



Cuadernos Latinoamericanos de Administración  
ISSN: 1900-5016  
ISSN: 2248-6011  
cuaderlam@unbosque.edu.co  
Universidad El Bosque  
Colombia

## Herramientas para la gestión por procesos.

---

**González González, Aleida; Leal Rodríguez, Lisandra; Martínez Caballero, Daymí; Morales Fonte, Daylí**  
Herramientas para la gestión por procesos.

Cuadernos Latinoamericanos de Administración, vol. XVI, núm. 28, 2019  
Universidad El Bosque, Colombia

**Disponible en:** <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409659500003>

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0.  
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

## Herramientas para la gestión por procesos.

Tools for process management.

*Aleida González González*  
*Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio*  
*Echeverría, Cuba*  
agonza@ind.cujae.edu.cu

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409659500003>

*Lisandra Leal Rodríguez*  
*Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio*  
*Echeverría, Cuba*  
llealr@ind.cujae.edu.cu

*Daymi Martínez Caballero*  
*Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio*  
*Echeverría, Cuba*  
dmartinezc@ind.cujae.edu.cu

*Dayli Morales Fonte*  
*Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio*  
*Echeverría, Cuba*  
dmoralesf@ind.cujae.edu.cu

Recepción: 25 Abril 2019  
Aprobación: 29 Mayo 2019

### RESUMEN:

El incremento en la adopción de un enfoque basado en procesos, evidenciado en las normas y modelos de excelencia, permite la gestión de las interrelaciones dentro de la organización, tributando a la satisfacción de las partes interesadas. Pero, alcanzar este enfoque en las organizaciones, se ha tornado complejo, debido al manejo de grandes volúmenes de información, el escaso empleo de mecanismos que propicien las interrelaciones, así como la falta de rapidez para responder ante los cambios del entorno. A la par, vienen despuntando nuevas herramientas, más acordes a las tecnologías y a los nuevos modelos de negocios para mejorar el desempeño empresarial. Se destacan entre estas, la Arquitectura Empresarial y la Minería de Procesos. Siendo el objetivo de la investigación: analizar la utilidad que ofrecen estas herramientas a la gestión por procesos, en el contexto actual de las organizaciones. A partir de la revisión bibliográfica y el método de inducción-deducción, se obtienen las características específicas de estas herramientas para ser empleadas en la gestión por procesos.

**PALABRAS CLAVE:** gestión por procesos, arquitectura empresarial, minería de procesos, medición.

### ABSTRACT:

The increase in the adoption of a process-based approach, evidenced in the standards and models of excellence, allows the management of the interrelationships within the organization, paying tribute to the satisfaction of the interested parties. But, reaching this focus in organizations, has become complex due to the handling of large volumes of information, the limited use of mechanisms that promote interrelationships, as well as the lack of speed to respond to changes in the environment. At the same time, new tools are emerging, more in line with technologies and new business models to improve business performance. They stand out among these, the Enterprise Architecture and the Process Mining. Being the objective of the investigation: to analyze the utility that these tools offer to the management by processes in the current context of the organizations. From the bibliographic review and the induction-deduction method, the specific characteristics of these tools are obtained to be used in process management.

**KEYWORDS:** process management, business architecture, process mining, measurement.

## INTRODUCCIÓN

En una época de globalización económica, donde está en juego la oferta y la demanda del mercado, no queda otro camino que enfocarse cabalmente en la satisfacción del cliente externo y adelantarse a sus expectativas. Al respecto, se plantea que, una organización se enfoca al cliente cuando investiga y comprende sus necesidades y expectativas, conoce como este utiliza sus productos y se anticipa a necesidades que el cliente quizás no esté en condiciones de expresar. No obstante, este enfoque desde una visión más amplia, plantea que se debe prestar atención también a los empleados (clientes internos), proveedores, accionistas, público y comunidad de elementos, que se reconocen como partes interesadas (Evans & Lindsay, 2008; NC-ISO 9001:2015; NC-ISO 9000:2015; ISO 9004:2018).

Ante esta situación, el reto de las organizaciones radica en mantener una actuación dinámica, en pos de identificar las exigencias del entorno y la situación de la organización para ejecutar los cambios requeridos de modo eficaz y en plazos que le permitan mantener una posición ventajosa en el mercado. Para mantener el dinamismo de las organizaciones y su enfoque a los resultados, se defiende la gestión basada en sus procesos.

Un proceso ha de verse, como la secuencia de pasos diseñados, con el fin de producir un producto o servicio de valor para alguien externo al proceso; es un conjunto de actividades interrelacionadas, que interactúan para transformar elementos de entrada (materias primas, insumos, energía, dinero, información) en resultados de valor agregado (productos y servicios), de utilidad para algunos clientes e información dirigida a los propios clientes y otros actores del entorno (Acevedo & Gómez, 2010; Rodríguez *et al*, 2012; NC-ISO 9001:2015).

Lo que caracteriza al enfoque por procesos, es que pone énfasis en la gestión de las interrelaciones, muestra los vínculos causa-efecto entre las actividades, identifica las necesidades del cliente externo y orienta a la empresa hacia su satisfacción (Beltrán *et al*, 2009; Weske, 2007; Macías *et al*, 2007, Ruiz *et al*, 2013), permitiendo de esta manera la materialización del enfoque a cliente.

No obstante, para alcanzar los resultados esperados, es necesario que el proceso sea planificado, ejecutado, verificado y corregido, lo que responde al ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (Deming, 2013).

El desarrollo tecnológico de nuestros días, abre el camino para realizar de modo cada vez más efectivo la gestión empresarial, a través de la utilización de la información existente en las organizaciones. En este sentido, se han desarrollado diversas herramientas que requieren las tecnologías de la información, como la arquitectura empresarial y la minería de procesos. Para obtener mejores resultados, se recomienda la aplicación de estos enfoques en paralelo. De ese modo, se pueden realizar análisis ágiles y fiables de los procesos de negocio, teniendo en cuenta su influencia y/o dependencias con las tecnologías que se emplean en la organización para garantizar la efectividad de las decisiones tomadas.

El objetivo perseguido, es mostrar la utilidad que ofrecen estas herramientas a la gestión por procesos, en los contextos empresariales actuales, donde existen grandes volúmenes de información, el tiempo para la toma de decisiones es corto, y la búsqueda de soluciones factibles a los problemas son cada vez más vitales.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

Con el objetivo de analizar las tendencias actuales en la gestión por procesos e identificar nuevas herramientas, con el método de revisión bibliográfica fueron analizados estos documentos, donde también se identificaron referencias que se buscaron y analizaron. A partir de este análisis, se detectan como herramientas más citadas en estas publicaciones: la arquitectura empresarial y la minería de procesos. Con la aplicación del método de inducción-deducción, se obtuvo como resultado las características de estas herramientas, así como las bondades de su utilización en la gestión por procesos.

## HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN POR PROCESOS.

En la actualidad, no se puede obviar la influencia que tienen las tecnologías de la información (TI) para elevar el desempeño empresarial, convirtiéndose en una herramienta ágil y operativa, que permite el protagonismo de la mejora en la gestión de los procesos. En este sentido, son imprescindibles las tecnologías de la información disponibles para dar soporte a un sistema de gestión, con un enfoque basado en procesos (Beltrán *et al*, 2009).

Gracias al desarrollo de las TI, aparecen cada vez más aplicaciones o software, que apoyan la necesidad de contar con procesos cada vez más flexibles y ágiles. De ahí que, se reconozca que toda organización, es consecuente con una estructura básica, formada por la estrategia, los procesos y las aplicaciones informáticas. Estas últimas, garantizan que, los procesos cuenten con la información que necesitan. Ejemplo de la utilización de las TI para apoyar la gestión de los procesos de negocio, son los Workflow Management Systems (WMS) o Sistemas de Gestión de Flujo de trabajo, Customer Relationship Management Systems (CRM) o Sistemas de Gestión de la Relación con el cliente, Enterprise Resource Planning Systems (ERP) o Sistemas de Planificación de Recursos empresariales.

Así, aprovechando las bondades de las TI y el contexto actual de las organizaciones, se desarrollan herramientas como la minería de procesos, y dada la dependencia negocio-tecnología, se manifiesta la necesidad de una visión más integral de estos dos elementos de las organizaciones, por lo que toma fuerza el enfoque de arquitectura empresarial.

### Arquitectura Empresarial (AE).

Numerosos autores han definido el concepto de Arquitectura empresarial, entre ellos: Zachman (1987); Schekkerman (2004); James, *et al* (2005); IEAI - International Enterprise Architecture Institute; The Open Group Architecture Framework (2019); FEA Practice Guidance (2006). Todos, coinciden en que la Arquitectura empresarial, representa un conjunto de elementos organizacionales vistos con perspectivas o enfoques diferentes, que permite engranar todos los componentes tecnológicos de una organización y definir una brújula para las áreas que la integran, a fin de cumplir los objetivos y estrategias corporativas, plasmadas en la perspectiva y misión de forma eficiente. Al respecto, Ross, Weill, et Robertson, (2006), investigadores del MIT Sloan Center for Information Systems Research (CISR), hacen énfasis en que, la arquitectura empresarial es: “la lógica organizacional para procesos de negocio claves e infraestructura de TI, que refleja la estandarización e integración del modelo de negocio de una compañía”.

El uso de arquitecturas empresariales, según Software AG (2011), favorece una implementación eficaz del concepto de alineación estratégica, y garantiza que los procesos cuenten con la información necesaria para su gestión, y en ese sentido, resulta pertinente un acercamiento a este enfoque.

El enfoque de Arquitectura empresarial, puede considerarse como una colección de procesos de negocio, aplicaciones, tecnologías y datos relacionados entre sí. (Arias, 2001; Malleuve, Ramos, & Alfonso, 2019; Rojas & Díaz, 2018; Zelaya, Enciso, & Quezada, 2019), como se muestra en la figura 1.

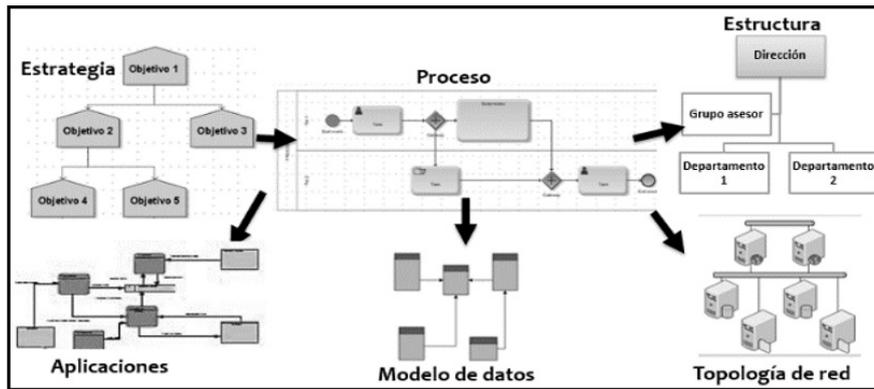


FIGURA 1.  
Relaciones que analiza el enfoque de arquitectura empresarial.  
Fuente: Autores, 2019.

El empleo de ese enfoque de Arquitectura empresarial, tiene como ventaja la posibilidad de brindar a las organizaciones, conocimientos para responder rápidamente ante los cambios del entorno, hacer más fácil la comunicación con sus clientes externos e internos y, puede constituir una base para la mejora y análisis de los procesos de negocio. (Esquetini, & Moscoso, 2014; Cabrera, Carrillo, Abad, Jaramillo, & Romero, 2015).

Estas relaciones, que se establecen en el enfoque, conducen al establecimiento de una visión clara sobre los objetivos, metas y líneas estratégicas organizacionales, desarrollado desde la perspectiva estratégica (misión, visión, lineamientos e indicadores estratégicos), hasta llegar a una descripción (construcción de la arquitectura) integrada, detallada y metodológica de la estructura actual y futura para los procesos de la organización. (Arango *et al*, 2010; Vargas *et al*, 2012; Lange *et al*, 2016), como se evidencia en la concepción que se muestra en la figura 2.

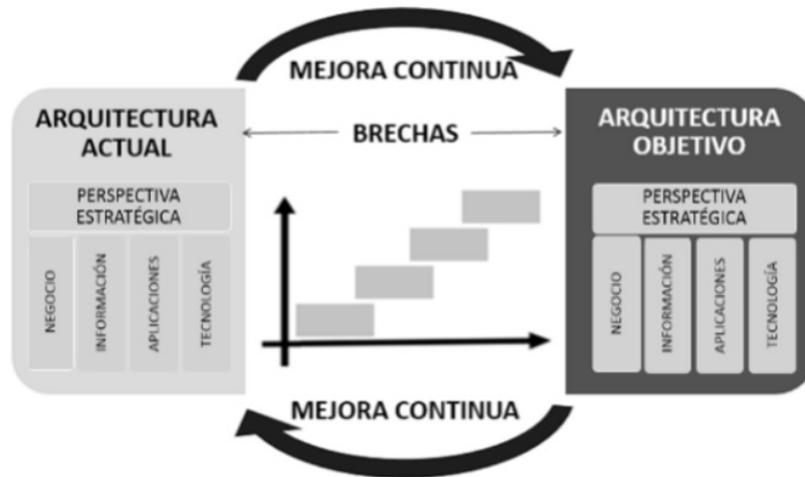


FIGURA 2.  
Concepción integradora del negocio y la tecnología del enfoque de arquitectura empresarial.  
Fuente: Autores, 2019.

La construcción de los modelos de arquitectura, se materializa con la propuesta de diversas herramientas disponibles llamados framework, como por ejemplo los más difundidos y utilizados por la industria: TOGAF, Zachman, FEA, Gartner y ARIS (Morales, 2010; Arroyo, 2015; Whittle *et al*, 2016; Silva, Cruz, Méndez, & Silva, 2018). Entre sus funciones más importantes, están que, permiten estructurar y organizar

la información, que el proyecto de arquitectura empresarial documentará, y permite identificar cómo se relacionan entre sí, los diferentes dominios de arquitectura.

Normalmente, no hay una única arquitectura de empresa, sino que ésta se definirá en función de las arquitecturas o vistas que la componen (Vargas, Boza, & Cuenca, 2011; Mendieta, 2014). Llamadas también dimensión o anatomía, los dominios abarcan las áreas clave de la vida organizacional, incluyendo al personal y sus dominios de trabajo, que conforman la organización. Estos dominios, varían en dependencia del tipo de empresa que se trate, pero de manera general, con base a los frameworks o marcos de arquitectura (TOGAF, Gartner's Enterprise Architecture Research, Framework de Zachman). Según plantean Sessions (2008); Vargas, Boza, & Cuenca (2011); Blanco & Preciado (2011), Simon *et al* (2014), los dominios necesarios para crear una Arquitectura empresarial, se muestran en la figura 3.

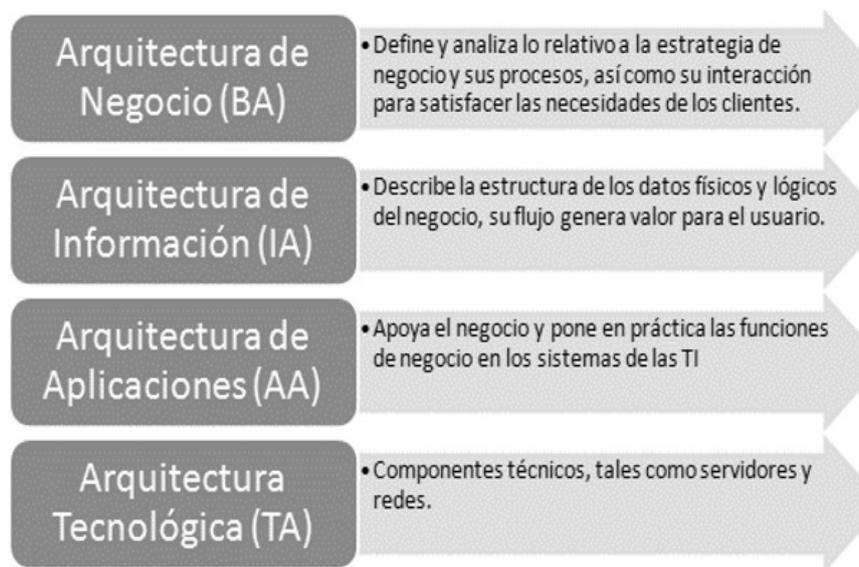


FIGURA 3  
Dominios de la Arquitectura Empresarial.

Fuente: Autores, 2019.

Con un enfoque de AE, las organizaciones podrán obtener una perspectiva más precisa sobre los riesgos y amenazas a la seguridad de su información, evaluar el impacto de los riesgos tecnológicos sobre las operaciones del negocio, aprovechar la gestión de un porfolio integrado de TI y mejorar de forma continua la gestión de procesos para cumplir con sus estrategias.

## Minería de Procesos

La identificación, definición y análisis de los procesos, constituye actualmente una tarea difícil por el alto nivel de detalle que representa, porque en ellos, hay que identificar los elementos de entrada y salida, en cada una de las actividades que se realizan. Uno de estos elementos lo constituyen los datos, generalmente estructurados en modelos, que pueden variar desde un conjunto de información dura o manual, hasta sistemas de información complejos, totalmente automatizados o semi-automatizados. La mayoría de estos sistemas, recopilan los sucesos de forma estructurada, y a esta información se le conoce en la literatura como registro/log de eventos. Estos registros de eventos, siempre y cuando tengan una estructura capaz de cotejar cada paso, con una actividad específica del proceso, incluyendo una marca de tiempo y originador, así como tener asociado un identificador que permita su trazabilidad durante la transformación del proceso, son viables para aplicar la minería de procesos.

Con base en lo expuesto, la minería de proceso (MP) consiste en un conjunto de técnicas que permiten descubrir, monitorear y mejorar los procesos reales, a través de la extracción de conocimiento de los registros de eventos, ampliamente disponibles en los actuales sistemas de información (Aguirre & Rincón, 2015; Gil & Vallejo, 2008; Rubio *et al.*, 2010; Van der Aalst *et al.*, 2011). Es una disciplina de investigación relativamente joven, constituye el nexo entre la minería de datos y la modelación y análisis de procesos de negocio. Se dirige a la recuperación automática y el análisis de la información almacenada en registros de eventos de procesos automatizados.

Según se define en Van der Aalst *et al.* (2011); Suárez & González (2012); Rodríguez *et al.* (2015); Aguirre & Rincón (2015), existen tres tipos de minería de procesos:

- Proceso por descubrimiento
- Proceso por verificación de conformidad
- Proceso basado en mejoramiento

El objetivo fundamental del tipo de minería de proceso por descubrimiento, consiste en utilizar un registro de eventos y generar un modelo del proceso sin utilizar ninguna información a-priori. El descubrimiento de procesos, es la técnica de minería de procesos más destacada. Para muchas organizaciones, es sorprendente ver que, las técnicas de minería de procesos existentes, son realmente capaces de descubrir los procesos reales, basados tan solo, en las muestras de ejecución en los registros de eventos.

A su vez, el tipo de minería de proceso centrado en la verificación de la conformidad, se encarga de comparar un modelo del proceso existente con un registro de eventos del mismo proceso. Puede ser usada para chequear si la realidad, tal como está almacenada en el registro de eventos, es equivalente al modelo y viceversa. (Van Dongen, 2005; Magliano *et al.*, 2013).

Al respecto, Weijters *et al.*, 2006; Mans *et al.*, 2008, definen que el objetivo fundamental de la técnica de minería de proceso basada en mejoramiento, es extender o mejorar un modelo del proceso existente, usando la información acerca del proceso real, almacenada en algún registro de eventos. Mientras la verificación de conformidad, mide el alineamiento entre el modelo y la realidad. Este tercer tipo de minería de procesos, busca cambiar o extender el modelo a priori.

La figura 4, evidencia los tres tipos básicos de minería de procesos, explicados en términos de entradas y salidas.

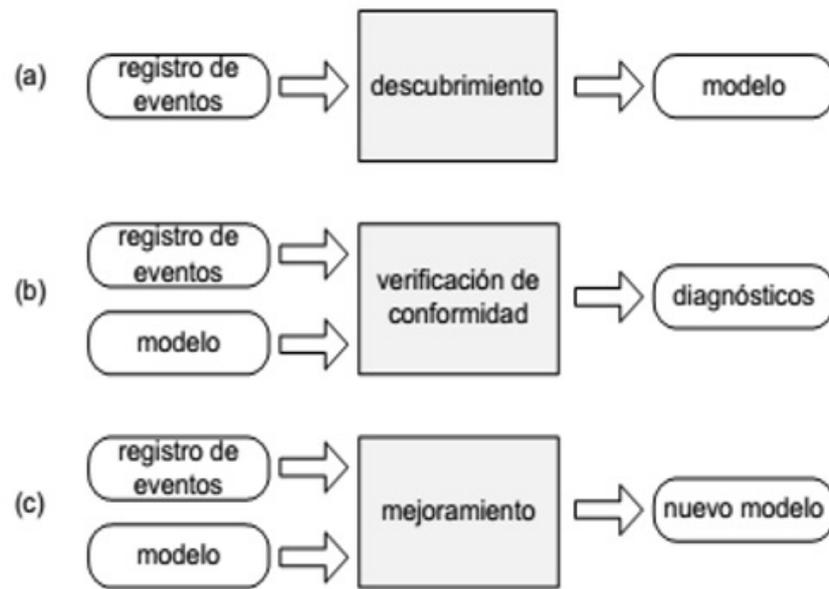


FIGURA 4.  
Entradas y salidas de los tipos de minería de procesos.

Fuente: Van der Aalst *et al.*, (2011).

La minería de proceso, es entonces, una herramienta que contribuye a la mejora, ya que está involucrada en pasos esenciales para su obtención. Incluye el descubrimiento (automático) de procesos (extraer modelos de procesos a partir de un registro de eventos), la verificación de conformidad (monitorear desviaciones al comparar el modelo y el registro de eventos), la minería de redes sociales/organizacionales, la obtención automática de modelos de simulación, la extensión de modelos, la reparación de modelos, la predicción de casos, y las recomendaciones basadas en historia.

Como plantea Seguel (2009), las técnicas tradicionales para la identificación y modelación de los procesos (entrevistas, tormentas de ideas, estudios de tiempo, entre otras), provocan tiempos dilatados para el descubrimiento de las secuencias de actividades ejecutadas, emplean métodos altamente costosos en tiempo y recursos y el modelado del proceso se realiza sobre la base de la experticia de los analistas y no en la objetividad de lo que ocurre realmente.

Por el contrario, a partir de un registro de eventos, la minería de proceso permite realizar el descubrimiento de la secuencia de ejecución de las actividades del proceso, disminuyendo el consumo de recursos humanos y materiales para su ejecución. La fiabilidad de la información de estos registros de eventos, posibilita la obtención de un flujo de actividades, tal como es, genuino y sin la subjetividad inherente al conocimiento de los analistas (Weijters & Van der Aalst, 2001; Verbeek *et al.*, 2010).

Un aspecto fundamental de la mejora, donde ha impactado positivamente la aparición de esta herramienta, es en las auditorías de procesos (Jans *et al.*, 2012; Porouhan & Premchaiswadi, 2017).

Los sistemas de información empleados en las empresas, registran en forma de trazas, las acciones que se van realizando, cuando se ejecutan instancias o casos del proceso de negocio. Las trazas, contienen información de los casos y esto posibilita que, se usen las técnicas de minería de proceso, en los procesos de auditoría (Rebuge & Ferreira, 2012; Yzquierdo, 2013; Sabatier, 2013).

Sin embargo, los campos sin explotar aún son bastos, ya que anualmente se desarrollan y perfeccionan disímiles algoritmos para el descubrimiento y análisis de rendimientos a procesos.

En la figura 5, se muestran algunos algoritmos, que pueden ser utilizados para realizar auditorías. Desde el punto de vista de auditoría, el sistemático y confiable almacenamiento de los eventos es esencial, pues

resulta importante, la potencialidad de que la historia no pueda ser reescrita. La realización de auditorías automatizadas, es sin dudas un gran avance de la tecnología, pues representa un ahorro significativo de recursos a largo plazo.

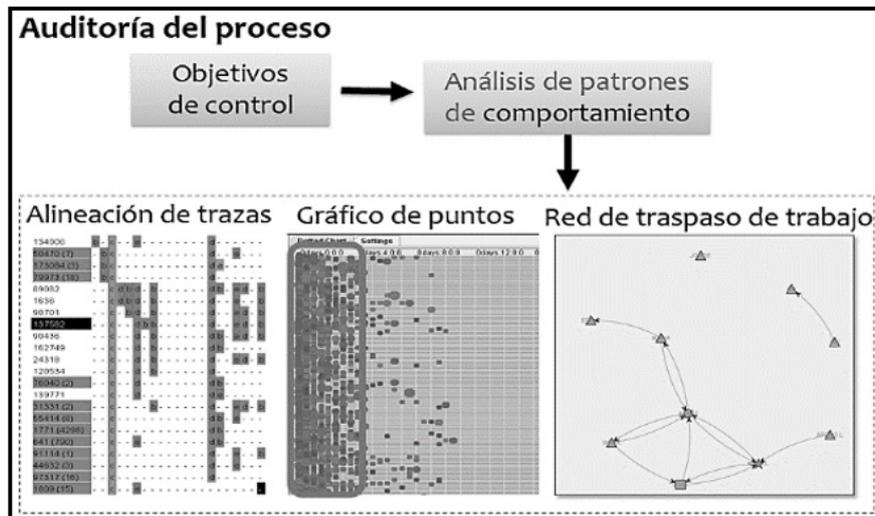


FIGURA 5.

Algoritmos para realizar auditorías con minería de procesos, con ProM 5.2.

Fuente: Adaptado de ProM 5.2.

Con la alineación de trazas, se puede detectar la presencia de actividades, que violan la secuencia de ejecución del proceso, una vez identificadas las trazas, se puede aplicar un filtro y realizar análisis desde otras perspectivas, como por ejemplo, determinar la red social asociada a las violaciones, permitiendo determinar los originadores de mayor incidencia, o realizar un análisis de atributos y determinar qué elementos del caso pueden estar influenciando la ocurrencia de la irregularidad. Siendo este un pequeño ejemplo, un caso práctico de cómo impacta la minería de procesos en la cadena de valor, ya que los análisis a ejecutar pueden realizarse en cualquiera de sus eslabones, así como realizar análisis cruzados. (Burattin, 2017; Bogarín *et al*, 2018).

La minería de proceso, unida a la existencia de grandes volúmenes de datos digitales almacenados en los sistemas de información, permite revolucionar las auditorías, extendiendo la muestra a toda la población y reduciendo el consumo de recursos humanos y materiales para su ejecución. Sin embargo, su aplicación no se limita a auditar los procesos de la organización, pues a través del empleo de algoritmos, la minería de procesos contribuye a realizar análisis del rendimiento de los procesos, basándose en la información almacenada en el registro de eventos, permitiendo analizar las secuencias de ejecución de las actividades del proceso, las probabilidades de ocurrencia de caminos alternativos, los tiempos de ejecución y espera para cada actividad, así como el desempeño de los trabajadores, posibilitando la toma de decisiones, en función de parámetros calculados de forma automática, sin incurrir en los errores de apreciación, que ocurren en los análisis tradicionales.

## CONCLUSIONES

En los contextos empresariales actuales, donde existe gran dependencia de las tecnologías de la información, la minería de procesos se convierte en una herramienta de diagnóstico objetiva y rápida, y reduce significativamente el costo de la comprensión del actual "As-Is" del proceso. Además, las mejoras iterativas,

con evaluación continua del impacto de los cambios, son posibles, debido a que el análisis se puede repetir, en cualquier punto en el tiempo a un bajo costo.

Durante las investigaciones desarrolladas en diferentes empresas, el enfoque de minería de procesos a través de auditorías y diagnósticos, demostró la ventaja de trabajar sobre información real, optimizando los tiempos de obtención de resultados y sustentado el problema detectado con datos, sin embargo, no todas las organizaciones están listas para este enfoque, ya que muchas carecen de una infraestructura capaz de garantizar la información necesaria, con la calidad requerida. Es por ello que, se recomienda la explotación del enfoque de arquitectura empresarial en paralelo, dado que este, responde a la necesidad de las organizaciones, de alinear los procesos de negocio con la estrategia, los cargos y las tecnologías que soportan y garantizan la actualización de todas las estructuras de información para la toma de decisiones, de forma tal que, la información almacenada y las aplicaciones empleadas, garantizan la pertinencia y calidad de la información asociada a los procesos.

Las nuevas concepciones de las empresas, deben diseñarse partiendo de la integración de las TIC, a los objetivos del negocio. Este propósito, se logra a través del enfoque de Arquitectura Empresarial, el que permite orquestar todos los componentes de una organización, definiendo un norte para todas las áreas de la misma, buscando cumplir con los objetivos y estrategias corporativas, plasmadas en la visión y misión, de forma eficiente y eficaz. Es la lógica, con la cual los procesos de negocios y la infraestructura de tecnologías de la información, reflejan la integración y la estandarización de requerimientos

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Acevedo, J. A., & Gómez, M. I. (2010). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. La Habana, Cuba.
- Aguirre, H. S., & Rincón, N. (2015). Minería de procesos: desarrollo, aplicaciones y factores críticos. En: *Cuadernos de Administración*, 28(50), 137-157.
- Arango M. D., Londoño J. E., & Zapata J. A. (2010). Arquitectura Empresarial- Una Visión General. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 9, n° 16, p. 101-111.
- Arias, J. (2011). Arquitectura Empresarial: Visión, Propuesta de Valor y Experiencias en la adopción. *II Foro Nacional de Arquitectura de TI*. Bogotá, Colombia.
- Arroyo, E. (2015). Definición de principios de arquitectura para arquitectura empresarial de la organización. En: *Hanbook T-1 de Ciencias de la tecnología de la información, en Revista ECORFAN*, p. 35-44.
- Beltrán, J., Carmona, M. A., Carrasco, R., Rivas, M. A., & Tejedor, F. (2009). *Guía para una gestión basada en procesos*. Sevilla, España: Instituto Andaluz de Tecnología.
- Blanco, J. A., & Preciado, J. G. (2011). *Propuesta para el desarrollo de un modelo de arquitectura empresarial para el Instituto Federal de acceso a la información y protección de datos*. Tesis de grado: INFOTEC y UTD School of Management. México D. F.
- Bogarín, A., Cerezo, R., & Romero, C. (2018). A survey on educational process mining. En: *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(1), p. 1-17.
- Burattin, A. (2017). Online conformance checking for Petri nets and Event streams. In: *15th International Conference on Business Process Management (BPM)*.
- Cabrera, A., Carrillo, J., Abad, M., Jaramillo, D., & Romero, F. (2015). Diseño y Validación de Arquitecturas de Aplicaciones Empresariales. En: *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, (SPE4), 79-91.
- Deming, W. E. (2013). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Esquetini, C., & Moscoso, O. (2014). Propuesta de un marco de referencia de gestión de organizaciones usando Arquitectura Empresarial. En: *Enfoque UTE*, 5(4), p. 70-88.
- Evans, J. R., Lindsay, W. M., (2008). *Administración y control de la calidad*. México: 7 edición, Cengage Learning Editores, S.A.

- FEA. (2006). Practice Guidance. Published by the *Federal Enterprise Architecture* Program Management Office, Office of Management of Budget OMB.
- Gil, Y., & Vallejo, E. (2008). *Guía para la identificación y análisis de los procesos de la Universidad de Málaga*. Málaga, España: Universidad de Málaga.
- IEAI - International Enterprise Architecture Institute [on line]. Encontrado en: (<http://internationaleainstitute.org/ea-terms-definitions/>)
- James, G. A., Handler, R. A., Lapkin, A., & Gall, N. (2005). Gartner Enterprise Architecture Framework: Evolution. En: *Gartner Reseach. Information Tecnology*. ID: G00130855.
- Jans, M., Alles, M. G., & Vasarhelyi, M. (2012). Process mining of event logs in internal auditing: a case study. In: *Google Scholar*.
- Lange, M., Mendling, J., & Recker, J. (2016). An empirical analysis of the factors and measures of Enterprise Architecture Management success. En: *European Journal of Information Systems*, 25(5), 411-431
- Macías, M., Álvarez, J., Rojas, C., Grosso, S., Martínez, M., Sánchez, M., & Black, W. (2007). *Guía para la identificación y análisis de procesos*. Cádiz, España: V01, 10 edición.
- Magliano, V. M., Bazán, P., & Martínez, J. (2013). Análisis metodológico para la utilización de Process Mining como tecnología de optimización y respaldo de la implementación de procesos de negocio bajo el marco de BPM. In: *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Paraná - Entre ríos, Argentina.
- Malleuve, A., Ramos, V. C., & Alfonso, D. (2019). Integración del sistema de dirección con enfoque de arquitectura empresarial en una empresa de comunicaciones. En: *revista de Ingeniería Industrial*, 40(1), 67-77.
- Mans, R. S., Schonenberg, M. H., Song, M., van der Aalst, W. M. P., & Bakker, P. J. M. (2008). Application of process mining in healthcare - A case study in a Dutch Hospital. In: *International joint conference on biomedical engineering systems and technologies* (pp. 425-438).
- Mendieta, M. I. (2014). *Propuesta de framework de arquitectura empresarial para PYMES basado en un análisis comparativo de los frameworks de Zachman y ToGAF*. Tesis de Maestría. Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Morales, C. H. (2010). *Aplicación de lo frameworks CIMOSA y TOGAF en el ciclo de vida de la arquitectura empresarial*. Tesis en Repositorio de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Lima, Perú.
- NC-ISO 9001:2015. *Sistemas de gestión de la calidad*. Madrid, España: AENOR ediciones.
- NC-ISO 9000:2015. *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*. Madrid, España: AENOR ediciones.
- NC-ISO 9004 (2018). *Gestión de calidad. Calidad de una organización. Orientación para lograr un éxito sostenido*. Ginebra, Suiza: ISO.
- Porouhan, P., & Premchaiswadi, W. (2017). Pattern mining and process modelling of collaborative interaction data in an online multi-tabletop learning environment. In: *International Journal of Knowledge Engineering and Data Mining*, 4(2), 114-144.
- Rebuge, Á., & Ferreira, D. R. (2012). Business process analysis in healthcare environments: A methodology based on process mining. In: *Information Systems*, 37(2), 99-116.
- Rodríguez, I. J., González, A., Noy, P., & Pérez, S. (2012). Metodología de diseño organizacional integrando enfoque a procesos y competencias. *Ingeniería Industrial*. Vol. XXXIII, No. 2, p. 188-199.
- Rodríguez, L. L., López, R. R., Domínguez, L. J., & González, A. G. (2015) Correspondencia del Modelo de gestión de la calidad de la Educación Superior. En: *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Rojas, R. P., & Díaz, P. M. (2018). *Propuesta de una arquitectura empresarial para una consultora de software*. Tesis en Repositorio de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Lima, Perú.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2006). *Enterprise Architecture as Strategy. Creating a Foundation for Business Execution*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Rubio, M. A. D., Torres, J. M. F., Domínguez, R., & Blanco, J. M. L. (2010). Modelado y análisis de un proceso quirúrgico mediante técnicas de minería de procesos. In: *4th International Conference On Industrial Engineering and Industrial Management* (pp. 243-257).

- Ruiz, D., Almaguer, R. M., Torres, I. C., & Hernández, A. M. (2013). La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos. En: *Ciencias Holguín*. XIX (4), 1-11.
- Sabatier C. Y. (2013). Procedimiento para la aplicación integral de técnicas de minería de proceso.
- Schekkerman, Jaap (2004). Enterprise Architecture Score Card. In: *Instituted for Enterprise Architecture Developments*. Amersfoort. The Netherlands.
- Sessions, R. (2008). Simple architecture for complex enterprises. Developer best practices. *Microsoft Press Editor*.
- Seguel, R. (2009). ¿Qué es y Cómo aplicar Process Mining en una compañía? In: *2nd Workshop Business Process Management*, Santiago de Chile.
- Silva, R. B., Cruz, E., Méndez, I. I., & Silva, M. I. (2018). Modelos de referencia: arquitectura institucional. En: *Repositorio Nacional, en Memoria de Congreso de México*.
- Simon, D., Fischbach, K., & Schoder, D. (2014). Enterprise architecture management and its role in corporate strategic management. In: *Information Systems and e-Business Management*, 12(1), 5-42.
- Software AG. (2011). *Guía inteligente para BPM empresarial*. Software AG.
- Suárez, M., & González, L., (2012). Procedimiento para la aplicación de técnicas de minería de procesos en las auditorías de proceso. En: *Redalyc*.
- TOGAF. (2019). Guía de la serie TOGAF: Modelos de negocio. En: *Publicaciones The Open Group Architecture Framework*. Sitio web: [www.opengroup.org/togaf/](http://www.opengroup.org/togaf/)
- van Der Aalst, W., Adriansyah, A., De Medeiros, A. K. A., Arcieri, F., Baier, T., Blickle, T., & Burattin, A. (2011). Process mining manifesto. In: *International Conference on Business Process Management* (p. 169-194). Springer, Berlin, Heidelberg.
- van Dongen, B. F., de Medeiros, A. K. A., Verbeek, H. M. W., Weijters, A. J. M. M., & Van Der Aalst, W. M. P. (2005). The ProM framework: A new era in process mining tool support. In: *International conference on application and theory of petri nets* (p. 444-454). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Vargas, A., Boza, A., Cuenca, L., & Ortiz, A. (2012). The importance of strategic alignment in enterprise collaboration. In: *6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management* (p. 645-652).
- Vargas, A., Boza, A., & Cuenca, Ll. (2011). Lograr la alineación estratégica de negocio y las tecnologías de la información a través de Arquitecturas Empresariales: Revisión de la Literatura. En: *5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, XV Congreso de Ingeniería de Organización*. Cartagena, Colombia.
- Verbeek, H. M. W., Buijs, J. C. A. M., Van Dongen, B. F., & van der Aalst, W. M. P. (2010). ProM 6: The process mining toolkit. *Proc. of BPM Demonstration Track*, 615, 34-39.
- Weijters, A. J. M. M., & van der Aalst, W. M. P. (2001). Process mining: discovering workflow models from event-based data. In: *Belgium-Netherlands Conf. on Artificial Intelligence*.
- Weijters, A. J. M. M., van Der Aalst, W. M. P., & De Medeiros, A. A. (2006). Process mining with the heuristics miner algorithm. *Technische Universiteit Eindhoven*, Tech. Rep. WP, 166, 1-34.
- Weske, M. (2007). *Business Process Management. Concepts, Languages, Architectures*. Berlin Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag.
- Whittle, R., & Myrick, C. B. (2016). Enterprise business architecture: The formal link between strategy and results. In: *Research Gate y CRC Press*.
- Yzquierdo, R. (2013). Minería de proceso como herramienta para la auditoría. En: *Redalyc, Ciencias de la información*. Vol. 44 (2), 25-32.
- Zachman, J.A. (1987). A Framework for Information Systems Architecture. *IBM Systems Journal*, Vol. 26(3), 276-292.
- Zelaya, E., Enciso, L., & Quezada, P. A. (2019). Enfoque de arquitectura empresarial en las organizaciones de gestión de datos. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(2), 7-17.

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0.  
CC BY-NC-SA