



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Estudios de Posgrado



Casa de Moneda Argentina

Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Estudios de Posgrado

---

Especialización en Administración Financiera del Sector Público

## **Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología Blockchain.**

### **Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.**

Materia: Taller Instrumental para la preparación del Trabajo Final Integrador

Docente: Cristina A. Rolandi

Alumno: Luis Ferrari – 31575313



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

## Índice

<b>1. Justificación/Fundamentación .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Planteamiento del tema/problema .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Marco Teórico.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Marcos de Referencia .....</b>	<b>6</b>
<b>6. Hipótesis.....</b>	<b>8</b>
<b>7. Metodología y técnicas a utilizar .....</b>	<b>8</b>
<b>8. Fase del trabajo de grado, Resultados esperados y sus impactos .....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.1 La Tecnología Blockchain , sus beneficios relacionados con la contratación pública y sus antecedentes. ....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2 Beneficios de Blockchain .....</b>	<b>11</b>
<b>9. Descripción de la contratación pública en Argentina.....</b>	<b>12</b>
<b>11. Alcances y limitaciones .....</b>	<b>40</b>
<b>12. Cronograma .....</b>	<b>41</b>
<b>13. Referencias bibliográficas y bibliografía (preliminar).....</b>	<b>41</b>
<b>14. Anexos .....</b>	<b>42</b>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

## **1. Justificación/Fundamentación**

Toda actividad gubernamental se desarrolla en el marco de un contexto determinado. Por ello, al momento de plantearse una estrategia corporativa y competitiva a los fines organizacionales y económicos, se comienza por analizar y comprender detenidamente la forma en que se va transformando su contexto.

A lo largo del presente trabajo se estudiará la agilización del proceso interno de licitaciones de Casa de Moneda de la Nación Argentina<sup>1</sup>, en el cual se implementará la tecnología Blockchain, que permitirá gestionar de manera segura toda la información de los pliegos de condiciones e irá ejecutando cada uno de los pasos del proceso; sin ser modificada y así cumplir con el principio de Integridad de la información.

Además, se desarrollará una prueba conceptual, donde se evidenciará la utilización de este proceso para que en un futuro esta organización pueda implementarlo, dándole mayor transparencia y la posibilidad de que cualquier persona pueda consultar la información de la licitación dando veracidad a la misma.

Lo que se aspira en este proyecto, es la inclusión de esta nueva tecnología Blockchain innovadora, para que pueda ser utilizada en procesos diferentes de administración pública.

## **2. Planteamiento del tema/problema**

El presente trabajo se focalizará en la adopción de una estrategia muy profunda de licitación con el que el organismo puede llevar adelante, logrando a su vez, un proceso de co-creación de valor tanto para el organismo como para los usuarios. Todo esto se podrá alcanzar si el organismo implementa un modelo y un método que se base en satisfacer a un segmento muy específico. Concentrando sus esfuerzos y recursos en dicho segmento.

---

<sup>1</sup> Casa de la Moneda de la Nación Argentina - <https://www.argentina.gob.ar/casademonedas>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Teniendo en cuenta el apogeo de la tecnología Blockchain y el auge a nivel mundial, lo que se busca con esta tecnología, es establecer un punto de inicio donde se aplique esta tecnología para ayudar a que los procesos internos sean más transparentes y dar una imagen positiva hacia el orden público. El concepto básico de Blockchain, permite a través de este sistema poder garantizar que la información suministrada por los actores del proceso no va a ser intervenida o modificada; adicionalmente brinda herramientas que ayudan a gestionar de manera eficiente la información de los pliegos de condiciones, con lo cual representará una mejora en los índices de transparencia del sistema.

### **3. *Objetivos***

Evaluar los procesos internos del organismo para poder agilizar y acortar los tiempos de licitación para llegar a cabo futuras compras, estableciendo un procedimiento automatizado (Sistema Blockchain), entendiendo la licitación en Casa de Moneda de la Nación Argentina<sup>2</sup>, e investigando el proceso de licitación, sus resultados, el desarrollo, la organización, el proceso de selección, el formato de licitación, y el sistema de adjudicación.

### **4. *Marco Teórico***

Tradicionalmente las licitaciones públicas han sido utilizadas por las administraciones públicas como un instrumento que les permite abastecerse de bienes y servicios con miras a satisfacer las demandas de la comunidad relacionadas con el sector en el cual deben cumplir su misión, convirtiéndose en una función estratégica. Para llevar a cabo la eficiencia y transparencia, en las licitaciones se estará estudiando el método de tecnología Blockchain para su implementación.

---

<sup>2</sup> Casa de la Moneda de la Nación Argentina



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Blockchain es una base de datos distribuida que registra bloques de información y los entrelaza para facilitar la recuperación de la información y la verificación de que ésta no ha sido cambiada. Los bloques de información se enlazan mediante apuntadores hash que conectan el bloque actual con el anterior y así sucesivamente hasta llegar al bloque génesis. La cadena de bloques sirve para garantizar una transferencia de datos “algo que ha sido enviado por el individuo A al individuo B y que va del punto A al punto B”. Para entenderlo en profundidad se deben explicar los conceptos que hacen posible su funcionamiento.

La información contenida en cada bloque es registrada en forma de hash criptográfico, lo que permite su fácil verificación, pero hace inviable recrear la data de entrada. Una función hash es cualquier función que puede ser usada para mapear data de un tamaño arbitrario a data de tamaño fijo en una cantidad de tiempo razonable. Los valores generados por una función hash son llamados valores hash, códigos hash o simplemente hash.

Una firma digital es un mecanismo denscriptográfico<sup>3</sup> que permite al receptor de un mensaje firmado digitalmente identificar a la entidad originadora de dicho mensaje (autenticación de origen y no repudio), y confirmar que el mensaje no ha sido alterado desde que fue firmado por el originado.

Para que una transacción se sume al bloque debe ser verificada, ¿quién realiza esta labor? Los mineros, ordenadores que se dedican no solo a guardar una copia del gran libro, sino también a validar que todos los nodos concuerden.

Los nodos<sup>4</sup> es la base fundamental de la tecnología blockchain. Gracias a ellos podemos crear una enorme red de computadores interconectadas que comparten información de forma segura, rápida y descentralizada, y nos permiten disfrutar de todas las ventajas de la cadena de bloques.

---

<sup>3</sup> <https://view.genial.ly/5bb5d2155b64ad591a0e7c8a/interactive-content-firma-digital>

<sup>4</sup> <https://academy.bit2me.com/que-es-un-nodo/>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En informática un nodo es, en general, un punto de conexión físico o virtual donde se puede crear, enviar y recibir toda clase de datos e información. Así, desde el punto de vista de la tecnología blockchain (cadena de bloques) y las criptomonedas, los nodos son los ordenadores que están interconectados a la red de una criptomoneda, ejecutando el software que se encarga del funcionamiento.

Estos nodos están conectados entre sí a través de una red de pares conocida como red peer-to-peer (P2P). Lo que significa que todos los nodos operan de igual forma y son equivalentes entre sí. Además, los nodos pueden comunicarse entre ellos para transmitir y compartir datos e información a través de dicha red. De esta manera, los nodos de una red blockchain pueden orquestar toda la información necesaria para el funcionamiento de la misma.

## 5. *Marcos de Referencia*

Marco Conceptual

A continuación, se desarrollará los conceptos más importantes del trabajo:

- **Licitación pública**<sup>5</sup>: es un mecanismo legal para que los organismos de gobierno adquieran o contraten bienes o servicios<sup>6</sup>, es un procedimiento administrativo de preparación de la voluntad contractual, por el que un ente público en ejercicio de la función administrativa invita a los interesados para que, sujetándose a las bases fijadas en el pliego de condiciones, formulen propuestas de entre las cuales seleccionará la más conveniente. Cuando es necesario comprar, arrendar bienes y servicios o contratar obra pública, existe leyes que obligan a los entes gubernamentales a seguir un proceso legalmente definido por el derecho administrativo.

---

<sup>5</sup> <https://www.argentina.gob.ar/educacion/licitaciones>

<sup>6</sup> <https://www.argentina.gob.ar/educacion/licitaciones>



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

¿En qué consiste?

Los interesados formulan sus propuestas cumpliendo las bases del pliego de condiciones y se selecciona la mejor. Se deben cumplir procedimientos estrictos para **asegurar la transparencia, legalidad y legitimidad** y que todos puedan ofertar libremente y en **igualdad de condiciones** para que la licitación sea considerada válida.

- **Pliegos de bases y condiciones**<sup>7</sup>: Es documento que tiene particular importancia en la regulación de la actividad contractual de la administración. El pliego, es el conjunto de cláusulas formulas unilaterales por el licitante. En él se especifican el suministro, obra o servicio que se licita, las condiciones a seguir en la preparación y ejecución del contrato y los derechos y obligaciones de los oferentes y del futuro contratista. Los pliegos de bases y condiciones prescriben un conjunto de cláusulas aplicables a los contratos de una misma naturaleza (Pliegos de condiciones generales) Deben ser complementados por aquellos que contengan las condiciones especiales o particulares y por los que se refiere a las características técnicas de la cosa licitada (Pliegos de condiciones especiales y pliegos de condiciones técnicas respectivamente)
- **Blockchain (Cadena de bloques)**<sup>8</sup>: Una cadena de bloques (blockchain), también conocida como libro de contabilidad distribuido (distributed ledger), es una base de datos distribuida que registra bloques de información y los entrelaza para facilitar la recuperación de la información y la verificación de que ésta no ha sido cambiada. Los bloques de información se enlazan mediante apuntadores hash que conectan el bloque actual con el anterior y así sucesivamente hasta

<sup>7</sup> chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.contadurianeuenquen.gov.ar/wp-content/uploads/2015/05/2015-Dir-Gral-Gastos-02-Pliego-de-Condiciones.pdf

<sup>8</sup> <https://www.criptonoticias.com/informacion/que-es-una-cadena-de-bloques-block-chain/>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

llegar al bloque génesis.

- **Prueba de Concepto (PoC - Proof of Concept)**<sup>9</sup>: es una implementación, a menudo resumida o incompleta, de un método o de una idea, realizada con el propósito de verificar que el concepto o teoría en cuestión es susceptible de ser explotada de una manera útil.

## 6. Hipótesis

¿Qué voy a investigar?

Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología Blockchain<sup>10</sup>, en la Casa de Moneda de la Nación Argentina<sup>11</sup>.

Las licitaciones es parte del eslabón que hacen a la cadena del organismo gubernamental, en la cual se va a proporcionar mayor valor agregado, rapidez y transparencia, utilizando el sistema de Blockchain dándole garantías a los participantes del proceso.

## 7. Metodología y técnicas a utilizar.

La presente investigación es descriptiva, experimental y correlacional, ya que identifica, mide y ve la incidencia de las variables en la licitación, analizando y proporcionando un método formal en este proceso, las variables para determinar un punto óptimo en la agilización en los tiempos de licitación. Enfocado a la tendencia prioritaria en la transparencia de la información pública.

Se adoptará una metodología en cuanto a investigación en donde se recopilará todo tipo de información sobre la herramienta Blockchain y sus beneficios en las

---

<sup>9</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba\\_de\\_concepto](https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_de_concepto)

<sup>10</sup> Blockchain <https://www.blockchain.com/>

<sup>11</sup> Casa de la Moneda de la Nación Argentina <https://www.argentina.gob.ar/casademoneda>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

licitaciones/ contrataciones. Luego de la investigación, se hará un diagnóstico, donde se genera un informe de análisis para utilizar el sistema Blockchain enfocado en la protección íntegra de la información. Luego del diagnóstico se podrá realizar una propuesta y una verificación, con los beneficios de la tecnología Blockchain para las licitaciones del organismo, con la posibilidad de implementación futura en otros procesos de la administración.

Para lograr lo expuesto, se requiere contacto fundamentalmente con el área de compras del organismo y la colaboración de las partes.

## **8. Fase del trabajo de grado, Resultados esperados y sus impactos**

### **8.1.1 La Tecnología Blockchain , sus beneficios relacionados con la contratación pública y sus antecedentes.**

A lo largo de la historia las tecnologías emergentes han marcado un papel fundamental en el avance tecnológico, para este caso el Blockchain incursionó en el sector económico, convirtiendo esta tecnología en el primer tipo de dinero electrónico sin intermediarios (Bitcoin), pero la explotación de este ha generado que su uso no sea exclusivo para temas económicos y sea utilizado en este momento con contratos inteligentes, contratación pública. Los países que están incursionando en esta tecnología son:



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

**Inglaterra:**<sup>12</sup> (BlockChain as a service) se incluyó en el marco de contratación pública británica conocida como G-Cloud 8, este es un BlockChain público, con el permiso de una autoridad que centraliza el control y el acceso.

**Isla de Man:**<sup>13</sup> Se está trabajando actualmente en iniciativas de gobierno para almacenar la información y para hacer contratos usando aplicaciones blockchain. Uno de los proyectos iniciales implica al Departamento de Desarrollo Económico dependiente de la Corona manejando un registro de blockchain para las empresas en la Isla de Man que utilizan activamente criptomonedas.

**México:**<sup>14</sup> El gobierno mexicano impulsa un nuevo proyecto sobre Blockchain llamado HACKMX en donde se busca realizar transparentes las compras del gobierno, este proyecto consta de 3 nodos: público, administrativos y de servicios, los nodos públicos, que estarán integrados por universidades mexicanas e internacionales, como la de West Virginia, y por agrupaciones de la sociedad civil, servirán para establecer el consenso de la red, un elemento fundamental para garantizar la inmutabilidad de la información que transite por ella.

**España:**<sup>15</sup> Aragón cuenta con un proyecto de aplicar BlockChain para algunos proyectos de contratación pública, la cual se encuentra en prueba de concepto e indica que esta tecnología consiste en que los licitadores tendrían que presentar la huella electrónica (hash) de su oferta, quedando almacenada de manera permanente, simultánea y sucesiva en un sistema distribuido en varios nodos (blockchain).

---

<sup>12</sup> <https://www.linkedin.com/pulse/usando-blockchain-en-el-sector-p%C3%BAblico-manuel-enrique-morales/?originalSubdomain=es>

<sup>13</sup> <https://www.linkedin.com/pulse/usando-blockchain-en-el-sector-p%C3%BAblico-manuel-enrique-morales/?originalSubdomain=es>

<sup>14</sup> <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/gobierno-mexicano-blockchain-licitaciones-publicas/>

<sup>15</sup> <https://www.blockchaineconomia.es/aragon-regula-la-primer-identidad-digital-blockchain-mundial/>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Finalizado el plazo de presentación de ofertas, los licitadores enviarán su oferta en formato electrónico al órgano de contratación, quien procedería a calcular su huella electrónica y a comprobar su identidad con la registrada en la blockchain y, posteriormente, a su valoración.

### **8.1.2 Beneficios de Blockchain**

Dentro de los principales beneficios que presenta la tecnología Blockchain para la contratación Pública se identifican:

#### **Red distribuida de datos**

Es una base de datos distribuida donde se almacenan los registros o bloques y sigue creciendo continuamente. La información de los bloques no puede ser modificada porque cada bloque contiene una marca de tiempo y un identificador del bloque anterior. Además, cada nodo o usuario tiene una posición y se requiere un consenso de toda la red para cualquier acción en la misma.

#### **Inmutabilidad**

La información de los registros no puede ser eliminada, alterada o modificada, lo que garantiza su integridad. Cuando se altera la información de las transacciones de un bloque, el hash que se genera es diferente y por lo tanto ya no es válido dentro de la cadena. Así no se pueden introducir nuevos bloques o cambiar los datos sin que se enteren todos los participantes de la cadena.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

### **Trazabilidad**

La tecnología Blockchain permite hacer el rastreo y seguimiento de los bloques de la cadena partiendo desde su origen. Así, se puede comprobar la integridad de la cadena de bloques y de la información que contienen, evidenciando que dicha información no ha sido manipulada.

### **Transparencia**

Todos los participantes de la red pueden acceder a la información de la transacción y cualquier modificación genera alertas que permiten mantener al tanto a los usuarios. Este mecanismo brinda la tranquilidad de que la información no fue modificada y si existe algún intento por alterarla todos son informados. Se guardan rastros de todas las operaciones que se ejecuten, garantizando la transparencia.

## **9. Descripción de la contratación pública en Argentina**

### **9.1.1 Licitaciones Públicas y sus fases**

En Argentina las licitaciones públicas en línea se gestionan y se compone de las siguientes fases:

- a) *La convocatoria y la elección del procedimiento de selección.*
- b) *La aprobación de los Pliegos de Bases y Condiciones Particulares.*
  - **Publicación:** (El sistema muestra los pliegos con fecha límite de entrega de oferta y apertura).



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

- Apertura: (Se debe publicar el “Acta de apertura”).

1) Desierta (Sin Ofertas).

2) Al menos una oferta.

c) *La preselección de los oferentes en la licitación con etapa múltiple.*

- Si la oferta presentada no se ajusta a lo solicitado en el pliego se declara fracasada.

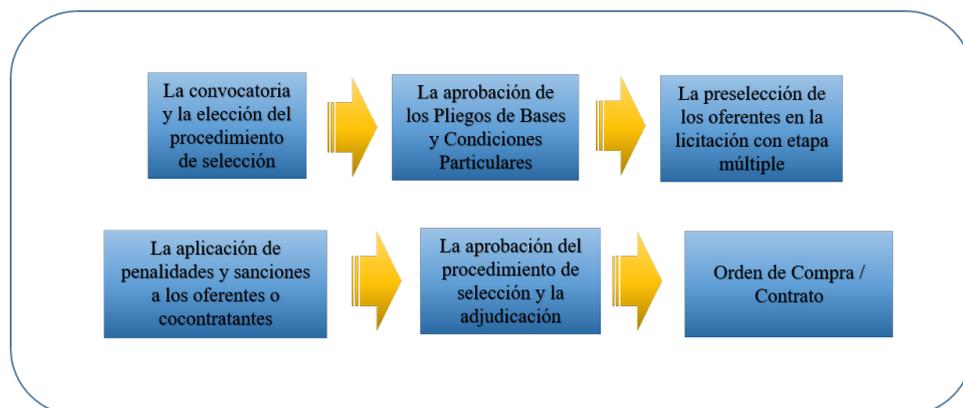
d) *La aplicación de penalidades y sanciones a los oferentes.*

Dictamen de evaluación (Con la sugerencia de adjudicación y/o desestimación de ofertas)

e) *Aprobación del procedimiento de selección:*

- Adjudicación.
- Declaración de desierta o fracasada.

f) *Orden de compra/contrato.*





Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

## 10. Esquema de licitación propuesto utilizando la tecnología Blockchain para la etapa de pliegos de condiciones.

Para el desarrollo de este esquema primero debemos tratar los puntos claves para un buen entendimiento de este y optimización de los procesos, por eso a continuación explicamos estos puntos:

**Nodos:** Estos nodos son básicamente computadores conectados a la red y la característica principal es que todos ellos tienen una copia exacta de la base de datos que se va a manejar para las contrataciones públicas.

Para la realización de este esquema se propone tener 3 modalidades de nodos, los cuales son Nodos Públicos, Nodos Privados, Nodos Especifico.

**Nodo Público:** Estos nodos serán instalados en los diferentes entes gubernamentales, en este caso estaría instalado en Casa de Moneda de la República Argentina.

Algunos ejemplos de los nodos públicos son:

- **Auditoría General de la Nación:** Esta entidad es eje fundamental del esquema ya que está se encarga de fortalecer el control y la vigilancia de la gestión fiscal con enfoque preventivo según la ley Argentina y así garantizar el buen manejo de los recursos públicos. Por la tanto este nodo será importante para el esquema por qué brindará el respaldo para almacenar toda la información que se manejó a través de los diferentes procesos de contratación y en especial el uso de BlockChain para estas actividades.
- **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:** Esta entidad también es un eje fundamental e importante ya que promueve las políticas, planes



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

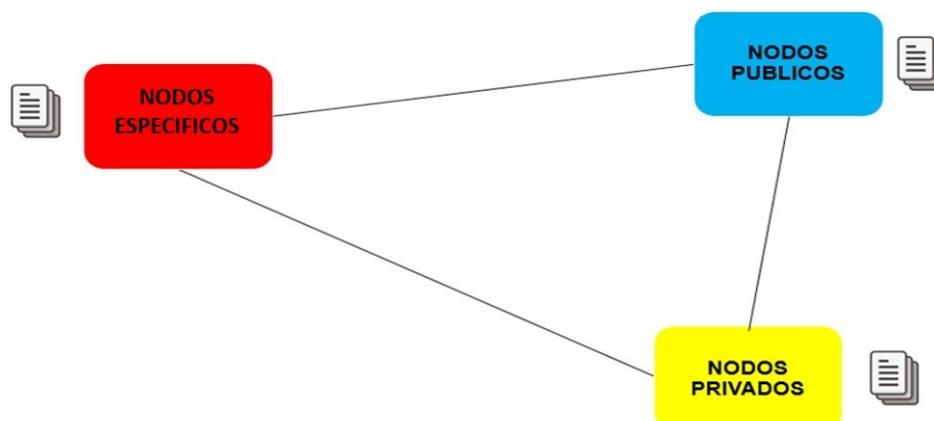
Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

y programas del sector tecnológico y tendrá gran participación en el inicio del modelo y la adecuación del nuevo sistema basado en BlockChain.

**Nodo Privado:** Estos nodos serán instalados en entidades privadas que tengan alguna relación con la contratación pública en Argentina, en este caso, Casa de Moneda Argentina o asociadas a la tecnología Blockchain:

**Nodo Especifico:** Estos nodos serán instalados en la Oficina Nacional de Contrataciones Argentina Órgano Rector del Sistema de Contrataciones de la Administración Pública Nacional.

Se debe tener en cuenta que esta red (nodos) tiene un consenso para aprobar o no una nueva transacción. Este consenso depende de unas reglas definidas en la plataforma (básicamente se tienen en cuenta que esta nueva transacción (bloque) contenga la información del hash del bloque inmediatamente anterior).



En la Figura se ilustra un ejemplo del Esquema de Licitación pública con los nodos descrito.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología  
“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

También se debe tener en cuenta que esta red (nodos) tiene un consenso para votar a favor o en contra sobre la nueva transacción que se está generando. Esta votación depende de unas reglas definidas en la plataforma, para este caso puntual la transacción inicial sería el inicio del proceso, la cual genera un hash único, el siguiente paso será el pliego de condiciones, que tendrá entre sus datos el hash del bloque anterior. Esto se hace para que cuando se quiera hacer algún cambio sobre alguno de los bloques ya agregados a la cadena, no se puedan hacer, ya que todos tienen una huella única que se forma a partir de la huella anterior.

Prototipo de cómo se manejan las transacciones (Bloques) para el tema de la contratación pública.

- A. **Inicio del proceso:** Este bloque será el bloque Génesis <sup>16</sup> en donde se inició el sistema, cuenta con una información básica del proceso y llevará una firma (hash) de todo el bloque.
- B. **Pliego de Condiciones:** Este bloque contará en su cabecera la firma (hash) del bloque anterior (inicio del proceso), además llevará los datos del pliego de condiciones y por último llevará una firma (hash) de todo el bloque incluyendo todos los elementos mencionados anteriormente.
- C. **Anexos:** Este bloque como el anterior llevará en su cabecera, la firma (hash) del bloque anterior, llevará datos del proceso en este caso los anexos y por último llevará una firma (hash) que incluye todos los elementos.

Esta cadena continúa con la implementación de este modelo para los siguientes procesos que tiene la contratación pública modalidad Consultoría.

---

<sup>16</sup> <https://www.diariobitcoin.com/glossary/bloque->

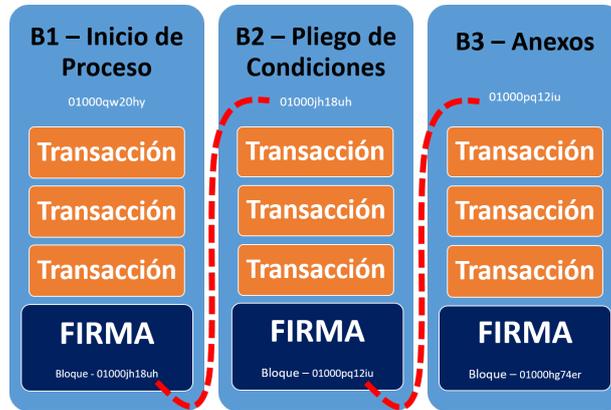
[genesis/#~:text=El%20bloque%20g%C3%A9nesis%20%2Dtambi%C3%A9n%20llamado,de%20la%20cadena%20de%20Bitcoin.](https://www.diariobitcoin.com/glossary/bloque-#~:text=El%20bloque%20g%C3%A9nesis%20%2Dtambi%C3%A9n%20llamado,de%20la%20cadena%20de%20Bitcoin.)

Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 1 se presenta el Prototipo de Transacciones:



Prototipo de Transacciones

### Prueba de concepto del esquema propuesto

Para la prueba de concepto del modelo sobre el esquema de *licitación pública*, se van a utilizar 2 maquina virtuales para realizar las respectivas pruebas y un equipo personal.

- Máquina virtual 1: Linux Ubuntu 18.04.1 LTS.
- Máquina virtual 2: Linux Kali.
- Equipo Personal: Windows 10.

Lo primero que se debe definir es el Bloque Génesis que será inicializado en todos los nodos, e iniciar los otros nodos en las máquinas virtuales y el equipo personal.

### Habrá 3 nodos:

- **Nodo Publico** (Casa de Moneda Argentina) COMPRADOR
- **Nodo Privado** (Proveedor XX) VENDEDORA



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología “ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

- **Nodo Especifico** (Oficina Nacional de Contrataciones Argentina)  
Órgano Rector del Sistema de Contrataciones de la Administración Pública Nacional.

Se debe tener en cuenta que esta red (nodos) tiene un consenso para aprobar o no una nueva transacción. Este consenso depende de unas reglas definidas en la plataforma (básicamente se tienen en cuenta que esta nueva transacción (bloque) contenga la información del hash del bloque inmediatamente anterior).

En la Figura 2 se muestra la inicialización del nodo Público:

```
Sat Jul 29 2023 11:20:43 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:20:43 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract inicio proceso...
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Personal.newAccount();
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Password: *****
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) repeate Password: *****
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Miner.Start()...
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Gobar.web.net.server... connected
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Connect server BlockType Node: PUBLIC
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract.signature()...
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) BlockType: PUBLIC
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockNumber : 0x84
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockHash : 0x5fc573d76ec48ec80cbc43f299ebc306a8168112e3a4485c23e84
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Prev blockHash : 0x0
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionHash : 0xcb52f02342c2498df82c49ac26b2e91e182155c8b2a2add
```

En la Figura 3 se muestra la inicialización del nodo Privado:

```
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract B1 inicio proceso...
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) sermatel.com.ar... connected
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Connect server BlockType Node: PRIVATED
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) BlockType: PRIVATED
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockNumber : 0x87
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockHash : 0x6643a1e58ad857f727552e4572b837a85b3ca64c4799d085170
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Prev blockHash : 0x5fc573d76ec48ec80cbc43f299ebc306a8168112e3a448
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionHash : 0xa95295fcea7df3b9e47ab95d2dadeb868145719ed9cc0
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionIndex: 0x0
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) address: 0xa42699a7612a82f1d9c36148af9c77354759b210b
```

En la Figura 4 se muestra la inicialización del nodo Especifico:

```
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract B2 inicio proceso pliegos y condiciones ...
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) server.web.com.ar... connected
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Connect server BlockType Node: ESPECIFICO
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) BlockType: PUBLICO
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockNumber : 0x89
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockHash : 0x7d0ac7c12ac9f622d346d444c7e0fa4dda8d4ed90de80d6a2
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Prev blockHash : 0x6643a1e58ad857f727552e4572b837a85b3ca64c4799
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionHash : 0xa95295fcea7df3b9e47ab95d2dadeb868145719ed9c
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionIndex: 0x0
Sat Jul 29 2023 11:25:29 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) address 0xa42699a7612a82f1d9c36148af9c77354759b210b
```



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Después de inicializar los 3 nodos con el bloque Genesis, se revisa que la configuración para poder visualizar los nodos este correcta. Para esto se ingresa a la configuración del nodo Privado y se ejecuta el comando `web3.net.peerCount`, `Globar.web.net.server`, `Sermatel.com.ar.server`, `Server.web.com.ar.server`, el cual indicará cuantas conexiones se tienen en el momento de la ejecución de las transacciones.

En la Figura 5 se ilustra la consulta de las conexiones:

```
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Miner.Start()...
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) /mnt/c/Users/nodes$> geth account new
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Passphrase:
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Repeat passphrase:
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Address: {0x42699a7612a82f1d9c36148af9c77354759b210b}
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) >net.listening
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) >true
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) >web3.net.peerCount
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) >2
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) >web3.net.peerCount
Sat Jul 29 2023 12:01:03 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) >2
```

En la Figura 6 se ilustra la consulta de las conexiones:

```
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Personal.newAccount();
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Password: *****
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) repeat Password: *****
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Miner.Start()...
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Gobar.web.net.server... connected
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Connect server BlockType Node: PUBLIC
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract.signature()...
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) BlockType: PUBLIC
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockHash : 0x5fc573d76ec48ec80cbc43f299ebc306a8168112e3a4485c23e84e9a40f5d336
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Prev blockHash : 0x0
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionHash : 0xcb52f02342c2498df82c49ac26b2e91e182155c8b2a2add5b6dc4c249511f85a
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionIndex: 0x0
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) address 0x42699a7612a82f1d9c36148af9c77354759b210b
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) data : Pliego de condiciones, contratacion esquema de licitamiento publica para el área grafica.
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract B1 inicio proceso...
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) sermatel.com.ar... connected
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Connect server BlockType Node: PRIVATED
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) BlockType: PRIVATED
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockNumber : 0x87
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockHash : 0x6643a1e58ad857f2752e4572b837a85b3ca64c4799d085170c707e4dad5255
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Prev blockHash : 0x5fc573d76ec48ec80cbc43f299ebc306a8168112e3a4485c23e84e9a40f5d336
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionHash : 0xa95295fcea7df3b9e47ab95d2dadeb868145719ed9cc0e6c75c8a174e1fcb11
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) transactionIndex: 0x0
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) address 0x42699a7612a82f1d9c36148af9c77354759b210b
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) data : firma aceptaciones contrato presentacion documentacions...
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) -----
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Contract B2 inicio proceso plieagos y condiciones ...
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) server.web.com.ar... connected
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) Connect server BlockType Node: ESPECIFICO
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) BlockType: PUBLICO
Sat Jul 29 2023 11:42:25 GMT-0300 (hora estándar de Argentina) blockNumber : 0x89
```



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Se observa que el nodo privado tiene 2 conexiones establecidas: **Nodo Público** y **Nodo Especial**.

Una vez verificada la conexión entre los nodos, se van a realizar las diferentes pruebas con los bloques donde se definen 3 escenarios.

### **Escenario 1: Bloques en secuencia**

Se simula que todos los bloques están creados consecutivamente y que a partir del bloque 2 estos contienen los hashes de los bloques anteriores.

En la Figura 7 se ilustran el flujo de los bloques en secuencia:



**“Confirmación”** del Bloque del Sistema Blockchain



**“Cambio”** de información en el Bloque / **“Alerta”** de cambio en el Bloque del Sistema Blockchain



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

### Consideraciones:

**HASH:** Es una secuencia alfanumérica única que se obtiene al codificar una entrada con un algoritmo determinado, y a partir de la cuál no podemos descifrar la información original. Para esta prueba se usa una función hash (SHA-256).

**NONCE:** Este es un campo de 32bits (4 bytes) en donde se establece el modo en el que el hash del bloque contenga un conjunto de ceros (0).

**PREV:** HASH del bloque Anterior.

El primer bloque como ya se mencionó es el bloque Genesis, para este caso en concreto es el inicio del proceso de contratación, como características particulares este bloque no tiene asociado ningún hash previo.

En la Figura 8 se ilustra la generación del primer bloque:

The image shows a mining interface with the following fields and values:

- Block:** # 1
- Nonce:** 56800
- Data:** Inicio del proceso
- Prev:** 000
- Hash:** 0000125859afr5d04ec9c14er5e2w41f6585i58t95t9f5

A blue button labeled "Mine" is located at the bottom of the interface.



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Una vez creado el primer bloque se hace clic en el botón Mine, el cual genera el hash correspondiente al bloque actual. Luego se verifica que la base de datos este actualizada con este nuevo bloque.

A continuación, se genera el segundo bloque donde se ingresa la información del pliego de condiciones y se verifica que el sistema automáticamente toma el hash del bloque 1 en el campo prev. El sistema informará que todavía no se ha verificado la transacción e indicará con un color rojo este evento.

En la Figura 9 se ilustra el bloque 2:

**Block:** # 2

**Nonce:** 38458

**Data:**  
Pliego de condiciones  
1. Contratación de esquema de licitación pública con blockchain para el área de Producción/Grafica  
2. Solamente pueden aplicar empresas nacionales  
3. La empresa debe enviar muestras

**Prev:** 0000125859afr5d04ec9c14er5e2w41f6585i58t95t9f5

**Hash:** 0000458975plo7a41ed1p25pm4q7z65k4589i25w36d5y4

Mine

HASH DEL BLOQUE 1 (ANTERIOR)

HASH "TEMPORAL" DEL BLOQUE 2 (ACTUAL)



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Después de esto se hace clic en el botón Mine para confirmar que el hash previo sea correcto y luego se genera el nuevo hash del bloque completo.

En la Figura 10 se ilustra el bloque 2:

<b>Block:</b>	# 2
<b>Nonce:</b>	56807
<b>Data:</b>	Pliego de condiciones 1. Contratación de esquema de licitación pública con blockchain para el área de Producción/Grafica 2. Solamente pueden aplicar empresas nacionales 3. La empresa debe enviar muestras
<b>Prev:</b>	0000125859afr5d04ec9c14er5e2w41f6585i58t95t9f5
<b>Hash:</b>	0000854968tge4w85de7q54uj7z3q58g9856u74r41x7l9

**Mine**

HASH DEL BLOQUE 1 (ANTERIOR)

HASH "CONFIRMADO" DEL BLOQUE 2 (ACTUAL)

En la Figura se muestra la verificación exitosa del hash.

El paso siguiente es crear el tercer bloque, este bloque contendrá la parte de Anexos del proceso de contratación.



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 11 se muestra la creación del Bloque 3:

**Block:** # 3

**Nonce:** 38447

**Data:**

- Anexos
  - Propuesta
  - Análisis de la propuesta por las áreas
  - Fecha Técnica
  - Formato de Subasta

**Prev:** 0000854968tge4w85de7q54uj7z3q58g9856u74r41x7l9

**Hash:** 0000124558qse4w58pl8v85nj9a9b85j7589y96e78f7t3

Mine

HASH DEL BLOQUE 2 (ANTERIOR)

HASH "TEMPORAL" DEL BLOQUE 3 (ACTUAL)

Después de esto se hace clic en el botón Mine para confirmar que el hash previo sea correcto y luego se genera el nuevo hash del bloque completo.



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 12 se presenta la verificación exitosa del bloque 3:

The screenshot shows a verification interface for a blockchain block. The fields are as follows:

- Block:** # 3
- Nonce:** 56357
- Data:** Anexos
  - Propuesta
  - Análisis de la propuesta por las áreas
  - Fecha Técnica
  - Formato de Subasta
- Prev:** 0000854968tge4w85de7q54uj7z3q58g9856u74r41x7l9
- Hash:** 0000356994plk5l63mk5a34tg4x2a90j4298r07p21s6r7

Annotations:

- A blue arrow points from the text "HASH DEL BLOQUE 2 (ANTERIOR)" to the "Prev" field.
- A blue arrow points from the text "HASH 'CONFIRMADO' DEL BLOQUE 3 (ACTUAL)" to the "Hash" field.

A blue "Mino" button is located at the bottom left of the interface.

El paso siguiente es crear el cuarto bloque, este bloque contendrá dependiente del contrato alguna información relevante para el contrato.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la figura 13 siguiente se crea el bloque 4:

Block: # 4

Nonce: 38741

Data: Modalidad de contratación

Prev: 0000854968tge4w85de7q54uj7z3q58g9856u74r41x7l9

Hash: 0000254638ref1q90vb4w78xa6t8v34f1254r89w65m3r6

Mine

HASH DEL BLOQUE 3 (ANTERIOR)

HASH "TEMPORAL" DEL BLOQUE 4 (ACTUAL)

Después de esto se hace clic en el botón Mine para confirmar que el hash previo sea correcto y luego genera el nuevo hash del bloque completo.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 14 se presenta la verificación exitosa del Bloque 4

<b>Block:</b>	# 4
<b>Nonce:</b>	56589
<b>Data:</b>	Modalidad de contratación
<b>Prev:</b>	0000854968tge4w85de7q54uj7z3q58g9856u74r41x719
<b>Hash:</b>	0000357489edr2w12rf3q12yh6y3b87u3421t89q13v5s8

Mino

HASH DEL BLOQUE 3 (ANTERIOR)

HASH "CONFIRMADO" DEL BLOQUE 4 (ACTUAL)

Para Confirmar que todos los bloques se generaron correctamente y que se agregaron a la cadena se visualiza toda la cadena de bloques en el sistema.



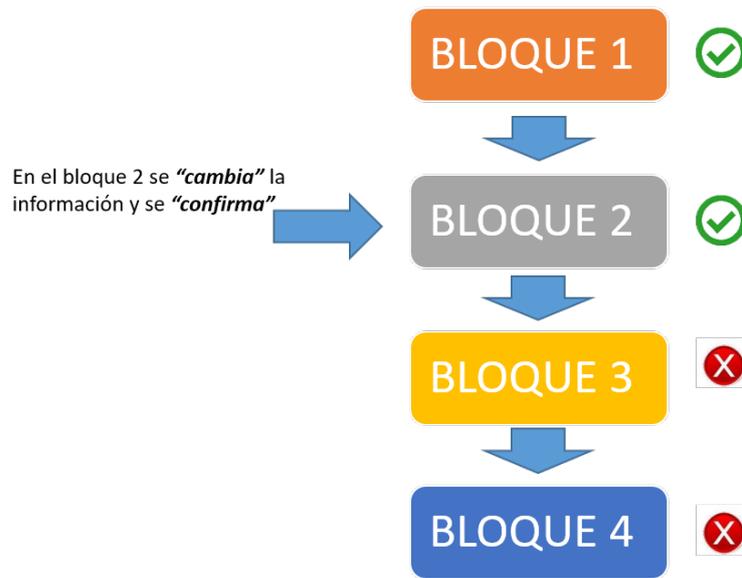


Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 16 se presenta el flujo del escenario 2:



**“Confirmación”** del Bloque del Sistema Blockchain



**“Cambio”** de información en el Bloque / **“Alerta”** de cambio en el Bloque del Sistema Blockchain



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

*Consideraciones:*

**HASH:** Es una secuencia alfanumérica única que se obtiene al codificar una entrada con un algoritmo determinado, y a partir de la cuál no se puede descifrar la información original. Para esta prueba se usa una función hash (SHA-256).

**NONCE:** Este es un campo de 32bits (4 bytes) en donde se establece el modo en el que el hash del bloque contenga un conjunto de ceros (0).

**PREV:** HASH del bloque Anterior.

El primer paso es entrar al bloque número 2 y alterar la información que contiene. En cuanto se ingresa un nuevo carácter el Hash cambia y el sistema detecta que el bloque ha cambiado y lo muestra con un color rojo.

En la Figura 16 se presenta el Bloque 2 modificado:

**Block:** # 2

**Nonce:** 38463

**Data:**

- Pliego de condiciones
- 1. Contratación de esquema de licitación pública con blockchain para el área de Producción/Grafica
- 2. Solamente pueden aplicar empresas nacionales
- 3. La empresa debe enviar muestras
- 4. **Cambio de información, nuevas observaciones para el Block 2 (escenario n°2)** ← Se agrega información

**Prev:** 0000125859afr5d04ec9c14er5e2w41f6585i58t95t9f5 ← Hash Bloque 1

**Hash:** 0000524897qas2q65vf3r54ed2z1r78f8467y43q45h9r1 ← Hash NUEVO generado debido a la modificación en el pliego (bloque 2) "TEMPORAL"

Mine



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Después de esto se hace clic en el botón Mine para confirmar que el hash previo sea correcto y luego se genera el nuevo hash del bloque con la información agregada.

En la Figura 17 se ilustra la verificación exitosa del Bloque 2 modificado:

**Block:** # 2

**Nonce:** 56963

**Data:**

- Pliego de condiciones
- 1. Contratación de esquema de licitación pública con blockchain para el área de Producción/Grafica
- 2. Solamente pueden aplicar empresas nacionales
- 3. La empresa debe enviar muestras
- 4. **Cambio de información, nuevas observaciones para el Block 2 (escenario n°2)**

**Prev:** 0000125859afr5d04ec9c14er5e2w41f6585i58t95t9f5

**Hash:** 0000648125puy8z32ed5u76iq3x6i89p7543y76o23q518

**Mine**

Se agrega información

Hash Bloque 1

Hash NUEVO generado debido a la modificación en el pliego (bloque 2) "CONFIRMADO"



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 18 se presentan los bloques 3 y 4 con información no válida:

Field	Block #3	Block #4
Block #	3	4
Nonce	39501	39530
Data	Anexos • Propuesta • Análisis de la propuesta por las áreas • Fecha Técnica • Formato de Subasta	Modalidad de contratación
Prev	0000648125puy8z32ed5u76iq3x6i89p7543y76o23q5l8	0000758469vbn4t54uh4f23er3r5y23w7865y98i12q3n9
Hash	0000758469vbn4t54uh4f23er3r5y23w7865y98i12q3n9	0000895647ytr4r23yh7s34we4t3q89c8965u09p67b2z3

### Bloques 3 y 4 no válidos para la nueva Cadena

Después de esto se verifican los bloques 3, 4 y se confirma que el sistema indica que estos bloques ya no son válidos en la cadena actual, ya que el hash del bloque número 2 fue modificado. Los bloques 3 y 4 requieren una nueva confirmación del sistema para unirse a la nueva cadena, porque estos bloques contienen la información del hash del bloque anterior y mientras no realice la respectiva confirmación al sistema no podrán formar parte de la nueva cadena.

**Escenario 3:** Bloques en secuencia, alteración de información del bloque número 2 y posterior confirmación del bloque 2,3,4.



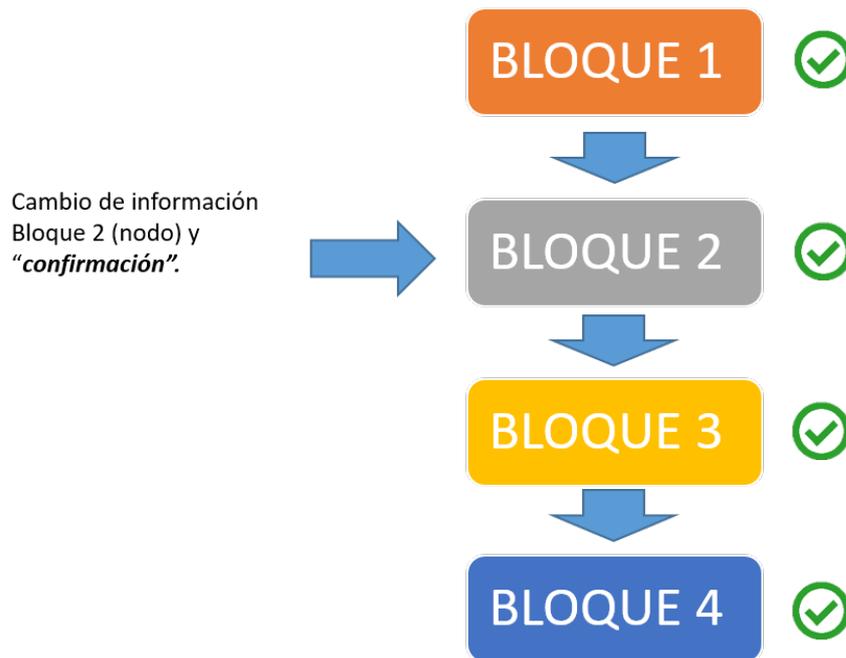
## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

Se utiliza la cadena creada en el Escenario 2 y se confirman los bloques 3,4 para que puedan pertenecer a la nueva cadena.

En la Figura 19 se ilustra el flujo del escenario 3:



## “Confirmación” del Bloque del Sistema Blockchain

### Consideraciones

**HASH:** Es una secuencia alfanumérica única que se obtiene al codificar una entrada con un algoritmo determinado, y a partir de la cuál no se puede descifrar la información original. Para esta prueba se usa una función hash (SHA-256).

**NONCE:** Este es un campo de 32bits (4 bytes) en donde se establece el modo en



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

el que el hash del bloque contenga un conjunto de ceros (0).

**PREV:** HASH del bloque Anterior.

El primer paso es lanzar la confirmación del bloque 3, para que pueda tomar el hash nuevo del bloque 2 y así poder generar su propio hash que será utilizado como cabecera del bloque número 4.

En la Figura 20 se muestra el Bloque 2 confirmado y el Bloque 3 por confirmar:

The image shows two side-by-side panels representing blockchain blocks. The left panel, titled 'Block: # 2', has a light green background and shows a confirmed state. The right panel, titled 'Block: # 3', has a light red background and shows a pending state.

Field	Block # 2 (Confirmed)	Block # 3 (Pending)
Block	# 2	# 3
Nonce	56963	39501
Data	Pliego de condiciones 1. Contratación de esquema de licitación pública con blockchain para el área de Producción/Grafica 2. Solamente pueden aplicar empresas nacionales 3. La empresa debe enviar muestras 4. Cambio de información, nuevas observaciones para el Block 2 (escenario n°2)	Anexos • Propuesta • Análisis de la propuesta por las áreas • Fecha Técnica • Formato de Subasta
Prev	0000125859afr5d04ec9c14er5e2w41f6585i58t95t9f5	0000648125puy8z32ed5u76iq3x6i89p7543y76o23q518
Hash	0000648125puy8z32ed5u76iq3x6i89p7543y76o23q518	0000758469vbn4t54uh4f23er3r5y23w7865y98i12q3n9
Action	Mino	Mino

**Bloque 2 Confirmado y 3 por confirmar**



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

en la Figura 21 se muestra el Bloque 3 confirmado:

The screenshot shows a mining interface with the following fields and annotations:

- Block:** # 3
- Nonce:** 58458
- Data:** Anexos
  - Propuesta
  - Análisis de la propuesta por las áreas
  - Fecha Técnica
  - Formato de Subasta
- Prev:** 0000648125puy8z32ed5u76iq3x6i89p7543y76o23q5l8 (Annotated with a blue arrow and text: HASH DEL BLOQUE 2 (ANTERIOR))
- Hash:** 0000894578wer7u89ol7q23gt6s3q34n8623t89n32a7e9 (Annotated with a blue arrow and text: Nuevo HASH confirmado por cambios en el bloque 2 (Modificado) Nodo)
- Mine** button

Una vez realizado el proceso de confirmación del bloque en el sistema, este genera su hash y lo añade a la cadena nueva. Luego se revisa el bloque número 4 y se observa que todavía no ha sido agregado a la nueva cadena, a pesar de contar con el hash del bloque número 3, faltaría que el sistema valide este bloque con los demás.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“Blockchain”.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

En la Figura 22 se muestra el Bloque 4 sin confirmar:

Block: # 4

Nonce: 41250

Data: Modalidad de contratación

Prev: 0000894578wer7u89ol7q23gt6s3q34n8623t89n32a7e9

Hash: 0000987569olp2w69bn5q89no7i9w45t7568o90p89n4t7

Mine

HASH DEL BLOQUE 3 (ANTERIOR)

HASH "TEMPORAL" DEL BLOQUE 4 (ACTUAL)

**Bloque 4 sin confirmar**

En la Figura 23 se confirma el bloque 4 en el sistema con el botón Mine:

Block: # 4

Nonce: 72598

Data: Modalidad de contratación

Prev: 0000894578wer7u89ol7q23gt6s3q34n8623t89n32a7e9

Hash: 0000989785iop3w34ty4w23yj7u5h67i2312y97o23b6w9

Mine

HASH DEL BLOQUE 3 (ANTERIOR)

HASH "CONFIRMADO" DEL BLOQUE 4 (ACTUAL)

**Bloque 4 Confirmado**





Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

### **CONCLUSIONES:**

Luego de investigar sobre la tecnología Blockchain y los diferentes usos en los cuales puede ser aplicada, se encuentra un avance significativo en los procesos de gestión pública a nivel global.

Dentro de estos procesos, se identifica la Contratación Pública como uno de los más críticos en lo que se refiere a desvío de recursos y mal manejo por parte de los gobernantes de turno.

Al hacer un análisis del sistema de licitaciones Públicas en Argentina se evidencia que uno de los mayores problemas es la manipulación de la información en los pliegos de condiciones de éstas. Luego de investigar sobre la corrupción en las licitaciones públicas, se encontró que el mayor problema que se presenta es cuando las empresas proveedoras de este bien, servicio o producto buscan alianzas para manipular los precios y así provocar el incremento de estos, afectando a los consumidores o usuarios que los utilizan.

Cada año se aportan sumas de dinero al Estado a través de impuestos que son destinados a la adquisición de bienes y servicios. Las compras públicas abarcan un alto número de transacciones y representan una porción sustancial del PBI en todos los países del mundo.

La fuga de dinero público no es el único problema de la corrupción en el sistema de compras públicas, el régimen de compras públicas se encuentra relacionado con el desarrollo de un país y de las personas que lo integran porque las adquisiciones del Estado tienen como objetivo la provisión de bienes, servicios y obras públicas para la comunidad. De esta manera, a través del proceso de compras públicas, el Estado juega un rol importante en el impulso de la competencia, la promoción de la industria local, el incremento de la participación



## Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina.

de Pymes en el mercado público, el incentivo de determinadas prácticas o condiciones laborales y la promoción de políticas medioambientales sustentables. Todos estos aspectos quedan afectados por la corrupción.

A través de este proyecto se logra presentar un esquema inicial utilizando la red Blockchain donde se pueda gestionar las licitaciones, conservando la integridad de su información y así presentar las ventajas que tendría para nuestro país implementar un modelo de contratación de este tipo.

El esquema diseñado se compone de tres tipos de nodos: Públicos, Privados y Especifico, donde se proponen posibles entidades que formen parte de la cadena de acuerdo con la forma como intervendría en el proceso de contratación. Además, se describe el proceso de consenso que se lleva a cabo para verificar una transacción exitosamente y demostrar la transparencia de la gestión de la licitación.

Para demostrar la aplicabilidad del esquema se diseñó y ejecutó una prueba de concepto, donde se utilizaron 2 máquinas virtuales y un equipo personal, se definieron 3 escenarios y se evidenció el funcionamiento de Blockchain de acuerdo con las condiciones establecidas en cada escenario, tanto con la cadena de bloques donde fue exitosa la verificación de los nodos, como en la cadena de bloques donde se modificó la información de uno de los nodos y fue fallida su confirmación.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina

## ***11. Alcances y limitaciones***

A continuación, se describe el alcance y las limitaciones que se identificaron para el desarrollo del proyecto:

### **ALCANCE**

Este proyecto iniciará con una investigación de la tecnología Blockchain y sus beneficios particulares en cuanto a los procesos de contratación. También hará parte de esta investigación inicial, el proceso de licitaciones públicas que existe en Argentina (Casa de Moneda Argentina); a partir del cual se realizará un diagnóstico experimental que permita identificar los puntos claves que requieren de seguridad e integridad de la información y que pueden ser garantizados al generar un esquema de la etapa de los Pliegos de condiciones, utilizando la tecnología Blockchain. Para evidenciar la aplicabilidad del esquema propuesto se realizará una prueba de concepto.

### **LIMITACIONES**

Debido a que este proyecto es una investigación enfocada a presentar el uso de Blockchain en las licitaciones públicas, no se cuenta con el tiempo adecuado para aplicarlo a un proceso de Licitación real, además fueron pruebas de concepto aisladas y no hay un programa que sea la próxima fase. No se cuenta con el acceso a la información sobre la forma como se gestiona al interior de cada entidad las etapas de las licitaciones públicas, ya que esto es confidencial en cada una de ellas. La base documental a partir de la cual se enfocará el proyecto es la que se encuentra disponible en los sitios web de [argentina.gob.ar/educación/licitaciones](http://argentina.gob.ar/educación/licitaciones) estatales para el proceso de licitaciones pública y sus portales web asociados.



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina

## 12. Cronograma

Actividades	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Elección del tema								
Fundamentar tema elegido								
Hipótesis								
Marco teórico								
Conclusiones								
Entrega del <b>PTFE</b>								
Devolución de <b>PTFE</b>								
Entrega final <b>TFE</b>								

## 13. Referencias bibliográficas y bibliografía (preliminar)

- Blockchain : <https://www.blockchain.com/>



Agilización y transparencia del proceso interno de licitación, utilizando tecnología

“ Blockchain “.

Caso: S.E. Casa de Moneda de la Nación Argentina

- <https://www.argentina.gob.ar/educacion/licitaciones>
- [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/compras\\_guidelines\\_4.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/compras_guidelines_4.pdf)
- Criptonoticias. <https://www.criptonoticias.com/informacion/que-es-una-cadena-de-bloques-block-chain/>
- <https://www.argentina.gob.ar/casademonedas>
- <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/265506/norma.htm> - RÉGIMEN DE CONTRATACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL - Decreto 1030/2016 - Apruébase reglamentación. Decreto N° 1.023/2001.
- REGLAMENTO DE CONTRATACIONES DE LA SOCIEDAD DE ESTADO CASA DE MONEDA
- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.contadurianeuenquengob.ar/wp-content/uploads/2015/05/2015-Dir-Gral-Gastos-02-Pliego-de-Condiciones.pdf
- <https://www.diariobitcoin.com/glossary/bloque-genesis/#:~:text=E1%20bloque%20g%C3%A9nesis%20%2Dtambi%C3%A9n%20llamado,de%20la%20cadena%20de%20Bitcoin>
- <https://www.linkedin.com/pulse/usando-blockchain-en-el-sector-p%C3%BAblico-manuel-enrique-morales/?originalSubdomain=es>
- <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/gobierno-mexicano-blockchain-licitaciones-publicas/>

#### ***14. Anexos***

Finalizado

Alumno: Luis Ferrari 31575313

Docente: Cristina A. Rolandi