Future Trends Forum

fundación innovación bankinter

Construir un mundo Net Zero

Resumen del FTF: Building a net zero world

Madrid - 15 y 16 de junio de 2022

Cada paso en el desarrollo de la civilización humana ha estado ligado a los avances en materia de energía. Hoy, la realidad del cambio climático demuestra que nuestros **modelos socioeconómicos deben evolucionar para garantizar un futuro sostenible** para nuestra supervivencia en el planeta.
La urgencia nunca ha sido tan clara como en 2022, cuando el mundo se enfrenta a las implicaciones de la dependencia de los combustibles fósiles para la seguridad energética nacional e internacional.

El think tank Future Trends Forum (FTF) ***Building a net zero world*** ha explorado las tecnologías y las innovaciones más prometedoras para resolver retos específicos, desde la reducción de la huella de carbono de la humanidad hasta la exploración de nuevas fuentes de energía, mostrando las ideas clave que acelerarán el camino hacia un mundo con cero emisiones netas -net zero-.

El objetivo del FTF ha sido convertir el reto de lograr un mundo net zero en oportunidades concretas de acción.

Para que la humanidad alcance net zero en 2050, tenemos que reducir nuestras emisiones globales en un 50% esta década, según Gonzalo Muñoz Abogadir. Este experto cree que existen grandes oportunidades relacionadas con este objetivo a más corto plazo. Las tecnologías y las innovaciones que lo pueden hacer posible están en marcha. Se trata también de alinear las voluntades políticas y acelerar la aplicación de los compromisos financieros.

En el FTF, nos hemos centrado en:

- *Tecnologías e innovaciones:*
  - ¿Qué tipo de nuevos desarrollos serán necesarios para acelerar el camino hacia net zero?
  - ¿Qué oportunidades existentes son más prometedoras?
- *Modelos energéticos del futuro:*
  - Desde las energías renovables hasta el hidrógeno, el mundo está experimentando con nuevos modelos energéticos. ¿Cuáles son las implicaciones?
- *Sectores económicos clave:*
  - Los distintos sectores económicos se enfrentan a diferentes retos para alcanzar net zero. ¿Cuáles son estos retos? ¿Y qué tecnologías ayudarán a resolverlos?
  - Energía, Industria, Movilidad y Transporte, Agricultura.
- *Cambios sociales y de comportamiento:*
  - La tecnología por sí sola no llevará al mundo a net zero. ¿Qué cambios tendrá que hacer la gente en su consumo de energía? ¿Cuáles son las implicaciones para los individuos y la sociedad?

Este documento pretende ser tan sólo un resumen de lo tratado por los expertos del Future Trends Forum, estando en elaboración un informe completo que será publicado en las próximas semanas.

1.- El reto Net Zero

El sistema energético mundial es, de lejos, la creación más compleja que ha realizado el ser humano a lo largo de la historia: consiste en múltiples redes de múltiples sistemas que combinan la extracción, la conversión en los vectores energéticos adecuados, el transporte y la transmisión de diferentes tipos de energías.

Este sistema se sustenta, a día de hoy, en los combustibles fósiles -carbón, petróleo y gas natural-, que suponen el 83% de la producción energética.

La transición energética hacia un mundo net zero es, por tanto, **el proyecto más ambicioso al que se haya enfrentado la humanidad**. Así nos lo explica Vaclav Smil. También nos da una cifra: se necesita dedicar el **10% del PIB mundial anual**, años tras año, de aquí a 2050, si queremos llegar a un mundo net zero.

Por tanto, ninguna innovación, tecnología, política o cambio de comportamiento, por sí mismo, nos llevará a net zero.

"Se trata de coordinación y de producir un cambio sistémico."

Dimitri Zenghelis

Optimismo, contenido pero real

En el colectivo de expertos participantes, la media del grado de confianza en alcanzar un mundo net zero en 2050 es de alrededor del 50%. Es decir, hay optimismo, pero moderado.
Al reto de depender mucho menos de los combustibles fósiles, se une la previsión de que la demanda energética mundial seguirá creciendo. Concienciar a la sociedad de que se consuma menos energía es positivo, pero no será una solución que por sí sola pueda marcar la diferencia. Como apunta el Prof. Smil, el consumo energético per cápita (medido en gigajulios por año) del mundo desarrollado es de alrededor de 150. En la India es de 25, en Nigeria de 15, y en el conjunto del África subsahariana, de 10. Si los próximos nuevos mil millones de habitantes vienen de esos lugares, querrán desarrollarse y progresar y querrán consumir más, acercándose a las cifras de consumo de los países más desarrollados.

Una nueva narrativa energética

Se necesita una nueva narrativa energética, nos dice Atul Arya:

Por un lado, la dependencia energética es un riesgo estratégico. Lo vemos hoy en día en la Unión Europea, que es el primer importador mundial de energía y el tercer mayor consumidor, tras EEUU y China. Por otro, es necesaria una transformación energética hacia fuentes limpias y seguras.
El primer pilar de esa nueva narrativa es, por tanto, la necesidad de **asegurar el acceso asequible, seguro y sostenible a la energía**.

El segundo pilar de esta narrativa es pasar **de la "*transición energética*" a la "*transición de emisiones*"**. En el sentido de que deben investigarse tecnologías de eliminación de contaminantes ya existentes, de CO_2 ya emitido y existente.

El tercer pilar es pensar en **soluciones de tamaño inmenso**, pensar en resolver las cosas a escalas de 10^9: hay que eliminar miles de millones de toneladas de CO_2, hay que reconvertir la industria del cemento para producir miles de millones de toneladas con otros procedimientos, etc.

El cuarto y último: la **velocidad**. Cuando hablamos de cambiar procesos químicos y físicos, como la producción de acero o amoniaco, la velocidad de mejora no es rápida: no podemos esperar una "revolución", sino una evolución acumulativa, que llevará años.

Tecnologías e innovaciones transformadoras

Las soluciones a los retos de la transición energética tienen que venir de la mano de la innovación científica y tecnológica. A continuación, se exponen las más relevantes discutidas por los expertos:

- **Nuevos materiales** que aumenten la eficacia de conversión de las energías renovables (solar, eólica, hidráulica), con investigaciones que pretenden, por ejemplo, emular la fotosíntesis.
- **Nuevas formas de almacenamiento de energía**, mucho menos contaminantes y mucho más baratas.
    - Desde la gran escala, como las hidroeléctricas reversibles por bombeo o el almacenamiento de energía potencial por gravedad o presión.
    - Hasta la pequeña escala para baterías de materiales baratos y con alta densidad energética y carga rápida, como las que investiga Gleb Yushin.
- **Nuevas industrias**: nuevas formas de fabricar cemento, hormigón y acero o, en su caso, nuevos materiales sustitutivos cuya fabricación sea mucho menos contaminante y sean competitivos en precio.
- Innovaciones para mejorar la **eficiencia energética** en todos los niveles. La conjunción de la inteligencia artificial con el Internet de las cosas (IoT) están posibilitando soluciones muy innovadoras en este campo, con la denominada Internet of Energy (IoE). Como dice Rosa Sanz. el 50% de las eficiencias energéticas que se consigan de aquí a 2050 serán debidas a tecnologías que hoy están en fase de prototipo.

"Un enfoque renovado en la eficiencia energética ayudará a abordar tanto la seguridad energética como la transición energética."
Atul Arya

- **Innovaciones en agroalimentación** para disminuir la huella de carbono en toda la cadena, desde los suelos y las materias primas hasta los consumidores. Con especial foco en la agricultura regenerativa que trata de reproducir el sistema de cultivo sostenible de un bosque, como propone Christopher Upton.
- Innovaciones para **evitar el desperdicio de alimentos**: la huella de carbono del desperdicio de alimentos se estima en 3.300 millones de toneladas de CO_2 al año.
- Soluciones de **economía circular**, basadas en compartir, alquilar, reutilizar, reparar, remanufacturar y reciclar, incluyendo las tecnologías de aprovechamiento energético de residuos (*waste-to-energy*).
- Soluciones tecnológicas económicamente viables de **captura, uso y almacenamiento de carbono** ((CCUS - *Carbon capture, utilisation and storage*). A día de hoy, sólo existen una veintena de proyectos operativos en todo el mundo con estas tecnologías, así que existe una enorme oportunidad de negocio asociada, según cuenta Ana Karen, con tecnologías que abaraten los costes de captura. Un ejemplo inspirador es el de los reactores de microalgas BioUrban.
- Soluciones de logística, transporte y movilidad basadas en tecnologías limpias y en soluciones de maximización de la eficiencia .
- Desarrollo de tecnologías para obtener energía de nuevas fuentes limpias, como las corrientes marinas profundas.
- La llegada de la computación cuántica comercial y estable ayudará a realizar simulaciones imposibles con la computación tradicional. Destacar iniciativas como Q4Climate, cuyo objetivo es identificar los casos de uso más prometedores para las tecnologías y algoritmos cuánticos dirigidos a la mitigación, adaptación y predicción del cambio climático. Como apunta Tracey Forrest, se verán avances significativos gracias a *quantum computing* en la creación de nuevos materiales en los campos de:
    - los superconductores a alta temperatura,
    - la eficacia de los paneles solares, y
    - los novedosos dispositivos espintrónicos.

Muchos expertos piensan que la **fusión nuclear** podría ser la palanca que todo lo cambie; el "santo grial" energético. Aun así, y dado que las incertidumbres alrededor de esta tecnología son enormes y su viabilidad comercial está por demostrar a medio-largo plazo, se ha considerado dejarla **fuera de la ecuación de las soluciones viables a implantar desde ya**. Es una tecnología que seguiremos de cerca desde el Future Trends Forum.

En todo caso, la innovación científica y tecnológica proporciona sólo parte de la solución. Se requieren políticas públicas y nuevos modelos económicos y de negocio para completar la ecuación.

"Para lograr net zero surgirán grandes oportunidades en los nuevos modelos de negocio, y también alrededor de las nuevas tecnologías necesarias."

Marcelino Oreja

2.- Propuestas del Future Trends Forum

Tras las conferencias y trabajos en equipo, surgen propuestas de acción en cuatro ámbitos:

- Innovación
- Tecnología
- Política y economía
- Sociales

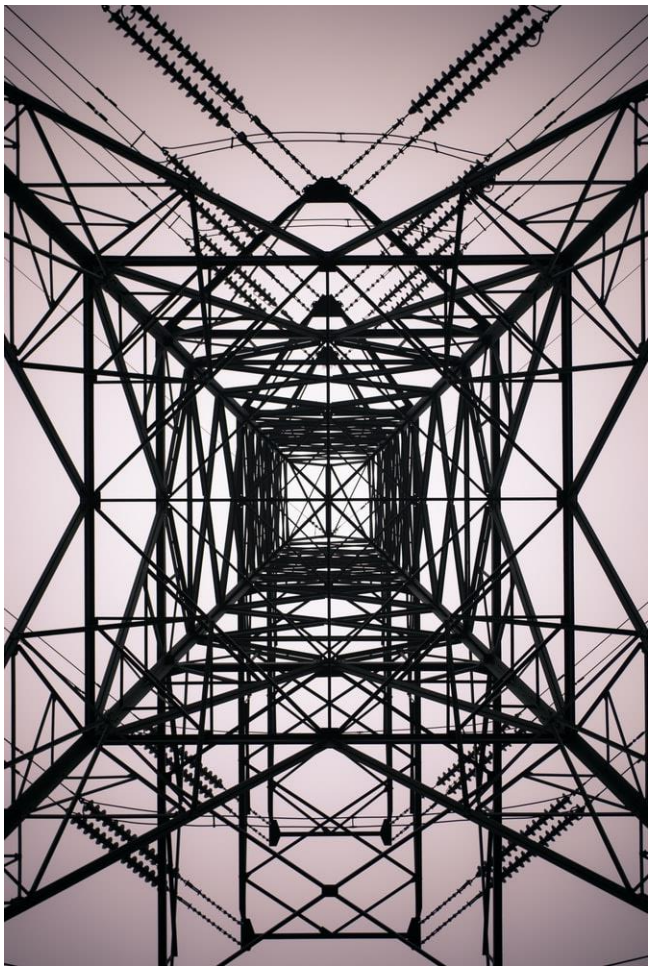
Las acciones propuestas por los expertos pretenden potenciar y hacer realidad las innovaciones y tecnologías apuntadas en el punto anterior, así como crear las condiciones económicas y políticas que permitan un cambio de paradigma energético en toda la sociedad:

Innovación

- Impulsar en la sociedad, y en especial en los ecosistemas académicos, empresariales e innovadores la búsqueda de soluciones rápidas, sencillas y de amplio calado.
- Multiplicar por 10 las inversiones en educación y estudios fundamentales relacionados con las tecnologías clave para un futuro sostenible, incluyendo el almacenamiento de energía de alto rendimiento y bajo coste (baterías) que se basan en materias primas sostenibles, de bajo coste y abundantes, etc.
- Crear incentivos para el crecimiento de los ecosistemas de innovación locales y globales para que puedan surgir nuevos modelos de negocio con net zero incorporado como fundamento.
- Apoyar las innovaciones Agrifoodtech que:
    - reduzcan el consumo de carne de origen animal,
    - promuevan la agricultura regenerativa y
    - las soluciones *waste-to-energy* (obteniendo biogás).
- Crear plataformas de colaboración con una gobernanza eficaz, para facilitar iniciativas complejas de múltiples partes interesadas.
- Crear políticas que incentiven la innovación para la captura del CO_2 en el suelo.
- Apoyar innovaciones en torno al viento y los océanos como fuentes de energía.
- Apoyar soluciones experimentales basadas en la naturaleza para que puedan aplicarse a gran escala. Las soluciones basadas en la naturaleza suelen ser rentables, pero necesitan ayuda para pasar del laboratorio al campo y ser promovidas entre los profesionales.
- Promover soluciones escalables reales para el tratamiento masivo de plásticos y de desperdicios orgánicos. Evitar la descomposición de diversos residuos orgánicos y convertirlos eficazmente en carbones nanoestructurados, reduciría drásticamente las emisiones. Desarrollo y adopción masiva de tecnologías eficientes y de bajo coste que permitan estas conversiones.
- Soluciones innovadoras para reducir el coste de la energía verde a 1ct/kwh: conseguir que la energía solar y eólica tengan un coste mínimo a largo plazo.

Tecnología

- Producción de hidrógeno verde a gran escala y bajo coste: nuevos materiales, nuevos catalizadores, nuevos electrolizadores.
- Nuevos materiales que sustituyan al cemento y al hormigón, cuya elaboración no emita CO2 e incluso, cuyo fraguado capture CO2.
- Tecnologías de almacenamiento de energía viables a gran escala y bajo coste.
- El sector tecnológico debe hacer más accesibles y asequibles las tecnologías y herramientas clave para facilitar el acceso universal a los mercados de carbono.
- Combustibles sostenibles, especialmente para aviación: posibilidad de generación a partir de hidrógeno verde y CO2 capturado.
- Tecnologías de captura de energía solar en textiles y vidrio/cristal.
- Aplicación de la computación cuántica para simulaciones y optimización de redes y materiales.
- Tecnologías de microalgas como captadoras de CO2 y generadoras de energía.



Política y economía

- Las políticas y regulaciones a largo plazo deben basarse en que vivimos condicionados por la **máxima incertidumbre**.
- Fomentar que los gobiernos trabajen en estrecha colaboración con la industria.
- Definir las métricas relevantes sobre la acción climática. Para Gonzalo Muñoz Abogadir hay dos claves político-económicas para lograr net zero:
    - solidaridad entre regiones y países y
    - responsabilidad/rendición de cuentas
- Incentivos y regulaciones adecuadas para:
    - Economía circular. Como apunta Cristina Rivero, en la Unión Europea sólo se recicla alrededor del 12% de los materiales, existiendo un enorme potencial de mejora.
    - Mercado de hidrógeno.
    - Reducir el parque automovilístico y aumentar la movilidad compartida.
    - Limitar el consumo personal de energía.
    - Fijar los precios del carbono. Las principales economías deberían contar con mecanismos de tarificación del carbono.
- Impuesto sobre el carbono: debería ser al menos tan alto como el coste de capturar el CO_2.
- Los países desarrollados deben acordar compromisos financieros con los países en desarrollo para net zero.
- Políticas de transparencia net zero: todos los países/empresas entregan información en un marco transparente y comparable sobre emisiones, inversiones, logros.
- La Economía para el bien común podría tener un nuevo sistema fiscal.
- Financiación para aplicar el secuestro de carbono en el suelo: se pueden ofrecer importantes subvenciones para ayudar a los agricultores y propietarios a aplicar la agricultura regenerativa a escala y subvencionar los costes iniciales de la certificación de los créditos de carbono.
- Nuevas NIIF -Normas Internacionales de Información Financiera- que contemplen net zero.
- Permitir/promover mercados energéticos P2P (Peer-to-Peer).
- Las administraciones públicas podrían convertirse en primeros clientes con las tecnologías de energía limpia, ayudando a financiar las fábricas y procesos necesarios.
- Bill McKibben dice que, por ejemplo, el dinero en los bancos de Amazon genera más CO_2 que el que se genera en todas las actividades de la compañía.

Sociedad

- Sensibilizar a la opinión pública sobre el sentido de urgencia. Señalar la dirección correcta para la solución con una visión compartida, un proceso y unos hitos para lograr net zero.
- La industria del entretenimiento (videojuegos, series, películas) puede promover hábitos sostenibles como la reducción del consumo energético, el uso del transporte público o la contratación de energía verde.
- Nuevos líderes a seguir: buscar personas influyentes que sean modelos de comportamiento net zero.
- Introducir net zero en el sistema educativo.
- Promover concursos internacionales de soluciones net zero, con equipos multidisciplinares y diversos en cuanto a edad, cultura, procedencia, religión.

Cerramos este epígrafe con algunas consideraciones finales de Vaclav Smil:

- Si tenemos que quedarnos con una sola regla heurística para el cambio climático: Siempre debemos **hacer lo mejor que podamos lo antes posible**. A nivel individual y a nivel colectivo.
- Es más fácil y más duradero ir hacia una producción de energía limpia que ir a soluciones CCS/CCUS. Es decir, las **soluciones CCS deberán ser la última alternativa** para el CO_2 que sea imposible eliminar en la producción energética.
- La **fusión nuclear no será una realidad**, si es que lo es, **antes de 2045**.
- La **fisión nuclear** no tiene mucho futuro por la **oposición de la opinión pública**.

España está muy bien posicionada a nivel mundial: es el octavo país del mundo en capacidad total de energía renovable y se sitúa a la cabeza en energía solar fotovoltaica y eólica. Además, es un destino atractivo de inversión extranjera, ya que está previsto aumentar la capacidad de generación renovable (eólica y fotovoltaica) en al menos 3 GW/año.

En conclusión, el reto es enorme y la acción decidida se ha venido posponiendo demasiado. **Estamos a tiempo**, pero hay que actuar desde ya mismo, con medidas audaces capaces de **catalizar y conjugar el mejor talento**, la investigación, **la innovación y el desarrollo de las tecnologías y soluciones** que se han expuesto en este resumen y que, con la adecuada coordinación y cooperación**, acelerarán la meta de lograr un mundo net zero.**

***