

LOS IMPACTOS DE LAS TIC EN LA DESCARBONIZACIÓN

Lourdes Marini

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) comprenden el conjunto de herramientas, sistemas y dispositivos que permiten la gestión integrada de la información mediante la convergencia de las telecomunicaciones, la informática y los sistemas audiovisuales. Esto incluye infraestructuras de hardware, software, middleware, almacenamiento de datos y plataformas de producción audiovisual, los cuales facilitan a los usuarios el acceso, procesamiento, almacenamiento, transmisión y manipulación de información de manera eficiente y segura. Las TIC han transformado profundamente nuestra sociedad, promoviendo avances en eficiencia, conectividad y automatización. Sin embargo, su expansión también sigue generando un aumento significativo en el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El crecimiento exponencial del uso de servidores, uso de *blockchain* con transacciones distribuidas para mayor seguridad, la creciente inserción de las criptomonedas y la aparición de la inteligencia artificial sigue generando un aumento sustancial en el consumo energético. Se estima que el entrenamiento de un modelo como el *Generative Pre-Trained Transformer 3* (o *chat GPT-3*) utiliza 1300 MWh de electricidad, lo que es equivalente al consumo anual de energía de 130 hogares en EE.UU (Kemene, Valkhof, & Thapelo, 2024).

Antonio Aretxabala (2020) señala que la computación en la nube ya consume alrededor del 2% de la electricidad mundial. Este aumento no muestra signos de desaceleración, ya que tecnologías como el 5G y el *streaming*, que representan hasta el 80% del tráfico global, siguen expandiéndose rápidamente. Según el informe "Clicking Clean" de Greenpeace (2017), en el período de 2012 a 2014, el sector TIC ya ocupaba el tercer lugar en consumo

energético global, sólo detrás de China y los Estados Unidos.

Por otra parte, el estudio de Belkhir y Elmeligi (2018) revela que las TIC en el año 2018 contribuyeron con entre el 1% y el 1,6% de las emisiones globales de GEI. Sin embargo, este porcentaje podría superar el 14% para 2040 si no se toman medidas correctivas (Figura 1). La expansión incesante del sector tecnológico está directamente relacionada con este aumento, y las promesas de mejoras en la eficiencia energética no parecen ser suficientes para contrarrestar este crecimiento. De hecho, las TIC se están convirtiendo en uno de los principales obstáculos para la descarbonización, ya que su crecimiento exponencial agrava la emergencia climática. Y de esta problemática surge también una controversia, debido a que las TIC gozan de una reputación positiva entre los usuarios y debido a que satisfacen la necesidad esencial de la sociedad de tener comunicaciones eficientes, por lo que el sector rara vez es considerado un contaminador a los ojos del gobierno y el público en general (De Giusti 2020). Por esta razón es que se debería comenzar a prestar atención en compensaciones de carbono para que el desarrollo del sector de las TIC sea exitoso y sostenible.

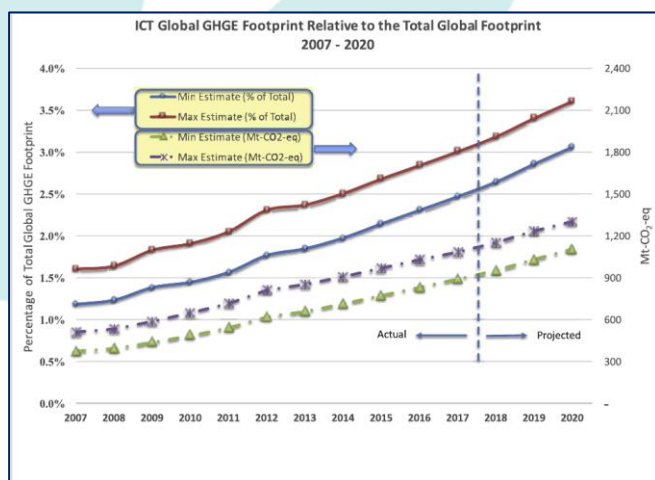


Figura 1: Huella global de GHGE de las TIC como porcentaje de la huella global total (eje primario), y en valores absolutos en MteCO2-eq en el eje secundario.

La transición hacia energías renovables en el sector TIC enfrenta varios desafíos técnicos y

políticos. En primer lugar, la operación de centros de datos requiere un suministro de energía constante, lo cual es incompatible con la intermitencia de las energías renovables como la solar y la eólica. Además, el ciclo de vida completo de los dispositivos tecnológicos – desde su producción hasta su disposición final– implica un alto consumo energético que depende en gran medida de combustibles fósiles. Incluso con un hipotético aumento en el uso de energías renovables, el sector TIC seguirá dependiendo de infraestructura petróleo-dependiente, como maquinaria pesada para la construcción y el mantenimiento de servidores y redes de telecomunicaciones. Estas barreras indican que, aunque la digitalización es clave para avanzar en muchas áreas, también plantea grandes desafíos a la hora de alcanzar los objetivos de descarbonización. Tanto es así, que la tendencia real de la digitalización pareciera estar en oposición a su supuesta función de "desmaterializar la economía".

En Caldén, ayudamos a nuestros clientes a lograr sus objetivos de sustentabilidad y transición energética trabajando sobre su huella ecológica y eficiencia energética de sus operaciones.

Bibliografía

Aretxabala, Antonio (2020) "Una reflexión más en torno al 5G y los retos de nuestra organización social", en <https://antonioaretxabala.blogspot.com/2020/07/una-reflexion-mas-en-torno-al-5g-y-los.html>

Belkhir, Lotfi & Elmeligi, Ahmed (2018) "Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations", *Journal of Cleaner Production*, 177, 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>

Cook, Gary; Lee, Jude; Tsai, Tamina; Kong, Ada; Deans, John; Johnson, Brian & Jardim, Elizabeth (2017) *Clicking clean: Who is*

winning the race to build a green internet? (p. 102). Greenpeace.

De Giusti, A. E. (2024). *Descarbonización y cero emisiones en el área TIC*. In-Genium.

Eleni, Kemene; Thapelo, Tladi; Bart, Valkhof (2024) "AI and energy: Will AI help reduce emissions or increase demand? Here's what to know" World Economic Forum.

<https://www.weforum.org/agenda/2024/07/generative-ai-energy-emissions/>

OS IMPACTOS DAS TIC NA DESCARBONIZAÇÃO

Lourdes Marini

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) compreendem o conjunto de ferramentas, sistemas e dispositivos que permitem o gerenciamento integrado de informações por meio da convergência de sistemas de telecomunicações, computação e audiovisual. Isso inclui infraestruturas de hardware, software, middleware, armazenamento de dados e plataformas de produção audiovisual, que permitem aos usuários acessar, processar, armazenar, guardar, transmitir e manipular informações de forma eficiente e segura. As TICs transformaram profundamente nossa sociedade, promovendo avanços em eficiência, conectividade e automação. No entanto, sua expansão também continua a gerar um aumento significativo no consumo de energia e nas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

O crescimento exponencial no uso de servidores, o uso de blockchain com transações distribuídas para maior segurança, a crescente inserção de criptomoedas e o surgimento da inteligência artificial continuam a gerar um aumento substancial no consumo de energia. Estima-se que o treinamento de um modelo como o Generative Pre-Trained Transformer 3 (ou chat GPT-3) utilize 1.300 MWh de eletricidade, o que equivale ao consumo anual de energia de 130 residências nos EUA (Kemene, Valkhof, & Thapelo, 2024).

Antonio Aretxabala (2020) destaca que a computação em nuvem já consome cerca de 2% da eletricidade do mundo. Esse aumento não mostra sinais de desaceleração, pois tecnologias como 5G e streaming, que respondem por até 80% do tráfego global, continuam a se expandir rapidamente. De acordo com o relatório "Clicking Clean" do Greenpeace (2017), no período de 2012 a 2014, o setor de TIC já ocupava o terceiro lugar no consumo global de

energia, atrás apenas da China e dos Estados Unidos.

Além disso, o estudo de Belkhir e Elmeligi (2018) revela que, em 2018, as TICs contribuíram com 1% a 1,6% das emissões globais de GEE. No entanto, essa porcentagem pode ultrapassar 14% até 2040 se nenhuma medida corretiva for tomada (Figura 1). A expansão implacável do setor de tecnologia está diretamente relacionada a esse aumento, e as promessas de melhorias na eficiência energética não parecem ser suficientes para neutralizar esse crescimento. Na verdade, as TICs estão se tornando um dos principais obstáculos à descarbonização, pois seu crescimento exponencial agrava a emergência climática. E dessa questão também surge uma controvérsia, pois as TICs gozam de uma reputação positiva entre os usuários e porque satisfazem a necessidade essencial da sociedade de comunicações eficientes, de modo que o setor raramente é considerado um poluidor aos olhos do governo e do público em geral (De Giusti 2020). É por esse motivo que se deve começar a dar atenção às compensações de carbono para que o desenvolvimento do setor de TIC seja bem-sucedido e sustentável.

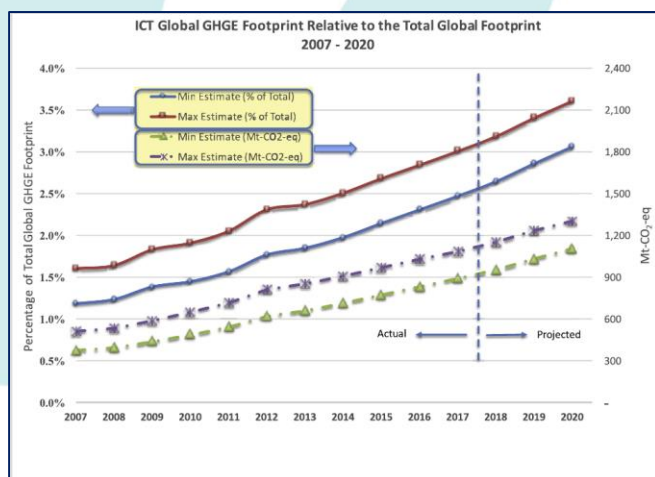


Figura 1: Pegada global de GEE das TICs como porcentagem da pegada global total (eixo primário) e em valores absolutos em MteCO₂-eq no eixo secundário.

A transição para a energia renovável no setor de TIC enfrenta vários desafios técnicos e políticos. Em primeiro lugar, a operação dos data centers exige um fornecimento constante de

energia, o que é incompatível com a intermitência das energias renováveis, como a solar e a eólica. Além disso, todo o ciclo de vida dos dispositivos tecnológicos - da produção ao descarte - envolve um alto consumo de energia que depende muito de combustíveis fósseis. Mesmo com um aumento hipotético no uso de energia renovável, o setor de TIC permanecerá dependente de infraestrutura dependente de petróleo, como maquinário pesado para a construção e manutenção de servidores e redes de telecomunicações. Essas barreiras indicam que, embora a digitalização seja fundamental para o progresso em muitas áreas, ela também apresenta grandes desafios para atingir as metas de descarbonização. Tanto é assim que a tendência real da digitalização parece estar em oposição à sua suposta função de “desmaterializar a economia”.

Na Caldén, ajudamos nossos clientes a atingirem suas metas de sustentabilidade e transição energética, trabalhando na pegada ecológica e na eficiência energética de suas operações.

Bibliografia

Aretxabala, Antonio (2020) “Una reflexión más en torno al 5G y los retos de nuestra organización social”, en <https://antonioaretxabala.blogspot.com/2020/07/una-reflexion-mas-en-torno-al-5g-y-los.html>

Belkhir, Lotfi & Elmeligi, Ahmed (2018) “Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations”, *Journal of Cleaner Production*, 177, 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>

Cook, Gary; Lee, Jude; Tsai, Tamina; Kong, Ada; Deans, John; Johnson, Brian & Jardim, Elizabeth (2017) *Clicking clean: Who is winning the race to build a green internet?* (p. 102). Greenpeace.

De Giusti, A. E. (2024). *Descarbonización y cero emisiones en el área TIC*. In-Genium.

Eleni, Kemene; Thapelo, Tladi; Bart, Valkhof (2024) “AI and energy: Will AI help reduce emissions or increase demand? Here's what to know” World Economic Forum.

<https://www.weforum.org/agenda/2024/07/generative-ai-energy-emissions/>