

Criptomonedas, Blockchain y Smart Contract

Gimenez, Christian

27 oct 2018



- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra



Imagen descargada de: <https://steemitimages.com/0x0/http://i.imgur.com/blU8upr.jpg>
todos los derechos reservados.

¿Qué es?

¿Qué es?

- Moneda digital

¿Qué es?

- Moneda digital
- Propuesta por Satoshi Nakamoto *¿quién es?*

¿Qué es?

- Moneda digital
- Propuesta por Satoshi Nakamoto *¿quién es?*

¿Cómo Implementarla?

¿Qué es?

- Moneda digital
- Propuesta por Satoshi Nakamoto *¿quién es?*

¿Cómo Implementarla?

- ¿Cómo se podría proponer una moneda digital?

¿Qué es?

- Moneda digital
- Propuesta por Satoshi Nakamoto *¿quién es?*

¿Cómo Implementarla?

- ¿Cómo se podría proponer una moneda digital?
- ¿Firmas digitales? ¿Qué hace falta?

¿Qué es?

- Moneda digital
- Propuesta por Satoshi Nakamoto *¿quién es?*

¿Cómo Implementarla?

- ¿Cómo se podría proponer una moneda digital?
- ¿Firmas digitales? ¿Qué hace falta?
- Entidad financiera que regule transacciones

¿Qué es?

- Moneda digital
- Propuesta por Satoshi Nakamoto *¿quién es?*

¿Cómo Implementarla?

- ¿Cómo se podría proponer una moneda digital?
- ¿Firmas digitales? ¿Qué hace falta?
- Entidad financiera que regule transacciones

Double-spending problem

No debe ser posible comprar una cosa con la **misma moneda**.

Solución: Entidad financiera.

¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin



¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin

- Moneda electrónica

¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin

- Moneda electrónica
- Peer-to-peer

¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin

- Moneda electrónica
- Peer-to-peer
 - Pagos on-line enviados directamente entre personas

¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin

- Moneda electrónica
- Peer-to-peer
 - Pagos on-line enviados directamente entre personas
- Resolver el problema Double-Spending

¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin

- Moneda electrónica
- Peer-to-peer
 - Pagos on-line enviados directamente entre personas
- Resolver el problema Double-Spending
- **No utilizar instituciones financieras**

¿Qué propone Satoshi Nakamoto?

Bitcoin

- Moneda electrónica
- Peer-to-peer
 - Pagos on-line enviados directamente entre personas
- Resolver el problema Double-Spending
- **No utilizar instituciones financieras**
 - ¿¡Cómo!? → **Blockchain**

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 **Blockchain**
 - **Introducción**
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

¿Qué es?

¿Qué es?

- Una secuencia de bloques

¿Qué es?

- Una secuencia de bloques
 - Contienen transacciones

¿Qué es?

- Una secuencia de bloques
 - Contienen transacciones
- Cada bloque no debe poder ser alterado

¿Qué es?

- Una secuencia de bloques
 - Contienen transacciones
- Cada bloque no debe poder ser alterado
- Distribuido en varias máquinas

¿Qué es?

- Una secuencia de bloques
 - Contienen transacciones
- Cada bloque no debe poder ser alterado
- Distribuido en varias máquinas

¿Para qué sirve?

Satoshi lo concibió como un *ledger* o registro contable.

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 **Blockchain**
 - Introducción
 - **Proof of Work**
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

¿Qué es Proof of Work?

¿Qué es Proof of Work?

- Mecanismo para confirmar la inocencia

¿Qué es Proof of Work?

- Mecanismo para confirmar la inocencia
- Debe hacer un trabajo determinado

¿Qué es Proof of Work?

- Mecanismo para confirmar la inocencia
- Debe hacer un trabajo determinado
 - Con cierta complejidad

¿Qué es Proof of Work?

- Mecanismo para confirmar la inocencia
- Debe hacer un trabajo determinado
 - Con cierta complejidad
 - Verificable

Transacciones

We define an electronic coin as a chain of digital signatures.

– *Satoshi Nakamoto*

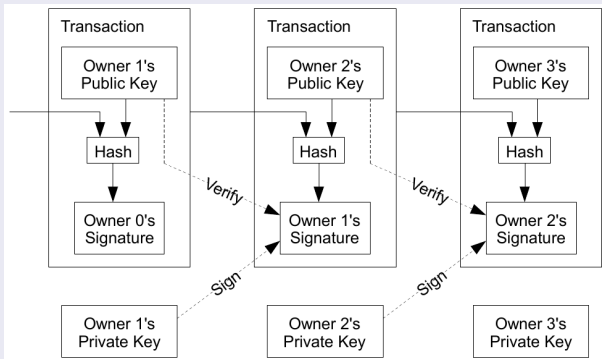


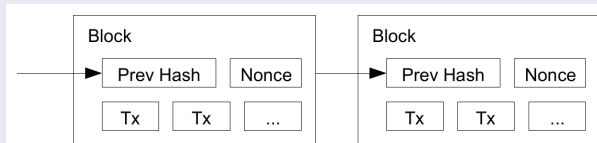
Imagen obtenida desde *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, Satoshi Nakamoto.

Estructura del Blockchain

By convention, the first transaction in a block is a special transaction that starts a new coin owned by the creator of the block.

– Satoshi Nakamoto

Bloque

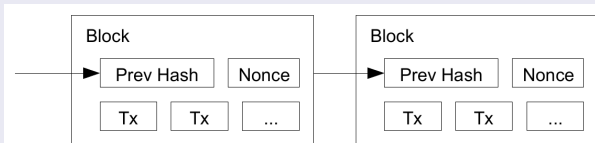


Estructura del Blockchain

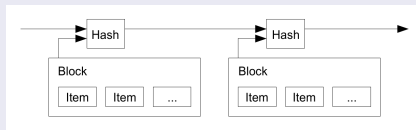
By convention, the first transaction in a block is a special transaction that starts a new coin owned by the creator of the block.

– Satoshi Nakamoto

Bloque



Blockchain



Ambas imágenes obtenidas desde *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, Satoshi Nakamoto.

Algunos Links Interesantes

<https://bitcoin.org>

Explorar los bloques:

<https://www.blockchain.com/explorer>

Bloque cero:

<https://www.blockchain.com/btc/block-height/0>



¿Cómo se generan los hashes?

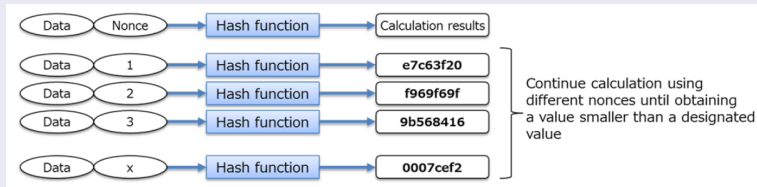


Imagen obtenida desde *Survey on Blockchain Technologies and Related Services*, Nomura Research Institute, 2016.

Algoritmo de Generación

¿Cómo se generan los hashes?

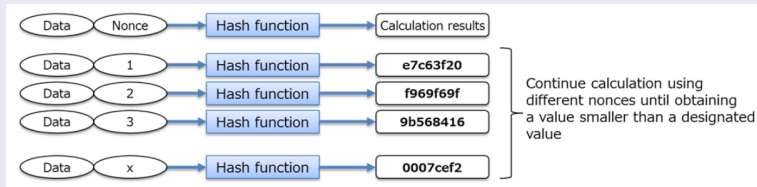


Imagen obtenida desde *Survey on Blockchain Technologies and Related Services*, Nomura Research Institute, 2016.

Bitcoin

- Bitcoin usa SHA-256.
- Busca hashes con varios ceros bits iniciales

¿Me creen?

Primer Bloque: <https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26>

¿Me creen?

Primer Bloque: <https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26>

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales

¿Me creen?

Primer Bloque: <https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26>

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...

¿Me creen?

Primer Bloque: [https://www.blockchain.com/btc/block/](https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26)

000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción

¿Me creen?

Primer Bloque: <https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26>

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción
 - ¡Nadie usaba Bitcoin en sus orígenes!

¿Me creen?

Primer Bloque: [https://www.blockchain.com/btc/block/](https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26)

000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción
 - ¡Nadie usaba Bitcoin en sus orígenes!
- Observar que las primeras transacciones son el incentivo (¡50 BTC!)

¿Me creen?

Primer Bloque: [https://www.blockchain.com/btc/block/](https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26)

000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción
 - ¡Nadie usaba Bitcoin en sus orígenes!
- Observar que las primeras transacciones son el incentivo (¡50 BTC!)
- También que están asignados a Unknown (se cree que es Satoshi)

¿Me creen?

Primer Bloque: [https://www.blockchain.com/btc/block/](https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26)

000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción
 - ¡Nadie usaba Bitcoin en sus orígenes!
- Observar que las primeras transacciones son el incentivo (¡50 BTC!)
- También que están asignados a Unknown (se cree que es Satoshi)

Hoy en día

¿Me creen?

Primer Bloque: [https://www.blockchain.com/btc/block/](https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26)

000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción
 - ¡Nadie usaba Bitcoin en sus orígenes!
- Observar que las primeras transacciones son el incentivo (¡50 BTC!)
- También que están asignados a Unknown (se cree que es Satoshi)

Hoy en día

- Las últimas transacciones redujeron el incentivo (12 BTC aprox.)

¿Me creen?

Primer Bloque: <https://www.blockchain.com/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26>

- Observar que el hash tiene varios ceros iniciales
 - 000000000019...
- Observar que todos los primeros bloques tienen una sola transacción
 - ¡Nadie usaba Bitcoin en sus orígenes!
- Observar que las primeras transacciones son el incentivo (¡50 BTC!)
- También que están asignados a Unknown (se cree que es Satoshi)

Hoy en día

- Las últimas transacciones redujeron el incentivo (12 BTC aprox.)
- La dificultad sigue en aumento (predecido por Satoshi)

¿Y si quisieramos crackearlo?

¿Qué sucede si hay máquinas maliciosas?

El problema de los generales bizantinos

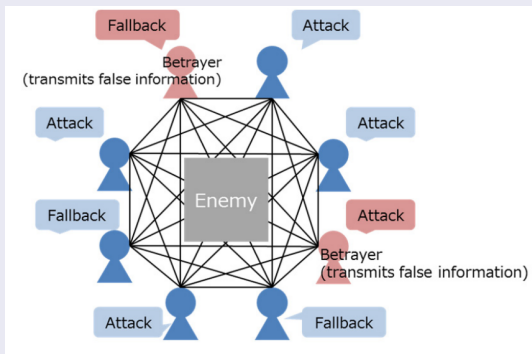


Imagen obtenida desde *Survey on Blockchain Technologies and Related Services*, Nomura Research Institute, 2016. Se requiere más de un tercio de transmisiones maliciosas para controlar a los generales



Para Crear una Transacción Falsa

Para Crear una Transacción Falsa

- Se debe seguir el PoW.

Para Crear una Transacción Falsa

- Se debe seguir el PoW.
- Se debe aprobar mutuamente el bloque.

Para Crear una Transacción Falsa

- Se debe seguir el PoW.
- Se debe aprobar mutuamente el bloque.
- Para agregar bloques falsos:

Para Crear una Transacción Falsa

- Se debe seguir el PoW.
- Se debe aprobar mutuamente el bloque.
- Para agregar bloques falsos:
 - Se debe generar bloques más rápido que el auténtico

Para Crear una Transacción Falsa

- Se debe seguir el PoW.
- Se debe aprobar mutuamente el bloque.
- Para agregar bloques falsos:
 - Se debe generar bloques más rápido que el auténtico
 - Recrear bloques pasados

Para Crear una Transacción Falsa

- Se debe seguir el PoW.
- Se debe aprobar mutuamente el bloque.
- Para agregar bloques falsos:
 - Se debe generar bloques más rápido que el auténtico
 - Recrear bloques pasados
 - **Requiere enormes recursos computacionales**

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 **Blockchain**
 - Introducción
 - Proof of Work
 - **Proof of Stake**
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

Bitcoin y PoW

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente
- La capacidad de los bloques es poca (1MB)

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente
- La capacidad de los bloques es poca (1MB)
- Se requiere mucho procesamiento y mucha energía

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente
- La capacidad de los bloques es poca (1MB)
- Se requiere mucho procesamiento y mucha energía

Otra forma de Consenso

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente
- La capacidad de los bloques es poca (1MB)
- Se requiere mucho procesamiento y mucha energía

Otra forma de Consenso

- Se requiere otra forma de consenso y validación de bloques

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente
- La capacidad de los bloques es poca (1MB)
- Se requiere mucho procesamiento y mucha energía

Otra forma de Consenso

- Se requiere otra forma de consenso y validación de bloques
- Una forma más económica (procesamiento y energía) y rápida

Bitcoin y PoW

- Validar bloques es muy lento (10 mins en BTC)
 - Bitcoin no está pensado para procesar datos rápidamente
- La capacidad de los bloques es poca (1MB)
- Se requiere mucho procesamiento y mucha energía

Otra forma de Consenso

- Se requiere otra forma de consenso y validación de bloques
- Una forma más económica (procesamiento y energía) y rápida

Proof-of-Stake (PoS)

- El creador del bloque es designado en parte aleatoriamente
 - Se previene centralización al forger más rico
- No se requieren tantas nuevas monedas a generar
 - PoW pueden crear nuevos bloques sin transacciones solo por el

Existen varias variantes:

Randomized block selection RPoS es usado por Nxt y Blackchain.

Coin age-based selection Peercoin selecciona dependiendo del producto entre el tiempo de tenencia \times la cantidad de monedas. Asegura la red y produce monedas gradualmente.

Delegated PoS DPoS es usado por EOS, Bitcoin-SCrypt, Steem, Lisk, etc. Usa un limitado número de nodos para proponer y validar un bloque.

Randomized PoS Orb usa RPoS para seleccionar un comité en vez de un nodo líder.

- https://en.bitcoin.it/wiki/Proof_of_Stake
- Andrew-Poelstra: On Stake and Consensus.
- Andrew-Poelstra: Distributed Consensus.

Lisk es una plataforma Blockchain y tiene un tutorial:

<https://lisk.io/academy/blockchain-basics/how-does-blockchain-work/proof-of-stake>

<https://web.archive.org/web/20150127033542/https://cointelegraph.com/news/113157/>

[proof-of-work-proof-of-stake-and-the-consensus-debate](https://web.archive.org/web/20150127033542/https://cointelegraph.com/news/113157/proof-of-work-proof-of-stake-and-the-consensus-debate)

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

¿Cómo surge?

Blockchain

Blockchain

- Es un registro contable

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite
 - Quién recibe

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite
 - Quién recibe
 - Cuánto

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite
 - Quién recibe
 - Cuánto
 - Fecha

¿Cómo surge?

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite
 - Quién recibe
 - Cuánto
 - Fecha

¿Y si...?

¿Qué pasa si se registran otros datos?

¿Cómo surge?

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite
 - Quién recibe
 - Cuánto
 - Fecha

¿Y si...?

¿Qué pasa si se registran otros datos?

¿Cómo surge?

Blockchain

- Es un registro contable
- Datos:
 - Quién emite
 - Quién recibe
 - Cuánto
 - Fecha

¿Y si...?

¿Qué pasa si se registran otros datos? → ¡Nacen los Smart contracts!

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?



¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain
- Se ejecuta automáticamente

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain
- Se ejecuta automáticamente
- Se programan reglas, condiciones y otra información relevante

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain
- Se ejecuta automáticamente
- Se programan reglas, condiciones y otra información relevante

¿Para Qué?

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain
- Se ejecuta automáticamente
- Se programan reglas, condiciones y otra información relevante

¿Para Qué?

- Intercambio de cosas de valor

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain
- Se ejecuta automáticamente
- Se programan reglas, condiciones y otra información relevante

¿Para Qué?

- Intercambio de cosas de valor
- Se requieren ciertas condiciones

¿Qué es un Smart Contract?

¿Qué Es?

- Es código, un programa
- Representa uno o varios contratos
- Se embebe en un blockchain
- Se ejecuta automáticamente
- Se programan reglas, condiciones y otra información relevante

¿Para Qué?

- Intercambio de cosas de valor
- Se requieren ciertas condiciones
- Ejemplo: Registrar una norma de forma que no se modifique y cobrar por el servicio.

Para decirlo fácilmente. . .

En Criollo

Para decirlo fácilmente. . .

En Criollo

Es como programar una clase que tiene una API. Los mensajes son puntos de entradas. Sus métodos implementan chequeos de ciertas condiciones para el intercambio de algo por un poco de cripto. Claro, también hay mensajes para leer información de estado y otras cosas.

– *Christian Gimenez, contemporáneo.*

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– *Christian Gimenez, contemporáneo.*

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– *Christian Gimenez, contemporáneo.*

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– *Christian Gimenez, contemporáneo.*

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– Christian Gimenez, contemporáneo.

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland
- Hyperdragons

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– Christian Gimenez, contemporáneo.

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland
- Hyperdragons

Bueno, Seamos Serios...

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– Christian Gimenez, contemporáneo.

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland
- Hyperdragons

Bueno, Seamos Serios...

- Everypedia | EtherChat | Electchain (Election test)

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– Christian Gimenez, contemporáneo.

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland
- Hyperdragons

Bueno, Seamos Serios...

- Everypedia | EtherChat | Electchain (Election test)
- CanWork (Work distribution)

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– Christian Gimenez, contemporáneo.

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland
- Hyperdragons

Bueno, Seamos Serios...

- Everypedia | EtherChat | Electchain (Election test)
- CanWork (Work distribution)
- Kleros (Loomio)

Son aplicaciones descentralizadas basadas en Smart Contract.

DApp = Frontend Web + Smart Contract

– Christian Gimenez, contemporáneo.

Ejemplos

<https://www.stateofthedapps.com/>

- CryptoKitties Me pareció ver un lindo gatito...
- KittyCoin Club | Descentraland
- Hyperdragons

Bueno, Seamos Serios...

- Everypedia | EtherChat | Electchain (Election test)
- CanWork (Work distribution)
- Kleros (Loomio)
- Landmark | EOS Forum

Outline

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

Outline

- 1 Criptomonedas
 - Introducción
- 2 Blockchain
 - Introducción
 - Proof of Work
 - Proof of Stake
- 3 Smart Contracts
 - Introducción
 - DApps
- 4 Licencia
 - Licencia de Esta Obra

Excepto en los lugares que se ha indicado lo contrario:

Criptomonedas, Blockchain y Smart Contract se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-SinDerivadas 4.0 Internacional.



CC-By-ND

Excepto en los lugares que se ha indicado lo contrario:

Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución-SinDerivadas 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>.