

UNIVERSIDAD ABIERTA PARA ADULTOS

UAPA



DIRECCIÓN ACADÉMICA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIBERSEGURIDAD

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS ENTORNOS CLOUD & IOT
PARA LA MEJORA DE LA CIBERSEGURIDAD EN LOS PROCESOS DE
PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LA TABACALERA-JTI EN EL PERIODO
JULIO-DICIEMBRE 2022.**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGISTER EN CIBERSEGURIDAD**

POR:

ING. EDWIN ALEXANDER RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

ING. ORLANDO EMANUEL RODRÍGUEZ DUARTE

ASESOR(A):

ING. AMÉRICO VELOZ

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

REPÚBLICA DOMINICANA

DICIEMBRE 2022

ÍNDICE

Dedicatoria	1
Resumen	4
Introducción	10
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 Planteamiento del problema.	14
1.2 Objetivo general	15
1.2.1 Objetivos específicos	15
1.3 Justificación	16
1.4 Descripción del contexto	17
1.5 Delimitación	18
1.6 Limitaciones	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes de la Investigación	23
2.2 Bases Teóricas que sustentan la investigación.	24
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	39
3.1 Tipo de investigación	40
3.2 Métodos de investigación	41
3.3 Técnicas e instrumentos	41
3.4 Población y muestra	41
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	43
4.1 Contextualización del proyecto	44

4.2	Objetivos de la propuesta	54
4.3	Carácter innovador del modelo.	55
4.4	Alcance de la propuesta	56
4.5	Desarrollo de la propuesta.	56
	CAPÍTULO V: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	60
5.1	Creación del producto que estás trabajando.	61
5.2	Implementación de la propuesta Migración a la plataforma de Microsoft Azure.	66
5.2.1	Fase de planificación.	67
5.2.1.1	Diseño del plan general.	67
5.2.1.2	Diseño del plan de acción.	67
5.3	Validación de la propuesta	69
	CONCLUSIONES	72
	RECOMENDACIONES	75
	BIBLIOGRAFÍA	78
	GLOSARIO	85
	ANEXOS	88

RESUMEN

La tesis presentada a continuación consiste en la implementación de entornos Cloud y IoT en La Tabacalera – JTI, se utilizó los lineamientos y controles de seguridad del CIS (Center for Internet Security, por sus siglas en inglés) donde se plantean los problemas relacionados a fugas de información, modificación de data sin autorización y falta de conocimientos a nivel de seguridad de los empleados. Para esto se planteó como los objetivos del proyecto la creación, simulación y validación de la propuesta de entornos Cloud y IoT para mejorar la ciberseguridad de los procesos de la institución.

Durante el desarrollo de esta tesis se aplicó un tipo de investigación cualitativa empleando un método inductivo que a su vez se apoyó en la observación del área de fábrica de la institución, encuestas, entrevistas y un grupo focal con el personal. En el desglose de los capítulos, el primer capítulo se describe la problemática actual de la institución la cual se busca solventar en esta tesis, los objetivos necesarios para lograrlo, la justificación del proyecto y las limitaciones a las que se puede enfrentar el proyecto.

En el capítulo dos se listan y describen los antecedentes y bases teóricas que sirven de sustento a las distintas actividades propuestas en esta tesis. En el capítulo tres se ilustra al lector sobre la metodología utilizada en esta tesis y como esta apoya la investigación en curso, también se incluyen los detalles alusivos a la población y muestra utilizada.

En el desarrollo del capítulo cuatro, descripción de la propuesta, se describen todos los aspectos relevantes de la misma como son la descripción del contexto, su alcance, herramientas a utilizar y un plan de trabajo. Finalmente en el capítulo cinco, nombrada validación de la propuesta, se desglosan algunos aspectos importantes del proyecto y la institución, y se pone en marcha la implementación de la plataforma siguiendo el plan de trabajo previamente establecido, aquí se provisionaron y configuraron las distintas herramientas mencionadas en el capítulo cuatro.

Para la conclusión del capítulo cinco, en la etapa de validación de la propuesta se realizó una sesión con el personal involucrado en el proyecto para un grupo focal y posterior a esta una encuesta al personal sobre la implementación realizada. Adicional a esto, se

solicitó a dos expertos en Seguridad de TI la validación de la propuesta en base a su experiencia en esta área.

El resultado de estas encuestas y las validaciones de los expertos fue muy positivo, la institución indicó que el personal que realizó la implementación estaba capacitado tanto en la parte técnica como en la parte humana al lograr que los empleados de las distintas áreas participaran activamente en el proyecto. Para aumentar el nivel de calidad de la propuesta se tomó en consideración las correcciones o mejoras propuestas por los expertos a lo largo del proyecto.

Palabras Clave: Cloud, IoT.

CONCLUSIONES

Después de haber agotado todas las etapas de esta investigación y siguiendo los objetivos propuestos inicialmente para poder concluir de una manera satisfactoria la implementación de los entornos Cloud y IoT en La Tabacalera JTI, se tienen las siguientes conclusiones.

Objetivo específico: Crear la propuesta de migración a plataforma Microsoft Azure en la Tabacalera – JTI.

Se realizó una investigación de las plataformas en la nube actuales, para conocer sus estructuras, herramientas y modelos de pago y así determinar la más conveniente para la institución. Se hizo un levantamiento de los procesos del área de fábrica de la institución para tener un inventario de los procesos y recursos que serían necesarios. Se seleccionó la plataforma Azure de Microsoft ya que ofrece todas las herramientas necesarias para el proyecto y tienen la mejor oferta económica. Se creó una propuesta con las herramientas necesarias para la institución y un plan de trabajo para realizar la migración en forma paralela a la infraestructura actual para no afectar las operaciones de la institución.

Objetivo específico: Ejecutar/Simular la propuesta de migración a plataforma Microsoft Azure en la Tabacalera – JTI.

Utilizando el plan de trabajo previamente elaborado y en acompañamiento del personal de TI de la empresa, se procedió a realizar el provisionamiento de los recursos necesarios para el proyecto y la respectiva configuración de las distintas herramientas utilizando los criterios institucionales tanto para opciones disponibles para los usuarios basado en sus roles, como los distintos niveles de acceso a la data institucional. Finalmente se realizaron pruebas de funcionalidad con el personal de las distintas áreas para que validaran el correcto funcionamiento de estas.

Objetivo específico: Validar la propuesta de migración a plataforma Microsoft Azure en la Tabacalera – JTI.

Para la validación de la propuesta, enviamos la misma a dos expertos en Seguridad, que como expertos de la materia la evaluaron, basado en las necesidades de la institución y sus años de experiencia estos determinaron que la propuesta de migración a la plataforma

de Microsoft Azure está a la altura de los estándares de seguridad actuales y la propuesta es aplicable a la institución.

Objetivo General: Diseñar una propuesta de implementación de los entornos Cloud y IoT para la mejora de la ciberseguridad en los procesos de producción en la empresa La Tabacalera-JTI en el periodo julio-diciembre 2022.

Este proyecto se desarrolló aplicando en orden los objetivos ya mencionados. Luego del levantamiento de informaciones internas y la evaluación de las plataformas actuales, se eligió la plataforma de Microsoft para el proyecto y se creó la propuesta utilizando lo anteriormente mencionado como insumo.

Se procedió a provisionar, configurar y probar la plataforma acompañado del personal de las distintas áreas para confirmar el buen funcionamiento de la misma.

Finalmente se validó la propuesta por dos expertos de seguridad que confirmaron que la misma era viable para la institución y además hicieron recomendaciones que fueron aplicadas durante la fase de implementación y las demás pueden ser aplicadas en caso de que la institución las considere prudentes o necesarias.

BIBLIOGRAFÍAS

(Alexandra, K., Zapata, Y., Enrique, J., Alvarado, H., & Trujillo, C. (2020). Internet industrial de las cosas, evolución y desafíos [Universidad Cooperativa de Colombia]. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/18216/1/2020_Internet_industrial_cosas.pdf

Brito, I., Villaman, J. C., & Objío, G. (2019). Propuesta de Implementación de Servicios de Cloud Computing para el Desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en Santo Domingo año 2019. Universidad APEC.

Cabacas, T. (2018). ¿Quién inventó el Cloud Computing? MuyComputerPRO. <https://www.muycomputerpro.com/2018/07/03/historia-Cloud-computing>

Caldas, A. (2019). Migración de servidores a la nube de Microsoft Azure para mejorar la continuidad de los servicios TI, de la fiduciaria en el año 2018 [Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/a9375109-8bf3-481e-ac44-df3a222b2d83>

Calderón, G. (2019). Método inductivo. Euston96. <https://www.euston96.com/metodo-inductivo/>

Castro, J. (2021, septiembre). Importancia de la tecnología en las empresas. Corponet.com. <https://blog.corponet.com/importancia-de-la-tecnologia-en-las-empresas-en-crecimiento>

Chen, G., & Ng, W. S. (2017). An efficient authorization framework for securing industrial Internet of Things. TENCON 2017 - 2017 IEEE Region 10 Conference, 1219–1224.

CIS. (2018). CIS Critical Security Controls® (CIS Controls®) Cloud Companion Guide V7. Cisecurity.org. Recuperado el 11 de noviembre de 2022, de <https://learn.cisecurity.org/cis-controls-Cloud-companion-guide.pdf>

CIS. (2022b). CIS Microsoft Azure Foundations Benchmark v1.5.0. CIS Center For Internet Security. <https://www.cisecurity.org/benchmark/azure>

CloudZero. (2022, octubre). 55 cloud computing statistics that will blow your mind (2023). Cloudzero.com. <https://www.cloudzero.com/blog/cloud-computing-statistics>

Collado, V. (2016). Antecedentes de la Nube. Cloud Computing | Adaptix Networks | Cómputo en la Nube; Adaptix Networks. <https://www.adaptixnetworks.com/antecedentes-la-nube/>

CrowdStrike. (2021). What is IoT security? Tips to secure IoT devices. CrowdStrike.com; CrowdStrike. <https://www.crowdstrike.com/cybersecurity-101/Internet-of-things-iot-security/>

CSA. (2018). Guía de Seguridad de Áreas Críticas para la Computación en la Nube. <https://s3.amazonaws.com/content-production.Cloudsecurityalliance/NfndPfp4r3tXDh2Mmn8Jfr?resp>

CSA. (2022). Top Threats to Cloud Computing Pandemic Eleven. <https://Cloudsecurityalliance.org/artifacts/top-threats-to-Cloud-computing-pandemic-eleven/>

Dahan, M. (2022, febrero 9). 5 biggest IoT threats (+ how to defend against them). Comparitech. <https://www.comparitech.com/blog/information-security/iot-threats/>

de Ramón, J. (2021). El entorno Cloud: qué es y cómo funciona. Esic.edu; ESIC. <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/entorno-Cloud-que-es-y-como-funciona>

Di Nardo, C. (2021). Internet of Things (IoT): the real benefits to grow your business. Deltalogix. https://deltalogix.blog/en/2021/04/06/Internet-of-things-iot-the-real-benefits-to-grow-your-business/?related_post_from=1321

Fernández, A., & García, L. (2018). Propuesta de controles de seguridad para nubes privadas y centros de datos virtualizados. Telemática, 17(1). <https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/290>

Fernández, T. D. (2022). Plataformas IIoT con potencial aplicación en el contexto industrial cubano. Revista Cubana de Transformación Digital, 3(2), e175–e175. <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/175>

Friendly. (2021). LwM2M vs MQTT: A head-to-head comparison. Friendly Technologies. <https://friendly-tech.com/lwm2m-mqtt-comparison/>

Gallego, C. (2022, julio). Informe Internet de las cosas: La tecnología como aliada de la sostenibilidad. EAE Business School. <https://recursos.bps.com.es/files/1068/49.pdf>

Heiney, S. (2021). Industrial Internet of things (IIoT) security: Everything you need to know. Impero. <https://www.imperosoftware.com/blog/industrial-Internet-of-things-complete-guide/>

ISO. (s/f). ISO 27001 - Seguridad de la información: norma ISO IEC 27001/27002. Normas ISO. Recuperado el 25 de septiembre de 2022, de <https://www.normas-iso.com/iso-27001/>

Jones, E. (2020, marzo 9). Una guía completa de Cloud Security en 2022 (Riesgos, mejores prácticas, certificaciones). Kinsta. <https://kinsta.com/es/blog/seguridad-nube/>

Kaspersky. (2021). ¿Qué es la ciberseguridad? latam.kaspersky.com. <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>

Lukehart, A. (2022). Top IoT security threats in 2022. IoT Business News. <https://iotbusinessnews.com/2022/05/02/16441-top-iot-security-threats-in-2022/>

Martinez, O. R. (2014). Marco para el Gobierno de la Seguridad de la Información en servicios Cloud Computing. Universidad de Castilla - La Mancha.

McKenna, N. (2021). What is Cloud computing and how does it work? McKenna Consultants; McKenna Consultants Ltd. <https://www.mckennaconsultants.com/how-Cloud-computing-works/>

Mckinsey Global Institute. (2021). The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity. Mckinsey.com. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/iot%20value%20set%20to%20accelerate%20through%202030%20where%20and%20how%20to%20capture%20it/the-internet-of-things-catching-up-to-an-accelerating-opportunity-final.pdf>

Moreno, M., & Martinez, P. (2021). Estudio comparativo de plataformas Cloud que ofrecen servicios IoT. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33347>

Nguyen, T., & Pham, G. (2022). Internet of Things: Introduction, communication Models, Technologies, applications and Open Issues. quynhon.ai. <https://quynhon.ai/es/research/publications/Internet-of-things-introduction-communication-models-technologies-applications-and-open-issues-1594>

NIST. (2011). The NIST definition of cloud computing. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>

Organización Internacional de Normalización. (2018). ISO/IEC 27000. ISO/IEC. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/73906.html>

Palo Alto. (s/f). What is IoT security? Palo Alto Networks. Recuperado el 27 de septiembre de 2022, de <https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-iot-security>

Ramírez, T. (2021). Computación en la nube o Cloud Computing Introducción computación en la nube [UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN]. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/7183/MONOGRAFÍA%20-%20SANTILLAN%20RAMIREZ%20RUBEN%20TEODORO%20-%20FAC%20%28REGULARIZACIÓN%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rosencrance, L. (2018). Cloud Security Alliance (CSA). SearchSecurity; TechTarget. <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/Cloud-Security-Alliance-CSA>

Rubio, N. M. (2020). Investigación documental: tipos y características. Psicologiaymente.com. <https://psicologiaymente.com/miscelanea/investigacion-documental>

Sampieri, R. (2014). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA , CUALITATIVA Y MIXTA. MCGRAW-HILL. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n._Rutas_cuantitativa__cualitativa_y_mixta-libre.pdf?1601784484=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_

LAS_RUTA.pdf&Expires=1675733434&Signature=KxY2B8TmlUbov2jtd6RrG~4hHj
8tp6qPeYjFM7BRc4m5CNAPVZ7n4gI0UI2SQ0Af8gcogljLLQnuoB3l0JkSXFsqfLv5
LgJlm-
dUQwmJDUVc9d~KB05LFZ6Vau7IP29f4zzY4U67PD2UEquhE7nKjZrGe~pqHuCdE
e-9jK7Q5i6WX~TXgN1Buoix-Mo2i2uXa-
2Co2WbJjxq1T7VLlg1JjuHTf~iLFUfNU1c07oFu3m2EKvgwT0uTvww0NOLqQRKGt
ZCmDM591gw9SHiAO9-
XzrAIo6VSq2G9Q2znagmT4yBtQdLydUHK3fNA3oPCtqNxFdkvcx5F9vkChunsiQG
VQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Sandoval, Y. (s/f). ISO 27001: de qué se trata y cómo implementarla. Piranirisk.com.
Recuperado el 25 de septiembre de 2022, de
[https://www.piranirisk.com/es/academia/especiales/iso-27001-que-es-y-como-
implementarla](https://www.piranirisk.com/es/academia/especiales/iso-27001-que-es-y-como-implementarla)

TrendMicro. (2017). INTERNET OF THINGS (IOT). TrendMicro.
<https://www.trendmicro.com/vinfo/mx/security/definition/Internet-of-things>

Trendmicro. (s/f). IoT security issues, threats, and defenses. Trendmicro.com.
Recuperado el 27 de septiembre de 2022, de
[https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/news/Internet-of-things/iot-security-101-
threats-issues-and-defenses](https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/news/Internet-of-things/iot-security-101-threats-issues-and-defenses)

Turcato, M. (2020). Lightweight M2M or MQTT: Choosing the right IoT protocol for
your needs. Telit. <https://www.telit.com/blog/lwm2m-vs-mqtt/>

INSTRUCCIONES PARA LA CONSULTA DEL TEXTO COMPLETO:

Para consultar a texto completo esta tesis [solicite en este formulario \(https://forms.gle/vx5iLzv1pAMyN3d59 como hipervínculo\)](https://forms.gle/vx5iLzv1pAMyN3d59) o dirigirse a la Sala Digital del Departamento de Biblioteca de la Universidad Abierta para Adultos, UAPA.

Dirección

Biblioteca de la Sede – Santiago

Av. Hispanoamericana #100, Thomén, Santiago, República Dominicana
809-724-0266, ext. 276; biblioteca@uapa.edu.do

Biblioteca del Recinto Santo Domingo Oriental

Calle 5-W Esq. 2W, Urbanización Lucerna, Santo Domingo Este, República Dominicana.
Tel.: 809-483-0100, ext. 245. biblioteca@uapa.edu.do

Biblioteca del Recinto Cibao Oriental, Nagua

Calle 1ra, Urb Alfonso Alonso, Nagua, República Dominicana.
809-584-7021, ext. 230. biblioteca@uapa.edu.do