

# Capacidad de Negocio y Marco de trabajo para mejorar proyectos basados en BizDevOps

Guillermo Fuentes-Quijada

Instituto de Tecnología y Sistemas de Información – Universidad de Castilla-La Mancha  
Ciudad Real, España  
gfuentes@uclm.es

**Resumen.** *BizDevOps es un enfoque de desarrollo de SW que extiende DevOps con un ciclo de negocio en donde incorpora stakeholders ajenos a TI. Este ciclo se centra en el alineamiento TI/Negocio para responder mejor a las necesidades de las empresas, pero, hasta ahora, no considera el reto de la agilidad. Este trabajo doctoral propone dos contribuciones para ayudar a las organizaciones a: i) adoptar BizDevOps, y ii) hacerlo garantizando el alineamiento ágil TI/Negocio. Para lo primero se propone definir una capacidad de negocio que especifique todo lo que la organización necesita para ser capaz de desarrollar SW aplicando el enfoque. Para lo segundo se propone un marco de trabajo que incluye artefactos y prácticas de arquitectura empresarial.*

## 1. Introducción

BizDevOps (*Business, Development and Operations*) es un enfoque para el desarrollo de software (SW) que considera tres ciclos continuos (negocio, desarrollo y operaciones) e integrados para llevar a cabo los requerimientos SW de la organización [Gruhn & Schäfer, 2015]. Este enfoque extiende a DevOps [IEEE, 2021] con un tercer ciclo con foco en el negocio [Lohrasbinasab, Acharya, & Colomo-Palacios, 2020], que busca reforzar la participación de las áreas de negocio en el desarrollo del SW para que el área de tecnologías de información (TI) proporcione respuestas mejor alineadas a las necesidades de la organización [Sanjurjo, Pedreira, Garcia, & Piattini, 2020]. A pesar de que los ciclos de desarrollo y operaciones, típicos de DevOps, han sido abordados favorablemente con agilidad [Almeida, Simões, & Lopes, 2022; Hemon, Lyonnet, Rowe, & Fitzgerald, 2020; Raj & Sinha, 2020; Snyder & Curtis, 2018], esto no es así en el ciclo de negocio. Hasta ahora, el ciclo asociado al alineamiento TI/Negocio no ha abordado el reto de la agilidad. Esto puede generar un cuello de botella en el ciclo de vida del desarrollo de SW y ocasionar que se pierda la agilidad en general, a pesar de que los ciclos asociados a DevOps sí sean ágiles. Esto es perjudicial para la organización al perderse los beneficios de la agilidad que DevOps aporta, tales como detección temprana de errores, mejoras en la comunicación del equipo, un menor consumo de recursos (tiempo, dinero) y una mejora en la calidad del software [Raj & Sinha, 2020].

Por otra parte, las organizaciones pueden adoptar el uso de la práctica de arquitecturas empresariales (AE) que sirve para facilitar y soportar el alineamiento TI/Negocio [Lankhorst, 2017]. Además de la práctica de AE, pueden adoptar el uso de las descripciones de AE que se consideran una herramienta fundamental tanto para visualizar como para proyectar el estado actual y futuro de las empresas [Moscoso-Zea, Paredes-Gualtor, & Luján-Mora, 2019], permitiendo facilitar el gobierno y gestión de las

TI y con ello conseguir el correcto alineamiento con objetivos del negocio [Lankhorst, 2017; Pérez-Castillo, Ruiz, Piattini, & Ebert, 2019]. Por consiguiente, la reciente versión 10 del framework de arquitectura empresarial TOGAF incorpora una guía para realizar y aplicar la práctica de arquitectura empresarial de forma ágil [The Open Group, 2022c]. Para ello, TOGAF reutiliza prácticas ágiles como los sprints con iteraciones cortas, que resultan útiles para obtener los primeros comentarios y resultados de las partes interesadas [The Open Group, 2022b].

Por otro lado, cuando las organizaciones cuentan con todo lo necesario para realizar alguna función y cumplir un objetivo de negocio, se dice que tienen la capacidad para cumplir ese objetivo. En este contexto nace el término de ‘Capacidad de Negocio’ (*business capability*), que podemos definir como la habilidad o capacidad que tiene una organización para lograr un propósito o resultado específico [Homann, 2006]. Esta capacidad de la organización puede ser definida como una combinación de personal, procesos, información y recursos que son necesarios para lograr un objetivo establecido [The Open Group, 2022a].

Teniendo presente todo lo anterior, la motivación de este trabajo doctoral es evitar el cuello de botella y facilitar que las organizaciones puedan realizar el alineamiento TI/Negocio durante el desarrollo de SW aplicando BizDevOps y, a la vez, garantizar la agilidad de forma similar a como se hace en DevOps. Para ello se proponen dos artefactos principales. En primer lugar, una capacidad de negocio para BizDevOps en la que se identifica y define todo lo necesario para llevar a cabo con éxito la práctica ágil de BizDevOps. En segundo lugar, un marco de trabajo basado en una arquitectura de referencia, que viene a ser una especie de plantilla arquitectónica para reutilizar conocimiento, donde se especifica en detalle, usando notaciones de arquitectura empresarial estandarizadas, todas esas cosas que se necesitan para hacer BizDevOps ágil.

La estructura de este documento es la siguiente, en la sección 2 se presentan los principales conceptos del trabajo doctoral. La sección 3 plantea los objetivos de investigación. En la sección 4 se precisan los trabajos relacionados a este trabajo doctoral. Luego, en la sección 5 se describe la metodología de investigación en uso. Secciones 6 y 7 describen la propuesta de solución y los resultados preliminares. Finalmente, en la sección 8 se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

## **2. Marco Conceptual**

En esta sección se presentan los principales fundamentos empleados en el ámbito de esta investigación.

### **2.1 BizDevOps**

BizDevOps defiende la participación activa de equipos conformados por stakeholders de las áreas de negocio, desarrollo y operaciones, en los proyectos de desarrollo de software [Gruhn & Schäfer, 2015]. Este enfoque surge como una extensión de DevOps, y busca integrar a los stakeholders del negocio [Lohrasbinasab et al., 2020]. En Gruhn and Schäfer [2015] este enfoque se justifica desde tres perspectivas, cada una de ellas asociada a uno de los ciclos a los que se vincula el concepto: i) permite a las personas de los departamentos de negocio expresar y revisar los requisitos de forma práctica y, por lo tanto, reduce la transferencia de conocimiento necesaria del negocio a TI y proporciona ciclos de retroalimentación lo más rápidos posibles (el ‘Biz’ en BizDevOps); ii) permite

a los departamentos de TI gobernar todo el proceso de desarrollo de aplicaciones para garantizar la alta calidad de los artefactos de software (el 'Dev' en BizDevOps); y iii) proporciona una integración de la cadena de herramientas asociadas a la integración y despliegue de SW para permitir la mayor automatización y, por tanto, un mejor ritmo de desarrollo (el 'Ops' en BizDevOps).

## 2.2 Arquitectura Empresarial

La práctica de Arquitectura Empresarial nos permite proteger el núcleo de la organización y, al mismo tiempo, disponer de una gran flexibilidad y adaptabilidad [Lankhorst, 2017]. Los aspectos útiles de la EA para los desarrolladores e investigadores de SW han sido resumidos en [Pérez-Castillo et al., 2019]. Por ejemplo, se puede utilizar como: herramienta para controlar los recursos técnicos y evitar así redundancias, para controlar y compartir conocimientos de forma modular, y, para facilitar la comunicación y entendimiento entre stakeholders diferentes. Uno de los principales estándares *de facto* empleados para la práctica de AE es el marco de trabajo TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) [The Open Group, 2022c]. TOGAF establece que el propósito de la AE *'es optimizar, en toda la organización, los procesos (tanto manuales como automatizados) en un entorno integrado que responda al cambio y apoye la entrega de la estrategia empresarial'*. TOGAF, en su última versión, incorpora directrices y métodos para ayudar a los responsables de arquitecturas empresariales a comprender e integrar prácticas ágiles en el establecimiento de la arquitectura inicial y en su evolución. Esto lo hace aprovechando prácticas ágiles como los sprints con iteraciones cortas, que resultan útiles para obtener los primeros comentarios y resultados de las partes interesadas. Esto permite a los arquitectos empresariales aportar valor antes y de forma iterativa e incremental, ya sea de forma planificada o emergente [The Open Group, 2022c].

## 2.3 Capacidad de Negocio

TOGAF define capacidad como *'una habilidad para hacer algo'* [The Open Group, 2022a], por lo tanto, una capacidad de negocio representa la habilidad de una empresa para hacer algo. Por otra parte, puede ser algo que existe en la actualidad o algo que se requiere para permitir una nueva dirección o estrategia [The Open Group, 2022a]. Una capacidad de negocio es posible gracias a la combinación de procesos, funciones, información y herramientas. Dicho esto, la especificación de una capacidad de negocio requiere establecer cuatro elementos principales: (i) *Personas*, que representan a actores, roles, stakeholders o unidades de negocio relacionadas con la capacidad de negocio; (ii) *Procesos*, los cuales son las acciones que deben poderse realizar; (iii) *Información*, instanciada por datos, conocimientos que son necesarios para la habilitación de la capacidad; y (iv) *Recursos*, que pueden representar a distintas herramientas, materiales o activos que permiten una correcta ejecución de la capacidad de negocio.

## 3. Objetivos de la Investigación

Esta tesis tiene como objetivo principal facilitar el gobierno y gestión de proyectos de desarrollo de software basados en BizDevOps, garantizando el alineamiento de las TI con el negocio y la agilidad, mediante la especificación de una capacidad de negocio y un marco de trabajo de arquitectura empresarial.

Los objetivos específicos identificados para lograr el anterior objetivo son los siguientes:

- Conocer estado actual de la literatura científica de BizDevOps en el contexto organizacional y la aplicación de las arquitecturas empresariales en este enfoque.
- Especificar una capacidad de negocio que permita a las organizaciones tener las competencias, técnicas y herramientas necesarias para gestionar los proyectos de desarrollo de software basados en BizDevOps.
- Definir un marco de trabajo que basado en el uso de una AE de referencia facilite la gestión y supervisión de proyectos de desarrollo de software que usen BizDevOps.
- Definir una forma de evaluación de estas propuestas con el objetivo de comprobar su utilidad y validez.
- Validar las propuestas en entornos los más reales posibles.

#### **4. Trabajos Relacionados**

No se han identificado propuestas que aborden BizDevOps junto con prácticas ágiles y uso la práctica de AE. Sin embargo, existen propuestas que abordan parte del problema de este trabajo doctoral. Primero, considerando el uso de AE en el contexto de DevOps, Hadar and Hadar [2016] describe una arquitectura de referencia para la reutilización del conocimiento. Austel et al. [2015] propone una descripción de AE que permite la integración del desarrollo en el nivel de las operaciones. En [Shahin, Nasab, & Babar, 2021] se presentan descripciones de AE para orientar el desarrollo con DevOps.

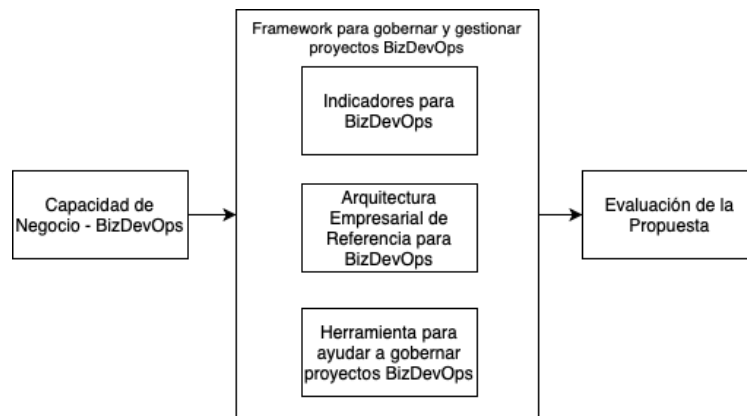
Entre las propuestas que incluyen el desarrollo de SW y el uso de AE se encuentra la de [Alzoubi & Gill, 2020]. En donde se sugiere que la AE ágil tiene efectos positivos sobre la comunicación, la finalización dentro del presupuesto, la funcionalidad y la calidad del desarrollo de software.

En el contexto del alineamiento TI/Negocio y BizDevOps, existen dos propuestas interesantes. Gruhn and Schäfer [2015] describe una propuesta para que los usuarios finales participen en la creación de aplicaciones y en [Forbrig, 2018], se propone una forma de representar el conocimiento utilizando una notación formal basada en BPM, denominada S-BPM, para su uso en entornos BizDevOps.

#### **5. Metodología de Investigación**

El método de investigación principal utilizado en este trabajo doctoral es DSR (*Design Science Research*) [Hevner & Chatterjee, 2010], el cual se combinará con otros si fuera necesario para alguna actividad o tarea. DSR es un enfoque de investigación que se centra en el diseño, desarrollo y evaluación de soluciones. DSR utiliza un proceso científico para identificar problemas, desarrollar nuevos artefactos, evaluar su rendimiento y contribuir al conocimiento [Hevner & Chatterjee, 2010]. DSR se define como una actividad de investigación con el objetivo de construir nuevos artefactos para así poder resolver problemas o lograr mejoras a soluciones ya existentes.

En este trabajo doctoral se aplicarán dos ciclos de DSR para la construcción del artefacto que define la capacidad de negocio y el artefacto que especifica un marco de trabajo para gobernar proyectos SW con BizDevOps (ver Figura 1). Estos ciclos implican diseñar, construir y evaluar los artefactos.



**Figura 1. Etapas de la propuesta de solución.**

Con el fin de completar el primer objetivo de investigación y, además, establecer de manera inicial la relevancia y rigor del trabajo doctoral, se realizó una revisión de la literatura basada en el método Mapeo Sistemático de la Literatura. El objetivo de este método fue proporcionar una visión general de un tema de interés e identificar la cantidad, el tipo de investigación y los resultados disponibles sobre ese tema [Petersen, Vakkalanka, & Kuzniarz, 2015]. Este método de revisión de la literatura tiene la característica de ser de naturaleza cuantitativa. Por ello, es habitual calcular la frecuencia de las publicaciones a lo largo del tiempo para detectar tendencias o clasificar los artículos encontrados según un esquema de clasificación predefinido [Petersen et al., 2015].

## 6. Propuesta de Solución

La propuesta de este trabajo doctoral sólo se enfoca en el tercer ciclo incorporado por BizDevOps, siendo una mejora incremental a DevOps. Teniendo en cuenta las directrices de la metodología DSR, este trabajo contempla dos etapas de diseño y una posterior evaluación de las propuestas. Las etapas de la propuesta de solución están representadas en la Figura 1 y cada etapa de diseño tendrá como resultado un artefacto.

La primera etapa tiene como objetivo especificar una capacidad de negocio que permita a las organizaciones desarrollar software utilizando el enfoque de BizDevOps y, al mismo tiempo, ser capaces de realizar el alineamiento TI/Negocio de manera ágil. En particular, esta capacidad de negocio se encargará de establecer lo necesario para ir desde un desarrollo de software con DevOps a no usando el enfoque BizDevOps. La segunda etapa tiene como objetivo diseñar un marco de trabajo para gobernar y gestionar proyectos BizDevOps, teniendo en cuenta la capacidad de negocio adquirida por la organización. Este marco de trabajo estará compuesto por tres elementos o sub-artefactos: a) un catálogo de indicadores (una especie de KPIs, *key performance indicators*) para evaluar el desarrollo adecuado de los proyectos con BizDevOps, especialmente en las vertientes de alineamiento TI/negocio y de agilidad; b) una arquitectura de referencia para BizDevOps, que viene a ser una especie de plantilla arquitectónica para reutilizar conocimiento, donde se especifica en detalle, usando notaciones de arquitectura empresarial estandarizadas, todas esas cosas que se necesitan tener y hacer para hacer BizDevOps con alineamiento ágil con el negocio; y c) una herramienta software para facilitar la gestión y el gobierno de estos proyectos, que sirva de guía y para la toma de decisiones en base a los indicadores y la arquitectura de referencia.

Uno de los principales desafíos del trabajo doctoral está relacionado con la evaluación. Para evaluar la completitud, validez, carencias y mejoras posibles de la propuesta se ha pensado usar los métodos de panel de expertos y caso de estudio. El método de caso de estudio es el que presenta mayores limitaciones debido a la alta dificultad que implica encontrar una organización que desarrolle software con DevOps y quiera desarrollar software con BizDevOps, y, además, tenga experiencia real en la práctica de arquitectura empresarial. A lo último se añade que casi todas las organizaciones que llevan a cabo esta práctica, salvo unos pocos entes públicos de ciertos países, consideran su arquitectura empresarial como algo confidencial y valioso para su competitividad y, por lo tanto, no están dispuestas a compartir la información, y menos aún a colaborar en pruebas o estudios que supondrían tener que cambiar en aspectos relevantes de cómo son, cómo funcionan o cómo compiten, en nuestro caso, haciendo software. Para evaluar algunos sub-artefactos concretos se intentará realizar algún experimento puntual. Puede ser el caso de la validez de la herramienta software.

## **7. Resultados Preliminares**

Uno de los resultados preliminares de este trabajo doctoral es un mapeo sistemático de la literatura (actualmente en revisión en revista indexada) con el objetivo de determinar el uso de la práctica de arquitectura empresarial en el contexto del desarrollo de software con BizDevOps. En esta revisión de la literatura se concluye que la práctica de arquitecturas empresariales podría ser de gran utilidad para el desarrollo de SW con BizDevOps, debido a su capacidad de proporcionar una visión completa y holística de los procesos y actividades involucrados en el desarrollo de software con BizDevOps. Otro de los resultados, es un punto de vista arquitectónico, en notación Archimate, que describe las preocupaciones y necesidades de los desarrolladores y los encargados de las operaciones en el desarrollo de software con el enfoque DevOps [Fuentes-Quijada, Ruiz-González, & Caro, 2022]. Esto fue desarrollado como prueba de concepto para posteriormente especificar un punto de vista arquitectónico específico para el enfoque BizDevOps. Además, se trabajó en un artículo de posición en donde se aborda el problema que motiva este trabajo doctoral y las soluciones que componen la propuesta de la tesis [Fuentes-Quijada, Ruiz-González, & Caro, 2023].

## **8. Conclusiones y Trabajo Futuro**

Este trabajo doctoral ha elegido la metodología de investigación DSR con el propósito de diseñar y evaluar artefactos, de forma iterativa e incremental, que permitan alcanzar los objetivos de investigación definidos. Además, el hecho de que el alcance y objetivos de la tesis se enmarca en un dominio complejo, donde se deben relacionar personas, procesos, información y recursos de la organización, nos lleva a pensar que es una metodología adecuada de investigación, ya que nos facilita iterar y evaluar los artefactos a producir, lo cual nos permite mejorarlos y/o adaptarlos según los resultados que se obtengan.

Hasta el momento, solo se ha cumplido completamente el primer objetivo específico, pero esto ha permitido establecer las bases metodológicas y el alcance preciso de la investigación.

Para el trabajo futuro, se planea especificar la capacidad de negocio para BizDevOps ágil y el marco de trabajo (indicadores, arquitectura de referencia, y herramienta software) para gestionar y gobernar los proyectos con esta metodología.

Además, se buscará establecer inicialmente las habilidades y conocimientos necesarios para el panel de expertos que realizará la evaluación del trabajo doctoral.

## Agradecimientos

Este trabajo doctoral está parcialmente soportado por el proyecto OASSIS (PID2021-122554OB-C31, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033 y “FEDER Una manera de hacer Europa”) y por la ayuda predoctoral PRE2019-087303, financiada por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por “FSE Invierte en tu futuro”.

## Referencias

- Almeida, F., Simões, J., & Lopes, S. (2022). Exploring the Benefits of Combining DevOps and Agile. *Future Internet*, 14(2). doi:10.3390/fi14020063
- Alzoubi, Y. I., & Gill, A. Q. (2020). An Empirical Investigation of Geographically Distributed Agile Development: The Agile Enterprise Architecture is a Communication Enabler. *IEEE Access*, 8, 80269-80289. doi:10.1109/access.2020.2990389
- Austel, P., Chen, H., Mikalsen, T., Rouvellou, I., Sharma, U., Silva-Lepe, I., & Subramanian, R. (2015). *Continuous Delivery of Composite Solutions*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd International Workshop on Software-Defined Ecosystems, Portland, Oregon, USA. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2756594.2756595>
- Forbrig, P. (2018). *BizDevOps and the Role of S-BPM*. Paper presented at the Proceedings of the 10th International Conference on Subject-Oriented Business Process Management, Linz, Austria. <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3178248.3178250>
- Fuentes-Quijada, G., Ruiz-González, F., & Caro, A. (2022). *Punto de Vista Arquitectónico para Ecosistemas DevOps*. Paper presented at the XXVI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2022). <http://hdl.handle.net/11705/JISBD/2022/3360>
- Fuentes-Quijada, G., Ruiz-González, F., & Caro, A. (2023). *Towards Agile IT/Business Alignment at BizDevOps*. Paper presented at the 25th International Conference on Enterprise Information Systems.
- Gruhn, V., & Schäfer, C. (2015). *BizDevOps: Because DevOps is Not the End of the Story*. Paper presented at the Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques. SoMeT 2015. Communications in Computer and Information Science.
- Hadar, E., & Hadar, I. (2016). *CURA: Complex-system Unified Reference Architecture - Position Paper: A Practitioner View*. Paper presented at the Proceedings of the 11th International Conference on Evaluation of Novel Software Approaches to Software Engineering, Rome, Italy. <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/000589430216022>  
[1](#)
- Hemon, A., Lyonnet, B., Rowe, F., & Fitzgerald, B. (2020). From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations. *Information Systems Frontiers*, 22(4), 927-945. doi:10.1007/s10796-019-09905-1

- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design Science Research in Information Systems. In A. Hevner & S. Chatterjee (Eds.), *Design Research in Information Systems: Theory and Practice* (pp. 9-22). Boston, MA: Springer US.
- Homann, U. (2006). *A Business-Oriented Foundation for Service Orientation*.
- IEEE. (2021). IEEE 2675: 2021 IEEE Standard for DevOps. *IEEE Standard for DevOps*, 92-92. Retrieved from <https://standards.ieee.org/standard/2675-2021.html>
- Lankhorst, M. (2017). *Enterprise Architecture at Work* (4 ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Lohrasbinasab, I., Acharya, P. B., & Colomo-Palacios, R. (2020). *BizDevOps: A Multivocal Literature Review*. Paper presented at the Computational Science and Its Applications -- ICCSA 2020, Cagliari, Italy. [https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-58817-5\\_50](https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-58817-5_50)
- Moscoso-Zea, O., Paredes-Gualtor, J., & Luján-Mora, S. (2019). Enterprise Architecture, an enabler of change and knowledge management. *Enfoque UTE*, 10(1), 247-257. Retrieved from <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>
- Pérez-Castillo, R., Ruiz, F., Piattini, M., & Ebert, C. (2019). Enterprise Architecture. *IEEE Software*, 36(4), 12-19. doi:10.1109/MS.2019.2909329
- Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64, 1-18. doi:10.1016/j.infsof.2015.03.007
- Raj, P., & Sinha, P. (2020). Project Management In Era Of Agile And Devops Methodologies. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9, 1-1.
- Sanjurjo, E., Pedreira, O., Garcia, F., & Piattini, M. (2020). *Process Reference Model for BizDevOps*. Paper presented at the 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Seville, Spain.
- Shahin, M., Nasab, A. R., & Babar, M. A. (2021). A qualitative study of architectural design issues in DevOps. *Journal of Software: Evolution and Process*, 2047-7473. doi:10.1002/smr.2379
- Snyder, B., & Curtis, B. (2018). Using Analytics to Guide Improvement during an Agile–DevOps Transformation. *IEEE Software*, 35(1), 78-83. doi:10.1109/ms.2017.4541032
- The Open Group. (2022a). Business Capabilities, Version 2. Retrieved from <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/business-architecture/business-capabilities.html>
- The Open Group. (2022b). *Enabling Enterprise Agility*. Retrieved from <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/guides/enabling-enterprise-agility/index.html>
- The Open Group. (2022c). TOGAF® Standard, Version 10. *TOGAF® Standard, Version 10*. Retrieved from <https://www.opengroup.org/togaf/10thedition>