

***Diseño e Implementación de un Sistema de Trazabilidad
de Medicamentos basado en Blockchain para la República
Dominicana***

Programa Ejecutivo en Blockchain

Proyecto Presentado por:

Gabriel Francisco Carela

Justo Ramón García

Tutor:

Javier Wassmann

Índice de Contenidos

1.	Resumen Ejecutivo	3
2.	Propuesta de valor y análisis de la competencia	4
2.1	Mercado Objetivo	4
2.2.1	Estimación del Potencial del Mercado SAM, TAM, SOM	4
2.1.2	¿A quiénes está dirigida esta plataforma?	5
2.2	Variables de Mercado	6
2.2.3	Análisis PESTEL	6
2.2.3.1	Variables Políticas:	6
2.2.3.2	Variables Económicas:	6
2.2.3.3	Variables Sociales:	7
2.2.3.4	Variables Tecnológicas:	7
2.2.3.5	Variables Legales:	7
2.3	Competidores	7
3.	Análisis DAFO	8
4.	Modelo de Negocios	9
5.	Plan Tecnológico	10
5.1	Esquema funcional de la solución utilizando Blockchain	10
5.2	Descripción del funcionamiento tecnológico utilizando Blockchain.	11
5.2.1	Tecnología blockchain a utilizar	11
5.2.2	Diagrama de funcionamiento lógico	13
5.3	Participación en la Red	14
5.4	Autorización para interactuar con el contrato	15
5.5	Relación entre las claves involucradas	17
5.6	Consulta de la información	17
5.6.1	¿Cómo funciona esta consulta?	18
5.7	Distribución de la infraestructura	19
5.8	Descripción de los Tokens	20
6.	Otros Planes Operativos	20
6.1	Política de Distribución	20
6.2	Marco Jurídico	21
6.2.1	Objetivo Social	21
6.2.2	Disposiciones Legales	21
6.3	Plan Financiero	22
6.3.1	Etapas de financiación	23
7	. Calendario de ejecución	26

1. Resumen Ejecutivo

El objetivo de este proyecto es el diseño de un Sistema de Trazabilidad de Medicamentos basado en tecnología blockchain y de esta manera luchar contra las falsificaciones de los fármacos lo cual es un flagelo que viene afectando fuertemente al país, en detrimento de los pacientes que necesitan medicamentos confiables y de calidad, dicha implementación mejorara la confiabilidad en la cadena de suministros dado que sería mucho más difícil desviar los preciados medicamentos destinados a un centro médico al otro favoreciendo al último, dando también un gran paso en la lucha contra la corrupción administrativa en el sector salud y así asegurando que todas las personas tengan el mismo derecho a recibir medicamento de calidad sin importar su origen o posición.

El objetivo de dicha trazabilidad es conocer el historial del medicamento durante todos sus pasos desde la elaboración hasta su uso en el paciente, verificando su origen, registrando toda la cadena de distribución todo con el fin de dar seguridad al paciente.

El problema de la falsificación de medicamentos es uno de los principales problemas en la industria de la salud. Con alrededor del 10 al 30% de los medicamentos falsificados, es preciso proveer la plataforma correcta para ayudar a los institutos de atención médica para solucionarlo. No solo se pierden millones de dólares en ingresos, sino que también afectan a los pacientes. En este momento, el mercado de medicamentos falsificados cuesta \$ 200 mil millones al año. Los dos principales países que son los mayores productores de medicamentos falsificados son China e India. Blockchain puede resolver todos estos problemas proporcionando seguridad y trazabilidad de los medicamentos. Blockchain funciona agregando transacciones al bloque. Estas transacciones son inmutables y también tienen la marca de tiempo para su posterior verificación. De esta manera si toda la cadena de suministro se mueve a la blockchain, todos los problemas anteriormente mencionados serán resueltos.

2. Propuesta de valor y análisis de la competencia

2.1 Mercado Objetivo

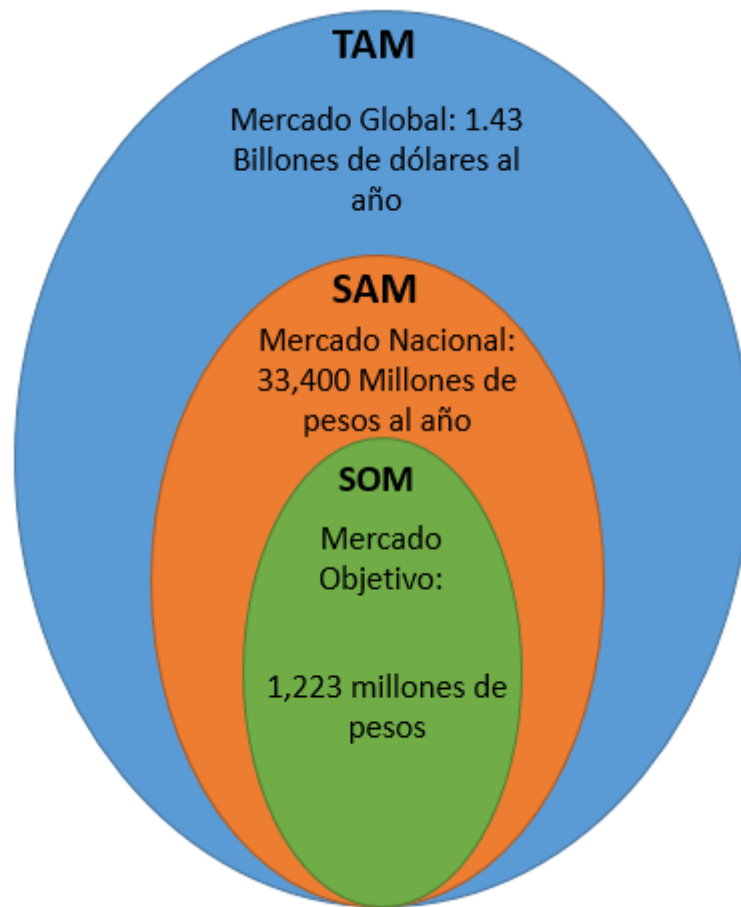
2.1.1 Estimación del Potencial del Mercado SAM, TAM, SOM

A través de la utilización del modelo TAM, SAM SOM podemos proporcionar cifras de ingresos estimados fiables.

TAM (Total Available Market): es lo que podríamos vender si ganamos todo el mercado, el caso particular de este proyecto no es acerca de las ventas sino de la trazabilidad de medicamentos, la industria farmacéutica a nivel global tiene ventas estimadas de 1.43 Billones de Dólares, este proyecto puede ayudar a proteger estas ventas y reducir las ventas ilegales de productos no certificados.

SAM (Serviceable Available Market): Esta parte cubre nuestro objetivo de mercado dentro del alcance geográfico que podremos cubrir, de acuerdo al diario dominicano listín diario la industria farmacéutica en República Dominicana está valorada en aproximadamente 600 millones de dólares al año.

SOM (Serviceable Obtainable Market): En esta sección cubrimos nuestro objetivo de mercado que podemos capturar, se estima que este año el sector salud con la implementación de las farmacias del pueblo ha hecho ventas de alrededor de 1,000 millones de pesos, sumado esto a la farmacéuticas del sector privado que se han unido al proyecto podemos hacer una estimación de 1,223 millones de pesos.



2.1.2 ¿A quiénes está dirigida esta plataforma?

La plataforma está dirigida tanto a los pacientes como a los hospitales y compañías farmacéuticas, los cuales podrán ser capaces de verificar la autenticidad de los fármacos en cuestión de segundos asegurando su calidad y por tanto la fiabilidad de los tratamientos médicos prescritos. También está dirigida a las farmacias dado que esta es una forma confiable de verificar la calidad y autenticidad de sus productos, con esto también se espera que con la implementación del proyecto y marco legal apropiado todos los vendedores de medicamentos sean hechos responsables de la autenticidad de dichos medicamentos.

2.2 Variables de Mercado

La Industria farmacéutica dominicana se ha mantenido en un ritmo constante de crecimiento alrededor de alrededor de 16% al año, generado el año pasado un estimado de 28,822.5 millones de pesos dominicanos (DOP), se estima que este sector abra generado para finales del presente año alrededor de 33,434.2 millones de pesos.

El grado de Internacionalización de los productos farmacéuticos dominicanos esta también creciendo con rapidez tomemos por ejemplo a **Infaca** el cual es un gran laboratorio dedicado a la fabricación de medicamentos y productos de cuidado personal, esta empresa recibió el año pasado la certificación de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura con base en la normativa **RED PARF** (Red Panamericana para la Armonización de la Reglamentación Farmacéutica). La distinción le fue otorgada, por cumplir con los requisitos de calidad que incluyen desde que reciben la materia prima hasta la distribución de sus productos, dicho sea de paso este laboratorio distribuye medicamentos, además del mercado local, en Haití, Centroamérica y el Caribe.

Todo lo mencionado anteriormente destaca que tanto la manufactura como la exportación de productos farmacéuticos están en aumento en nuestro país, este proyecto es la manera ideal de apoyar esta industria en crecimiento garantizando la fiabilidad de los productos que se distribuyan tanto a nivel local como internacional.

2.2.3 Análisis PESTEL

2.2.3.1 Variables Políticas:

- El interés por las autoridades de salud pública por combatir la falsificación de medicamentos.
- La exportación de medicamentos forma parte del tratado de libre comercio (DR-CAFTA) de que el país mantiene con Centroamérica y Estados Unidos, por ello es imperativo velar por la calidad de las exportaciones.

2.2.3.2 Variables Económicas:

- El crecimiento tanto de la industria farmacéutica en el país como de nuestras exportaciones gracias a tratados internacionales.

2.2.3.3 Variables Sociales:

- La constante preocupación de los consumidores de si sus medicamentos son auténticos o falsos, dado que se estima que hasta el [10% de los medicamentos en circulación en el país son falsos.](#)

2.2.3.4 Variables Tecnológicas:

- El país ya se encuentra dando sus primeros pasos en la [trazabilidad de agropecuaria y agrónoma](#), esto facilita el camino para este proyecto dado que la tecnología propuesta es la perfecta forma de implementar un sistema de trazabilidad que incluso permita el rastreo de nuestras exportaciones en el extranjero.

2.2.3.5 Variables Legales:

- Se cumplirá con las disposiciones legales requeridas por las leyes del país con énfasis en el decreto 246-06 Referente al Registro y Codificación de los Medicamentos que establece el ministerio de salud pública, para más detalles consultar el Marco Legal.

2.3 Competidores

Dentro de los hallazgos más importantes nos encontramos con que en el país se están minando criptomonedas y hasta que Republica Dominicana está liderando el mercado latinoamericanos en cuanto a la implementación de cajeros de criptomonedas, también ha llamado a nuestra atención que se han realizado diferentes foros tecnológicos celebrados por entidades financieras dominicanas con la participación de directivos de compañías tecnologías Norteamericanas líderes en el tema, tales como el gerente de IBM en GBM Dominicana, Ángel de la Cruz Vidal explorando la posible implementación de blockchain en este caso en el sector financiero.

Como resultado de nuestra investigación no hemos identificado ningún proyecto impulsado con la tecnología blockchain relacionado con el sector salud o trazabilidad de medicamentos que se esté llevando a cabo en el país actualmente.

La competencia independientemente del blockchain se enfoca en las tres principales cadenas de farmacias del país que son Grupo Los Hidalgos, Farmacia Carol y Medicar GBC. Los Hildalgos cuenta con 52 centros en todo el país, mientras que farmacia Carol cuenta con 68 establecimientos y por último se encuentra Medicar GBC el cual también cuenta con 52 establecimientos. Estas cadena han logrado crecer gracias a sus variadas estrategias de mercado tales como son la implementación de especiales de 2x1, llamar a los clientes para recordarles la compra de sus medicamentos en el caso de las personas con enfermedades base y

también cuentan con rebajas de algunos medicamentos dependiendo de la temporada.

La principal medida que los competidores están usando para evitar la falsificación es proveer a las autoridades información sobre el producto original, la que permite detectar en línea falsificación de medicamentos y productos sanitarios, pero la realidad es que este sistema no está arrojando los resultados esperados debido a la [creciente cantidad de fármacos decomisados por ser falsos](#).

Otro punto a destacar es que el Ministerio de Salud Pública integró el uso de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) como mecanismo de prevención contra la importación de medicamentos y productos sanitarios ilegales. Este servicio favorece a los importadores porque simplifica los procesos y abarata los costos de importación.

En la sección de anexos se han adjuntado las fuentes consultadas durante la investigación.

3. Análisis DAFO

El siguiente análisis describe de manera resumida en una matriz las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en cuanto a la implementación de este proyecto, todo esto categorizado por factores internos y externos al proyecto en cuestión.

DAFO	
Debilidades	
A	Dificultad de Implementación
Amenazas	
A	La desinformación que existe de esta tecnología en la población
B	Su inmediata asociación a las criptomonedas y fraudes de ICOs.
Fortalezas	
A	Proporciona inmutabilidad ya que no hay base de datos central
B	Transparente
C	Genera mayor confianza para los usuarios en realizar cualquier transacción

D	Las operaciones que se realizan en la Blockchain son permanentes para una mejor confiabilidad entre los usuarios
E	Seguridad por redundancia intrínseca en la red
Oportunidades	
A	Reducciones de Fraudes
B	Creación de nuevos estándares
C	Realización de las Transacciones y verificaciones de trazabilidad en tiempo real
D	Este sistema funciona en cualquier lugar donde haya una conexión a Internet

4. Modelo de Negocios

A continuación se describe el modelo de negocios a seguir en el cual se especificará el blockchain a utilizar, sus características y funcionamiento;

Este modelo de negocios estará basado en la utilización del blockchain MEDITRACE, su token es llamado MEDTRA. Tanto como blockchain y el token elegidos son una forma de establecer la confianza entre dos o más partes que no se conocen entre sí. En este blockchain se pueden configurar diferentes nodos de participantes para que asuman diferentes funciones. El blockchain permite rastrear cada lote para la identificación de medicamentos, de manera similar a como lo hace Bitcoin con las transacciones. Cada vendedor y comprador tendrán en la cadena de suministro de medicamentos su propia dirección asignada y expedida por la autoridad gubernamental correspondiente, para el uso en la cadena de suministro de medicamentos, se utiliza el número de lote o de serie, las cantidades y toda la información necesaria sobre el medicamento para generar un número de control como clave pública. Esta clave pública les permite generar un código de respuesta rápida (QR code) como identificación de los medicamentos que podrá ser consultado en todo momento por medio de la plataforma.

En un nivel más detallado los participantes de las cadenas de suministro de medicamentos incluirán a los fabricantes, mayoristas, distribuidores, minoristas,

farmacias, hospitales y consumidores de los medicamentos, en ese orden se recomienda firmemente que las autoridades gubernamentales y compañías farmacéuticas autorizadas deban vigilar las transacciones y la información de los medicamentos

Entre los clientes con los que contarán esta plataformas se encuentran las compañías que se dedican a la producción de fármacos, los distribuidores, mayoristas, farmacias independientes y farmacias del pueblo. A todos estos se les cargarán por fees por el uso de la plataforma los cuales podrán pagar por medio de la adquisición y uso de los tokens de tipo utility que dispondrá la plataforma.

5. Plan Tecnológico

5.1 Esquema funcional de la solución utilizando Blockchain

Blockchain es una solución adecuada cuando se necesita gestionar la integridad de una información a la cual accederán diferentes usuarios que pueden tener tanto propósitos buenos (consultar, verificar o agregar información) como malos (alterar a modo de conveniencia o beneficio la información). Supongamos que un laboratorio que produce medicamentos quiere asegurarse que el producto entregado no sea alterado o que sus clientes se aseguren ellos mismos de que sus productos no sean copias puestas a la venta por falsificadores, la cadena de bloques ofrece las características necesarias para lograrlo.

Implementando la tecnología de la cadena de bloques, cada medicamento en sí podría ser vinculado a una red de información que permitiría saber en todo momento el ciclo de vida del medicamento, desde su origen de fabricación hasta su consumidor final, de una manera segura.

Podemos imaginarnos llegar a una farmacia, tomar cualquier medicamento en nuestras manos y con tan solo sacar nuestro Smartphone del bolsillo poder escanear el código etiquetado en el empaque e inmediatamente conocer todo acerca de ese medicamento desde su composición hasta la trayectoria que ha recorrido de una manera fácil, rápida y lo mejor de todo segura. Esto es lo que viene a ofrecer la blockchain de MEDITRACE junto a su token MEDTRA.

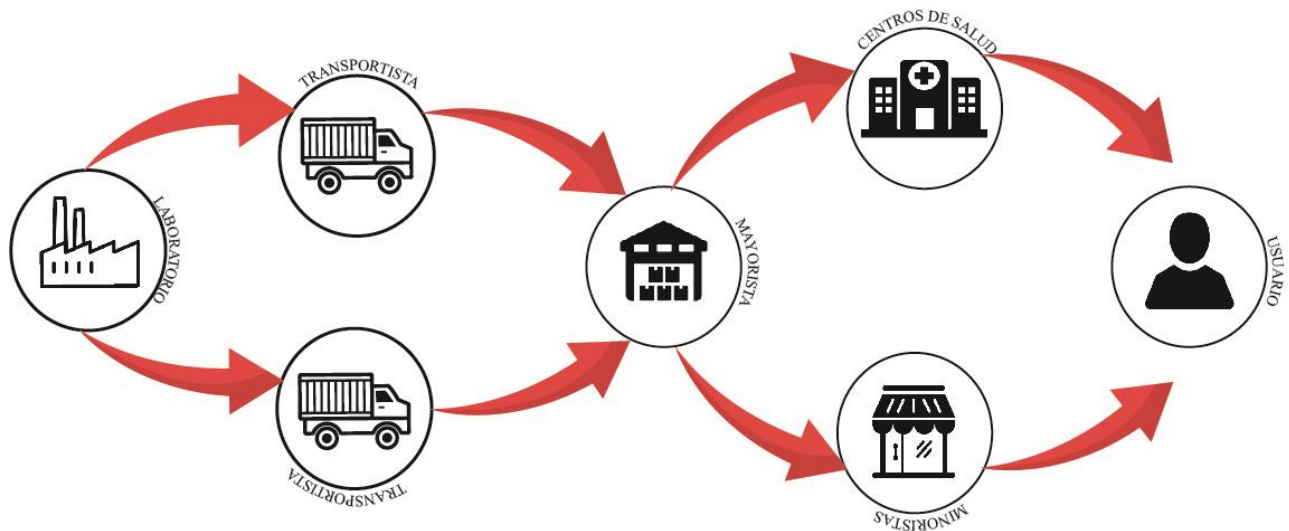
5.2 Descripción del funcionamiento tecnológico utilizando Blockchain.

5.2.1 Tecnología blockchain a utilizar

Una blockchain para este tipo de proyectos debe de permitir autorizaciones o contratos que definan que puede hacer cada entidad participante y que no puede hacer, también debe proporcionar un fácil despliegue sin la necesidad de consumir muchos recursos, para cumplir con todo esto la mejor opción sería montar una red basada en Ethereum. Esta tecnología se concibe como una plataforma open source que permite la creación de contratos inteligentes y tokens basados en el estándar ERC-20, un token no es más que la representación de uno o varios activos de manera digital y que si se enlazan a contratos inteligentes estos pueden ser transferidos de manera automática cuando ciertas condiciones definidas previamente en dicho contrato sean cumplidas. Dicho todo esto, ya sea un lote o un solo medicamento puede ser representado como un token e incluirlo en la red basada en la cadena de bloques.

Para lograr un control de quien puede interactuar y de qué forma con la información acerca de los medicamentos estos estarán etiquetados con códigos QR los que a su vez estarán vinculados a contratos inteligentes, dichos contratos contendrán la información de cada lote y a su vez incluirán la información de quienes están autorizados a manejar los fármacos durante el proceso de logística de distribución.

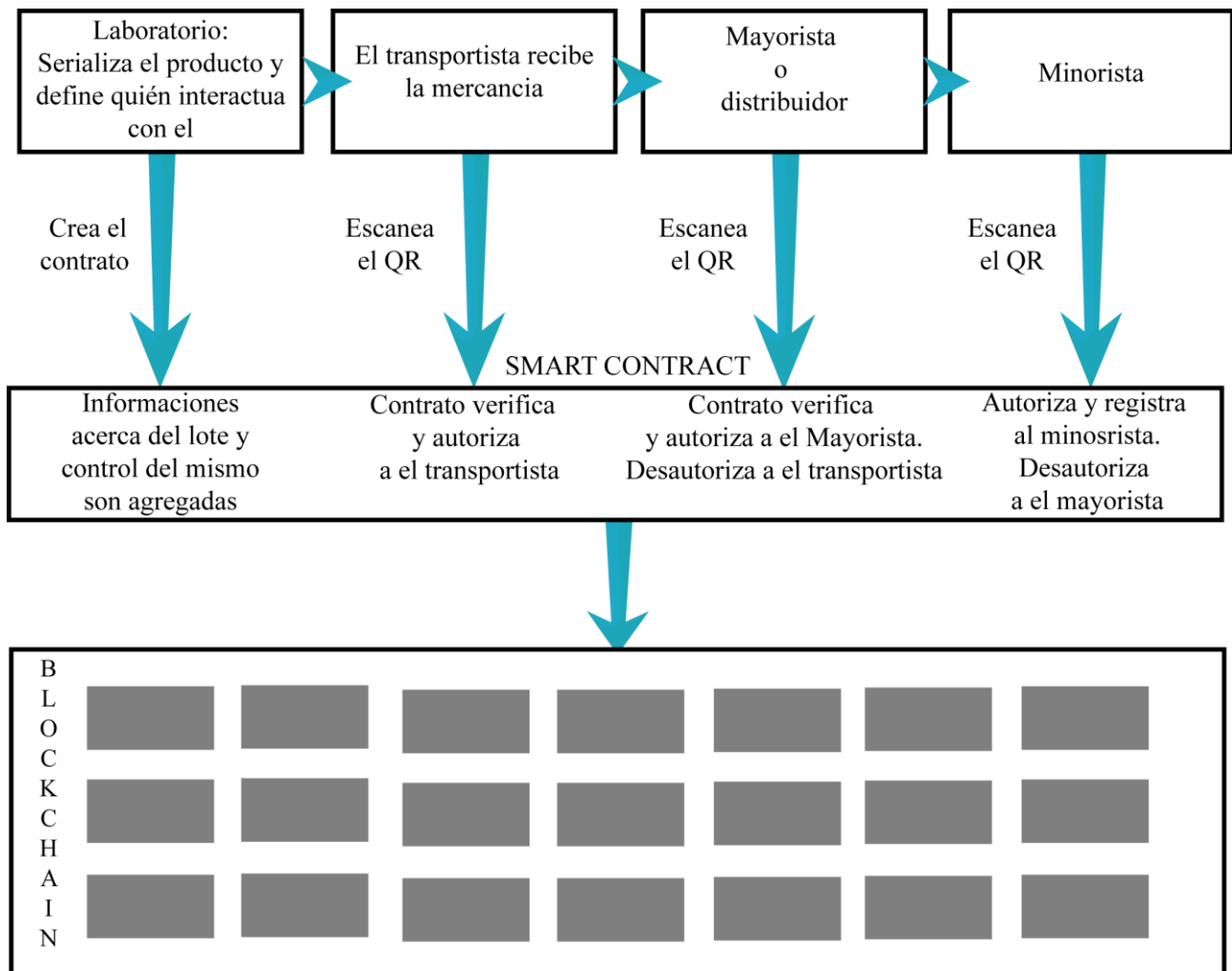
Estos fármacos serán transferido desde su origen y por toda la cadena de distribución hasta llegar a su destino, durante este recorrido cada ente por el cual estos pasarán, dispondrán de sus llaves de acceso las cuales estarán previamente autorizadas en el Smart Contract por quien manufacturó estos fármacos para asegurar que solo aquellos que se le ha concedido el permiso manejen la mercancía; estos mediante un scanner podrán tomar posesión del lote e interactuar con estos. De esta manera y como si de alguna transacción de una moneda o un activo se tratase, la información de la trayectoria que ha recorrido el medicamento quedará registrada en la blockchain, para posteriormente ser consultada.



El proceso ilustrado anteriormente se describe a continuación:

- 1- El primer ente involucrado es quien produce el fármaco. Este se encarga de serializar (colocar todos los códigos correspondientes, fechas y el QR) los medicamentos en la cadena de suministro. Este mismo ente es el que se encarga de crear el contrato inteligente con las informaciones necesarias acerca del medicamento y también agrega a las entidades que estarán vinculadas al ciclo de vida del medicamento con sus respectivas autorizaciones.
- 2- Una vez serializados estos proceden a ser empacados para posteriormente ser enviados al próximo autorizado en el contrato a interactuar con estos.
- 3- Cuando el próximo en la cadena de suministro recibe el producto, este procede a escanearlo. Una vez escaneado la plataforma determina si es él quien está autorizado en el contrato a ser el próximo en interactuar con el producto en la cadena.

5.2.2 Diagrama de funcionamiento lógico



5.3 Participación en la Red



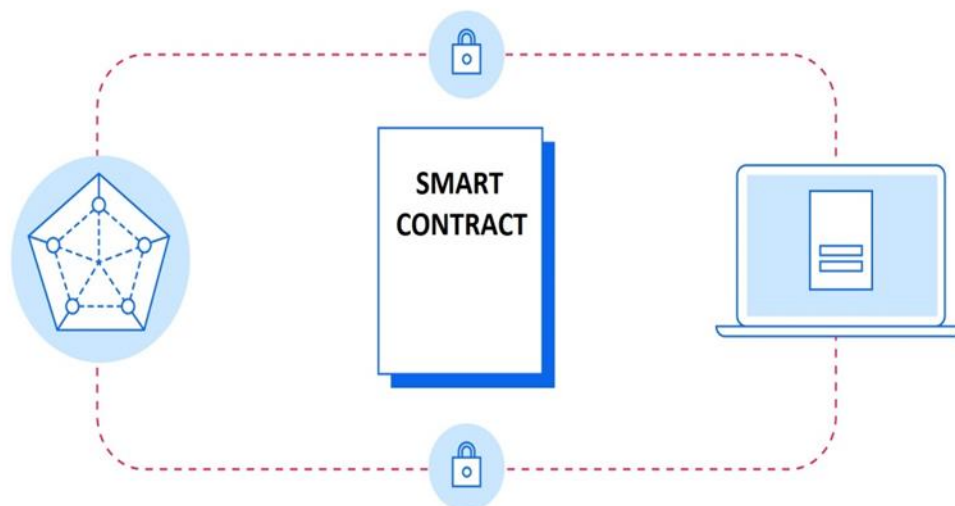
Cada compañía que se dedique a la producción de fármacos que cuente con los certificados y permisos requeridos (los cuales son verificados y emitidos por la entidades gubernamentales de salud correspondientes), para la manufacturación de medicamentos se les permitirá participar en la red. También se les permitirá el acceso a aquellos distribuidores y mayoristas que cumplan los criterios de control correspondientes, como la ISO 9000 aplicada a la logística, los cuales se encargarán de actualizar informaciones tales como los diferentes almacenes por donde ha pasado el producto antes de llegar a su destino y a que minorista, por ejemplo una farmacia, le fue vendido dicho producto, permitiendo de esta manera trazar desde el origen de producción hasta donde está siendo puesto a la venta el medicamento para el consumidor final.

Cada uno de estos participantes tendrá como principal objetivo mantener la cadena de valor actualizada de manera continua de manera que quede registrado en la blockchain el ciclo de vida por completo del medicamento trazado.



Cada acceso otorgado que les sea otorgado a estos participantes contará con un par de claves (privada/pública), permitiéndole interactuar con los contratos inteligentes alojados en la blockchain. Cada interacción que se produzca con el contrato inteligente será impregnada en la cadena de bloques, de manera que quede registrada y replicada inmediatamente en los bloques para posteriormente poder ser consultada cada vez que se necesite.

5.4 Autorización para interactuar con el contrato



A toda aquella entidad que se le permita formar parte de la red, se le otorgará un acceso que le dará la potestad de crear contratos inteligentes en la red como

también a su vez la potestad de generar claves autorizadas o de solo autorizar las diferentes claves que podrán interactuar con el contrato inteligente, asignando roles de lo que podrá hacer cada quien, por ejemplo, el rol de transportista de mercancías quien se encargará de registrar cada escenario por el cual pasa el producto durante su viaje. También, cada quien tendrá la capacidad para transferir la posesión de la mercancía a el otro ente involucrado en la cadena con su respectivo rol, una vez este haya concluido con su parte como se estipulará en cada contrato.

Cada productor de fármacos podrá seleccionar su compañía de logística de transportación para incluirla en el contrato y también autorizar al distribuidor o mayorista a quien va destinada la mercancía. De esta manera solo los que estén autorizados podrán agregar información a la cadena de bloques.

Dentro de estas informaciones que se irán agregando durante el ciclo de vida del medicamento a la cadena de bloques por cada participante se encuentran datos como:

- La composición del medicamento
- Fecha de producción
- Fecha de vencimiento
- Número de Lote
- Cantidad de productos que pertenecen a ese lote.
- Lote al que pertenece (para cada medicamento por individual)
- Origen y diferentes destinos por donde ha pasado antes de llegar al consumidor final, es decir, la logística de transportación, quienes de los autorizados han interactuado con este producto en sí.
- Global Trade Item Number o GTIN que es un número de identificación único a nivel mundial.

5.5 Relación entre las claves involucradas



A su vez esta misma clave será la que autorice a el mayorista que adquirió los productos a tomar posesión en el contrato sobre estos productos y autorizarlo a que pueda actualizar información en la red acerca de a que minorista le distribuyó cada producto.

Esto quiere decir que la clave que posee quien fabrica los medicamentos y que creó el contrato, será la que define quien formará parte de la cadena de suministro y gobernará quien tiene acceso a ver e interactuar con cual información.”

5.6 Consulta de la información

Las informaciones que han sido agregadas a la red, podrán ser consultadas por medio de un código QR, el cual en este caso sería una traducción de la dirección pública que interactúa con el contrato a este formato. Este código podrá ser consultado por el consumidor final desde cualquier equipo electrónico que pueda acceder a internet obteniendo la completa trazabilidad del producto desde el origen hasta sus manos.

Por medio de esta consulta el consumidor podrá estar seguro de que el producto que tiene en sus manos es en realidad el producto que estaba buscando y no una falsificación que al no contar con la composición adecuada, podría complicarle aún más sus problemas de salud.



5.6.1 ¿Cómo funciona esta consulta?

El usuario utilizando un dispositivo electrónico con acceso a internet podrá escanear los códigos QR que estarán etiquetados en cada medicamento, esto genera una consulta a la blockchain, la red verificara si quien consulta está o no registrado en ese smart contract como alguna entidad capaz de agregar o actualizar información, de no estarlo solo devuelve la informaciones contenidas permitidas a ser mostradas al usuario final.

El usuario recibe informaciones acerca del medicamento como:

- Fecha de producción.
- Fecha de vencimiento del mismo.
- Lote.
- Composición.
- Trayectoria desde su punto de origen hasta el momento que es puesto a la venta para el público en general.

En caso de que quien consulte es poseedor de una de las direcciones o claves autorizadas a interactuar con el contrato inteligente que alberga la red, este automáticamente le concederá los permisos sobre el lote de medicamentos que está escaneando; de manera que este podrá actualizar información acerca de dicho lote.

5.7 Distribución de la infraestructura

Toda la tecnología de Ethereum está apoyada en una máquina virtual que opera a modo de intérprete de las instrucciones que se envían por medio de la blockchain Ethereum, a esta máquina virtual se le conoce bajo las siglas EVM (Ethereum Virtual Machine).

Evm permite la ejecución de instrucciones de una manera arbitraria, estas instrucciones no se ejecutan de manera directa en el equipo de computación en el que se crean, sino que una vez se le envían las instrucciones de lo que se quiere a la Evm y un grupo de computadoras desplegadas de manera descentralizada se encargaran de procesar la instrucciones que le han sido remitidas a la red.

Dicho lo anterior y de la manera cómo opera en si la tecnología de la Evm que soporta Ethereum, se llega a la conclusión de que los costes de hardware necesarios para la implementación de Meditrace se reducirían al mínimo y más que de disponer de equipos físicos, en gran parte se dedicarían más recursos a lo que son servicios de hospedaje y servidores en la nube.

Debido al tipo de proyecto, en vez de tener toda una infraestructura desplegada físicamente, sería más económico y eficiente crear toda la infraestructura utilizando Cloud Computing y para qué en lugares específicos como donde se producen los fármacos, donde se maneja la transportación, distribuidores entre otros puedan acceder a esta por medio de una conexión a internet y sin tener que hacer modificaciones a gran escala en su infraestructura existente.

Entre los beneficios que un despliegue de este tipo traería se pueden mencionar:

- Reducción de consumo eléctrico.
- Mejor tiempo de respuesta en materia de comunicación de datos
- Movilidad.
- Escalabilidad
- Seguridad
- Pago solo por lo que se usa y gastos controlados.
- Accesibilidad
- Flexibilidad

5.8 Descripción de los Tokens

A continuación se describirán los dos tipos de tokens a utilizar y que van a formar parte de Meditrace. Esta contará con dos tipos de tokens destinados cada uno a operar con funciones diferentes en la plataforma, esto son Utility Tokens y Security Tokens.

Utility Tokens; estos estarán destinados para ser una especie de combustible para ser usado por los clientes dígase compañías farmacéuticas, compañías de logística involucradas, mayorista y minoristas, que será el que moverá la plataforma en sí. Estos se necesitarán para poder interactuar con la creación de los lotes de medicamentos en la red y al mismo tiempo debitar la cantidad de gas requerido para el despliegue de los contratos, a su vez estos tokens se utilizarán para el pago de los fees que se le cobrarán por el uso de la plataforma.

Security Tokens: este tipo de tokens serán los que los inversionistas podrán adquirir a cambio del aporte que estos realicen, es decir, estos actuarán como una especie de representación de que poseen una especie de Share las cuales podrían, si así fuese el caso, vender para luego ser remunerados por el incremento de su valor debido a la oferta y la demanda de estos mismos. También, estos podrán ser intercambiados por el otro tipo de token para así cubrir la parte del cobro que le carga el uso de esta blockchain.

6. Otros Planes Operativos

6.1 Política de Distribución

En su estado actual los sistemas de distribución de productos hacen que cuanto más se aleja el producto de su fabricante más difuso se vuelve su origen entorpeciendo esto a toda la cadena de suministro y debilitando la confianza entre el comprador y vendedor del producto en cuestión. Para lograr el objetivo de mantener un árbol genealógico para cada paquete de medicamentos, la serialización se escribirá en el Blockchain. Este enfoque que garantiza que cada actor en la cadena de suministro no tenga que realizar cambios drásticos en sus procesos dado que una vez el producto reciba un código serial o identificador único que lo vincule al blockchain solo habrá que consultar el blockchain para verificar su autenticidad.

6.2 Marco Jurídico

La empresa será conformada legalmente como una sociedad de responsabilidad limitada la cual es un tipo de forma jurídica. Este tipo de organización tiene unos fundadores los cuales le otorgan un patrimonio con el objetivo de intentar que los fines que se decidieron en su objeto social se hagan. También debe cuidar de su patrimonio como medio para la consecución de los fines. Esta tendrá como presente contar con un capital social de aproximadamente 17 millones.

6.2.1 Objetivo Social

General: El diseño e implementación de un sistema de trazabilidad de productos farmacéuticos para asegurar la autenticidad de los productos.

Colaboradores: Velar por la justa remuneración económica de los empleados y su crecimiento profesional dentro de la misma.

Comunidad: Realizar actividades para la concientización del público en temas de salud en general como parte de un programa social.

Gobierno: Cumplir con todas las exigencias requeridas por el gobierno tanto fiscales como regulatorias permitiendo así operar dentro de la ley.

6.2.2 Disposiciones Legales

Los siguientes decretos definidos por el Ministerio de Salud Pública de la Republica Dominicana claramente expresa una necesidad para un sistema que permita una forma clara de identificar los medicamentos y permita su rastreo de manera eficiente a través de sus canales de distribución.

Decreto 246-06, Capítulo II Referente al Registro y Codificación de los Medicamentos, Artículo 59, Párrafo I, expresa lo siguiente: La Dirección General de Drogas y Farmacias establecerá una normativa complementaria en coordinación con las instancias competentes y los sectores involucrados, sobre los sistemas de codificación convenientes para el aseguramiento de la identificación de los productos.

Decreto 246-06, Capítulo III Establecimiento Farmacéutico Droguería o Distribuidora, Artículo 166, Sección B expresa lo siguiente, Se tenga, de una manera fehaciente, un absoluto control de la procedencia de los productos y de su distribución, por número de lote o clave de identificación. Esto se denominara control y trazabilidad de los medicamentos y productos farmacéuticos.

Los artículos mencionados anteriormente demuestran que nuestro país ya tiene plasmado en sus leyes los requerimientos funcionales para un sistema que le permita identificar y rastrear los medicamentos, nuestro proyecto cumple y excede dichos requerimientos ya que permitirá la realización de dichos procesos de una manera tanto eficiente como transparente y a su vez la estandarización para convertirse en el nuevo referente en cuanto a la gestión y rastro de medicamentos en el país.

6.3 Plan Financiero

Un proyecto de esta magnitud y cuyo propósito es brindar una solución a una problemática que se da tanto a nivel local como a nivel mundial, necesita de un modelo de financiación que admita la participación de los interesados en el proyecto de una manera fácil pero a su vez con un nivel de transparencia excepcional. De los modelos existentes para plantear la financiación de un proyecto basado en blockchain, la mejor propuesta o forma de financiación la ofrece el modelo STO (Security Token Offering).

Por qué una STO? Estas se pueden considerar como una evolución de las ICOs que surgieron con todo este movimiento que apareció hace unos cuantos años alrededor de la cadena de bloques. Las ICOs a pesar de su gran fama y excelente forma de financiar los proyectos junto a su rapidez y facilidad para recaudar fondos, con el tiempo se le ha podido identificar a estas ciertas debilidades como la falta de regulación, la presencia de poca seguridad para el que invierte, cambios repentinos en la forma de manejar los tokens, entre otras; estas debilidades las han convertido en una vía rápida para cometer fraudes e incluso fraudes intercontinentales. Las STO son un modelo de financiamiento consiste en recaudar recursos por medio de atraer inversionistas mediante la venta de un tipo especial de tokens conocido como ST (Security Tokens).

Los Security Tokens como se les denomina al tipo de token utilizado por las STO, a diferencia de los tokens convencionales utilizados por las ICOs, tienden a ser respaldados con algo que en ocasiones puede ser tangible como es el caso de representar algún activo o beneficio recogido de alguna compañía o negocio, y pueden ser considerados también como algún tipo de inversión o en otros casos pueden representar el acceso a un servicio o a algo que no sea tangible. Todo esto quiere decir entonces que estos pueden actuar como una especie de activo que interactúa como un puente entre el sistema financiero convencional con el que nos relacionamos día a día y lo que se conoce como el ecosistema blockchain. De manera que se puede decir que las STO mediante los un inversionista puede adquirir un activo que luego le generará beneficios, para mencionar algunos se podrían decir Bonos, o dividendos por ejemplo.

6.3.1 Etapas de financiación

La financiación del proyecto se ejecutará en diferentes fases o etapas, como es de costumbre cuando se utiliza este modelo de financiamiento. A su vez una ejecución segmentada por etapas resulta mucho más beneficiosa que un despliegue completo.

Los objetivos que se persiguen por medio de un financiamiento tipo STO es el de lograr transparencia acerca de que hay detrás y permitir que todos aquellos individuos involucrados en el mundo de los fármacos puedan tener acceso a apoyar la red y participar en ella para recaudar los recursos necesarios. También se persigue, que con la colaboración del gobierno y fundaciones se puedan desplegar equipos por medio de los cuales cada persona que compra un medicamento se acerque a este dispositivo y escanee el producto en caso de que no cuente con acceso a internet en ese momento, en la mayoría de las conocidas farmacias del pueblo para así dar inicio a un nuevo marco regulatorio alrededor del manejo de medicamentos por medio del cual las compañías farmacéuticas se comenzarían a regir, de manera que en un futuro se regularía ámbito farmacéutico de una manera diferente a la que conocemos.

Primera etapa

Esta etapa de financiación es una de las más fundamentales para que el proyecto se desarrolle correctamente. En esta etapa entran los que se denominan como Angels Investor. Estos son por lo general aquellos individuos y entidades que proporcionan el primer empuje o apoyo económico para el proyecto, estos proporcionan oportunidades más favorables en comparación con otros como los prestamistas, ya que por lo general invierten en el empresario que comienza el negocio en lugar de la viabilidad del negocio. Los Angels Investor se centran en ayudar a los proyectos a dar sus primeros pasos en lugar de los posibles beneficios que pueden obtener del negocio.

Dicho lo anterior, tendríamos como algunos de los primeros inversionistas en este proyecto a fundaciones, en especial aquellas que están tanto relacionadas como vinculadas en temas de salud, así como la participación del gobierno por medio de entidades estatales como Salud Pública, El Servicio Nacional de Salud, El programa de Farmacias del Pueblo, La Comisión Nacional de Políticas Farmacéuticas que es quien se encarga de coordinar e integrar las acciones del programa farmacéutico nacional , entre otras. Estas entidades gubernamentales en conjunto con las fundaciones serían los primeros en utilizar la solución tecnológica que ofrece Meditrace y a su vez financiarla, siendo todos ellos capaces de dar su aporte por medio de la adquisición de tokens de la plataforma.

Con la intervención de estos Angels Investor se estaría recaudando un 20% de los recursos necesarios, cifra adecuada para la implementación de la primera etapa del

proyecto. En esta es donde se despliega y se pone en funcionamiento la plataforma en ciertos puntos estratégicos como lo son las conocidas farmacias del pueblo.

Segunda etapa

Esta también es una etapa que aunque no sea tan clave como la primera, representa un papel importante en lo que sería el desarrollo del proyecto. En esta etapa del financiamiento entrarían tanto las compañías que producen fármacos como los mayoristas, así como las cadenas farmacéuticas y los minoristas que se dedican a la venta de medicamentos.

Estos anteriormente mencionados estarían aportando otro 30% de lo que se necesitaría en la etapa temprana del proyecto, a su vez estos por su aporte podrán ser de los primeros en formar parte de la etapa de la puesta temprana en funcionamiento de la plataforma.

Tercera etapa

Aquí es donde de una manera más pura se trabaja lo que es el concepto y funcionamiento de lo que se plantea cuando se hace una financiación por medio de una STO.

En esta etapa es donde se tiene como objetivo recaudar el 50% de los fondos requeridos para el proyecto en sí. Esto se logra poniendo una fracción de los tokens en venta pública. Dicha venta pública se lleva a cabo en periodos y cada vez que se inicia un nuevo periodo de venta se irá incrementando el valor del token.

El valor inicial de este será de 0.10 cent. o su equivalente en otras monedas para la primera etapa, 0.16 cent. para la segunda y para la etapa 3 de 0.20 cent..

La distribución de los tokens para esta finalidad quedaría de la siguiente:

% Por etapas	Cantidad de ST	Participantes
20%	20,000,000	Angels Investor
30%	30,000,000	Founding Team
50%	50,000,000	STO

Pronostico de ventas método de incremento absoluto

Periodos o Etapas	Unidades vendidas	Variaciones en las ventas: $\Delta Vts = Xu + Xo$
Primera etapa	20000000,0	-----
Segunda etapa	30000000,0	10000000,0
Tercera etapa	50000000,0	20000000,0
Cuarta etapa pronostico ventas terminado el calendario de ejecución	65000000,0	

Promedio de variación en ventas:	$x \Delta Vts = \Sigma \Delta vts / N - 1$	15000000,0
Formula del pronostico	$Xu + X \Delta vts$	65000000,0

7 . Calendario de ejecución

Fecha	Tarea
Enero 2020	Inicio del proyecto. Testing de la plataforma. Despliegue en puntos estratégicos. Disponible la adquisición de tokens para Angels Investor. Primera etapa de recaudación.
Febrero 2020	Segunda etapa de recaudación. Disponible la adquisición de tokens para Founding Team. Integración de más clientes a la plataforma para medir desempeño.
Marzo 2020	Tercera etapa de recaudación. Disponible la adquisición de tokens para todo público.
Abril 2020	Observación alrededor de la los recursos generados durante su primer mes cerrada la pre STO y durante su entrada en funcionamiento completamente en producción.

Listado de Anexos

<https://www.diariolibre.com/actualidad/salud/industria-farmaceutica-local-crece-un-16-al-ano-AJ11095137>

<https://www.eldinero.com.do/65521/el-blockchain-aplicado-en-el-sector-financiero/>

<https://www.diariolibre.com/economia/en-la-republica-dominicana-ya-estan-minando-criptomonedas-DF9227603>

<https://www.criptonoticias.com/banca-seguros/republica-dominicana-lidera-mercado-latinoamericano-cajeros-criptomonedas/>

<https://www.eldinero.com.do/49333/medicamentos-ilicitos-ocupan-el-10-del-mercado-dominicano/>

<https://listindiario.com/economia/2016/09/05/433939/hay-rd-850-mm-para-programa-de-trazabilidad>