar a conocer los casos de éxito, pero, sobre todo, articular todo esto con propuestas de iniciativas de ley.

Les agradezco muchísimo a todos, a nuestra moderadora muchísimas gracias por participar y a todos los ponentes continuamos el día de mañana, los invitamos a darle seguimiento a esta semana de innovación sustentable. Muchísimas gracias a todos.

**La moderadora :**  Muchas gracias, diputada. La Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la LXIV Legislatura de la Cámara de Diputados, les agradece su presencia y los invita a que nos acompañen el día de mañana por esta misma plataforma a las 11:00 horas.

Muchas gracias y muy buenas tardes.

**---o0o---**