



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“GESTIÓN DE CONTROL DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS”: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA ENTRE LOS AÑOS 2007 A 2020.

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autoras:

Alfaro Casamayor, Yadira Efigenia

Medina Siccha, Nicole Mahomy

Asesor:

Mg. Ing. Miguel Enrique Alcala Adrianzen

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedicado a nuestras familias,
que son nuestra fuente de
inspiración para salir adelante
en nuestro día a día.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por guiarnos, a nuestras familias por apoyarnos en nuestros estudios y a nuestro asesor Miguel Alcalá, quien nos apoyó a sacar adelante nuestro proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	5
INDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS	21
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	38
REFERENCIAS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	11
Tabla 2	13
Tabla 3	13
Tabla 4	14
Tabla 5	15
Tabla 6	22
Tabla 7	23
Tabla 8	23
Tabla 9	24
Tabla 10	25
Tabla 11	27
Tabla 12	27
Tabla 13	28
Tabla 14	30
Tabla 15	31
Tabla 16	31
Tabla 17	32
Tabla 18	32
Tabla 19	33
Tabla 20	34
Tabla 21	35
Tabla 22	36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo de la búsqueda de artículos científicos y de revista en las fuentes digitales de información primaria. 21

RESUMEN

La introducción, se elaboró con el objetivo de examinar los estudios teóricos y empíricos sobre cómo influye la “gestión de control de producción y calidad” en la reducción de los “costos operativos” en el sector agroindustrial entre el 2007 a 2020.

La metodología, se adaptó bajo el principio “PRISMA” el cual englobó el acceso a las bases de datos como Ebsco Host, Microsoft Academic, Redalyc, Scholar Google y Science Direct. Se eligieron artículos científicos y de revista que cumplieran con los criterios, a partir de la pregunta de investigación se emplearon términos claves como: “Reprocesos”, “Sobreproducción” y “Costos de materia prima”, se incluyeron investigaciones con estructura IMRD y en su contenido detallaban las herramientas aplicadas para la solución de los problemas en los últimos 13 años.

En resultados, la información extraída fue de 20 artículos de investigación, en sus características se especifican el número de artículos en cada fuente digital, estrategias de búsqueda, criterio de investigaciones excluidas; y el análisis global de los estudios en su forma cualitativa y cuantitativa. En la discusión, se compararon diversos aportes de autores respecto a las herramientas de solución como MRP y *Six Sigma* para evitar reprocesos y eliminar la sobreproducción en los procesos.

PALABRAS CLAVES: Metodología PRISMA, Reprocesos, Sobreproducción, Costos de materia prima, Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP), *Six Sigma*.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria agroindustrial ha presentado ineficiencias en su sistema operativo, debido a factores que generan variaciones en la fabricación de sus productos (Ortiz, G., Palacios, M., & Cervantes, F., 2015). Por ello, es vital mantener un alto índice de control de las áreas, para evitar sobreproducción, ineficiencias y reprocesos que causan sobrecostos (Paliska, G., Pavletic, D., & Sokovic, M., 2007). Por ende, se requiere el uso de herramientas y de parámetros de gestión para un mayor control de sus áreas (Prístavka, M., Kotorová, M., & Savov, R., 2016).

Para medir si se ha gestionado un adecuado control de calidad existen diversas variables que permiten identificar los procedimientos erróneos a la hora de fabricar el producto (Kralik, L., & Martins, V., 2012). El reproceso es un factor inevitable denominado como los rechazos generados en la etapa final, siendo regresados a la primera etapa (Albliwi, S. A., Antony, J., & Halim Lim, S. A., 2015), estos son medidos a través del tiempo perdido y el aumento de presupuesto ocasionado a la empresa (Najar, C., & Merino, J., 2007).

El objetivo de la manufactura es eliminar todo aquello que no agrega valor al sistema de producción, así como las mudas identificadas en cada proceso (Saidelles, A. et al., 2012), la sobreproducción es una variable determinada como el exceso de artículos producidos, para los cuales no existe una orden de producción (Salamati, H. et al., 2018) es por ello, que es medida a través de indicadores que cuantifican el número de unidades que se deben producir mensualmente de acuerdo a la demanda establecida a largo plazo (Moreno, A. & Loaiza, M., 2016).

Los costos operativos es un factor que nos indica los gastos realizados en materia prima, mano de obra, gastos de fabricación, entre otros costes obtenidos (Dal Molin, M. et al., 2014). Asimismo, los costos de los insumos son primordiales, debido a que representan un porcentaje considerable de los egresos industriales (Pohlmann, M., Meneghetti, A., & Mainardi, A, 2010). Según Wancura Barbieri, L., Jardim Costa, G. & Sausen Soares, C. (2015), consideran que los costos operativos muestran un comportamiento variable según la adecuada distribución y el consumo real que se realice de los recursos requeridos durante el ciclo de producción.

Eventualmente las situaciones incluyen sobrecostos directamente relacionados con alteraciones en la fabricación del producto (Favela, K., 2019). En la gestión de la producción y calidad, los factores como reprocesos y sobreproducción pueden producir variaciones en grandes porcentajes (Paliska, G., Pavletic, D., & Sokovic, M., 2007), en los costos de operación proyectados por la empresa durante la etapa de planificación y generar un incremento directo en los costos de materia prima (Pérez Rave, J., et al., 2011).

Conforme a la investigación realizada nos planteamos ¿En qué medida los factores de la gestión de producción y calidad como sobreproducción y reprocesos influyen en los costos operativos en las empresas del sector agroindustrial? El objetivo es determinar el comportamiento de los factores de la gestión de producción y calidad como sobreproducción, reprocesos y en qué medida influyen en los costos operativos de las empresas del sector agroindustrial.

La revisión de la literatura entre los años 2007 y 2020 se realiza porque existe falta de conocimiento sobre el comportamiento que genera los factores como “sobreproducción de materia prima”, “sobreproducción de productos terminados”, “reprocesos en el área de

separación de grano” y “reprocesos en el área de secado” en la gestión de producción y calidad (Pedraza, L., 2014); y para generar nuevas soluciones en la reducción de costos operativos en las empresas del sector agroindustrial, asimismo servirá de base para futuras investigaciones.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Moher (2009), señala que las revisiones sistemáticas científicas son diseños de investigación observacional y retrospectivo del tipo aplicativo – analítico, basadas en la adaptación de la metodología denominada “PRISMA”. La peculiaridad de los estudios considerados fueron aquellos que implican temas de sobreproducción y reprocesos, así como también, costos de insumos en el sector agroindustrial. Se ejecutaron estas ideas bajo la modalidad de criterios para su selección según el campo de interés de las variables asociadas tales como: fuentes digitales de información especializadas publicadas entre el año 2007 y el 2020, tipos de estudio, estructura de IMRD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión) definida y la presencia de los descriptores claves.

En base a esta metodología precisada anteriormente, el objetivo principal de realizar esta investigación es de poder responder a la siguiente interrogante investigativa: ¿En qué medida los factores de la gestión de producción y calidad como sobreproducción y reprocesos influyen en los costos operativos en las empresas del sector agroindustrial?

La búsqueda comprendió el acceso a información de las siguientes fuentes digitales de bases especializadas: EBSCO host, Google Académico, Microsoft Academic, Redalyc, Sci-Hub y Science Direct.

Tabla 1
Matriz de artículos según su fuente digital

Fuentes Digitales	Nº de artículos encontrados
Ebsco Host	2
Microsoft Academic	4

Redalyc	4
Scholar Google	5
Science Direct	5
<hr/>	
Total	20
<hr/>	

Nota: Se usaron 20 documentos para esta investigación de los cuales en su mayoría provienen de artículos científicos y de revistas de base de datos especializadas como Schollar Google y Science Direct donde se encontraron 5 documentos en cada fuente, por su parte en Ebco Host se hallaron 2 investigaciones y como recursos finales tanto en Microsoft Academic como Redalyc se ubicaron 4 artículos respectivamente.

Sobre la base de ello, se usaron los siguientes operadores lógicos: AND con sus símbolos “+” o “&”; OR con su símbolo “|” y se realizó conjugaciones para el inicio de su búsqueda en las bibliotecas virtuales.

Para certificar el nivel de confianza en la búsqueda realizada se utilizó la técnica bola de nieve en la que en base a nuestra interrogante investigativa se emplearon descriptores claves, tales como: Variable específica 1 “sobreproducción” ó “reprocesos”, variable específica 2 “costos de materia prima” y macrovariable 1 + macrovariable 2 “Gestión de control de producción y calidad + costos operativos”. También se aplicó el intervalo de tiempo específico en los últimos 13 años, cabe resaltar que se buscaron investigaciones escritas en el idioma inglés, español y portugués.

En ese mismo orden, luego de especificar criterios para la adquisición de los papers se procedió a seleccionar las publicaciones de investigación a nivel internacional, nacional y local, siendo parte de las bases para la inclusión. Se consideraron 20 artículos científicos, de los 26 buscados, que cumplían con la estructura de Introducción, Metodología, Resultados y Discusión (IMRD).

Tabla 2

Matriz de documentos encontrados según su tipo de estudio

Tipo de Estudio	Documentos Encontrados
Artículos científicos	8
Artículos de revistas	12
Total	20

Nota: Dentro de los 20 documentos incluidos se encontraron, 12 son artículos de revistas y 8 artículos científicos.

Tabla 3

Matriz de documentos encontrados según su año de publicación

Año de Publicación	N° de documentos encontrados
2007	3
2008	0
2009	1
2010	2
2011	1
2012	2
2013	0
2014	1
2015	3
2016	3
2017	1
2018	2
2019	1
2020	0
Total	20

Nota: Se deben considerar solo aquellos papers que cumplan con un máximo de 13 años de antigüedad, durante la investigación se encontraron 4 artículos científicos en el año 2010, posteriormente, se hallaron 3 artículo de revistas de los años 2007, 2015, 2016, respectivamente; mientras que en el 2009, 2011, 2014, 2017 y 2019 se detecto 1 artículo científico de mucho aporte en la investigación, seguido de ello, se localizó 2 artículo de revista del año 2010, 2012 y 2018.

Asimismo, las revisiones que estén en proporción con la interrogante investigativa, es decir, artículos que expliquen las herramientas más usadas a dar solución de los problemas

presentes en las industrias alimentarias. En síntesis, los artículos científicos seleccionados estaban redactados en el idioma inglés, español y portugués.

Tabla 4
Matriz de documentos encontrados según su idioma

Idioma	Documentos encontrados
Español	9
Inglés	7
Portugués	4
Total	20

Nota: De los 20 trabajos de investigación seleccionados, 7 de ellos estaban redactados en el idioma inglés, 9 de las investigaciones estantes estaban escritos en español y 4 en portugués.

En otro orden de ideas, los artículos científicos y de revista rechazados fueron 10. La razón del criterio de exclusión de dichos estudios fueron los siguientes: las investigaciones no tenían relación con el sector agroindustrial, muchas de ellas no presentaban la estructura IMRD establecida, por último, las restantes detallaban relación con el sector requerido, pero no fundamentaban una explicación de cómo hallaron una solución en función a nuestra pregunta de investigación.

El procedimiento del número de datos extraídos de los estudios se plasmará en adelante en las tablas que describen los criterios de selección de estos enlazados como: palabras claves, tipo de investigación, idiomas, años de publicación y sector que detallan los artículos hallados.

Tabla 5

Artículos incluidos en la Revisión Sistemática

Nº	Título del Trabajo de Investigación	Autor	Año	País	Diseño Metodológico	Palabras Clave	Resumen
1	<i>Quality tools-systematic use in process industry.</i>	Paliska, G., Pavletic, D., & Sokovic, M.	2007	Rusia	Preexperimental	<i>Quality management; Quality tools; Process industry.</i>	Los resultados del estudio indican que las herramientas de calidad pueden aplicarse para colocar en la recopilación de datos, analizar, visualizar y hacer una base de sonido para la toma de decisiones.
2	“Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz”	Najar, C., & Merino, J.	2007	Perú	Experimental	Molinos de arroz, tecnologías limpias, proceso productivo.	El problema está centrado en la producción de 7800 ton de arroz en cáscara, de las cuales más del 80% tienen que ser trasladadas por lo menos 10 Km, lo que representa un costo excesivo en transportes, tiempo y dedicación del agricultor. Por lo que se deberá recurrir al acondicionamiento de un sistema de secado de flujo continuo que permita aumentar el flujo de materia prima, teniendo en cuenta la minimización de recursos y materiales.
3	“Gerenciamento de processos como fator de competitividade em uma empresa de beneficiamento de arroz”	Soares, A., Correa, I., García, V., & Diel, J.	2007	Brasil	Preexperimental	Mapeamento de processo; beneficiamento de arroz	A través de este estudio, la organización se ha reestructurado para una mejor gestión de sus áreas. Además, los resultados mostraron ganancias en la reducción de reprocesos y costos operativos.

4	“Analytical methods for waste minimisation in the convenience food industry”	Darlington, R., Staikos, T., & Rahimifard, S.	2009	Inglaterra	Preexperimental	<i>Waste, Food Industry, elimination and reduction</i>	La investigación se llevó a cabo en el caso Convenience Food Manufacturer donde se logró ahorros económicos significativos a través de la medición de mudas, análisis y reducción de \$ 4000 mensual.
5	“The evolution of lean Six Sigma”	Pepper, M., & Spedding, T.	2010	Australia	Descriptivo Correlacional	<i>Lean production, Six sigma</i>	Este documento tiene como objetivo examinar la integración de los principios lean con la metodología Six Sigma como un enfoque coherente para la mejora continua, y proporciona un modelo conceptual para su integración exitosa.
6	“Uso de herramientas de mejoramiento y su incidencia en costos, fallas y factores de éxito de grandes y medianas empresas industriales del Valle de Aburrá”	Pérez, J., Patiño, C., & Úsuga, O.	2010	Brasil	Preexperimental	Herramientas de mejoramiento, grandes empresas, PYMES.	Se analizó el uso de dichas herramientas con incidencia importante en costos de no calidad (internos y externos) como la metodología Six Sigma, en costos de prevención y en fallas en: personas, maquinaria/equipos y planeación y programación de la producción, seguido de ellos se aplicó gráfico de control estadístico de la producción.
7	Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempo de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva de nivel operativo.	Pérez, J., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., & Parra, C.	2011	Colombia	Preexperimental	Pymes, mudas de manufactura, <i>Lean Manufacturing</i> , mejora continua.	Identificaron 1.085 de actividades que no aportan valor cliente con un promedio de 121 por proceso- empresa, la mayoría por transportes (31%) y movimientos innecesarios (29%). Brindaron elementos metodológicos que facilitan la comunicación entre nivel operativo y los demás, reduciendo los costos operativos en un 20%, contribuyendo a la mejora continua empresarial.

8	<i>Gestão De Resíduos Sólidos Na Indústria De Beneficiamento De Arroz.</i>	Saidelles, A., Senna, A., Kirchner, R., & Bitencourt, G.	2012	Brasil	Preexperimental	<i>Agroindústria, gestão ambiental, sustentabilidade.</i>	<p>El mapeo adoptado sigue una observación estructurada, donde se identificaron 21 tipos de residuos resultantes del proceso del arroz, los más resaltantes fueron cenizas y cáscara de arroz. Dicho diagnóstico permite a la empresa comprender mejor su funcionamiento, proponer mejoras y realizar una revisión de residuos sólidos generados en el proceso de producción.</p> <p>El procesamiento de este producto genera ciertos residuos, como la cáscara de arroz. Estos desechos no deben liberarse al medio ambiente, ya que lleva mucho tiempo eliminarlos. Es por ello, que las empresas deben verificar cómo actúan sus procesos frente al procesamiento de arroz adoptando medidas de gestión de residuos.</p>
9	<i>Gestão De Resíduos Sólidos Na Indústria De Beneficiamento De Arroz.</i>	Lorenzetti, D., Neuhaus, M., & Schwab, N.	2012	Brasil	Descriptivo Correlacional	<i>Gestão ambiental; indústria orizícola; casca de arroz.</i>	<p>El objetivo de este estudio es proporcionar la utilidad de las 7 herramientas de control de calidad y para mejorar el nivel de calidad de los procesos de fabricación mediante su aplicación. El trabajo muestra que el uso continuo de estas herramientas en los procesos que se ven afectados por múltiples factores, y, por lo tanto, las herramientas estadísticas de control de calidad se pueden aplicar a cualquier proceso.</p>
10	<i>Application of 7 Quality Control (7QC) Tools for Continuous Improvement of Manufacturing Processes.</i>	Magar, V. M., & Shinde, V. B.	2014	India	Descriptivo Correlacional	<i>QC Tools, continuous improvement, manufacturing processes, Quality control, Root Cause analysis, PDCA, Efficiency.</i>	<p>El objetivo de este estudio es proporcionar la utilidad de las 7 herramientas de control de calidad y para mejorar el nivel de calidad de los procesos de fabricación mediante su aplicación. El trabajo muestra que el uso continuo de estas herramientas en los procesos que se ven afectados por múltiples factores, y, por lo tanto, las herramientas estadísticas de control de calidad se pueden aplicar a cualquier proceso.</p>
11	<i>“A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry”</i>	Albliwi, S., Jiju A., & Halim S.	2015	Reino Unido	Descriptivo Correlacional	<i>Benefits, Lean Six Sigma, Future research,</i>	<p>En la presente revisión sistemática de la herramienta Lean Six Sigma, se pudo concluir que esta metodología contribuye a la eliminación de reprocesos dentro del</p>

								<i>Impeding factors.</i>	sistema productivo reduciendo en gran variedad los costos y generando un mayor control en las áreas de las industrias.
12	“Análise dos custos como proposta de gerenciamento de produção de arroz irrigado em uma propriedade de agricultura familiar”	Dal Molin, M., Watanabe, M., Yamaguchi, C., & Jenoveva, R.	2015	Brasil	Descriptivo Correlacional			Gestão de custos. Cultivo do arroz irrigado. Tomada de decisão.	Este trabajo propone la gestión de costos en la producción de arroz de regadío en una propiedad rural en el municipio de Nova Veneza, SC. Donde el alto coste era generado por un mal análisis del sistema de costeo, para ello se implementó el flujo financiero económico de los egresos y ingresos para eliminar la deficiencia mencionada.
13	“O comportamento do custo do arroz no comparativo entre dois métodos de cultivo distintos”	Wancura, L., Jardim, G., & Sausen, C.	2015	Brasil	Descriptivo Correlacional			Custos no agronegócio, Custo do arroz.	Este estudio utilizó un enfoque descriptivo y exploratorio, se analizaron las variables (costo, volumen y beneficio) para identificar el método de plantación que presentaría resultados más satisfactorio, adoptando costos directos.
14	Diseño De Una Lúdica Para La Enseñanza Del Lean Manufacturing En El Laboratorio De Manufactura Flexible De La Universidad Tecnológica De Pereira.	Moreno, A. & Loaiza, M.	2016	Colombia	Experimental			Manufactura flexible; lean manufacturing; lúdica.	Se estandariza el proceso de producción con el fin de garantizar que cada operario pueda efectuar la operación de la misma manera que todos los demás. En la lúdica realizada en el laboratorio de Manufactura flexible, examinan los tiempos de elaboración y como estos influyen en el aumento de los costos. Con la finalidad de poder reducir costos y gastos que permitan tener un mejor control de producción en las empresas.

15	“Quality Control in Production Processes”	Prístavka, M., Kotorová, M., & Savov, R.	2016	Eslovenia	Descriptivo Correlacional	Ishikawa diagram; Pareto diagram; statistical process control; metrology; welding	El estudio analiza las herramientas básicas de calidad para resolver problemas relacionados con la calidad y la eliminación de reprocesos. Dentro de estas se consideraron el Diagrama de Ishikawa, gráficos de control de procesos y de calidad con la finalidad de determinar su nivel de eficiencia, el cuál es de un 20%, permitiendo que la industria reduzca sus costos ante su implementación.
16	“La mecanización agrícola”	Ortiz, G., Palacios, M., & Cervantes, F.	2016	México	Preexperimental	Mecanización agrícola, factores socioeconómicos, producción agrícola.	El objetivo del presente trabajo es identificar las principales brechas de conocimiento que existen en el estudio de la mecanización agrícola y eliminar los reprocesos. Para ello se contaba con un 30% de deficiencia dentro del sistema productivo, al aplicar la herramienta “Six Sigma” se incrementó la rentabilidad en un 50%, reduciendo los costos operativos en \$ 2’00.00 mensual.
17	Cover-Time Planning / Takt Planning: una técnica para requisitos de materiales y planificación de producción	Segerstedt, A.	2017	China	Descriptivo Correlacional	Multi-level inventory and production control, Cover-Time Planning, Takt Planning, Materials Requirements Planning, Make-to order, Modules.	Se muestra un Sistema para calcular los requisitos de material e inicio de compras y producción. La planificación de requerimiento de material (MRP) para cada nivel estructural utiliza un tamaño de lote para “descomponerse” y aumentar la necesidad en el nivel subyacente. El MRP utiliza las tasas de requisitos del artículo final en todos los niveles con los plazos de entrega, cuando el cliente solicita, cambios de demanda y toda la cadena de producción reacciona simultáneamente.

18	“The integration of Six Sigma and lean management. International Journal of Lean Six Sigma”	Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J.	2018	Canada	Descriptivo Correlacional	Six Sigma, reprocesses, production	El presente estudio explica el análisis descriptivo y teórico de la teoría Six Sigma y su aplicación en las empresas manufactureras, para reducir problemas identificados en el sistema de producción como mudas, ya sean reprocesos, tiempos innecesarios; altos incrementos de los costos de producción y mala gestión de calidad.
19	Trade-off between the costs and the fairness for a collaborative production planning problem in make-to-order manufacturing.	Salamati, H., Zhang, Z-H., Zarei, O., & Ramezani, R.	2018	China	Descriptivo Correlacional	Production planning, order-splitting, make-to-order, time window, metaheuristic Algorithms.	Se estudia el problema de la planificación de producción lineal y especificaciones de artículos múltiples en un sistema de fabricación por encargo para minimizar los costos totales y la utilidad máxima de la producción. Se aplican algoritmos para encontrar la solución de optimización de Pareto. Los resultados prueban la validez del modelo propuesto y también la eficiencia de los métodos propuestos.
20	Costo, volumen y utilidad del cultivo de arroz, cantón Samborondón.	Quijije, B., Carvajal, S., García, K., & Cedeño, W.	2019	Ecuador	Experimental	Costo de producción, arroz, precio.	La investigación se desarrolla bajo el análisis de la relación costo-volumen-utilidad obteniendo un punto de equilibrio en base a los precios que se generan en el almacenamiento y de los enganchadores, concluyendo que el margen de contribución a un precio de \$. 35.50 cubre los costos fijos y variables, mientras que para un precio \$.28 evidencia una situación crítica para el productor.

Nota: Se detallan los 20 artículos científicos y de revistas, el año, título, autor, país, tipo de metodología, palabras claves y resumen de estos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo, se realizará la unión de los resultados adquiridos en la búsqueda de artículos, a través de la metodología PRISMA (Preferred Reporting, Items From Systematic Reviews, and Meta Analyses), las mismas que están divididas en: selección de estudios, características de los resultados obtenidos y análisis global de los estudios por categorías.

3.1. Selección de estudios

En la investigación se recolectó información en las diferentes bibliotecas virtuales para cada variable específica, se obtuvo como resultado un total de 100 artículos. Por ende, en la evaluación de la literatura se procedió a separar 30 artículos científicos que no cumplían con los criterios de inclusión expuestos en el capítulo anterior. Por lo cual, al examinarse, fueron suprimidos a 70 artículos de los cuales se eliminaron 50 artículos puesto que no tenían relación con la pregunta de investigación formulada. En total solo se utilizaron 20, los cuales aportan al desarrollo de esta investigación.

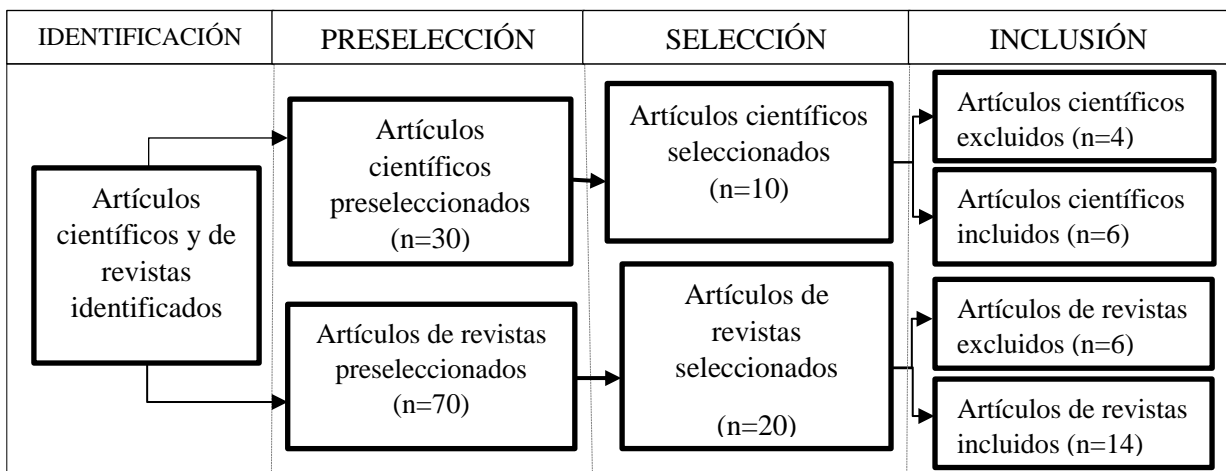


Figura 1. Diagrama de Flujo de la búsqueda de artículos científicos y de revista en las fuentes digitales de información primaria.

Los artículos científicos y de revistas estaban enfocados en diferentes diseños y clasificados en 4 etapas.

En la etapa de identificación se hallaron una totalidad de 100 artículos. Los mismos que en la etapa de preselección pudieron dividirse en artículos científicos (n =30) y en artículos de revistas (n=70). En adelante, dentro de la etapa de selección se clasificaron los mismos con un tamaño de muestra de (n=10) y (n=20), individualmente. Englobando, la etapa de inclusión comprende (n=6) de artículos científicos y (n=14) de artículo de revistas para el diseño de la investigación. Por otra parte, 10 artículos fueron excluidos por no sustentar el estudio formulado.

Acto seguido, se presenta la relación de investigaciones que son objeto de estudio del presente trabajo de la literatura científica, de acuerdo con la perspectiva metodológica:

Tabla 6

Matriz del registro de artículos de la unidad de análisis: Ebsco Host

Autor	Título del Trabajo de Investigación	Tipo	País	Año
Magar, V., & Shinde, V.	“ <i>Application of 7 Quality Control (7 QC) Tools for Continuous Improvement of Manufacturing Processes</i> ”	Artículo de Revista	India	2014
Najar, C., & Merino, J.	“Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz”	Artículo Científico	Perú	2007

Nota: Artículos de investigación incluidos a través de la unidad de análisis Ebsco Host

Tabla 7

Matriz del registro de artículos de la unidad de análisis: Microsoft Academic

Autor	Título del Trabajo de Investigación	Tipo	País	Año
Quijije, B., Carvajal, S., García, K., & Cedeño, W.	“Costo, volumen y utilidad del cultivo de arroz, cantón Samborondón”	Artículo de Revista	Ecuador	2019
Saidelles, A., Teixeira, A., Kirchner, R., & Bitencourt, G.	“ <i>Gestão de resíduos sólidos na indústria de beneficiamento de arroz</i> ”	Artículo de Revista	Brasil	2012
Paliska, G., Pavletic, D., & Sokovic, M.	“ <i>Quality tools – systematic use in process industry</i> ”	Artículo de Revista	Croacia	2007
Pérez, J., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., Vanegas, J., & Parra, C.,	“Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo”	Artículo de Revista	Chile	2011

Nota: Artículos de investigación incluidos a través de la unidad de análisis Microsoft Academic

Tabla 8

Matriz del registro de artículos de la unidad de análisis: Science Direct

Autor	Título del Trabajo de Investigación	Tipo	País	Año
--------------	--	-------------	-------------	------------

Lorenzett, D., Neuhaus, M., & Schwab, N.	<i>“Gestão de resíduos e a indústria de beneficiamento de Arroz”</i>	Artículo científico	Brazil	2012
Salamati, H., Zhang, Z-H., Zarei, O., & Ramezani, R.	<i>“Trade-off between the costs and the fairness for a collaborative production planning problem in make-to-order manufacturing”</i>	Artículo científico	Iran	2018
Segerstedt, A.	<i>“Cover-Time Planning / Takt Planning: una técnica para requisitos de materiales y planificación de producción”</i>	Artículo científico	Suecia	2017
Moreno, A. & Loaiza, M.	<i>“Diseño de una lúdica para la enseñanza del lean manufacturing en el laboratorio de manufactura flexible de la Universidad Tecnológica de Pereira”</i>	Artículo de Revista	Colombia	2016
Albliwi, S., Jiju A., & Halim S.	<i>“A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry”</i>	Artículo científico	Reino Unido	2015

Nota: Artículos de investigación incluidos a través de la unidad de análisis Science Direct.

Tabla 9

Matriz del registro de artículos de la unidad de análisis: Scholar Google

Autor	Título del Trabajo de Investigación	Tipo	País	Año
--------------	--	-------------	-------------	------------

Dal Molin, M., Watanabe, M., Yamaguchi, C., & Jenoveva, R.	<i>“Análise dos custos como proposta de gerenciamento na produção de arroz irrigado em uma proprieda de de agricultura familiar”</i>	Artículo de Revista	Brasil	2015
Wancura, L., Jardim, G., & Sausen, C.	<i>“O comportamento do custo do arroz no comparativo entre dois métodos de cultivo distintos”</i>	Artículo de Revista	Brasil	2015
Soares, A., Correa, I., García, V., & Diel, J.	<i>“Gerenciamento de processos como fator de competitividade em uma empresa de beneficiamento de arroz”</i>	Artículo de Revista	Brasil	2007
Prístavka, M., Kotorová, M., & Savov, R.	<i>“Quality Control in Production Processes”</i>	Artículo científico	Eslovenia	2016
Ortiz, G., Palacios, M., & Cervantes, F.	“La mecanización agrícola”	Artículo de Revista	México	2016

Nota: Artículos de investigación incluidos a través de la unidad de análisis Scholar Google.

Tabla 10

Matriz del registro de artículos de la unidad de análisis: Redalyc

Autor	Título del Trabajo de Investigación	Tipo	País	Año
Pérez, J., Patiño, C., & Úsuga, O.	“Uso de herramientas de mejoramiento y su incidencia en costos, fallas y factores de éxito de	Artículo de Revista	Brasil	2010

grandes y medianas empresas
industriales del Valle de Aburrá”

Pepper, M., & Spedding, T.	<i>“The evolution of lean Six Sigma”</i>	Artículo científico	Australia	2010
Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J.	<i>“The integration of Six Sigma and lean management. International Journal of Lean Six Sigma”</i>	Artículo científico	Canada	2018
Darlington, R., Staikos, T., & Rahimifard, S.	<i>“Analytical methods for waste minimisation in the convenience food industry”</i>	Artículo científico	Inglaterra	2009

Nota: Artículos de investigación incluidos a través de la unidad de análisis Redalyc.

3.2. Características de resultados obtenidos

Los artículos de investigación considerados cumplen con los criterios de inclusión detallados para esta revisión sistemática, los cuales fueron enumerados en tablas donde se especificaron tales datos como el número de artículos encontrados en cada fuente digital, los conectores lógicos considerados para las estrategias de búsqueda, la cantidad de artículos descartados, el número de investigaciones incluidas mediante palabras claves, la clasificación de artículos seleccionados por idioma y año de publicación; por último, la clasificación de las investigaciones por su tipo de estudio, detallados a continuación.

En el proceso de recopilación de datos se dio uso a las palabras claves “Sobreproducción” ó “Reprocesos” y “Costos de materia prima”, para iniciar la indagación en los medios digitales de bases especializadas de información como Ebsco Host, Microsoft

Academic, Redalyc, Scholar Google y Science Direct, cabe considerar que han sido empleadas por ser de fines científicos.

Tabla 11
Fuentes digitales de información primaria

Fuentes Digitales	Nº de artículos encontrados	Porcentaje
Ebsco Host	2	10%
Microsoft Academic	4	20%
Redalyc	4	20%
Scholar Google	5	25%
Science Direct	5	25%
Total	20	100%

Nota: Se usaron 20 documentos para esta investigación de los cuales en su mayoría provienen de artículos científicos y de revistas de base de datos especializadas como Schollar Google y Science Direct de donde provinieron un 50% de artículos, por su parte en Ebco Host un 10% y como recursos finales tanto en Microsoft Academic como Redalyc en un 20%.

Se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida los factores de la gestión de producción y calidad como sobreproducción y reprocesos influyen en los costos operativos en las empresas del sector agroindustrial?, a partir de ello se usaron las palabras claves tanto para la macro variable 1 como para la macro variable 2 descritas en la Tabla 7, asimismo una estrategia de búsqueda fue colocar las variables específicas en las fuentes digitales de manera individual o con las conjugaciones de algún conector lógico.

Tabla 12
Estrategia de búsqueda por palabras claves con operadores lógicos

Palabras Claves	Individual	Con operador lógico	Conector Lógico
Reprocesos	“reprocessing”, “reprocesos”	“reprocesos” y “producción”	“y”

Sobreproducción	“ <i>overproduction</i> ”, “sobreproducción”	“ <i>overproduction</i> ” and “ <i>production</i> ”	“ <i>and</i> ”
Costos de materia prima	“ <i>raw material costs</i> ”, “ <i>cost</i> ”, “costos”	“ <i>cost or raw material</i> ”	“ <i>or</i> ”

Nota: Se consideraron las palabras claves de investigación, una de las estrategias de búsqueda fue colocar las variables específicas individuales o con los operadores lógicos: “y”, “and”, “or”.

Respecto a los criterios de exclusión se optó por rechazar documentos que no respondían a la pregunta de investigación, pero sobre todo los que no cumplían con los lineamientos establecidos como los años de antigüedad permitidos, el sector requerido o estructura IMRD solicitada, del mismo modo se excluyeron todas las tesis en efecto de que en su mayoría son plagiadas o duplicadas, ya sea por contenido, por autor o por título.

Tabla 13
Cantidad y criterios de descarte de artículos excluidos

Autor	Título del Trabajo de Investigación	Criterio de Descarte
Samah, E., Laila E. & Abouabdellah	“ <i>What is the relationship between the tools of Lean manufacturing and the global performance of the company?</i> ”	Esta investigación no contiene todos los componentes del IMRD
Giri Kumar Tayi & Donald P. Ballou	“ <i>To Make the Production Faster & Easier through Lean Manufacturing Process & Minimize the Waste</i> ”	El instrumento de medición no es el indicado para nuestra revisión sistemática

<p>Fernando Villarreal, Vázquez Carlos & Augusto Rincón Soto</p>	<p><i>“Método matricial Fher en un sistema de costos por procesos”</i></p>	<p>La metodología empleada no es útil para nuestra revisión sistemática</p>
<p>Dorota Wiecek</p>	<p><i>“Costs determination at the stage of production Processes design”</i></p>	<p>Esta investigación no contiene todos los componentes del IMRD</p>
<p>Ikumapayi, Akinlabi, Mwema & Ogbonna</p>	<p><i>“Six Sigma versus Lean Manufacturing – An overview”</i></p>	<p>El instrumento de medición no es el indicado para nuestra revisión sistemática</p>
<p>Gopika A., Sehgal, V., & Arora, M.,</p>	<p><i>“Optimization of process parameters for milling of enzymatically pretreated Basmati rice”</i></p>	<p>Esta investigación no contiene todos los componentes del IMRD</p>
<p>Mejías, I., & Ramírez, V.</p>	<p><i>“Un modelo de simulación genérico de una productora de arroz”</i></p>	<p>Esta investigación no contiene todos los componentes del IMRD</p>
<p>Mokav, L., & Rios, L.</p>	<p><i>“Case study on the rice value chain in the Republic of India”</i></p>	<p>El instrumento de medición no es el indicado para nuestra revisión sistemática</p>
<p>Chapagain, A., & Hoekstra, A.</p>	<p><i>“The blue, green and grey water footprint of rice from production and consumption perspectives”</i></p>	<p>El instrumento de medición no es el indicado para nuestra revisión sistemática</p>

Pierre Kenmogne & Libert Brice Tonfack1	Popice	“Cultivation Systems Using Vegetation Cover Improves Sustainable Production and Nutritional Quality of New Rice for Africa in the Tropics”	Esta investigación no contiene todos los componentes del IMRD
--	---------------	--	---

Nota: El criterio principal por el cual se excluyeron los artículos nombrados en la Tabla 3 es por la ausencia de los componentes del IMRD, así como el inadecuado instrumento de medición y una metodología no apropiada.

Con relación a la Tabla 9, se enumeran las investigaciones encontradas por cada variable específica o también llamadas palabras o descriptores claves de la revisión sistemática de la literatura.

Tabla 14
Cantidad de investigaciones incluidas por palabras claves

Palabras Claves	Investigaciones encontradas	Porcentaje
Reprocesos	8	40%
Sobreproducción	7	35%
Costos de materia prima	5	25%
Total	20	100%

Nota: Una de las estrategias de selección de datos hizo referencia a investigar documentos con las palabras claves definidas, en la cual, con la palabra “reprocesos” se eligieron 8, con las palabras “sobreproducción” 7 y “costos de materia prima” se encontraron 5.

Las publicaciones consideradas dentro del contexto latinoamericano se encuentran escritas en el idioma español, inglés y portugués en versión digital.

Tabla 15

Clasificación de los trabajos de investigación incluidos por idioma

Idioma	Documentos encontrados	Porcentaje
Español	9	45%
Inglés	7	35%
Portugués	4	20%
Total	20	100%

Nota: De los 20 trabajos de investigación seleccionados, el 35% estaban redactados en el idioma inglés, 45% en español y 20% en portugués.

Después de definir los criterios de búsqueda filtrados, se procedió a considerar únicamente el orden cronológico de los artículos publicados entre los años 2007 y 2020, siendo uno de los criterios de inclusión más relevantes dentro de la investigación.

Tabla 16

Documentos incluidos en la investigación por año de publicación

Año de Publicación	Nº de documentos encontrados	Porcentaje
2007	3	15%
2008	0	0%
2009	1	5%
2010	2	1%
2011	1	5%
2012	2	1%
2013	0	0%
2014	1	5%
2015	3	15%
2016	3	15%
2017	1	5%
2018	2	1%
2019	1	5%
2020	0	0%
Total	20	100%

Nota: El 45% de los documentos incluidos son de los años 2007, 2015 y 2016, 13% son del año 2009 al 2012, 11% del 2017 al 2019 y 5% del año 2014.

Estas investigaciones radican indistintamente de la uniformidad de la información y metodología aplicada, fueron consideradas en relación con el tipo de estudio que los caracteriza.

Solamente se apartaron artículos científicos y artículos de revista, puesto que le brinda mayor credibilidad al estudio realizado.

Tabla 17

Clasificación de los documentos incluidos por tipos de estudios

Tipo de Estudio	Documentos Encontrados	Porcentaje
Artículos científicos	8	40%
Artículos de revistas	12	60%
Total	20	100%

Nota: Dentro de los 20 documentos incluidos se encontraron, 60% son artículos de revistas y 40% artículos científicos.

La selección de los documentos encontrados fue aplicada dependiendo a la industria a la que pertenecen, lo que permitió saber la relevancia que tuvieron en el desarrollo de este, además abordaba la estrategia en función al objetivo de estudio.

Tabla 18

Clasificación de los trabajos de investigación incluidos por sectores

Industria	Nº de documentos encontrados	Porcentaje
Agrícola	8	40%
Agroindustria	3	15%
Manufactura	5	25%
Molinera	4	20%
Total	20	100%

Nota: Dentro de los criterios de búsqueda considerados, se encontraron 8 trabajos de investigación del sector agrícola; 5, de la industria manufacturera; 4, de la industria molinera y 3 del de sector agroindustrial.

3.3. Análisis Global de los Estudios

Se realizó el Análisis Global de los 20 estudios incluidos, en su forma cualitativa y cuantitativa, para ello se tomó en cuenta 3 categorías: “Sobreproducción”, “Reprocesos” y “Costos de Materia Prima”. Continuamente, se realizó una inducción para cada una de ellas.

Tabla 19

Inducción a la categoría “Sobreproducción”

Categorías	Aportes
Definición de la categoría	La sobreproducción es considerada el inicio de todos las mudas, es decir, a más producción innecesaria, más esperas, más riesgos de defectos, causando mayor incremento de coste (Silva, P., 2008).
“Sobreproducción”	Situación de pérdida económica que se define como el exceso de oferta de productos en un mercado sobre la demanda (Darlington, R., Staikos, T., & Rahimifard, S., 2009).
Causas de la categoría	Producir en cantidad y como se pueda en el proceso, sin tener en cuenta la velocidad apropiada a la cual puede operar en la línea, con un exceso de productos terminados (Moreno, A. & Loaiza, M., 2016).
“Sobreproducción”	Exceso de libertad para producir sin métricas internas de rendimiento que inciten una planificación de producción adecuada para la empresa Uche, R., & Onuoha, J. A. (2010).
Indicadores de la categoría	Un indicador que las industrias aplican para medir las unidades sobreproducidas es la diferencia cuantificacional entre las unidades producidas con las unidades demandas por el mercado con una unidad de prod. / hr. (Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J., 2018)
“Sobreproducción”	

El rendimiento volumétrico mide los planes de producción para producir los volúmenes correctos de producto, en el día correcto y en el mix o secuencia correctos, es decir las unidades reales sobre las piezas programadas para poder cuantifican soles perdidos / hr. (Pepper, M., & Spedding, T., 2010).

Nota: Se ha definido, determinado sus causas y planteado indicadores para la categoría “Sobreproducción”

Tabla 20
Inducción a la categoría “Reprocesos”

Categorías	Aportes
Definición de la categoría “Reprocesos”	El reproceso inicia cuando el producto terminado regresa al área de producción para volver a pasar el proceso de fabricación por segunda vez (Soares, A., Correa, I., García, V., & Diel, J., 2007).
“Reprocesos”	Corrige los productos que no cumplen con los requisitos de calidad o de conformidad para su venta (Najar, C., & Merino, J., 2007).
Causas de la categoría “Reprocesos”	La falta del alcance de la calidad exigida en un producto es una de las causas primordiales de los reprocesos, que las empresas han detectado actualmente (Paliska, G., Pavletic, D., Sokovic M., 2007).
“Reprocesos”	El incumplimiento de los parámetros de producción y su inadecuada estandarización de los minutos por pedido , ha causado reprocesos en el sistema productivo en las industrias (Ortiz, G., Palacios, M., & Cervantes, F., 2016).
Indicadores de la categoría “Reprocesos”	Para medir el nivel de reprocesos la manufactura ha considerado medir la eficiencia a través del mínimo gasto en unidades de recursos de materia prima e incrementarla en un 40% para eliminar las correcciones de no conformidades en un 25% (Segerstedt, A., 2017)

El porcentaje de productos rechazados es un parámetro considerado para indicar la cantidad de reprocesos que la empresa u organización ha tenido (Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J., 2018)

Nota: Se ha definido, determinado sus causas y planteado indicadores para la categoría “Reprocesos”

Tabla 21

Inducción a la categoría “Costos de Materia Prima”

Categorías	Aportes
Definición de la categoría “Costos de Materia Prima”	Gastos incurridos en insumos dentro del sistema productivo para la realización de un producto objetivo para la empresa (Dal Molin, M. et al., 2014). Tipo de coste en el cual la empresa invierte para la continuidad de sus actividades productivas (Pohlmann, M., Meneghetti, A., & Mainardi, A., 2010).
Causas de la categoría “Costos de Materia Prima”	Es causado por la cantidad a producir de producto, es decir según el lote económico pedido (Wancura Barbieri, L., Jardim Costa, G. & Sausen Soares, C., 2015) Un exceso de materia prima requerida a nuestros proveedores para iniciar el sistema de producción (Quijije, B., Carvajal, S., Garcia, K., & Cedeño, W., 2019).
Indicadores de la categoría “Costos de Materia Prima”	Tienen la capacidad de medir el gasto consumido en la obtención de los insumos (Pohlmann, D., Costa, P., & Meneghetti, A., 2012) Un medidor es el rendimiento sobre la inversión en un incremento del 40% en sus diferentes etapas del proceso productivo (Prístavka, M., Kotorová, M., & Radovan S.,)

Nota: Se ha definido, determinado sus causas y planteado indicadores para la categoría “Costos de Materia Prima”

Asimismo, se ha seleccionado las principales herramientas implementadas en los 20 artículos incluidos en la siguiente tabla.

Tabla 22
Principales herramientas y su descripción

Herramientas	Descripción
Six Sigma	Permite el adecuado control de la variabilidad y centrado del sistema de producción, mejorando los niveles de calidad del producto, manteniéndolo dentro de los parámetros de su especificación (Paliska, G., Pavletic, D., Sokovic M., 2007).
Planificación de Requerimiento Materiales	Sistema de planificación de la producción que tiene en cuenta en de que cantidad, se debe fabricar y/o aprovisionar cada artículo para de satisfacer la demanda. Siguiendo esto, solo se fabrica lo demandado por el mercado, evitando la sobreproducción (Rossi, T., Pozzi, R., Pero, M., & Cigolini, R., 2017)

Nota: Descripción de las principales herramientas

Durante el desarrollo de esta revisión sistemática, se incluyeron artículos de los últimos 13 años de diversos autores, permitiéndonos realizar una comparación de sus resultados obtenidos durante su investigación.

Según Salamati, H. et al. (2018) indican que, para reducir los costos operativos dentro de una empresa agroindustrial, se debe aplicar una Plan Maestro de Producción (PMP), ya que elimina todo tipo de sobreproducción, comenzando desde la correcta cantidad de materia prima que se necesita al igual que la capacidad y la previsión de la demanda de la compañía. Por otro lado, Segerstedt, A. (2017), menciona que para evitar el exceso de productos

terminados no solo se logra mediante un Plan Maestro de Producción puesto que solo sirve de entrada para el sistema de Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) el cual requiere que se calcule y registre un tiempo de entrega para cada artículo. De tal manera que las empresas después de recolectar los pedidos de los clientes asignan los pedidos a sus propias plantas quienes producirán los mismos de acuerdo con el tiempo de lanzamiento de la orden (TLO) y el tiempo de entrega al cliente (*Lead Time*) respecto al horizonte de planificación para evitar tardanzas.

Por su parte, Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J. (2018) menciona en su artículo de investigación que la eliminación de reprocesos reduce los costos de operación, asimismo desarrolló la metodología Six Sigma, por ser una herramienta concreta de gestión. Pérez Rave, J., Patiño, C., & Úsuga, O., (2010) aporta que la implementación de la metodología Six Sigma reduce en al menos un 60% los reprocesos, aumentando la calidad del producto.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

En esta investigación de la literatura científica, se ejecutó el estudio a 20 artículos seleccionados de distintos países de procedencia como Australia, Brasil, Canadá, Eslovenia y México. El tipo de investigación considerado fueron únicamente los artículos científicos y artículos de revistas, casi el 85 % de estos documentos ayudaron a responder la pregunta de investigación formulada para esta revisión sistemática de la literatura científica, que permitieron identificar y analizar las diversas herramientas que se aplican en una adecuada “Gestión de control de la producción y calidad”, pero sobre todo como atribuye a la reducción de los costos operativos en las empresas del sector agroindustrial.

Mediante este análisis, se logró identificar el comportamiento de las variables específicas como “reprocesos en el área de separación de granos” causado por el deterioro de las separadoras gravimétricas (Ortiz, G., Palacios, M., & Cervantes, F., 2015), “reprocesos en el área de secado” originado por falta de estandarización de la cantidad de toneladas de granos por metro cuadrado (Lorenzetti, D., Neuhaus, M., & Schwab, N., 2012), “sobreproducción de materia prima” generado por ausencia de un requerimiento de materiales (Darlington, R., Staikos, T., & Rahimifard, S., 2009) y “sobreproducción de producto terminado” causado por una inadecuada plan maestro de producción (Segerstedt, A., 2017); y su influencia que estos generan en la empresa a través del aumento monetario de los costos operativos.

Asimismo, nos ha permitido generar nuevas soluciones en la reducción de costos operativos en las empresas del sector agroindustrial. Para ello, Prístavka, Kotorová, & Savov (2016) mencionan que se requiere el uso de herramientas y de parámetros de gestión para un

mayor control de sus áreas, identificando herramientas como MRP y Six Sigma; para evitar sobreproducción y eliminar los reprocesos mejorando el nivel de calidad del producto y fomentar una gestión de mejora continua. Para concluir, este documento de investigación detalla los estudios teóricos y empíricos entre los años 2007 y 2020, sobre como un Plan de Requerimiento de Materiales y la metodología *Six Sigma* contribuyen a una acertada gestión de control de la producción y calidad para reducir los costos operativos en las empresas del sector agroindustrial.

REFERENCIAS

- Aboelmaged, M. G. (2010). Six Sigma quality: a structured review and implications for future research. *International Journal of Quality & Reliability Management*. DOI: 10.1108/02656711011023294
- Albliwi, S. A., Antony, J., & halim Lim, S. A. (2015). A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry. *Business Process Management Journal*, 21(3), 665 – 691. DOI: 10.1108/BPMJ-03-2014-0019
- Dal Molin, M., Watanabe, M., Yamaguchi, C., & Jenoveva, R. (2014). Análise dos custos como ferramenta de gerenciamento na produção de arroz irrigado na agricultura familiar. *Custoseagronegocioonline*, 4, 1808-2882. Recuperado de <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v11/13%20arroz.pdf>
- Darlington, R., Staikos, T., & Rahimifard, S. (2009). Analytical methods for waste minimisation in the convenience food industry. *Waste Management*, 29(4), 1274-1281. DOI: 10.1016/j.wasman.2008.08.027
- Favela, K., Escobedo, M., Romero, R., & Hernández, A. (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. *Revista Lasallista De Investigación*, 16 (1), 115-134. DOI: 10.22507/rli.v16n1a6
- Lorenzett, D., Neuhaus, M., & Schwab, N. (2012). Gestão de resíduos e a indústria de beneficiamento de arroz. *Revista Gestão Industrial*, 8(1), 219-232. Doi: 10.3895/S1808-04482012000100011

- Magar, V. M., & Shinde, V. B. (2014). Application of 7 quality control (7 QC) tools for continuous improvement of manufacturing processes. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 2(4), 364-371. Recuperado de <http://www.ijergs.org/files/documents/APPLICATION-45.pdf>
- Moher, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264. DOI: 10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135
- Moreno, A. & Loaiza, M. (2016). Diseño de una lúdica para la enseñanza del lean manufacturing en el laboratorio de manufactura flexible de la Universidad Tecnológica de Pereira. In *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2016*. Recuperado de <https://acofipapers.org/index.php/eiei2016/2016/paper/view/1738>
- Najar, C., & Merino, J. (2007). Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz. *Industrial Data*, 10(1), 22-32. DOI:10.15381/IDATA.V10I1.6210
- Ortiz, G., Palacios, M., & Cervantes, F. (2015). La mecanización agrícola. *Ciencias Sociales*, 5, 1 – 17. DOI: 10.13140/RG.2.1.5030.6968
- Paliska, G., Pavletic, D., & Sokovic, M. (2007). Quality tools–systematic use in process industry. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 25(1), 79-82. Recuperado de http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol25_1/2517.pdf

- Pedraza, L. (2010). Mejoramiento productivo aplicando herramientas de manufactura esbelta. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, 5, 175-190. Recuperado de <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/viewFile/327/318>
- Pepper, M., & Spedding, T. (2010). The evolution of lean Six Sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 27(2), 138 – 155. DOI: 10.1108/02656711011014276
- Pérez, J., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., & Parra, C. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 19(3), 396-408. DOI: 10.4067/S0718-33052011000300009
- Pérez, J., Patiño, C., & Úsuga, O., (2010). Uso de herramientas de mejoramiento y su incidencia en costos, fallas y factores de éxito de grandes y medianas empresas industriales del Valle de Aburrá. *Ingeniare. Revista de Sao Carlos*, 17(3), 582-602. DOI: 10.1590/S0104-530X2010000300012
- Prístavka, M., Kotorová, M., & Savov, R. (2016). Quality control in production processes. *Acta technologica agriculturae*, 19(3), 77-83. DOI: 10.1515/ata-2016-0016

Quijije, B., Carvajal, S., Garcia, K., & Cedeño, W. (2019). Costo, volumen y utilidad del cultivo de arroz, cantón Samborondón (Ecuador). *Revista Espacios*, 40, 16.

Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n07/a19v40n07p16.pdf>

Rossi, T., Pozzi, R., Pero, M., & Cigolini, R. (2017). Improving production planning through finite-capacity MRP. *International journal of production research*, 55(2), 377-391.

DOI: 10.1080/00207543.2016.1177235

Saidelles, A., Senna, A., Kirchner, R., & Bitencourt, G. (2012). Gestão de resíduos sólidos na indústria de beneficiamento de arroz. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e*

Tecnologia Ambiental, 5(5), 904-916, Recuperado de

<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/4314/2820>

Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J. (2018). The integration of Six Sigma and lean management. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 249-274. DOI:

10.1108/20401461011075035

Salamati, H., Zhang, Z-H., Zarei, O., & Ramezani, R. (2018). Trade-off between the costs and the fairness for a collaborative production planning problem in make-to-order manufacturing. *Computers & Industrial Engineering*, 126, 421-434. DOI:

10.1016/j.cie.2018.09.044

10.1016/j.cie.2018.09.044

Segerstedt, A. (2017). Cover-Time Planning / Takt Planning: una técnica para requisitos de materiales y planificación de producción. *Revisit International de Economic of*

Production, 194, 25-31. DOI: 10.1016/j.ijpe.2017.04.006

Soares, A., Correa, I., García, V., & Diel, J. (2007). Gerenciamento de processos como fator de competitividade em uma empresa de beneficiamento de arroz. *Enegep*, 1, 1–11.

Recuperado de

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_621_13213.pdf

Uche, R., & Onuoha, J. A. (2010). Optimization Of Shop Floor Operations: Application Of Mrp And Lean Manufacturing Principles. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 10(1), 49-54. Recuperado de

<https://computerresearch.org/index.php/computer/article/view/953/951>

Wancura, L., Jardim, G., & Sausen, C. (2015). O comportamento do custo do arroz no comparativo entre dois métodos de cultivo distintos. *Congresso de Contabilidade*, 6,

1 – 16. Recuperado de

http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso_internacional/anais/6CCF/65_15.pdf