

Herramienta web de apoyo para los procesos de democracia electrónica mediante el uso de Blockchain

Trabajo Terminal No. _____

*Alumnos: Hernández Méndez Oliver Manuel, *Huerta García Carlos, Ocaña Navarrete Marco Antonio, Medina Sosa Rafael Hayyim.*

Directores: Moreno Cervantes Axel Ernesto, Cortez Duarte Nidia Asunción

*e-mail: *chuertag1600@alumno.ipn.mx*

Resumen – En el presente trabajo se propone el desarrollo de una herramienta web de apoyo para los procesos de democracia electrónica en cada uno de sus ejes: informativo, deliberativo y participativo. La herramienta en cuestión permitirá el alta y despliegue del acceso a recursos de información, el empleo de consultas, votaciones, calendarizaciones y transmisiones de video interactivas a través de chat para la deliberación y el despliegue de los resultados de las deliberaciones realizadas. Esto, de una forma segura y confiable a través de los servicios de confidencialidad, integridad y no repudio, mediante un contrato inteligente desplegado en una red Blockchain.

Palabras clave – Tecnologías de la Información y la Comunicación, Democracia electrónica, Blockchain

1. Introducción

Como se ha mencionado las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son herramientas a través de las cuales es posible la comunicación y la información de una manera cada vez más instantánea y sofisticada [1]; en este sentido, Internet se ha convertido en el recurso más prometedor para dicho propósito, desde su aparición a finales de 1970 se ha manifestado su evolución en las generaciones Web 1.0, Web 2.0 y Web 3.0. Según Nath et al. [2] la World Wide Web (WWW) se ha convertido en el medio más vasto en el que los usuarios pueden compartir, leer y escribir información a través de dispositivos conectados a Internet y ha avanzado bastante durante las generaciones mencionadas. Nath et al. [2] señalan que en la Web 1.0 se conectaba y se obtenía información de la red, en la Web 2.0 se conectaba a las personas y la Web 3.0 se ha tratado como la web de conocimiento o semántica; aunque al respecto de esta última se tienen distintas propuestas como una web virtual, semántica o descentralizada, como lo indica Alabdulwanhab [3]. Sobre la Web 3.0 desde la propuesta de una web descentralizada, surgen las redes con mecanismos de cadena de bloques o Blockchain, sostiene Alabdulwanhab [3].

La Blockchain o cadena de bloques es un registro único, consensuado y distribuido en varios nodos de una red, señala Tasende [4]. A forma de analogía se ha descrito a la Blockchain como un libro descentralizado de transacciones, donde éstas se dividen en bloques cifrados, irreversibles, compartidos y verificados por los usuarios de la red [4,5]. Cada uno de los bloques se encadena al siguiente, mediante firmas criptográficas. Además, cada nodo almacena la cadena completa para realizar la verificación a medida que se validan bloques nuevos, asegurándose su validez, evitando la manipulación y haciendo imposible su modificación. Tasende [4] menciona tres principales características de la Blockchain: descentralización, inmutabilidad y anonimato. Uno de los usos de esta tecnología se presenta en los contratos inteligentes; También indica que son acuerdos que se caracterizan por la ejecución automática de instrucciones redactadas en un código informático que se ejecuta en una red Blockchain.

Las esferas social, económica y política, se han transformado por la introducción de las TIC a lo largo de sus generaciones, conforme éstas modifican las maneras en las que los individuos perciben su entorno y en las que realizan sus actividades cotidianas, como señalan Hernández [1] y Nath et al. [2]. Se afirma que la generación de nuevas formas de relacionarse a través de espacios virtuales, o el acceso a servicios en línea, son ejemplo de la utilidad que la humanidad ha encontrado en Internet [1]. De acuerdo con Hernández [1] los usos políticos de la tecnología son más recurrentes, ya sea en la esfera de la gestión pública o en la de la toma de decisiones. Así, de acuerdo con Hernández [1] el Internet posee características que son funcionales en su implementación en procesos democráticos. De forma que, se ha establecido el concepto de democracia electrónica como la utilización de las TIC en los procesos políticos democráticos, vinculado a la esfera de la toma de decisiones políticas para realizar sus funciones clave, tales como la articulación de intereses, los procesos de toma de decisiones y el intercambio de información entre actores [1].

Se han propuesto tres ejes de la democracia electrónica que constituyen los estadios de la democracia: informativo, deliberativo y resolutorio o participativo [1,6]. Se sostiene que el ámbito informativo hace referencia a la disponibilidad de la información para los usuarios de internet (así como su difusión), como datos sobre los representantes, candidatos, estructura orgánica, políticas, programas, contacto, presupuesto, leyes, regulaciones, etc. para generar conocimiento

mediante la asimilación de dicha información que permita la toma de decisiones políticas. En cuanto al ámbito deliberativo, se generan discusiones, debates, consultas, propuesta de agendas y videoconferencias en línea. Por último, en el eje resolutivo o participativo se alude a la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones públicas mediante medios digitales (como el voto por internet), de modo que se tomen en cuenta sus demandas [1, 6].

Con respecto a la esfera política, se ha visto que hoy en día muchos países han optado por una forma de gobierno democrática, en la cual el poder es ejercido por el pueblo mediante mecanismos legales de participación para la toma de decisiones políticas [5]. Cada país ha implementado distintos modelos electorales de acuerdo con sus necesidades y circunstancias. Lucuy, et al. [5] apuntan que el proceso de votación tradicional vigente en muchos países de Latinoamérica (con diferencias entre cada país) consiste más o menos en una serie de pasos que concluyen en la cuantificación de los votos para realizar una toma de decisión política. Sin embargo, todos tienen el mismo objetivo: asegurar un proceso transparente, seguro y confiable. De la misma forma, en la esfera económica y social también se utilizan procesos de democracia electrónica para asistir la toma de decisiones en colectivos. En las sociedades cooperativas dos principios establecidos en el artículo 6 de la ley general de sociedades cooperativas son la administración democrática y la participación en la integración cooperativa [7]. Además, en el artículo 37 se mencionan los requisitos que debe cumplir una convocatoria para la asamblea general ordinaria o extraordinaria de socios, haciendo énfasis en la disponibilidad de participación de los socios para darle validez a los acuerdos alcanzados.

En la Tabla 1 se muestran diferentes comparaciones de los trabajos que se han realizado, tanto aplicaciones que ya están en el mercado, así como trabajos terminales y proyectos de investigación relevantes para su comparación.

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO AL PÚBLICO
Loomio [8]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es un software de toma de decisiones, que ayuda a grupos con los procesos de toma de decisiones de manera conjunta. 2. Los grupos son el nivel más alto de estructura organizativa en la aplicación. 3. Dentro de los grupos, los miembros pueden crear discusiones sobre temas específicos. 4. Las propuestas solicitan retroalimentación de miembros sobre una propuesta concreta. 5. El grupo recibe una retroalimentación de propuestas a través de un gráfico circular. 	Posee prueba gratuita de 7 días y planes de compra, uno con un precio de 199 USD para su uso de por vida con hasta 100 usuarios y otros que varían su precio según los usuarios: hasta 100 usuarios por \$49 USD mensuales y hasta 2000 usuarios por 149 USD mensuales.
Apgree [9]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite realizar debates, propuestas y votaciones para grandes grupos en tiempo real. 2. Posibilita gestionar las propuestas y votaciones de las congregaciones. 3. Utiliza técnicas de muestreo para sondear a un grupo sobre cada uno de los temas en los que se les pide que intervengan. 4. Clasifica las respuestas para reflejar el grado de apoyo que se ha obtenido dentro del grupo. 	Precio actualmente no disponible al público, pues requiere del contacto con los proveedores de la aplicación. Pero, se indica la posibilidad de comprar una licencia mensual o anual, u optar por el plan de evento único
IECM Sistema Electrónico (SEI) [10]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecanismo para la votación y opinión en la Elección y Consulta realizados de forma extraordinaria por parte del Instituto Electoral de la Ciudad de México. 2. Permite la realización de un pre-registro vía remota validando la información del usuario mediante datos biométricos. 3. Voto vía remota validado mediante el uso de tokens y claves 	La aplicación se encuentra disponible en las tiendas de aplicaciones Play Store y App Store para su descarga en dispositivos móviles de forma gratuita
TT 2013 - A014 Sistema de Votación Electrónico Móvil (SVEM) [8]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema móvil que permite realizar votaciones a partir de la identificación y autenticación de la información. 2. Las votaciones creadas poseen características como tiempo, temáticas y opciones de voto. 3. El sistema les muestra a los usuarios registrados las votaciones en las cuáles pueden participar. 4. El sistema permite ver los resultados finales de las votaciones. 	No disponible al público
Modelo y sistema de votación electrónica	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema de votaciones funciona como un intercambio de bienes (votos) entre los ciudadanos y los candidatos. 2. Los votos se interpretan como transacciones en el sistema. 3. Cada transacción queda registrada en una Blockchain. 	No está disponible en el mercado debido a que se trató de un trabajo de Investigación y Análisis

implementado en Bolivia aplicando la tecnología de cadena de bloques [5]	<p>4. Los candidatos reciben los bienes (votos) a una billetera electrónica que se encarga de recibir todas las transferencias.</p> <p>5. Las transacciones son anónimas e irreversibles, ya que siguen una infraestructura como la de Bitcoin.</p>	
Solución propuesta	<p>Apoyo para los procesos de democracia electrónica en cada uno de sus ejes: informativo, deliberativo y participativo.</p> <p>Alta y despliegue del acceso a recursos de información, el empleo de consultas, votaciones, calendarizaciones y transmisiones de video interactivas a través de chat para la deliberación y el despliegue de los resultados de las deliberaciones realizadas. Esto, de una forma segura y confiable a través de los servicios de confidencialidad, integridad y no repudio, mediante un contrato inteligente desplegado en una red Blockchain.</p>	No está disponible en el mercado.

Tabla 1. Resumen de productos similares

2. Objetivo

General. Implementar una herramienta web para apoyar los procesos de democracia electrónica en sus ejes informativo, deliberativo y participativo; mediante el alta y despliegue de recursos de información en el eje informativo, transmisiones de video con interacción mediante chat, así como de consultas para el eje deliberativo y votaciones en el eje participativo; haciendo uso de la tecnología Blockchain para brindar su confidencialidad, integridad y no repudio.

Específicos:

- Desarrollar el alta del acceso a recursos de información para los procesos de democracia electrónica, así como su despliegue para consulta de los participantes del proceso democrático.
- Desarrollar un módulo que permita la transmisión de video con interacción entre participantes a través de chat en el eje deliberativo de un proceso de democracia electrónica, así como el almacenamiento temporal del video para su consulta y el registro de una minuta sobre lo ocurrido en la transmisión.
- Implementar consultas, calendarización de transmisiones de video interactivas y votaciones dentro del contrato inteligente, así como su integración con la aplicación web para el eje deliberativo y participativo de los procesos de democracia electrónica, de forma que el registro de las transacciones sea confidencial.
- Desarrollar el despliegue de resultados de las participaciones o deliberaciones realizadas en un proceso de toma de decisiones, permitiendo el acceso a la consulta de los registros asociados en la Blockchain.
- Desplegar, en una red Blockchain, un contrato inteligente para el registro de las acciones que se realicen en los tres ejes de la democracia electrónica para proporcionar su integridad y no repudio, similar a una bitácora.
- Evaluar la eficiencia mediante pruebas de estabilidad; la funcionalidad con pruebas unitarias y de aceptación; la integridad y confidencialidad a través pruebas de funcionalidad con ataques de hombre en el medio para obtener información, modificar y participar de la comunicación entre el contrato inteligente y la interfaz web.

3. Justificación

Se ha demostrado que las TIC ofrecen alternativas ante la necesidad de buscar procesos electorales más seguros y confiables dando lugar al uso de sistemas de votación electrónicos [5]. Los sistemas de votación electrónica se dividen en dos: voto electrónico: consiste en puntos de votación controlados por encargados, uso de máquinas electrónicas y posible uso de redes privadas; voto por internet: consiste en la posibilidad de votar desde cualquier lugar mediante internet y servidores distribuidos. Ambos proveen diferentes soluciones para aportar al proceso electoral, sin embargo, presentan diferentes problemas: los procesos de conteo y escrutinio de votos conllevan altos costos económicos y requieren de mucho tiempo; en varias ocasiones se han denunciado fraudes electorales en los distintos pasos del proceso electoral lo cual ocasiona desconfianza en los participantes; los procesos manuales generan riesgos de errores humanos; un proceso electoral centralizado genera desconfianza también; los sistemas que hacen uso de redes privadas para intercambiar la información son vulnerables ante ataques informáticos, arriesgando la integridad de los votos; en los sistemas de votación centralizada cualquiera con acceso podría alterar los resultados del proceso. Para mitigar las vulnerabilidades de integridad de la información y la descentralización de los datos se emplea la tecnología Blockchain.

La herramienta propuesta, está destinada al apoyo a los procesos de democracia electrónica en sus tres ejes, los cuales muchas veces no son atendidos por otras herramientas de forma conjunta (es decir, asistiendo cada uno los ejes). De tal

manera que se cumple con los requisitos para diseñar procesos participativos válidos a través de la tecnología propuestos [1] la difusión de información y conocimiento, los mecanismos de consulta y deliberación y los mecanismos de toma de decisiones. Por otra parte, el apoyo conjunto a los 3 ejes de la democracia electrónica con la tecnología Blockchain y las comunicaciones seguras permiten atender las necesidades de los usuarios en los aspectos de seguridad y fiabilidad, que no se satisfacen por completo y dan cabida a la posibilidad de perjudicar a terceros en implementaciones deficientes en el ámbito de los procesos de toma de decisiones colectivas, llevados a cabo por cualquier institución o colectivo. En adición, se pretende desarrollar un mecanismo de deliberación que no suele estar presente en las implementaciones actuales en este ámbito, como lo es el empleo de transmisiones de video con interacción por medio de chat.

Considerando que cualquier régimen democrático debe contar con las siguientes características para el proceso de votaciones auténticas [11]: libres, periódicas, competitivas, limpias y decisorias. Para verificar su cumplimiento, nuestro sistema ofrecerá los siguientes servicios de seguridad: confidencialidad: Se ofrece desde las características mismas de la tecnología Blockchain, entre las cuales se establece el anonimato [4], servicio que resulta útil para ofrecer votaciones seguras y limpias; integridad: La integridad de los datos se logra desde la construcción misma de un nodo que entra a la Blockchain [4], servicio que hace transparente el proceso de las votaciones; no repudio: Una vez que los bloques de la cadena son aprobados se vuelven inmutables e irreversibles [4]. Esta característica de la Blockchain nos garantiza un voto único, debido a que el servicio de no repudio evitará que una persona registre dos o más votos, ya que no podrá negar que ya votó una vez que su voto se vea reflejado como un movimiento de la Blockchain.

El uso de la herramienta propuesta en el presente documento beneficiaría a grupos de personas que hacen uso de procesos de toma de decisiones colectivas, aunque con una especial utilidad para aquellas que se gestionan de forma democrática como las sociedades cooperativas en México, cuya regulación implica la necesidad de contar con la mayor participación posible de los socios, pues la regulación establece que se deberá de agendar una nueva asamblea con cualquier número de socios, lo que implica que aquellos que no participen, no podrán validar los acuerdos a los que se lleguen [7]. De esta forma, empleando el voto por internet con nuestra propuesta, no sólo se garantizarían aspectos relacionados con la fiabilidad de la participación, sino también podrían participar de forma remota para deliberar y validar los acuerdos a los que se lleguen, incluyendo el uso de la herramienta como mecanismo de participación reconocido por sus bases constitutivas (que permitirían la validez dentro de la regulación).

El desarrollo de este trabajo terminal implica aplicar muchos de los conocimientos adquiridos a lo largo de la ingeniería, desde el proceso de abstracción de procesos en el desarrollo del software, hasta la implementación y la fase de pruebas. Se involucra el desarrollo y el uso de interfaces de aplicación y su conexión a una aplicación web. Del mismo modo, en estas conexiones, así como en la funcionalidad propuesta de transmisión de video interactiva, se revisan conceptos relacionados con la comunicación en red de dispositivos electrónicos. A partir del empleo de estos conceptos, además del uso de nuevas tecnologías como Blockchain se estiman alrededor de 900 horas, de forma que, con el equipo conformado para esta propuesta de 4 estudiantes de sexto semestre de ing. en sistemas computacionales, en un periodo de 10 a 11 meses podría realizarse de forma adecuada en el tiempo previsto, utilizando software libre y el equipo de cómputo actual de cada uno de los integrantes.

4. Productos o resultados esperados

La herramienta web constará de una aplicación web con una base de datos local para funcionar aun sin conexión a internet. Ésta se conectará al contrato inteligente desplegado en una red Blockchain para realizar los registros descritos previamente. También, la aplicación web estará conectada a un servidor de archivos para el almacenamiento temporal de las transmisiones de video. Se muestra la arquitectura de la herramienta web esquematizada en la Figura 1.

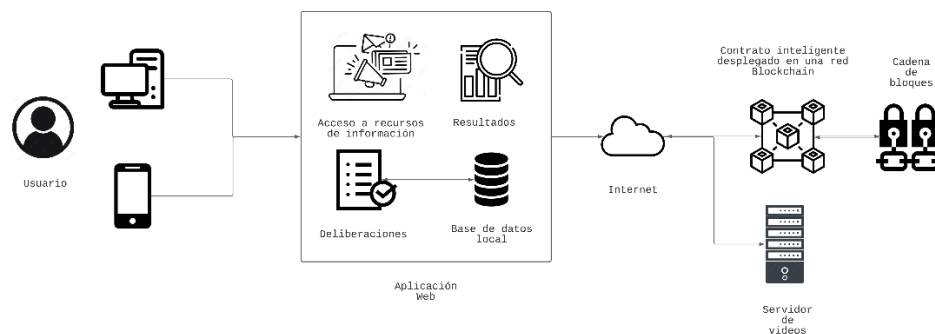


Figura 1. Arquitectura propuesta de la herramienta web

Productos finales esperados del TT:

1. Código fuente de la herramienta web.
2. Reporte técnico
3. Manual de usuario.
4. Artículo de divulgación

5. Metodología

El desarrollo de este trabajo terminal tomará como base la metodología Scrum, se seleccionó debido a su esquema de trabajo (definir, revisar y avanzar) nos permite enfocarnos en la producción de componentes, comprobando su funcionamiento mediante pruebas de aceptación. Así, es posible asegurar que cada componente desarrollado funcione de forma correcta, identificando errores o deficiencias y planteando su solución dentro del backlog para resolverlo durante el siguiente sprint. El uso la metodología ágil Scrum, nos permite dividir la complejidad del proyecto en los módulos identificados a partir de los objetivos específicos, por lo que su uso se facilitará y nos permitirá definir los tiempos destinados a cada sprint para el desarrollo de dichos módulos. Además, la metodología nos facilitará trabajar los módulos con una mayor flexibilidad y rapidez, lo cual ayudará a la hora de implementar una herramienta web como la que estamos proponiendo, pues la estrategia está orientada a gestionar y normalizar los errores que se pueden producir en desarrollos como éste, a través de las reuniones periódicas que se tienen que realizar con todo el equipo de desarrollo como parte de la metodología. Scrum se basa en una estructura de desarrollo incremental, de modo que, aplicada a nuestro proyecto, a través del desarrollo de los diferentes módulos, se alcanzará la satisfacción periódica de los objetivos planteados en cada uno de los sprints y cumpliendo con las historias de usuario, bajo el marco del estándar de calidad descrito en la Norma Internacional (NI) ISO 9001:2015. Para el desarrollo de este trabajo terminal se han definido los siguientes Sprints (los primeros dos con Scrum como marco de trabajo): Sprint 0. Marco Teórico; Sprint 1. Análisis y Diseño; Sprint 2. Mecanismos; Sprint 3. Transmisión de video; Sprint 4. Contrato Inteligente; Sprint 5. Interfaces; Sprint 6. Integración. Los roles asociados a la metodología scrum se asignarán de la siguiente manera: Product Owner. Huerta García Carlos; Scrum Master. Moreno Cervantes Axel Ernesto, Cortez Duarte Nidia Asunción, Hernández Méndez Oliver Manuel; Scrum Team (Developers). Medina Sosa Rafael Hayyim, Ocaña Navarrete Marco Antonio.

6. Cronograma

Ver anexos.

7. Referencias

- [1] N. E. Hernández. (2020, May 31). El voto electrónico en la construcción de un modelo de democracia electrónica. Estudios políticos (México) [Online]. (47). pp. 61-85. Available: <https://doi.org/10.22201/fcpys.24484903e.2019.47.69500>.
- [2] K. Nath et al. (2014, February 8). Web 1.0 to Web 3.0 - Evolution of the Web and its various challenges. 2014 International Conference on Reliability Optimization and Information Technology (ICROIT) [Online]. pp. 86-89. Available: <https://doi.org/10.1109/ICROIT.2014.6798297>.
- [3] F. A. Alabdulwahhab. (2018, April 6). Web 3.0: The Decentralized Web Blockchain networks and Protocol Innovation. 2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS) [Online]. pp. 1-4. Available: <https://doi.org/10.1109/CAIS.2018.8441990>.
- [4] I. Tasende. (2020, December 1). Blockchain y arbitraje: un nuevo enfoque en la resolución de disputas. Especial énfasis en smartcontracts y criptodivisas. Revista de Derecho (Universidad Católica Dámaso A. Larrañaga, Facultad de Derecho) [Online]. (22). pp. 138-159. Available: <https://doi.org/10.22235/rd22.2127>.
- [5] G. A. Lucuy, et. al. (2019, July). Modelo y sistema de votación electrónica aplicando la tecnología de cadena de bloques. Acta Nova [Online]. 9 (2). pp. 236-256. Available: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892019000200006&lng=en&tlng=es.
- [6] L. J. Posada. (2011, June). MIRA: internet, participación y democracia: Las nuevas tecnologías y la reconexión con el ciudadano. Civilizar Ciencias Sociales y Humanas [Online]. 11 (20). pp. 57-74. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-89532011000100006&lng=en&tlng=es.
- [7] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2018, January 9). Ley General de Sociedades Cooperativas [Online] pp. -. Available: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143_190118.pdf.

[8] Sistema de Votación Electrónico Móvil (SVEM), TT 2013-A014, 2014, Carreto Arellano C., Menchaca Méndez R.

[9] Loomio. (2021, Nov 3). Collaborative decision making software [Online]. Available: <https://www.loomio.com/>.

[10] Appgree. Solutions [Online]. Available: <https://www.appgree.com/appgree/en/solutions/>

[11] Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Nación (2010, November). Régimen democrático, Manual del Participante [Online] pp. 31-32. Available: https://www.te.gob.mx/ccje/Archivos/manual_regimen.pdf

8. Alumnos y Directores

Oliver Manuel Hernández Méndez.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2020630232, Tel. 5586009517, email ohernandezm1602@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Carlos Huerta García.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2020630215, Tel. 5554708722, email chuertag1600@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Rafael Hayyim Medina Sosa.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2020630302, Tel. 5561408244, email rmedinas1600@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Marco Antonio Ocaña Navarrete.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2020630364, Tel. 5525042907, email mocanan1600@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Axel Ernesto Moreno Cervantes.- Dr. en Educación (CUGS 2021). M. en C. en Ingeniería Eléctrica con especialidad en computación (CINVESTAV 2004). Ingeniero en Sistemas Computacionales (ESCOM 2000). Profesor de tiempo completo en ESCOM (Dpto. ISC) desde 2004. Áreas de interés: redes de computadoras, sistemas distribuidos, cómputo educativo. Tel: 55-57-29-60-00. Ext. 52032, Email: axelernesto@gmail.com

Firma: _____

Nidia Asunción Cortez Duarte.- Dra. en Educación de la UEM en 2021. Maestra en Ciencias en Computación CINVESTAV-IPN 2009. Ing. en Sistemas Computacionales de ESCOM, Profesora de ESCOM/IPN (Dpto de Ingeniería en Sistemas Computacionales.). Áreas de Interés: criptografía, seguridad de información, hardware reconfigurable, aritmética computacional, diseño digital. Tel. 57-29-6000 ext. 52032, email ncortezd@ipn.mx.

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Título del TT: Herramienta web de apoyo para los procesos de democracia electrónica mediante el uso de Blockchain

Actividad	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Planeación general											
Sprint 0 (duración estimada de 5 semanas)											
Planeación del Sprint 0											
SCRUM Diario del Sprint 0											
Analizar el problema											
Delimitar la solución											
Investigar sobre la solución (marco teórico)											
Revisión del Sprint 0											
Retrospectiva del Sprint 0											
Sprint 1 (duración estimada de 5 semanas)											
Planeación del Sprint 1											
SCRUM Diario del Sprint 1											
Estimar y analizar los riesgos											
Analizar la factibilidad											
Verificar las tareas											
Revisión del Sprint 1											
Retrospectiva del Sprint 1											
Evaluación TT I											
Sprint 2: Asistir en el desarrollo de los mecanismos (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 2											
SCRUM Diario del Sprint 2											
Revisión del Sprint 2											
Retrospectiva del Sprint 2											
Sprint 3: Apoyar en la implementación de la transmisión de video interactiva (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 3											
SCRUM Diario del Sprint 3											
Revisión del Sprint 3											
Retrospectiva del Sprint 3											
Sprint 4: Facilitar en la codificación y despliegado del contrato inteligente (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 4											
SCRUM Diario del Sprint 4											

Revisión del Sprint 4												
Retrospectiva del Sprint 4												
Sprint 5: Instruir en el desarrollo de las interfaces de usuario (duración estimada de 3 semanas)												
Planeación del Sprint 5 (duración estimada de 3 semanas)												
SCRUM Diario del Sprint 5												
Revisión del Sprint 5												
Retrospectiva del Sprint 5												
Sprint 6: Ayudar en la integración de los módulos (duración estimada de 3 semanas)												
Planeación del Sprint 6												
SCRUM Diario del Sprint 6												
Revisión del Sprint 6												
Retrospectiva del Sprint 6												
Elaboración del reporte técnico												
Evaluación de TT II												

Título del TT: Herramienta web de apoyo para los procesos de democracia electrónica mediante el uso de Blockchain

Actividad	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Planeación general											
Crear el Product Backlog											
Sprint 0 (duración estimada de 5 semanas)											
Planeación del Sprint 0											
Describir el problema											
Delimitar la solución											
Revisión del Sprint 0											
Sprint 1 (duración estimada de 5 semanas)											
Planeación del Sprint 1											
Crear las historias de usuario											
Analizar la factibilidad											
Revisión del Sprint 1											
Evaluación TT I											
Sprint 2: Evaluar mecanismos (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 2											
Revisión del Sprint 2											
Sprint 3: Verificar la transmisión de video (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 3											
Revisión del Sprint 3											
Sprint 4: Validar el contrato inteligente (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 4											
Revisión del Sprint 4											
Sprint 5: Comprobar las interfaces (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 5											
Revisión del Sprint 5											
Sprint 6: Revisar la integración (duración estimada de 3 semanas)											
Planeación del Sprint 6											
Revisión del Sprint 6											
Elaboración del reporte técnico											
Evaluación de TT II											

Título del TT: Herramienta web de apoyo para los procesos de democracia electrónica mediante el uso de Blockchain

Actividad	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Planeación general											
Sprint 0 (duración estimada 5 semanas)											
Planeación del Sprint 0											
SCRUM Diario del Sprint 0											
Analizar el problema											
Investigar sobre la solución (marco teórico)											
Revisión del Sprint 0											
Retrospectiva del Sprint 0											
Sprint 1 (duración estimada 5 semanas)											
Planeación del Sprint 1											
SCRUM Diario del Sprint 1											
Crear las tareas											
Identificar las herramientas de desarrollo											
Revisión del Sprint 1											
Retrospectiva del Sprint 1											
Evaluación de TT1											
Sprint 2 (duración estimada 3 semanas)											
Planeación del Sprint 2											
SCRUM Diario del Sprint 2											
Implementar las consultas de recursos de información											
Desarrollar la calendarización de transmisiones de video interactivas											
Revisión del Sprint 2											
Retrospectiva del Sprint 2											
Sprint 3 (duración estimada 3 semanas)											
Planeación del Sprint 3											
SCRUM Diario del Sprint 3											
Desarrollar la transmisión de video interactiva en un colectivo											
Revisión del Sprint 3											
Retrospectiva del Sprint 3											
Sprint 4 (duración estimada 3 semanas)											
Planeación del Sprint 4											
SCRUM Diario del Sprint 4											

Implementar los modelos del contrato inteligente												
Realizar las pruebas unitarias del contrato inteligente												
Revisión del Sprint 4												
Retrospectiva del Sprint 4												
Sprint 5 (duración estimada 3 semanas)												
Planeación del Sprint 5												
SCRUM Diario del Sprint 5												
Desarrollar las interfaces de usuario												
Revisión del Sprint 5												
Retrospectiva del Sprint 5												
Sprint 6 (duración estimada 3 semanas)												
Planeación del Sprint 6												
SCRUM Diario del Sprint 6												
Implementar la integración del contrato inteligente mediante la API de la blockchain con las interfaces de usuario												
Realizar las pruebas de rendimiento												
Revisión del Sprint 6												
Retrospectiva del Sprint 6												
Elaboración del reporte técnico												
Elaboración del manual de usuario												
Evaluación de TT II												

Título del TT: Herramienta web de apoyo para los procesos de democracia electrónica mediante el uso de Blockchain

Actividad	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Planeación general											
Sprint 0 (duración estimada 5 semanas)											
Planeación del Sprint 0											
SCRUM Diario del Sprint 0											
Delimitar la solución											
Investigar sobre la solución (marco teórico)											
Revisión del Sprint 0											
Retrospectiva del Sprint 0											
Sprint 1 (duración estimada 5 semanas)											
Planeación del Sprint 1											
SCRUM Diario del Sprint 1											
Diseñar la arquitectura											
Diseñar de las interfaces											
Revisión del Sprint 1											
Retrospectiva del Sprint 1											
Evaluación de TT1											
Sprint 2 (duración estimada 3 semanas)											
Planeación del Sprint 2											
SCRUM Diario del Sprint 2											
Implementar el mecanismo de votaciones											
Revisión del Sprint 2											
Retrospectiva del Sprint 2											
Sprint 3 (duración estimada 3 semanas)											
Planeación del Sprint 3											
SCRUM Diario del Sprint 3											
Desarrollar la base de datos local para el video de la transmisión											
Implementar el envío de la transmisión de video al servidor											
Revisión del Sprint 3											
Retrospectiva del Sprint 3											
Sprint 4 (duración estimada 3 semanas)											
Planeación del Sprint 4											
SCRUM Diario del Sprint 4											

Desplegar los endpoints del contrato inteligente												
Revisión del Sprint 4												
Retrospectiva del Sprint 4												
Sprint 5 (duración estimada 3 semanas)												
Planeación del Sprint 5												
SCRUM Diario del Sprint 5												
Implementar el diseño y responsividad de las interfaces de usuario												
Revisión del Sprint 5												
Retrospectiva del Sprint 5												
Sprint 6 (duración estimada 3 semanas)												
Planeación del Sprint 6												
SCRUM Diario del Sprint 6												
Realizar las pruebas de ataques de hombre en el medio												
Revisión del Sprint 6												
Retrospectiva del Sprint 6												
Elaboración del reporte técnico												
Elaboración del manual de usuario												
Evaluación de TT II												