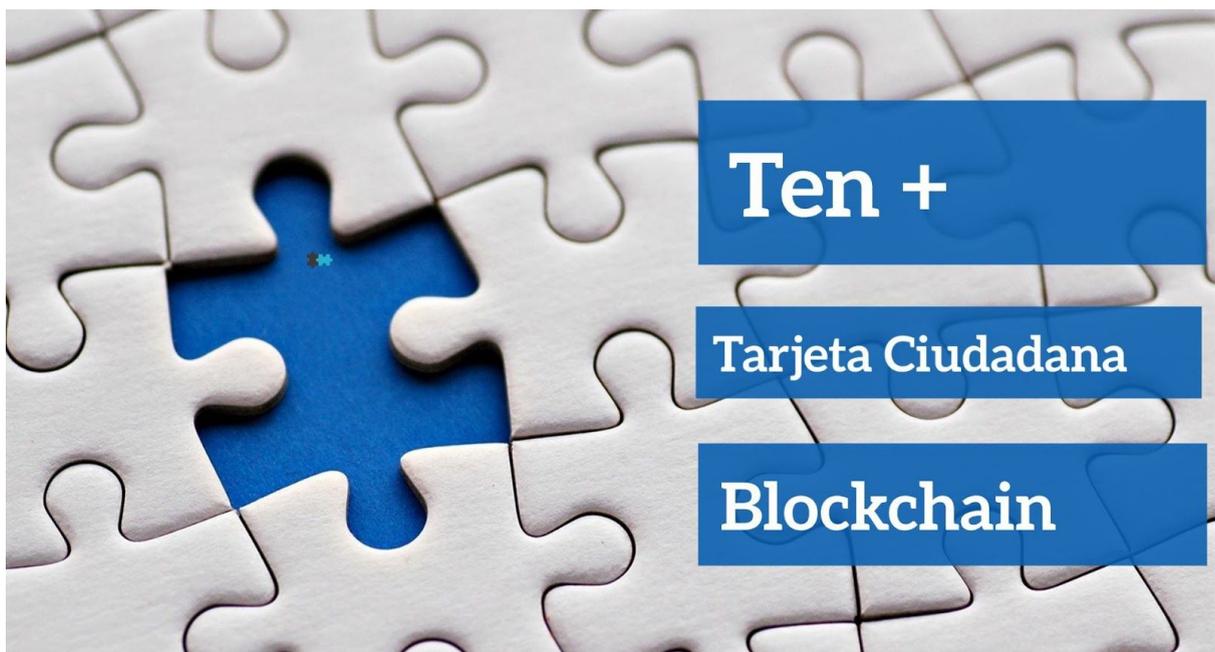


Programa Superior en Blockchain Tenerife 2019

Resumen ejecutivo

Back Office Tarjeta Ciudadana



Alumnos:

- Francisco Jesús Gómez Mesa
- Ginés León Rodríguez
- David Pérez Rodríguez
- Miguel Pintor Sepúlveda
- Zulay Rodríguez Castilla
- Tomás de Villanueva Romero Clavijo

Julio de 2019

1.- El Problema

Actualmente existe en funcionamiento una tarjeta de transportes en la isla de Tenerife con vocación de convertirse en tarjeta ciudadana cuyo desarrollo no está aún finalizado. El backoffice de esta tarjeta se compone de una base de datos relacional en la que se registran las transacciones (recargas, cancelaciones, etc.) de estas tarjetas y software específico que una vez al mes realiza el cálculo de las compensaciones económicas que la administración pública responsable del transporte (en este caso el Cabildo de Tenerife) debe realizar a los operadores de estos servicios (Transportes Urbanos de Tenerife TITSA y Metropolitano de Tenerife MTSA).

The screenshot displays the backoffice interface for transport cards. At the top, there are navigation menus: 'Compras', 'Gestión de Tarjetas', 'Área Personal', 'Atención al Cliente', and a 'Salir' button. The main content is divided into three sections:

- Mis Tarjetas:** Shows a card with number '10* 000', alias 'Tarjeta', description 'General', and expiration date '16/10/2027'. It includes buttons for 'Asociar tarjeta', 'Desasociar Tarjeta', 'Guardar Alias', 'Recargar Tarjeta', and 'Exportar tarjeta'.
- Títulos incluidos en la tarjeta Tarjeta / 1 50 001:** A table showing the balance and expiration date for the 'Monedero General'.
- Últimos movimientos:** A table listing recent transactions with columns for Fecha, Cantidad, Línea, Parada, Título, Tipo de Operación, and Saldo Restante.

| Fecha | Cantidad | Línea | Parada | Título | Tipo de Operación | Saldo Restante |
|---------------------|----------|-------|------------------------|------------------|-----------------------|----------------|
| 29-09-2019 21:43:02 | -1.05 € | 1 | LA TRINIDAD | Monedero General | Validacion de Entrada | 11.15 € |
| 18-04-2019 19:52:59 | -1.05 € | 1 | LA TRINIDAD | Monedero General | Validacion de Entrada | 12.20 € |
| 15-04-2019 12:06:06 | -1.05 € | 1 | CRUZ DEL SEÑOR | Monedero General | Validacion de Entrada | 13.25 € |
| 15-04-2019 07:57:52 | -1.05 € | 1 | TACO | Monedero General | Validacion de Entrada | 14.30 € |
| 15-04-2019 07:57:52 | 15.00 € | 1 | TACO | Monedero General | Recarga por Lista | 15.00 € |
| 15-04-2019 07:27:13 | --- | 1 | TYC | Monedero General | Venta Anticipada | --- |
| 03-01-2019 11:12:05 | -1.05 € | 1 | LA TRINIDAD | Monedero General | Validacion de Entrada | 0.35 € |
| 14-12-2018 12:01:52 | -1.05 € | 1 | HOSPITAL LA CANDELARIA | Monedero General | Validacion de Entrada | 1.40 € |
| 14-12-2018 09:10:32 | -1.05 € | 1 | INTERCAMBIADOR | Monedero General | Validacion de Entrada | 2.45 € |
| 13-12-2018 09:46:45 | -1.05 € | 1 | LA TRINIDAD | Monedero General | Validacion de Entrada | 3.50 € |

Las compensaciones económicas a los operadores se realizan sobre los datos registrados en una base de datos tradicional con acceso por parte de los operadores y la administración lo que no asegura la inmutabilidad de los datos y exigirá del desarrollo de medidas antifraude.

Por otro lado, el sistema en funcionamiento ha puesto de manifiesto la dificultad de cálculo de las transacciones cuya complejidad en este momento, en el que únicamente están presentes dos operadores, recomienda reorientar la solución ante la más que posible aparición de nuevos operadores (taxis a la demanda, otros operadores de guaguas, otros servicios públicos). Esta complejidad tiene su base en varios aspectos:

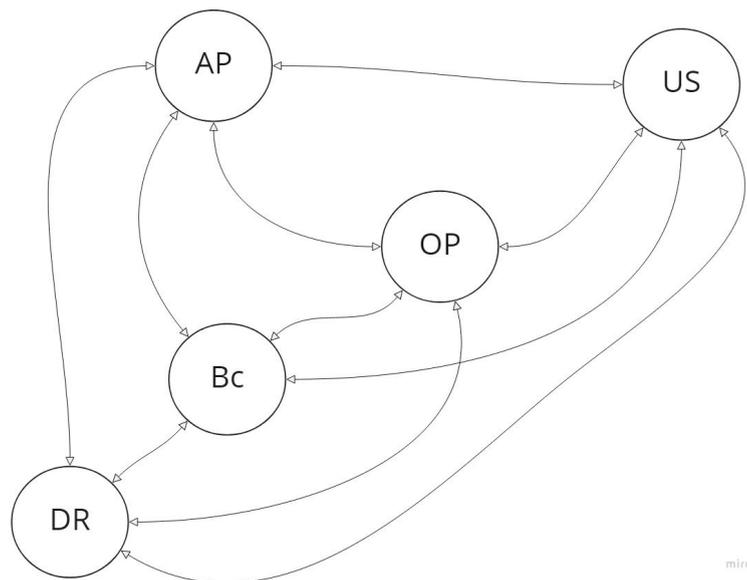
- Tanto los operadores como la administración pública emiten y recargan las tarjetas de transporte.
- Existen múltiples billetes y títulos de pago (billete sencillo, billete ida y vuelta, título monedero, abono joven, estudiante universitario, bono residente canario, tarjeta infantil, abono senior, abono mensual personas con discapacidad, bono cabildoemplea, jubilados cabildo y santa cruz, familia numerosa cabildo y santa cruz).

2.- La Solución

Nuestra propuesta consiste en migrar el sistema de backoffice actual a una blockchain privada en la que se registren las transacciones de todas las tarjetas emitidas y que mediante smart-contracts calcule las compensaciones de forma automática y transparente, y que dote al sistema de la inmutabilidad intrínseca de la blockchain, así como facilitar la inclusión de nuevos actores. El objetivo final es lograr un sistema de administración de servicios más flexible y transparente para los ciudadanos y los prestadores de servicios, con la ventaja de que este sistema puede ser fácilmente replicado y exportado a organismos tanto públicos como privados que usen este tipo de tarjetas.

En este ecosistema, se definen cinco roles diferenciados:

- AP Administración Pública
- OP Operadores de Servicios
- US Usuarios de Servicios
- DR Distribución y Recarga de Tarjeta
- BC Bancos



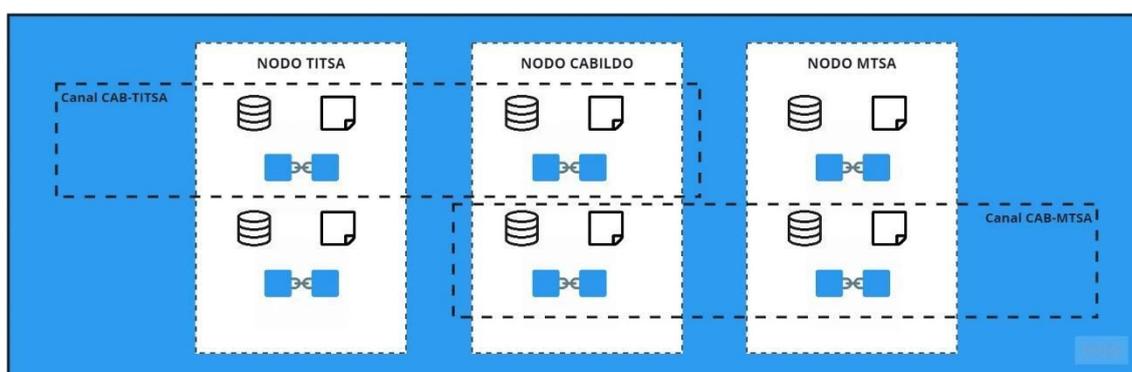
Si bien existen agentes que pueden mantener diferentes roles (un operador de servicios puede ser OP y DR simultáneamente) que deben mantenerse separados dentro de la blockchain para facilitar el cálculo de las compensaciones.

Para cada tipo de billete o título de pago se desarrollará un smart contract que de forma automática generará la compensación al operador y en el momento oportuno se descontará del total de la compensación el monto de las recargas realizadas por el operador en cuestión (caso de que juegue el rol DR distribución y recarga).

3.- Plan de Negocio

El sistema puede financiarse de diferentes formas, ya que su desarrollo permite diferentes enfoques.

Por un lado, si se pone en marcha por parte de una administración pública como tarjeta ciudadana el coste del mismo debe ser soportado por el propio sistema deduciendo de cada transacción con contenido económico (recargas y cancelaciones) un pequeño porcentaje para el mantenimiento y evolución del mismo. Inicialmente se plantea por tanto que se desarrolle una cadena mínima viable sobre los dos operadores existentes mediante la contratación por parte de la administración pública del desarrollo mínimo. La evolución posterior, que incluirá la inclusión de servicios prestados por empresas privadas deberá ser soportado mediante la misma fórmula (coste por transacción) por estas.



Por otro lado, la similitud de este sistema con las tarjetas de fidelización de clientes permitiría la puesta en marcha de sistemas similares con compensaciones económicas entre empresas privadas, en este caso el sistema se podría soportar como un servicio mediante la misma política, es decir, reteniendo un pequeño porcentaje del montante económico de cada transacción.

4.- Presupuesto para el desarrollo mínimo

Para el desarrollo mínimo del sistema (cadena mínima viable) que incluye a una administración pública y a dos operadores y ante la dificultad para cuantificar el coste de nos hemos fijado en otro sistema con el que mantiene similitudes. Se trata del sistema de "Registro Distribuido de Ofertas y Evaluación Automatizada de las Mismas" desarrollado desde el Gobierno de Aragón cuyo presupuesto de licitación ascendió a 56.725,13€, correspondiendo aproximadamente el 55% del presupuesto a el coste de profesionales y el resto a infraestructura y operación. Esto incluye el desarrollo del producto mínimo viable que debe estar en funcionamiento en seis meses y el mantenimiento del sistema en funcionamiento durante otros seis meses. Transcurrido este tiempo el sistema se debe mantener mediante el pago de un porcentaje sobre el coste de las transacciones.

¿En cuánto tiempo se llegará a su punto de equilibrio (o su punto muerto, o su break even,... según de dónde sea el inversor)? y ¿Qué resultados económicos se obtendrán?

En caso de que el desarrollo original se financie mediante dinero público no es aplicable este concepto, ya que el sistema se pone en funcionamiento mediante licitación pública y posteriormente se mantiene y evoluciona como un coste más del servicio público.

¿Qué equipo lo lleva a cabo?

Se contará con personal técnico cualificado existente por parte de la administración, además del de la empresa adjudicataria. Las labores y responsabilidades de cada equipo son las siguientes:

Equipo técnico de la administración:

En el equipo técnico designado por la administración para la coordinación y ejecución del contrato, se identifican los siguientes roles:

- La figura del Responsable del Contrato, encargado de velar por el cumplimiento del contrato y el nivel de calidad de los trabajos realizados, supervisando el desarrollo de los mismos.
- Uno o varios Responsables de Servicio se encargará de asegurar el envío de los datos a la blockchain, así como el seguimiento de los hitos del proyecto, las pruebas de concepto del producto, pruebas pilotos, etc.

Equipo técnico de la empresa adjudicataria

La empresa adjudicataria que desarrollará el producto facilitará el equipo técnico necesario para cumplir los plazos estipulados, identificándose los siguientes roles:

- El Responsable del Proyecto, por parte del adjudicatario, es la figura encargada de la comunicación con el responsable del Contrato y la supervisión global de los acuerdos incluidos en éste.
- Un Jefe de Proyecto, encargado de la implantación y operativa del proyecto, el cual está apoyado por el equipo de proyecto.
- El Equipo de Proyecto, con los recursos suficientes encargados de la ejecución de los trabajos demandados.

¿Por qué creemos que tendrá éxito?

Creemos que este sistema puede tener éxito porque dota de transparencia e inmutabilidad al mantenimiento económico de los servicios públicos. Los sistemas en marcha actualmente no generan la suficiente confianza en el seno de las administraciones públicas debido a su complejidad y riesgo de fraude. Un backoffice sobre blockchain permitirá que todo el sistema sea auditable y que los datos en él incluidos sean confiables características que debe incluir cualquier servicio que requiera de la inversión de dinero público.

Por otro lado los smart contracts permitirán la inclusión de múltiples servicios y modalidades de pago de los mismos de forma sectorizada y transparente.