

## **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA RPA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN LA EMPRESA CONTACTAMOS DE COLOMBIA S.A.S.**

### **Nombre de los estudiantes**

CARLOS ALBERTO VEGA FERNÁNDEZ

Trabajo de Investigación o Tesis Doctoral como requisito para optar el título de  
ESPECIALISTA EN GERENCIA E INNOVACIÓN

### Tutores

**MAGDA ANDREA MONSALVE PELÁEZ  
ENRIQUE MELAMED VARELA**

### **RESUMEN**

Esta investigación describe y analiza la tecnología emergente denominada Automatización Robótica de Procesos (ARP o RPA por siglas en inglés), una de las fuerzas más recientes de la Industria 4.0. El proyecto tuvo como objetivo estructurar un método de análisis de factibilidad e implementación de la tecnología RPA en procesos administrativos y se desarrolló de la siguiente manera: primero, se recopiló información asociada con la tecnología como guías y estudios con recomendaciones y buenas prácticas sobre su aplicación en empresas, lo cual permitió consolidar y depurar los hallazgos para estructurar un método de implementación RPA práctico y ágil, adaptable a todo tipo organización; luego, los macroprocesos administrativos misionales de la empresa seleccionada fueron sometidos a un diagnóstico preliminar para identificar el potencial de automatización de los procesos que los integran; posteriormente, estos últimos fueron priorizados según dicho potencial para proceder con la evaluación y selección de acuerdo a su nivel transaccional y el impacto de la RPA; finalmente, el método fue aplicado al proceso seleccionado, validando así su adecuación en el contexto real del negocio.

**Antecedentes:**

RPA es una tecnología emergente, cuyo estado del arte y despliegue en el entorno empresarial aún inicia su proceso de construcción. A continuación, se relacionan algunos trabajos asociados a la RPA que fueron relevantes para la investigación.

A nivel internacional

- Sigurðardóttir (2018). "Robotic Process Automation: Dynamic Roadmap for Successful Implementation" (Automatización robótica de procesos: hoja de ruta dinámica para una implementación exitosa).
- Kjøs Lien (2018). "Implementation of Robotic. Process Automation: a case study" (Implementación de robótica. Automatización de procesos: un caso estudio).
- Gonçalves (2018). "Robotic Process Automation. A Lean Approach to RPA" (Automatización robótica de procesos. Un enfoque Lean para RPA).
- Del Rosario (2018). "SisBot v1.0 para mejorar la gestión de contratación de personal en la empresa MDP Consulting S.A.C., Lima 2018".
- Goris (2019). "Robotic Process Automation. An Assessment of Process Discovery Techniques With The Purpose of Finding RPA Eligible Processes" (Automatización Robótica de Procesos. Una evaluación de las técnicas de descubrimiento de procesos con el fin de encontrar procesos admisibles para RPA).
- Herrera (2019). "Propuesta de automatización para la mejora del proceso de renovación de contratos del área de Recursos Humanos de una empresa privada".

A nivel nacional

- Becerra et al. (2019). "Implementación de tecnología robótica (RPA) en procesos logísticos. Caso de estudio: Organización de Servicios Petroleros."
- Pérez (2019). "Apoyo en la gestión de proyectos de consultoría en tecnología con la aplicación de RPA (Robotic Process Automation)".
- Duarte et al. (2020). "Propuesta de implementación de herramientas RPA en una empresa del sector BPO & Contact Center y su impacto en la productividad."

## **Objetivos:**

### Objetivo general

Desarrollar un método para el análisis de factibilidad e implementación eficaz de la tecnología RPA en procesos administrativos, para mejorar la productividad del negocio.

### Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos administrativos de la empresa desde la óptica transaccional.
- Medir y analizar la factibilidad para la selección del proceso a automatizar.
- Estructurar un método de implementación RPA y aplicar en el proceso seleccionado.

## **Materiales y Métodos:**

### Fuentes primarias

- Acompañamiento de expertos. Aplicación de técnica Delphi.

### Fuentes secundarias

- Bibliografía. Revisión de trabajos de investigación y artículos científicos relacionados.
- Informes estadísticos sobre capacidad laboral, productividad y costos.
- Guías de softwares especializados.

### Herramientas de apoyo

- UiPath Platform.

### Unidades de análisis

- Experto en RPA.

### Procedimiento metodológico

- Caracterización de procesos administrativos.
  - Creación de inventario de procesos administrativos.
  - Descripción de procesos administrativos.

- Identificación de procesos con potencial de automatización.
- Medición, análisis de factibilidad y selección del proceso.
  - Análisis y evaluación transaccional.
  - Ranking por nivel transaccional.
  - Selección del proceso a automatizar.
- Estructuración y aplicación del método de implementación RPA.
  - Definición de la estructura del método.
  - Descripción por fase del método.
  - Diseño de formato para el desarrollo.
  - Aplicación del método en el proceso seleccionado.

## Resultados:

### Caracterización de procesos administrativos

Los macroprocesos seleccionados para llevar a cabo la caracterización son aquellos definidos por la empresa en su mapa de procesos como misionales, los cuales representan el mayor volumen de operaciones para el negocio.

Macroproceso	Procesos	Descripción	Alto nivel transaccional
Selección de Personal	Recepción de requisición de personal	Se recibe correo con adjunto en formato PDF a través de la Plataforma SIT.	SI
	Búsqueda y citación de prospectos	Se revisa banca de prospecto para seleccionar candidatos potenciales.	SI
	Aplicación de pruebas	Aplicación de pruebas físicas y en línea de acuerdo con el perfil del cargo.	NO
	Realización de entrevista	Realización de entrevista con los candidatos preseleccionados.	NO
	Valoración de postulantes	Análisis y valoración de los resultados de las prueba y entrevistas.	NO
	Selección de candidatos.	Elección de los candidatos que mejor se ajustan al perfil y notificación a partes interesadas.	NO
	Actualización de archivo indicador	Registro de datos en archivo indicador para dar cierre a requisición.	NO

	Entrega de carpeta del personal seleccionado	Entrega física de documento a Contratación.	NO
	Recepción de orden de ingreso	Se recibe correo con adjunto en formato Excel a través de la Plataforma SIT.	SI
	Gestión de exámenes médicos	Envío del personal preseleccionado a laboratorio y cargue de resultados en sistema.	SI
	Recepción y verificación de documentos	Se reciben los documentos relacionados con el trabajador y los aplicables al centro de trabajo.	NO
Contratación de Personal	Inducción	Entrega de información básica inicial para el ingreso a la empresa.	NO
	Creación, revisión y firma de contrato	Generación de contrato en sistema, revisión por Jefe de Contratación y firma del trabajador	SI
	Afiliaciones	Afiliación a entidades de seguridad social	SI
	Actualización de archivo indicador	Registro de datos en archivo indicador para dar cierre a orden de retiro.	NO
	Archivo de paquete de contratación	Entrega física de documentos a archivar.	NO
	Recepción y revisión de novedades	Se recibe correo con adjunto en formato Excel a través de la Plataforma SIT.	SI
	Gestión de archivo plano	Generación, revisión y cargue de archivo plano en sistema.	SI
	Gestión de anexo de factura	Generación y revisión de anexo de factura.	SI
Gestión de Nómina	Control de consignación en banco	Notificación y proceso de pago en plataforma correspondiente.	NO
	Archivo de paquete de nómina	Entrega física de documentos a archivar.	NO
	Facturación de exámenes médicos	Generación de facturas y anexos para de exámenes médicos a clientes.	SI
Gestión de Retiro	Recepción de solicitud de retiro	Se recibe correo con adjunto en formato Excel a través de la Plataforma SIT.	SI
	Registro en indicador	Registro de datos en archivo indicador para tramitar solicitud de retiro.	SI

Revisión y registro en sistema	Marcación de retiro en sistema.	SI
Gestión de liquidación	Verificación de datos, generación de liquidación y firma del trabajador.	NO
Archivo de paquete de liquidación	Entrega física de documentos a archivar.	NO

Este diagnóstico preliminar permitió identificar un 48,15% de procesos con alto nivel transaccional. Así mismo, brindó un panorama general y por macroproceso sobre el potencial de automatización de la empresa, información fundamental para realizar el primer filtro para la selección del proceso a automatizar.

Macroproceso	Alto nivel transaccional
Selección de Personal	25,00%
Contratación de Personal	50,00%
Gestión de Nómina	66,67%
Gestión de Retiro	60,00%
<b>General</b>	<b>48,15%</b>

El macroproceso seleccionado para la siguiente etapa, dado su potencial de automatización, es Gestión de Nómina.

#### Medición, análisis de factibilidad y selección del proceso

Los procesos identificados con alto nivel transaccional que corresponden al macroproceso de Gestión de Nómina se muestran a continuación con sus respectivas estimaciones del porcentaje de actividades automatizables y el impacto de la implementación en horas-hombre al mes.

Proceso	Nivel transaccional	Impacto (horas-hombre/mes)
Recepción y revisión de novedades	50%	12
Gestión de archivo plano	30%	8
Gestión de anexo de factura	40%	8
Facturación de exámenes médicos	90%	16

De acuerdo con los datos recopilados y las estimaciones realizadas se determina que el proceso adecuado para el desarrollo y validación del método de implementación RPA es Facturación de Exámenes Médicos.

### Estructuración y aplicación del método de implementación RPA

A continuación, se presentan las fases del método de implementación:

- **Fase 1.** Diagramación del proceso.
- **Fase 2.** Análisis de aptitud y complejidad de la automatización.
- **Fase 3.** Evaluación del potencial de automatización.
- **Fase 4.** Etapas de la implementación.
- **Fase 5.** Conformación del equipo RPA.
- **Fase 6.** Diseño del formato para la preparación del desarrollo RPA.

### **Conclusiones:**

- La caracterización realizada permitió evidenciar que casi el 50% de los procesos administrativos misionales de la empresa tienen un alto potencial para ser automatizados, lo cual abre paso a una estrategia RPA de mayor cobertura e impacto.
- Para identificar un proceso automatizable se debe evaluar su aptitud, teniendo en cuenta variables como reglas del negocio, tipos de entrada, estabilidad y repetitividad de las tareas; y su complejidad, abordando temas como número de pantallas, tipos de aplicaciones, escenarios de lógica empresarial y el tipo y cantidad de entradas con los que interactúa.
- El enfoque sistémico y la optimización de los procesos dentro de la empresa juegan un papel clave para brindar un escenario idóneo frente a la tecnología RPA. Visualizar claramente el comportamiento actual del proceso y proyectar de forma detallada la transformación del mismo permitirá obtener el máximo provecho de la automatización.
- La tecnología RPA simula el accionar humano, por lo tanto, las implementaciones deben alimentarse con los cambios y los nuevos escenarios que la dinámica del proceso vaya requiriendo, de esta manera se podrá asegurar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.
- De acuerdo con el método definido, para implementar correctamente la tecnología RPA en un proceso administrativo se debe:
  - 1) Evaluar su aptitud y complejidad frente a los criterios RPA.
  - 2) Garantizar la estandarización de las actividades y funciones que lo integran.



- 3) Definir con claridad sus requerimientos, flujos de trabajo, interacciones y dinámicas.
  - 4) Desarrollar la automatización de forma organizada, documentada y escalable.
  - 5) Acoplar la automatización y la intervención humana de manera eficiente.
  - 6) Comunicar a las partes interesadas la información que les sea pertinente.
  - 7) Validar su integración con el resto de los procesos que hacen parte del negocio.
- Se recomienda realizar un nuevo estudio que permita validar la eficacia y sostenibilidad del método de implementación.

**Palabras clave:** Industria 4.0, ARP (Automatización Robótica de Procesos), Automatización, Robot de software, Proceso, Productividad.

### ABSTRACT

This research describes and analyzes the emerging technology called Robotic Process Automation (RPA), one of the most recent forces in industry 4.0. The project aimed to structure a feasibility analysis method and implementation of RPA technology in administrative processes and was developed as follows: first, information associated with technology was collected, such as guides and studies with recommendations and good practices on its application in companies, which allowed consolidating and refining the findings to structure a practical and agile RPA implementation method, adaptable to all types of organizations; then, the missional administrative macro-processes of the selected company were subjected to a preliminary diagnosis to identify the potential for automating the processes that comprise them. Subsequently, the latter were prioritized according to their potential to proceed with the evaluation and selection according to their transactional level and the impact of the RPA; finally, the method was applied to the selected process, thus validating its suitability in the real context of the business.

**Background:** RPA is an emerging technology, whose state of the art and deployment in the business environment is still beginning its construction process. Next, some works associated with RPA that were relevant to the research are listed.

#### On an international level

- Sigurðardóttir (2018). "Robotic Process Automation: Dynamic Roadmap for Successful Implementation".
- Kjøs Lien (2018). "Implementation of Robotic. Process Automation: a case study".



- Gonçalves (2018). “Robotic Process Automation. A Lean Approach to RPA”
- Del Rosario (2018). “SisBot v1.0 para mejorar la gestión de contratación de personal en la empresa MDP Consulting S.A.C., Lima 2018”.
- Goris (2019). “Robotic Process Automation. An Assessment of Process Discovery Techniques with The Purpose of Finding RPA Eligible Processes”
- Herrera (2019). “Propuesta de automatización para la mejora del proceso de renovación de contratos del área de Recursos Humanos de una empresa privada”.

#### At the national level

- Becerra et al. (2019). “Implementación de tecnología robótica (RPA) en procesos logísticos. Caso de estudio: Organización de Servicios Petroleros.”.
- Pérez (2019). “Apoyo en la gestión de proyectos de consultoría en tecnología con la aplicación de RPA (Robotic Process Automation)”.
- Duarte et al. (2020). “Propuesta de implementación de herramientas RPA en una empresa del sector BPO & Contact Center y su impacto en la productividad.”.

#### **Objectives:**

##### General objective

Develop a method for the feasibility analysis and effective implementation of RPA technology in administrative processes, to improve business productivity.

##### Specific objectives

- Characterize the administrative processes of the company from the transactional point of view.
- Measure and analyze the feasibility for the selection of the process to automate.
- Structure an RPA implementation method and apply it to the selected process.

#### **Materials and Methods:**

##### Primary sources

- Accompaniment of experts. Delphi technique application.

#### Secondary sources

- Bibliography. Review of research papers and related scientific articles.
- Statistical reports on work capacity, productivity, and costs.
- Specialized software guides.

#### Support tools

- UiPath Platform.

#### Units of analysis

- Expert in RPA.

#### Methodological procedure

- Characterization of administrative processes
  - Creation of administrative processes inventory.
  - Description of administrative processes.
  - Identification of processes with automation potential.
- Measurement, feasibility analysis and selection of the process.
  - Transactional analysis and evaluation.
  - Ranking by transactional level.
  - Selection of the process to automate.
- Structuring and application of the RPA implementation method.
  - Definition of the method structure
  - Description by phase of the method.
  - Format design for development.
  - Application of the method in the selected process.

#### **Results:**

##### Characterization of administrative processes

The macroprocesses selected to carry out the characterization are those defined by the company in its process map as missional which represent the largest volume of operations for the business.

Macroprocess	Process	Description	High Transactional Level
Personnel Selection	Reception of personnel requisition	Mail with attachment in PDF format is received through the SIT Platform.	YES
	Search and citation of prospects	Prospect banking is reviewed to select potential candidates.	YES
	Application of tests	Application of physical and online tests according to the profile of the position.	NO
	Conducting an interview	Conducting an interview with the shortlisted candidates.	NO
	Appraisal of applicants	Analysis and evaluation of the results of the tests and interviews.	NO
	Candidate selection	Choosing the candidates that best fit the profile and notification to interested parties.	NO
	Indicator file update	Record of data in indicator file to close the requisition.	NO
	Selected staff folder delivery	Physical delivery of the document to the contracting area	NO
Recruitment	Receipt of entry order	Mail is received with an attachment in Excel format through the SIT Platform.	YES
	Management of medical examinations	Sending preselected personnel to the laboratory and uploading results to the system.	YES
	Receipt and verification of documents	Documents related to the worker and those applicable to the workplace are received.	NO
	Induction	Delivery of initial basic information to enter the company.	NO
	Creation, review, and signature of contract	Generation of the contract in the system, review by the Head of Contracting and signature of the worker	YES
	Affiliations	Affiliation to social security entities	YES
	Indicator file update	Data recording in an indicator file to close the withdrawal order.	NO
	Recruitment Package File	Physical delivery of documents to be filed.	NO

Payroll Management	Reception and review of novelties	Mail is received with an attachment in Excel format through the SIT Platform.	YES
	Flat file management	Generation, revision and loading of flat files in the system.	YES
	Invoice annex management	Generation and revision of invoice annex.	YES
	Control of consignment in bank	Notification and payment process on the corresponding platform.	NO
	Payroll Package File	Physical delivery of documents to be filed.	NO
	Medical exam billing	Generation of invoices and annexes for medical examinations to clients.	YES
Retirement Management	Receipt of withdrawal request	Mail is received with an attachment in Excel format through the SIT Platform.	YES
	Register in indicator	Record of data in indicator file to process withdrawal request.	YES
	Review and registration in system	Marking of withdrawal in system.	YES
	Settlement management	Verification of data, generation of settlement and signature of the worker.	NO
	Clearance package file	Physical delivery of documents to be filed.	NO

This preliminary diagnosis allowed the identification of 48.15% of processes with a high transactional level. Likewise, it provided a general and macro-process overview of the company's automation potential, fundamental information to make the first filter for the selection of the process to automate.

Macroprocess	High Transactional Level
Personnel Selection	25,00%
Recruitment	50,00%
Payroll Management	66,67%
Retirement Management	60,00%
<b>General</b>	<b>48,15%</b>

The macroprocess selected for the next stage, given its automation potential, is Payroll Management.

### Measurement, feasibility analysis and process selection

The processes identified with a high transactional level that correspond to the Payroll Management macro process, are shown below with their respective estimates of the percentage of automatable activities and the impact of the implementation in man-hours per month.

Processes	Transactional Level	Impact (man hours/month)
Reception and review of novelties	50%	12
Flat file management	30%	8
Invoice annex management	40%	8
Medical exam billing	90%	16

Based on the data collected and the estimates made, it is determined that the appropriate process for the development and validation of the RPA implementation method is Medical Exam Billing.

### Structuring and applying the RPA implementation method

The following are the phases of the implementation method:

- **Phase 1.** Diagramming the process.
- **Phase 2.** Analysis of aptitude and complexity of automation.
- **Phase 3.** Assessment of automation potential.
- **Phase 4.** Stages of implementation.
- **Phase 5.** RPA team formation.
- **Phase 6.** Design of the format for the preparation of RPA development.

### **Conclusions:**

- The characterization carried out made it possible to show that almost 50% of the company's missionary administrative processes have a high potential to be automated, which opens the way to an RPA strategy with greater coverage and impact.
- To identify an automatable process, its aptitude must be evaluated, considering variables such as business rules, types of input, stability, and

repeatability of the tasks; and its complexity, addressing issues such as number of screens, types of applications, business logic scenarios and the type and quantity of inputs with which it interacts.

- The systemic approach and the optimization of the processes within the company play a key role in providing an ideal scenario for RPA technology. Clearly visualizing the current behavior of the process and projecting its transformation in detail will allow you to get the most out of automation.
- RPA technology simulates human action; therefore, implementations must be fed with changes and new scenarios that the dynamics of the process require, in this way its correct operation can be ensured over time.
- According to the defined method, to correctly implement RPA technology in an administrative process you must:
  - 1) Evaluate its aptitude and complexity against the RPA criteria.
  - 2) Guarantee the standardization of the activities and functions that comprise it.
  - 3) Clearly define the requirements, workflows, interactions, and dynamics.
  - 4) Develop automation in an organized, documented, and scalable way.
  - 5) Connect automation and human intervention efficiently.
  - 6) Communicate relevant information to interested parties.
  - 7) Validate its integration with the rest of the processes that are part of the business.
- A new study is recommended to validate the effectiveness and sustainability of the implementation method.

**KeyWords:** Industry 4.0, RPA (Robotic Process Automation), Automation, Software robot, Process, Productivity.

## REFERENCIAS

1. Asociación Clúster Automoción de Navarra – ACAN. (2020). La Industria 4.0. Conceptos básicos. Ejemplos prácticos en automoción.  
[https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-La\\_industria\\_40-conceptos\\_b%C3%A1sicos.pdf](https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-La_industria_40-conceptos_b%C3%A1sicos.pdf)
2. Asociación Clúster Automoción de Navarra – ACAN. (2020). La Industria 4.0. Tecnologías habilitadoras.  
[https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-Tecnolog%C3%ADas\\_habilitadoras.pdf](https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-Tecnolog%C3%ADas_habilitadoras.pdf)
3. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI. (2017). Salud y estabilidad en el empleo: retos jurídicos y económicos para la sostenibilidad de las empresas.

- <http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Salud%20y%20estabilidad%20en%20el%20empleo.pdf>
4. Becerra, J., Gómez, P., Rodríguez, F., Santiago, D. & Cárdenas, A. (2019). Implementación de tecnología robótica (RPA) en procesos logísticos. Caso de estudio: Organización de Servicios Petroleros.  
[https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/45210/183004\\_Becerra\\_Gomez\\_Rodriguez\\_Santiago.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/45210/183004_Becerra_Gomez_Rodriguez_Santiago.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  5. Br. Del Rosario, K. (2018). SisBot v1.0 para mejorar la gestión de contratación de personal en la empresa MDP Consulting S.A.C., Lima 2018  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2502/TEISIS%20Del%20Rosario%20Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  6. Capgemini Consulting and Capgemini Business Services. (2017). 2016 Annual Report.  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2502/TEISIS%20Del%20Rosario%20Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  7. Carro, R. & González D. (2012). Productividad y Competitividad.  
<https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-abierta-y-a-distancia/administracion/carro-r-gonzalez-d-productividad-y-competitividad/8101309>
  8. Centro de Estudios Sociales y Laborales (CESLA). (2018). Informe de seguimiento sobre la salud y estabilidad en el empleo.
  9. <https://alfalegal.co/storage/app/uploads/public/5eb/987/5a1/5eb9875a17be2177043442.pdf>
  10. Centro de Estudios Sociales y Laborales (CESLA). (2019). Informe de seguimiento sobre ausentismo laboral e incapacidades médicas.
  11. <http://www.andi.com.co/Uploads/Tercer%20informe%20de%20seguimiento%20sobre%20salud%20y%20estabilidad%20en%20el%20empleo%20CESLA%20ANDI.pdf>
  12. Deloitte Consulting Group S.C. (2017). Automatización Robótica de Procesos (RPA).  
[https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/strategy/Automatizacion\\_Rob%C3%B3tica\\_Procesos.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/strategy/Automatizacion_Rob%C3%B3tica_Procesos.pdf)
  13. Del Val Román, J. (2016). Industria 4.0: la transformación digital de la industria. Conferencia de directores y decanos de Ingeniería Informática – CODDii.  
<http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>
  14. Diccionario de la lengua española - RAE. (2021). Consulta de términos y definiciones: efectividad.  
<https://dle.rae.es/efectividad>
  15. Duarte, C. (2020). Propuesta de implementación de herramientas RPA en una empresa del sector BPO & Contact Center y su impacto en la productividad.  
<https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/4450>



16. Enríquez, J., Jiménez, A., Domínguez, F. & García, J. (2020). Robotic Process Automation: A Scientific and Industrial Systematic Mapping Study. IEEE Access.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2974934>
17. Fontalvo, H. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimensión empresarial.  
<https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>
18. Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0. The Industrial Internet of Things.  
[http://ganj-  
ie.iust.ac.ir:8081/images/4/40/%28Alasdair\\_Gilchrist\\_%28auth.%29%29\\_Industry\\_4.0\\_The\\_Ind%28z-lib.org%29.pdf](http://ganj-ie.iust.ac.ir:8081/images/4/40/%28Alasdair_Gilchrist_%28auth.%29%29_Industry_4.0_The_Ind%28z-lib.org%29.pdf)
19. Gonçalves, C. (2018). Robotic Process Automation. A Lean Approach to RPA.  
<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563345090416333/79153-Carina-Martins-ExtAbs.pdf>
20. Goris, V. (2019). Robotic Process Automation. An Assessment of Process Discovery Techniques with The Purpose of Finding RPA Eligible Processes.  
<https://research.infosupport.com/wp-content/uploads/Thesis-FINAL.pdf>
21. Help Systems. (2017). ¿Qué es la Automatización Robótica de Procesos (RPA)? Una guía sobre RPA.  
<https://www.helpsystems.com/es/cta/guia-sobre-automatizacion-robotica-de-procesos-rpa>
22. Hermann, M., Pentek, T. & Otto, B. (2015). Design Principles for Industries 4.0 Scenarios: A Literature Review. Business Engineering Institute St. Gallen.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29269.22248>
23. Herrera, R. (2019). Propuesta de automatización para la mejora del proceso de renovación de contratos del área de recursos humanos de una empresa privada.  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9279/1/2019\\_Herrera-Leyva.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9279/1/2019_Herrera-Leyva.pdf)
24. Huang, F. & Vasarhelyi, M. (2019). Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework. International Journal of Accounting Information Systems.  
<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433>
25. Kjøs, R. (2018). Implementation of Robotic. Process Automation: a case study.  
[https://folk.idi.ntnu.no/krogstie/master-thesis/2018/RPA/masteroppgave\(2\).pdf](https://folk.idi.ntnu.no/krogstie/master-thesis/2018/RPA/masteroppgave(2).pdf)
26. Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B. & Kao, H. (2013). Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in big data environment. Manufacturing Letters.  
<https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2013.09.005>
27. López, J. (2018). Rendimiento.  
<https://economipedia.com/definiciones/rendimiento.html>
28. Mayo, J., Loredó, N. & Reyes, S. (2009). Procedimiento para evaluar la eficacia organizacional.

- [https://econpapers.repec.org/article/ervcontri/y\\_3a2009\\_3ai\\_3a2009-04\\_3a13.htm](https://econpapers.repec.org/article/ervcontri/y_3a2009_3ai_3a2009-04_3a13.htm)
29. Martín, N., Hernangómez, J. & Martín, V. (2007). El deleite de la eficiencia. *Universia Business Review*.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2304939.pdf>
30. Mejía, C. (2018). Valor agregado, eficiencia y productividad.  
[http://www.planning.com.co/bd/valor\\_agregado/Octubre1998.pdf](http://www.planning.com.co/bd/valor_agregado/Octubre1998.pdf)
31. Medina, J. (2010). Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *Revista EAN*.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a07.pdf>
32. Miranda, J. & Toirac, L. (2020). Indicadores de productividad para la industria dominicana. *Ciencia y Sociedad*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/870/87014563005.pdf>
33. Oztemel, E. & Gursev1, S. (2018). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*.  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10845-018-1433-8>
34. Pérez, S. (2019). Apoyo en la gestión de proyectos de consultoría en tecnología con la aplicación de RPA (Robotic Process Automation).  
<https://1library.co/document/1y97d1lq-gestion-proyectos-consultoria-tecnologia-aplicacion-robotic-process-automation.html>
35. Piero, M. (2013). The drivers of productivity.  
[https://econpapers.repec.org/article/orajournal/v\\_3a1\\_3ay\\_3a2013\\_3ai\\_3a23ap\\_3a253-262.htm](https://econpapers.repec.org/article/orajournal/v_3a1_3ay_3a2013_3ai_3a23ap_3a253-262.htm)
36. Rojko, A. (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview. ECPE - European Center for Power Electronics  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Industry-4.0-Concept%3A-Background-and-Overview-Rojko/cb2ccc0581dd4befcadd01be089e14c8404bdef7#extracted>
37. Sigurðardóttir, G. (2018). Robotic Process Automation: Dynamic Roadmap for Successful Implementation.  
<https://skemman.is/bitstream/1946/31385/1/MSc%20Thesis%20-%20GudrunLiljaSigurdardottir.pdf>