

Tipo de Publicación: Artículo Científico**Recibido:** 13/09/2022**Aceptado:** 18/11/2022**Autor:****Adriana Esthela Estévez Bonilla**

Doctora en Contabilidad Superior y Auditoría

Magister en Auditoría Integral

Instituto Superior Tecnológico España

Ambato - Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0003-3513-6808>E-mail: adriana.estevez@iste.edu.ec**Diego Gustavo Toapanta Cunalata**

Ingeniero en Contabilidad y Auditoría

Magister en Dirección Financiera de empresas

Instituto Superior Tecnológico España

Ambato - Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0002-2721-9534>E-mail: diego.toapanta@iste.edu.ec

CONTROL DE LA PRODUCCIÓN E INDUSTRIA 4.0 EN LAS EMPRESAS DE LA CIUDAD DE AMBATO

Resumen

La presente investigación buscó determinar los beneficios, el impacto y la utilización de la industria 4.0 en el control de los costos de producción en las empresas industriales de la ciudad de Ambato. La investigación tuvo un paradigma positivista, con alcance descriptivo-analítico, se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos referentes a las variables de investigación. Se utilizó el método analítico sintético, se aplicó una encuesta dirigida a la población objeto de estudio conformada por 114 empresas industriales de la ciudad de Ambato. Cumpliendo con el objetivo planteado de la investigación, sus resultados fueron que: la Industria 4.0 aporta a la reducción de los costos de producción; pues la automatización se enfoca justamente en el mejoramiento de los niveles de productividad, así como una producción más controlada, flexible y eficiente, a un menor costo y más sustentable con eficiencia operacional que garantice la productividad y la competitividad.

Palabras Clave: Control, Producción, Industria 4.0, Beneficios, Impacto.

CONTROL OF PRODUCTION AND INDUSTRY 4.0 IN THE COMPANIES OF THE CITY OF AMBATO

Abstract

The present investigation sought to determine the benefits, impact and use of industry 4.0 in the control of production costs in industrial companies in the city of Ambato. The research had a positivist paradigm, with a descriptive-analytical scope, a bibliographic review of scientific articles referring to the research variables was carried out. The synthetic analytical method was used, a survey was applied to the population under study made up of 114 industrial companies in the city of Ambato. Fulfilling the stated objective of the investigation, its results were that: Industry 4.0 contributes to the reduction of production costs; because automation focuses precisely on improving productivity levels, as well as a more controlled, flexible and efficient production, at a lower cost and more sustainable with operational efficiency that guarantees productivity and competitiveness.

Keywords: Control, Production, Industry 4.0, Benefits, Impact.

Introducción

El Desarrollo tecnológico en el mundo actual constituye un desafío importante en las empresas productoras de bienes y servicios, primero aparece en el mundo la maquinaria de vapor, luego la maquinaria manual para a continuación incursionar la mecanización de los procesos en busca de una producción efectiva, logrando la producción en masa. A través de la historia, la modernización de la producción ha incluido en los procesos el control de la producción mediante la automatización y la robótica consideradas la tercera revolución industrial y actualmente la tecnología 4.0 considerada la cuarta revolución industrial, demostrando grandes beneficios en la integración y la autonomía de los procesos productivos en todos los ámbitos e industrias.

Las tecnologías 4.0 son conceptos nuevos, ella implica la inclusión de la tecnología digital en los procesos productivos de bienes y servicios. El internet fue una innovación importante para el desarrollo de estas tecnologías, el uso de computadores con conexión en red o no; el uso de la nube ha garantizado no solo un medio de almacenamiento seguro sino que también abarca un espacio grande de memoria, lo cual ha hecho más dinámicos los procesos; el manejo de volúmenes de datos, llamado big data e incluso el uso de dispositivos móviles para el control y manejo de la producción son grandes avances que han motivado

a las industrias a realizar inversiones económicas en busca de procesos productivos totalmente integrados y automatizado para optimizar el uso de la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación en la producción.

La presente investigación busca determinar el impacto y los beneficios de la industria 4.0 en el control de los costos de producción de las industrias para mejorar la competitividad y la permanencia de las empresas como entes en marcha en la búsqueda de nuevas oportunidades de negocios.

Para Mosconi (2015) una política económica gubernamental basada en estrategias de alta tecnología, caracterizada por la automatización, la digitalización de los procesos y el uso de las tecnologías de la electrónica y de la información en la manufactura constituye un elemento importante. Sommer (2015) considera que, por la personalización de la producción, la prestación de servicios y la creación de negocios de valor agregado, así como el desarrollo de capacidades de interacción y el intercambio de información entre humanos y máquinas estas herramientas tecnológicas son un importante aporte a los procesos productivos como mecanismos de control y optimización de recursos.

Ning y Liu (2015) consideran que: La conceptualización que existe sobre la industria 4.0 es reciente, sin embargo, ha sido definida como una maquinaria física y dispositivos con sensores y software que trabajan en red y permiten predecir,

controlar y planear mejor los negocios y los resultados organizacionales.

Es importante destacar que la creación de nuevos productos y nuevos procesos ha hecho que la industria vea en las tecnologías 4.0 una forma de planeación y validación de las etapas en los procesos productivos, en donde la conectividad entre las maquinarias hace que se aprovechen las oportunidades de un mejor control de los costos de producción bajo estándares de calidad, optimizando la utilización de los recursos tanto materiales como financieros para la colocación de los productos en el mercado con una mejor respuesta de competitividad.

Para Zapata (2015): La contabilidad de costos es una rama de la contabilidad en la que, a través de la utilización de métodos y procedimientos apropiados, se utiliza el registro y asignación de los costos en la elaboración de un artículo o la prestación de un servicio, dentro de una empresa, por lo general industrial, es importante en cualquier tipo de organización la medición del ingreso de la empresa, pues ayuda a tener un control y una buena planeación, lo que facilita llevar una buena toma de decisiones y control administrativo desde la gerencia.

Desarrollo

El desarrollo de la Industria 4.0 en la ciudad de Ambato, ha generado muchas expectativas y desafíos, gran parte de ellos enfocados al incremento en la digitalización y la creación de

redes de trabajo para una adecuada interacción entre el ser humano y las máquinas, así como el avance tecnológico en los procesos productivos tanto de productos como de servicios. Es importante entender que la industria productiva busca en las tecnologías 4.0 una producción más controlada, flexible y eficiente, a un menor costo y más sustentable con eficiencia operacional que garantice la productividad y la competitividad hasta el punto de asegurar una adecuada rentabilidad y la participación en ella, tanto de los inversionistas como de los trabajadores de las industrias.

El desarrollo tecnológico actualmente busca además sistemas de producción ciberfísicos, es decir sistemas autónomos, interrelacionados en todos los niveles y procesos de producción, así como una integración entre las máquinas y los productos con una adecuada combinación de capacidades y trabajo en redes con flexibilidad y adaptabilidad a los sistemas de producción.

En este entorno de economía globalizada en el que actualmente se visualiza la nueva revolución industrial-tecnológica, es de esperarse que el uso de microprocesadores e inteligencia artificial desarrollen habilidades de cómputo, comunicación, conectividad y control, aportando a la gestión empresarial con criterios de decisión en la conducción de los procesos productivos, garantizando así la competitividad y sobre todo es un área potenciadora de oportunidades.

En la siguiente figura se muestra las áreas de desarrollo de la Industria 4.0 en las empresas de la ciudad de Ambato.



Figura 1: Áreas de desarrollo de la Industria 4.0
Fuente: Instituto Nacional de Normalización. (2020)

Es importante destacar que el mayor potencial de la industria 4.0 se enfoca en el desarrollo de industrias inteligentes, las cuales representan el 54%; el 15% se enfoca en el internet aplicado a los servicios, el 14% en el desarrollo de máquinas inteligentes, el 9% en servicios inteligentes y el 8% en productos inteligentes.

De allí que las tecnologías 4.0 abordan todas las áreas de la producción tanto de bienes como de servicios creando un entorno de producción inteligente, flexible y en masa.

Se realiza también un análisis de las Características potenciadoras de las Tecnologías 4.0 en el Control de la producción de las empresas de la ciudad de Ambato, la cual se muestra en la siguiente



Figura 2: Características potenciadoras de la Industria 4.0

Fuente: Investigación

En la investigación planteada se pudo determinar que 26% de las Industrias productivas de la ciudad Ambato consideran que una de las características de las tecnologías 4.0 de mayor impacto es la confiabilidad de la información que ellas proporcionan, en segundo lugar, con un 19% se ubica la seguridad; la trazabilidad (monitorización de parámetros) ocupa el 16%; la flexibilidad ocupa el 13%; la sustentabilidad el 10%; el 9% la inteligencia y el 7% la conectividad.

Es fundamental entender que la Industria 4.0 aporta no solamente como herramienta al control de la producción, sino que apoya al desarrollo de habilidades dentro de las empresas, de allí la importancia de adoptarlas a sus procesos productivos.

Otro de los aspectos que la presente investigación busca es determinar los beneficios que proporciona la Industria 4.0 en el control de la producción de las empresas de la ciudad de Ambato, el cual se muestra en la siguiente figura.



Figura 3: Beneficios de la Tecnología 4.0 en el control de la producción.

Fuente: Investigación

El 17% de las Industrias de la ciudad de Ambato consideran que las Tecnologías 4.0 aportan a la reducción de los costos de producción; pues la automatización se enfoca justamente en el mejoramiento de los niveles de productividad con un 15%; además permite una producción orientada a la demanda la cual consideran es importante el 12% de los encuestados; sin embargo el 12% de los encuestados también manifiestan que las tecnologías 4.0 aportan a la optimización de los procesos productivos; el 9% manifiesta que aportan al desarrollo de una producción más corta; el 8% considera que portan en la toma de decisiones acertadas; 7% indica que mejora la competitividad y finalmente el 6% indica además que aporta en la ejecución de una cadena de suministros controlada.

Es importante destacar que cada empresa enfoca y califica el beneficio de las tecnologías 4.0 a su área de productividad, sin embargo, todas las

empresas consideran que siempre estas tecnologías beneficiarán al control de la producción.

En cada empresa las tecnologías 4.0 generan un impacto, básicamente se plantearon seis indicadores de evaluación, cuyas respuestas se muestran en la siguiente figura.



Figura 4: Impacto de la Industria 4.0 en el control de la producción.

Fuente: Investigación

Lo más relevante en esta investigación, fue determinar el impacto de la Industria 4.0 en las empresas productivas de la ciudad de Ambato, pues el 24% de los encuestados manifestaron que la obtención de productos inteligentes es muy importante, siempre ligado a la interacción tecnología-hombre es quizá el impacto más fuerte en las empresas productivas tanto de bienes como de servicios; el 17% de los encuestados indicaron que es muy beneficioso contar con instalaciones en el área de producción digitalizadas e interconectadas, pues en el mismo porcentaje consideran que ello hace que la producción sea más flexible y sustentable; el 12% indica otro de los impactos de la industria 4.0 es el que contar con

herramientas digitales como la nube, la cual permite manejar datos en volúmenes y tiempo real, pues contar con información oportuna para el establecimiento y control de los costos de producción ayudan en la toma de decisiones acertadas; finalmente el 9% considera que las tecnologías 4.0 aportan en la innovación generando un valor agregado a las empresas productoras.

Respecto a las herramientas de la Industria 4.0 que más se utilizan en el control de la producción en las empresas productoras de la ciudad de Ambato, se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 5 a continuación:



Figura 5: Utilización de las herramientas de la Industria 4.0 en el control de la producción.

Fuente: Investigación

El 27 de las empresas indican utilizan las herramientas de la industria 4.0 para garantizar la seguridad y eficiencia en los centros de producción; el 23% utiliza las herramientas informáticas de la industria 4.0 para mediante el internet conectar la maquinaria de cada centro y proceso productivo; el 20% utiliza la inteligencia artificial como herramienta para dinamizar y hacer más eficientes

los procesos de producción; el 19% utiliza la nube de datos para salvaguardar y asegurar la disponibilidad de la información que generan los centros de costos; finalmente 11% utiliza las herramientas de la industria 4.0 en el área de robótica colaborativa con seres humanos.

Es importante entender que el control de la producción se centra en la optimización de los procesos productivos, la adecuada administración de los costos de producción, la optimización de los recursos y finalmente una producción eficiente con estándares de calidad, que garantice la competitividad de las industrias productoras de la ciudad de Ambato.

Conclusiones

El análisis de la Industria 4.0 permite tener una visión más amplia de los beneficios, impactos y desafíos de esta nueva tecnología, considerando que es importante contar con una industria con procesos productivos controlados mediante la automatización de los procesos productivos con el apoyo de la inteligencia artificial para innovar la producción de bienes y servicios, lo cual requiere de una fuerte inversión en tecnología y el desarrollo de competencias en el personal de la empresa. A partir de los resultados de la presente investigación, es importante destacar que:

1. El mayor potencial de la industria 4.0 se enfoca en el desarrollo de industrias inteligentes, cuyo mayor impacto se muestra en la confiabilidad

- tanto de los procesos productivos como de la información que ellas proporcionan, así como en la seguridad en la información, la cual es la base para una adecuada toma de decisiones. Sea cual fuere el tipo de industria, actualmente su principal objetivo es aplicar las Tecnologías 4.0 en busca de una adecuada reducción de los costos de producción; pues la automatización se enfoca justamente en el mejoramiento de los niveles de productividad mediante la optimización de los procesos productivos, basados en el control que a ellos se apliquen.
2. En cada empresa las tecnologías 4.0 generan un impacto diferente por la naturaleza de su producción, básicamente se plantearon seis indicadores de evaluación de los cuales: generar productos inteligentes es muy importante, siempre ligado a la interacción tecnología-hombre es quizá el impacto más fuerte en las empresas productivas tanto de bienes como de servicios. Es muy beneficioso contar con instalaciones en el área de producción digitalizadas e interconectadas para garantizar una producción flexible y sustentable.
 3. Actualmente el área de producción genera información valiosa y de mucha importancia, por lo cual el uso de la nube de información, permite almacenar volúmenes de datos en tiempo real y a la vez contar con información oportuna para el establecimiento y control de los costos de producción y la toma de decisiones acertadas.
 4. Las empresas dedicadas a la producción de bienes y servicios en esta última década utilizan herramientas de la industria 4.0 para garantizar la seguridad y eficiencia en los centros de producción, la maquinaria de cada centro y proceso productivo utiliza la inteligencia artificial como herramienta para dinamizar y hacer más eficientes sus procesos, los cuales se hallan interconectados a una nube de datos para salvaguardar y asegurar la disponibilidad de la información que se genera en ellos. Es importante entender que el control de la producción se centra en la optimización de los procesos productivos, el control y adecuada administración de los costos de producción y finalmente el logro de una producción eficiente con estándares de calidad, que garantice la competitividad de las industrias productoras de la ciudad de Ambato y su permanencia como un ente en marcha.

Referencia

- Calle, G., Narváez, C., y Erazo, J. (2020). Sistema de control interno como herramienta de optimización de los procesos financieros de la empresa Austroseguridad Cia. Ltda. *Revista Científica Dominio de las ciencias*, 6(1), 429-465.
- Chiluisa, T. (2021). *El control interno en la gestión contable de las empresas metalmeccánicas del cantón Latacunga - caso Empresa Induacero Cia Ltda.* (Tesis de Posgrado) Universidad Regional Autónoma de los Andes Uniandes.
- Fama, E., y Jensen, M. (1983). Agency

- problems and residual claims. *Journal of Law and Economics*, 26(2), 327–349.
- Instituto Nacional de Normalización. (2020). *Reporte productivo de las empresas según su tamaño*. Quito: INEN
- Council of Advisors on Science and Technology Report (2010). *Designing a digital future: federally funded research and development in networking and information technology*. Executive Office of the President of the United States of America.
- Bravo, M., & Ubidia, C. (2013). *Contabilidad de Costos*. Quito: Escobar Impresores.
- Caldera, Baujín & Falcón. (2007). *Evolución en la Configuración de los Sistemas de Costeo*. Mexico.
- Cruz, S. (2007). *Competitividad industrial del Ecuador*. En S. Castro, *Competitividad industrial del Ecuador*. Cuenca: Flacso.
- Fuente, D. (2006) “Planificación de la Producción”, Documento de Trabajo: Introducción a la Planificación de la Producción. Departamento de Ingenieros Industriales, 132 p.
- Garza, R.R.; González, C.S. (2004) “Modelo matemático para la planificación de la producción en la cadena de suministro”, *Revista de Ingeniería Industrial*, 25: 26–29.
- Gutiérrez, M., Rivera, F.A.; Durán, A.; Sastrón, F. (2012) “Paralelismo entre la teoría transformación-flujo-valor (TFV) y los tipos de fabricación”, *D-O*, 4: 31–38.
- Hernández, S.G.; Téllez, S.B. (2000) “Planeación y control de la producción”, Documento de clase: Sistemas para determinar los volúmenes óptimos de producción e inventarios mediante el uso de modelos, métodos y reglas en cualquier sistema de producción.
- Jacobs, F.R.; Weston, F.C. (2007) “Enterprise resource planning (ERP) –A brief history”, *Journal of Operations Management*, 25: 357–363.
- Ning, H., & Liu, H. (2015). Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of things. *Science China Information Sciences*, 58, 1-19.
- Mosconi, F. (2015). *The new European industrial policy: Global competitiveness and the manufacturing renaissance*. London, England: Routledge.
- Sommer, L. (2015). Industrial revolution—Industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution? *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8, 1512-1532.
- Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R. C., Reichstein, C., Neumaier, P., & Jozinović, P. (2015). Industry 4.0 potentials for creating smart products: Empirical research results. In W. Abramowitz (Ed.), *Business information systems* Springer.
- Rodríguez, P.L.G.; Framiñán, J.M.; Ruiz-Usano, R. (2002) “Control de la producción mediante un sistema con inventario en proceso constante: CONWIP. Estado de la cuestión”, *II Conferencia de Ingeniería de Organización*, 2: 457–465.
- Sáez, Á., Fernández, A., & Gutiérrez, G. (1993). *Contabilidad de Costos y Contabilidad de Gestión (Vol. I)*. España: Editorial Mc Graw Hill.
- Tamayo, A.G. (2012) “Diagnóstico y clasificación de sistemas de producción. Aplicación en Laboratorios NOVATEC”, Trabajo de Diploma, Ingeniería Industrial, Cujae.
- Roblek, V., Meško, M. y Krapež, A. (2016). *A Complex View of Industry 4.0* SAGE Open.
- Vanderbeck, E., & Mitchell, M. (2017). *Principios de contabilidad de costos*. Mexico: D.R. 2017 por Cengage Learning

Editores, S.A.

Vega F., Pinda B., Paredes R. y Domínguez J.,
Contabilidad de costos y gestión. Quito:
Editorial Jurídica del Ecuador.

Zapata, P. (2015). Contabilidad General.
Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.

Zapata, P. (2017). Contabilidad de Costos.
Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.

producción.