

El acceso a la información como primer escalón en las etapas de inversión para la reducción efectiva de consumo de energía

Access to information as the first step in the investment stages for the effective reduction of energy consumption

Vladimir Camilo DUCÓN-SOSA ¹
Juan Carlos AMÉZQUITA-TOVAR ²

¹ Representante Legal Wavelet SAS. Bogotá, Colombia. vladimirduconsosa@gmail.com

² Tecnoparque Nodo Bogotá. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Calle 54 #10-39. Bogotá, Colombia. t.amezquita.juancarlos@gmail.com

Recepción:

24 / nov / 2022

Aceptado:

14 / nov / 2023

Citar como (APA):

Ducón-Sosa, V.C. y Amézquita-Tovar, J.C. (2022). El acceso a la información como primer escalón en las etapas de inversión para la reducción efectiva de consumo de energía. Revista RETO, 10(1), p. 33-43. <https://doi.org/10.23850/reto.v10i1.6159>

Licenciamiento:



Resumen

Hoy en día, el mundo y Colombia se enfrentan a una de las crisis más visibles e impactantes debido al aumento de la temperatura. Esta crisis nos hace cuestionarnos sobre cómo vamos a enfrentar los próximos 50 años. Bueno, algunos síntomas son realmente notorios desde la perspectiva ambiental. El cambio climático es un hecho con el que vamos a vivir, y no va a desaparecer en el corto plazo. El aumento de la temperatura de la tierra traerá consigo numerosos inconvenientes. Algunas de ellas se han manifestado desde hace algunos años. El rápido cambio de la temperatura está provocando sequías severas, inundaciones, tormentas eléctricas, tornados, erosión del suelo, huracanes, calor extremo, incendios forestales y otro tipo de desastres naturales. Estas situaciones son producidas por un desequilibrio en el equilibrio energético de la tierra. Este desequilibrio es, sin duda, causado por la acción humana como resultado de las actividades económicas aceleradas.

Por lo tanto, estamos tratando de entender el marco general de las causas y posibles soluciones para la vida humana en la tierra durante los próximos 100, 50 o 20 años. ¿Cómo podemos, como principal causa del daño al hábitat, mitigar algunos de estos problemas importantes y relevantes que creamos y que ponen en peligro nuestra supervivencia en el planeta tierra?

Este documento proporciona información específicamente sobre la cadena de suministro de energía eléctrica y agua. Trata de describirlo desde una perspectiva general o global hasta una perspectiva local o regional. Vamos a fomentar el reconocimiento de

cómo se proporcionan estos recursos relevantes y cómo todo el proceso puede contribuir a la emisión de gases de efecto invernadero o afectar la sostenibilidad de las comunidades.

Este documento también enfatizará lo importante que es reconocer y entender el problema desde diferentes perspectivas para comenzar a sugerir soluciones utilizando tecnologías 4.0 como herramientas eficientes para comenzar a tomar medidas para mitigar algunas de las causas a nivel local. El potencial de optimizar el uso de recursos y reducir.

Palabras clave: Acceso a la información, transformación energética, descentralización, digitalización, democratización, descarbonización, modelos de negocio, sectorización, Internet de las cosas, Big data y analítica de datos, inteligencia artificial, sectores de la economía, desperdicio, consumo energía, consumo de agua.

Palabras clave: Acceso a la información, transformación energética, descentralización, digitalización, democratización, descarbonización, modelos de negocio, sectorización, Internet de las cosas, Big data y analítica de datos, inteligencia artificial, sectores de la economía, desperdicio, consumo energía, consumo de agua.

So, we are trying to understand the general framework of the causes and possible solutions for human live in the earth for the next 100, 50 or 20 years. How can we, as main cause of the habitat damage, could mitigate some of these important and relevant problems that we create and jeopardize or survival in the planet earth.

This document provides information specifically about the supply chain of electric power and water. Trying to describe it from general or global perspective to a local or regional one. We are going to foster the recognition of how these relevant resources are been provided and how the whole process can contribute to the emission of greenhouse gases or impact the sustainability of the communities.

This document is also going to emphasize how important is to recognize and understand the problem from different perspectives to start to suggest solutions using 4.0 technologies as efficient tools to start to take action to mitigate some of the causes at local context. The potential of optimize the use resources and reduce.

Keywords: Access to Information, Energy Transformation, Decentralization, Digitalization, Democratization, Decarbonization, Business Models, Sectorization, Internet of Things, Big Data and Data Analytics, Artificial Intelligence, Economic Sectors, Waste, Energy Consumption, Water Consumption.

Abstract

Today, the world and Colombia are facing one of the most visible and impacting crisis due to the temperature rising. This crisis is making question us, how we are going to make it the next 50 years. Well, some symptoms are notorious, from the environment perspective. Climate change is a fact that we are going to live whit and is not going to disappear any time soon. The rising temperature of the earth is going to bring a numerous inconvenient. Some of them have shown since some years ago. The rapidly change of the temperature is bringing severe droughts, floods, electric storms, tornados, erode soils, hurricanes, extreme heat, wildfires, and another sort of natural disasters. These situations are produced by unbalance in the earth energetic equilibrium. This unbalance is undoubtedly produced by human action because of the accelerated human economy activities.

Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica abarca la mayor parte de las actividades humanas. Para entender la problemática del desperdicio de este recurso, es necesario inicialmente, conocer el contexto de los principales factores de la cadena de abastecimiento de la energía a nivel macro (mundial) y concluir en un contexto local. Esto permitirá definir, dimensionar y validar los impactos y alcances de la solución propuesta.

El Acuerdo de París (2015) refleja la necesidad de abordar el cambio climático y de acelerar e intensificar las inversiones necesarias para lograr un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El sector energético, y en particular el de la energía eléctrica, se encuentra entre los sectores con mayores emisiones de CO₂ y, además, requiere un uso intensivo de recursos naturales para su generación.

El vertiginoso crecimiento económico a demandado el uso, igualmente vertiginoso, de los recursos naturales, y ha impulsado los consecuentes impactos ambientales. Estos aspectos ahora se consideran una amenaza para la supervivencia de la raza humana. Eventos naturales innumerables, como tornados, inundaciones, sequías extremas y prolongadas, incendios forestales, entre otros, están empezando a volverse muy recurrentes, indicando la transición hacia una época de inestabilidad y variabilidad climatológica para la cual ni los seres humanos ni las demás especies que habitan el planeta tierra están preparados.

Considerando la necesidad de mitigar estos impactos, es crucial reconocer el proceso de transformación de los recursos en energía eléctrica para su disposición al consumidor. De esta manera, es posible validar la existencia y magnitud del problema para poder identificar localmente una posible solución.

Para proporcionar energía eléctrica al usuario final, la cadena de suministro de energía se compone primordialmente de tres actividades: 1. La generación, 2. La transmisión y 3. La distribución. Estos son los pasos para llegar finalmente al consumo de la energía. En todos los puntos de la cadena, hay ineficiencias

a nivel técnico y operativo, pero también a nivel administrativo. Cada unidad energética consumida tuvo que ser generada en una planta y transportada desde ese lugar hasta los hogares o empresas mediante líneas de transmisión y distribución, lo que implica pérdidas energéticas y, consecuentemente, pérdidas de los recursos naturales utilizados en la producción de esa energía.

Así, el consumo ineficiente de energía eléctrica se replicará en todos los puntos de la cadena de suministro de la energía y representará grandes pérdidas de recursos naturales, dependiendo del tipo de planta que esté produciendo la energía.

De acuerdo con la IEA (International Energy Agency), para 2017, el total de la producción de energía de acuerdo a su fuente de producción se describe tal como se aprecia en la Figura 1.

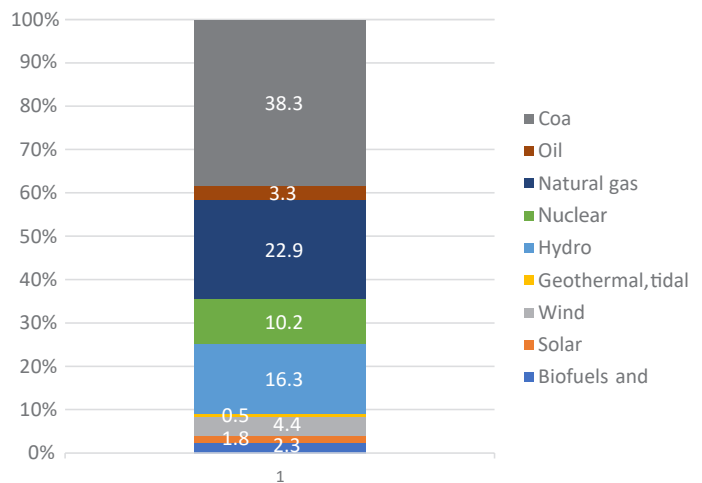


Figura 1. Producción mundial bruta de electricidad por fuente, 2017

Esto indica que, para el año 2017, la principal fuente para producir energía en el mundo era el carbón, representando el 38% del total de las fuentes, seguido por el gas natural con un 23%, las hidroeléctricas con un 16%, la energía nuclear con un 10%, la energía eólica con un 4% y la energía solar con un 2%. Además, en la Figura 2, se aprecia la evolución del uso de diferentes fuentes de energía desde 1974 hasta el año 2018 (International Energy Agency, 2020).

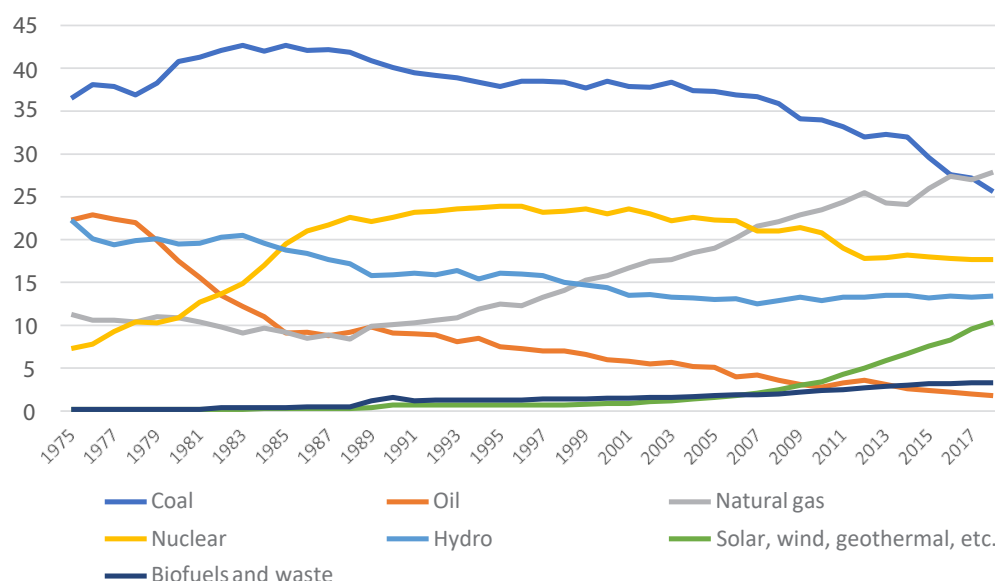


Figura 2. Evolución producción mundial de energía por fuente. *Nota:* Producción bruta de electricidad de la OCDE por fuente, 1974-2018 (%)

Esto muestra que a pesar de que el uso de fuentes como el carbón, el gas natural y la energía nuclear va en descenso, aún siguen siendo las principales fuentes energéticas a nivel mundial.

Según la Asociación Colombiana de Generadores de energía eléctrica (Acolgen, 2020), la matriz de generación de la energía eléctrica en Colombia se presenta según la Figura 3.

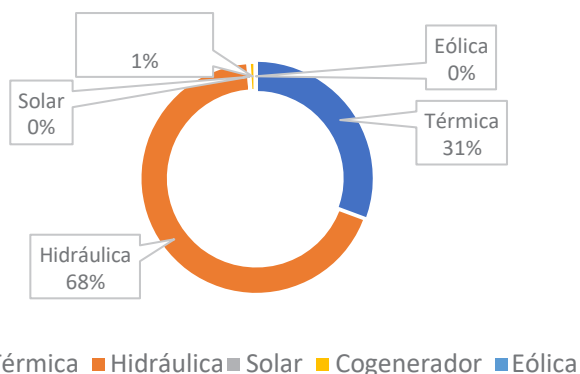


Figura 3. Matriz de generación de energía en Colombia, 2017

Según la Figura 3, en Colombia el 68.3% de la producción de energía proviene de hidroeléctricas, mientras un 30.7% proviene de centrales termoeléctricas. La implementación de las energías renovables como lo son la eólica y la

solar, aunque incipientes, son las que presentan un mayor crecimiento y se espera que tengan una mayor participación en la matriz. Esta distribución indica que Colombia tiene una dependencia del 99% del agua para la producción de la energía, en la generación por hidroeléctricas y por termoeléctricas.

Entonces, el agua y el carbón son los recursos naturales más utilizados en Colombia para el suministro de energía. Según Dahl y Martins (2019), la cantidad de recursos relacionados a la producción de la energía eléctrica de acuerdo con las diferentes formas de generación, se muestran en la Tabla 1.

Para la producción de energía por termoeléctrica (carbón), según las diferentes fuentes, hay un promedio de consumo de 116730 Litros de agua por cada MWh o 116 Litros de agua por cada kWh. En el caso de la producción por hidroeléctrica, se llegan a consumir hasta 10 millones de litros de agua por cada MWh ó 10.000 Litros de Agua por cada kWh.

De acuerdo con U.S Energy Information Administration (EIA) las emisiones de dióxido de carbono CO₂ de acuerdo con el tipo de generación es como se ve en la Tabla 2.

Tabla 1

Water withdrawal per literature source/energy source/technology (L/MWh)		Inhaber, 2004	Macknick et al., 2012 (1)	Macknick et al., 2012 (2)	Macknick et al., 2012 (3)	Davies et al. (2013) (1)	Davies et al. (2013) (2)	Davies et al. (2013) (3)	Davies et al. (2013) (4)	Davies et al. (2013) (5)	Davies et al. (2013) (6)	Davies et al. (2013) (7)
Coal	OT	78,000	137,600	102,539	85,512			180,000				
	OT + CCS											
	Tower		3804	2222	2400			4500				
	Tower + CCS		5031	4342								
	Pond low											
	Pond high		46,277	67,812	56,955							
	Hybrid											
	Dry											
	IGCC		1488	2430				1000			2200	
	IGCC Hybrid											
	IGCC with CCS											

Producción de energía eléctrica según la fuente.
Nota: Tomado de: Dahl y Martins (2019)

Tabla 2

U.S. electric utility and independent power electricity generation and resulting CO2 emissions by fuel in 2018

	Electricity generation	CO2 emissions		
	million kWh	million metric tons	million short tons	pounds per kWh
Coal	1,124,638	1,127	1,240	2.21
Natural gas	1,246,847	523	575	0.92
Petroleum	21,860	21	23	2.11

Electricity generation is **net electricity generation**.

Includes electricity-only power plants. **Combined heat and power plants** are excluded because some of their CO2 emissions are from heat-related fuel consumption.

Generación de electricidad y emisiones resultantes de CO2 por parte de las empresas de servicios públicos eléctricos y de energía independiente en los Estados Unidos en 2018. *Nota:* Tomado de EIA

Esto quiere decir que en la generación de cada kWh¹ a través de una termoeléctrica se emiten alrededor 2.21 libras 1.0024kg de CO2 al medio ambiente. Adicionalmente, se producen gases de efecto invernadero como ácido de sulfuro y gas metano.

Según Ronny Sandoval (2014), director de EDF Grid Modernization en Estados Unidos, la eficiencia de producción de energía eléctrica a través de hidroeléctricas y termoeléctricas es del 90% y 33%, respectivamente. Además, en la transmisión de la energía se registran pérdidas de alrededor del 10%, y otro 8% en la distribución

a baja tensión para llegar al consumidor final (Trader, 2004). Esto implica que un rendimiento de aproximadamente el 27% (en el caso de plantas termoeléctricas) es lo que realmente se puede consumir, mientras que el resto, el 73% de la energía, se pierde, y consecuentemente, el 73% de los recursos utilizados en la generación también se pierden.

Hasta este momento, se han examinado las principales fuentes de generación de energía en Colombia, el tipo de recursos y la cantidad necesaria para la producción. Además, se han considerado las ineficiencias en las diferentes etapas de la

1 El kilovatio hora (kWh) es la unidad que expresa la relación entre energía y tiempo. Esta es la que se utiliza para medir el consumo de energía en kilovatios por hora. Actualmente, el kWh es el que utiliza el sector energético para facturar a los consumidores su gasto tanto de luz. (SELECTRA, 2020)

cadena de suministro (generación, transmisión y distribución), llegando a la conclusión de que en este proceso se pierde aproximadamente una cuarta parte de los recursos. Ahora, en la fase de consumo, también se observan desperdicios o mal uso de la energía.

Según el Ministerio de Minas y Energía de Colombia en su plan de acción indicativo de eficiencia energética PAI PROURE 2017 – 2022 (2016), el sector terciario de la economía en Colombia tiene una participación del 7% del consumo energético. En este sector terciario donde las instalaciones son mayoritariamente edificios de oficinas destinadas a diferentes tipos de empresas y el sector educativo, tiene una distribución de consumo de energía eléctrica por usos, tal como se aprecia en la Figura 4.

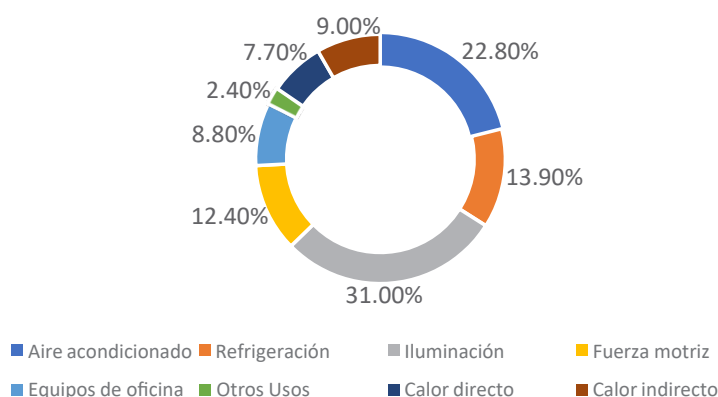


Figura 4. Distribución de consumo de energía por uso

Según el mismo informe, las auditorías energéticas estimaron un potencial de ahorro de este subsector de alrededor de un 40% sobre la línea base de consumo de electricidad. Este potencial, se encuentra distribuido en mejoras en iluminación, que puede estar entre el 8% y el 13%, optimización del aire acondicionado entre un 10% y 18% y ofimáticos en un 5%. Adicionalmente, hay un potencial estimado por cuenta de readecuaciones arquitectónicas de entre un 10 a 15%.

En el ejercicio de validación llevado a cabo en el marco del curso Taller de Grado I del MBA (Ducón, 2019), se llevaron a cabo entrevistas a varias personas, pertenecientes a la comunidad educativa, para conocer su relación con el uso de la energía eléctrica. Se solicitó a los entrevistados

que calificaran con un porcentaje el nivel de desperdicio de energía según lo que observaban en su entorno laboral. El promedio de la calificación del nivel de desperdicio otorgado por las personas se situó alrededor del 34%.

El principal resultado desde el punto de vista cualitativo corresponde a que la mayor parte las personas creen que hay un gran nivel de desperdicio dentro de las actividades de las universidades.

Retos de la transformación energética

Según el Plan Energético Nacional 2020 – 2050, presentado en el año 2020 por la unidad de planeación minero-energética UPME, los principales retos de la transformación energética son: La descentralización, la descarbonización y la digitalización.

La descentralización rompe con uno de los paradigmas del sector energético: las cadenas de valor verticales y las economías a escala.

- Diferentes soluciones para el mismo problema
- Más participantes de diferentes tamaños
- Usuario final con mayor poder de decisión

Nuevos y dispersos modelos de negocio deben aportar valor a los diferentes puntos de la cadena de abastecimiento. Anteriormente, la compañía ISA estaba a cargo de las tres principales fases del abastecimiento de energía. Una falla hizo vulnerable y totalmente dependiente el sistema energético de una sola empresa.

Hoy en día empresas como EPM se encuentran en varios puntos de la cadena de abastecimiento, tanto en la generación con Hidroituango y empresas que implementan energía solar, como en la distribución al vender directamente a las personas la energía.

La digitalización permite disponer de datos e información relevante para la toma de decisiones.

- Cambios en los patrones de consumo gracias a la automatización

- Identificación de las variables que afectan el consumo energético

La descarbonización en el contexto de una demanda y población creciente implica la sustitución de los combustibles que tienen mayor participación en la matriz energética: los combustibles fósiles.

- Impactos de la producción de energía y consumo en el medio ambiente

Aspectos importantes en la transformación energética.

- Mayor participación con los interesados, ciudadanos y otras entidades del estado
- Opciones modulares a pequeña escala con nuevas tecnologías diseminados por todo el territorio
- Multiplicidad de agentes de diferentes tamaños, intereses y formas de actuar
- Usuarios finales con más información y posibilidades
- Múltiples opciones para solucionar un mismo problema
- Análisis multidimensional que incorpora lo energético y lo ambiental

Agua

Por otra parte, se analiza el consumo del agua desde el conocimiento de la cadena de suministro. Iniciando por una exploración de la capacidad de proveer agua que tiene la tierra. Lo anterior, teniendo en cuenta que el agua es la principal materia prima de la tierra, tanto para consumo directo como para la generación de energía y producción de la mayoría de bienes y servicios.

El consumo de agua a nivel mundial ha tenido un incremento vertiginoso cada año desde 1980. Esto debido principalmente al acelerado desarrollo agroindustrial, al aumento de la población y a una irracional configuración de hábitos de consumo establecida por las grandes empresas multinacionales. Para 2050 tendremos un incremento de la demanda de agua que oscila entre el 25% y 30% respecto al año 2019. Las principales actividades que incrementarán la demanda son la industria y el consumo residencial.

Muchas personas en el mundo carecen de acceso a este recurso. Alrededor de 2000 personas tienen dificultades para obtener el líquido. Casi 4000 millones de personas sufren desabastecimiento de agua por al menos un mes al año. Este panorama tiende a encrudescerse por los ya conocidos efectos del cambio climático.

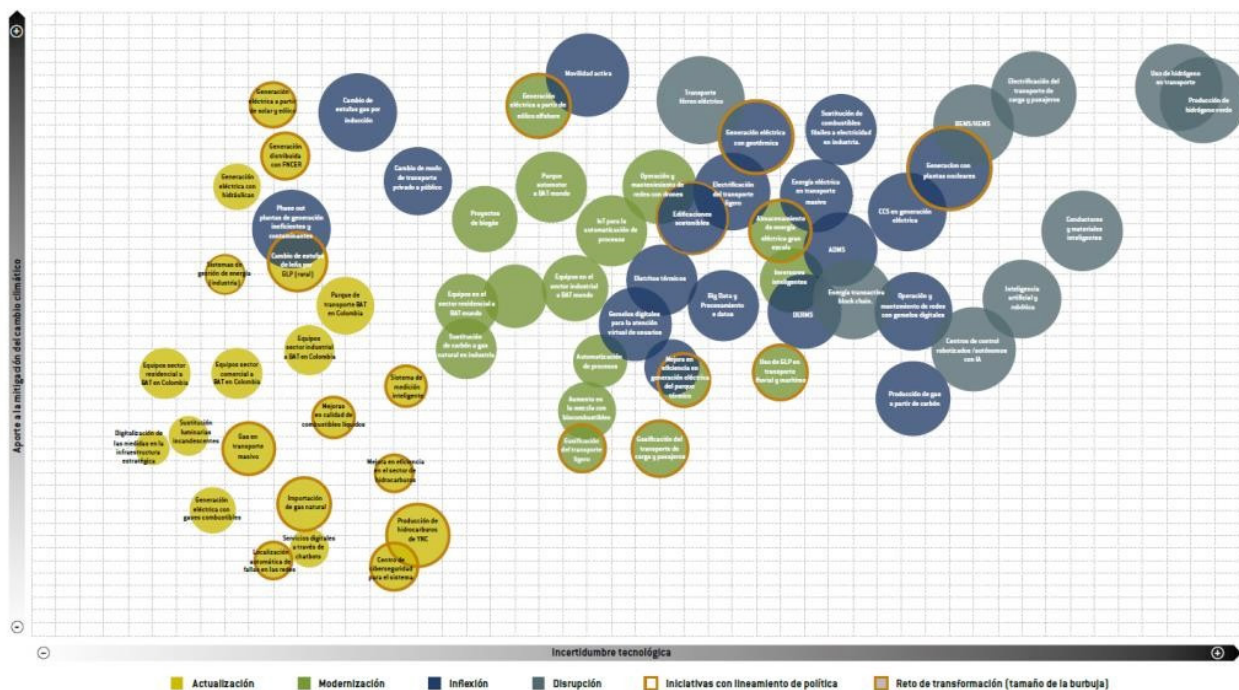


Figura 5. Proyección de la implementación de nuevas tecnologías

A continuación, se expondrán algunos de las principales características relacionadas a la disponibilidad y uso del agua, según el *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2021* (2020). Esto nos permitirá dimensionar la magnitud del problema del muy probable y no tan lejano desabastecimiento global del recurso hídrico, que como ya se mencionó, ya es una realidad para miles de millones de personas alrededor del mundo.

El uso de agua fresca se ha incrementado seis veces desde hace 100 años. Continúa creciendo a una tasa de 1% anual desde 1980. Lo cual se puede apreciar en la Figura 6 (Data, 2018) En esta gráfica parece que el consumo comienza a estabilizarse o a disminuir la tasa de crecimiento de agua fresca.

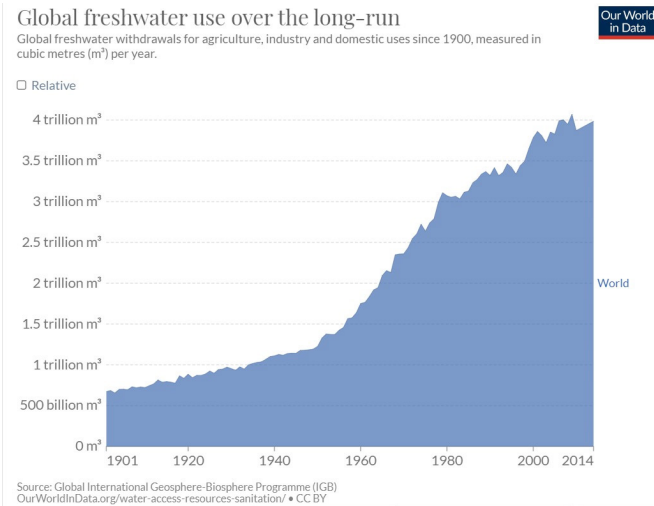


Figura 6. Uso global de agua dulce a largo plazo.
Nota: Retiros globales de agua dulce para agricultura, industria y uso doméstico desde 1900, medidos en metros cúbicos por año.

Las principales actividades que aportan en el consumo de agua fresca son: la agricultura con un 69%, en la irrigación y el almacenamiento y acuicultura. La Industria, incluyendo la generación de energía eléctrica, tiene participación del 19% y el consumo residencial 12%.

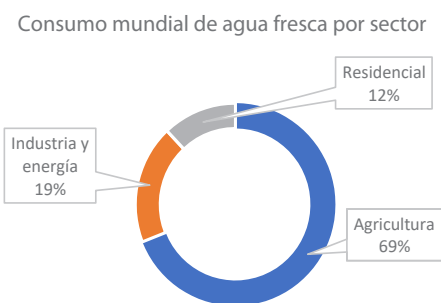


Figura 7. Consumo mundial de agua por sector

Como se puede apreciar en la Figura 7, la gran parte del agua fresca del mundo es utilizada para la irrigación de los cultivos. Es lógico que grandes esfuerzos de conservación se concentren en hacer eficiente el proceso de irrigación de los cultivos. Este tipo de iniciativas se pueden observar en ejemplos como *Efficient Irrigation and Water Conservation: Evidence from South India* (Ram, 2021), donde describen y se comprueba el uso a gran escala de tecnologías como el riego por goteo.

Según el *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2021*, será muy complicado predecir el consumo de agua fresca por la agricultura para 2050, en un escenario donde la demanda de alimentos crecerá un 60% y donde la producción de alimentos irrigados crecerá en un 50% aproximadamente. Lo que es claro es que la cantidad de agua no estará disponible en estas condiciones. Es también importante destacar que se llevan a cabo diferentes iniciativas y proyectos enfocados en optimizar el uso de este recurso, acompañado del desarrollo de diversas tecnologías.

No solo es suficiente el uso eficiente del agua en sistemas de irrigación de los cultivos. También es indispensable reducir el desperdicio de alimentos en toda la cadena de abastecimiento y reducir la demanda global de alimentos. Esto, acompañado de una distribución equitativa, mejoraría el panorama del consumo vs. disponibilidad según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Disponibilidad de agua

Tabla 3

Región	Volumen (10 km ³)	Porcentaje
Océanos	1348	97.39
Capas de hielo polares, icebergs and glaciares	27.82	.01
Aguas subterráneas y humedad del suelo	8.06	.58
Lagos y ríos	0.225	.02
Atmósfera	0.013	0.001
Total	1384	100

Volumen mundial de agua.

Según Hermann Weingartner (2016), el volumen mundial de agua es de 1384 millones de km³ y cubre el 71% de la superficie de la tierra, pero solo compone 0.23 ppm de la masa de la tierra.

El agua fresca de capas de hielo polares, icebergs, glaciares, aguas subterráneas, humedad del suelo, ríos y lagos, solo constituye un 2.6% (36 millones de km³) del volumen total, siendo sensatos, solo el 10% del agua fresca disponible es técnicamente accesible a la humanidad actualmente. Entonces serían alrededor de 3.7 millones de km³.

El calentamiento global causado por una mayor capacidad de la tierra para absorber y mantener energía está generando un desequilibrio energético que está acelerando cambios en el ciclo regular del agua, de modo que:

- Se aceleran las tasas de evaporación de agua fresca de ríos, lagos
- Se derriten los glaciares, nevados, capas de hielo
- Se empezarán a explotar intensivamente los cuerpos de agua subterráneos
- Se harán más frecuentes las altas precipitaciones e inundaciones
- Se aumentará el nivel del mar, aumentando la intrusión de agua salada en las ciudades, tierras continentales e islas
- Se ha duplicado el consumo de agua en el último siglo
- Se aumentará el impacto de las sequías, principalmente, en la agricultura
- Para el 2025, las extracciones de agua se incrementarán en un 18% en países desarrollados y un 50% en países en desarrollo

Conclusiones

Resumiendo, las conclusiones traídas del análisis del problema:

- A nivel mundial, la principal fuente para producir energía es el carbón con un 38% del total de las fuentes, seguido por el gas natural 23%, hidroeléctricas 16%, nuclear con 10%, eólica 4%, solar 2%.

- En Colombia el 68.3% de la producción de energía proviene de hidroeléctricas, mientras un 30.7% proviene de centrales termoeléctricas.

- Una termoeléctrica (carbón) requiere de 116.730 Litros de agua por cada MWh o 116 Litros de agua por cada kWh. En el caso de la producción por hidroeléctrica, se llegan consumir hasta 10 millones de litros de agua por cada MWh ó 10.000 Litros de Agua por cada kWh.

- En la generación de cada kWh a través de una termoeléctrica (Carbón) se emiten alrededor 2.21 libras 1.0024kg de CO₂ al medio ambiente. En promedio, una represa puede liberar hasta 40 kilogramos de CH₄ por kilómetro cuadrado al día, en zonas de alta riqueza de material orgánico, como en un bosque

- El rendimiento en la cadena de abastecimiento de energía eléctrica a partir de una planta termoeléctrica es de aproximadamente de 27%. Entonces el 73% de la energía se pierde y consecuentemente el 73% de los recursos usados en la generación se pierden.

- En el sector terciario el desperdicio de energía en la fase de consumo derivado de los electrodomésticos y máquinas llega a un 40%, mientras que el desperdicio de energía debido a la forma en como las personas puede superar el 35%.

Retos y acciones mundiales y regionales

Dado que el principal consumo de agua se concentra en la actividad de la agricultura, es necesario enfatizar que es aquí donde se debe asegurar el agua, contribuyendo directamente al desarrollo sostenible.

La aplicación de tecnologías innovadoras, combinadas con políticas, regulaciones y estrategias, es necesario para la adaptación y mitigación del cambio climático.

- Técnicas de irrigación de precisión
- Modelos computarizados que mejoren el rendimiento de las cosechas

- Técnicas de obtención o recolección de agua
- Manejo del desperdicio del agua

Acciones por tomar en cuanto al manejo del agua.

1. Evolucionar las estrategias de gestión de riesgos para las políticas nacionales de seguridad alimentaria en el marco de las restricciones hídricas y las transiciones económicas
2. Aplicar una contabilidad y una auditoría del agua sólidas e innovadoras para apoyar la toma de decisiones y la gestión
3. Inversiones centradas en la infraestructura del agua; y el desarrollo de capacidades institucionales y humanas
4. Mejorar la eficiencia del uso del agua

Retos de la transformación energética

Según el Plan Energético Nacional 2020 – 2050, presentado en el año 2020 por la unidad de planeación minero-energética UPME, los principales retos de la transformación energética son: La descentralización, la descarbonización y la digitalización.

La descentralización rompe con uno de los paradigmas del sector energético: las cadenas de valor verticales y las economías a escala.

- Diferentes soluciones para el mismo problema
- Más participantes de diferentes tamaños
- Usuario final con mayor poder de decisión

Nuevos y dispersos modelos de negocio deben aportar valor a los diferentes puntos de la cadena de abastecimiento. Anteriormente, la compañía ISA estaba a cargo de las tres principales fases del abastecimiento de energía. Una falla hizo vulnerable y totalmente dependiente el sistema energético de una sola empresa.

Hoy en día empresas como EPM se encuentran en varios puntos de la cadena de abastecimiento, tanto en la generación con Hidroituango y empresas que implementan energía solar, como

en la distribución al vender directamente a las personas la energía.

La digitalización permite disponer de datos e información relevante para la toma de decisiones.

- Cambios en los patrones de consumo gracias a la automatización
- Identificar las variables que afectan el consumo energético

La descarbonización en el contexto de una demanda y población creciente implica la sustitución de los combustibles que tienen mayor participación en la matriz energética: los combustibles fósiles.

- Impactos de la producción energía y consumo en el medio ambiente.

Aspectos importantes en la transformación energética.

- Mayor participación con los interesados, ciudadanos y otras entidades del estado
- Opciones modulares a pequeña escala con nuevas tecnologías diseminados por todo el territorio
- Multiplicidad de agentes de diferentes tamaños, intereses y formas de actuar
- Usuarios finales con más información y posibilidades
- Múltiples opciones para solucionar un mismo problema
- Análisis multidimensional que incorpora lo energético y lo ambiental

Referencias:

- Acolgen. (26 de 02 de 2020). Obtenido de Acolgen, Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica: <https://www.acolgen.org.co/>
- Astudillo, p. (26 de marzo de 2011). Las represas hidroeléctricas: fabricas de gases invernadero. Obtenido de <https://www.elquintopoder.cl/medio-ambiente/las-represas-hidroelectricas-fabricas-de-gases-invernadero/>
- Bricos. (25 de octubre de 2012). bricos.com. Obtenido de <https://bricos.com/2012/10/tableros-de-distribucion/>
- Data, o. w. (2018). Our world in Data. Obtenido de Our World in Data: <https://ourworldindata.org/water-use-stress>
- Deloitte. (10 de 08 de 2020). Deloitte.com. Obtenido de IoT - Internet Of Things: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html>
- Dhal, M., y Martins, D. (2019). Water use in electricity generation for water-energy nexus analyses: The. Science of the Total Environment, 11-13.
- Ducon, V. (2019). Dromedario - Taller de grado I. Bogotá: Propio.
- Emprenderalia Magazine. (4 de Junio de 2020). ¿Qué es el Producto Mínimo Viable (MVP)? Obtenido de <https://www.emprenderalia.com/que-es-el-mvp-producto-viable-minimo/>
- Foundation, P. W. (04 de Marzo de 2022). Obtenido de Planet Water Foundation: <https://planet-water.org/>
- Grupo Bancolombia. (27 de 08 de 2018). Internet de las Cosas: ¿cómo lo ha adoptado Colombia? Obtenido de [grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/tendencias/innovacion/iot-como-lo-ha-adoptado-colombia](https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/tendencias/innovacion/iot-como-lo-ha-adoptado-colombia)
- International Energy Agency. (19 de febrero de 2020). Electricity Information 2019. Obtenido de Electricity Information 2019: <https://www.iea.org/reports/electricity-information-2019>
- Ministerio de Educación Nacional. (23 de diciembre de 2019). www.datos.gov.co. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/INSTI-TUCIONES-DE-EDUCACI-N-SUPERIOR/iwb2-skc4>
- Ministerio de Educación Nacional. (23 de diciembre de 2019). www.datos.gov.co. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/INSTI-TUCIONES-DE-EDUCACI-N-SUPERIOR/iwb2-skc4>
- Ministerio de Energía De Chile. (6 de abril de 2020). Cadena de Suministro Eléctrico. Obtenido de <https://www.aprendeconenergia.cl/wp-content/uploads/2016/12/cadena-suministro-electrico2.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (diciembre de 2016). Plan de acción indicativo de eficiencia energética. Bogotá: Minminas.
- Mit Sloan Executive Education . (12 de diciembre de 2015). MIT Sloan Executive Education Blog. Obtenido de Launching a successful start-up #3: The beachhead market: <https://executive.mit.edu/blog/launching-a-successful-start-up-3-the-beachhead-market>
- Our World in data. (12 de diciembre de 2019). Our World in data. Obtenido de <https://ourworldindata.org/water-use-stress>
- Ram, F. (24 de 06 de 2021). The World Bank. Obtenido de Efficient Irrigation and Water Conservation : Evidence from South India (English): <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/document-detail/475611624561753275/efficient-irrigation-and-water-conservation-evidence-from-south-india>
- Ruiz, F. M. (2016). Estimación de la emisión histórica de gases de efecto invernadero por embalses hidroeléctricos en Colombia y su potencial impacto en el factor de emisión de la generación eléctrica. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sandoval, R. (7 de mayo de 2014). EDF ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND. Obtenido de <https://www.edf.org/blog/2014/05/27/why-you-only-get-25-electricity-you-pay>
- SAP. (04 de abril de 2020). ¿Qué es Internet de las Cosas (IoT)? Obtenido de <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html>
- Selectra. (20 de marzo de 2020). Tarifas gas luz. Obtenido de <https://tarifasgasluz.com/faq/diferencia-kw-kwh#que-es-kwh>
- Stanford University. (07 de marzo de 2020). Standfor Energy. Obtenido de <https://energy.stanford.edu/research/end-use-efficiency>
- Trader, M. (12 de 07 de 2004). EROSKI CONSUMER. Obtenido de Eroski Consumer: <https://www.consumer.es/economia-domestica/cerca-del-10-de-la-electricidad-generada-se-pierde-en-transporte-y-distribucion.html>
- U.S Energy Information Administration. (20 de 02 de 2020). How much carbon dioxide is produced per kilowatthour of U.S. electricity generation? Obtenido de <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=74&t=11>
- United Nations. (18 de diciembre de 2015). United Nations Climate Change. Obtenido de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>
- United Nations Educational, S. a. (12 de 12 de 2020). UNESDOC. Obtenido de UNESDOC: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375724>
- UPME-, M. d.-M.-. (3 de diciembre de 2016) <https://www1.upme.gov.co/>. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/>: https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf
- Uribe, E. A. (19 de agosto de 2019). Red UE Red Universidad . Obtenido de <http://observatoriodenoticias.redue-alcue.org/artificial-intelligence-and-life-in-2030-standford-university-2016/>
- Weingartner, H. (2016). Water, 1. Properties, Analysis, and Hydrological Cycle. Wiley.