ECOLOGIZAR EL BITCOIN CON COMPENSACIONES DE INCENTIVO

Troy Cross y Andrew M. Bailey

Septiembre de 2021

Resumen Ejecutivo

Proponemos una forma de invertir en bitcoin sin contribuir, ni siquiera ligeramente, a la minería insostenible de bitcoin. Si uno co-invierte en operaciones mineras sostenibles en proporción al tamaño y la duración de sus tenencias de bitcoin, sus inversiones en bitcoin y en minería verde juntas no producirán ningún incentivo neto para minar bitcoin de forma intensiva en carbono. Estimamos que, teniendo en cuenta el precio actual, el hashrate, la emisión y las tasas de transacción, una asignación trimestral de aproximadamente el 0,5% de la inversión en bitcoin en la minería verde será suficiente. A diferencia de otras propuestas para ecologizar el bitcoin, la nuestra preserva la fungibilidad del bitcoin y no cuesta nada. De hecho, proporciona un rendimiento positivo.

Partimos de dos supuestos. En primer lugar, que el bitcoin es una inversión atractiva, dejando de lado el impacto medioambiental; en segundo lugar, que hay que minimizar la minería del bitcoin, que es intensiva en carbono. Los lectores que piensen que el bitcoin no tiene ningún valor, o que piensen que cualquier enfoque en la reducción del carbono es una mera distracción, pueden buscar orientación en otra parte. Para los lectores que sí compartan nuestras suposiciones, haremos lo siguiente:

1. explicaremos cómo la posesión de bitcoin incentiva la minería, incluida la minería intensiva en carbono;
2. mostraremos cómo la minería verde, dada la estructura de emisión de bitcoin, desincentiva a otros mineros, incluidos los que hacen un uso intensivo de carbono;
3. mostraremos cómo equilibrar estos dos incentivos;
4. calcularemos el coste de equilibrar una determinada inversión en bitcoin;
5. discutiremos posibles productos y servicios financieros para lograr este equilibrio para los inversores;
6. compararemos nuestra propuesta, favorablemente, con otras opciones.

La inversión en bitcoin incentiva la minería

Todos los ingresos de la minería vienen en forma de recompensas por bloque y tasas. En la actualidad, los mineros reclaman anualmente 328.500 bitcoins en recompensas por bloque, mientras que se recaudan aproximadamente 18.000 bitcoins en concepto de tasas de transacción. El valor de estas recompensas y tasas, que se denominan en bitcoin, depende del precio del bitcoin, del que los inversores -que poseen bitcoin y, por tanto, suprimen la oferta disponible- son colectivamente responsables. Lo que puede parecer inerte (la mera tenencia) es en realidad un ingrediente activo en el descubrimiento del precio del bitcoin y la rentabilidad de la minería. Así, las externalidades de la minería son el resultado indirecto de la posesión de bitcoins.

Traducido por 21 MILLONES BTC.COM

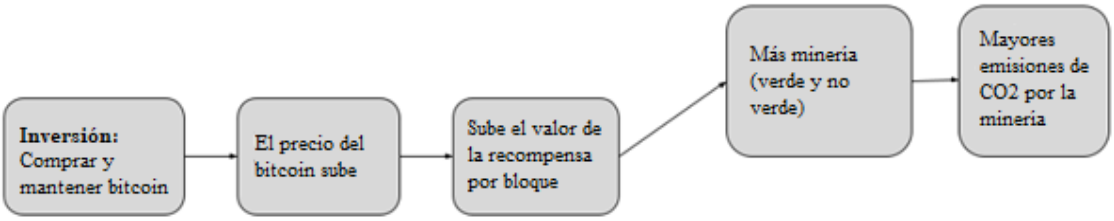


Figura 1: Incentivo de precios

La minería ecológica desincentiva la minería

Los inversores pueden contrarrestar este incentivo a la minería minando ellos mismos, de forma sostenible y en la proporción adecuada a su inversión en bitcoins [1]. La minería es un juego de suma cero. Más potencia de cálculo no produce más bitcoin. Más bien, el protocolo fija la emisión de bitcoins por bloque -actualmente 6,25 bitcoins- y ajusta la dificultad de la minería para que los bloques sigan llegando, de media, cada 10 minutos. El resultado es que, con el tiempo, la recompensa esperada por una cantidad determinada de potencia de cálculo es inversamente proporcional a la cantidad total de potencia de cálculo en la red: cuanto mayor sea el hashrate total de la red, menor será el pago, en bitcoin, en cualquier hashrate dado.

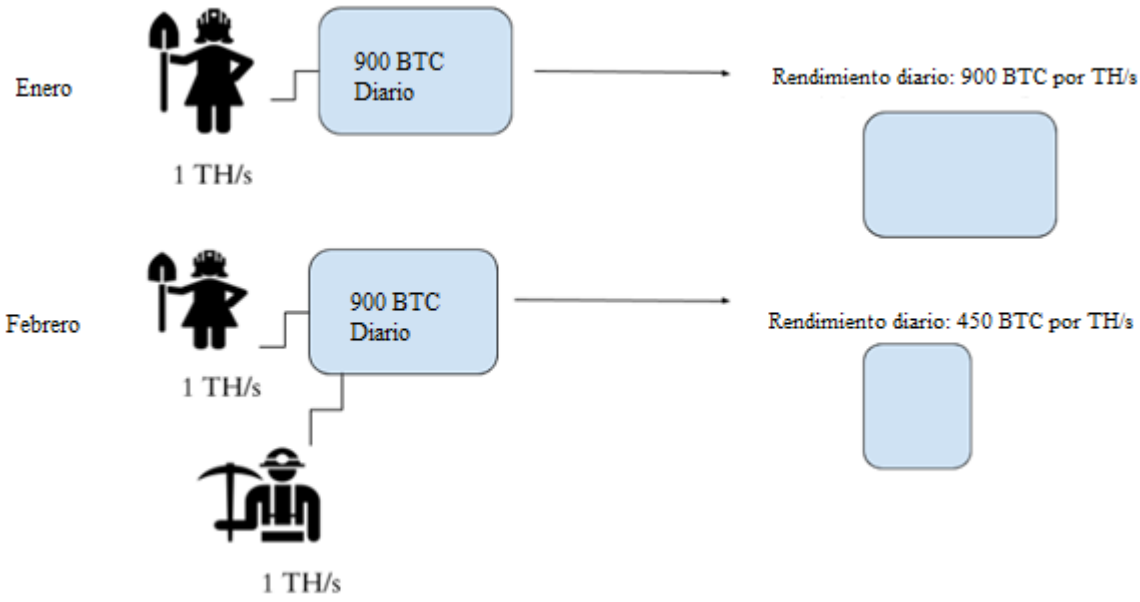


Figura 2: Recompensas de la minería

La nueva minería ecológica implica un descubrimiento de bloques más rápido, lo que hace que aumente la dificultad de la minería, lo que hace que aumenten los costes de energía y hardware necesarios para minar una cantidad determinada de bitcoin, lo que reduce el incentivo para minar y, por tanto, las emisiones derivadas de la minería.

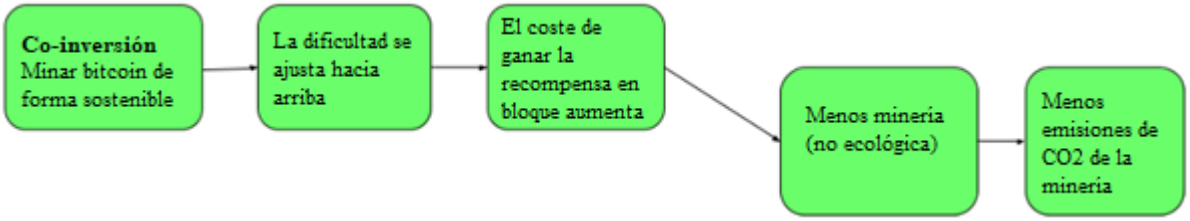


Figura 3: Desincentivo de la dificultad

Existe un equilibrio en el que el incentivo para minar creado por nuestra inversión en bitcoin se equilibra precisamente con el desincentivo para minar creado por nuestra propia minería. Este es el punto en el que lo que le damos al minero intensivo en carbono con una mano (el aumento del valor de la recompensa del bloque a través de la posesión de bitcoin) se lo quitamos con la otra (el aumento de los costes para ganar una recompensa del bloque a través de la minería verde). Nuestras dos inversiones juntas no han supuesto ninguna diferencia en la rentabilidad de los mineros, aunque ahora tengamos el bitcoin.

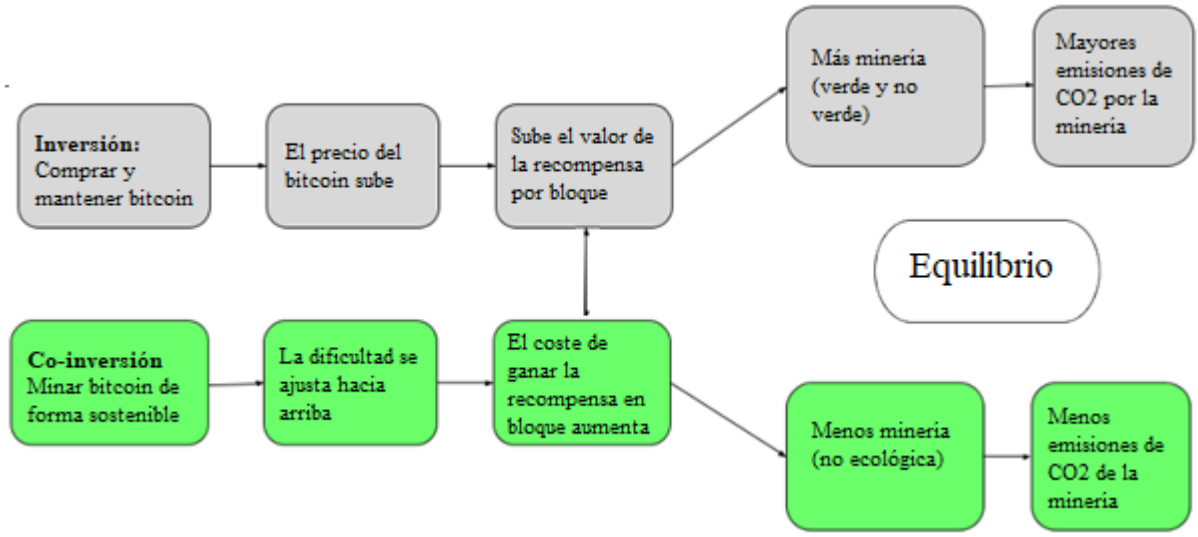
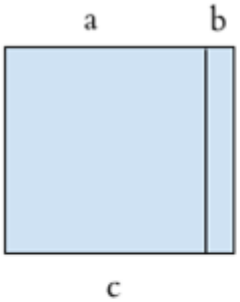


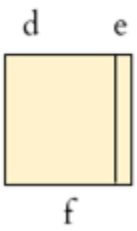
Figura 4: Incentivo del precio + desincentivo de la dificultad

Cómo encontrar el punto de equilibrio de los incentivos

El punto de equilibrio es aquel en el que la proporción de la capitalización de mercado efectiva de bitcoin es igual a la proporción de hashrate. Si posees el x% de todos los bitcoins y también haces el x% de todo el minado de bitcoins, entonces, independientemente de lo que sea x, el valor esperado del minado a cualquier tasa de hash será el mismo que si no posees ningún bitcoin, ni minas tú mismo. En efecto, habrás minado todo el incentivo para minar que fue creado por tu inversión.



a = Valor de la tenencia de bitcoin de otros
b = Valor de su posesión de bitcoin
c = Capitalización de mercado = a+b



d = Minería incentivada por a (en hashrate)
e = Minería incentivada por b (en hashrate)
f = Minería incentivada por c (en hashrate) = d+e

Figura 5: Proporción de la capitalización del mercado = proporción del hashrate

En la figura 5, siempre que b y e escalen juntos, d permanece constante. Los mineros no "ven" su inversión, porque, aunque el precio es más alto de lo que sería en otras circunstancias, la dificultad también es mayor en igual medida.

Cuánto hay que invertir en la minería ecológica

Ahora calculamos la coinversión necesaria en la minería ecológica. Empecemos por la fuente de todos los incentivos de precio: la capitalización efectiva del mercado de bitcoin. La cantidad total de bitcoin que no se ha perdido es de aproximadamente 15 millones. A 34.000 dólares por bitcoin, esto supone una capitalización de mercado efectiva de 510.000 millones de dólares. A continuación, consideremos el incentivo total para los mineros, sobre una base trimestral. Sus ingresos trimestrales de minería son de 82.125 bitcoins en recompensas por bloque y 4.500 bitcoins en tasas, es decir, 2.950 millones de dólares. Por lo tanto, el total de los ingresos trimestrales por minería es de aproximadamente 0,575% de la capitalización efectiva del mercado. Del mismo modo, cada inversor individual también está proporcionando un incentivo a los mineros, trimestralmente, por valor del 0,575% de sus propias participaciones. Una inversión de 100.000 dólares a lo largo de 90 días incentiva, por tanto, recompensas mineras por valor de 575 dólares.

Si la minería verde tuviera una rentabilidad neta esperada de cero, recomendaríamos una coinversión trimestral en minería verde por valor del 0,575% de la asignación de bitcoins de cada uno. Si la minería verde fuera rentable, como lo es actualmente, entonces la inversión requerida en la minería verde podría ser sustancialmente menor, quizás un 0,5%. Al final de cada trimestre, uno podría doblar los rendimientos de la minería de nuevo en más minería y ajustar según sea necesario, ya que la capitalización del mercado, hashrate, la rentabilidad de la minería verde, y el tamaño de la propia inversión pueden haber cambiado en el ínterin. La co-inversión sugerida aquí es modesta y se compara con lo que los inversores ya pagan al asegurar su bitcoin (50 puntos básicos es una tarifa estándar de OTC, por ejemplo).

Cómo invertir en minería verde

Quedan dos preguntas: ¿cómo deberían invertir los inversores en la minería ecológica? y ¿cómo se compara nuestra propuesta con las alternativas ecológicas?

Lo que se necesita aquí es un producto financiero -llamado Instrumento de Coinversión Verde (ICV)- que tome como entradas: la capitalización efectiva del mercado, el hashrate, las tasas, las recompensas por bloque, la rentabilidad de la minería verde y el tamaño de las tenencias de bitcoins de un inversor. A medida que estas variables cambian, el GCI debe cambiar con ellas, para calibrar el incentivo del precio con el desincentivo de la dificultad, manteniéndolos en equilibrio. Imaginamos, pues, un servicio de suscripción trimestral vinculado a la asignación de bitcoins de un inversor. El servicio calcula las otras entradas y cobra una cuota, que se destina a la minería de bitcoins verdes. Los ingresos de esa minería se distribuyen a los inversores como dividendos o como parte de sus futuras cuotas de suscripción a la GCI. Los inversores se suscribirían a un servicio GCI sólo mientras tuvieran bitcoin.

Aquí hay espacio para la variedad y la competencia. Algunos proveedores de GCI atenderán a los inversores acreditados o a las instituciones. Otros se decantarán por el bitcoin, atendiendo a cuentas seudónimas con intervalos de suscripción marcados en bloques en lugar

de trimestres y tarifas denominadas en bitcoin. Algunos inversores preferirán autocustodiar su bitcoin y querrán una suscripción de "sólo minería". Otros se suscribirán a un producto integrado que custodie el bitcoin y automatice los ajustes regulares de GCI que minimicen la minería verde como porcentaje de la inversión total, dados los costes de transacción y las consideraciones fiscales.

Hay, en definitiva, una gran variedad de formas de aplicar nuestra propuesta. Todas harán que el bitcoin sea más ecológico, todas reforzarán la seguridad de la red bitcoin y, de diferentes maneras, todas servirán a las distintas necesidades de los poseedores de bitcoins.

Por qué las alternativas se quedan cortas

Entre las propuestas alternativas para ecologizar el bitcoin se encuentran:

1. Las compensaciones de carbono
2. Monedas verdes-coloreadas UTXOs de bloques descubiertos por pools de minería con un mix energético conocido y suficientemente favorable
3. Productos híbridos que integran (i) y (ii) como un token envuelto en otra blockchain
4. Alejar a bitcoin de la prueba de trabajo por completo

Nuestra propuesta difiere de la mera compensación de carbono. En su lugar, sugerimos una compensación de incentivos para que las tenencias de bitcoin no conduzcan a ninguna nueva minería intensiva en carbono que posteriormente requiera una expiación. A diferencia de las compensaciones de carbono, nuestra propuesta también es probablemente rentable en términos netos, y por lo tanto no depende ni de la caridad ni de la coerción. Nuestra propuesta, por último, no requiere conocer la mezcla total de energía de la minería de bitcoins: cuánto hashrate se deriva de la quema de carbón o gas natural, por ejemplo. Recomendamos que los inversores de bitcoin minen literalmente la totalidad de lo que incentivan, por lo que un inversor sólo necesita saber que el hashrate que está comprando es verde, según su propia definición de "verde". La mezcla más amplia es irrelevante.

Los UTXOs de colores son una mala idea por motivos éticos, económicos y de ingeniería. Mala ética: estos esquemas suponen que habiendo adquirido algunos UTXO verdes de procedencia conocida, el trabajo moral de uno está hecho. Pero el procedimiento no tiene en cuenta la dimensión temporal del incentivo para minar creado por la posesión de bitcoin; la incentivación de la minería insostenible no es sólo una cuestión de la cantidad de bitcoin que uno tiene, sino durante cuánto tiempo.

Nuestra propuesta, por el contrario, hace co-inversiones continuas en la minería verde para igualar las tenencias de bitcoin mientras éstas duren. Mala economía: los UTXOs de color violan la fungibilidad de bitcoin, lo que amenaza la capacidad de bitcoin de servir como una auténtica red monetaria. Si tu tesis de inversión es que bitcoin es o podría convertirse en una red monetaria global o en una moneda nativa para Internet, las monedas de color no son para ti.

Mala ingeniería: no hay una forma justa y técnicamente sólida de rastrear un "bitcoin individual" o un UTXO individual a través de un árbol de transacciones. Los UTXOs de entrada a una transacción se gastan y sus salidas son nuevos UTXOs sin vínculo cierto con

entradas concretas; cuando hay múltiples entradas, entonces, una entrada de color dada no puede vincularse a una salida dada [2].

Por último, el abandono de la prueba de trabajo no es una opción. Las garantías proporcionadas por el modelo de seguridad de bitcoin están reforzadas y son un elemento clave del atractivo de bitcoin. Los productos híbridos fracasan por razones similares: un token envuelto, creado por custodios de confianza, con vectores de ataque adicionales y alojado en otra blockchain no puede cumplir las promesas que han atraído el capital a bitcoin en primer lugar. Los inversores prudentes quieren bitcoin, no un simulacro.

Conclusión

La reputación medioambiental de la minería de bitcoin es menos que estelar. Los mandatos ESG impiden actualmente que algunas instituciones adopten el bitcoin, y la incertidumbre en la materia bloquea la entrada de otras -particulares e instituciones por igual-. En lugar de cambiar el bitcoin en sí mismo -subrayando la fungibilidad, abandonando la prueba de trabajo o alojando el bitcoin envuelto en un blockchain de la competencia-, se puede utilizar el propio funcionamiento interno del bitcoin para diseñar un instrumento financiero que elimine sus externalidades ambientales negativas.

El ajuste de la dificultad y la emisión fija de Bitcoin permiten a los inversores equilibrar con precisión su incentivo basado en el precio para minar con un desincentivo igual y opuesto basado en la dificultad, simplemente minando ellos mismos de forma sostenible. La adopción generalizada de esta práctica reforzaría aún más las garantías de liquidación y seguridad de bitcoin, mejoraría no sólo la reputación medioambiental de bitcoin, sino su historial medioambiental real, y desbloquearía el capital que actualmente está sujeto a mandatos ESG o a la conciencia individual. En resumen, no vemos una tensión real, o una compensación, entre el entusiasmo por el bitcoin y un compromiso profundo con un futuro bajo en carbono. Por el contrario, vemos la posibilidad de una victoria para el bitcoin, y para el mundo.

Referencias

Warmke, Craig (2021). "Electronic Coins". Borrador disponible en línea: https://www.resistance.money/EC.pdf

---

[1] "Minería sostenible" o "minería verde" es aquí una variable: nuestra propuesta es compatible con varias definiciones. Por ejemplo, algunos pensarán que la minería con gas quemado -que transforma el metano en un gas de efecto invernadero mucho menos potente, el dióxido de carbono- es una forma de minería verde. Otros la excluirán. La energía nuclear, imaginamos, provocará una división similar. Pero por "verde" entendemos cualquier cosa que usted, el lector, considere verde. Los inversores con mandatos específicos en materia de ASG pueden incluir la definición de "E" de su propia institución en nuestra propuesta. No abordaremos aquí los componentes "S" y "G" de esos mandatos.

[2] Warmke (2021).