

<http://mintranet/Noticias/Paginas/Gesti%C3%B3n-del-Conocimiento-y-laInnovaci%C3%B3n.aspx>

Departamento Administrativo de la Función Pública, *Guía para la implementación de la gestión del conocimiento y la innovación en el marco del modelo integrado de planeación y gestión* (MIPG)

Función Pública. *Informe de cierre de brechas de política de gestión del conocimiento y la innovación*. (agosto de 2022). Consultado en https://funcionpublica.gov.co/documents/418537/0/2022-08-31_Informe_cierre_brechas_politica_gesco_vf_aprobado.pdf/e76fdd1f-2726-e4a9a11d-d72fbb3e-5f8f?t=1661999067959

Departamento Administrativo de la Función Pública, (2019) *Serie función de todos, aprender de los errores*. Consultado en: <https://www.youtube.com/watch?v=lftWwLdyGDo>

Toma de decisiones - *Conocer y potenciar capital humano junto con el capital intelectual liderazgo*. (2016) Consultado en https://www.researchgate.net/publication/305742119_Gestion_del_conocimiento_origenes_evolucion

Gestión del conocimiento y competitividad, (2016), Rafael Andreu & Joan Baiget. Consultado en <https://elibro-net.ezproxy.uan.edu.co/es/ereader/bibliouan/47285>

Colombia: Petro cambia a siete de sus ministros, incluidos los de Hacienda y Salud (2023), Voz de América - Redacción. Consultado en <https://www.vozdeamerica.com/a/colombia-petro-alista-cambios-de-emergencia-en-su-gabinete/7066888.html>

Min Hacienda: Formulario de entrevista de gestión del conocimiento en el MinHacienda (2023), Buitrago D. & Rodríguez J. Consultado en <https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vSU4y2ozf0yvtsrRJ7UA7cf8sL-clTqLmfnfWx6joIKmqjKCq5sMgCS6wOUL-T6eRGxfK7Fdko5LdajC1w/pub>

Min TIC. *Fortalecimiento y actualización de la política de gobierno digital del estado colombiano*. (13 de diciembre de 2021) Consultado en https://www.mintic.gov.co/porta/715/articles208829_recurso_1.pdf

Figura 3 y 7. Consultadas en <https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418548/34150781/Lineamiento+de+gesti%C3%B3n+del+conocimiento+y+la+innovaci%C3%B3n+Versi%C3%B3n+1+-+Octubre+2020.pdf/442a3a7d-b792-b022-9d9ce96b71066a-1f?version=1.2&t=1602279722343&preview-FileIndex=>



Metaverso: El nuevo reto para los auditores

Estudiantes

Luisa Fernanda Callejas, lcallejas08@uan.edu.co
Nydia Esperanza Roa Barón, nroa30@uan.edu.co

Resumen: El metaverso es un entorno digital que simula espacios que imitan el mundo real permitiendo que los usuarios interactúen en él, a través del uso de la Realidad Virtual (VR) facilitándoles sumergirse en entornos digitales utilizando un software que copie el mundo con ayuda de la realidad virtual haciendo que ellos experimenten la inmersión en esos nuevos mundos; la Realidad Aumentada (AR) modifica la visión de la realidad a través de entradas producidas por un dispositivo electrónico (Internet de

las cosas - IoT) y la Realidad Mixta (MR) ancla los objetos virtuales del mundo en el que viven y así se podrá interactuar.

La Auditoría de Sistemas debe aplicar este avance tecnológico en la elaboración y ejecución de un plan de auditoría.

Palabras clave: auditoría, sistemas, auditoría remota, tecnologías, metaverso, Realidad Aumentada (AR), internet de las cosas (IoT), Realidad Mixta (MR)

Abstract: The metaverse is a digital environment that simulates spaces that mimic the real world allowing users to interact in it. Through the use of Virtual Reality (VR) making it easier for them to immerse themselves in digital environments using software that copies the world with the help of virtual reality helmets making them experience immersion in these new worlds; Augmented Reality (AR) modifies the vision of reality through inputs produced by an electronic device

(Internet of Things - IoT) and Mixed Reality (MR) anchors the virtual objects of the world in which they live and thus can interact.

The Systems Audit must apply this technological advance in the preparation and execution of an audit plan.

Keywords: audit, systems, remote audit, technologies, metaverse, Augmented Reality (AR), Internet of Things (IoT), Mixed Reality (MR)

Introducción

El avance tecnológico, sin duda ha marcado la forma en que se desarrollan las actividades al interior de la industria, trayendo con esto, la adopción de nuevos términos como lo es la transformación digital y la forma de cómo adaptarse a esas nuevas tecnologías, todo esto conlleva consecuencias tanto positivas como negativas.

Un hecho histórico que marcó las empresas fue el contagio masivo por COVID19 en el año 2020, ya que esta pandemia trajo nuevos cambios en la forma de desarrollar las actividades, hoy se habla de trabajo remoto, mientras que años atrás era impensable trabajar de esta manera, aunque ya existía en otros lugares. En Colombia eran escasas las empresas que pensaban en incursionar en este tipo de actividad ya que era necesario cambiar su infraestructura tecnológica y ampliarla para poder dar apoyo a empleados que trabajaban de forma remota (teletrabajo). Pero la pandemia aceleró los cambios tecnológicos, el uso de *Cloud*, la tecnología 5G y la Inteligencia Artificial (IA) lo que ha hecho que las empresas deban cambiar rápidamente su forma de trabajar y aplicar este nuevo tipo de tecnologías a sus actividades.

Los avances tecnológicos apoyados por nuevas tecnologías permitirán contribuir en todos los procesos que se manejan dentro de las empresas, entre ellos se encuentra el metaverso, un mundo en el que se puede llegar a interactuar con otras personas, comunidades,

realizar visitas sin importar la ubicación geográfica, ver y tocar las computadoras e inspeccionar sus operaciones sin salir de la oficina; con esta nueva tecnología también se puede enviar una versión digital desde las oficinas, realizar reuniones, capacitaciones y entrevistas. Todo esto permite que los negocios tengan un manejo descentralizado y que proporcione recopilar nuevos datos de los servicios digitales utilizados.

Esto ha contribuido en el desarrollo del metaverso, para muchos especialistas este avance permitirá llevar al internet a otro nivel donde los usuarios podrán experimentar una nueva realidad con su utilización en compras, desfiles de moda, exposiciones de arte.

Diversas empresas están dando sus primeros pasos en esta tecnología buscando nuevos negocios y algunas facilitando nuevos servicios, lo que incrementará el movimiento de transacciones digitales, impulsando el manejo de las nuevas monedas. Algunas empresas en Colombia ya están dando sus primeros pasos en el mundo del metaverso, ejemplos de esto son: Ramo, Centro Comercial Plaza de las Américas, Sajú y,, OffCors entre otros; en la industria textil a nivel internacional, marcas como M&H, Gucci, Nike, Adidas, Prada, Ralph Lauren y Dior, ya venden sus productos en espacios de realidad aumentada.

En la actualidad se habla de transparencia, confiabilidad, confidencialidad y disponibi-

lidad de la información en una entidad, pero hablando del metaverso será una labor altamente sensible, debido a que aún no existe la normativa que cubra la seguridad de la información en este medio, ya que se trata de un nuevo concepto desde el punto de vista ético y jurídico, será necesario que los empleadores encuentren la forma para evitar accesos indebidos, alteración de la información, inconvenientes con los derechos de autor y el manejo de la ciberseguridad en el momento de incursionar en esta tecnología.

Pero a nivel de Auditoría de Sistemas será necesario familiarizarse con esta nueva economía para poder interpretar la información que se generará, entonces surge la pregunta ¿cómo el metaverso podría llegar a apoyar a los procesos implícitos en la Auditoría de Sistemas?

Metodología

Para llevar a cabo el presente artículo, que tiene como objetivo establecer el uso del metaverso en la aplicación de los procedimientos implicados en una Auditoría de Sistemas, se usó el método cualitativo, en donde fue necesario revisar producciones escritas sobre el metaverso y sus diferentes aplicaciones para lograr un estudio y aprendizaje de cómo el metaverso puede llegar a apoyar al Auditor de Sistemas en la realización de su labor. A medida que se va recogiendo información se irán analizando los respectivos datos para así poder responder la pregunta problema de estudio.

Se tiene como fuente primaria, la consulta sobre la temática en sitios web confiables que permiten obtener información al respecto y la percepción que se tiene sobre el metaverso desde diferentes puntos de vista y diferentes áreas de aplicación. La fuente secundaria es la experiencia obtenida para llevar a cabo las auditorías de sistemas de manera remota.

Resultados y discusiones

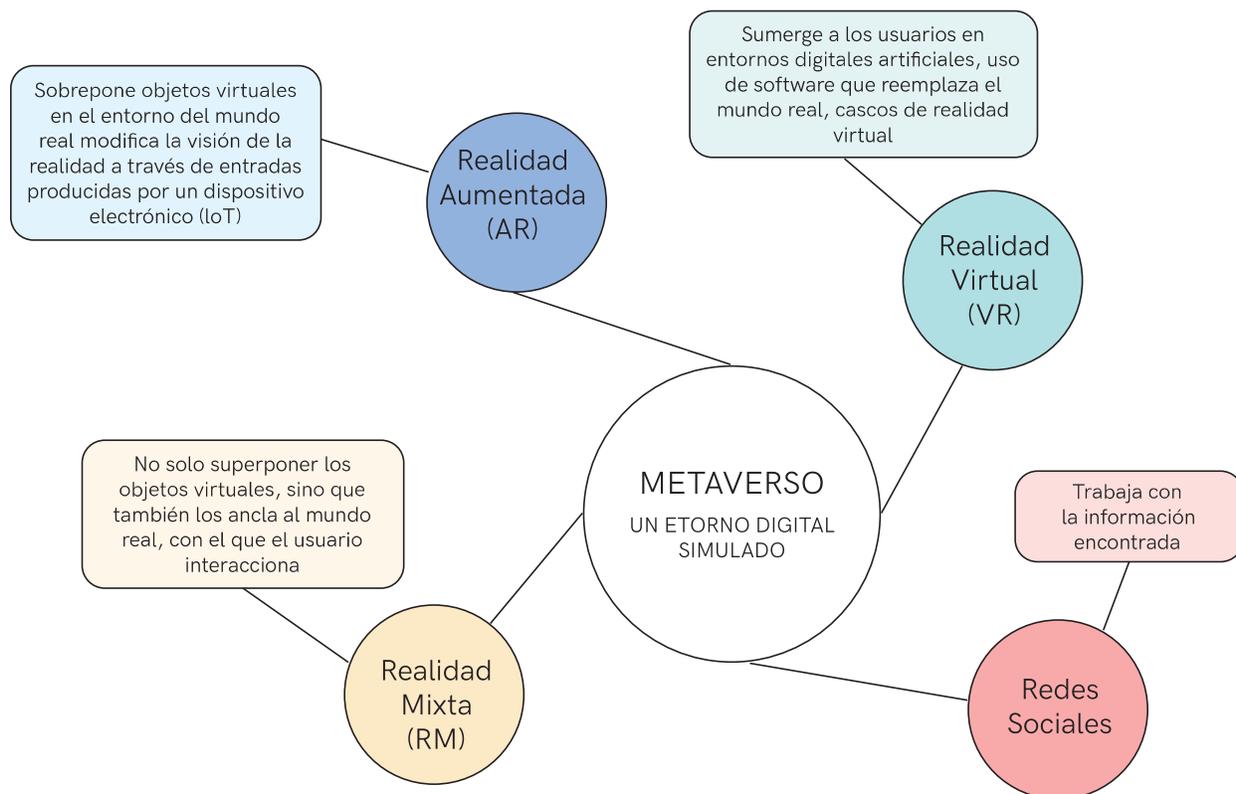
Metaverso, áreas de aplicación y oportunidades que ofrece en el campo de la auditoría:

El metaverso es un término que se utiliza para describir un mundo virtual, compartido en línea, en el que las personas pueden interactuar en tiempo real, a través de avatares o personajes virtuales. En este mundo virtual, los usuarios pueden explorar, crear, socializar y participar en actividades similares a las del mundo real. Básicamente se puede definir el metaverso como un lugar en donde convergen la realidad física y la realidad virtual. Para la *National Geographic* "el metaverso es una visión futurista de una internet inmersiva y virtual, donde la gente puede conectarse, crear, socializar e incluso experimentar mundos virtuales." (*National Geographic, 2023*)

El término "metaverso" fue acuñado por el autor de ciencia ficción Neal Stephenson en su novela de 1992 "*Snow Crash*". En la novela, el término se refiere a un universo virtual compartido en línea en el que los usuarios pueden interactuar en un mundo virtual compartido. Desde entonces, el concepto de metaverso ha sido explorado y desarrollado en la industria tecnológica. En la última década, hubo un aumento en la inversión y el desarrollo de tecnologías relacionadas con el metaverso, incluyendo la realidad virtual, la realidad mixta, la realidad aumentada y la tecnología de *blockchain*.

El metaverso aún está en desarrollo y no existe una definición única de lo que es y cómo está compuesto, pero sí hace uso de distintas herramientas y tecnologías que ya son usadas hoy en día, tales como: motores de juegos, la realidad aumentada, la realidad virtual, las plataformas en línea, la tecnología *blockchain*, la inteligencia artificial, economía virtual y la interacción social (redes sociales).

Imagen 1: Metaverso y sus herramientas



Fuente: Elaboración propia.

Para la utilización de esta nueva tecnología es necesario contar con buena conectividad y los equipos y dispositivos necesarios para interactuar en el metaverso como son: auriculares, guantes, cámaras mejoradas, sensores y otros periféricos (*Metaverse on the Board's Agenda*, 2022), lo que hará que las personas vivan experiencias virtuales a través de la interacción con los objetos del mundo virtual. (Clark, 2022)

Aunque todavía se encuentra en las primeras etapas del desarrollo del metaverso, muchas empresas tecnológicas están trabajando en su creación y se espera que el metaverso tenga un papel importante en el futuro de la tecnología en línea. Será un proceso llamativo e interesante de experimentar. Las aplicaciones del metaverso serán muy extensas y cambiarán la forma en que las personas se relacionan. Dentro de las aplicaciones del metaverso se encuentran (Thegoodgamer, s.f.):

- A nivel del entretenimiento: El metaverso ofrece nuevas formas de entretenimiento en línea, como videojuegos en línea, conciertos virtuales, películas en realidad virtual y experiencias de inmersión en línea.
- A nivel de las empresas: El metaverso ofrece nuevas oportunidades para las empresas permitiendo crecer en el comercio electrónico por medio de la creación de tiendas virtuales en línea donde los consumidores pueden explorar y comprar productos en un ambiente virtual. También con el uso de espacios de trabajo remoto y la colaboración en línea, ofreciendo un ambiente virtual para que los equipos trabajen juntos desde cualquier parte del mundo.
- A nivel del área de la salud: El metaverso también puede ser utilizado para mejorar la salud y el bienestar, permitiendo a los

pacientes participar en terapias virtuales, actividades de bienestar en línea, capacitaciones y puede que se llegue a la aplicación de prácticas en las distintas áreas de la salud.

- A nivel de educación: El metaverso también puede transformar la educación, permitiendo a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos en un ambiente virtual interactivo.
- A nivel de artes: El metaverso también puede ser utilizado como una plataforma para la creatividad y el arte, permitiendo a los artistas y diseñadores, crear y mostrar sus obras en un ambiente virtual interactivo.

Estas son solo algunas de las áreas en las que el metaverso ha comenzado a incursionar, pero se espera que su impacto sea aún más amplio a medida que la tecnología continúe desarrollándose.

El Metaverso se está haciendo cada vez más popular, pero esto genera más preocupaciones sobre los riesgos de seguridad que pueden surgir con el uso de esta tecnología como el robo de identidad por la creación de perfiles y avatares, así mismo la exposición de datos personales que tiene implicaciones en la privacidad y la seguridad, la vulnerabilidad a virus y malware que pueden afectar los dispositivos, delitos cibernéticos como el robo de propiedad virtual, extorsión o secuestro de perfiles y/o avatares. El abuso y acoso en línea es una de las vulnerabilidades más preocupantes debido a que los usuarios pueden interactuar y comunicarse entre sí en tiempo real. Es importante tener en cuenta que estas son solo algunas de las preocupaciones de seguridad potenciales que podrían surgir en el metaverso. Es probable que surjan nuevos peligros a medida que la tecnología evoluciona y se desarrolla. Por lo tanto, es importante que los desarrolladores del metaverso y los usuarios trabajen juntos para abordar estos riesgos y garantizar la seguridad de todos los involucrados.

Se espera que el metaverso evolucione en una plataforma más avanzada en la que las personas puedan experimentar una vida virtual completa,

con aplicaciones en todas las áreas no solo en la educación, el comercio, la atención médica y el entretenimiento.

Empresas como Google, Microsoft y Epic Games están invirtiendo en el desarrollo de tecnologías para el metaverso y se espera que sea una tendencia importante en el futuro de la tecnología en línea.

Metaverso como apoyo a los procesos de la auditoría de sistemas

Con la pandemia se han presentado cambios que han llevado a la utilización de espacios virtuales y en línea, los auditores se debe tener en cuenta que los avances tecnológicos pueden ser una herramienta en la realización de las auditorías brindando valor a las actividades realizadas y generando la confianza a través de los informes (Molina, 2022), y es aquí donde el metaverso puede proporcionar una plataforma para mejorar el logro de las auditorías reduciendo distancias, pues sin importar la ubicación geográfica se reducirían los inconvenientes que

Para la utilización de esta nueva tecnología es necesario contar con buena conectividad y los equipos y dispositivos necesarios para interactuar en el metaverso, lo que hará que las personas vivan experiencias virtuales a través de la interacción con los objetos del mundo virtual.

se pueden presentar en algunas áreas generando un valor agregado a la auditoría y permitirá interactuar más con todos los interesados brindando oportunidades continuas, descentralizadas, colaborativas e interoperables.

El metaverso seguirá evolucionando, y a medida que avance, muchas empresas comenzarán a incursionar con esta plataforma, es el momento propicio para que los auditores de sistemas empiecen a observar los cambios que se están presentando, y conviertan el metaverso en una herramienta para dar apoyo a los distintos procesos de auditoría. Se debe transformar y mejorar las habilidades al ejecutar las auditorías, para poder evaluar la gestión de calidad en las diferentes entidades y analizar qué otro tipo de tecnología puede apoyar su ejecución para evaluar los riesgos, las oportunidades y tomar acciones.

Dentro de esas herramientas se puede hacer uso de la inteligencia artificial (IA), ya que puede ser un gran aliado de los auditores de sistemas al permitir mejorar la eficiencia y la precisión en los procesos de auditoría. Es necesario que

los auditores de sistemas se apoyen con la IA a través de grandes conjuntos de datos (Audit Analytics) para que esta aprenda a detectar anomalías en estos y pueda identificar posibles fraudes, intrusiones o mal uso de los sistemas. (INCP, 2019)

Con la IA también se podrá automatizar tareas repetitivas de auditoría como es la revisión de registros o verificación de las configuraciones de seguridad, al igual que evaluar los posibles riesgos de seguridad o el cumplimiento normativo. Con la identificación de patrones la IA, al analizar grandes conjuntos de datos e identificar patrones que a lo mejor no son tan evidentes para el auditor humano. Por todo esto la IA permitirá que los auditores de sistemas puedan realizar con mayor eficiencia sus actividades y reducir el tiempo que lleva ejecutar una auditoría. Se espera que en el metaverso los auditores cuenten con software como es Audit Analytics (manejo de grandes volúmenes de datos y el cambio de procesos manuales a automatizados) (Kluwer, 2021), KPMG Clara (automatizar procesos) (KPMG, 2017) e IDEA Data Analysis Software (detectar fraudes o identificar anomalías, o patrones) (Caseware, 2023)

Otra herramienta con que se espera contar son los gemelos digitales, estos se refieren a modelos virtuales tridimensionales, que se generan a partir de datos entregados por sensores para representar objetos, sistemas o procesos del mundo real. La finalidad del gemelo digital será supervisar, monitorear y controlar el rendimiento del objeto en el metaverso. (Merodio, *Los gemelos digitales y su relación con el Metaverso*, 2023). Con la ayuda de la Inteligencia Artificial, el internet de las cosas (IoT), los servicios en la nube (*Cloud Computing*) y el Machine Learning junto con la información recolectada se obtiene la representación virtual del objeto con alta precisión. Esta tecnología se orienta al diseño de equipos, análisis de sistemas, procesos y mantenimiento. Hoy en día se está extendiendo a otras áreas aumentando así sus ventajas. (NKE CAD Systems, 2021).

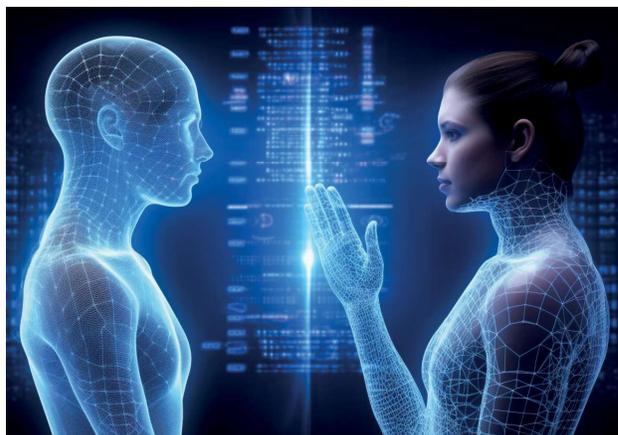
Los gemelos digitales son modelos virtuales tridimensionales, que se generan a partir de datos entregados por sensores para representar objetos, sistemas o procesos del mundo real. La finalidad del gemelo digital será supervisar, monitorear y controlar el rendimiento del objeto en el metaverso.

Todas estas tecnologías permitirán mejorar la forma en que los auditores de sistemas realizan sus actividades actualmente. ¿Pero qué hay detrás de los negocios, la privacidad de datos y la seguridad de las transacciones virtuales? (XRtoday, 2022). ¿Será un nuevo desafío donde las reglas actuales no tendrán la misma aplicación porque será necesario empezar a crear confianza en las nuevas transacciones, datos, marcas y activos creados, negociados y vendidos en esta plataforma? (PwC, *Trust and risks in the metaverse: 6 key considerations, 2022*)

Es necesario comprender y manejar el metaverso pues se hace uso de las criptomonedas, criptoactivos, los activos no fungibles (NFT) (versión digital de una obra de arte o un activo único inmutable), el blockchain (cadena de bloques) (base de datos distribuida y segura donde se pueden realizar todo tipo de transacciones), siendo la principal forma de intercambio de valor y que será un gran desafío tecnológico.

Con lo antes mencionado, se hace necesario estar pendiente de las regulaciones que se vayan creando y entender cómo se aplicarán sobre todas las transacciones que se van a generar. Se deberá tener en cuenta la utilización de las billeteras digitales, el manejo de activos digitales y manejo de contratos inteligentes (Pérez, 2022), pero no hay que olvidar la existencia de *hacking* que también puede afectar el manejo de activos virtuales apoyados en los fallos en la infraestructura o a través del software, razón por la cual se deberá incrementar la seguridad del hardware sobre el cual se hará el ingreso al metaverso y es por esto que se debe contar con "equipos que puedan auditar contratos inteligentes para detectar fallas, vulnerabilidades y exploits ocultos" (PwC, *Trust and risks in the metaverse: 6 key considerations, 2022*)

Se deberá contar con seguridades para evitar pérdida de identidad, de activos, de información importante, además, con esta nueva tecnología se espera poder mover datos de una plataforma a otra facilitando las transiciones sin perder el control de los datos, brindar confianza de que



todas las transacciones, contratos digitales y acuerdos realizados en el metaverso se mantendrán en la realidad.

El uso del metaverso permitirá que las reuniones y entrevistas sean más reales y de esta manera realizar una investigación en busca de fraudes que afecten la entidad auditada, además, facilitará que los auditores de sistemas puedan acceder a documentos a través de bases de datos virtuales compartidas y seguras, dichas consultas permitirán la recopilación de evidencias de forma remota sin inconvenientes de interoperabilidad entre aplicaciones, y ya no será necesario enviar correos o cartas para solicitar dicha información. La comunicación será más rápida y fluida ya que se va a interactuar con los interesados, socializar información importante y realizar presentación de informes de manera oportuna. (Rabah, 2022)

Entonces, los auditores de sistemas requerirán mejorar sus habilidades y compromisos en la realización de sus actividades para evaluar y monitorear los sistemas en los espacios que se van a auditar, a pesar de los desafíos tecnológicos, económicos y socioculturales que se puedan presentar ya que esta nueva tecnología será más rápida, innovadora y brindará nuevas formas de agregar valor a la actividad. (Nabi, 2022)

La Auditoría de Sistemas basada en el metaverso podrá ser una herramienta valiosa para

las organizaciones, ya que les permitirá llevar a cabo auditorías de manera más eficiente y efectiva. Dentro de las oportunidades que se pueden destacar, se tiene las siguientes:

Crear un entorno virtual seguro: Al utilizar el metaverso, se puede crear un entorno virtual seguro que simule el sistema de información de la organización que se va a auditar. Esto permite a los auditores realizar pruebas, análisis en un entorno controlado y seguro sin afectar la infraestructura real de la organización. Se deberá contar con computadores, software, cascos de realidad virtual, gafas, guantes hápticos, *joysticks*, dispositivos con sensores, es decir todos los elementos necesarios para interactuar en este entorno y con los cuales se puedan realizar controles de acceso y de seguridad para tener una interacción segura, utilizando controles biométricos, de patrones de voz y doble factor de autenticación entre otros.

Realizar simulaciones de auditoría: El metaverso puede proporcionar una plataforma para realizar simulaciones de auditoría, lo que permite a los auditores practicar en un entorno controlado y seguro antes de realizar auditorías en el mundo real. Esto puede mejorar la calidad y eficiencia de las auditorías.

Entornos de capacitación: permite la capacitación de los nuevos auditores para conocer los procedimientos que se deben realizar y que cumplan con las normas establecidas, enseñar habilidades metaversales básicas a través del propio metaverso, incluso con módulos de formación listos para usar. Pero para las competencias nuevas y altamente especializadas, es posible que se necesite un enfoque más agresivo: enviar especialistas en tecnología a campos adyacentes para una formación específica, realizar nuevas contrataciones y aliarse con terceros que puedan proporcionar las competencias clave. También es fundamental fomentar una cultura capaz de atraer y comprometer a profesionales creativos y de vanguardia (Saénz, 2022)



Evaluación de seguridad remota: Al crear una representación virtual de los sistemas informáticos de la organización, los auditores pueden acceder de manera remota y realizar las evaluaciones de seguridad desde cualquier lugar del mundo, lo que permite evaluar los posibles riesgos a los que puede estar expuesta la organización, también, reduce los costos y la necesidad de desplazarse físicamente a la ubicación del sistema.

Identificación temprana de problemas de seguridad: Al realizar auditorías en un entorno virtual, los auditores pueden identificar y abordar problemas de seguridad temprana en el proceso de auditoría. Esto puede ayudar a prevenir violaciones de seguridad y otros riesgos que se

puedan estar presentando y aun no se hayan identificado.

Mejora de la colaboración y la comunicación: El metaverso también puede mejorar la colaboración y la comunicación entre los auditores, y otros miembros del equipo de auditoría. Al trabajar juntos en un entorno virtual, los miembros del equipo pueden compartir información y conocimientos de manera más efectiva, lo que puede mejorar la calidad de la auditoría y contribuirá al aprendizaje de los nuevos auditores y habrá más interacción en los grupos interdisciplinarios de auditoría.

El uso del metaverso para realizar auditorías puede proporcionar una plataforma innovadora y efectiva para mejorar la calidad y eficiencia de las auditorías de seguridad cibernética y de los sistemas de información.

Procedimiento para la realización de una Auditoría de Sistemas

A continuación, se describe los pasos generales para realizar una auditoría usando el metaverso:

1. Crear un entorno virtual: Lo primero que se debe hacer es simular el objeto que se va a auditar, para esto se hace uso de la herramienta gemelos digitales que brindan datos en tiempo real "con fines de gestión y monitoreo, capacitación y desarrollo, o diseño y mejora" y "supervisar y controlar el rendimiento del proceso o sistema" (Saénz, 2022)

En este entorno, se pueden incluir diferentes sistemas, bases de datos y aplicaciones que utiliza la organización, de esta manera se podrá trabajar directamente con los clientes para generar confianza demostrando una buena administración de datos, garantizando la privacidad y la seguridad de dicha información. Estas simulaciones se pueden hacer a gran escala con el uso de IA ya que esta facilita la utilización de flujos de datos tanto interna como externamente en la empresa, de

este modo se podría predecir con gran precisión lo que la alta gerencia puede esperar, incluso en los momentos más turbulentos proporcionando un mejor curso de acción a tomar. La necesidad de supervisar y validar transacciones, recopilar datos y protegerlos en el ecosistema Web3, está creciendo para dar soporte a muchas actividades metaversas. La simulación realista del metaverso también puede ayudar a impulsar la responsabilidad y la transparencia, al permitir que se invite a las partes interesadas de cualquier lugar a observar, participar e interactuar activamente.

Es necesario que los auditores de sistemas mejoren sus conocimientos en la utilización de la IA en el metaverso ya que esto permitirá mejorar la estrategia y la gobernanza de los datos, se debe entender el valor que generan los datos obtenidos con esta herramienta (PwC, *Predicciones del metaverso para el 2023 de PwC, 2022*). También se deben evaluar las estrategias planteadas en el negocio al igual que las expectativas que puedan tener los empleados ante las nuevas amenazas y riesgos que se pueden tener en los procesos operativos con las nuevas herramientas y tecnologías utilizadas. Hay que entender y analizar la forma como se usarán los activos digitales (como criptomonedas y NFT) en el metaverso, el procesamiento de las transacciones críticas, evaluar las inversiones y los controles utilizados que respondan a la detección legal de datos y activos en el metaverso.

En cuanto a seguridad y privacidad de la información, la Agencia Española de Protección de Datos, indica que "el metaverso está diseñado para ser interoperabilidad, sin fronteras, persistente y escalable"(AEPD, 2022), y desde ese punto de vista de la privacidad, el uso del metaverso puede ser "muy intrusivo, ya que el conjunto de datos que se tratan aumenta de forma exponencial" (AEPD, 2022), por lo que los datos de

los usuarios pueden estar en riesgo. Por otro lado, el metaverso en sí, expone la información de los entornos, por lo que los controles de seguridad deben estar ligados a proteger no solo los datos de la empresa, si no de los usuarios que harán uso de este. Por esta razón se deben plantear estrategias que mitiguen amenazas como el *Malware*, *Ransomware* y el *Phishing*.

2. Preparar la auditoría: Una vez que se ha creado el entorno virtual, se puede comenzar a preparar la auditoría. Esto implica definir el alcance de la auditoría, establecer los objetivos, la metodología a utilizar en esta y seleccionar a los auditores que la realizarán. Se deberá implantar herramientas de metaverso para la contratación del personal requerido, la incorporación, la formación, la conectividad y la colaboración. Es imprescindible evaluar las capacidades de talento interno (los equipos de auditoría) e identificar las brechas existentes, ya que ello permitirá establecer un plan para contratar o invertir en el desarrollo interno (*upskilling & reskilling*) de las habilidades necesarias para asegurar el éxito. (Saénz, 2022)

Una vez fijados los objetivos, se requiere desarrollar estrategias o nuevos modelos operativos y de gobernanza. Dentro de ellas es necesario tener en cuenta pruebas de control, gestión de proyectos y supervisión del rendimiento. (PwC, *Predicciones del metaverso para el 2023 de PwC*, 2022)

3. Realizar la auditoría: Con el entorno virtual creado y la auditoría preparada, se puede comenzar a realizar. Los auditores pueden ingresar al entorno virtual para revisar los sistemas, bases de datos, aplicaciones y analizar los datos, dando mayor transparencia en la toma de decisiones, de esta forma se garantiza la confianza y la responsabilidad en el sistema. Se hace uso de tableros de métricas transparentes y en tiempo real, incluidos los marcos con visión de futuro de la Web 3.0, para monitorear

y evaluar el rendimiento de la auditoría, el equipo, el cliente y las operaciones. (Saénz, 2022)

4. Identificar y abordar problemas: Durante la auditoría, los auditores deben identificar cualquier problema o riesgo de seguridad que puedan encontrar. Una vez identificados los problemas, deben abordarse de manera oportuna y efectiva. Y con la ayuda de los gemelos digitales también es posible "identificar los puntos de falla e iniciar automáticamente intervenciones digitales basadas en información de red única" (Merodio, *Los gemelos digitales y su relación con el Metaverso*, 2023). Esta tecnología permitirá implementar los controles a las recomendaciones hechas por el grupo auditor.
5. Comunicar los resultados: Una vez finalizada la auditoría, los auditores proceden a comunicar los resultados a la organización. Esto incluye un informe detallado de la auditoría, que describe los hallazgos, los riesgos identificados y las recomendaciones para abordar los problemas identificados, experiencia del personal y del cliente.

Conclusiones

La pandemia trajo consigo un avance acelerado de la tecnología y es en este momento en que los auditores de sistemas deben iniciar a prepararse en todos los aspectos tecnológicos que van apareciendo para que sean el apoyo en la realización de las actividades.

Además, se tiene que estar al día con las nuevas disposiciones legales que van a ir apareciendo y que tendrán que ver con todas las operaciones realizadas en el metaverso. Es en este punto donde los auditores de sistemas deben prepararse de modo tal que logren las evidencias que apoyen los informes para que vayan ganando la confianza que se tiene cuando se realiza una auditoría de forma presencial

El manejo y entendimiento que se debe tener con los activos digitales como las criptomonedas, las NFTs en el metaverso y la ciberseguridad hacen necesario que los auditores de sistemas se enfoquen más en las evaluaciones que deberán realizar para encontrar los posibles riesgos que podrían afectar a las entidades auditadas.

Como auditores de sistemas que manejan tecnología no se pueden quedar en los enfoques actuales, es necesario ampliar los horizontes, mirar al futuro para la elaboración de auditorías que vayan a otro nivel tecnológico y que brinde a los clientes la confianza necesaria para que ellos sigan avanzando en los cambios que se avecinan y es por todo esto que se debe ser cada día más competitivos.

Referencias

- Academy, B. (17 de Noviembre de 2021). *Metaverso creativo: entretenimiento, arte y cultura en la Realidad Extendida*. Obtenido de vicmixreality.com: <https://vicmixreality.com/2021/11/17/metaverso-creativo-entretenimiento-arte-y-cultura-en-la-realidad-extendida/>
- AEPD. (2022, Septiembre 29). *Metaverso y privacidad*. Obtenido de www.aepd.es: <https://www.aepd.es/es/prensa-y-comunicacion/blog/metaverso-y-privacidad>
- Caseware. (2023). *Caseware IDEA The Trusted Tool for Data Analysis*. Obtenido de www.caseware.com: <https://www.caseware.com/ca/products/idea>
- Clark, S. (Marzo de 2022). *How Regulations Will Affect the Metaverse*. Obtenido de www.reworked.co: <https://www.reworked.co/digital-workplace/how-regulations-will-affect-the-metaverse/>
- INCP. (10 de Mayo de 2019). *Inteligencia artificial, un gran aliado para el trabajo del auditor*. Obtenido de incp.org.co: <https://incp.org.co/inteligencia-artificial-gran-aliado-trabajo-del-auditor/>
- Kluwer, W. (26 de Julio de 2021). *What is audit analytics? A guide to data analytics for internal audit*. Obtenido de www.wolterskluwer.com: <https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/what-is-audit-analytics-a-guide-to-data-analytics-for-internal-audit#:~:text=Audit%20analytics%2C%20or%20audit%20data,to%20find%20actionable%20audit%20insights.>
- KPMG. (2017). *KPMG Clara*. Obtenido de assets.kpmg.com: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/es/pdf/2017/12/kpmg-clara.pdf>
- Merodio, J. (30 de Junio de 2022). *Ebook la Web3 y el Metaverso para Mercas y Negocios*. Obtenido de www.juanmerodio.com: <https://www.juanmerodio.com/libro-web3-metaverso-marcas-negocios/>
- Merodio, J. (3 de Marzo de 2023). *Los gemelos digitales y su relación con el Metaverso*. Obtenido de www.juanmerodio.com: <https://www.juanmerodio.com/gemelos-digitales-y-el-metaverso-empresarial-en-la-nueva-economia-3>
- Molina, G. (Mayo de 2022). *Conceptos que componen el marco del Metaverso*. Obtenido de incp.org.co: <https://incp.org.co/wp-content/uploads/2022/05/Metaverso-PwC-1.pdf>.
- Nabi, F. (Abril de 2022). *How AI and the metaverse are driving the future of IT audits*. Obtenido de www.wipfli.com: <https://www.wipfli.com/insights/blogs/bank-on-wipfli/how-ai-and-the-metaverse-are-driving-the-future-of-it-audits>
- NationalGeographic. (10 de Febrero de 2023). *Qué es el metaverso?* Obtenido de www.nationalgeographicla.com: <https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/2023/02/que-es-el-metaverso>