

Estimación de la rentabilidad que se genera con la minería de criptomonedas y su implicancia tributaria en el Paraguay para el año 2022

Estimate of the profitability that is generated with the mining of cryptocurrencies and its tax implication in Paraguay for the year 2022

Estimacion pe rentabilidad ohechaukáva mba`éichapa pe mineria kristopirapire ha mba`éichaitepa umi implikansia trivutaria Paraguaípe- pe ary 2022 -pe

Verónica Rubí González Brítez* <https://orcid.org/0009-0004-8847-8208>

Instituto Superior de Formación Tributaria, Comercial y Administrativa (FOTRIEM). Asunción, Paraguay

Como citar:

González Brítez, V. R. (2022). Estimación de la rentabilidad que se genera con la minería de criptomonedas y su implicancia tributaria en el Paraguay para el año 2022. *Revista de ciencias empresariales, tributarias, comerciales y administrativa*, 1(2), 94-114. <https://doi.org/10.58287/rcfotriem-1-2-2022-17>

Resumen

La minería de criptomonedas es posible gracias al internet, el minero conecta un determinado tipo de hardware a la red y descarga el correspondiente software, conformando así un “nodo” y, en forma automática el equipo informático compite contra otros mineros intentando descifrar ciertos algoritmos. El primero que logre resolver el algoritmo, se le permite anexar un nuevo bloque con información a la blockchain y recibir, como “recompensa”, nuevas criptomonedas. (Zocaró, 2020). Esta novedosa actividad económica tuvo sus inicios en el año 2009, llegando al Paraguay hace unos pocos años. A pesar de no encontrarse reglamentada a nivel nacional, esta actividad económica se lleva a cabo en distintas ciudades del país de acuerdo con lo presentado en distintas publicaciones de los medios de comunicación. Por lo expuesto, el propósito del trabajo de investigación se centra en la determinación de una estimación de Impuesto a la Renta que la Administración Tributaria en Paraguay deja de percibir por la actividad de minería de criptomonedas. Utilizando el enfoque del método de investigación cualitativa, con análisis de revisión documental. Así también, se plantea una investigación prospectiva. El cálculo de rentabilidad se realiza con la herramienta web MinerStat, definiendo los siguientes parámetros: modelo de equipo de minería (Bitmain Antminer S19 XP), moneda (dólar americano) y la tarifa de energía eléctrica establecida por la Administración Nacional de Energía (ANDE) según Resolución P/N.º 46984. Tarifa de 0.0082 USD kWh para el cálculo de rentabilidad de 1a máquina Bitmain Antminer S19 XP, tarifa de 0.0066 USD kWh para el cálculo de rentabilidad de 50 máquinas Bitmain Antminer S19 XP. En base a los cálculos de rentabilidad obtenidos con MinerStat, se presume que, con 50 equipos de minería, en un periodo de 12 meses, considerando los costos de energía eléctrica y servicio de internet, el valor estimado de Impuesto a la Renta que la Administración Tributaria deja de percibir asciende a la suma de G 96.965.475.

Palabras clave: criptomonedas, bitcoin, blockchain, minería, rentabilidad.

Abstract

Cryptocurrency mining is possible thanks to the internet, the miner connects a certain type of hardware to the network and downloads the corresponding software, thus forming a “node”. The network and downloads the corresponding software, thus forming a “node”; and in an automatic way, the computer equipment automatically the hardware competes against other miners trying to decipher certain algorithms. The first one that succeeds in solving the algorithm is allowed to attach a new block with information to the blockchain and receive, as a “reward”, new cryptocurrencies (Zocaró, 2020). This novel economic activity had its beginnings in 2009, arriving in Paraguay a few years ago. Despite not being regulated at the national level, this economic activity is carried out in different cities of the country according to what has been published in different media publications. Therefore, the purpose of this research is focused on the determination of an estimated Tax income that the Paraguayan Tax Administration does not receive for the activity of cryptocurrency mining activity. Using the approach of the qualitative research method, and literature review. Also, prospective research is proposed. The calculation of profitability is performed with the web tool MinerStat, defining the following parameters: mining equipment model (Bitmain Antminer S19 XP), currency (U.S. dollar) and electric-

Autor correspondiente: veronicagbritez@gmail.com

Recibido: 23/11/2022 Aceptado: 20/12/2022



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons

ity tariff established by the National Energy Administration (ANDE) according to Resolution P/N° 46984. Tariff of 0.0082 USD kWh for the calculation of profitability of 1 Bitmain Antminer S19 XP machine, rate of 0.0066 USD kWh for the calculation of profitability of 50 Bitmain Antminer S19 XP machines. Based on the profitability calculations obtained with MinerStat, it is presumed that, with 50 mining machines, in a period of 12 months, considering the costs of electric power and internet service, the estimated value of tax income that the tax administration will not receive is G 96.965.475.

Keywords: cryptocurrencies, bitcoin, blockchain, mining, profitability.

Ñemomyky

Pe minería kristopirapire rehegua oiko internet rupivi, umi minero ombojoaju petei hardware oguerekóva kable ha avei deskarga ha petei software, ha ojapo upeva rupive péicha petei mab`a`e hérava “nodo” ha, upéva oiko automatikamente pe ekipo informatiko okompeti ambue minerondive ohechauka péva ruchive pe algoritmos . Pe peteiha rupive ohecha algoritmope, ikatu ombojoaju petei pehengue pe informasiondive heráva blockchain ha orresivi upéva rupi petei Kristopirapire (Zocaró ary 2020 – pe). Kóva ko tembiapo ekonomika oñepyrú ary 2009- pe, ha oguahê Paraguáipe ramoite arýpe . Ndoguerekôirô jepe pe normativa ñane retâme , ko tembiapo ekonomika ojegueraha opavave tavápe ñane retâme , upéicha ahecha opavave rupive pe kuatiamarandu ha komunikasion rupive. Ko tembiapo rupive ojereko pe propósito tembiaporâ investigasion oî sentrópe ha ohechauka pe estimasion Impuesto Renta rehegua Administrasion Tributaria Paraguáipegua ha ohejarei ko tembiapo ojaová kristopirapire rehegua. Ha oipuru ojopo haguâ paoy kuantitativa pe ñehesa`yíjo rupive ha avei oguereko pe revisión dokumental ruoive. Péicha avei ojejapose petei investigasion prospektiva. Umi kalkulo oguerekóva rentabilidad rehegua upévárâ ojeipuru pe herramienta web (Bitmain Antminer S19 XP), Pirapire (Dólar Amerikano ha pe tarifa ohechaukáva energía elektriha oñembohendáva pe Administrasion Nasional Energía rupive (ANDE) Según Resolución P/N° 46984. Ha ojehepyme`éta 0,0082 USD kWh ojejapo haguâ pe kalkulo oguerekóva rentabilidad 50 makina rupive Bitmain Antminer S19 XP. Pe kalkulo rupive ojeguereko MinerStat ndive, Oje`e 50 ekipo ndive pe minería petei ary jasyapakôi , ojehechakuaa umi kosto oguerekóva energía elektriha ha pe servisio ome`êva internet, Pe valor ohupytyséva pe Impuesto oguerekóva Renta pe Administrasion Tributaria ndaikatuveíva ombyaty ha`e pe papapy 96.965.475 pirapire.

Ñe`êkuaarâ: Kriptopirapire , Bitkoin, Blockchain, Minería , Rentabilidad.

1. Introducción

En Paraguay una novedosa actividad económica se viene desarrollando desde hace unos pocos años, la minería de criptomonedas. A pesar de no encontrarse reglamentada, en varias ciudades del país se encuentran establecimientos dedicados al proceso de realizar cálculos matemáticos mediante computadoras para confirmar las transacciones en la red Bitcoin. El propósito principal del trabajo de investigación es determinar una estimación de la rentabilidad que se obtiene a partir de esta actividad económica y así establecer una estimación del Impuesto a la Renta que la Subsecretaría de Estado de Tributación deja de percibir por no contemplarse dentro del marco regulatorio actual.

En el desarrollo de la investigación, se encontrará la información técnica relacionada a la minería de bitcoin. En la cual se describe a la actividad de la minería, iniciando con la historia misma del bitcoin, las características de las criptomonedas, el proceso de transacción con bitcoin, la prueba de trabajo, los métodos de minería, la definición de las billeteras o wallets, las casas de cambio, los pools de minería y el proceso de minería.

Asimismo, se detalla el mecanismo de determinación de la estimación de la rentabilidad de la actividad de minería de criptomonedas. Por tal motivo, se contempla la tarifa de la energía eléctrica definida por la Administración Nacional de Electricidad, establecida para los clientes de la categoría de consumo intensivo especial. Para luego establecer la rentabilidad estimada a través de la utilización de una herramienta web denominada MinerStat.

Por último, se determina la estimación del Impuesto a la Renta que la Administración Tributaria deja de percibir por la actividad de minería de criptomonedas en un periodo de tiempo de 12 (doce) meses, considerando la situación actual de reglamentaciones en el ámbito tributario del año 2022, para finalizar con las conclusiones del investigador acerca de la investigación realizada.

2. Descripción de la Actividad de Minería de Criptomonedas

2.1. Historia de la minería de bitcoin

La minería de bitcoin ha tenido sus inicios en el año 2009 con Satoshi Nakamoto, en ese momento esta criptomoneda no poseía valor, tampoco existían casas de cambio donde comprar bitcoin. El creador bajo el pseudónimo ya mencionado era quien minaba en la red Bitcoin y se cree que otros mineros se unieron un tiempo después al proceso. Por lo que en sus inicios la minería de bitcoin era posible haciendo uso de los procesadores o CPU de los equipos informáticos, entonces, el costo y la barrera de entrada para minar ha iniciado siendo bajo, ya que el equipo informático necesario solo consistía en una unidad central de procesamiento más conocido como “CPU”.

Uno años después de sus inicios, el 22 de mayo del 2010, el usuario Laszlo Hayneck hizo la primera transacción por un bien. Laszlo habría comprado dos pizzas en Jacksonville, Florida por 10,000 BTC. El usuario “SmokeTooMuch” intentó subastar 10,000 BTC por \$50, pero nadie los compró. Dos meses después de esto, el precio del bitcoin de poseer un valor de \$0.08 pasó a tener un valor de \$0.08 (Bit2meAcademy, s.f.). Es en este punto donde es posible determinar el inicio de lo que hoy se conoce como las finanzas descentralizadas, ya que los usuarios intervinientes en las transacciones de compraventa operaron sin intermediación e intermediarios como bancos comerciales para el pago por medio digital y banco central para el establecimiento de una cotización a utilizar, otorgándole los mismos usuarios cotización para la transacción realizada.

En el año 2011 entre febrero y abril el bitcoin alcanzó una equivalencia con la moneda norteamericana, donde 1 BTC equivalía a \$1. Es aquí donde inicia el interés en esta criptomoneda. Pero ¿cómo es posible obtener 1 BTC? Respondiendo a este planteamiento básico para comprender mejor la investigación se expone lo siguiente: la minería de bitcoin designa el proceso de verificación y validación de transacciones de una blockchain. Es también el proceso que crea nuevas unidades de criptomonedas, además los mineros son recompensados por su trabajo en proporción al poder de minado ofrecido a la red con nuevas criptomonedas que son creadas, así como comisiones de transacción.

2.2. Características de las criptomonedas

1. No pertenecen a ningún Estado o país y pueden usarse en todo el mundo por igual.
2. Están descentralizadas: no es controlada por ningún Estado, banco, institución financiera o empresa.
3. Sería imposible su falsificación o duplicación gracias a un sofisticado sistema criptográfico.
4. No hay intermediarios: las transacciones se hacen directamente de persona a perso-

na.

5. Las transacciones son irreversibles e instantáneas (los envíos y recepciones de dinero se hacen en pocos segundos, aunque el dinero que se transfiere tarda unos minutos en estar disponible para su gasto).
6. Es posible cambiar criptomonedas a otras divisas y viceversa, como cualquier moneda.
7. Bajas comisiones: se cobran unas pequeñas tasas por transacción, que van a parar a los nodos de la red P2P.
8. No es necesario revelar la propia identidad al hacer negocios preservando la privacidad de las partes. Las direcciones para enviar y recibir criptomonedas son anónimas, que se componen de una serie alfanumérica generada aleatoriamente. Se pueden crear tantas direcciones como se desee.
9. La licencia con la que se publicó el “protocolo” Bitcoin permite que cualquiera pueda hacer su propia criptomoneda (Nacionales, 2015).

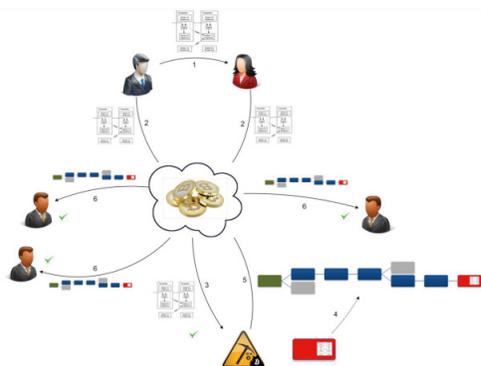
2.3. Proceso de transacción con bitcoin

Para comprender el funcionamiento del sistema que involucra al bitcoin, criptomoneda en la cual se centra el trabajo de investigación, es preciso entender cómo se efectúa una transacción en Bitcoin y la función del minero para la obtención de su recompensa.

En cuanto a los participantes que intervienen en la transacción se pueden distinguir dos actores:

- Usuarios normales: son usuarios del sistema Bitcoin. Compran y pagan bienes y servicios utilizando bitcoins, produciendo transacciones del sistema.
- Mineros: son usuarios especiales que dedican potencia de cómputo a validar nuevas transacciones, creando lo que se conoce como bloques de transacciones. Los cálculos que tienen que realizar son muy costosos por lo que se ven recompensados por ellos (Instituto Nacional de de Tecnologías de la Comunicación, 2014).

Figura 1. Ejemplo proceso de transacción con bitcoin



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología de la Comunicación.

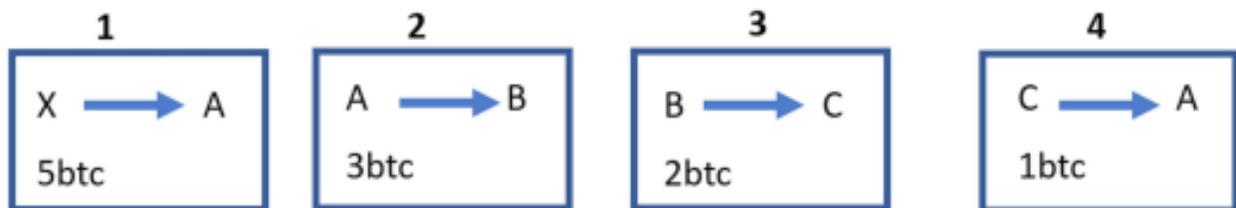
1. Bob hace un pago en bitcoins a Alice.
2. Alice y Bob envían la transacción a la red P2P de bitcoin.
3. Un minero recibe la nueva transacción y la verifica.
4. El minero crea un conjunto de transacciones nuevas, incluyendo la transacción del paso 1, y trabaja para confirmarla.
5. El minero envía el nuevo bloque de transacciones confirmadas a la red P2P de bitcoin.
6. El resto de los usuarios de bitcoin actualizan su estado incluyendo el nuevo bloque de transacciones, verificando que dicho bloque es válido.

A continuación, se detalla otro ejemplo de transacción realizada en la blockchain

En primer lugar, suponemos que una persona X le envía 5 bitcoins a otra persona A. El “envío” no es más que una registración en la blockchain donde queda plasmado que X le cede 5 bitcoins a A. Luego, A le “entrega” 3 bitcoin a B (nuevamente, esto representa otra registración en la cadena de bloques o “libro de actas”); posteriormente B le da 2 bitcoins a C, y este último le envía 1 bitcoin a A.

Gráficamente:

Figura 2. Ejemplo de transacción en la blockchain



Fuente: La Minería de Criptomonedas y su Tributación en Argentina. Marcos Zocaro.

O sea, para ver cuántos bitcoins “posee” cada persona, se debe estimar el saldo en el “registro contable”. Es decir: A tendrá 3 bitcoins; mientras que B y C tendrán 1 bitcoin cada uno. (Zocaro, 2020)

2.4. Proof of work (POW)

En el Whitepaper de Bitcoin (BTC) del 2008 se define al proof of work (POW) que es el mecanismo de consenso de la blockchain creada por Satoshi Nakamoto. “El POW determina la forma en que una red blockchain llega a consenso entre todos los participantes distribuidos sin intermediarios externos”. (Binance, 2022)

Como hemos visto, las transacciones en una red POW son verificadas por mineros. Para ganarse el derecho de minar el siguiente bloque, los mineros compiten entre sí resolviendo complejos rom-

pecabezas criptográficos utilizando hardware especializado. El primer minero en encontrar una solución válida puede enviar a la blockchain su bloque de transacciones y recibir la recompensa del bloque.

La cantidad de criptomonedas de la recompensa del bloque varía en las diferentes blockchains. Por ejemplo, en la blockchain de Bitcoin, los mineros pueden obtener 6.25 BTC de recompensa del bloque a diciembre de 2021. La cantidad de BTC de la recompensa del bloque se reduce a la mitad cada 210,000 bloques (aproximadamente, cada cuatro años) debido al mecanismo de halving. (Binance, 2022)

2.5. Métodos de minería de criptomonedas

Existen distintos métodos para llevar a cabo la minería de criptomonedas. Los mineros utilizan hardware especializados para resolver las ecuaciones criptográficas. Algunos de los métodos de minado más conocidos son los siguientes:

- 1. Minería con CPU:** En la minería con Unidad Central de Procesamiento (CPU), se utilizan CPU de computadoras para la ejecución de las funciones hash requeridas por PoW. En las etapas iniciales de Bitcoin, el costo y la barrera de entrada para minar era bajo. La dificultad de minado podía ser manejada por una CPU ordinaria, por lo que cualquier persona podía tratar de minar BTC y otras criptomonedas. Sin embargo, a medida que más gente empezó a minar y la tasa de hash de la red aumentó, hacerlo de manera rentable resultó cada vez más difícil. Aparte de eso, el auge de hardware de minería especializado con una mayor potencia computacional hizo que con el tiempo que la minería de CPU fuera prácticamente imposible. En la actualidad, la minería con CPU ya no es una opción viable, dado que todos los mineros utilizan hardware especializado.
- 2. Minería con GPU:** Las Unidades de Procesamiento Gráfico (GPU) están diseñadas para procesar un amplio rango de aplicaciones en paralelo. Aunque habitualmente se utilizan para videojuegos o el renderizado de gráficos, también pueden aplicarse a la minería. Las GPU son relativamente baratas y más flexibles que el popular hardware de minería ASIC. Algunas altcoins se pueden minar mediante GPU, pero la eficiencia depende de la dificultad de minado y algoritmo.
- 3. Minería ASIC:** Un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC) está diseñado para cumplir un único propósito concreto. En el caso de las criptos, designa un hardware especializado desarrollado para minería. La minería ASIC es muy eficiente, pero costosa. La minería es una competición. Para minar de manera rentable, necesitas hardware de minería competitivo. Dado que los mineros ASIC están a la vanguardia de la tecnología minera, el costo de una unidad es mucho más elevado que el de los CPU o GPU. Además, los constantes avances de la tecnología ASIC hacen que los viejos modelos ASIC dejen de ser rentables rápidamente, lo que significa que a menudo deben ser reemplazados. Esto convierte a la minería ASIC en una de las formas más caras de minar, incluso sin contar el costo de la electricidad. (Binance A., 2022)

2.6. Billeteras

Las billeteras o wallets son los que posibilitan almacenar, enviar y recibir criptomonedas, por lo que es una herramienta necesaria para interactuar con una blockchain. Así también, los mineros necesariamente deben de contar con una para poder acceder a las recompensas.

Según (Binance A. , Academy Binance, 2019) las wallets constan de claves públicas y privadas. La billetera cuenta con una dirección que vendría a ser un identificador alfanumérico, como una dirección específica en la blockchain a la que se puede enviar las criptomonedas. Es decir, se puede compartir la dirección con otras personas (clave pública), para recibir fondos, pero la clave privada es la que da acceso a las criptomonedas de las billeteras.

1. **Clave pública:** Esta clave vendría siendo un «número de cuenta». Es único y se le conoce como dirección de monedero. Consta de una combinación de letras mayúsculas y minúsculas junto con una serie de números. Como su nombre lo indica, esta clave puede ser de conocimiento público.

2. **Clave privada:** Volviendo a la analogía de la cuenta bancaria común, la clave privada es la contraseña. Dentro del wallet de criptomoneda cumple la función de código de verificación para realizar cualquier procedimiento dentro de blockchain y por ende debe ser de uso privado y confidencial. (Ramirez, 2022)

2.7. Casas de cambio de las criptomonedas (Exchanges)

Una Exchange es un sitio web que ofrece opciones de compraventa de las criptomonedas. Dentro de los servicios que ofrecen estas casas de cambio se ofrecen el almacenamiento de las criptomonedas, así como la respectiva ya mencionada compra y venta. Estas casas de cambio tienen las billeteras de criptomonedas también conocidas como wallets. Tal y como se mencionó una Exchange es un sitio web para comprar, vender o almacenar criptomonedas. (Albert, 2021)

Además de lo ya mencionado, en estas casas de cambio, se genera el precio de mercado que marca el valor de las criptomonedas dependiendo de la oferta y demanda.

2.8. Pools de minería

Dado que la recompensa del bloque se otorga al primer minero exitoso, la probabilidad de encontrar el hash correcto es extremadamente baja. Los mineros que disponen de un pequeño porcentaje de la potencia de minado tienen una probabilidad muy pequeña de descubrir el siguiente bloque por cuenta propia. Los pools de minería ofrecen una solución a este problema.

Los pools de minería son grupos de mineros que unen sus recursos (potencia de hash) para incrementar la probabilidad de ganar recompensas del bloque. Cuando el pool tiene éxito y encuentra un bloque, los mineros se reparten la recompensa de forma equitativa entre todos los integrantes del pool, en función de la cantidad de trabajo aportada. (Binance A., 2018)

2.9. Proceso de la minería

La Academy (2022) menciona que la minería “es uno de los elementos clave que permite a la blockchain de Bitcoin funcionar como un libro de registros distribuido. Todas las transacciones se registran en una red peer-to-peer sin necesidad de una autoridad central”. A continuación, se presenta el proceso de la minería según Binance Academy, es decir tal como se lleva a cabo en la red Bitcoin, aunque con el caso de las demás criptomonedas, es decir, las allcoins adoptan el mismo mecanismo de minado.

2.9.1. Hashing de transacciones

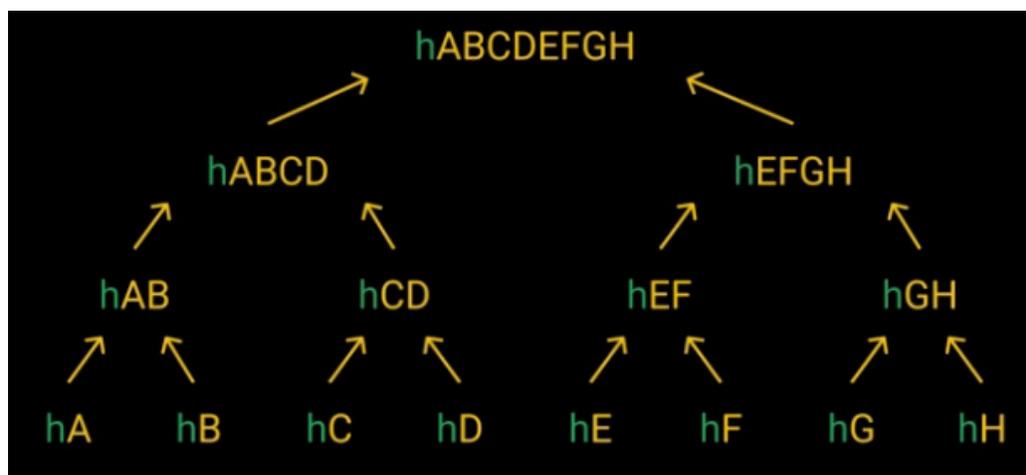
El primer paso para minar un bloque es la toma de transacciones pendientes del memory pool y pasarlas, una por una, a través de una función hash. Cada vez que se pasa un fragmento de información a través de una función hash, se genera un output de tamaño fijo denominado hash. En el contexto de la minería, el hash de cada transacción consiste en una serie de números y letras que funciona como identificador. El hash de la transacción representa toda la información contenida en la misma.

Aparte de realizar un hashing y agregar cada transacción individualmente, el minero también agrega una transacción personalizada, en la que se envía a sí mismo la recompensa del bloque. Esta transacción se conoce como transacción coinbase y es la que crea monedas nuevas. En la mayoría de los casos, la transacción coinbase es la primera que se registra en un nuevo bloque, seguida por todas las transacciones pendientes que se quieren validar.

2.9.2. Creación de un Merkle Tree (Árbol de Merkle)

Después de que cada transacción haya sido sometida a hashing, los hashes se organizan en algo llamado Merkle Tree (Árbol de Merkle). También conocido como árbol de hashes, el Merkle Tree se forma organizando los hashes de las transacciones en pares y, a continuación, sometiéndolos a hashing. Los nuevos outputs de los hashes se organizan en pares y se vuelven a someter a hashing y el proceso se repite hasta que se crea un único hash. Este último hash se denomina root hash (o Merkle Root) y es, básicamente, el hash «raíz» que representa todos los hashes previos que han sido utilizados para generarlo.

Figura 3. Árbol de Merkle



Fuente: Binance Academy (2022).

2.9.3. Búsqueda de encabezado del bloque válido

El encabezado del bloque funciona como un identificador de cada bloque individual, lo que significa que cada bloque tiene un hash único. Al crear un nuevo bloque, los mineros combinan el hash del bloque previo con el root hash de su bloque candidato, para generar el hash de un nuevo bloque. Aparte de estos dos elementos, también deben agregar un número arbitrario denominado nonce.

Por tanto, al tratar de validar su bloque candidato, un minero debe combinar el root hash, el hash del bloque previo y un nonce y enviarlo todo a través de una función hash. Su objetivo es crear un hash que se considere válido.

El root hash y el hash del bloque previo no pueden ser modificados, por lo que los mineros deben cambiar el valor del nonce varias veces hasta encontrar un hash válido.

Para que sea considerado válido, el output (hash del bloque) debe ser inferior a cierto valor objetivo, que es determinado por el protocolo. En la minería de Bitcoin, el hash del bloque debe empezar por cierto número de ceros. Esto es lo que denominamos dificultad de minado.

2.9.4. Propagación del bloque minado

Los mineros deben someter a hashing el encabezado del bloque una y otra vez, con diferentes valores de nonce. Repiten este trabajo hasta que se encuentra un hash de bloque válido. El minero que lo encuentra, a continuación, propaga este bloque en la red. El resto de los nodos comprobará si el bloque y su hash son válidos y si es así, agregarán el nuevo bloque en su copia de la blockchain.

Llegado ese momento, el bloque candidato se convierte en un bloque confirmado, y todos los mineros proceden a minar el siguiente. Todos los mineros que no han encontrado un hash válido a tiempo descartan su bloque candidato y la carrera por minar se pone en marcha de nuevo.

3. Identificación del Mecanismo de Determinación de la Estimación de Rentabilidad de Minería de Criptomonedas

3.1. Tarifa de energía eléctrica de la ANDE

Para la determinación del cálculo estimado de rentabilidad de la actividad de minería, se utiliza una herramienta web denominada MinerStat que realiza los cálculos necesarios considerando el método de minado con el Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC), el hashrate, la potencia de energía y la tarifa de la ANDE, considerando la Resolución P/N.º 46984 de fecha 4 de octubre 2022 por el cual se crea el Grupo de Consumo Intensivo Especial, en donde se incluye a los clientes que utilizan la energía eléctrica para la minería de criptoactivos, en las siguientes subcategorías de Grupo de Consumo Intensivo Especial:

1. Muy Alta Tensión (220 Kv)
2. Alta Tensión (66Kv)

3. Media Tensión (23 Kv)

Bajo la premisa de que los equipos de minería ASIC son los equipos utilizados para la realización de cálculos, la potencia de energía requerida de este equipo se encuentra dentro del grupo de consumo intensivo especial. Ahora bien, para definir la tarifa de la ANDE a utilizar en la herramienta web MinerStat, se consideran los siguientes criterios:

1. Cantidad de equipos de minería: 1 equipo de minería con 3010W de potencia, utiliza la tarifa de baja tensión 23kV. Sin embargo, 50 equipos de 3010W cada uno, utiliza la tarifa de media tensión 66kV.
2. Meses y horas del día: la tarifa varía dependiendo del mes, así como también varía dependiendo de las horas en que se utilizan las máquinas que funcionan las 24 horas del día.

En la Resolución P/N.º 46984 de fecha 4 de octubre 2022 de la ANDE se mencionan los horarios de Punta de Carga y Fuera de Punta de Carga, de la siguiente manera:

Tabla 1. Horarios Punta de Carga y Fuera Punta de Carga

Lunes a sábado:

Meses	Horario de Punta de Carga	Horario Fuera de Punta de Carga
Enero, Febrero y Diciembre	12 a 16 18 a 22	00 a 12 16 a 18 22 a 24
Marzo, Abril, Octubre y Noviembre	13 a 15 18 a 22	00 a 13 15 a 18 22 a 24
Mayo, Junio, Julio, Agosto y Setiembre	17 a 21	00 a 17 22 a 24

Fuente: Resolución P/N.º 46984. ANDE

Domingo: las 24 horas como horario de fuera de punta de carga

En cuanto a las tarifas, la ANDE establece lo siguiente:

Tabla 2. Tarifario Muy Alta Tensión (220kV)

Concepto	Unidad	Tarifa
Potencia reservada en punta de carga	USD/kW mes	4,64
Potencia reservada fuera de punta de carga	USD/kW mes	3,09
Exceso de potencia reservada en punta de carga	USD/kW mes	27,83
Exceso de potencia reservada fuera de punta de carga	USD/kW mes	12,37
Energía en punta de carga	USD/kWh	0,03277
Energía fuera de punta de carga	USD/kWh	0,02731

Fuente: Resolución P/N.º 46984. ANDE.

Tabla 3. Tarifario Alta Tensión (66 kV)

Concepto	Unidad	Tarifa
Potencia reservada en punta de carga	USD/kW mes	6,38
Potencia reservada fuera de punta de carga	USD/kW mes	4,25
Exceso de potencia reservada en punta de carga	USD/kW mes	38,27
Exceso de potencia reservada fuera de punta de carga	USD/kW mes	17,01
Energía en punta de carga	USD/kWh	0,03421
Energía fuera de punta de carga	USD/kWh	0,02846

Fuente: Resolución P/N.º 46984. ANDE

Tabla 4. Tarifario Alta Tensión (23 kV)

Concepto	Unidad	Tarifa
Potencia reservada en punta de carga	USD/kW mes	7,30
Potencia reservada fuera de punta de carga	USD/kW mes	4,87
Exceso de potencia reservada en punta de carga	USD/kW mes	43,82
Exceso de potencia reservada fuera de punta de carga	USD/kW mes	19,48
Energía en punta de carga	USD/kWh	0,03442
Energía fuera de punta de carga	USD/kWh	0,02899

Fuente: Resolución P/N.º 46984. ANDE.

Considerando lo expuesto relacionado a la variación de la tarifa de acuerdo con el mes y hora del día, se presenta el promedio de tarifa para su utilización en MinerStat, ya que solo con una tarifa unificada es posible la utilización de la herramienta web que realiza los cálculos estimados de rentabilidad. Cabe mencionar que la información relacionada al tema de energía eléctrica se ha realizado en colaboración con un estudiante de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional de

Villarrica del Espíritu Santo.

Tabla 5. Tarifa eléctrica 23kV de acuerdo con la cantidad de horas de punta de carga y fuera punta de carga, considerando meses y días de la semana

1. Lunes a sábado

Meses	Cantidad horas punta de carga	Cantidad horas fuera de punta de carga	Tarifa X cantidad de horas punta de carga	Tarifa X cantidad de horas fuera punta de carga
Enero, febrero y diciembre	8	16	0,081111111	0,108222222
Marzo, abril, octubre y noviembre	6	18	0,0608333	0,1217500
Mayo, junio, julio, agosto y setiembre	4	20	0,04055556	0,177222222
TOTALES			0,1825	0,407194444

2. Domingo

Meses	Cantidad horas punta de carga	Cantidad horas fuera de punta de carga	Tarifa X cantidad de horas punta de carga	Tarifa X cantidad de horas fuera punta de carga
Enero a diciembre	0	24	0	0,162333333
TOTALES				0,162333333

Fuente: Elaboración propia (2022).

La ANDE establece que de lunes a sábados en los meses de enero, febrero y diciembre se considera 8 horas como potencia reservada en punta de carga y las 16 horas restantes como potencia reservada fuera de punta de carga. En los meses de marzo, abril, octubre y noviembre, se consideran 6 horas como potencia reservada en punta de carga y 18 horas como potencia reservada fuera de punta de carga. Por último, en los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre, los meses comprendidos por las estaciones del año: otoño, invierno e inicio de la primavera, se consideran solo 4 horas como potencia reservada en punta de carga y las 20 horas restantes como potencia reservada fuera de punta de carga. La excepción del domingo se aplica todos los meses del año, donde las 24 horas del día se consideran como potencia reservada fuera de punta.

Tabla 6. Resumen tarifa eléctrica 23 kV de acuerdo con los meses

Meses	Lunes a sábado	Domingo	Días L a S	Días D	USD kWh / Meses
Enero, febrero y diciembre	0,189333333	0,162333333	77	13	16,6890
Marzo, abril, octubre y noviembre	0,1825833	0,162333333	105	17	21,9309
Mayo, junio, julio, agosto y setiembre	0,217777778	0,162333333	131	22	32,1002

Fuente: Elaboración propia (2022).

En la Tabla 6 se presenta el resumen de la tarifa eléctrica 23 kV de acuerdo con los meses, en donde se observa que para los meses de enero, febrero y diciembre la tarifa mensual es de USD 16.68, para los meses de marzo, abril, octubre y noviembre la tarifa es de USD 21.93; por último, para los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre la tarifa es de USD 32.10.

Tabla 7. Promedio tarifa eléctrica 23 kV

Tarifa Promedio Media Tensión (23kV)	
0,0082	USD kWh
57,6217	Gs. kWh

Fuente: Elaboración propia (2022).

En la Tabla 7 se exhibe la tarifa promedio del año para los clientes de la ANDE abastecidos con 23 kV. En donde la tarifa es de USD 0.0082 kWh. Realizando la conversión a la moneda de curso legal en el Paraguay, al 19/11/2022, la tarifa es de G 57.62 kWh.

Tabla 8. Tarifa eléctrica 66 kV de acuerdo con cantidad horas de punta de carga y fuera punta de carga, considerando meses y días de la semana

1. Lunes a sábado

Meses	Cantidad horas punta de carga	Cantidad horas fuera de punta de carga	Tarifa X cantidad de horas punta de carga	Tarifa X cantidad de horas fuera punta de carga
Enero, febrero y diciembre	8	16	0,0708889	0,094444444
Marzo, abril, octubre y noviembre	6	18	0,0531667	0,1062500
Mayo, junio, julio, agosto y setiembre	4	20	0,0354444	0,118055556
TOTALES			0,1595	0,31875

2. Domingo

Meses	Cantidad horas punta de carga	Cantidad horas fuera de punta de carga	Tarifa X cantidad de horas punta de carga	Tarifa X cantidad de horas fuera punta de carga
Enero a diciembre	0	24	0	0,141666667
TOTALES				0,141666667

Fuente: Elaboración propia (2022).

Al igual que con la línea de abastecimiento de 23 kV, para la línea de abastecimiento de 66 kV, la ANDE establece una tarifa diferencia de acuerdo con los días de la semana y los meses del año. En el verano, durante los meses de enero, febrero y diciembre, se consideran 8 horas como potencia

reservada en punta de carga y las 16 horas restantes como potencia reservada fuera de punta de carga. En los meses de marzo, abril, octubre y noviembre, se consideran 6 horas como potencia reservada en punta de carga y 18 horas como potencia reservada fuera de punta de carga. Por último, en los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre, se consideran solo 4 horas como potencia reservada en punta de carga y las 20 horas restantes como potencia reservada fuera de punta de carga. Así como en la línea 23 kV, para la línea de 66 kV, la excepción del día domingo se aplica todos los meses del año, donde las 24 horas del día se consideran como potencia reservada fuera de punta.

Tabla 9. Resumen tarifa eléctrica 66 kV de acuerdo con los meses

Meses	Lunes a sábado	Domingo	Días L a S	Días D	USD kWh / Meses
Enero, febrero y diciembre	0,165333333	0,14166667	77	13	14,5723
Marzo, abril, octubre y noviembre	0,1594167	0,14166667	105	17	19,1471
Mayo, junio, julio, agosto y setiembre	0,1535	0,14166667	131	22	23,2252

Fuente: Elaboración propia (2022).

En la Tabla 9 se presenta el resumen de la tarifa eléctrica 66 kV de acuerdo con los meses, en donde se observa que para los meses de enero, febrero y diciembre la tarifa mensual es de USD 14.57, para los meses de marzo, abril, octubre y noviembre la tarifa es de USD 19.14, por último, para los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre la tarifa es de USD 23.22.

Tabla 10. Promedio tarifa eléctrica 66 kV

Tarifa Promedio Alta Tensión (66kV)
0,0066 USD kWh
46,3976 Gs. kWh

Fuente: Elaboración propia (2022).

En la Tabla 10 se exhibe la tarifa promedio del año para los clientes de la ANDE abastecidos con 66 kV. En donde la tarifa es de USD 0.0066 kWh. Realizando la conversión a la moneda de curso legal en el Paraguay, al 19/11/2022, la tarifa es de Gs. 46.39 kWh.

3.2. Determinación de la rentabilidad estimada de minería de bitcoin

A efectos de realizar las estimaciones de rentabilidad, se tienen en cuenta el modelo de equipo de minería de bitcoin: Bitmain Antminer S19 XP. Este modelo corresponde al método de minado ASIC. El motivo por el cual el investigador realiza los cálculos con base en el equipo Antminer

S19 XP es la recomendación de un minero considerando el hashrate de los equipos disponibles, el consumo de energía eléctrica y el tipo moneda que minan estos.

Cabe mencionar que, existen distintos modelos de las máquinas ASIC, en las que varía lo que cada una de ellas genera, esto dependiendo del hashrate, así como también un aspecto importante es la potencia de energía que utilizan los diferentes modelos.

La herramienta web MinerStat arroja los siguientes valores considerando la tarifa de la energía eléctrica USD/kWh 0,0082. Cotización BCP al 18/11/2022: 1 USD = G 7.205.65

Figura 4. Herramienta web MinerStat

#	NAME	ALGORITHM	EST. DAILY	COSTS	EST. DAILY PROFIT
15	BTC Bitcoin	SHA-256 140 TH/s, 3010 W	7.98 USD (-0.0005 BTC)	-0.59 USD	7.39 USD

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla 11. Rentabilidad de 1 máquina Bitmain Antminer S19 XP

1 Bitmain Antminer S19 XP	Diario	Mensual	Anual
Ingreso	57.501	1.725.033	20.700.391
Costo de energía eléctrica	4.251	127.540	1.530.480

Fuente: Elaboración propia (2022).

Los cálculos expuestos representan lo que se presume genera una máquina de minería, el importe diario, mensual y anual de producción. Esto suponiendo que trabaja de forma ininterrumpida las 24 horas del día, todos los días de la semana. Ahora bien, de la misma forma que se visualiza la rentabilidad estimada de una máquina, se presenta el caso de rentabilidad de 50 máquinas. Se estima que los valores rondan de la siguiente manera:

La herramienta web MinerStat arroja los siguientes valores considerando la tarifa de la energía eléctrica USD/kWh 0,0066. Cotización BCP al 18/11/2022: 1 USD = G 7.205.65

Figura 5. Herramienta web MinerStat

Antminer S19 XP profitability calculator

Hashrate: 140 TH/s | Power consumption: 3010 W | Currency: USD | Electricity costs: 0.0066 USD/kWh | Reward calculation: Current

Show results: Top 20 | With alerts | Coins | Multi-algo pools | Marketplaces | PPS pools | PPLNS pools

Calculate

#	NAME	ALGORITHM	EST. DAILY	COSTS	EST. DAILY PROFIT
15	 BTC Bitcoin	SHA-256 140 TH/s, 3010 W	7.98 USD (-0.0005 BTC)	-0.48 USD	7.51 USD

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla 12. Rentabilidad de 50 máquinas Bitmain Antminer S19 XP

50 Bitmain Antminer S19 XP	Diario	Mensual	Anual
Ingreso	143.752.718	86.251.631	1.035.019.566
Costo de energía eléctrica	8.646.780	5.188.068	62.256.816

Fuente: Elaboración propia (2022).

Para tener una idea de lo que se presume que genera la actividad económica de minería de bitcoin, el investigador realiza los cálculos con una cantidad de 50 máquinas. Claro está que, a mayor cantidad de máquinas en funcionamiento, aumenta el beneficio económico, así también es mayor el requerimiento eléctrico, por consiguiente, mayor consumo de energía.

Considerando los valores de ingreso de la minería de bitcoin obtenidos a partir de la herramienta web, se presume que la misma representa una actividad económica lucrativa. Dicha actividad no se encuentra regulada por la Subsecretaría de Estado de Tributación, por lo que el fisco no registra como ingreso de Impuesto a la Renta por esta actividad, ya que las recompensas percibidas por los mineros son retribuidas en criptomonedas y estas son acreditadas en las wallets, frías o calientes. Un aspecto relevante es que las criptomonedas o cryptoactivos no son reconocidos por el Banco Central del Paraguay, de hecho, esta entidad mediante el Comunicado de fecha 31 de mayo de 2019 presentó la siguiente postura que se mantiene vigente al momento de elaboración del presente trabajo de investigación:

El Banco Central del Paraguay advierte a los inversionistas y al público en general, que las criptomonedas, al no ser emitidas por un Banco Central, no tienen curso legal ni fuerza cancelatoria alguna. El valor de la criptomoneda está basado principalmente en la confianza que las personas dan a la misma –usuarios que deciden usar y aceptar dichas monedas bajo su propio riesgo–, y su precio fluctúa de acuerdo a la oferta y la demanda, normalmente con mucha variabilidad. El precio futuro de estas criptomonedas puede tanto subir como tender a cero.

En el Paraguay, actualmente no existen regulaciones específicas para estos activos, ni para sus emisores o intermediadores. En consecuencia, las transacciones financieras que sean realizadas a través de criptomonedas no están controladas, supervisadas ni reguladas por ninguna entidad del Paraguay. (BCP, 2019)

4. Determinación de una Estimación de Impuesto a la Renta que la Administración Tributaria en Paraguay deja de percibir por la actividad de Minería de Criptomonedas

4.1. La minería de bitcoin y su relación con el Impuesto a la Renta

En el Artículo 1° de la Ley N.º 6380/2019 “De Modernización y Simplificación del Sistema Tributario Nacional” se menciona el hecho generador del Impuesto a la Renta, en la que se especifica claramente que dicho impuesto gravará todas las rentas, los beneficios o las ganancias de fuente paraguaya que provengan de todo tipo de actividades económicas. La actividad de minería de bitcoin representa una actividad económica desarrollada en el territorio nacional, cumpliendo con el principio de territorialidad. Esto entendiendo que la ubicación física de las máquinas de minería se sitúa en el país. Independientemente de que el minero se encuentre radicado o no en el país.

De acuerdo con Ruoti (2020) constituyen rentas que deben tributar en el país, en virtud del Poder de Imposición, las que provienen de:

1. Actividades desarrolladas en la República.
2. Bienes situados.
3. Derechos utilizados económicamente en la misma.

Así también, Ruoti (2020) menciona un aspecto importante a considerar: los “No Residentes Fiscales en Paraguay”, también deben tributar por las rentas obtenidas dentro del Territorio Nacional e incluso con el concepto de Fuente Paraguaya ampliado en materia de servicios digitales y otros. (p.56)

El inconveniente se presenta con la forma en que los mineros obtienen las recompensas, debido a que estas son manejadas a través de las wallets, en criptomonedas, no en dinero FIAT. Por otro lado, el valor de las criptomonedas se determina en los exchanges, con base en la oferta y demanda. Es decir, no existe una unificación de cotizaciones ni si quiera a nivel internacional.

Al momento de la investigación, la SET no ha establecido reglamentaciones específicas para el sector económico de la minería de bitcoin. Por lo que en el presente trabajo se realiza una estimación de lo que se presume que la SET puede llegar a percibir por la rentabilidad de la actividad económica, aplicando la tasa del 10% sobre la renta neta.

4.2. Costos en la minería de bitcoin

Como toda actividad económica, en la minería de bitcoin la rentabilidad generada no representa en su totalidad ganancia, además es importante mencionar que el costo de energía eléctrica no es el único costo. Otros aspectos relevantes a tener cuenta son los siguientes:

1. Internet como un elemento primordial al igual que la energía eléctrica para el funcionamiento de las máquinas.
2. Sistema de refrigeración necesario por el calor que producen los equipos.
3. Desgaste de los equipos de minería.
4. Mano de obra para configuraciones de los equipos y el mantenimiento de estos.

Para el investigador no ha sido posible acceder a valores de los elementos mencionados, debido al anonimato con que se maneja la actividad económica a nivel nacional. Pero es preciso mencionar que, en caso de futuras investigaciones para mayor abordaje del tema, sería importante considerar estos elementos.

Además de la energía eléctrica, el servicio de internet necesario es el costo que se considera para los cálculos de rentabilidad, debido a que la información de precios de los distintos proveedores nacionales se encuentra disponibles en internet.

4.3. Estimación de Impuesto a la Renta por la actividad de minería de bitcoin

La estimación de rentabilidad que se presume que genera la actividad de minería se presenta considerando los costos de energía eléctrica e internet basándose en 50 máquinas de minería de bitcoin. Por lo que la implicancia tributaria que se pretende demostrar con el trabajo de investigación está limitada a 50 máquinas de bitcoin. Asimismo, es importante tener en cuenta que sería mayor la implicancia tributaria si se realizan los cálculos considerando la cantidad de máquinas de minería de bitcoin que se menciona en el documental de BBC Londres respecto a la planta industrial situada en la ciudad de Villarrica. Así también, se identifican granjas de minería en otras localidades de Mariano Roque Alonso, Hernandarias, Ciudad del Este, de acuerdo con lo que se observa en publicaciones de periódicos nacionales e internacionales.

Enlaces de noticias en medios de comunicaciones:

- <https://www.ultimahora.com/multa-millonaria-irregular-mineria-criptoactivos-n3003881.html>
- <https://decrypt.co/es/61839/desmantelan-granjas-mineria-bitcoin-paraguay>
- <https://www.abc.com.py/economia/2022/10/29/camara-de-fintech-denuncia-allanamientos-irregulares-a-criptominerías-en-alto-parana/>

Tabla 13. Estimación de Impuesto a la Renta considerando 50 máquinas de minería

Renta	1.035.019.566
Costos	

Energía eléctrica	62.256.816
Internet	3.108.000
Renta Bruta	969.654.750
Renta Neta Imponible	969.654.750
Impuesto a la Renta	96.965.475

Fuente: Elaboración propia (2022).

Considerando el cálculo de rentabilidad que se presume que generan las 50 máquinas de minería de bitcoin, se obtiene como resultado un ingreso anual de G. 1.035.019.566, los costos considerados para el cálculo de Renta Neta Imponible han sido el costo de energía eléctrica y el servicio de internet. Una vez descontados ambos conceptos de costo, se presume una Renta Neta Imponible de G. 969.654.750, aplicando la tasa del 10% del Impuesto a la Renta, la cual se presume que por la rentabilidad de las 50 máquinas de minería asciende a la suma de G. 96.965.475. Cabe resaltar que la cotización utilizada para la conversión a guaraníes ha sido la del BCP al 18/11/2022: 1 USD = G. 7.205.65.

En una entrevista transmitida por la cadena de telecomunicaciones BBC Londres en el año 2022, un minero industrial menciona que, en una planta industrial cuentan con 8.000 a 9.000 máquinas operando. Así también, un importante dato revelado en la entrevista es el hecho de que no solo paraguayos se encuentran realizando la minería de bitcoin en Paraguay, sino también suizos, uruguayos, brasileños y argentinos.

El alcance de los cálculos de rentabilidad se limita a 50 equipos de minería. No obstante, si se llegase a realizar los mismos cálculos estimativos considerando las 8.000 máquinas mencionadas por el minero entrevistado por BBC Londres, el importe de rentabilidad e Impuesto a la Renta rondaría aproximadamente de la siguiente manera:

Tabla 14. Estimación de rentabilidad e Impuesto a la Renta de 8000 equipos de minería

Cantidad de equipos	Rentabilidad	Impuesto a la Renta
50	969.654.750	96.965.475
8000	155.144.760.000	15.514.476.000

Fuente: Elaboración propia (2022).

Un aspecto importante para tener en cuenta es que, los mineros perciben sus recompensas en criptomonedas. Como el bitcoin no posee curso legal en el país, además no existen reglamentaciones que determinen el mecanismo de conversión a la moneda de curso legal, los ingresos genera-

dos a partir de esta actividad económica no representan un ingreso para la Subsecretaría de Estado de Tributación por el desarrollo de esta actividad económica en territorio paraguayo.

1. Conclusiones

La investigación ha buscado establecer una estimación de rentabilidad de la actividad de minería de bitcoin en el Paraguay que la Administración Tributaria deja de percibir en concepto de Impuesto a la Renta. Para tal efecto, se describió a la actividad de minería de criptomonedas, desde sus inicios en el año 2009, las características de las criptomonedas, el proceso de transacción con bitcoin mediante ejemplos, los métodos de minería, las características de las wallets, así también las casas de cambios que manejan las cotizaciones de las criptomonedas, los pools de minería hasta llegar al proceso en sí del minado. En la investigación se ha considerado el método de minado del Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC) como método para la realización de los cálculos de estimación de rentabilidad.

Como se ha expuesto, existen distintos factores al momento de analizar la estructura de costo. Siendo el consumo de energía eléctrica el principal. Por lo que la Administración Nacional de Energía recientemente estableció un nuevo grupo de consumo intensivo especial, con tarifas variables dependiendo de los meses, días de la semana y horas del día, obteniéndose un promedio de tarifa de Alta Tensión 66kV y Media Tensión 23kV, para su utilización en los cálculos de rentabilidad a través de la herramienta web MinerStat. La herramienta web MinerStat requiere de parámetros tales como: modelo de hardware, costo de energía eléctrica y moneda en la cual se visualizan los resultados. Para tal efecto se utilizó el modelo de hardware Antminer S19 XP, con un consumo de 3010W, la tarifa de 0.0082 USD kWh para Media Tensión (23kV), ha sido la tarifa utilizada para el cálculo de rentabilidad de 1 (un) equipo de minería. La tarifa de 0.0066 USD kWh ha sido la tarifa utilizada para el cálculo de rentabilidad de 50 (cincuenta) equipos de minería. En cuanto a la moneda para los cálculos de rentabilidad en MinerStat, el dólar americano ha sido la moneda definida en los parámetros de la herramienta web.

Para el trabajo de investigación, la actividad de minería se ha considerado como una actividad que a criterio del investigador debe estar alcanzado por el Impuesto a la Renta, aplicando la tasa del 10% sobre la renta neta, descontado los costos y gastos relacionados a la actividad. Para los cálculos de costos, se han utilizado dos elementos: energía eléctrica y servicio de internet. Cabe resaltar, que además de la energía eléctrica y el servicio de internet, la actividad de minería conlleva otros costos y gastos tales como: sistema de refrigeración, desgaste de los hardwares, y la mano de obra para las configuraciones y mantenimiento de los equipos. Dicho esto, la incidencia tributaria reflejada en el cálculo estimado de Impuesto a la Renta mencionado en el texto se realizó en base a la información disponible de energía eléctrica y precio del servicio de internet.

Finalmente, de acuerdo con los cálculos estimados de rentabilidad obtenidos en la investigación, elaborado con base en 50 equipos de minería en un periodo de 12 meses, se presume que el Impuesto a la Renta que la Administración Tributaria deja de percibir por la actividad de minería es de G. 96.965.475. El valor de impuesto determinado por esta actividad económica podría llegar a incrementarse de considerarse una mayor cantidad de equipos. Como se ha expuesto al final, los cálculos que se estiman para una cantidad de 8.000 máquinas de minería son los siguientes: rentabilidad de G. 155.144.760.000 e Impuesto a la Renta equivalente a G. 15.514.476.000.

Conflicto de Interés

La autora declara no tener conflicto de interés.

Referencias

- BBC. (2022). *BBC Londres*. <https://www.youtube.com/watch?v=w3tphgXprGs&t=83s>
- Albert, S. (2021). *Guía de las criptomonedas. Instrucciones sobre conceptos, Minería y Trading*. Ibukku. <https://doi.org/978-1-64086-986-8>
- Andrés, M. B. (2021). *Criptoactivos Retos y desafíos normativos*. Madrid: Wolters Kluwer.
- BBC. (2022). *La fiebre criptominera que vive una pequeña ciudad de Paraguay a la que le sobra la energía*. BBC Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-62088892>
- Binance., A. (2019). *Academy Binance*. <https://academy.binance.com/es/articles/crypto-wallet-types-explained>
- Céspedes, G. E. (2022). *Análisis sobre la implicancia y las proyecciones de las criptomonedas en el marco de las disposiciones tributarias vigentes en el Paraguay para el año 2022*.
- Chirinos, G. A. (2020). *Regulación y tributación en el mercado de criptoactivos, una perspectiva de derecho comparado*. http://www.scielo.edu.uy/:http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-06652020000103112
- Criptonoticias. (2019). *Criptonoticias*. [https://www.criptonoticias.com/tutoriales-guias/aprende-calcular-rentabilidad-mineria-whattomine/#:~:text=Whattomine%20es%20una%20herramienta%20web,criptomonedas%20como%20bitcoin%20\(BTC\)](https://www.criptonoticias.com/tutoriales-guias/aprende-calcular-rentabilidad-mineria-whattomine/#:~:text=Whattomine%20es%20una%20herramienta%20web,criptomonedas%20como%20bitcoin%20(BTC))
- García, J. (2022). *Modelo predictivo de rentabilidad de criptomonedas para un futuro cercano*.
- Gutiérrez Guarino, A. (2022). *El mundo de las criptomonedas*.
- Bienes. (s.f.). *SEPRELAD*. SEPRELAD. <https://www.seprelad.gov.py/userfiles/files/Activos%20Virtuales.pdf>
- Nacionales. (2015). *Las criptomonedas, un nuevo obstáculo en el camino hacia la transparencia fiscal internacional*. Argentina.
- Paraguay, B. C. (2021). *Criptomonedas Privadas y Monedas Digitales*. Asunción, Paraguay.
- Ramirez, L. (2022). *Iebschool*. <https://www.iebschool.com/blog/que-es-un-wallet-de-criptomonedas-finanzas/>
- Ruoti, N. (2020). *Reforma Tributaria 2020 Comentada*. Emprendimientos Nora Ruoti S.R.L. <https://doi.org/978-99953-97-45-6>