



UTN.BA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES



ciie

Centro de Investigación
e Innovación Educativa

Minería de Bitcoin

5.3 Consumo de energía

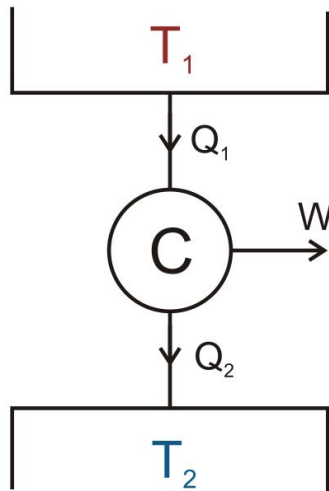
Límites de la termodinámica

Existe una ley física conocida como el principio de Landauer desarrollado por Ralph Landauer en la década de 1960 que establece que cualquier cálculo no reversible debe usar una cantidad mínima de energía.

La idea de alto nivel es que cada vez que invierte un bit de forma no reversible, hay una cantidad mínima de Joules de energía que se utiliza. La energía nunca se destruye; se convierte de una forma a otra. En el caso del cálculo, la energía se transforma principalmente de electricidad, y se transforma en calor que se disipa en el medio ambiente.

Límites de la termodinámica

El ciclo de Carnot es un ciclo termodinámico que se produce en un equipo o máquina cuando trabaja absorbiendo una cantidad de calor Q_1 de una fuente de mayor temperatura y cediendo un calor Q_2 a la de menor temperatura produciendo un trabajo sobre el exterior.



Esquema de una máquina de Carnot. La máquina absorbe calor desde la fuente caliente T_1 y cede calor a la fría T_2 produciendo trabajo.

SHA-256 es irreversible, entonces el consumo de energía para la prueba de trabajo es inevitable.

Distintos tipos de energía implicados en Bitcoin

1. Energía incorporada:

Primero, el equipo de minería de Bitcoin necesita ser fabricado. Esto requiere la extracción física de materias primas (silicio y metales preciosos), así como la conversión de estas materias primas en un equipo ASIC de minería de Bitcoin, que requieren energía. Esta es la energía incorporada en cada equipo.

Distintos tipos de energía implicados en Bitcoin

2. Electricidad:

Cuando un ASIC está encendido y minando, consume electricidad. Este es el paso en donde se tiene que consumir energía debido al principio de Landauer. A medida que las operaciones de minería de Bitcoin se vuelvan más eficientes, el costo de la energía eléctrica disminuirá. El consumo de energía eléctrica será un hecho de la vida de los mineros de Bitcoin para siempre.

Distintos tipos de energía implicados en Bitcoin

3. Enfriamiento:

Un tercer componente importante de la minería es que consume energía para enfriar los equipo para asegurarse que funcione a la temperatura correcta. Por eso es ideal que las operaciones estén en climas fríos. Igual una vez que la operación crezca en tamaño el calor aumentará la temperatura, y tendremos que gastar un extra para enfriar los ambientes.

Estimaciones del consumo de energía

Estimación utilizando el precio de recompensa de Bitcoin por bloque:

- Cada bloque tiene de recompensa Usd 75000
- Aproximadamente se generan Usd 125 por segundo.
- El costo de la electricidad en EEUU: 0,03\$/MJ
- 0,10\$/kWh

Eso hace que se pueda consumir 4200 Mega watt de energía por bloque. A medida que el precio de BTC aumenta otros competidores pueden entrar a hacer Minería.

Si se consume más de esa energía, no nos será rentable y perdemos \$.

Estimaciones del consumo de energía

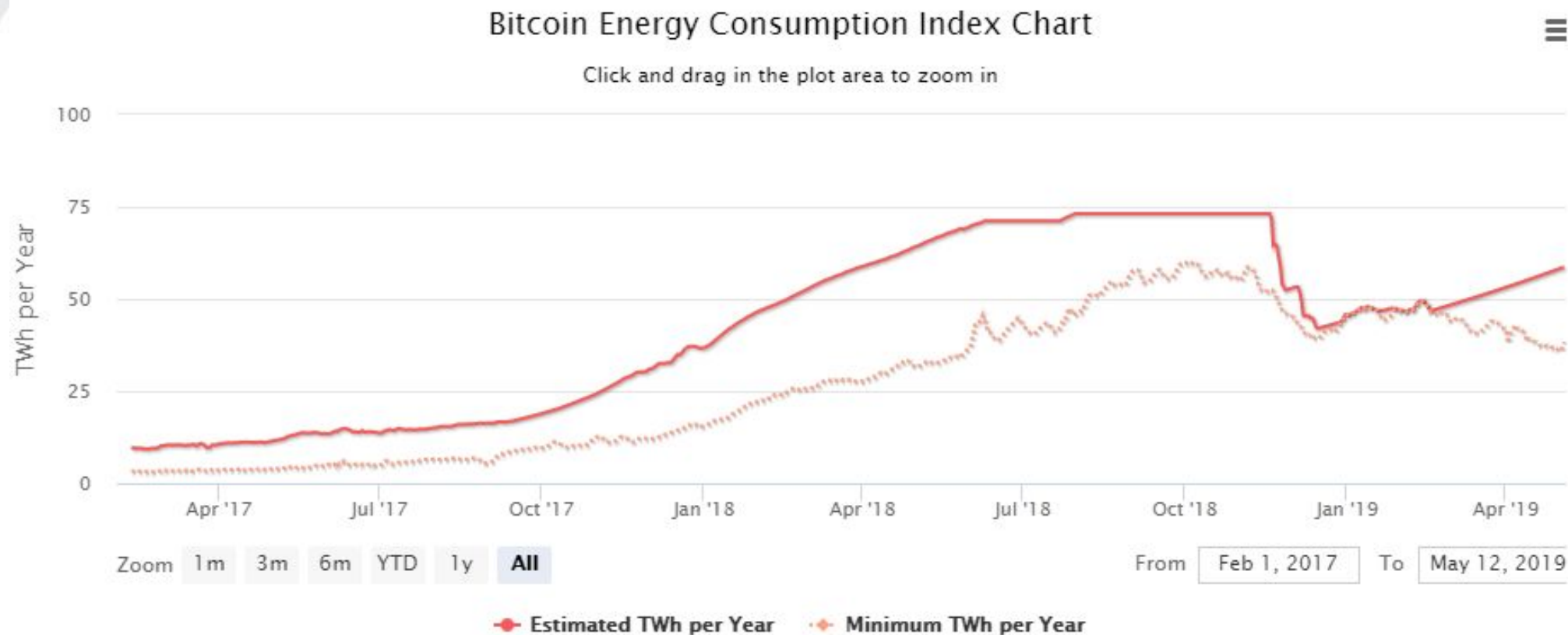
Estimación de la energía utilizando la eficiencia de los ASICs:

- La eficiencia de un ASIC (S9) 10 G hash/W
- La red Bitcoin tiene 45,000,000 T hash

Eso hace que se pueda consumir 4,500 Mega watt de energía por bloque.

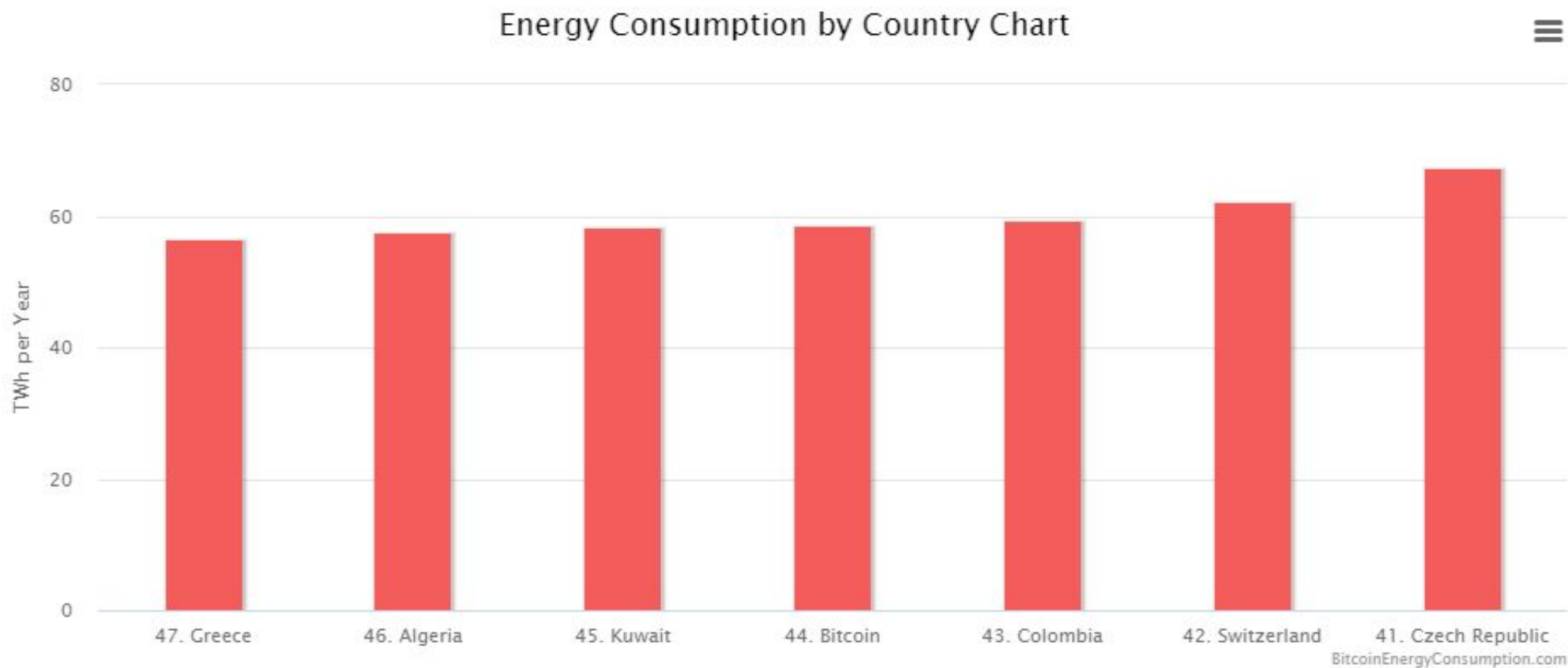
Si se consume más de esa energía, no nos será rentable y perdemos \$.

El consumo de energía es variable



BitcoinEnergyConsumption.com

Comparación del consumo de Energía



Todo lo que hacemos consume energía

Las ventas de electricidad a los principales sectores consumidores y el porcentaje de las ventas totales de electricidad en 2018 de EEUU fueron:

- Residencial: 1,46 mil millones de kWh, 38,5%.
- Comercial — 1,38 mil millones de kWh — 36,2%.
- Industrial — 0,95 mil millones de kWh — 25,1%.
- Transporte — 0.01 mil millones de kWh — 0.2%
(principalmente a los sistemas de transporte público)

Fuente: <https://www.eia.gov/> (Energy Information Administration)

Bitcoin todo el tiempo mejora

Figure 1: Hardware Efficiency (GH/J) vs Shipping Date

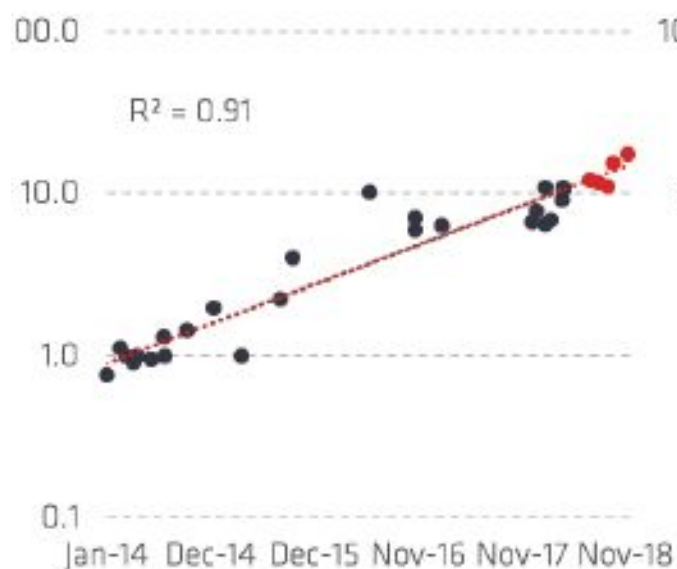


Figure 2: Hardware Cost (\$/TH/s) vs Shipping Date

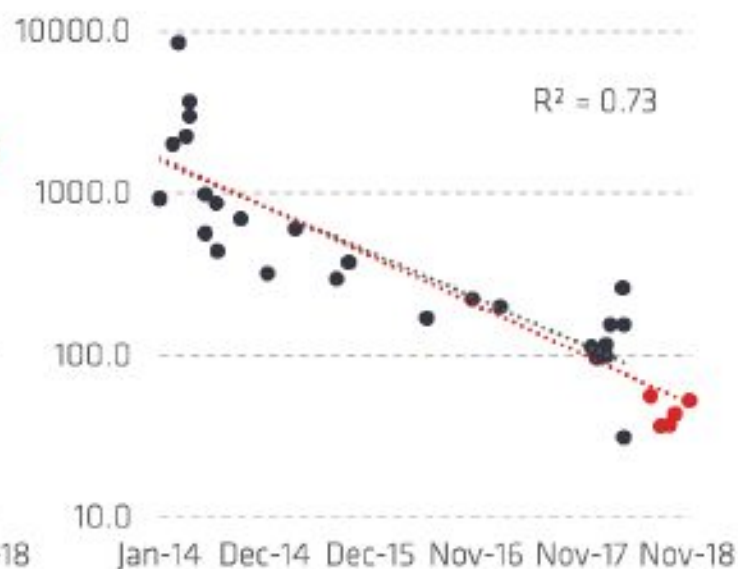
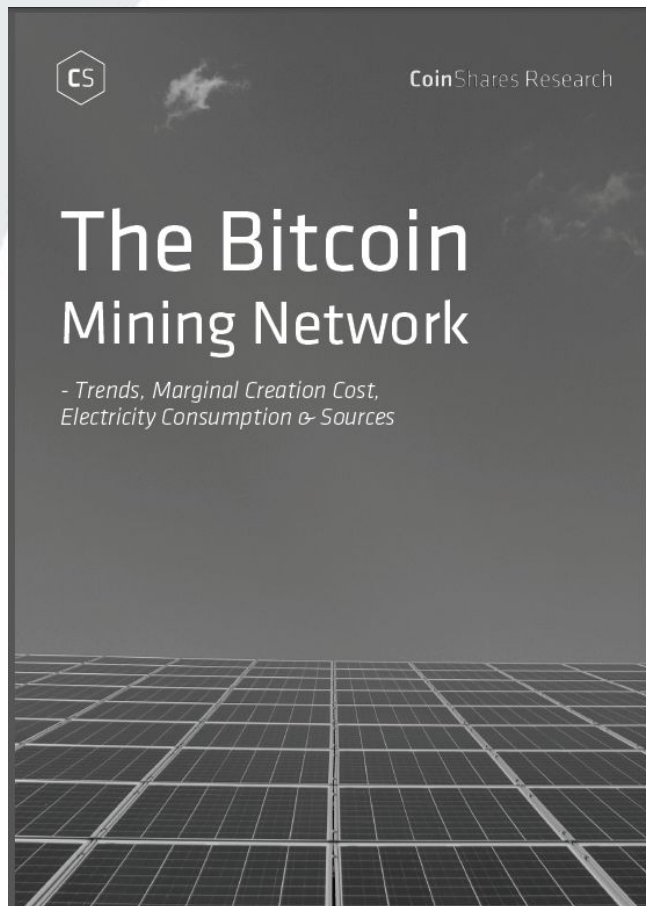


Figure 3: Total Estimated Bitcoin Hashrate (EH/s)



Bitcoin Mining Network – Coinshares report



Sobre la base de los datos históricos sobre la combinación de energía y las ubicaciones de las operaciones de minería de criptomonedas en China, hemos demostrado que, a diferencia de la narrativa común, la gran mayoría de la capacidad de minería de Bitcoin global (mínimo 77.6%) funciona con energía renovable.

La coincidencia de una alta penetración de energías renovables y la ubicación de las operaciones mineras de Bitcoin no se pueden descartar como una posibilidad. Si bien no se cuenta con datos actuales sobre una industria aún naciente, más estudios aún pueden probar que, al menos en términos del medio ambiente, la criptomoneda no solo no hace daño, sino que en realidad podría estar funcionando bien ya que consumen solamente el 0,3% de energía mundial.