

# **Protocolo de Bancor**

## **Un Sistema Monetario Jerárquico y la Fundación de un Intercambio Autónomo Descentralizado Global**

Eyal Hertzog, Guy Benartzi y Galia Benartzi

Febrero 13, de 2017

**Versión Preliminar 0.73**

La frase "doble coincidencia de deseos" fue acuñada en Jevons (1893). "La primera dificultad en el trueque es encontrar a dos personas cuyas posesiones desechables se ajusten mutuamente a las necesidades de los demás. Puede haber muchas personas que quieran y muchas que poseen esas cosas deseadas, pero para permitir un acto de trueque real debe haber una doble coincidencia, lo que rara vez sucederá ".

# Tabla de Contenidos

El Protocolo de Bancor  
Introducción  
Antecedentes  
Ventajas del protocolo de Bancor  
El ecosistema del Protocolo de Bancor  
Como trabaja el Protocol de Bancor  
Redes de Fichas de Bancor  
Iniciacion de Fichas Bancor y personalización  
La creación de la red de Posicion  
La Fundación Bancor  
Ejemplos e Ilustraciones  
Ejemplo #1: Flujo de transacciones habilitadas por Bancor  
Ejemplo #2: Flujo de Transacciones de ETFs habilitados por Bancor  
Mapa ilustrativo de la red Bancor  
Conversion-Rate Calculation Acknowledgements

# El protocolo de Bancor

*Resumen:* Bancor es un **protocolo de conversión de fichas basado en un contrato inteligente**, que permite a un solo interlocutor convertir cualquier ficha a otra, sin necesidad de que un segundo interlocutor medie en el intercambio. Esto se logra mediante el uso de *fichas de reserva, que proporcionan liquidez mediante descubrimiento algorítmico autónomo de precios, independientemente del volumen comercial.*

## Introducción

El sistema Bancor y el método se nombran en honor de la propuesta keynesiana<sup>1</sup> de introducir una moneda de reserva supranacional llamada Bancor para sistematizar la conversión de divisas internacionales después de la Segunda Guerra Mundial.

El Protocolo Bancor representa la primera solución tecnológica para el problema clásico de la economía conocido como la "Doble Coincidencia de los Deseos"<sup>2</sup>, en el ámbito del intercambio de activos. Para el trueque, la coincidencia del problema de los deseos se resolvió a través del dinero. Para el dinero, los intercambios todavía dependen de la mano de obra, a través de órdenes de compra / venta y el comercio entre agentes externos, para crear los mercados y la oferta de liquidez.

Mediante el uso de contratos inteligentes, se pueden crear fichas habilitadas por Bancor (BETs) que contengan una o más fichas en su reserva. Las fichas pueden representar monedas nacionales existentes u otros tipos de activos. Mediante el uso de un modelo de ficha de reserva y tasas de conversión calculadas algorítmicamente, el Protocolo de Bancor crea un nuevo tipo de ecosistema para el intercambio de activos, sin control central. Este sistema monetario jerárquico descentralizado establece las bases para un intercambio global autónomo descentralizado con numerosas y sustanciales ventajas.

## Antecedentes

El Bitcoin actualmente tiene un mercado de capital superior a los \$ 16,000 Millones de Dólares y se negocia en los intercambios en un valor aproximado de \$ 100 Millones de dólares en su volumen diario al tiempo de realizar este escrito<sup>3</sup>. El Bitcoin es negociable con la mayoría de las monedas nacionales y se puede comprar con una tarjeta de crédito e intercambiar con una multitud de monedas diferentes.

El Bitcoin tiene una participación dominante del 85% en el mercado de las cripto-monedas. Miles de otras cripto-monedas se han emitido desde el Bitcoin, algunas de ellas recaudando millones de dólares en La Oferta Inicial de Monedas (Initial Coin Offerings, ICO). Actualmente el más popular de estos es Ethereum de \$ 1000 Millones de dólares de capital de mercado, una cadena de bloques que permite

que cualquier persona cree una cripto-moneda o ficha sobre el mismo Ethereum, que es programable y puede interactuar, mantener y transferir otras fichas basadas en Ethereum. La décima cripto moneda más valiosa hoy en día con un valor de mercado de \$ 48Millones es Augur, una ficha basada en Ethereum planeada para ser utilizada en un mercado de predicción descentralizada operando sobre la cadena de bloques de Ethereum. Docenas de estas nuevas cripto monedas se negocian activamente en diferentes intercambios en línea y han surgido intercambios especializados para abordar específicamente el mercado de las cripto monedas.

<sup>1</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Bancor>

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Coincidence\\_of\\_wants](https://en.wikipedia.org/wiki/Coincidence_of_wants)

<sup>3</sup> 13 de Feb de 2017

## Ventajas del Protocolo de Bancor

El Protocolo Bancor permite un intercambio descentralizado basado en contratos inteligentes, que no requiere de emparejamiento para convertir de una ficha a otra. Este modelo tiene ventajas significativas:

1. **Liquidez continua** - Para todas las fichas mantenidas como reservas por fichas habilitadas por Bancor. Las tasas de conversión están alineadas orgánicamente con el valor de mercado de cada ficha, lo que permite la liquidez para la cola larga<sup>4</sup> de fichas generadas por el usuario (por ejemplo, monedas locales, puntos de fidelidad, etc.), así como para fichas emitidas a través de ICOs. Anteriormente, dichos activos no podían haber alcanzado liquidez y por lo tanto, estaban desconectados de la economía mundial.
2. **Sin Riesgo de Contraparte** - Intercambios populares como MtGox y Bitfinex han sido hackeados con cientos de millones de dólares de BTC robados de sus cuentas. Con el modelo descentralizado de Bancor, la conversión de una ficha a otra no requiere el depósito de fondos en un intercambio. Las conversiones de Bancor se realizan mediante un contrato inteligente previsible, de código abierto e inmutable.
3. **Sin cargos adicionales** - Los únicos honorarios aplicados con Bancor son las tarifas de la plataforma de bloques (comenzando con Ethereum y pronto en Bitcoin vía RSK).
4. **Sin diferencia de precio en compra-venta (Spread)** - Dado que el cálculo del precio se hace algorítmicamente por el contrato inteligente, se aplica el mismo tipo de conversión para comprar y vender fichas.
5. **ETFs descentralizados** - Los fondos negociados en bolsa<sup>5</sup> son la clase más popular de activos negociados en bolsas de todo el mundo. El Protocolo Bancor permite la creación de ETFs sin control central o riesgo de contraparte, con propiedad directa de sus titulares.
6. **Predicción de deslizamiento de precios** - El protocolo permite pre-cálculo del deslizamiento de precios precisos, antes de que la conversión sea ejecutada.
7. **Volatilidad más baja** - Se obtiene manteniendo las reservas que proporcionan la liquidez,

en lugar de confiar en fabricantes de mercado externos e independientes.

## El Ecosistema del Protocolo de Bancor

- **Los usuarios finales** pueden mantener, transferir y convertir cualquier ficha en otra en cualquier momento, así como comprar y vender ETFs descentralizados.

---

<sup>4</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Long\\_Tail](http://en.wikipedia.org/wiki/Long_Tail)

<sup>5</sup> <http://www.investopedia.com/terms/e/etf.asp>

- **Los creadores de ETF descentralizados** implementan contratos inteligentes de ETF que contienen reservas de *múltiples* fichas. Los ETFs pueden ser comprados y vendidos directamente a través de sus contratos inteligentes, a cambio de cualquiera de las fichas mantenidos en sus reservas y funcionan como los componentes básicos de la red de conversión de Fichas de Bancor.
- **Los creadores de fichas habilitados para Bancor** emiten nuevas fichas, siempre líquidas, gestionadas por un contrato inteligente que contiene una o más reservas de otras fichas. Una ficha habilitada por Bancor mantiene una relación constante entre el valor de las fichas mantenidas en la reserva y el precio de mercado de tal ficha. La reserva inicial puede obtenerse por ejemplo, a través de una venta al público de las fichas.
- **Los comerciantes de arbitraje** están financieramente incentivados para reajustar constantemente las diferencias de precios entre los distintos mercados. Con Bancor, al igual que los intercambios de divisas, la conversión de una ficha a otra incrementa en última instancia el valor de la ficha de destino, en relación con la ficha de origen. Por lo tanto, se aplica un mismo incentivo financiero para igualar los tipos de cambio.
- **Los creadores de fichas de activos** tales como Tether-USD o Digix-Gold, emiten fichas que permiten usar Bancor para comerciar con activos del mundo real. Los intercambios de cripto-monedas existentes están bien posicionados para proporcionar tales servicios.

## Cómo funciona el Protocolo de Bancor

El protocolo basado en contratos inteligentes de la Red Bancor comenzará en la cadena de bloques de Ethereum y será alimentado por "Fichas habilitadas de Bancor" (BETs). Un BET es un contrato inteligente compatible con el estándar ERC-20, el cual mantiene una o más fichas adicionales en su reserva, a una "Constante de Reserva Preestablecida" (CRR). El CRR puede establecerse entre 1 y 100 por ciento en total, de manera que el CRR combinado de todas las fichas de reserva no pueden exceder el 100%. Una POSTURA se puede comprar con cualquiera de sus fichas de reserva, o cualquier otra ficha que sea convertible a sus fichas de reserva a través de la red (ver diagrama a continuación).

Las POSTURAS se emiten automáticamente a cambio de sus fichas de reserva específicas

utilizando un precio calculado basado en el saldo de la reserva y su CRR predefinido.

Las posturas también se pueden convertir de nuevo a la(s) reserva(s) en cualquier momento a su precio actual.

Las POSTURAS convertidas se destruyen automáticamente, a cambio de fichas que se retiran de sus reservas. Este proceso es gestionado por el contrato inteligente de la postura.

El tipo de conversión entre cualquier postura y cualquiera de sus fichas de reserva se calculan de la misma manera:

El Saldo de Reserva, dividido por el Suministro de posiciones es multiplicado por su CRR.

$$\textit{Tipo de Cambio} = \frac{\textit{Saldo de Reserva}}{\textit{Suministro de Posturas}} \times \textit{CRR}$$

Esto significa que cada conversión a la postura *aumenta* su valor relativo a la ficha de reserva y la conversión de la postura disminuye su valor con respecto a la ficha de reserva. Intuitivamente, cuando hay más demanda para comprar una postura, su valor aumenta y cuando hay más demanda para vender una posición, su valor disminuye.

El tipo de cambio toma en cuenta el tamaño de la transacción y recalcula la tasa continuamente utilizando una función matemática, descrita más adelante en este documento. Es como si cada unidad en una transacción fuera "infinitamente pequeña" y ejecutada individualmente, afectando así el precio de conversión de la unidad siguiente en consecuencia, hasta completarse la transacción. Una compra más grande, por ejemplo, no se beneficiaría de una tasa fija, sino más bien una incrementalmente ajustada.

Las posturas también permiten a los usuarios convertir entre fichas de reserva, utilizando dos pasos para calcular el tipo de cambio (de una ficha de reserva – a la postura y de la postura a la segunda ficha de reserva). Ahora, el valor de las fichas de origen convertidas disminuye relativamente con respecto a la posición y el valor de la ficha convertida (Ficha de destino) aumenta.

Los tipos de cambio entre fichas que no concuerdan con las tasas del mercado externo, incentivan a los agentes de arbitraje a reajustarlos, funcionando como proveedores de liquidez asíncronos, así como oráculos<sup>6</sup> de precios externos para las posiciones.

Las posiciones con reservas que totalizan el 100% del CRR, funcionan como ETFs descentralizados<sup>7</sup> que tienen una cesta de fichas en su reserva. Estos ETFs se emiten cuando se compran de su contrato inteligente para cualquiera de sus fichas de reserva. Los ETFs también

se pueden usar para convertir entre las diferentes fichas de reserva que se posean. A medida que aumenta la capitalización de los ETFs, las fluctuaciones del tipo de cambio disminuyen para las conversiones más grandes entre las fichas de reserva. Una red de ETFs habilitados para Bancor básicamente funciona como un intercambio descentralizado, que permite a cualquier persona convertir fichas sin necesidad de ser igualadas por un segundo partido que quiere lo contrario.

Las posturas con reservas que totalizan menos del 100% de CRR están diseñadas *para crear nuevo crédito*, a través de principios similares a la banca de reserva fraccional, expandiendo así la oferta de dinero para los titulares de las fichas. Una postura del 10% CRR crea el 90% del nuevo crédito cuando se compra y el mismo crédito se destruye cuando se vende la postura.

El problema de la coincidencia de deseos, en el actual modelo de cambio, crea una situación en la que sólo los activos con demanda constante del mercado pueden ser líquidos. Esto se debe a que las posibilidades de encontrar a otras partes para intercambiar en cualquier momento cuando se correlacionan con el volumen de negociación del activo.

El Protocolo de Bancor resuelve este problema al permitir que cualquier activo permanezca líquido en todo momento a través de las fichas de reserva negociables con precio algorítmico.

Bancor resuelve el problema de doble coincidencia de deseos para el intercambio de activos - a través de la tecnología, en lugar de mano de obra. Hasta ahora, los trabajadores en el intercambio de activos han sido los creadores profesionales del mercado que proporcionan liquidez y facilitan el descubrimiento colaborativo de precios en los mercados existentes. Esto se puede equiparar a tecnologías como la escritura y la moneda, que eliminan la necesidad de trabajadores que antes se requerían para intercambiar información y cosas de valor (trueque / comercio).

---

<sup>6</sup> <https://blog.ethereum.org/2014/07/22/ethereum-and-oracles/>

<sup>7</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Exchange-traded\\_fund](https://en.wikipedia.org/wiki/Exchange-traded_fund)

## Redes de Fichas Bancor

Múltiples posiciones que mantienen la misma posición en su reserva, establecen una red de fichas que tiene un *efecto de red*. La demanda externa de cualquier posición en la red aumentaría el valor de todas las posiciones en la red. Esto sucede como el respaldo de una posición que tiene que ser comprada con el fin de comprar la posición específica, aumentando el precio de ambas fichas. Una posición que se utiliza principalmente como una reserva (una "Posición de Red") puede ser utilizado por redes regionales y específicas de la industria de fichas.

## Iniciación de Fichas Bancor y personalización

Las nuevas posiciones pueden crearse simplemente depositando la(s) reserva(s) inicial(es) y emitiendo el suministro inicial de fichas. Un uso más avanzado puede utilizar un contrato inteligente "Emisor", que pre-define casos especiales para la emisión de fichas y sus términos específicos (por ejemplo, una venta al público de tiempo limitado). El contrato también puede definir cómo se controlan los fondos recaudados, así como sus destinos finales (contratistas, DAO, fundaciones, etc.)

## La creación de la Red de la posición

La creación de las fichas de Bancor (BGT), es la primer Ficha de la red habilitado para Bancor. Está diseñada para capitalizar el valor de efecto de red de toda la Red Ethereum Bancor y mantendrá una reserva significativa en Ether. Mediante el uso de BGT como ficha de reserva, la demanda externa de una posición específica aumenta el valor de todas las posiciones que tienen una reserva de BGT.

BGT se emitirá en una venta al público programada para el segundo trimestre de 2017. Más detalles serán anunciados en marzo.

Siguiendo la venta al público:

- Un porcentaje de los fondos recaudados se utilizará como reserva de ETH para BGT (tasa de reserva a ser determinada), lo que permitirá una liquidez continua a cualquier titular de BGT.
- Los fondos restantes recaudados serán utilizados para lograr un conjunto de metas pre-establecidas por diferentes contratistas y para apoyar el desarrollo continuo del Ecosistema Bancor.
- Dado que BGT está habilitado para Bancor, su tipo de cambio a ETH se calculará mediante su contrato inteligente, el cual emitirá y destruirá BGT de forma autónoma cuando sea comprado o vendido.



# La Fundación Bancor

Se está estableciendo una Fundación Suiza sin Fines de Lucro, similar a proyectos como la Fundación Ethereum, para coordinar el desarrollo de los principales componentes del proyecto Bancor. La Fundación Bancor trabajará con diferentes contratistas para lograr los siguientes objetivos:

1. Desarrollar, promover y mantener el Protocolo de Bancor, un protocolo de conversión de fichas basadas en contratos inteligentes de código abierto y apoyar tecnologías y aplicaciones relacionadas, tales como un servicio web de código abierto y fácil de uso (para computadoras y dispositivos móviles) para proporcionar monederos, intercambio de Fichas, nuevas creaciones de posiciones y soluciones de financiamiento del público, aprovechando el Protocolo de Bancor.
2. Establecer y financiar el primer lote de fichas de ETF habilitadas para Bancor - que también funcionaría como un intercambio descentralizado con ventajas clave, incentivando *creadores adicionales de fichas de activos* para representar activos del mundo real como fichas de Ethereum. Los intercambios existentes de cripto-monedas están en una posición única para desempeñar este importante papel en este ecosistema dado su conocimiento del medio con la garantía de depósitos, el procesamiento de retiros y el cumplimiento de sus regulaciones jurisdiccionales.
3. Participar y apoyar a futuras ventas al público habilitados con Bancor utilizando BGT como ficha de reserva, tanto para sub-redes, posiciones de usuario final y nuevos ETFs. Esto sería con el fin de apoyar nuevas iniciativas de posiciones regionales e industriales específicas, tales como monedas locales, proyectos de financiamiento público y otros ecosistemas en línea basados en fichas
4. Coordinar con las ONGs enfocadas en traer soluciones financieras al mundo en desarrollo / sin bancarizar.

En el período anterior a la iniciación de la distribución de fichas, los contratistas potenciales podrán ofrecer sus servicios y la Fundación Bancor podrá seleccionarlos para asumir diferentes funciones en el despliegue del Protocolo de Bancor.

# Ejemplos e ilustraciones

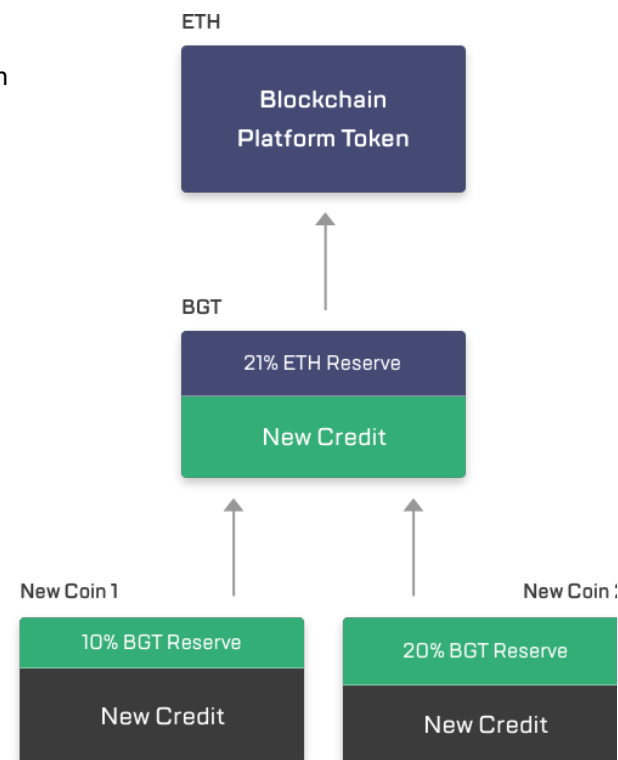
## Ejemplo #1: Flujo de transacciones habilitadas por Bancor

En este ejemplo, una venta la publico para una nueva ficha (BGT) ha recabado 300,000 ETH. Por lo tanto 300,000 BGTs fueron emitidos a una relación de 1:1 y transferidos a los participantes que aportaron capital.

237,000 ETH fueron transferidos para financiar el desarrollo del proyecto de BGT y 63,000 BGTs (21% CRR) fueron mantenidos en reserva en un contrato inteligente.

- El mercado se abre inmediatamente después de la finalización del financiamiento del público. El precio de apertura es el precio a lo que se vendió, en este ejemplo 1 ETH para el primer BGT.
- Los vendedores de BGT están recibiendo ETH de la reserva de la BGT, los BGT son destruidos y el precio de GBT disminuye.
- Los compradores de BGT reciben BGT recién minados, su ETH se agrega a la reserva y el precio de BGT se incrementa.

La reserve de ETH siempre se mantiene en un 10% del Capital de mercado de BGT.



|  |         |
|--|---------|
| Simbolo de la Ficha activada por Bancor          | BGT     |
| Ficha de reserva                                 | ETH (=) |
| Rango constante de Reserva                       | 21%     |
| Precio inicial de la Ficha                       | =1      |
| Total de venta al público                        | 300,000 |
| Total de fichas expedidas en la venta al público | 300,000 |

| Actividad  | ETH recibidos<br>(Pagados) | BGT<br>expedidos<br>(Destruídos) | Tipo de<br>Cambio | ETH en<br>reserva | Total de<br>BGT | Capital de<br>mercado de BGT | Precio Unitario<br>de BGT | Variación en<br>precio |
|--|----------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Estado inicial despues<br>de la venta al público |                            |                                  |                   | =63,000           | 300,000         | =300,000                     | =1.0000                   |                        |
| 30 ETH convertidos a<br>BGT                      | =300                       | 299                              | =1.0019           | =63,300           | 300,299         | =301,429                     | =1.0038                   | 0.38%                  |
| 70 ETH convertidos a<br>BGT                      | =700                       | 694                              | =1.0081           | =63,400           | 300,994         | =304,762                     | =1.0125                   | 0.87%                  |
| 130 BT convertidos a<br>ETH                      | =(1308)                    | (1302)                           | =1.0043           | =62,692           | =299,691        | =298,533                     | =0.9961                   | -1.62%                 |
| 700 ETH convertidos a<br>BT                      | =100                       | 100                              | =0.9968           | =62,792           | =299,792        | =299,010                     | =0.9974                   | 0.13%                  |

## Ejemplo #2: Flujo de Transacciones de ETFs habilitados por Bancor

En este ejemplo un ETF es creado con BGT (Bancor Genesis Token) y DGX (Oro en Ficha Gold) como reserve del 50% de CRR.

El valor de mercado inicial de 1 BGT es 2 DGX por lo que el contrato define los precios iniciales como 1 BGT y 2 DGX = 1 ETF. El suministro inicial de 10.000 ETF se entrega a los depositantes.

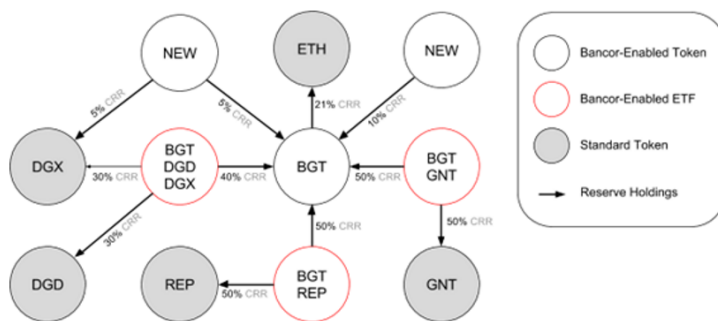
- Los precios de apertura son de 1 ETF a 1 BGT a 2 DGX como estaba predefinido en el contrato.
- El ETF se emite a cambio de BGT o DGX. El precio de ETF aumentará en la ficha que fue comprado con (BGT o DGX), y disminuido en la ficha que no está comprometida (debido al aumento en el suministro de ETF)
- El ETF se puede convertir de nuevo a BGT o DGX, disminuyendo el precio del ETF en las fichas que ya fueron cobradas e incrementado en la ficha que no está comprometida.

|   |          |        |
|---|----------|--------|
| <b>Símbolo para ETF activado por Bancor</b> | ETF      |        |
| <b>Ficha de reserva</b>                     | BGT+ DGX |        |
| <b>Rango Constante de Reserva</b>           | BGT      | 50%    |
|   | DGX      | 50%    |
| <b>Precio Inicial de la Ficha</b>           | BGT      | 1      |
|   | DGX      | 2      |
| <b>Reservas depositadas</b>                 | BGT      | 5,000  |
|   | DGX      | 10,000 |

| Actividad                                |     | Reservas recibidas (Pagadas) | ETF expedidos (Destruídos) | Tipo de cambio | Balance de reserva | Total de ETF | Precio del ETF por reserva | Variación en precio del ETF | 1 BGT = DGX |
|--|-----|------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|
| Estado Inicial                           | BGT |                              |                            |                | 5,000              | 10,000       | 1.000                      |                             | 0.500       |
|  | DGX |                              |                            |                | 10,000             | 10,000       | 2.000                      |                             | 0.500       |
| Compra de ETFs por 30 BGTs               | BGT | 30                           | 30                         | 1.0015         | 5,030              | 10,030       | 1.003                      | 0.30 %                      | 0.503       |
|  | DGX |                              |                            |                | 10,000             | 10,030       | 1.994                      | -0.30 %                     | 0.503       |
| Convertir 70 DGX a BGT Paso 1 (DGX->ETF) | BGT | 70                           | 35                         | 1.9975         | 5,030              | 10,065       | 1.000                      | -0.35 %                     | 0.500       |
|  | DGX |                              |                            |                | 10,070             | 10,065       | 2.001                      | 0.35 %                      | 0.500       |
| Convertir 70 DGX a BGT Paso 2 (ETF->DGX) | BGT | (35.0)                       | (35.1)                     | 1              | 4,995              | 10,030       | 0.996                      | -0.35 %                     | 0.496       |
|  | DGX |                              |                            |                | 10,070             | 10,030       | 2.008                      | 0.35 %                      | 0.496       |

## Mapa Ilustrativo de la Red Bancor

- ETH, DGD, DGX, REP y GNT son fichas estándar de Ethereum
- NUEVO: se crean nuevas posiciones (por ejemplo, una campaña de financiamiento por inversionistas, una moneda local, etc.)
- BGT – La ficha inicial habilitada de Bancor, respaldada por Ether
- Las Fichas habilitadas por Bancor tienen reservas (las flechas apuntan a las fichas retenidos en la reserva)
- Los ETFs están respaldados al 100% y tienen múltiples reservas



|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| NEW                  | NUEVO                       |
| Bancor-Enabled Token | Ficha habilitada por Bancor |
| Bancor-Enabled ETF   | ETF habilitada por Bancor   |
| Standard Token       | Ficha Estandar              |
| Reserve Holdings     | Reservas                    |

## Calculo de Rango de Conversion

El cálculo del rango de conversión actual es realizado de acuerdo en el tamaño de la transacción de la conversión específica, la cual puede ser indicada tanto en la posición o bien en la reserva de la ficha.

[Prueba Matematica](#) disponible<sup>8</sup>

R - Reserva-Balance de la Ficha

S – Total de Posiciones

F – Cantidad fija de CRR

- $T$  = Cantidad de Posicion recibida en el Intercambio para  $E$  (ficha de reserve pagada),  
dado que  $R, S$  y  $F$

$$T = S \left( \left( 1 + \frac{E}{R} \right)^F - 1 \right)$$

- $E$  = Cantidad recivida de la Reserva-de la Ficha en intercambio pot  $T$  (Posicion pagada),  
dado que  $R, S$  y  $F$

$$E = R \left( \sqrt[F]{1 + \frac{T}{S}} - 1 \right)$$

## Reconocimientos

We would like to express our gratitude to the many people who supported us, as we wrote this paper. A special thanks to Meni Rosenfeld, Matan Field, Ron Gross, Assaf Bahat, Yehuda Levi, Sefi Golan, Joshua Alliance, Stas, Sebastian and Dominic from Wings, Amatzia Benartzi, Brian Singerman, Gil, Avi and Moises from TheFloor, Adi Scope, Emmanuel Benhamu, Amir Hayari, Dory Asher and Tal Keinan. Your support and feedback was important to us in improving this document.

Nos gustaría expresar nuestra gratitud a las muchas personas que nos apoyaron, como escribimos este documento. Un agradecimiento especial a Meni Rosenfeld, Matan Field, Ron Gross, Assaf Bahat, Yehuda Levi, Sefi Golan, Joshua Alliance, Stas, Sebastian y a Dominic de Wings, Amatzia Benartzi, Brian Singerman, Gil, Avi y Moises de TheFloor, Asi Scope, Emmanuel Benhamu, Amir Hayari, Dory Asher y Tal Keinan. Su apoyo y comentarios fueron importantes para mejorar este documento.

---

<sup>8</sup> Disponible en línea <https://goo.gl/HXQBUr>