



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing (QRM)
para reducir el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la
empresa Xigo publicidad E.I.R.L, La Victoria, 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS:

Cuya Caceres Cristina Lizbeth (ORCID: 0000-0001-7157-5280)

Flores Taype Josselyn Esther (ORCID: 0000-0001-5137-6233)

ASESOR:

Dr. Panta Salazar Javier Francisco (ORCID: 0000-0002-1356-4708)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios, por darnos la oportunidad de vivir y por estar siempre en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mentes y por habernos puesto en el camino de aquellas personas que han sido nuestro apoyo y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecimiento

Agradecer a nuestros profesores de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial a nuestro asesor Dr. Ing. Javier Francisco Panta Salazar, quien nos ha guiado en nuestro proyecto con su paciencia y su rectitud como maestro, y a nuestras familias por su gran apoyo.

Índice de contenidos

Índice de Tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	viii
Abstract	ixx
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	29
3.2 Variables y operacionalización	30
3.3 Población, muestra y muestreo	34
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.5 Procedimiento.....	36
3.6 Método de Análisis de datos	37
3.7 Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN.....	89
VI. CONCLUSIONES.....	93
VII. RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS	100

Índice de Tablas

Tabla 1 Descripción de la empresa	38
Tabla 2 Resumen del diagrama de análisis del proceso inicial de la empresa	45
Tabla 3 Cronograma de actividades de dimensión n° 1	50
Tabla 4 Cronograma de aplicación de dimensión n° 2.....	53
Tabla 5 Cronograma de aplicación de dimensión n° 3.....	56
Tabla 6 Cronograma de aplicación de la dimensión n° 4	61
Tabla 7 Cronograma semanal de aplicación de QRM.....	66
Tabla 8 Resumen del diagrama de análisis del proceso final de la empresa.....	68
Tabla 9 Metodología QRM pre-test y post-test.....	71
Tabla 10 Tiempo de entrega de pedidos de vinilos pre-test y post-test	73
Tabla 11 Ciclo de orden de trabajo - dimensión 1	74
Tabla 12 Entregas a tiempo - dimensión 2	76
Tabla 13 Normalidad de la variable dependiente.....	77
Tabla 14 Normalidad de la dimensión 1 de la variable dependiente	79
Tabla 15 Normalidad de la dimensión 2 de la variable dependiente	81
Tabla 16 Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis general.....	83
Tabla 17 Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis general.....	84
Tabla 18 Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general	84
Tabla 19 Estadística de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1	85
Tabla 20 Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1	85
Tabla 21 Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1	85
Tabla 22 Estadística de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2	86
Tabla 23 Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2	87
Tabla 24 Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2.....	87

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Vinil polimérico.....	20
Figura 2 Proceso de entrega.....	23
Figura 3 Representación gráfica de un cuello de botella.....	24
Figura 4 Modelo de diagrama de operación del proceso (DOP).....	25
Figura 5 Modelo de diagrama de análisis del proceso (DAP).....	26
Figura 6 Organigrama de la empresa	39
Figura 7 Publicidad interior elaborada por la empresa	40
Figura 8 Modulo publicitario elaborado por la empresa.....	41
Figura 9 Diagrama de flujo de actividades de la empresa.....	42
Figura 10 Diagrama de flujo de actividades de la empresa.....	43
Figura 11 Diagrama de operaciones del proceso de vinilos para primas inicial.....	44
Figura 12 Falta de una metodología en la empresa	46
Figura 13 Bajo nivel de supervisión	47
Figura 14 Ausencia de capacitación al personal operativo.....	48
Figura 15 Estructura de las tácticas de manufactura celular QRM.....	49
Figura 16 Comité de QRM en Xigo Publicidad.....	51
Figura 17 Equipo de trabajo de la empresa	51
Figura 18 Pasos para aplicar la metodología QRM.....	52
Figura 19 Armado de kits de herramientas	54
Figura 20 Codificación de equipos en funcionamiento	54
Figura 21 Separación por lotes de trabajo	55
Figura 22 Matriz de Versatilidad-Polivalencia	57
Figura 23 Formación de equipos de trabajo QRM.....	59
Figura 24 Asignación de fases y tareas para pedidos	60
Figura 25 Programa de capacitación para el primer mes de la aplicación de QRM.....	62
Figura 26 Formato de capacitación QRM.....	63
Figura 27 Charla de 5 minutos para organización pedidos	64
Figura 28 Capacitación en QRM al personal operativo	65
Figura 29 Capacitación en QRM al personal administrativo	65
Figura 30 Diagrama de operaciones del proceso de vinilos para primas final	67
Figura 31 Antes y después de la aplicación de QRM.....	69
Figura 32 Metodología QRM escenarios pre-test y post-test.....	72
Figura 33 Nivel de ciclo de OT y entregas a tiempo pre-test y post-test.....	74

Figura 34 Ciclo de orden de trabajo pre-test y post-test.....	75
Figura 35 Entregas a tiempo pre-test y post-test.....	77
Figura 36 Histograma de la variable dependiente en el escenario post-test.....	78
Figura 37 Histograma de la variable dependiente en el escenario post-test.....	79
Figura 38 Histograma de la dimensión 1 en el escenario post-test	80
Figura 39 Histograma de la dimensión 2 en el escenario post-test	81
Figura 40 Histograma de la dimensión 2 en el escenario post-test	82
Figura 41 Histograma de la dimensión 2 en el escenario post-test	83

Resumen

El problema de investigación fue el retraso en el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo publicidad, La Victoria, 2019. El objetivo general fue determinar en qué medida la aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa analizada. La metodología fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con nivel explicativo y de diseño experimental. La muestra estuvo conformada por los pedidos de vinilos realizados durante los ocho meses del estudio. La técnica utilizada fue la observación y los instrumentos de medición fueron las guías de observación. Finalmente, se concluye que mediante el uso de la prueba T-Student para muestras relacionadas se obtuvo para ambas dimensiones de la variable dependiente un sig. $0.031 < 0.05$ y un sig. $0,012 < 0.05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula, validándose la hipótesis alterna general que menciona que la aplicación de la metodología QRM sí redujo el tiempo de entrega de vinilos en la empresa Xigo Publicidad durante el periodo de estudio. Se recomienda en futuras investigaciones ampliar el presente estudio a una muestra más amplia de empresas del sector publicitario, o de manera general a las empresas que realizan actividades productivas.

Palabras clave: QRM, entregas, pedidos, vinilos, publicidad.

Abstract

The research problem was the delay in the delivery time of vinyl orders in the company Xigo Publicidad, La Victoria, 2019. The general objective was to determine to what extent the application of the Quick Response Manufacturing methodology reduces the delivery time of orders of vinyls in the analyzed company. The methodology was quantitative approach, applied type, with explanatory level and experimental design. The sample consisted of the vinyl orders made during the eight months of the study. The technique used was observation and the measuring instruments were the observation guides. Finally, it is concluded that by using the T-Student test for related samples, a sig was obtained for both dimensions of the dependent variable. $0.031 < 0.05$ and one sig. $0.012 < 0.05$, therefore, the null hypothesis is rejected, validating the general alternative hypothesis that mentions that the application of the QRM methodology did reduce the vinyl delivery time at the Xigo Publicidad company during the study period. It is recommended in future research to extend this study to a broader sample of companies in the advertising sector, or generally to companies that carry out productive activities.

Keywords: QRM, deliveries, orders, vinyls, advertising..

I. INTRODUCCIÓN

En el primer capítulo, se efectúa el análisis de la realidad problemática partiendo de la evaluación internacional y nacional para aterrizar en la realidad problemática local. En este sentido, se ha identificado que existe un vacío de conocimiento en la empresa, entonces se observa una oportunidad de mejora en relación con el tiempo de entrega de pedidos en el proceso de despachos de la compañía Xigo Publicidad, Lima, Perú.

De acuerdo con Bong y Chong (2019) mencionaron que el rápido ritmo de los negocios hace necesario desarrollar estrategias operativas para mejorar la capacidad de despacho, disminuir el tiempo de respuesta, incrementar la eficiencia, el enfoque al cliente, calidad de servicio y agilidad. Asimismo, se sostiene que la metodología Quick Response Manufacturing buscó transformar los procesos, eliminar los efectos negativos con herramientas para una gestión del tiempo. Se observó la disminución del tiempo de entrega 2 a 1.25 días (38%) y el cumplimiento del 88% de las responsabilidades a corto plazo.

Desde otra perspectiva, para Chan, Shen y Cai (2018) afirmaron que la implementación de nuevos enfoques mejoró la eficacia en empresas de países en vías de desarrollo. Bajo el QRM con tecnología limpia en la producción y un nivel de servicio de inventario mayor al 0.5, se genera una mayor ganancia esperada. Se debe considerar la carga de trabajo, la capacidad de sus colaboradores y la importancia de actuar de manera ágil y flexible, priorizando el tiempo sobre el costo, así se afrontan desafíos para operaciones responsables, se requieren visión para evaluar la sostenibilidad, desafíos enfocados en la reducción total y sistemática de los tiempos muertos.

En Nogueira, Cardoso y Tammela, (2017) comentaron que el tiempo de entrega depende del trabajo en equipo, la organización y las coordinaciones para evitar errores. Fue esencial aprovechar los recursos, realizar un proceso paso a paso del armado e instalación e implementar nuevas tecnologías, dado que el tiempo de entrega tuvo una baja automatización, dichos autores sostuvieron que para mejorar

la productividad del almacén es apropiado aplicar métodos que faciliten el ahorro en desplazamientos y tiempo de preparación.

Según Godinho, Marchesini, Riezebos, Vandaele y Devós (2016) se evidenciaron los impactos del QRM en 20 empresas de Brasil, Estados Unidos y Europa. Existen dificultades para conocer y aplicar sus elementos, a pesar de ser implementadas hace varios años; por otro lado, el conocimiento es mayor en empresas de EE.UU. debido a que los empleados son más capacitados y se logró la difusión y conciencia.

En el análisis a nivel nacional, no se encontraron investigaciones sobre el método QRM en el sector de vinilos, es decir, existe un vacío de conocimiento sobre este método de trabajo en el país. Por otro lado, de acuerdo con la Sociedad Nacional de Industrial (2019) indicó que la importancia de incorporar tecnologías en el desarrollo de nuevas metodologías es vital porque mejora la calidad y productividad. El comercio de vinilo es importante en sectores como construcción, publicidad, transporte, manufactura y seguridad. De igual manera, se señala que esta industria sufre los efectos de las tensiones económicas y pasa por un mal momento; sin embargo, el crecimiento se daría por ampliar la base con compañías medianas que desean un reconocimiento de su marca y aumentar la recordación entre público. Es allí donde intervienen empresas de servicio de fabricación de anuncios y demás servicios publicitarios.

Según la información de Scotiabank (2016) el rubro de vinil publicitario y de uso doméstico generó USD 6,000 millones de dólares anualmente, donde se incluye materiales y decoración. El crecimiento ha sido de 3.6 % respecto al año anterior, en tanto que los principales demandantes son las grandes cadenas de tiendas por departamento. Las ventas al por menor en dicho sector ascendieron a USD 427 millones de dólares, cifra que creció 3 % respecto al año anterior.

En el ámbito local, ante esta realidad problemática se encuentra la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L, empresa dedicada a la comercialización, fabricación y distribución de mobiliario publicitario a empresas, cuya problemática se encuentra dada por el desconocimiento de un método de trabajo adecuado para

su proceso de entregas, el cual involucra despacho de vinilos, cartones y acrílicos publicitarios; por el nivel alto del ciclo de pedidos de vinilos y por el bajo nivel de las entregas a tiempo de pedidos de vinilos. Dicha situación, afectaba negativamente el prestigio de la empresa, además de afectar la rápida repuesta exigida por los clientes y el posicionamiento frente a la competencia.

Para diagnosticar el problema, se identificaron mediante el Diagrama de Causa-Efecto y análisis de Pareto, los factores principales originaron el problema: (a) la falta de metodología para la gestión de los despachos, (b) la ausencia de capacitación del personal, (c) pocas herramientas y técnicas de gestión de despacho y (d) recursos limitados en cuanto a equipos y maquinaria, entre otros. Dicho análisis se encuentra en el Anexo N° 6, se representa a través de dimensiones la problemática de la empresa, asimismo, se muestra en el Anexo N° 7, la puntuación por parte de los expertos de cada una de las causas mencionadas en dicho anexo.

Sobre la base de esta realidad problemática presentada se planteó el problema general y los problemas específicos de la investigación. El problema general de la investigación fue: ¿En qué medida la aplicación de la metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?. Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

PE1: ¿En qué medida la aplicación de la metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajo de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?

PE2: ¿En qué medida la aplicación de la metodología QRM aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?

Ahora corresponde establecer cuáles fueron las justificaciones o razones del por qué se llevó a cabo la investigación, éstas pudieron clasificarse principalmente en tres tipos: la justificación teórica, práctica y económica, siendo mencionadas:

La justificación teórica: En este sentido, su importancia está dada por el uso de teorías, conceptos, principios, dado que se ha podido profundizar y desarrollar un enfoque relacionado al Quick Response Manufacturing. Para Bong y Chong (2014), una “estrategia eficaz necesita ser apoyada por una metodología precisa y herramientas apropiadas. Por lo tanto, las estrategias QRM que están respaldadas por algunos medios y técnicas o actividades se han definido en el plan de transformación como se muestra en el marco” (p.7792).

La justificación práctica: La importancia práctica en esta investigación busca resolver un problema de la realidad empresarial, específicamente en el proceso de tiempo de entrega de la empresa materia de estudio, al analizar cuáles son las causas o factores que originan esta situación, y de forma similar proporcionar un conjunto de soluciones para resolverlo de forma viable; en este caso el interés se centra en el tiempo de entrega. Para Gómez y Godinho (2017), para “reducir el tiempo de entrega global en la empresa, QRM debe aplicarse a toda la empresa, incluida la cadena de suministro, las operaciones de oficina y ventas, la ingeniería y el desarrollo de productos” (p.1899).

La justificación económica: En ese sentido, la importancia económica viene dada porque el uso de la metodología propuesta contribuirá al incremento de beneficios económicos para el área y para la empresa en su conjunto, al entregar despachos dentro del tiempo previsto se podrá incrementar o mejorar el nivel de servicio al cliente. Para Veríssimo, Lopes, Mesage (2016), indica que “QRM tiene como objetivo reducir el tiempo de entrega en todas las áreas de las empresas, desde la producción, la cadena de suministro, la oficina, el desarrollo de productos, entre otros, con el objetivo de mejorar la calidad, reducir los costos y eliminar el desperdicio, que no agrega valor” (p.281).

Por último, la justificación metodológica: En la presente investigación se desarrollan nuevos instrumentos y formatos en la aplicación de la metodología QRM, la cual constituye un aporte en sí para la propia investigación, dado que esto contribuye en el análisis y mejoras en el estudio de las variables de estudio. Para Gómez y Godinho (2017) se menciona que “explorando la dinámica del sistema, comprenda la relación entre las variables que tienen un efecto en el tiempo de entrega y, por lo tanto, brinde una mejor orientación a los esfuerzos de mejora de estas variables para maximizar sus efectos en la reducción del tiempo de entrega” (p.1899).

De forma consecuente se planteó el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. El objetivo general de la investigación fue: determinar en qué medida la aplicación de la Metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R. L, La Victoria, 2019. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar en qué medida la aplicación de la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo E.I.R.L, La Victoria, 2019.
- **OE2:** Determinar en qué medida la aplicación de la Metodología QRM aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

En tanto, que la hipótesis de la investigación estuvo representada por la hipótesis general y específica, a seguir:

La hipótesis general fue la siguiente: La aplicación de la Metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R. L, La Victoria, 2019. Mientras que, las hipótesis específicas fueron:

- **HE1:** La aplicación de la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

- **HE2:** La aplicación de la Metodología QRM aumenta de entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

I. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se muestra el resumen de trabajos previos internacionales y nacionales que han tratado las variables de estudio, asimismo las teorías relacionadas a la investigación y las definiciones conceptuales sobre la metodología QRM y el proceso de entrega de pedidos. La importancia de este desarrollo radica en que los trabajos previos permiten conocer a mayor detalle la importancia y usos de la metodología y sus beneficios; por otro lado, las teorías relacionadas brindan la base teórica necesaria para luego desarrollar la mejora.

En Cervilha, Gomes y Chicarelli (2019) indicaron que el objetivo principal fue analizar las cinco iniciativas de colaboración: respuesta rápida (QR), respuesta eficiente del consumidor, reabastecimiento continuo Programa, Inventario Administrado por el Proveedor y Planificación, Previsión y Reposición de Colaboración. Para ello se desarrolló un diagrama de flujo, donde se señala a los encargados de tomar decisiones y sus principales preocupaciones al adoptar una o más iniciativas de colaboración para resaltar la necesidad de monitorear constantemente rendimiento de la iniciativa QRM. La metodología fue de enfoque cuantitativo, y tipo descriptiva, en tanto que la población y muestra fueron de 154 revisiones. Los resultados mostraron que entre los principales beneficios de la metodología se encuentran una mejor gestión de inventarios (84%), una mejor demanda predictiva (50%), reducción de costos (67%), mejor calidad de servicio (54%) y reducción del tiempo de ciclo (26%). Las motivaciones más resaltantes que se mencionaron para la aplicación de esta metodología son la búsqueda de mayor competitividad (71%) y las características del mercado (44%). Finalmente se concluye que, con la evolución de la relación colaborativa, se puede percibir la necesidad de una iniciativa más completa que aumente la colaboración entre los agentes.

De acuerdo con Dupal, Richinak, Szabo y Porubanova (2019) analizaron el uso de las tendencias modernas en la logística de las empresas agrícolas en Eslovaquia para lograr una ventaja competitiva y garantizar la mejora del curso de las actividades comerciales, lo que incluye el tiempo de entrega. Para ello se procedió con la identificación de sus similitudes y diferencias, posteriormente se profundiza

sobre la fabricación de respuesta rápida (QRM) en sus aplicaciones. La metodología fue enfoque cuantitativo, además fue aplicada, de nivel descriptivo y con un diseño cuasi experimental. La población y muestra estuvo constituido por 64 empresas agrícolas. Los resultados de la investigación revelaron que de manera descriptiva el 71,6% de las empresas agrícolas está totalmente de acuerdo con el uso de la logística y tecnología. El 29.8% menciona que no tienen los fondos para implementarlos. Por otro lado, el QRM no fue empleado por el 71,65% de las empresas, a pesar de haber logrado una reducción del 4.29% en los tiempos de entrega y elimina el 5% de desperdicios en reserva. Se concluye que es necesario mejorar la intensidad del desarrollo de las tendencias logísticas modernas en la agricultura y que no es posible proponer un único modelo innovador aplicado a todos los contextos

En Bong y Chong (2018) se tuvo como objetivo implementar la metodología QRM para mejorar el proceso de despacho en una compañía de trabajos de ingeniería a pedido, se logró evidenciar que a medida que aumenta la presión para competir con otros para obtener pedidos de los clientes en el mercado global, las empresas están luchando por crear ventajas competitivas que son difíciles de imitar. Los resultados del primer escenario fueron que con 3 equipos de puntaje que obtuvo un tiempo aproximado de 3 a 5 horas, considerando un tiempo perdido en módulos de 1.522 y en tiempo de entregas de 193 se alcanzó un tiempo perdido total de 1.715. Por otro lado, el escenario 6 muestra que con 6 equipos de tiempo de entrega que adquirieron un tiempo de tiempo de entrega aproximado de 4 a 8 horas, considerando un tiempo perdido en módulos de 406 horas y en tiempo de entregas de 4.581 lograron un tiempo total perdido de 4.987. Esto significa que el modelo empleado obtuvo óptimos resultados, ya que brinda grandes ventajas identificando el total de tiempo perdido en relación con los escenarios sin la necesidad de interrumpir el trabajo, mejorando el proceso de producción y eliminando ineficiencias. Finalmente, será importante que los trabajadores de la empresa realicen un trabajo estratégico en conjunto.

En la investigación de Gómez y Godinho (2017) tuvieron como finalidad implementar la metodología QRM con la ayuda de herramientas Lean a través de

un modelo de dinámica de sistemas para obtener una reducción del tiempo de respuesta en los procesos de una empresa manufacturera. El trabajo fue de diseño cuasi experimental, del tipo cuantitativo – cualitativo y de nivel descriptivo; la población y muestra fueron 2 empresas del sector digital y estampados. Para la recolección de información se utilizaron instrumentos como, los formatos de registro, fichas laborales, etc.; mientras que las principales técnicas fueron la observación directa y la revisión sistemática de documentos. Los resultados indican que se logra una reducción del tiempo de entrega de pedidos a 28.5 días, el cual se descompone en 16.3 días para el diseño, 3.8 días para el proceso de pintado, 3.4 días como periodo de facturación y 4.8 días para el traslado del producto. Entonces como resultado principal, la reducción del tiempo de entrega con mejoras fue de 17.29 días, es decir una disminución del 22.67%; la significancia de dicho cambio se evalúa a través de la estadística inferencial, donde se halló un p-valor de $0.00023 < 0.05$. Se concluye que para aplicar dicho sistema se debe considerar en cinco criterios, los cuales son el enfoque, el método, los alcances de las mejoras, las herramientas a emplear y las contribuciones que puede aportar al proceso de la empresa.

De acuerdo con Verísimo et al. (2016) se propuso como objetivo principal aplicar los principios y técnicas del QRM para la lograr una reducción del tiempo de entrega de pedidos, a su vez para mostrar que esta metodología permite potenciar las capacidades de producción y ser un elemento clave para diferenciarse en búsqueda de la competitividad, ello involucra organizar los procesos de producción la empresa de artículos termoeléctricos ubicada en Sao Paulo. La metodología fue de enfoque cuantitativo, aplicado, de nivel descriptivo y diseño cuasi experimental; las herramientas empleadas fueron la observación directa, la revisión documental y los instrumentos fueron las fichas de recolección y bases de datos. La población y muestra se determinaron por 57 líneas de productos para la evaluación. Los resultados mostraron que, con la propuesta de mejora presentada, la ruta crítica del tiempo de entrega pasaría de 39 a 21.3 días y habría una disminución del 51% en los valores de stock. Finalmente, se concluye que la metodología empleada logra reducir los tiempos de entrega y si se considera, como parte de las

recomendaciones, incluir un primer ciclo de mejora, existe la posibilidad de reducir aún más los tiempos de entrega en los siguientes esfuerzos de cambio.

En Cárdenas (2018) se propuso como objetivo general del estudio la mejora de los tiempos de entrega de los productos solicitados mediante la disminución de los tiempos de producción. La muestra estuvo conformada por las áreas de doblado, taladro y armado donde circularon 350 unidades de sillas; la metodología fue de diseño experimental, del tipo cuantitativo y de alcance correlacional. Los resultados mostraron que los problemas son generados por los reprocesos, las capacitaciones de baja calidad, los tiempos de preparación y los cuellos de botella en los procesos; de manera complementaria se cuantificó en una pérdida económica de S/ 1,088.00 soles por unidad. Se logró reducir los tiempos de armado de 9.9 minutos a 2.4 minutos, los tiempos de doblado de 11.4 minutos a 2.4 minutos y los tiempos de taladro de 12 minutos a 1.3 minutos. Adicionalmente, la propuesta permite aumentar la eficiencia de los procesos de 21% a 43%. Sobre el monto de inversión se obtuvo que su valor asciende a S/ 90,000.00 soles, con lo cual se alcanzarán ingresos positivos en los siguientes periodos, con un VAN de S/ 75,214.88 soles, lo cual hace rentable la propuesta de mejora para mejorar los tiempos de entrega. Finalmente, el autor recomienda implantar un sistema de control en los tiempos en las estaciones de trabajos, llevar a cabo capacitaciones cumpliendo estándares mínimos en su contenido y prestar especial atención a los cuellos de botella en el proceso productivo de la empresa.

De acuerdo con Becerra (2017) se planteó como objetivo principal proponer una mejora en el servicio de fabricación para maximizar la eficacia en el cumplimiento de pedidos de la empresa metalmecánica Fundición y Maestranza S.R.L. Para ello se utilizó una metodología de diseño no experimental, de carácter aplicado y del tipo cuantitativa. La muestra fue equivalente a la población por tratarse de un número pequeño de órdenes de trabajo. Los resultados muestran que una simulación de la propuesta de mejora permite incrementar los montos de cumplimiento de pedidos de 57,904 a 215,072, y reduciendo el monto de su no cumplimiento de 272,976 a 115,808. Se calcula que la propuesta lograría incrementar en un 65% la tasa de cumplimiento de pedidos durante el 2017. Se

obtuvo un VAN de S/ 376,560.00 soles en diferencia del VAN actual de S/ 354,566 soles sin la propuesta de mejora, lo cual significa que la implementación sería más atractiva en términos económicos. Además, la propuesta mostraría una maximización en los niveles de eficacia, dado que se pasó de 18% a 65%, lo que genera una ganancia adicional de S/.21,994.00 soles. Finalmente, el investigador recomienda establecer indicadores de control de la fabricación relativos al tiempo, que se profundice en los aspectos relacionados a la metodología QRM a fin de tener un manejo más fluido de las herramientas y que se elaboren reuniones periódicas entre la gerencia y los jefes de área con el objetivo de capacitarse continuamente.

La investigación de Jiménez (2017) tuvo como objetivo general cuantificar el nivel de mejora en el cumplimiento de las entregas de una empresa metalmecánica gracias a la propuesta de mejora. La metodología fue de diseño no experimental, del tipo cuantitativa y de alcance correlacional, se tomó como población a la totalidad de marmitas producidas por la empresa metalmecánica, mientras que la muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico, determinándose a una marmita. Los resultados evidenciaron que se pudo reducir los tiempos de entrega de 34.7 días a 27.9 días lo que representa un 19.6% de mejora. A su vez, durante el 2016 se entregaron 8 pedidos con retrasos de tiempo en la entrega, pero con la aplicación de la propuesta se estima alcanzar el óptimo de entrega con 11 unidades de marmita, con un aumento en 22.22%. Además, con la implementación de la propuesta se estiman utilidades anuales de S/.74.613.25 soles, con un indicador de costo-beneficio entre 2.45 y 2.65, los cuales al ser mayores que uno, muestran que el proyecto es rentable. Se recomienda fomentar una cultura de mejora continua y adquirir el patrimonio de la empresa mediante un sistema de pago leasing, de manera que no afecte su estructura contable.

En Aguirre y Romero (2019) señalaron como objetivo realizar la implantación de un sistema de planeamiento para la gestión de la producción y almacenamiento en búsqueda de una reducción en los tiempos de entrega de pedidos. Ello fue posible mediante la identificación del estado inicial de la compañía, para así poder determinar los puntos críticos a mejorar; posteriormente, se evalúa el tiempo inicial

de entrega y se diseña la propuesta de mejora; finalmente, se aplica para analizar los índices de cambio y el beneficio económico obtenido. La metodología usada en este es de tipo aplicada; adicionalmente, es cuantitativa por haber mostrado y utilizado datos numéricos a lo largo del trabajo de investigación. Los resultados mostraron, respecto al tiempo de entrega, que este mejoró desde 8 días para la entrega del producto hasta 1.6 días en el escenario posterior a la mejora; por otro lado, el indicador de las entregas a tiempo paso de 37.03% en la situación previa a 96.2% en el final del análisis. Otros cambios importantes se observaron en el aumento de la documentación sin problemas, de 86.3 % a 93.3%, y en la reducción del incumplimiento de pedidos, de 42.2% a 6.67%. En el análisis económico sobre la viabilidad de las mejoras, se determinó un valor actual neto de S/ 28,019 soles, una tasa interna de retorno de 73% (superior al costo de capital de 21.3%) y un índice de rentabilidad o costo-beneficio de 2.26 años; por lo tanto, la propuesta es viable y económicamente rentable.

Luego de demostrar que existen investigaciones con resultados similares al presente estudio, se definen las palabras más empleadas por investigadores para su entendimiento.

Quick Response Manufacturing (QRM): Para Tubino y Suri (2000) el método de Quick Response Manufacturing proviene del concepto de Time-Based Competition (TBC) o Competencia Basada en el Tiempo, donde se aduce que el manejo del tiempo es el factor principal sobre el que se puede construir una ventaja competitiva sostenible (p.943). En otras palabras, este método se orienta a reducir los tiempos que se utilizan en cada operación que realiza una empresa, los cuales pueden ser operaciones internas o externas según la naturaleza del negocio.

Además, para, para Alves, Kimura, Gomez y Godinho (2019) este método ha llegado a aplicarse con un especial interés en la reducción de los tiempos de entrega, lo cual tiene un impacto positivo a largo plazo desde varias perspectivas en favor de la empresa. Por otro lado, el QRM es concebido por el usuario como una herramienta que garantiza la atención a sus necesidades en el tiempo necesario, mientras que internamente sucede una reducción de tiempos en todas las actividades de la empresa para atender tal necesidad.

Células QRM: De acuerdo con Turner, Giles, Albores y Mitchell (2006) las células son de uso exclusivo de la empresa y su dinámica garantiza que los productos completen cada secuencia y no vuelvan como un reproceso (p.20). A su vez la organización del QRM se basa en grupos humanos, los cuales se diseñan a partir de un mercado objetivo o un segmento de mercado, de manera que los menores plazos para la entrega determinan la ganancia máxima para la empresa. Esto es, la organización del trabajo en equipo mediante células consiste en establecer un trabajo específico y una fecha de entrega, asumiendo un trabajo independiente y garantizando una respuesta rápida ante cualquier variabilidad; los trabajadores pertenecientes a las células deben cumplir con una capacitación integral.

En Meier y Fuchs (2017) se sostiene que la metodología QRM promueve el cumplimiento de las nuevas y dinámicas demandas del mercado, agrega flexibilidad al proceso y brinda soluciones eficientes en la gestión. Por ellos, las células cumplen con mejorar el rendimiento del servicio de fabricación de pedidos complejos, puesto que operan como equipos autónomos, especializados y multifuncionales en las operaciones que la fabricación compleja requiera; dicha producción se dará como respuesta a la demanda de productos variables que se determinen en los segmentos de mercado específicos.

Lead time: Para Gromova (2019) el QRM necesita de distintos tiempos de respuesta (lead time) en su organización productiva, al respecto se presenta una clasificación básica a considerar:

- Tiempo externo, el plazo de entrega que perciben los clientes.
- Tiempo interno, entendido como el tiempo que se requiere para el cumplimiento total de las tareas al interior de la empresa.
- Tiempo presupuestado, tiempo de respuesta que representa el plazo de entrega coordinado entre vendedor y comprador.

- Tiempo de planificación, se refiere al tiempo que se utiliza para planificar el requerimiento de materiales o planificar los recursos empresariales ante la realización de un pedido variado.
- Tiempo de respuesta del proveedor, entendido como el tiempo que demora el proveedor en atender al nuevo requerimiento o pedido.

Cabe mencionarse que para Aliyev y Pykhteyeva (2017) como consecuencia de un tiempo extenso, se pierden algunas oportunidades para alcanzar una mayor cuota de mercado ofreciendo una oferta de tiempos más atractiva para los procesos, así como la oportunidad de fortalecer su competitividad introduciendo nuevos productos que respondan a las nuevas necesidades del consumidor. Además, en Meier (2017) se recalca la importancia de la medida de los tiempos de entrega o respuesta, de manera que puedan cumplirse los plazos de entrega en un corto tiempo y satisfacer a los usuarios en la mayor medida posible.

Principios básicos: En Gómez y Godinho (2017) se presentan los principios fundamentales del Quick Response Manufacturing, los cuales deberán ser aplicados indistintamente con el fin de alcanzar los resultados esperados mediante su implementación, se detalla a seguir:

- Identificar formas nuevas de trabajar: Reenfocar las operaciones de tal manera que se pueda reducir los tiempos de producción al mínimo.
- Planificar las capacidades: Elaborar una estrategia que permita disponer de las capacidades ante las cargas previstas, sin exceder el 85%.
- Renovar indicadores: Se refiere a cambiar los indicadores de eficiencia por indicadores de reducción de tiempo o desempeño.
- Alinean la planificación de materiales al QRM: Cuando se tenga una estructura básica de QRM, la planificación de ingreso y salida de materiales deberá incorporarse a fin de reducir los tiempos.

- Influir en los proveedores: De manera que los proveedores apliquen el QRM entregando lotes pequeños a un menor costo, de mayor calidad y menor tiempo de entrega.
- Influir en los usuarios: Difundir la metodología QRM en los usuarios de manera que acepten lotes de entrega más pequeños, pero en un tiempo de entrega menor.
- Estructura celular: Disolver las barreras en la supervisión y mejoramiento de procesos, estableciendo responsables que se encarguen de reducir el tiempo de producción al mínimo posible en un área determinada o áreas comunes.
- Mejora integral: El QRM permite reducir los tiempos de entrega, ofreciendo una mayor calidad y precios más competitivos, lo cual impacta positivamente en la satisfacción del usuario.
- Nulos obstáculos: La estrategia QRM no requiere de una tecnología específica para su éxito, sino más bien de una mentalidad estratégica y visionaria.

Diferencias entre la metodología QRM y Lean Manufacturing: Para Kuan y Whee (2016) el Quick Response Manufacturing también se propone como una metodología aplicada a la gestión empresarial que aspira a un manejo máximo de la flexibilidad de la organización, en tanto que las capacidades y los recursos puedan responder de forma rápida a los requerimientos que presenten los clientes o usuarios. Particularmente, en Jaff e Ivanov (2015) se menciona que el QRM difiere de la metodología Lean Manufacturing en la medida que este último se encuentra diseñado para analizar volúmenes altos y estandarizados, mientras que el primero se enfoca a ambientes donde la producción personalizada es común, se opera con pedidos de poca cantidad y la naturaleza de los procesos es flexible.

Para Abood , Mahmood y Mezher (2017) el QRM presente diferencias con el Lean Manufacturing desde un punto de vista conceptual, pues se concentra en el control, la reducción de las esperas y el número de procesos, además del control de la calidad, eliminación de actividades que no agregan valor; es por ello que ofrece un enfoque dinámico y hace el papel de colchón como protección a los cuellos de botella de las operaciones.

Desde otra perspectiva en Veloso y Godinho (2011) mencionaron que el QRM es de aplicación general a toda la cadena productiva, minimiza todos los elementos identificados como despilfarros (p.528). Por otro lado, la estandarización del Lean Manufacturing está creada sobre una base sólida de estándares, mientras que el QRM se basa en entornos donde el producto es personalizado y los estándares son genéricos y con poco detalle. También, los flujos son distintos, puesto que el Lean apunta a alcanzar un flujo constante y seguro, mientras que el QRM adapta los tiempos y los flujos a las necesidades de carga según se requiera.

De manera complementaria, según Nogueira, Cardoso y Tammela (2017) la metodología Lean Manufacturing posee características que permiten generar un ambiente de alta productividad y estandarización, dando origen a un grupo de personas enfocadas a la mejora continua (p.415). Mientras que el QRM aspira a la creación de un grupo integrado y participativo, con alta energía y pro-actividad.

Finalmente, para Gomes, Cervilha y Godinho (2018) el enfoque organizativo del Lean Manufacturing es particular en tanto es un sistema no ordenado en sus flujos de trabajo, puesto que puede producir de muchos modos distintos cumpliendo los demás principios, mientras que el QRM tiene un enfoque organizativo orientado a la creación de celdas de trabajo como un sistema completo, donde el tiempo de espera o cuello de botella será mínimo.

Dimensiones: De acuerdo con Bong, Chong (2014) la metodología de Manufactura de Respuesta Rápida o conocida por sus términos en inglés Quick Response Manufacturing (QRM), son un paradigma distintivo que representa una nueva propuesta a la cambiante dinámica de los mercados donde los consumidores están

demandando más productos diferenciados en menos volúmenes y dentro de menores tiempos de entrega organizacional.

Según Rodríguez (2017) su empleo como estrategia de fabricación se fundamenta en la reducción del tiempo de respuesta en las actividades de la empresa, es decir, se desea disminuir los tiempos en todo el aspecto operacional, ya sea a nivel interno o externo (p.12). En este sentido, se requiere dar a conocer la importancia del poder del tiempo, dado que el origen de los sobrecostos se debe a su mala utilización. Es necesario modificar la estructura de la organización para actividades más ágiles, lo que brinda una dinámica de los sistemas para evaluar las interacciones de los componentes del proceso. Finalmente, se resalta que no solo se emplea en plantas de producción, sino que puede ser útil a otros departamentos que tengan problemas en la gestión del tiempo.

Antes de pasar a cada una de las dimensiones de esta metodología es importante conocer algunos conceptos básicos para la formulación del modelo, tales como la utilización que es la relación entre el tiempo total utilizado sobre el programado. A partir de ello, se puede conocer la idea del efecto sustancial de la utilización que detalla la forma en que aumenta los tiempos de cola al incrementarse los niveles de utilización de recursos.

En Rodríguez (2017) se detalla que el tiempo de flujo es el promedio que toma la ejecución de actividades para terminar un trabajo (p.19). Por último, una de las ventajas que ofrece el QRM es el cálculo del tamaño del lote que define el uso óptimo que minimiza el tiempo de flujo para así trabajar de forma eficiente en búsqueda de la reducción del tiempo.

Dimensión 1. Estrategia basada en tiempo de entrega: De acuerdo con Bong y Chong (2014) hace referencia a que el enfoque de toda la empresa debe estar orientado en reducir los tiempos de entrega, ello será producto de las mejoras tanto en calidad como en costo (p.1780). Por lo tanto, a nivel de gestión QRM promueve un cambio de mentalidad ubicando por encima al tiempo sobre los costos, es decir,

se determina que los plazos de entrega cortos sean el criterio para éxito organizacional.

$$TER = \frac{\text{Número de entregas rápidas atendidas}}{\text{Número total de entregas}} \times 100$$

TER: Tasa de entregas rápidas menores a 01 mes.

Dimensión 2. Estructura de la organización de la entrega de pedidos: Según Bong y Chong (2014) en esta dimensión se presenta la nueva estructura de organización del enfoque productivo, para ello se requiere de la máxima utilización de los recursos productivos en las condiciones reales de la empresa, en tanto que ello representa parte de los costos fijos ya solventados (p.1780). Entonces se pasa de un enfoque en función de los costos a uno basado en el tiempo, adicionalmente se requiere una preselección de los elementos a considerar.

$$NET = \frac{\text{Número de equipos de trabajo utilizados}}{\text{Número de equipos de trabajo programados}} \times 100$$

NET: Número de equipos de trabajo utilizados

Dimensión 3. Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos: Para Bong y Chong (2014) en esta dimensión de QRM, explica la teoría de la dinámica del sistema en donde se menciona que los plazos de entrega se reducen en gran medida a medida que la utilización de los recursos se acerca al 100% (p.41). Más a fondo aun, se debe considerar que el recurso más importante es la mano de obra y el tiempo que se emplea en la producción; es por ello que las operaciones deben estar basadas en el producto y debe ser complementada por una comprensión profunda de la dinámica de sistemas para tomar mejores decisiones.

$$U = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

U: Utilización de mano de obra empleada

Dimensión 4. Aplicación extensa en la organización: En Nogueira, Cardoso y Tammela (2017) mencionaron que esta dimensión de QRM enfatiza el conocimiento y entendimiento de la metodología por parte de las personas involucradas en la producción, dado que al comprender el nuevo pensamiento basado en el tiempo se podrá mejorar el sistema de trabajo a lo largo de la organización, creando una estrategia de gestión unificada para toda la empresa (p.421). En este sentido, se vital que todos se encuentren en el nivel más alto de capacitación.

$$TC = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$$

TC: Tasa de capacitación QRM

Pedidos de vinilos: De acuerdo con Paez (2018) los vinilos sirven para la presentación de un diseño o impresión, el cual puede ser un dibujo, gráfico, fotografía, etc. Se realizan sobre una lámina de material plástico o ploricloruro de vinilo, sobre el cual se aplica un adhesivo en algunas de sus caras, de manera que pueda colocarse sobre una superficie. Se presentan como una opción económica y rápida para la aerografía artística, sin embargo, posee una baja resistencia a la intemperie. Además, los vinilos se pueden fabricar por calandrado o por fundición, en tanto que el calandrado se refiere a la fundición de la resina y otros aditivos, y luego pasa por un proceso con rodillos hasta obtener la película de vinilo con un espesor de 100 micras; mientras que la fabricación por fundición consiste en disolver la resina de vinilo en disolventes químicos para luego pasar por un molde pulido, donde adquiere su forma final con un espesor entre 60 y 80 micras.

Tipos de vinilos: Para ODEIM (2015) los vinilos pueden ser elaborados con distintos aditivos y procesos. Para ello se presentan algunos tipos de vinilos, los cuales se usan con fines publicitarios; estos normalmente se colocan en vitrinas, pisos, murales, elevadores, oficinas, autos, entre otros; los más comerciales son:

- Vinil auto-adherible: Se trata de un plástico flexible a base de cloruro de polivinilo, también conocido como PVC, que pueden tener un

acabado en mate, brillante y con textura, pudiendo ser colocados en interiores y exteriores con una durabilidad entre 3 y 7 años.

- Vinil monomérico: Se trata de un plástico que alcanza una duración entre 6 y 12 meses, lo que resulta poco atractivo para su exposición a exteriores; normalmente cumple una función promocional. Son las calidades de vinilo más económicas. La estructura de este tipo de vinilos no está estabilizada, por lo tanto, se deformará a futuro, la película de vinilo terminará curvándose en las esquinas y descascarándose como pintura.
- Vinil polimérico: Posee una durabilidad entre 2 y 3 años, resultando más resistente que el vinil monomérico e ideal para publicidad a gran escala y con exposición al ambiente. Tienen polímeros añadidos para reducir su deformación. son más resistentes para exteriores



Figura 1 Vinil polimérico

Fuente: ODEIM (2015)

- Vinil de fundición: Se trata de un vinil adhesivo que posee una durabilidad de aproximadamente 6 años, y capaz de adaptarse a las superficies siendo ideal para la personalización de vehículos. Se compone de una película de PVC blanca trasera que lleva impresa en la parte delantera los diseños requeridos. Son utilizados en general para vehículos.

- Vinil micro-perforado: Se refiere a un tipo de vinil con micro perforaciones en la superficie, lo que permite el paso de la luz; son ideales para colocar en ventanas o en lugares donde se requiere la luz natural. Son láminas de PVC agujereadas de forma uniforme, que dejan pasar la luz al otro lado de la impresión digital. Este tipo de vinilos se colocan habitualmente en escaparates, ventanas, etc.
- Vinil transparente: Es un vinil útil para los lugares donde se desea un pase total de la luz, moralmente se colocan en vitrales o ventanas donde se quiere promocionar lo que se encuentra en el interior. Es una superficie de impresión que permite el paso de la luz, a pesar de tener diseños transparentes.
- Vinil para suelos: Son especiales para soportar la fricción constante y es útil para los suelos donde se registra un tráfico pesado o recorrido peatonal constante. Es un vinil resistente que soporta alto tránsito y fricción del alto recorrido peatonal.

Tiempo de entrega de pedidos: Para Campo (2015) el tiempo de entrega de pedido también es conocido como el plazo de entrega y se determina por el tiempo total que transcurre a partir de que el cliente solicita una factura o proforma por el servicio hasta la entrega completa del mismo en el destino señalado (p.29).

Desde otra perspectiva según Xiao y Qi (2016) con este indicador se logra medir el nivel del cumplimiento de la empresa respecto a una fecha y hora acordada para la entrega del producto o servicio solicitado (p.475). En las siguientes líneas se describe la secuencia usual que se sigue en el proceso de entrega del pedido, y esto es lo que determina el tiempo de entrega; dicho proceso se descompone en cuatro fases básicas:

- Se solicitud del pedido: sucede cuando el cliente realiza de manera formal el pedido, a través de la solicitud de una factura o mediante una proforma efectiva. A partir de ello se debe verificar el stock de

productos para analizar si es posible la entrega del servicio, luego se realizarán las coordinaciones necesarias para su ejecución.

- Pago por el servicio: se efectúa cuando el cliente acepta las condiciones del servicio y paga por los conceptos necesarios; en dichas condiciones se especifica sobre el plazo de entrega aproximado. Este punto garantiza que el consumidor final reciba el servicio, se debe conservar el comprobante de pago en caso algún personal de la empresa lo solicite para confirmar la entrega.
- Producción: con el pago efectuado por el cliente, se genera una solicitud interna para atender dicho pedido. Con ese formato se procede a la fabricación o compra de los elementos necesarios para el cumplimiento del servicio, de acuerdo con el nivel de personalización acordada previamente. Esta fase concluye cuando el producto se encuentra terminado en la planta.
- Recepción final: se da cuando el producto o servicio se encuentra completo y se procede a su envío al cliente o consumidor final. En el caso de servicios de montaje, los productos o insumos complementarios son enviados junto al personal necesario para su instalación, cuando el servicio ha sido completado bajo las condiciones de personalización que requirió el cliente, se puede decir que se ha completado el servicio.

En la siguiente figura es posible observar el proceso de entrega:

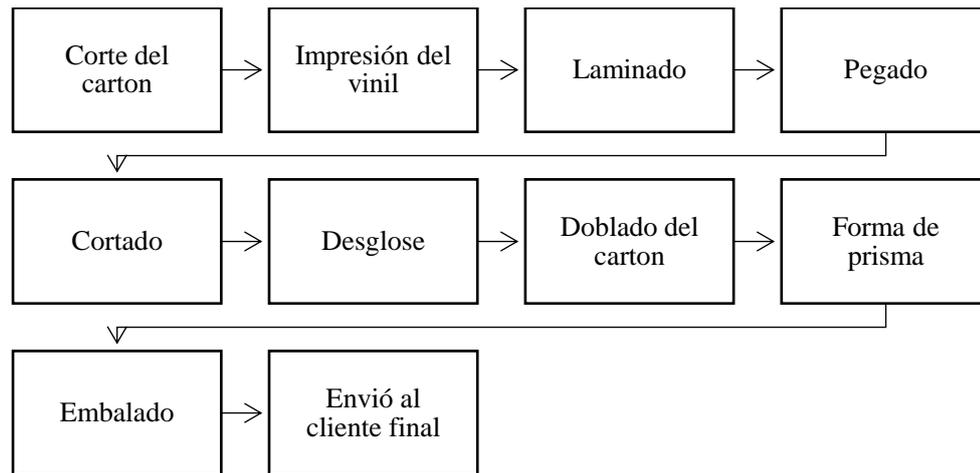


Figura 2 Proceso de entrega

Elaboración propia

En la figura se observa que un primer paso para iniciar y contabilizar el tiempo de entrega en la operación del proceso es el corte del cartón para la publicada, luego se procede con la impresión den vinil para posteriormente laminarlo y pegarlo en la superficie correspondiente. Como parte del detalle y control de calidad se debe cortar y desglosar los sobrantes en el área, posteriormente se procede con el doblado del cartón para darle la forma de prisma. Finalmente, el producto final es embalado en las mejores condiciones para su despacho al cliente.

Según Li, Xiao y Floudas (2016), cuando el tiempo de entrega se efectúa en el menor plazo posible, la satisfacción del cliente final incrementa, además de reducir los costos de transacción (p.2043). Considerando el enfoque mostrado sobre el tiempo de entrega de pedidos, para la reducción se recomienda implementar mejoras en su despacho. En este punto se debe contar con personas enfocadas en la eficiencia del uso del tiempo, es decir, se debe reducir al máximo los tiempos de espera que generan retrasos en la entrega a tiempo de las solicitudes. Otro punto para mejorar es la planificación de la ruta de producción, que es el proceso que se sigue para la fabricación del producto o la instalación del servicio que la empresa provea.

Retraso de procesos por cuello de botella: De acuerdo con Kikolski (2016) los cuellos de botella son los limitantes de trabajo, las cuales se generan en las estaciones en el proceso productivo. Se da en tanto que una estación de trabajo con una menor capacidad recibe gran parte de la carga productiva, sin poseer los recursos necesarios para su procesamiento. Ante ello, se generan grandes problemas de impacto negativo en el ciclo total.

Por otro lado, en Saidi, Soulhi y El Alami (2017) se señala que el cuello de botella es la falta de respuesta de satisfacción de demanda de una estación de trabajo, lo cual produce una restricción (p.3442). Se puede concluir que este tipo de retraso en el proceso presenta estragos en el ciclo productivo y genera un impacto negativo en el ritmo del proceso.

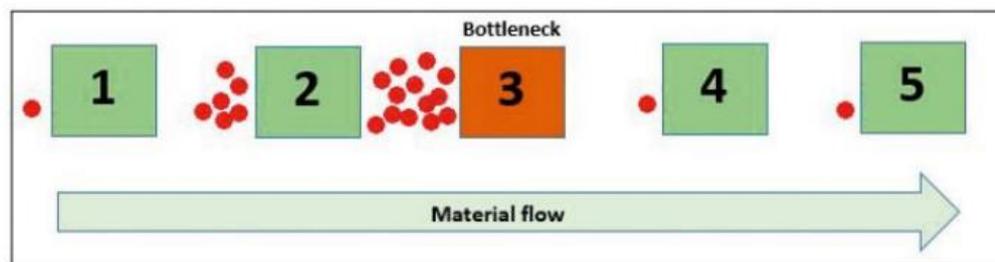


Figura 3 Representación gráfica de un cuello de botella

Fuente: Kikolski (2016)

Procesos de producción: Para Miranda (2017) los procesos se definen como un conjunto de actividades que se interrelacionan para transformar un elemento de entrada, llamado *input*, en un producto conocido como *output*; la transformación se caracteriza por agregarle valor a dicho elemento y necesita de recursos y capacidades para su realización. Además, el producto saliente del proceso puede servir de insumo para otro proceso o puede destinarse al usuario final. Adicionalmente, un determinado proceso puede contener otros procesos de menor escala para garantizar una dinámica eficiente; asimismo, pueden existir procesos formales, los cuales están correctamente definidos y documentados, e informales, los que consisten en rutinas o métodos de trabajo que han venido evolucionando con el tiempo. A continuación, se detallan los conceptos de diagrama de operación y análisis de procesos.

- Diagrama de operación de procesos (DOP)

Para Huertas y Domínguez (2015) es una disposición de figuras que posibilita el orden de la secuencia de actividades, diferenciándolos por el tipo de actividad que se realizará. Por lo cual emplea una diversidad de figuras en su representación, lo que facilita la lectura de la misma; también se le conoce con el nombre de cursograma sinóptico.

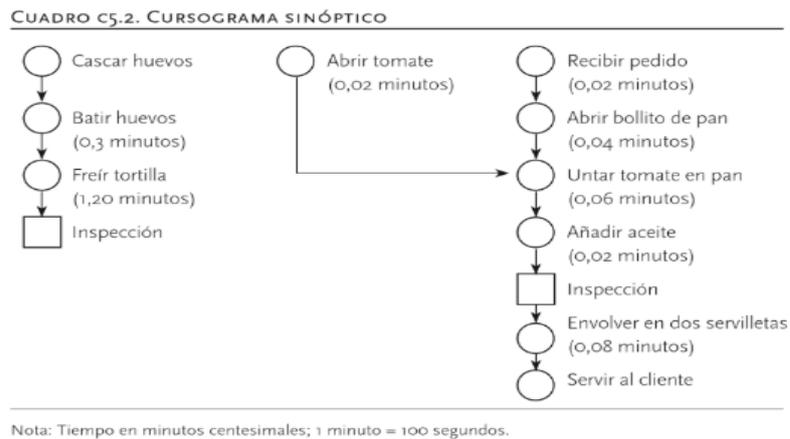


Figura 4 Modelo de diagrama de operación del proceso (DOP)

Fuente: Huertas y Domínguez (2015)

Diagrama de análisis de proceso (DAP): De acuerdo con Huertas y Domínguez (2015) otra herramienta útil es el diagrama de análisis de proceso, el cual además de contener las actividades a realizar, posee una sección donde se detalla el tiempo que toma cada una, lo que permite la comparación entre escenarios antes y después. El diagrama de análisis de proceso (DAP) contiene las actividades a realizar (que se encuentran en el DOP) y el detalle de tiempo que tomará cada actividad, esto permite un mejor control de tiempo y la comparación de escenarios pre y post aplicación, es posible identificar las figuras en la leyenda que posee el diagrama.

Cursograma analítico: operario / material / equipo		
Diagrama número: 1	Hoja n.º: 1 de 1	Resumen
Objeto: Auxiliar de enfermería	Actividad: Servir comidas a 17 convalecientes	Actividad: Actual Operación 34 Transporte 120 Espera Inspección Almacenamiento
Método: Actual	Lugar: Sala convalecientes	Distancia (m) 346 Tiempo (horas-hombre/hora) 0,25
Operario (s):	Ficha n.º:	Costo: Mano de obra Material
Compuesto por:	Fecha:	Total
Aprobado por:	Fecha:	

Descripción modelo antiguo	Cantidad (platos)	Distancia (metros)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Observación	
				○	⇒	▷	□	▽		
• Desplaza camarera con platos y fuentes desde cocina a la sala	17	16	0,5	●						
• Coloca platos en mesa auxiliar y destapa fuentes, prepara espátula	17	0	0,45	●						Movimiento cansado
• Monta el primer plato, toma bebida	1	0	0,25	●						Gesto
• Toma plato, bebida y cubierto y lo lleva a cama 1 y vuelve	1	7,3	0,3	●						Saluda
• Monta el 2.º plato, toma bebida	1	0	0,25	●						Gesto
• Toma plato, bebida y cubierto y lo lleva a cama 2 y vuelve (repite la operación hasta servir a las 17 camas)	1	6	0,3	●						Saluda
• Termina servicio, limpia mesa auxiliar y vuelve a cocina	0	16	0,5	●						
• Desplaza camarera con platos y fuente postre desde cocina a la sala	17	16	0,5	●						
• Coloca platos en mesa auxiliar y destapa fuente, prepara espátula	17	0	0,45	●						Movimiento cansado
• Monta el primer plato	1	0	0,2	●						
• Toma plato y cubierto, lleva a 1.ª cama, retira plato comida y vuelve	1	7,3	0,3	●						Pregunta
• Monta el 2.º plato	1	0	0,25	●						
• Toma plato y cubierto, lleva a 2.ª cama, retira plato comida y vuelve (repite la operación hasta servir a las 17 camas)	1	6	0,3	●						Pregunta
• Termina servicio, limpia mesa auxiliar y vuelve a cocina	0	16	0,5	●						
Total distancia y tiempo, 1.º ciclo		192	10,8	17	50					
Total distancia y tiempo, 2.º ciclo		192	9,95	17	50					
Total distancia y tiempo, retirada		52	4,4		20					
Total		436	25,15	34	120					

Figura 5 Modelo de diagrama de análisis del proceso (DAP)

Fuente: Huertas y Domínguez (2015)

Dimensiones de la variable dependiente. Dimensión 1 Ciclo de orden de trabajo: Para De Jaime (2013) esta dimensión tiene por objeto controlar el tiempo que transcurre entre el momento en que el cliente realiza el pedido y el momento en que éste recibe físicamente la mercancía (p.412). Su cálculo sería mediante un indicador, el cual se indica como el promedio de los tiempos de atención entre los pedidos realizado en un periodo.

Ciclo de orden de trabajo

$$COP = \frac{\text{Promedio de tiempos de entrega}}{\text{Número total de pedidos realizados}} \times 100$$

En otras palabras, se define como el promedio de tiempos de entrega dividido por el número total de pedidos realizados en el periodo especificado de tiempo, de esta manera se conocerá el ciclo de orden de trabajo, desde que el cliente lo solicita hasta que lo llega a recibir de manera física.

Dimensión 2 Entregas a tiempo de pedidos de vinilos: Según De Jaime (2013) esta dimensión corresponde al cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de pedidos, en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente, se representa mediante un indicador el cual considera al número de pedidos entregados a tiempo durante un determinado periodo entre el número total de pedidos realizados para ese mismo periodo (p.410).

Entrega a tiempo de pedidos de vinilos

$$ET = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos realizados}} \times 100$$

Este se define como el número de pedidos entregados a tiempo dividido por el número total de pedidos realizados, de esta manera se obtendrá el indicador de entrega a tiempo de pedidos realizados por la empresa materia de estudio.

Definición de términos básicos. Célula de fabricación (CF): Es la agrupación de equipos, maquinaria y personas que elaboran una sucesión de operaciones, el cual es organizado en un sistema productivo en comportamiento que puede ser individual, independiente o dinámico, que realizan un determinado número de operaciones especializada (Muñoz, 2016, p.50).

Cumplimiento de pedido (CP): Eslabón crítico dentro de la cadena de valor que le permite proporcionar mayor valor al responder rápidamente a la demanda del cliente o consumidor (Muñoz, 2016, p.61).

Flujo de materiales: Es la determinación de la más efectiva secuencia de movimiento del material, mediante pasos necesarios del proceso envuelto y la intensidad o magnitud de estos movimientos (Muñoz, 2016, p.76).

Oportunidad de mejora: Es la diferencia encontrada en la organización, área o proceso, entre la situación real y una situación deseada, ésta puede afectar un proceso, producto, servicio, bien, recurso, sistema o área de la empresa (Altamirano, 2017, p.39).

Quick Response Manufacturing (QRM): Conocida como fabricación de respuesta rápida es una metodología para optimizar las operaciones que se basa en la reducción de forma permanente del tiempo de respuesta del proceso o de toda la organización, con esta metodología se consigue asegurar agilidad y versatilidad en la capacidad de respuesta frente a los clientes (Colmena, 2016, p.8).

Preparación de pedidos: Proceso de recogida de materiales, extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas (Muñoz, 2016, p.113).

Lead Time (LT): Tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se completa (Colmena, 2016, p.44).

Montaje Externo: Corresponde a los elementos de montaje de herramientas que se puede realizar con seguridad mientras los equipos o maquinarias continúan en operación (Muñoz, 2016, p.102).

Montaje Interno: Montaje de herramientas que se debe efectuar cuando los equipos o maquinaria no está en movimiento (Muñoz, 2016, p.102).

Satisfacción del cliente: Es la percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido los requisitos o exigencias señaladas (Altamirano, 2017, p.40).

II. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Por su tipo es aplicada, para Baena (2014), quien manifestó que: “la investigación aplicada tiene como objetivo el estudio de un problema destinado a la acción” (p.11), siendo el caso de la presente investigación. De manera similar, para Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) mencionaron respecto a este tipo de investigación que “es aquella que basándose en los resultados de la investigación básica está orientada a resolver los problemas sociales de una comunidad, región o país” (p.136). Por lo tanto, se puede afirmar que el tipo de investigación aplicada pretende dar solución a problemas que acontecen en la realidad de la empresa en estudio, para lo cual se toman acciones específicas en búsqueda de mejoras.

Asimismo, de diseño preexperimental, dado que hay manipulación de al menos una variable independiente para ver los efectos en la variable dependiente. Para Hernández y Mendoza, 2018 sostiene que: “los pre-experimentos se denominan así porque su grado de control es mínimo, son diseños con un grupo único” (p.162). Siendo el diseño escogido en la presente investigación, donde se observa una situación pretest y una situación post-test, que cuenta con una intervención o aplicación de la metodología planteada en esta investigación.

El nivel de investigación es descriptivo-explicativo, para Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) el nivel de la investigación es explicativo en tanto que “esta investigación sirve para realizar investigaciones explicativas, tomar decisiones correctivas, a nivel de instituciones, sobre infraestructura de los centros de salud, educativos, con el propósito de formular propuestas para mejorar su funcionamiento” (p.135). Asimismo, para Hernández y Mendoza (2018) también es de nivel descriptivo, en tanto que dichos estudios pretenden “especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis [...] recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones del problema a investigar” (p.108). Entonces, en otras palabras, el nivel de investigación es descriptivo y explicativo porque se describe o caracterizan las propiedades de las variables de estudio y explicativo porque se

buscan determinar las causas o factores que originan las consecuencias o efectos en la variable dependiente.

El enfoque es cuantitativo, para Hernández y Mendoza (2018) manifestó que: “una investigación es de enfoque cuantitativo, cuando se utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica, con el objetivo de establecer patrones de comportamiento y probar teorías existentes, lo cual guarda coherencia con este trabajo de estudio” (p.6). Por otro lado, según Silvestre y Huamán (2019) el enfoque cuantitativo “es riguroso y lineal en su proceso, ya que parte de la identificación de un problema, se plantea hipótesis, se somete el análisis estadístico y se generaliza sus resultados con niveles de significancia, es un proceso deductivo” (p.115). Como se observa, existe una similitud entre las afirmaciones mencionadas, en tanto que el análisis cuantitativo posee una exactitud gracias a la consideración de elementos numéricos de su análisis.

El alcance temporal es longitudinal, para Hernández (2014) indicó que “los diseños longitudinales recolectan datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómenos, sus causas y efectos” (p. 159). De esa manera se analizará el cumplimiento de entrega de pedidos de vinilos en dos determinados periodos de tiempo.

3.2 Variables y operacionalización

Ahora es preciso describir de manera operacional las variables que serán estudiadas en la investigación, para ello en primer término se mostrará qué papel juega cada una de ellas y posteriormente se dará la conceptualización, tanto de la variable independiente como de la variable dependiente.

Variable Independiente: Quick Response Manufacturing (QRM)

Definición conceptual: De acuerdo con Bong y Chong (2014) la metodología de Manufactura de Respuesta Rápida o conocida por sus términos en inglés Quick Response Manufacturing (QRM), son un paradigma distintivo que representa una nueva propuesta a la cambiante dinámica de los mercados donde los consumidores

están demandando más productos diferenciados en menos volúmenes y dentro de menores tiempos de entrega organizacional (p.1779).

Definición operacional:

La variable Quick Response Manufacturing (QRM) representa una metodología, la cual es medida a través de cuatro dimensiones fundamentales que son: estrategia basada en tiempo de entrega, estructura de la organización de la entrega de pedidos, dinámica de sistemas para la entrega de pedidos, aplicación extensa en la organización, el instrumento a emplear es la ficha de observación para registrar los indicadores mes a mes del avance para cada dimensión de la variable independiente.

Dimensión 1. Estrategia basada en tiempo de entrega: Para Bong y Chong (2014) se hace referencia a que el enfoque de toda la empresa debe estar orientado en reducir los tiempos de entrega, ello será producto de las mejoras tanto en calidad como en costo. Por lo tanto, a nivel de gestión QRM promueve un cambio de mentalidad ubicando por encima al tiempo sobre los costos, es decir, se determina que los plazos de entrega cortos sean el criterio para éxito organizacional (p.1780).

$$TER = \frac{\text{Número de entregas rápidas atendidas}}{\text{Número total de entregas}} \times 100$$

Donde:

TER: Tasa de entregas rápidas menores a 01 mes.

Escala de los indicadores: Razón

Dimensión 2. Estructura de la organización de la entrega de pedidos: En Bong y Chong (2014) se menciona que esta dimensión se presenta la nueva estructura de organización del enfoque productivo, para ello se requiere de la máxima utilización de los recursos productivos en las condiciones reales de la empresa, en tanto que ello representa parte de los costos fijos ya solventados. Entonces se pasa de un enfoque en función de los costos a uno basado en el tiempo, adicionalmente se requiere una preselección de los elementos a considerar (p.1780).

$$NET = \frac{\text{Número de equipos de trabajo utilizados}}{\text{Número de equipos de trabajo programados}} \times 100$$

Donde:

NET: Número de equipos de trabajo utilizados

Escala de los indicadores: Razón

Dimensión 3. Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos: Para Bong y Chong (2018) esta dimensión de QRM, explica la teoría de la dinámica del sistema en donde se menciona que los plazos de entrega se reducen en gran medida a medida que la utilización de los recursos se acerca al 100% (p.41). Más a fondo aun, se debe considerar que el recurso más importante es la mano de obra y el tiempo que se emplea en la producción, es por ello por lo que las operaciones deben estar basadas en el producto y debe ser complementada por una comprensión profunda de la dinámica de sistemas para tomar mejores decisiones.

$$U = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

Donde:

U: Utilización de mano de obra empleada

Escala de los indicadores: Razón

Dimensión 4. Aplicación extensa en la organización: Para Nogueira, Cardoso y Tammela (2017) esta dimensión de QRM enfatiza el conocimiento y entendimiento de la metodología por parte de las personas involucradas en la producción, dado que al comprender el nuevo pensamiento basado en el tiempo se podrá mejorar el sistema de trabajo a lo largo de la organización, creando una estrategia de gestión unificada en donde es vital que todos se encuentren en el nivel más alto de capacitación (p.421).

$$TC = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$$

Donde:

TC: Tasa de capacitación QRM

Escala de los indicadores: Razón

Variable Dependiente: Tiempo de entrega de pedidos de vinilos

Definición conceptual: Para De Jaime (2013) es un factor esencial en los negocios, formando parte de un aspecto del nivel de servicio, siendo prioritario para la compañía cumplir con los plazos establecidos para garantizar el flujo de sus operaciones e incremento de la demanda de pedidos (p.410).

Definición operacional: El tiempo de entrega de pedidos representa la variable dependiente, la cual es medida a través de dos dimensiones clave, siendo el ciclo de orden de trabajo de vinilos y las entregas a tiempo de pedidos de vinilos, el instrumento a emplear es la ficha de observación para registrar los indicadores mes a mes del avance para cada dimensión de la variable dependiente.

Dimensión 1. Ciclo de orden de trabajo: Según De Jaime (2013) esta dimensión tiene por objeto controlar el tiempo que transcurre entre el momento en que el cliente realiza el pedido y el momento en que éste recibe físicamente la mercancía. Su cálculo sería mediante un indicador, el cual se indica como el promedio de los tiempos de atención de los pedidos entre los pedidos realizado en un periodo (p.412).

$$\frac{\textit{Promedio de tiempos de entrega}}{\textit{Número total de pedidos realizados}}$$

Donde:

COT: Ciclo de orden de trabajo

Escala de los indicadores: Razón

Dimensión 2. Entregas a tiempo: De acuerdo con De Jaime (2013) esta dimensión corresponde al cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de pedidos, en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente, se representa mediante un indicador el cual considera al número de pedidos entregados a tiempo durante un determinado periodo entre el número total de pedidos realizados para ese mismo periodo (p.410).

$$ET = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos realizados}} \times 100$$

Donde:

ET: Entregas a tiempo

Escala de los indicadores: Razón

3.3 Población, muestra y muestreo

A continuación, se detallan los conceptos asociados a población, muestra, muestreo y unidad de análisis:

Población: Para Hernández y Mendoza (2018) manifiestan que: “población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.174). En la presente investigación la población se encuentra determinada por el registro de 30 pedidos de vinilos observados en un periodo de ocho meses, cuatro meses antes y cuatro meses después de la aplicación de la mejora basada en la metodología QRM.

Muestra: Con respecto a la muestra, para Hernández y Mendoza (2018) manifiesta que: “la muestra es el subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos que debe ser representativo de ésta” (p.173). En ese sentido, la muestra es censal, es decir, la muestra será igual a la población, la cual está constituida por el registro de 30 pedidos de vinilos observados en un periodo de ocho meses, iniciando el pretest en junio, julio, agosto y setiembre del 2019 y el post-test en noviembre, diciembre, enero y febrero del 2020. Para Zarcovich (2005) sostiene que: “la muestra censal hace referencia a que una población de fácil acceso y con un número de elementos reducido puede ser estudiada sin necesidad de realizar muestreo” (p.18).

El muestreo es “el método que se emplea para seleccionar a los elementos de la muestra general de la población” (López, 2004, p.64). En este caso se usará el muestreo no probabilístico por conveniencia porque se selecciona la muestra que es más accesible y representable para la investigación.

La unidad de análisis estuvo conformada por cada pedido a despacharse como parte del proceso de entregas de la empresa.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este capítulo, cabe mencionar que la técnica de investigación utilizada para la recolección de datos fue la observación directa por parte de las investigadoras, en tanto el instrumento de medición fue la ficha de observación.

Técnica: Para Baena (2016) manifestó que: “la técnica para la recolección de datos se empleará la observación directa, esta forma permite que el investigador se relacione de manera frontal con el medio que desea analizar” (p.93). Primero aprecia el entorno en donde se sitúa la problemática, luego analiza la situación y evalúa de manera crítica los contenidos existentes en ella; así se le permite acceder a los datos directamente en el desarrollo e implementación de las mejoras que desee lograr, todo esto teniendo en cuenta el almacenamiento y cuidado de los datos.

Instrumentos: El instrumento idóneo para la técnica mencionada anteriormente es la ficha de recolección de datos. Este es un formato bastante útil que permite registrar la información clave encontrada en la realidad, la que posteriormente se procesará para el análisis estadístico necesario. Mediante los lineamientos de las fichas el investigador accede a información precisa sobre el medio que lo rodea y le interesa académicamente.

Validación y confiabilidad del instrumento: Para validar el contenido y medir con certeza los indicadores de las variables de la presente investigación, con respecto a la aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing para reducir el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., fue sometida a juicio de expertos de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, quienes revisaron y firmaron el instrumento. Ver anexo 4.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) señaló que la validez: “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p.201).

Por otro lado, el instrumento de medición fue muy confiable porque se localizaron en el rango de 0.72 a 0.99, puesto que existió una consistencia en las puntuaciones obtenidas.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron que la confiabilidad: “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p.200). Es decir, el instrumento emitió resultados congruentes y coherentes de una medición a la siguiente.

3.5 Procedimiento

Para la realización del presente trabajo, se ha proseguido con la siguiente secuencia de pasos:

- Pedido formal para el acceso a la información necesaria mediante la autorización del representante de la empresa Xigo Publicidad. Ver anexo 35.
- Posterior al permiso, se procede a recolectar la información mediante formatos o fichas de datos y la observación directa.
- Luego de haber recolectado los datos, se procede a procesarlos en los programas correspondientes, para así lograr el análisis estadístico en donde los resultados se tabularán en tablas.
- Con el empleo del programa Excel se procederá a la sistematización de información, considerando la ejecución de cálculos pertinentes. Se usará gráficos adicionales para la explicación de los resultados de manera mucho más clara y precisa.

3.6 Método de Análisis de datos

En esta sección, se describe la manera de recolectar los datos mediante fichas de observación, asimismo la utilización de herramientas y técnicas estadísticas para el debido procesamiento y análisis respectivo de las variables de estudio.

En relación con el método de análisis de datos como parte del enfoque cuantitativo se precisa del uso del análisis estadístico descriptivo e inferencial. En primer lugar, se hará uso de la estadística descriptiva como método para el análisis de los datos recolectados en investigación. Este tipo de estadística nos permite conocer las características de la muestra a evaluar, la categoriza y se brinda información sobre su contenido, para ello se hará uso de la observación directa por parte de los investigadores, además de la revisión documental de los datos proporcionados por la empresa. Como parte del análisis complementario se utilizará la estadística inferencial para demostrar que las hipótesis han sido rechazadas o aceptadas, en tanto que se cumplan con las pruebas correspondientes en cada caso. En este punto se empleará el software especializado SPSS v.25, y los gráficos y tablas que muestren de manera didáctica, clara y resumida los resultados serán proporcionados por el programa Excel.

3.7 Aspectos éticos

Por último, es importante mencionar que la presente investigación ha sido desarrollada con la mayor honestidad posible de la empresa Xigo Publicidad, sin haber concurrido a la copia literal de algún párrafo, sino que se han citado a los autores correspondientes a las ideas vertidas dentro del documento, todo esto para no afectar la propiedad intelectual. Además, la información brindada por la empresa ha sido usada únicamente con fines de carácter académicos, sin sacar provecho de dichos datos para otros fines que afectarían a los dueños de la compañía (ya sea para venta o comercialización). De manera complementaria se ha seguido con los formatos planeados por la Universidad César Vallejo para el desarrollo del proyecto de tesis, cumpliendo la normativa ISO. Ver Anexo 35

III. RESULTADOS

Situación actual: En este capítulo de resultados, se presenta brevemente a la empresa, sus características, proceso productivo, asimismo el análisis de la situación inicial como final y el análisis estadístico descriptivo e inferencial relativo para luego lograr la contratación de las hipótesis con los datos observados durante la investigación. Xigo Publicidad EIRL es una empresa especializada en publicidad, creada y fundada el 11 de julio del 2014, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una empresa individual. Brinda servicios de publicidad, BTL, imprenta, digital y merchandising, a través de la creatividad e ingenio del personal capacitado busca satisfacer las demandas de sus clientes.

Tabla 1

Descripción de la empresa

Datos	Descripción
Empresa	Xigo Publicidad EIRL
RUC	20563237750
Dirección	Cl. Ignacio Cossio 1435 – La Victoria
CIU	7310, 1811
Actividad Económica	Publicidad, mobiliario publicitario, merchandising

Elaboración propia

Misión

Generar y crear soluciones innovadoras e integrales para la comunicación, publicidad y Marketing, adecuándose a las necesidades del cliente para lograr el éxito en cada trabajo que se desarrolla con profesionalismo y seriedad.

Visión

Ser la empresa líder en el sector de prestación de servicios y soluciones integrales para la comunicación y publicidad a nivel regional, cumpliendo con altos estándares de calidad y con un conocimiento a fondo sobre el entorno empresarial de la región.

Valores

- Responsabilidad

- Compromiso
- Innovación
- Confiabilidad
- Creatividad
- Comunicación

Organización interna

Mediante la siguiente figura se muestra el organigrama que señala la distribución jerárquica de la compañía, así como las gerencias y direcciones para la orientación de cada actividad.

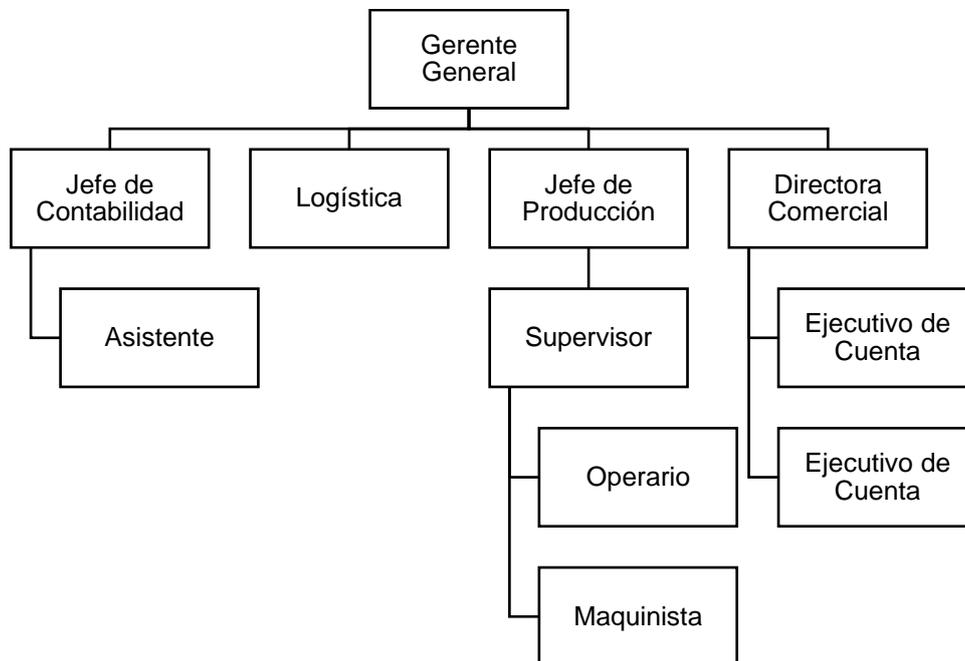


Figura 6 Organigrama de la empresa

Elaboración propia

i. Productos y servicios

Entre los principales servicios y productos que ofrece se encuentran:

Publicidad interior

- Implementación de tiendas

- Gráfica P. OP
- Juegos publicitarios
- Vitrinas



Figura 7 Publicidad interior elaborada por la empresa
Elaboración propia

Publicidad exterior

- Letras volumétricas
- Cajas de luz
- Estructuras metálicas
- Paneles

Arquitectura

- Desarrollo y diseño de stands
- Islas de góndola
- Módulos publicitarios
- Mueble cabecero de góndola

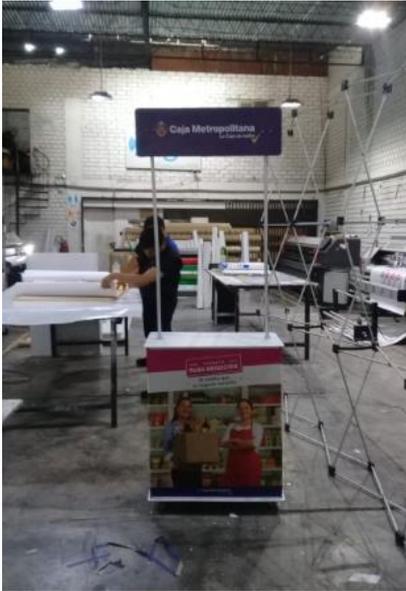


Figura 8 Modulo publicitario elaborado por la empresa
Elaboración propia

ii. Máquinas y equipos

Entre las principales maquinarias para el desarrollo de las actividades de publicidad, impresión y marketing se cuenta con las siguientes:

- Impresora industrial Flora
- Impresora Galaxi
- Impresora Mutoh
- Plotter
- Multicortadora
- Impresora UV
- Máquina de corte laser
- Laminadora
- Equipos de oficina

iii. Plano de las áreas de trabajo

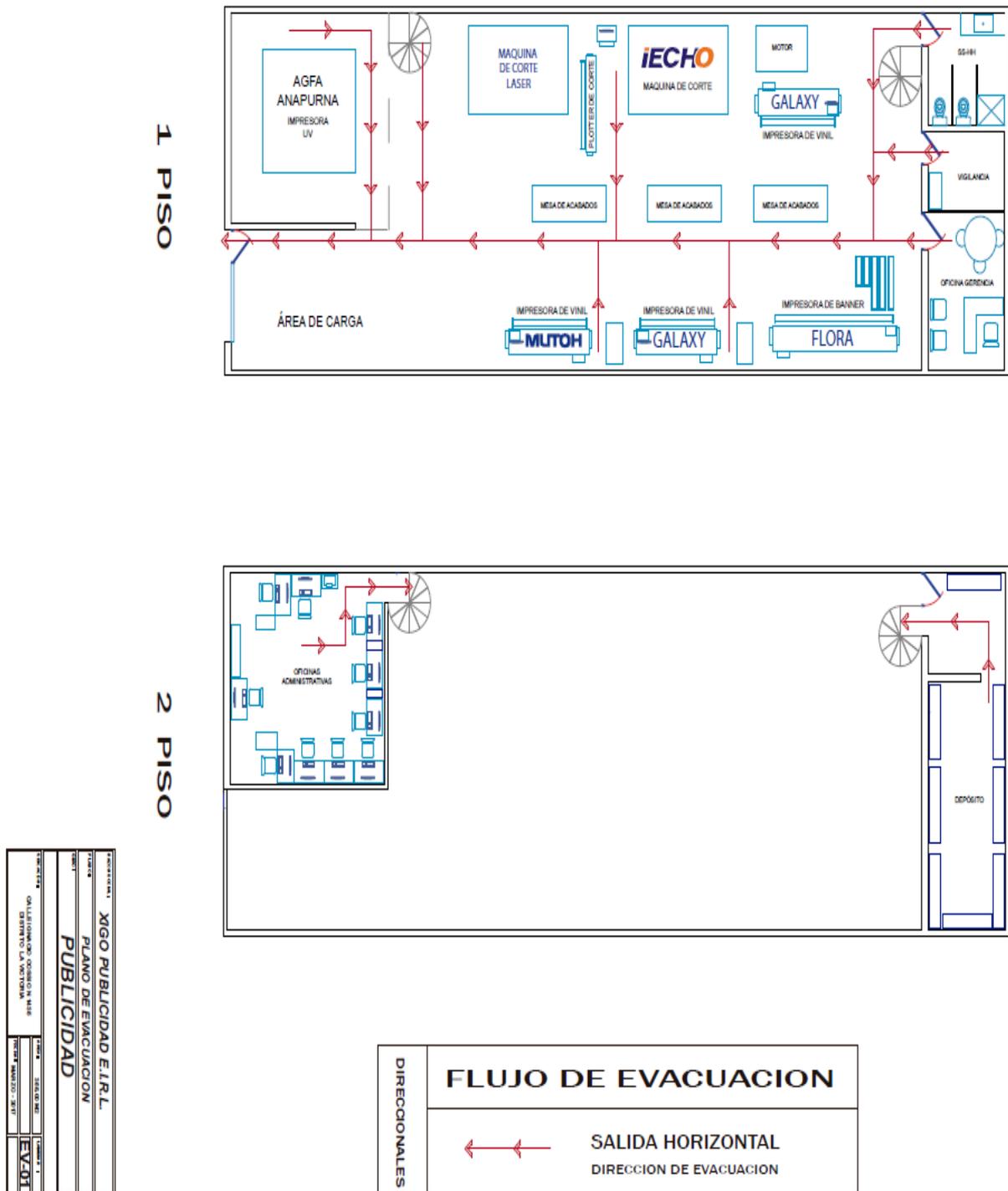


Figura 9 Diagrama de flujo de actividades de la empresa

Fuente: Xigo Publicidad E.I.R.L

iv. Flujo de proceso

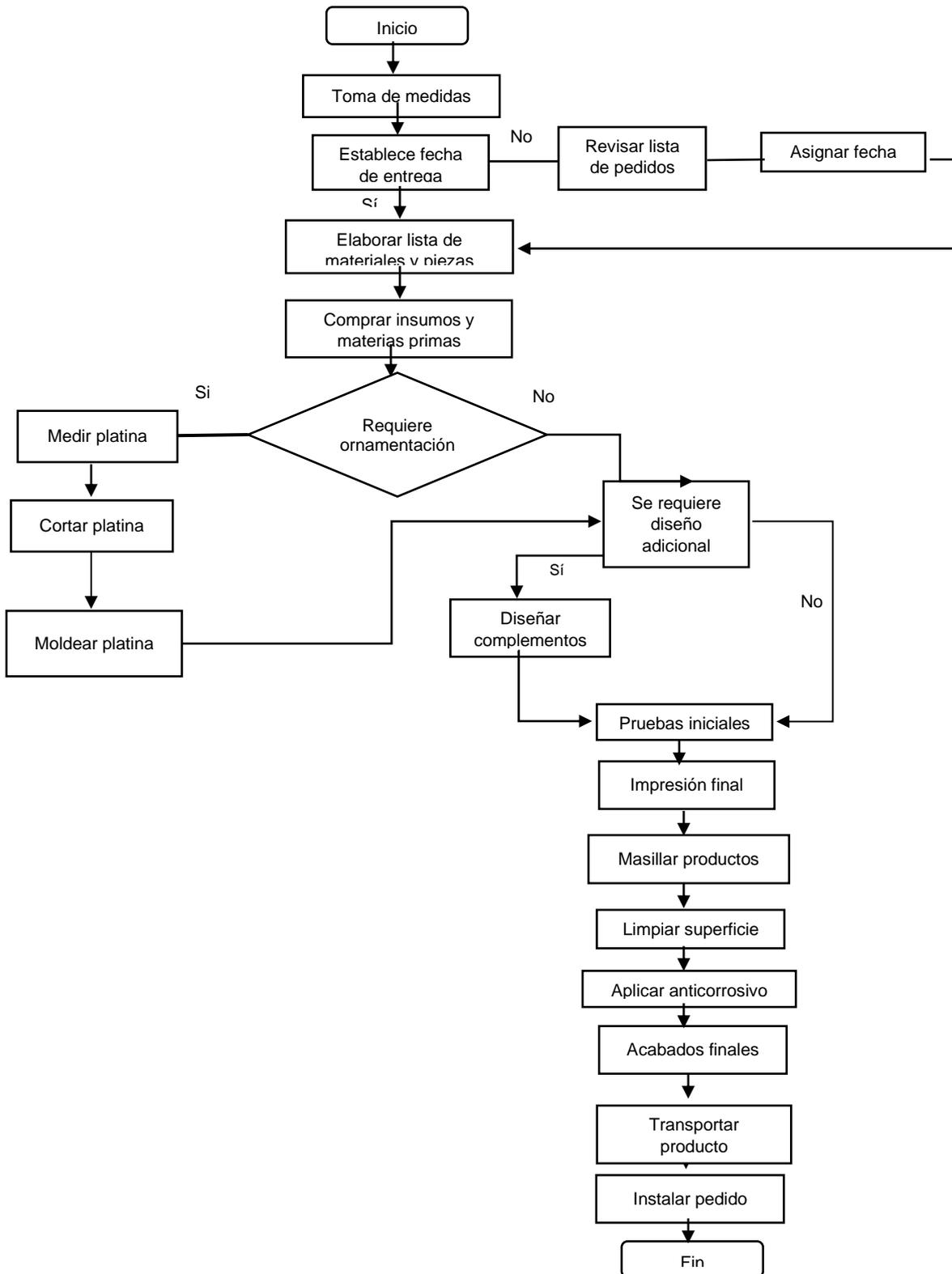


Figura 10 Diagrama de flujo de actividades de la empresa

Elaboración propia

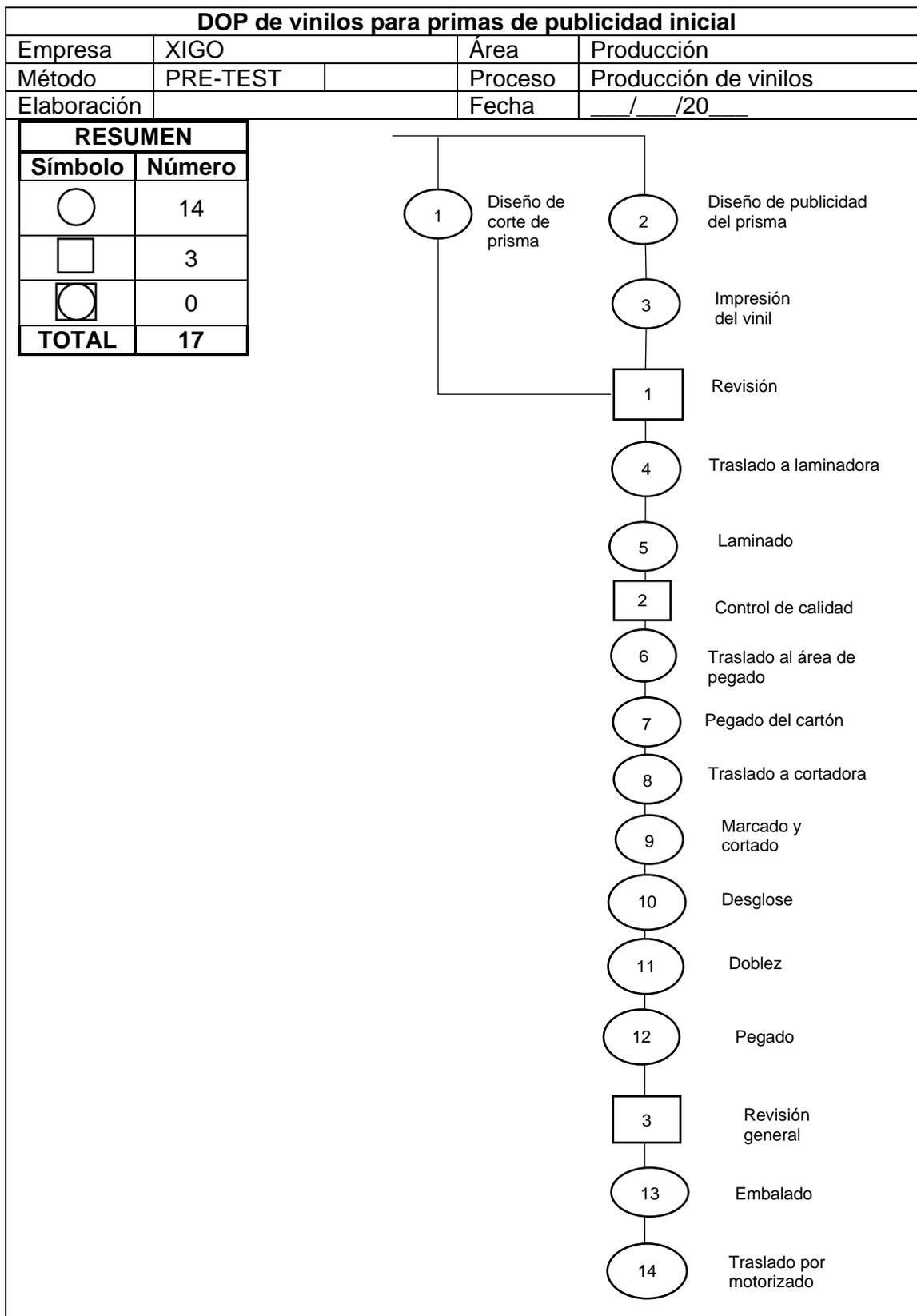


Figura 11 Diagrama de operaciones del proceso de vinilos para primas de publicidad inicial
Elaboración propia

En la figura mostrada anteriormente, se detalla el diagrama de operaciones de proceso inicial encontrado al comienzo del análisis en la empresa. Como se muestra el inicio se da con el diseño del corte y la impresión del vinil, para posteriormente realizar la producción en planta y al final colocar la publicidad en el local donde se requiera.

Tabla 2

Resumen del diagrama de análisis del proceso inicial de la empresa

Xigo Publicidad			RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES				
Formula	Proceso	Cantidad	Tiempo (m)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV	○	45	82	45	58.44%	82	55.33%
	◻	0	0				
ANGV	➔	19	50.97	32	41.56%	66.2	44.67%
	◻	13	15.23				
	▽	0	0				
	⊔	0	0				
TOTAL		77	148.2	77	100%	148.2	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra el resumen diagrama de análisis del proceso inicial; en dicho punto se han identificado para este desarrollo 77 actividades dentro de los cuales 45 son operativas, 19 de transporte y 13 de revisión. Como parte del análisis del número de actividades se puede sostener que las actividades que agregan valor (AGV) corresponde al 58.4 % (45 actividades) y las actividades que no agregan valor (ANGV) a 41.6 % (32 actividades); por otro lado, respecto al tiempo total el AGV alcanza el 55.3 % (82 minutos) y el ANGV el 44.67% (66.2 minutos). El análisis completo del diagrama de análisis de procesos inicial se muestra en el anexo 20.

v. Actividades críticas

En el análisis de la situación inicial de la empresa en análisis, se han encontrado algunas actividades calificadas como críticas, es decir, factores que afectan en gran medida el proceso de producción de vinilos; en este sentido, la propuesta de mejora debe estar orientada en la solución de estos temas.

- **Falta de metodología en el proceso de tiempo de entrega de órdenes de trabajo**

En primer lugar, la falta de una metodología es un problema importante en cualquier escenario, dado que los procedimientos y actividades deben encontrarse guiados por un respaldo metodológico que ordene y controle cada elemento del sistema; en este sentido, el proceso de entrega de órdenes de trabajo no se encuentra alejado de esta realidad. Los trabajos en la empresa se realizan de forma empírica, sin tener en cuenta un soporte técnico que brinda la metodología empleada; el enfoque esencialmente se encuentra orientado en la reducción de costos, en el ahorro de materiales y ello impide que los tiempos se reduzcan. Ante esta situación, se debe plantear un cambio estructural en la organización del trabajo, guiar a los trabajadores hacia un nuevo paradigma que permite conocer la importancia de entregar los trabajos en el menor tiempo posible en un mercado tan competitivo como el de publicidad. Dicha situación queda evidenciada en la siguiente imagen, donde se observa que un trabajador realizar sus actividades sin el más mínimo orden en el espacio que todos comparten; este tipo de medidas evidentemente retrasa el tiempo de entrega porque todo el personal trabaja para un solo pedido.



Figura 12 Falta de una metodología en la empresa

Elaboración propia

- **Pocas herramientas y técnicas para el proceso de tiempo de entrega**

Sobre este aspecto es posible observar que no se cuenta con las herramientas necesarias para controlar los tiempos de entrega, si bien es cierto que se conoce el plazo máximo para despachar el pedido, muchas veces este no se cumple por retrasos en la información, demoras en el aprovisionamiento de materiales, el tiempo del personal especializado, entre otros. Ante esta situación se debe crear formatos y fichas de control que permitan guiar el proceso de entrega en un trabajo en equipo articulado. La empresa no posee un alto índice de rotación de personal, por lo que existen ya algunos trabajadores capacitados para desarrollar todo tipo de labores, pero si no se cuentan con las técnicas adecuadas para orientar la metodología de trabajo dicho conocimiento será en vano.

- **Bajo nivel de supervisión de personal encargado**

Otro aspecto que se ha mostrado es el bajo nivel de supervisión del personal encargado, dado que muchas veces no se controla bien el orden en el área y la rapidez de los trabajos. En este sentido, ante la falta de supervisión el personal suele trabajar bajo el mínimo esfuerzo y retrasa el tiempo de entrega de los pedidos. Ello queda evidenciado por el desorden en el área mostrado en la siguiente figura donde se observa que el desorden dificulta los trabajos.



Figura 13 Bajo nivel de supervisión

Elaboración propia

- **Ausencia de capacitación al personal operativo**

La capacitación del personal es un factor trascendental en la mejora de la productividad de las labores y en la reducción del tiempo de entrega. Cuando el personal no se encuentra debidamente capacitado es susceptible de cometer errores en la elaboración de los prismas y demás; ello generaría un reproceso y prolongaría el tiempo de entrega de los productos finales. En la siguiente imagen se puede observar que un trabajador se encuentra realizando una actividad de corte, pero ante su desconocimiento en protección y seguridad, no está utilizando los cuidados necesarios (guantes); por otro lado, la superficie donde realiza el corte no es la adecuada, de cometer un error se debería volver a imprimir el vinil lo que genera un retraso pues se iniciaría el procedimiento de producción desde cero.



Figura 14 Ausencia de capacitación al personal operativo

Elaboración propia

- **Poco seguimiento de la gerencia**

Al tratarse de una empresa pequeña los directores ejercen distintas actividades, tanto en el área de contabilidad, ventas y operativa; es por ello que usualmente no se cuentan con algún representante de la gerencia dentro de la planta de operaciones. Para mejorar este aspecto se debe proponer un cronograma de supervisiones a cargo de los directores y gerentes, dado que ellos conocen a fondo el procedimiento operativo y pueden colaborar con esta labor a modo de control y sugerencia en los cambios.

Situación propuesta. Aplicación de la estrategia basada en tiempo de entrega

de QRM: En la búsqueda de mejoras en el proceso de producción de vinilos publicitarios se ha elegido emplear la metodología QRM que brinda un respaldo para realizar acciones rápidas de respuesta a nivel de manufactura, todo ello basado en sus principios de células. En este sentido, se requiere de detallar las dimensiones de esta aplicación, lo cual se da en las siguientes líneas. En este punto se detallan los cambios y nuevas instrucciones al personal de trabajo para simplificar los procesos, es decir, se requiere de un nuevo enfoque sustentado en la reducción de los tiempos, lo que será posible aplicando las células QRM con nuevas consideraciones, para explicar dicha táctica se muestra la siguiente figura:

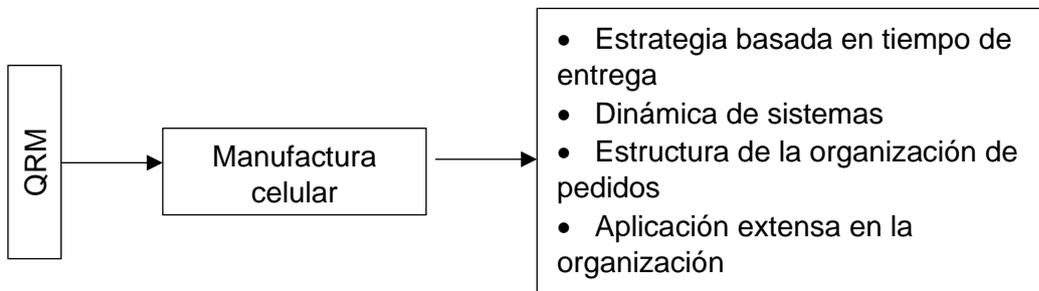


Figura 15 Estructura de las tácticas de manufactura celular QRM

Elaboración propia

En la figura anterior, se observan las tácticas a emplear para el desarrollo de la propuesta de mejora basada en la metodología QRM. En primer lugar, el personal del área se debe enfocar en una estrategia basada en tiempo de entrega, siendo necesario formar un comité QRM y contar con el compromiso y soporte del personal, otra táctica es aplicar la dinámica de sistemas mediante la interacción entre la utilización permanente de las máquinas, personas y productos como impacta su uso en los tiempos de entrega, con ello es necesario crear una estructura para la adecuada organización de los pedidos gestionados en la empresa considera la creación de células QRM, trabajo en equipo y un último aspecto o dimensión fundamental para aplicar QRM es que su aplicación sea extensiva en la organización mediante la preparación del personal a través de capacitación y adecuado entrenamiento. Para el desarrollo de las actividades mencionadas es necesario contar con un cronograma de trabajo que guie el

procedimiento a seguir; es por ello que se presenta la siguiente tabla en donde se explica la ejecución de actividades de la primera dimensión a lo largo de 5 semanas en el mes de octubre.

Tabla 3

Cronograma de actividades de dimensión n° 1

Actividades	Octubre - 2019				
	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44
EJECUCIÓN DE METODOLOGÍA QRM					
Introducción de estrategia basada en tiempo de entrega					
Autorización de mejora QRM gerencia y jefaturas	■	■	■	■	■
Reuniones del Comité QRM	■			■	
Sensibilización a jefaturas		■	■	■	

Elaboración propia. Nota: Semana 40, 41, 42,43 y 44 del mes de octubre en relación a 52 semanas del año.

En la tabla anterior se detalla la ejecución de 3 actividades correspondientes a la primera dimensión de la metodología QRM. En primer lugar, se pide la autorización para efectuar las mejoras en base a este método ante la gerencia y jefatura de la empresa, este proceso toma la primera semana del mes de octubre, lo que equivale a 5 días de gestión. En segundo lugar, se realizan las reuniones del comité para el trabajo QRM, las cuales se dan el primer día de cada semana para así establecer los lineamientos en búsqueda de la reducción de tiempos. Por último, en tercer lugar, Se realiza la sensibilización hacia las jefaturas, es decir, luego de las reuniones se plantearon estrategias para implantar de forma eficiente la metodología y es por ello que se debe concientizar y explicar sobre el nuevo enfoque para reducir los tiempos a los involucrados desde las más altas esferas; este paso se da durante 2 o 3 días luego de las reuniones.

Otro aspecto para considerar es la distribución de los equipos de trabajo, aquellos participantes que serán los encargados de transmitir, a través de directivas e instrucciones, los lineamientos de la metodología QRM. En este sentido, se presenta la siguiente figura donde se observa a los participantes.

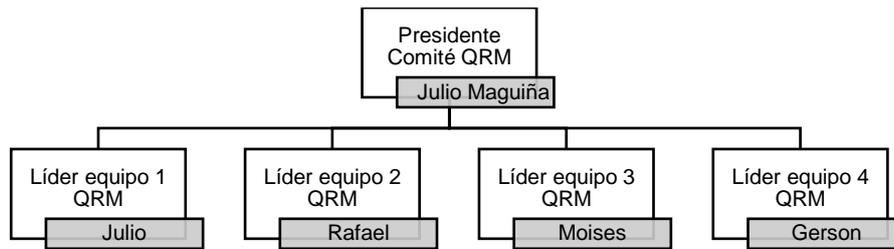


Figura 16 Comité de QRM en Xigo Publicidad

Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, se cuenta con un presidente del comité, liderado por Julio Maguiña, quien será encargado de supervisar las labores en búsqueda de la eficiencia y correcta comunicación de acciones a los demás trabajadores. Por otro lado, se formaron 4 equipos de trabajo para la implementación y desarrollo de cambios, en cada grupo se posee un líder; en el equipo uno es Julio; para el equipo 2, Rafael; en el equipo 3, Moisés y para el equipo 4, Gerson. En la siguiente figura se muestra a algunos de los trabajadores junto con el presidente del comité QRM.



Figura 17 Equipo de trabajo de la empresa

Elaboración propia

La sensibilización es un aspecto de vital importancia dentro de esta etapa, pues mediante estas reuniones se explican las acciones del mes de octubre a los jefes, quienes también deben comprender la importancia de la reducción de los tiempos de entrega; es por ello que se forman distintos grupos para ampliar el radio de acción de la metodología.

Aplicación de la dinámica de sistemas para la entrega de pedidos de QRM

Este paso se refiere a las asignaciones de trabajo para el personal para el desarrollo de actividades operativas y funcionales, en tanto que se debe lograr una conexión entre la secuencia a seguir. Ahora para realizar la implementación de la mejora en sí, se debe seguir una lógica de pasos que permitan su correcto desarrollo para alcanzar la reducción de los tiempos de entrega. En este sentido, la metodología QRM proporciona 12 pasos fundamentales para llevar a cabo dicho cometido; para ello se presenta la siguiente figura:

Etapa	Pasos
Estrategia basada en tiempo de entrega	<ol style="list-style-type: none">1) Autorización de mejora QRM gerencia y jefaturas2) Reunión del comité QRM3) Sensibilización a jefaturas de área
Dinámica de sistemas	<ol style="list-style-type: none">4) Organización de kits de herramientas5) Codificación de equipos de buen funcionamiento6) Separación por lotes de trabajo
Estructura de la organización de pedidos	<ol style="list-style-type: none">7) Elaboración de matriz polivalencia8) Formación de células de trabajo9) Asignación de trabajos por equipo,
Aplicación extensa en la organización	<ol style="list-style-type: none">10) capacitaciones a operarios11) Charlas de 5 min en área de trabajo.12) Inspección en área de trabajo.

Figura 18 Pasos para aplicar la metodología QRM

Elaboración propia

Se observa que los 12 pasos para aplicar la metodología QRM inician con la autorización de mejora QRM gerencia y jefaturas, reunión del comité QRM, sensibilización a jefaturas de área, organización de kits de herramientas, codificación de equipos de buen funcionamiento, separación por lotes de trabajo,

elaboración de matriz polivalencia, formación de células de trabajo, asignación de trabajos por equipo, capacitaciones a operarios, charlas de 5 min en área de trabajo.

Para desarrollar estas actividades es importante contar con un cronograma de trabajo para la ejecución de actividades respecto a la segunda dimensión de la metodología QRM, lo cual se muestra a continuación

Tabla 4

Cronograma de aplicación de dimensión n° 2

Actividades	Octubre - 2019				
	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44
EJECUCIÓN DE METODOLOGÍA QRM					
Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos					
Armado de kits de herramientas	■	■			
Codificación de equipos en funcionamiento		■	■	■	■
Separación por lotes de trabajo	■		■	■	■

Elaboración propia. Nota: Semana 40, 41, 42,43 y 44 del mes de octubre en relación a 52 semanas del año.

En la tabla anterior, se observa que en primer lugar se debe proceder con el armado de los kits de herramientas para los trabajos que efectúa la empresa, esto se da en los primeros días de cada semana. En segundo lugar, se debe codificar los equipos para su correcto funcionamiento y distribución en el área de trabajo, dicha actividad garantizará el orden del área en búsqueda del trabajo simultaneo y se realiza durante el final de la primera semana e inicio de la segunda y a lo lardo de toda la tercera, cuarta y quinta semana; es decir, se interioriza como parte del modo de trabajo. En tercer lugar, se encuentra la separación por lotes de elementos por lotes de trabajo, en otras palabras, se organiza el trabajo para que pueda ser desarrollado de forma simultánea por cada equipo; esta actividad es ejecutada durante los primeros días de cada semana. Mediante las siguientes figuras se

explica de manera gráfica el proceso dentro de cada paso mencionado en el cronograma de aplicación de la segunda dimensión de la metodología QRM.

Figura 19 Armado de kits de herramientas

Elaboración propia



En la figura anterior es posible observar que se cuenta con un estante donde se ha colocado y clasificado las herramientas para el desarrollo del trabajo en la empresa. Con esta nueva disposición será más fácil encontrar cada pieza y así se reducirán los tiempos de entrega. Es importante recordar que el orden de cada elemento debe ser mantenido para asegurar que esta mejora continúe a lo largo del tiempo y así se implante como un método de trabajo.



Figura 20 Codificación de equipos en funcionamiento

Elaboración propia

Con el empleo de señaléticas y letreros fue posible realizar la codificación de equipos y maquinarias en el trabajo; ello colabora para identificar la utilidad de cada equipo y de esta forma los trabajadores tienen los cuidados necesarios en la ejecución de las labores. De manera adicional, con el uso de estos elementos es posible mantener el orden del área de trabajo para administrar mejor los espacios.

Finalmente, en la siguiente figura se observa el cambio para la separación por lotes de trabajo en la empresa.



Figura 21 Separación por lotes de trabajo
Elaboración propia

La separación por lotes es una estrategia adecuada que forma parte de la metodología QRM, en tanto que permite distribuir la fuerza de trabajo en distintas actividades que complementan la formación de un bien o producto. En este sentido, con la división de los espacios de trabajo será posible efectuar más de una labor en el taller, lo que permite disminuir los tiempos de entrega. Como en todo proceso existen actividades que pueden realizarse de forma independiente y unirlos hacia el final del camino de la producción

Aplicación de la estructura de la organización de la entrega de pedidos de QRM

Es necesario contar con equipos de trabajo para la ejecución en simultáneo de los procedimientos en búsqueda de la reducción del tiempo de entrega. En este sentido, como parte del sistema de mejoras, y continuando con la secuencia de pasos QRM, se debe volver a evaluar, si fuese necesario, los equipos, procesos, maquinarias y demás aspectos para las operaciones referidas a dicha familia de productos o servicios elegidos; en este punto aparece la célula QRM que emplea un equipo de trabajo con opciones en sus procedimientos y emplea la tecnología necesaria. Para determinar los pasos a seguir dentro del desarrollo de la tercera dimensión de la metodología QRM, se presenta la siguiente tabla con un

cronograma de trabajo con las actividades necesarias dentro de 5 semanas del mes de octubre, es decir desde la semana 40 a la 44.

Tabla 5

Cronograma de aplicación de dimensión n° 3

Actividades	Octubre – 2019				
	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44
Estructura de la organización de la entrega de pedidos					
Elaboración matriz polivalencia	■	■	■	■	
Formación de células de trabajo			■	■	■
Asignación de trabajos en equipos			■		■

Elaboración propia. Nota: Semana 40, 41, 42, 43 y 44 del mes de octubre en relación a 52 semanas del año.

Como se observa en la figura anterior existen 3 actividades que guían el trabajo durante este periodo; en primer lugar, se elabora la matriz de polivalencia durante los primeros 4 días de la semana 40. En segundo lugar, se realiza la formación de células de trabajo hacia el final de cada semana (al inicio de la aplicación) y luego esto se da de forma constante por el aprendizaje de este método. Finalmente, en tercer lugar, se asignan los trabajos para cada equipo, ello se efectúa durante el último día de cada semana para así tener un lineamiento de los trabajos. Para llevar a cabo este aspecto sobre la estructura de la organización de la entrega de pedidos basado en la metodología QRM se emplea la matriz de versatilidad-polivalencia, puesto que es preciso conocer cuáles de los operarios son multifunción son un elemento esencial en los sistemas de producción ajustada que permitirán crear equipos liderados por operarios versátiles, acompañados de personas en entrenamiento, hecho que proporcionará agilidad en la respuesta de entregas, considerando los diversos procesos que se llevan a cabo en la empresa.

MATRIZ DE VERSATILIDAD-POLIVALENCIA

CÉLULA	EQUIPO 1				EQUIPO 2				EQUIPO 3				EQUIPO 4				EQUIPO 5					CODIFICACIÓN	
	ALMACEN	CARPINTERIA	CHOFER CAMION	CHOFER MOTOR	DOBLADORA	DRYWALL	ELECTRICIDAD	GALAXI IMP.	LAMINADORA	LASER	LED	LONAS	MULTICORTADORA	MUTHO IMP	PINTURA	PLOTTER	SEGURIDAD	SOLDADURA	TERMOSELLADORA	UV.I MP	VINIL	SUMATORIA	X VERSATILIDAD
MOISES	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	13	62%
RAFAEL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	17	81%
JULIO V.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0.5	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	11.5	55%	
ROLANDO	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	9	43%
HENRI	0	0	0	0	1	0.5	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	9.5	45%
JOAQUIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
KENNY	0	0	0.5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.5	21%
JOSNIEVER	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10%
GUSTAVO	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.5	1	4	19%
GERSON	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0.5	1	9.5	45%
SUMATORIA	2	2.5	2.5	3	4	2.5	4	4	7	2.5	3	7	3	4	4	4	1	3	6	3	8		
X VERSATILIDAD	20%	25%	25%	30%	40%	25%	40%	40%	70%	25%	30%	70%	30%	40%	40%	40%	10%	30%	60%	30%	80%		

Figura 22 Matriz de Versatilidad-Polivalencia

Elaboración propia

En la tabla previa se evidencia que la tabla de polivalencia determina el grado de versatilidad para cada integrante y del equipo en general, es decir, se muestra en qué nivel de preparación se encuentran los participantes para realizar otras actividades. El equipo 1, que comprende las actividades de almacenamiento, carpintería y traslado en vehículos, alcanza un promedio de versatilidad del 25% y es el grupo de trabajo con menos versatilidad respecto al resto. Luego el equipo 2 (doblado, drywall, electricidad y uso de la maquina galaxy) obtiene una versatilidad promedio de 36%; por otro lado, el equipo 3 (laminado, laser, led y lonas) alcanza una versatilidad del 49%, la puntuación más alta respecto a los demás equipos. El equipo de actividades 4 que comprende el cortado, la impresión, la pintura y el ploteo alcanza una versatilidad del 38% y, por último, el equipo 5 (seguridad, soldadura, termo y vinil) obtiene un índice de 42% en promedio.

Desde otra perspectiva la actividad con mayor versatilidad, es decir, aquella que puede ser efectuada por gran parte de los trabajadores es el vinil con un índice del 80%, seguida por el trabajo en laminado y en lonas, ambas con el 70%. En cambio, se han identificado algunas acciones que son difíciles de realizar por otros colaboradores tales como la seguridad industrial del proceso con 10%, el almacenamiento de los productos e insumos con 20% y las labores de carpintería y drywall con 25%.

Respecto a los colaboradores, es claro notar que el más capacitado y versátil es Rafael con 81%, en otras palabras, puede desempeñar casi cualquier actividad dentro de todo el proceso; en segundo lugar, se encuentra Moisés (62%) seguido por Julio (55%). También existen colaboradores con una versatilidad menor dado que aún se encuentran en entrenamiento tales como Gustavo (19%) y Joaquín (0%).

Otro paso importante es formar un equipo de trabajo para el desarrollo de las actividades bajo en enfoque QRM. Dado que en la sección anterior se mostraron a los líderes de cada equipo, en la siguiente figura se detallan a los demás participantes que son los trabajadores con menor grado de versatilidad.

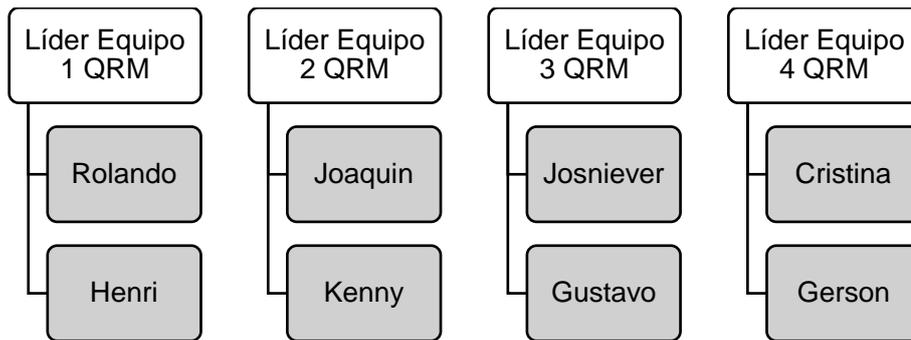


Figura 23 Formación de equipos de trabajo QRM

Elaboración propia

En la figura anterior se observa la conformación complementaria de cada equipo de trabajo. El equipo QRM 1 se encuentra conformado por Rolando y Henri; el equipo 2, por Joaquin y Kenny; el equipo 3, por Josniever y Gustavo y finalmente, el equipo 4 se completan con Cristina y Gerson. La conformación de equipos es importante para poder realizar los trabajos de forma complementaria y simultanea; este método colabora en la reducción de tiempos.

Otro paso importante es relacionar el empleo de las tácticas y herramientas QRM descritas, donde se decide bajo dicho enfoque las maquinarias a emplear, el tamaño óptimo del lote a producir, la carga de trabajo, entre otros; es importante contar con un nivel de alta capacitación por parte de los trabajadores para que se adapten a esta metodología. Por último, se debe crear la fuerza de trabajo celular mediante voluntarios que muestren interés por el tema, no debe hacerse de manera forzada o mediante imposición, ello evitara la falta de compromiso de algunos colaboradores.

Mediante la siguiente figura se presenta el modelo de la matriz de asignación de responsabilidades que permite gestionar mejor las actividades considerando la relación de recursos con los responsables; ello asegura que cada uno de los componentes se encuentre asignado a una persona o equipo.



Matriz RASCI - ORM

[Nombre del proyecto]

Roles y responsabilidades

		ROLES													
		Líder QRM	Nombre o Rol	Nombre o Rol	Nombre o Rol	Nombre o Rol	Gerente de Proyecto	Líder Técnico	Nombre o Rol	Nombre o Rol	Nombre o Rol	Experto/a	Nombre o Rol	Nombre o Rol	Nombre o Rol
Tarea	Estado	Liderazgo				Equipo Proyecto				Otros Recursos					
Fase 1															
Tarea 1		A	R				I								
Tarea 2		A		R			I								
Fase 2															
Tarea 1		C	I			A	R								
Tarea 2			I			A		R							
Fase 3															
Tarea 1			I			A	I		P		C				
Tarea 2			I			A	I	R			C				
Fase 4															
tarea 1		S		I		A	R					C			
tarea 2				I		A		R							

Inserta más roles añadiendo más columnas

Edita las categorías de roles para que se adapten a tu organización

Edita la leyenda de colores a través de Inicio > Formato Condicional

Si necesitas añadir más información inserta filas arriba de ésta.

R	Responsable de la ejecución	Asignado para completar la tarea
A	Responsable del proceso en c	Tiene autoridad para tomar decisiones finales y rendición de cuentas para su finalización. (solo uno por tarea)
S	Soporte o apoyo	Proporciona soporte durante el trabajo o proyecto
C	Consultado	Un experto, parte interesada o líder en la materia que es consultado antes de una decisión o acción
I	Informado	Debe ser informado o cliente después de una decisión o acción

Figura 24 Asignación de fases y tareas para pedidos

Elaboración propia

Fuente: Ramírez (2017)

En la figura anterior se observa la matriz con la asignación de fases y tareas para los pedidos; si bien es cierto que se trata de un formato donde se deben colocar labores específicas, esto servirá de guía para mejorar las labores dentro de la elaboración de vinilos puesto que brinda los lineamientos para el orden y responsabilidades. En primer lugar, se observa una fila donde se detallan los roles dentro del proyecto u obra que se realice y en el lado de las columnas se detallan las fases y tareas a cumplir para la ejecución. El desarrollo de una actividad comprende a muchos colaboradores, pero debe tenerse claro quién será el líder del proyecto, elegido por su conocimiento o capacidad; luego se determina a los ejecutores de trabajos, los colaboradores o personal de soporte, un experto que cumple las labores de consultor en caso de dificultades y una persona que siempre deba estar informado de los cambios. Dichos personajes se asignan en cada tarea o fase y así se puede gestionar de forma eficiente las labores.

Aplicación extensa en la organización de pedidos de QRM

Este punto se refiere a la capacitación a los trabajadores durante el proceso de implementación de mejora, es decir, se requiere que conozcan a fondo el funcionamiento del nuevo sistema basado en la reducción de tiempos por encima de los ahorros en costo. Mediante el siguiente cronograma se muestra la programación de actividades para aplicar la cuarta dimensión de la metodología QRM en las 5 semanas correspondientes al mes de octubre.

Tabla 6

Cronograma de aplicación de la dimensión n° 4

Actividades	Octubre - 2019				
	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44
Aplicación extensa en la organización					
Capacitaciones a operarios y administrativos					
Charlas de 5 minutos					
Inspección en área de trabajo					

Elaboración propia. Nota: Semana 40, 41, 42, 43 y 44 del mes de octubre en relación a 52 semanas del año.

En la tabla anterior se observa el orden de ejecución de las actividades, en primer término, se efectúa la capacitación de los colaboradores, tanto a nivel operario como personal administrativo, ello se efectúa entre semanas durante todo el periodo. En segundo lugar, se brinda una charla de 5 minutos para recordar los temas trabajados durante la capacitación, ello se realiza de manera frecuente. Por último, se da la inspección en el área de trabajo para corroborar si la capacitación ha dado efectos y se ha mejorado el procedimiento, este aspecto se da una vez cada semana en el último día. Se debe recordar que el QRM enfatiza el conocimiento y entendimiento de la metodología por parte de las personas involucradas en la producción, dado que al comprender el nuevo pensamiento basado en el tiempo se podrá mejorar el sistema de trabajo a lo largo de la organización, creando una estrategia de gestión unificada para toda la empresa.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			1 Normativa interna de trabajo	2 Inducción a QRM	3 Procedimientos
5 Definiciones de QRM	6	7 Que es el QRM y para qué sirve.	8 Inducción	9 Inducción Condiciones para aplicar QRM	10 Cap. Especifica
Charla 5 min 12		Charla 5 min 14	15	Charla 5 min 16	Reunión Semanal 17
	13 El orden y la limpieza es responsabilidad de todos		Que son las células QRM	Uso de Herramientas de trabajo	
19	Charla 5 min 20	21	Charla 5 min 22	Charla 5 min 23	Reunión Semanal 24
	La importancia del QRM		Equipos de trabajo	Importancia del tiempo de entrega	
	Charla 5 min 27	28 Lead time y MCT	Charla 5 min 29	Charla 5 min 30	Reunión Semanal 31
26 Principios QRM Charla 5 min		Charla 5 min	Repaso general Charla 5 min		Evaluación Cap. Especifica

Figura 25 Programa de capacitación para el primer mes de la aplicación de QRM

Elaboración propia

En la figura anterior se observa el formato de capacitación en QRM que contiene aspectos como el tipo de capacitación a realizar, ya sea charla, taller, entrenamiento o capacitación completa. Más abajo se detalla el nombre de la persona que proporciona el taller, así como el tema a tratar junto con la fecha y el número de horas o minutos que tomara dicha actividad. También se ha considerado un espacio para registrar a los asistentes, donde se diferenciarán por el área a la que corresponden y podrán colocar su DNI y firma para corroborar que asistieron de forma efectiva. A través de las siguientes imágenes se observan las charlas y capacitaciones realizadas en la empresa.



Figura 27 Charla de 5 minutos para organización pedidos
Elaboración propia

La charla de 5 minutos para determinar la organización de pedidos es importante porque brinda lineamientos para el desarrollo de las actividades es por ello que se efectúan al inicio del día. De forma adicional, se recogen las opiniones y comentarios de los colaboradores en búsqueda de mejoras para los procedimientos y se resuelven dudas ante interrogantes. El líder del equipo es la persona encargada de presidir la charla y guiar el tema de conversación hacia el punto de reducción de tiempos en la elaboración de vinilos publicitarios; en tanto que se busca eliminar la mentalidad de la prevalencia de los costos sobre el tiempo de entrega, factor que será un elemento diferenciador ante la competencia. A continuación, se muestran algunas imágenes de la capacitación al personal



Figura 28 Capacitación en QRM al personal operativo

Elaboración propia

A nivel operativo es importante contar con un conocimiento metodológico y práctico sobre la aplicación del QRM en las labores, se debe explicar sobre los principios y fases que contiene para apreciar sus ventajas en el sector, donde es importante que el tiempo de entrega sea el menor posible. Ante ello, se plantea una capacitación con todos los involucrados para realizar dinámicas y aplicar métodos de aprendizaje efectivos.



Figura 29 Capacitación en QRM al personal administrativo

Elaboración propia

Es importante también que el personal administrativo cuente con conocimientos sobre la metodología QRM en búsqueda de que toda la empresa se comprometa con la disminución de los tiempos de entrega; ante ello también se comprenden temas para su capacitación. En el final de la presente sección, se presenta el cronograma de aplicación de la metodología QRM, en el se detallan las actividades de acuerdo a cada dimensión a lo largo de las 5 semanas que corresponden al mes de octubre de aplicación del QRM; para ello se presenta la siguiente tabla:

Tabla 7

Cronograma semanal de aplicación de QRM

Actividades	Octubre - 2019																			
	Semana 40				Semana 41				Semana 42				Semana 43				Semana 44			
EJECUCIÓN DE METODOLOGÍA QRM																				
Introducción de estrategia basada en tiempo de entrega																				
Autorización de mejora QRM gerencia y jefaturas	■	■	■	■	■															
Reuniones del Comité QRM	■					■					■				■			■	■	
Sensibilización a jefaturas de áreas			■	■	■			■	■	■			■	■				■		
Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos																				
Organización de kits de herramientas	■	■				■	■				■	■	■			■	■	■		
Codificación de equipos en buen funcionamiento			■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
Separación por lotes de trabajo		■			■			■	■			■	■			■			■	■
Estructura de la organización de la entrega de pedidos																				
Elaboración matriz polivalencia	■	■	■	■																
Formación de células de trabajo			■	■			■	■			■	■	■		■	■	■	■	■	■
Asignación de trabajos por equipo				■			■				■				■				■	
Aplicación extensa en la organización																				
Capacitaciones a operarios			■	■	■	■		■		■		■	■		■		■	■		■
Charlas de 5 minutos	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
Inspección en área de trabajo				■				■				■				■				■

Elaboración propia. Nota: Semana 40, 41, 42,43 y 44 del mes de octubre en relación a 52 semanas del año

Situación final

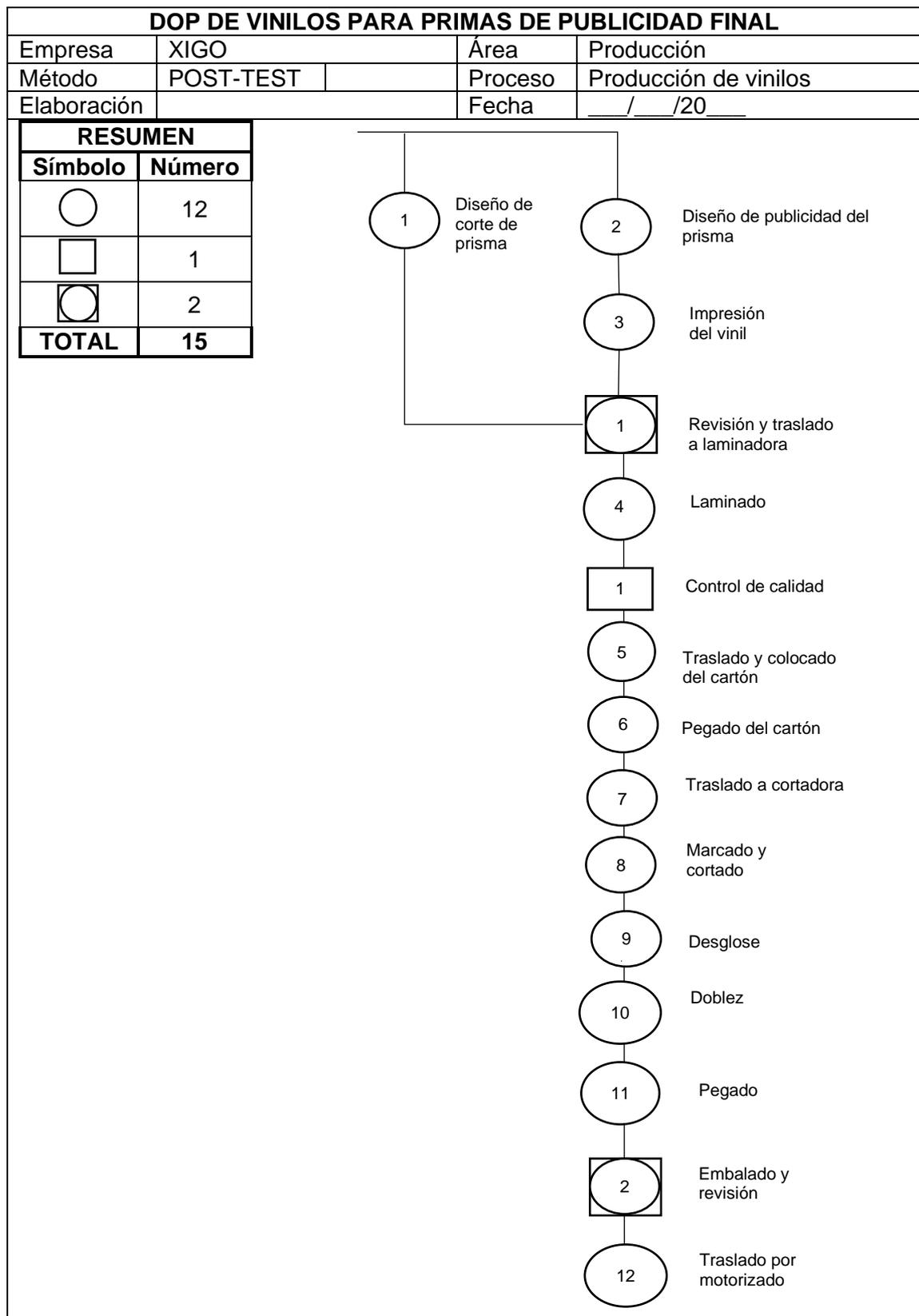


Figura 30 Diagrama de operaciones del proceso de vinilos para primas de publicidad final

Elaboración propia

En la figura mostrada anteriormente, se detalla el nuevo diagrama de operaciones de proceso, el cual es más simplificado que el anterior. Como se muestra el inicio se da con el diseño de la publicidad y la impresión del vinil, para posteriormente realizar la producción en planta y al final colocar la publicidad en el local donde se requiera.

Tabla 8

Resumen del diagrama de análisis del proceso final de la empresa

Xigo Publicidad		RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES					
Formula	Proceso	Cantidad	Tiempo (m)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV	○	43	78	43	59.72%	78	68.90%
	◻	0					
ANGV	➔	19	27.04	29	40.28%	35.2	31.10%
	◻	10	8.16				
	▽	0	0				
	D	0	0				
TOTAL		72	113.2	72	100%	113.2	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se presenta el resumen DAP final; en dicho punto se han identificado para este desarrollo 72 actividades dentro de los cuales 42 son operativas, 10 de revisión y 19 de transporte. Como parte del análisis del número de actividades se puede sostener que las actividades que agregan valor (AGV) corresponde al 59.72 % (43 actividades) y las actividades que no agregan valor (ANGV) a 40.28 % (29 actividades); por otro lado, respecto al tiempo total el AGV alcanza el 68.9 % (78 minutos) y el ANGV el 31.1 % (35.2 minutos). El análisis completo del diagrama de análisis de procesos de vinilos para primas de publicidad en su versión final se presenta en el anexo 21.

Situación antes y después de la aplicación de QRM

En este punto se realiza la comparación de los escenarios antes y después de la mejora en la realidad de la empresa, en donde a través de imágenes es posible observar las mejoras por la aplicación de la metodología QRM

Sección del Área	Escenario	
	Antes	Después
Clasificación de pedidos para despacho		
	Descripción: Elementos desordenados, maltratados y difícil para encontrar	Descripción: Orden mediante estantes que conservan en buen estado el producto
Sección del Área	Escenario	
	Antes	Después
Organización de equipos para trabajo		
	Descripción: Ambiente oscuro con espacio reducido	Descripción: Ambiente iluminado con mayor espacio para el trabajo
Sección del Área	Escenario	
	Antes	Después

Separación de lotes de trabajo		
	Descripción: Deficiente uso del espacio sin metodología de trabajo	Descripción: Mejor ordenamiento de las actividades y utilización de recursos
	Escenario	
Sección del Área	Antes	Después
Células de Trabajo		
	Descripción: Area no asignada para corte y medición	Descripción: Mesa de trabajo para corte de trabajo

Figura 31 Antes y después de la aplicación de QRM

Elaboración propia

En las imágenes anteriores es posible observar el cambio que ha sucedido en los procedimientos de trabajo dentro de la empresa en análisis. En primer lugar, se detalla que la clasificación de pedidos para el despacho se logra de una forma ordenada que permite reducir los tiempos de búsqueda y optimiza el procedimiento con el uso de estantes. En segundo lugar, la organización de los equipos de trabajo es clara y con un ambiente mucho más iluminado, lo que permite desarrollar las labores de forma rápida. En tercer lugar, la separación por lotes de trabajo en el escenario posterior permite un adecuado uso de los recursos

y del espacio. Finalmente, las células de trabajo desarrollan una técnica para las labores de manera conjunta y coordinada.

Análisis descriptivo. Metodología QRM: Como parte del análisis estadístico descriptivo de la variable independiente, se procede a mostrar el desarrollo de dicha variable mediante sus indicadores a lo largo del tiempo, tomando en cuenta el escenario anterior y posterior de la mejora. Para comprender la metodología QRM, se deben analizar sus dimensiones, la primera referida a la tasa de entregas rápidas, la segunda sobre los equipos de trabajo, la tercera la tasa de utilización del tiempo y la cuarta de tasa de capacitación del personal. Para observar dichos cambios se presenta la siguiente tabla:

Tabla 9

Metodología QRM pre-test y post-test

Escenario	Mes	Estrategia basada en tiempo de entrega	Estructura de la organización de la entrega de pedidos	Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos	Aplicación extensa en la organización
Pre test	Junio	0.66	0.50	0.55	0.50
	Julio	0.69	0.25	0.52	0.33
	Agosto	0.68	0.25	0.47	0.42
	Setiembre	0.63	0.25	0.43	0.33
Post test	Noviembre	0.87	0.75	0.57	0.75
	Diciembre	0.88	0.75	0.65	0.83
	Enero	0.91	1.00	0.67	0.83
	Febrero	0.94	1.00	0.69	0.92

Fuente: Elaboración propia

Se detalla en la tabla previa, los cambios de cada dimensión de la metodología QRM a lo largo de los 8 meses de evaluación (4 previos a la mejora y 4 posteriores a ella). Respecto a la estrategia basada en tiempo de entrega expresado en la tasa de entregas rápidas, en un principio este indicador era de 0.66, cifra que fue aumentado al pasar de los meses para llegar a su pico más bajo en el mes 4 donde fue 0.63; posterior a la mejora, este índice fue incrementado progresivamente hasta alcanzar su punto mínimo en el mes 8 con 0.94. Por otro lado, se encuentra la estructura de la organización expresada en los equipos de trabajo, este indicador también experimento cambios en tanto que al inicio fue del 50%, es decir, y paso a ser de 100 % en el último periodo de análisis. También se experimentó un cambio

en las dinámicas de sistemas expresado en la utilización del tiempo que paso de 55% de tiempo productivo en la situación inicial a 69% en el final. Finalmente, la aplicación extensa mostrada por el nivel de capacitaciones paso de 50% a 92% en el escenario previo y posterior a la mejor, respectivamente. Para un análisis más didáctico se presenta la siguiente figura.

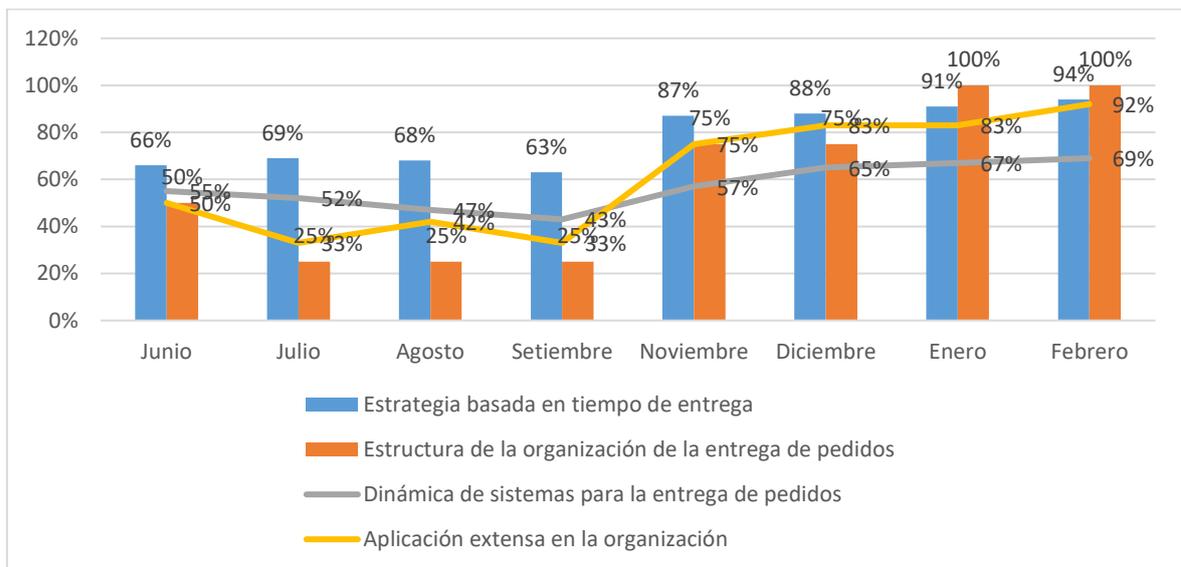


Figura 32 Metodología QRM escenarios pre-test y post-test

Elaboración propia

En la figura se observan las variaciones de los indicadores correspondientes a las cuatro dimensiones de la metodología QRM a lo largo de 8 meses de evaluación. Se aprecia que existe una tendencia cambiante a partir del cuarto mes, donde los indicadores se incrementan de manera sostenida a lo largo del periodo posterior a la mejora. Para un análisis más a detalle se muestran los estadísticos descriptivos de la variable en el anexo 23 de la presente investigación.

Tiempo de entrega de pedidos de vinilos: En este capítulo se presenta el análisis estadístico descriptivo de la variable dependiente, el tiempo de entrega. Se encuentra compuesta por dos dimensiones, los cuales son el rendimiento de mano de obra en las entregas y el cumplimiento de entregas. La primera hace referencia al ciclo de orden de trabajo y a la tasa de las entregas a tiempo; en cada uno de ellos se considera un tiempo de 8 meses (4 de pre-test y 4 de post-test). En la siguiente tabla se muestra los porcentajes alcanzados durante el tiempo por cada uno de ellos, además se muestra el promedio de ambos.

Tabla 10

Tiempo de entrega de pedidos de vinilos pre-test y post-test

Escenario	Mes	Ciclo de orden de trabajo (COT)			Entregas a tiempo (ET)		ET
		Promedio T.E.	Total, de pedidos	COT	N° entregas a tiempo	Total, de pedidos	
Pre	Junio	148.2	32	4.63	22	32	69%
	Julio	157.1	32	4.91	19	32	59%
	Agosto	164.9	31	5.32	20	31	65%
	Setiembre	169.9	32	5.31	18	32	56%
Post	Noviembre	131.2	31	4.23	26	31	84%
	Diciembre	120.3	32	3.76	29	32	91%
	Enero	114.9	32	3.59	30	32	94%
	Febrero	113.2	33	3.43	32	33	97%

Elaboración propia

En la tabla anterior se detallan los impactos sobre la entrega de pedidos dado la aplicación de la metodología QRM a lo largo de los 8 meses de evaluación. En primer lugar se muestran los cambios en el ciclo de orden de trabajo, en un principio este indicador era de 4.63, cifra que fue aumentado al pasar de los meses para lograr en el mes 4 donde un valor 5.31; posterior a la mejora, este índice fue mejorando progresivamente hasta alcanzar su mejor desempeño en el mes cuarto del post-test donde fue de 3.43. Por otro lado, se encuentra la tasa de entregas a tiempo que también experimentó cambios en tanto que al inicio fue del 69 %, es decir, no se lograban muchas entregas a tiempo, y paso a ser de 97 % en el último periodo de análisis.

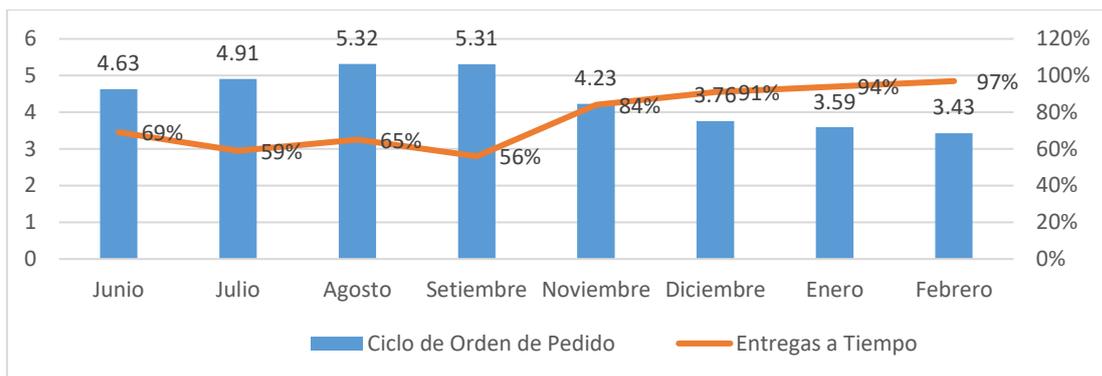


Figura 33 Nivel de ciclo de OT y entregas a tiempo pre-test y post-test

Elaboración propia

En la figura anterior se presentan los cambios respecto al tiempo de entrega en la empresa de análisis; ello considera la evaluación de sus dimensiones, a saber, el ciclo de orden de trabajo y las entregas a tiempo. En ambos casos se observa una tendencia de mejora de los indicadores a partir del mes 4, cuando se aplica la metodología, y finalmente, en el mes 8 logran sus mejores desempeños, siendo de 97% del cumplimiento de entregas a tiempo y un ciclo de orden de trabajo de 3.43. Adicionalmente, se detallan los estadísticos descriptivos de esta variable en el Anexo 24 de la presente investigación.

Dimensión 1 – Ciclo de orden de trabajo

La primera dimensión para describir es el ciclo de orden de trabajo de las entregas, el cual mide la relación entre el tiempo promedio para la entrega y la cantidad de pedidos preparados, para mayor información se presenta la siguiente tabla:

Tabla 11

Ciclo de orden de trabajo - dimensión 1

Escenario	Mes	Ciclo de orden de trabajo		
		Promedio T.E.	Total, de pedidos	COT
Pre	Junio	148.2	32	4.63
	Julio	157.1	32	4.91
	Agosto	164.9	31	5.32
	Setiembre	169.9	32	5.31
Post	Noviembre	131.2	31	4.23
	Diciembre	120.3	32	3.76
	Enero	114.9	32	3.59
	Febrero	113.2	33	3.43

Elaboración propia

Se presenta en la tabla previa, los cambios del ciclo de orden de trabajo a lo largo de 8 meses de análisis. Cabe resaltar que este indicador relaciona la división del tiempo promedio para la entrega de pedidos sobre el total de pedidos atendidos por la empresa. Respecto al primer periodo, se observa que el indicador ha ido aumentando considerablemente, en tanto que subió desde el 4.63 en el mes 1 hasta el 5.32 en el mes 4; a partir de ello se decidió aplicar la metodología QRM. En el escenario posterior a la mejora es claro un cambio positivo que va desde el 4.23 hasta el 3.43 en el último periodo. Para una explicación mucho más didáctica de los cambios mencionados, se presenta la siguiente figura que muestra la curva de evolución de este indicador en los 8 meses de estudio.

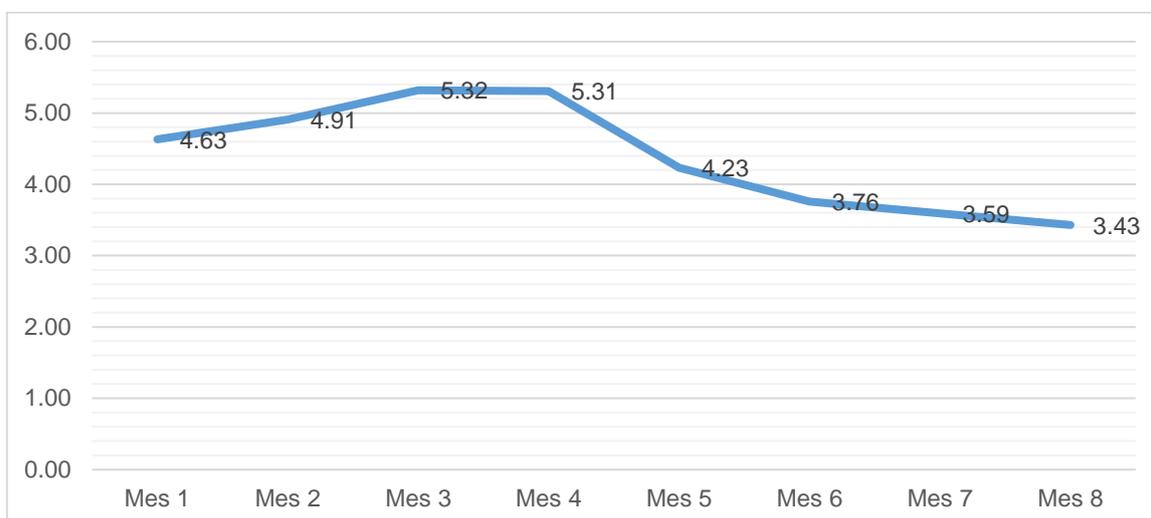


Figura 34 Ciclo de orden de trabajo pre-test y post-test

Elaboración propia

En la figura anterior se muestra el desenvolvimiento de la dimensión del ciclo de orden de trabajo (COT) durante de 8 meses de análisis. Durante la primera mitad es claro notar una tendencia de alza del indicador que encontró su punto más alto en el mes 3 y 4 con 5.32 y 5.31, respectivamente. Luego de la implementación de la metodología QRM se logra una mejora y se llega a disminuir hasta el 3.43 en el mes 8. Mediante la siguiente tabla se muestran los estadísticos descriptivos de la dimensión en análisis.

Dimensión 2 – Entregas a tiempo

La segunda dimensión para detallar es la tasa de las entregas a tiempo, es decir, la relación de los pedidos despachados en la fecha requerida sobre el total de los envíos programados. Mediante porcentajes es posible demostrar los cambios por la aplicación de la metodología QRM, a continuación:

Tabla 12

Entregas a tiempo - dimensión 2

Escenario	Mes	Nº entregas a tiempo	Entregas a tiempo	
			Total, de pedidos	ET
Pre	Junio	22	32	69%
	Julio	19	32	59%
	Agosto	20	31	65%
	Setiembre	18	32	56%
Post	Noviembre	26	31	84%
	Diciembre	29	32	91%
	Enero	30	32	94%
	Febrero	32	33	97%

Elaboración propia

Se muestra en la tabla previa los cambios en el cumplimiento de las entregas a tiempo durante 8 meses de análisis (4 anteriores a la mejora y 4 posteriores a ella). Respecto al primer periodo, se observa que el indicador se ha ido reduciendo considerablemente, en tanto que bajo desde el 69 % en el mes 1 hasta el 56 % en el mes 4; a partir de ello se decidió aplicar la metodología QRM. En el escenario posterior a la mejora es claro un cambio positivo que va desde el 84 % hasta el 97 % en el último periodo. Para una explicación mucho más didáctica de los cambios mencionados, se presenta la siguiente figura que muestra la curva de evolución de este indicador en los 8 meses de estudio.

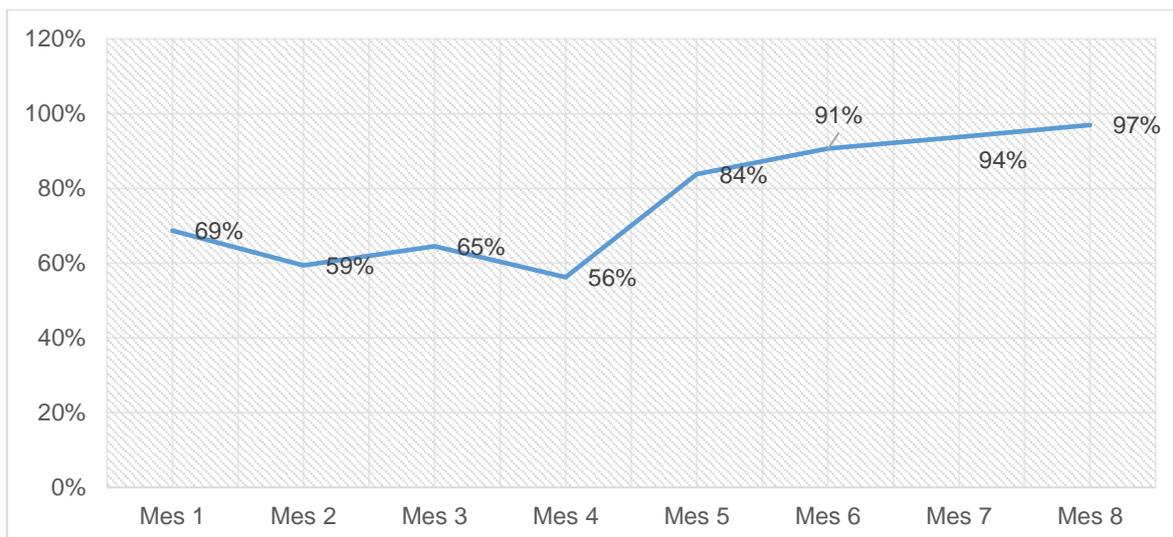


Figura 35 Entregas a tiempo pre-test y post-test

Elaboración propia

Se presenta, en la figura previa, el desenvolvimiento de la dimensión del cumplimiento de entregas a tiempo a lo largo de 8 meses de evaluación. Durante la primera mitad es claro notar una tendencia a la baja del indicador que encontró su punto más bajo en el mes 4 con 56 %, es decir, no se lograban completar un grupo importante de los pedidos. Luego de la implementación de la metodología QRM en la empresa se logra una mejora y se llega hasta el 97 % en el mes 8. A través de la siguiente tabla se muestran los estadísticos descriptivos de la dimensión en análisis.

Análisis inferencial: Prueba de Normalidad

Variable dependiente

Tabla 13

Normalidad de la variable dependiente

Pruebas de normalidad							
Escenario	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
COT	Pre	,288	4	.	,870	4	,296
	Post	,195	4	.	,961	4	,786
ET	Pre	,202	4	.	,965	4	,810
	Post	,217	4	.	,954	4	,742

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión

Ho: Los datos muestrales del tiempo de entrega tienen una distribución normal.

Ha: Los datos muestrales del tiempo de entrega no tienen una distribución normal.

Decisión:

Si la sig. > 0.05; se rechaza Ha y se acepta Ho. Debido a que los datos muestrales del pre-test y post-test se encuentran formados por 4 datos cada uno, es esencial emplear la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. En la tabla mostrada anteriormente, es posible apreciar una significancia pre-test de (0.296 y 0.810) > 0.05; en tanto que la significancia del post-test es de (0.786 y 0.742) > 0.05. Entonces, se procede a rechazar la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, donde se señala que los datos provienen de una distribución normal. Mediante la siguiente figura, se muestra la dispersión de los datos muestrales en el histograma de la variable dependiente en el escenario pre-test. En tal figura es posible observar los datos centrados, lo cual indica que los datos son provenientes de una distribución normal.

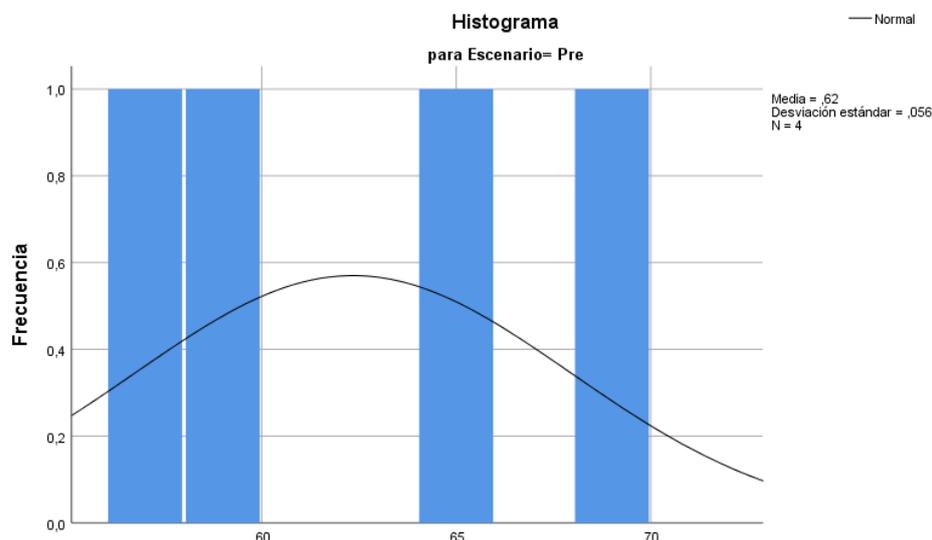


Figura 36 Histograma de la variable dependiente en el escenario post-test

Elaboración propia con SPSS v.25

Se detalla en la figura previa la dispersión de los datos muestrales en el histograma de la variable dependiente en el escenario post-test. En ella se aprecia que los

datos se encuentran centrados, lo cual indica que los datos provienen de una distribución normal.

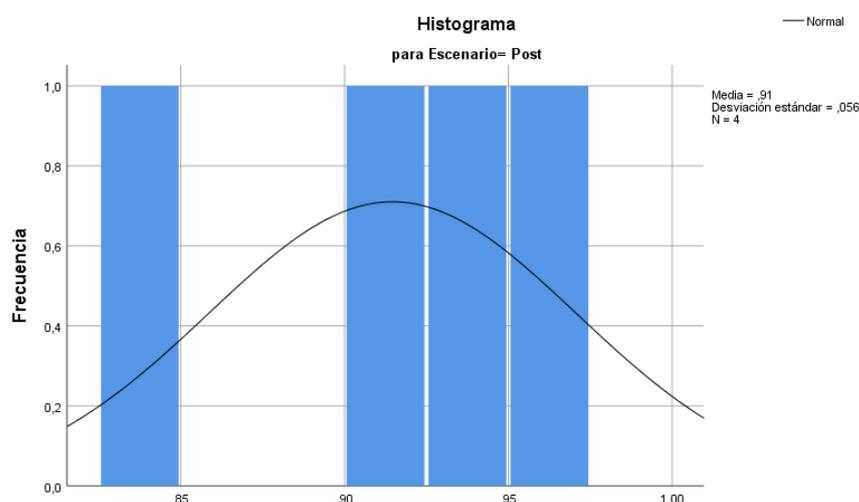


Figura 37 Histograma de la variable dependiente en el escenario post-test
Elaboración propia con SPSS v.25

Dimensión 1 – Ciclo de orden de trabajo

Tabla 14

Normalidad de la dimensión 1 de la variable dependiente

		Pruebas de normalidad					
Escenario		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COT	Pre	,288	4	.	,870	4	,296
	Post	,195	4	.	,961	4	,786

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión

Ho: Los datos muestrales del ciclo de orden de trabajo tienen una distribución normal

Ha: Los datos muestrales del ciclo de orden de trabajo no tienen una distribución normal.

Decisión:

Si la significancia > 0.05 ; se rechaza H_a y se acepta H_0 . Debido a que los datos muestrales del pre-test y post-test se encuentran formados por 4 datos cada una, es esencial emplear la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. En la tabla mostrada anteriormente, es posible apreciar una significancia pre-test de $0.296 > 0.05$; en tanto que la significancia del post-test es de $0.786 > 0.05$. Entonces, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, donde se señala que los datos provienen de una distribución normal.

En la siguiente figura se mostrará la dispersión de los datos muestrales en el histograma del ciclo de orden de trabajo en el escenario pre-test. Es posible observar en la siguiente figura los datos centrados, lo cual indica que provienen de una distribución normal.

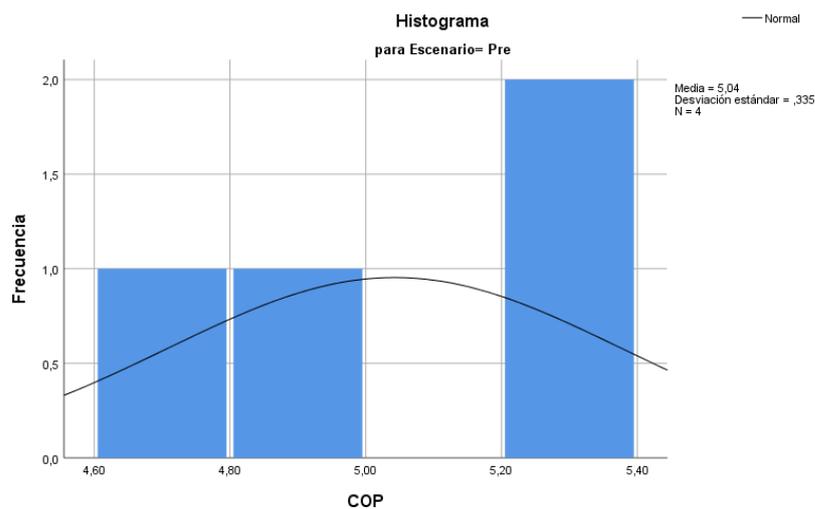


Figura 38 Histograma de la dimensión 1 en el escenario post-test

Elaboración propia con SPSS v.25

En la figura posterior se detalla la dispersión de los datos muestrales en el histograma del ciclo de orden de trabajo el escenario post-test. En ella se aprecia que los datos se encuentran centrados, lo cual indica que los datos provienen de una distribución normal.

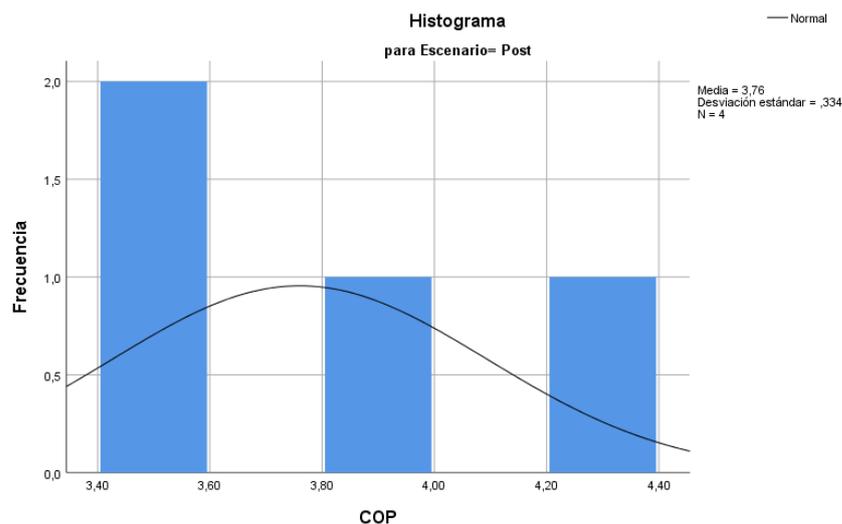


Figura 39 Histograma de la dimensión 2 en el escenario post-test
Elaboración propia con SPSS v.25

Dimensión 2 – Entregas a tiempo

Tabla 15

Normalidad de la dimensión 2 de la variable dependiente

Pruebas de normalidad							
Escenario	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadísti	gl	Sig.	Estadístic	gl	Sig.	
ET	1,00	,202	4	.	,965	4	,810
	2,00	,217	4	.	,954	4	,742

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión

Ho: Los datos muestrales de las entregas a tiempo tienen una distribución normal

Ha: Los datos muestrales de las entregas a tiempo no tienen una distribución normal.

Decisión:

Si la significancia < 0.05 ; se rechaza H_a y se acepta H_0 . Debido a que los datos muestrales del pre-test y post-test se encuentran formados por 4 datos cada una, es esencial emplear la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. En la tabla mostrada anteriormente, es posible apreciar una significancia pre-test de $0.810 > 0.05$; en tanto que la significancia del post-test es de $0.742 > 0.05$. Entonces, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula donde se señala que los datos provienen de una distribución normal.

En la siguiente figura se mostrará la dispersión de los datos muestrales en el histograma de las entregas a tiempo en el escenario pre-test. Es posible observar en la siguiente figura los datos centrados, lo cual indica que provienen de una distribución normal.

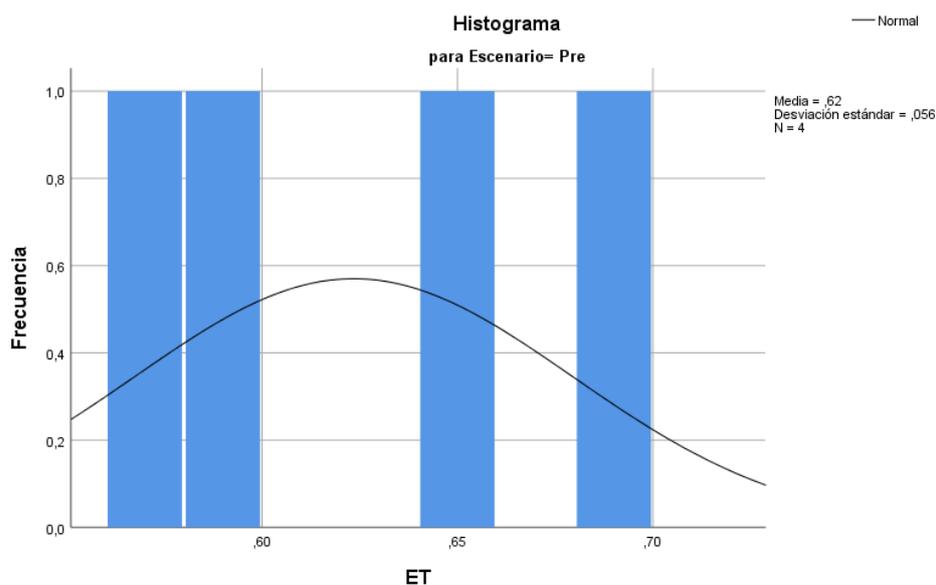


Figura 40 Histograma de la dimensión 2 en el escenario post-test
Elaboración propia con SPSS v.25

Se detalla en la figura posterior, la dispersión de los datos muestrales en el histograma de las entregas a tiempo en el escenario post-test. En ella se aprecia que los datos se encuentran centrados, lo cual indica que los datos provienen de una distribución normal.

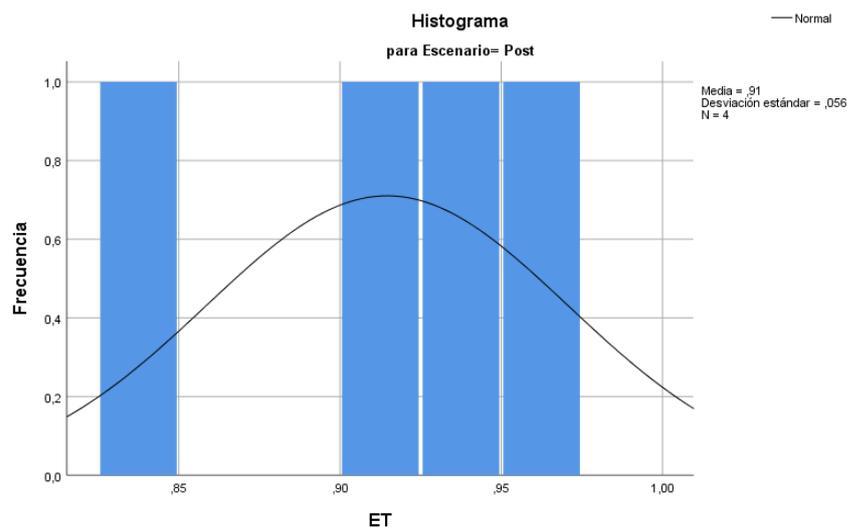


Figura 41 Histograma de la dimensión 2 en el escenario post-test
Elaboración propia con SPSS v.25

Prueba de hipótesis: Hipótesis general

Ho: La aplicación de la Metodología QRM no reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Ha: La aplicación de la Metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Tabla 16

Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis general

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRE_COT	5,0425	4	,33480	,16740
	POST_COT	3,7525	4	,34568	,17284
Par 2	PRE_ET	,6234	4	,05599	,02799
	POST_ET	,9146	4	,05616	,02808

Elaboración propia con SPSS v.25

Tabla 17

Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis general

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRE_COT & POST_COT	4	-,949	,051
Par 2	PRE_ET & POST_ET	4	-,785	,215

Elaboración propia con SPSS v.25

Tabla 18

Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general

		Diferencias emparejadas				t	g	Sig. (bilatera l)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Pa r 1	PRE_COT - POST_CO T	1,2900 0	,67166	,33583	,2212 3	2,3587 7	3,84 1	3	,031
Pa r 2	PRE_ET - POST_ET	- ,29116	,10596	,05298	- ,4597 7	- ,12256	- 5,49 6	3	,012

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión:

Ho: μ Nivel del tiempo de entrega antes $\geq \mu$ Nivel del tiempo de entrega después

Ha: μ Nivel del tiempo de entrega antes $\leq \mu$ Nivel del tiempo de entrega después

De acuerdo con la información en las tablas anteriores, queda demostrado gracias a la estadística inferencial, que tanto el promedio o media del ciclo de orden de trabajo y el promedio o media de nivel entregas a tiempo del pre-test, mejoraron después de la implementación de la metodología QRM. Esto se confirmó al determinarse una significancia de $0.031 < 0.05$ y $0.012 < 0.05$. Dichos resultados de significancia permitieron rechazar la hipótesis nula y no se rechaza la hipótesis alterna o del investigador, de esta manera se evidencia que la aplicación de la metodología QRM sí reduce significativamente los tiempos de entrega de pedidos.

Hipótesis específica N°1

Ho: La aplicación de la Metodología QRM no reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Ha: La aplicación de la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Tabla 19

Estadística de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRE_COT	5,0425	4	,33480	,16740
	POST_COT	3,7525	4	,34568	,17284

Elaboración propia con SPSS v.25

Tabla 20

Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRE_COT & POST_COT	4	-,949	,051

Elaboración propia con SPSS v.25

Tabla 21

Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferio Superio			
Pa r 1	PRE_COT - POST_CO T	1,2900	,67166	,33583	,22123 2,35877	3,84	3	,031

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión:

H_0 : μ : Nivel del ciclo de orden de trabajos antes \leq μ : Nivel del rendimiento del ciclo de orden de trabajos después

H_a : μ Nivel del ciclo de orden de trabajos antes \geq μ Nivel del ciclo de orden de trabajos después

De acuerdo con la información en las tablas anteriores, queda demostrado gracias a la estadística inferencial, que tanto el promedio o media del ciclo de orden de trabajo y el promedio o media de nivel entregas a tiempo del pre-test, mejoraron después de la implementación de la metodología QRM. Esto se confirmó al determinarse una significancia de $0.031 < 0.05$. Dichos resultados de significancia permitieron rechazar la hipótesis nula y no se rechaza la hipótesis alterna o del investigador, de esta manera se evidencia que la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Hipótesis específica N°2

Ho: La aplicación de la Metodología QRM no aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Ha: La aplicación de la Metodología QRM aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

Tabla 22

Estadística de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRE_ET	,6234	4	,05599	,02799
	POST_ET	,9146	4	,05616	,02808

Elaboración propia con SPSS v.25

Tabla 23

Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRE_ET & POST_ET	4	-,785	,215

Elaboración propia con SPSS v.25

Tabla 24

Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilat eral)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior				
Par 1	PRE_ET - POST_ET	-,29116	,10596	,05298	-	-,12256	-5,496	3	,012
						,45977			

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión:

Ho: μ Nivel del cumplimiento de entregas a tiempo antes \geq μ Nivel del cumplimiento de entregas a tiempo después

Ha: μ Nivel del cumplimiento de entregas a tiempo antes \leq μ Nivel del cumplimiento de entregas a tiempos después

De acuerdo con la información en las tablas anteriores, queda demostrado gracias a la estadística inferencial, que tanto el promedio o media del ciclo de orden de trabajo y el promedio o media de nivel entregas a tiempo del pre-test, mejoraron después de la implementación de la metodología QRM. Esto se confirmó al determinarse una significancia de $0.012 < 0.05$. Dichos resultados de significancia permitieron rechazar la hipótesis nula y no se rechaza la hipótesis alterna o del investigador, de esta manera se evidencia que la Metodología QRM incrementa el

nivel de cumplimiento de entregas a tiempo de los pedidos de vinilos de la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019.

IV. DISCUSION

En la presente sección se detalla la comparación de resultados hallados en la presente investigación, los cuales serán contrastados con los obtenidos en los antecedentes internacionales, nacionales hallados en revistas indexadas, artículos científicos, fuentes confiables y los trabajos previos según la definición de los libros de autores. Dicho análisis será considerando las hipótesis planteadas al inicio del trabajo.

1. Discusión para el objetivo general

Los resultados del estudio a nivel general evidenciaron que la media del ciclo de orden de trabajo era de 5,0425 antes de la mejora y un nivel entregas a tiempo de 62.34%, los cuales fueron mejoradas debido a la aplicación del QRM, lo que permitió reducir el ciclo de orden de trabajo a 3,75 y por otra parte, incrementar las entregas a tiempo a 91.46% con una significancia de 0.031 y $0.012 < 0.05$, respectivamente.

Dichos resultados fueron similares a los hallazgos de los estudios de Aguirre y Romero (2019) en donde al realizar la implantación de un sistema de planeamiento para la gestión de la producción y almacenamiento en búsqueda de una reducción en los tiempos de entrega de pedidos. Ello fue posible mediante la identificación del estado inicial de la compañía, para así poder determinar los puntos críticos a mejorar; posteriormente, se evalúa el tiempo inicial de entrega y se diseña la propuesta de mejora; finalmente, se aplica para analizar los índices de cambio y el beneficio económico obtenido. Los resultados mostraron, respecto al tiempo de entrega, que este mejoró desde 8 días para la entrega del producto hasta 1.6 días en el escenario posterior a la mejora; por otro lado, el indicador de las entregas a tiempo paso de 37.03% en la situación previa a 96.2% en el final del análisis. Otros cambios importantes se observaron en el aumento de la documentación sin problemas, de 86.3 % a 93.3%, y en la reducción del incumplimiento de pedidos, de 42.2% a 6.67%. En el análisis económico sobre la viabilidad de las mejoras, se determinó un valor actual neto de S/ 28,019 soles, una tasa interna de retorno de 73%, superior al costo de capital de 21.3% y un índice de rentabilidad o costo-

beneficio de 2.26 años; por lo tanto, la propuesta es viable y económicamente rentable.

Otro resultado similar fue el de Jiménez (2017) tuvo como objetivo cuantificar el nivel de mejora en el cumplimiento de las entregas de una empresa metalmecánica gracias a la propuesta de mejora. Los resultados evidenciaron que se pudo reducir los tiempos de entrega de 34.7 días a 27.9 días lo que representa un 19.6% de mejora. A su vez, durante el 2016 se entregaron 8 pedidos con retrasos de tiempo en la entrega, pero con la aplicación de la propuesta se estima alcanzar el óptimo de entrega con 11 unidades de marmita, con un aumento en 22.22%. Además, con la implementación de la propuesta se estiman utilidades anuales de S/.74.613.25 soles, con un indicador de costo-beneficio entre 2.45 y 2.65, los cuales al ser mayores que uno, muestran que el proyecto es rentable. Se recomienda fomentar una cultura de mejora continua y adquirir el patrimonio de la empresa mediante un sistema de pago leasing, de manera que no afecte su estructura contable.

Los que fueron semejantes a los resultados de los estudios a nivel internacional, de acuerdo con Bong y Chong (2018) el tiempo de entrega de pedidos se redujo de 4 a 8 horas; por otro lado, en Gómez y Godinho (2017) la reducción del tiempo de entrega con mejoras fue de 28.5 a 17.29 días, es decir una disminución del 22.67%; la significancia de dicho cambio se evalúa a través de la estadística inferencial, con una significancia de $0.00023 < 0.05$. Asimismo, los resultados fueron semejantes en Verísimo et al. (2016) los resultados mostraron, con la propuesta de mejora la ruta crítica, que el tiempo de entrega pasaría de 39 a 21.3 días. Todos estos casos permiten corroborar que la presente investigación se encuentra en la misma línea de los trabajos realizados con la metodología QRM que han logrado reducir los tiempos de entrega.

2. Discusión para el objetivo específico n° 1

Los resultados del estudio evidenciaron que la media del nivel de ciclo de orden de trabajos era de 5.9425 previo a la mejora, la cual se redujo favorablemente a una media de 3.7525 posterior a la mejora basada en la metodología QRM; de manera complementaria, se determinó una significancia de $0.031 < 0.05$, los que fueron similares a los hallazgos de los estudios de Becerra (2017) quien propuso mejorar el servicio de fabricación para maximizar la eficacia en el cumplimiento de pedidos de la empresa metalmecánica Fundición y Maestranza S.R.L. Los resultados muestran que una simulación de la propuesta de mejora permite incrementar los montos de cumplimiento de pedidos de 57,904 a 215,072, y reduciendo el monto de su no cumplimiento de 272,976 a 115,808. Se calcula que la propuesta lograría incrementar en un 65% la tasa de cumplimiento de pedidos durante el 2017. Se obtuvo un VAN de S/ 376,560.00 soles en diferencia del VAN actual de S/ 354,566 soles sin la propuesta de mejora, lo cual significa que la implementación sería más atractiva en términos económicos. Además, la propuesta mostraría una maximización en los niveles de eficacia, dado que se pasó de 18% a 65%, lo que genera una ganancia adicional de S/.21,994.00 soles.

Asimismo, fueron semejantes a los resultados de los estudios de Cárdenas (2018) quien propuso la mejora de los tiempos de entrega de los productos solicitados mediante la disminución de los tiempos de producción. La muestra estuvo conformada por las áreas de doblado, taladro y armado donde circularon 350 unidades de sillas; la metodología fue de diseño experimental, del tipo cuantitativo y de alcance correlacional. Los resultados mostraron que los problemas son generados por los reprocesos, las capacitaciones de baja calidad, los tiempos de preparación y los cuellos de botella en los procesos; de manera complementaria se cuantificó en una pérdida económica de S/ 1,088.00 soles por unidad. Se logró reducir los tiempos de armado de 9.9 minutos a 2.4 minutos, los tiempos de doblado de 11.4 minutos a 2.4 minutos y los tiempos de taladro de 12 minutos a 1.3 minutos. Adicionalmente, la propuesta permite aumentar la eficiencia de los procesos de 21% a 43%. Sobre el monto de inversión se obtuvo que su valor asciende a S/ 90,000.00 soles, con lo cual se alcanzarán ingresos positivos en los siguientes

periodos, con un VAN de S/ 75,214.88 soles, lo cual hace rentable la propuesta de mejora para mejorar los tiempos de entrega.

3. Discusión para el objetivo específico n° 2

Los resultados del estudio mostraron que la media del nivel de cumplimiento de entrega a tiempo era de 62.34% antes de la mejora, para luego incrementarse a una media del cumplimiento con un valor de 91.46% posterior a la mejora QRM; de manera adicional, se determinó una significancia de $0.012 < 0.05$, los que fueron similares a los hallazgos de los estudios de, según Becerra (2017) se logra incrementar esta la tasa de cumplimiento de entregas en un 65%; por otro lado, en el caso de Jiménez (2017) las entregas a tiempo aumentan en 22.2%; además en el caso de Aguirre y Romero (2019) el indicador de las entregas a tiempo paso de 37.03% en la situación previa a 96.2% en el final del análisis.

A diferencia de Dupal, Richinak, Szabo y Porubanova (2019) quienes analizaron el uso de las tendencias modernas en la logística de las empresas agrícolas en Eslovaquia para lograr una ventaja competitiva y garantizar la mejora del curso de las actividades comerciales, lo que incluye el tiempo de entrega. Para ello se procedió con la identificación de sus similitudes y diferencias, posteriormente se profundiza sobre la fabricación de respuesta rápida (QRM) en sus aplicaciones. Los resultados de la investigación revelaron que de manera descriptiva el 71,6% de las empresas agrícolas está totalmente de acuerdo con el uso de la logística y tecnología. El 29.8% menciona que no tienen los fondos para implementarlos. Por otro lado, el QRM no fue empleado por el 71,65% de las empresas, a pesar de haber logrado una reducción del 4.29% en los tiempos de entrega y elimina el 5% de desperdicios en reserva. Se concluye que es necesario mejorar la intensidad del desarrollo de las tendencias logísticas modernas en la agricultura y que no es posible proponer un único modelo innovador aplicado a todos los contextos

V. CONCLUSIONES

1. Conclusión para el objetivo general

Respecto al objetivo general, se logra evidenciar que la aplicación de la Metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019; ello se sustenta en la comparación de los indicadores para este punto de escenarios previo y posterior. Con el empleo de la estadística inferencial se determina que la media del ciclo de orden de trabajo y era 5,0425 y fue reducido a 3,75 y un nivel de cumplimiento de entregas que pasó de 62.34% a 91.46% con una significancia de 0.031 y $0.012 < 0.05$, respectivamente. Dicho de otra manera, la implementación de la metodología ha impactado de forma directa, mejorando el tiempo de entrega y ciclo de orden de trabajo.

2. Conclusión para el objetivo específico n° 1

En relación con el primer objetivo específico, se logra evidenciar que la aplicación de la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo E.I.R.L, La Victoria, 2019; dicha afirmación se basa en los hallazgos de la comparación de medias y la estadística inferencial. En la comparación de promedios en los escenarios previo y posterior a la mejora, se demuestra que la media del nivel del ciclo de orden de trabajos antes era de 5.9425 y se redujo favorablemente después a un valor de 3.7525, con una validez estadística, se determinó una significancia de $0.031 < 0.05$.

3. Conclusión para el objetivo específico n° 2

En relación al segundo objetivo específico, se logra evidenciar que la aplicación de la Metodología QRM aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L, La Victoria, 2019; ello se basa en la comparación de promedios de escenarios en donde se indica que la media del nivel del cumplimiento de entrega a tiempo antes era de 62.34%, que luego se incrementó después de la aplicación a un valor de 91.46%; de manera adicional, con el uso de la estadística inferencial se determinó una significancia de $0.012 < 0.05$ lo cual permite validar dicho comentario.

VI. RECOMENDACIONES

En la parte final de la presente investigación se comentan las recomendaciones en relación a las conclusiones obtenidas, a continuación:

1. Se recomienda a investigadores en ingeniería industrial ampliar el presente estudio a una muestra más amplia de empresas del sector publicitario, o de manera general a las empresas que realizan actividades de producción para contar con mayor evidencia cuantitativa sobre las mejoras que logra la metodología QRM en las diversas empresas de diversos tamaños y sectores de la industria.
2. Se recomienda a la jefatura de logística que en posteriores estudios se compare con el uso otras metodologías de mejora continua, para llegar a mejores conclusiones en su uso y buscar la unanimidad como metodología que beneficie operativamente a la propia empresa. Asimismo, se recomienda a futuros investigadores enfocados en mejoras continuas el ampliar el estudio realizado a un ámbito geográfico regional mayor al utilizado en esta investigación, o si fuera posible a nivel nacional para contar con mayor evidencia cuantitativa sobre las mejoras que logra la metodología QRM en las diversas empresas a lo largo y ancho del territorio nacional.
3. Por último, se recomienda que la gerencia general de la empresa, en futuros estudios, amplíe la cantidad de variables dependientes, por ejemplo, incluyéndose la variable satisfacción del cliente o también la variable calidad del producto, adicionalmente a la variable tiempo de entregas y así conocer de qué manera la aplicación de la metodología QRM contribuya a incrementar o mejorar significativamente cada variable respuesta observada en futuros estudios, esto contribuirá al uso de dicha metodología y adopción por el sector empresarial peruano.

REFERENCIAS

- AGUIRRE, J. y ROMERO, V., 2019. *Diseño de un sistema de gestión de compras y almacenes para mejorar el tiempo de entrega de los respuestos en la empresa Consorcio C&T Transportistas Asociados S.A.* S.I.: Universidad Privada del Norte.
- ALVES, J., KIMURA, T., GOMEZ, F. y GODINHO, M., 2019. Aplicação do Quick Response Manufacturing (QRM) para redução do tempo de manutenções programadas em uma subestação transmissora de energia elétrica. *South American Development Society Journal*, vol. 5, no. 14, pp. 96-111.
- BAENA, G., 2014. *Metodología de la Investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
- BECERRA, N., 2017. *Propuesta de Mejora en el servicio de fabricación de repuestos para maximizar la eficacia en el cumplimiento de pedidos de la empresa Fundición y Maestranza S.R.L.* S.I.: Universidad Privada del Norte.
- BONG, C. y CHONG, K., 2014. A framework for implementing quick response manufacturing system in the job shop environment. *Science International Lahore*, vol. 26, no. 5, pp. 1779-1783.
- CAMPO, A., 2015. *Preparación de pedidos*. Madrid: Paraninfo.
- CARDENAS, J., 2018. *Propuesta de mejora de tiempos de entrega en una empresa metal-mecánica que fabrica y vende muebles a pedido*. S.I.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- CHAN, H., SHEN, B. y CAI, Y., 2018. Quick response strategy with cleaner technology in a supply chain: coordination and win-win situation analysis. *International Journal of Production Research*, vol. 56, no. 10, pp. 3397–3408.
- COLMENA, C., 2016. *Diseño y desarrollo de un juego formativo POLCA*. España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- COOTER, R. y ULEN, T., 2016. *Derecho y economía*. México: Fondo de cultura económica.
- GANIVET, J., 2015. *Gestión de pedidos y stock*. España: Elearnig.

- HERNANDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- HUERTAS, R. y DOMINGUEZ, R., 2015. *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. Barcelona: Ediciones de la Universitat de Barcelona.
- JAIME, J., 2013. *Finanzas para el marketing y las ventas. Cómo planificar y controlar la gestión comercial*. España: Esic Editorial.
- JIMENEZ, M., 2017. *Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecánica*. S.I.: Universidad San Ignacio de Loyola.
- KIKOLSKI, 2016. Identification of production bottlenecks with the use of Plant Simulation software. *Ekonomia i Zarzadnie*, vol. 8, no. 4, pp. 103-112.
- KUAN, C. y WHEE, H., 2016. Hybrid-POLCA in Job Shop Manufacturing. *Technology Indian Journal of Science and*, vol. 9, no. 36, pp. 1-5.
- LI, J., XIAO, X. y FLOUDAS, C., 2016. Integrated gasoline blending and order delivery operations: Part I. short-term scheduling and global optimization for single and multi-period operations. *Alche Journal*, vol. 62, no. 6, pp. 2043-2070. DOI <https://doi.org/10.1002/aic.15168>.
- MEIER, K., 2017. *Lean QRM 4.0 – Das Beste aus Lean Production, QRM und Industrie 4.0 vereint in einem gemeinsamen Managementansatz*. S.I.: Lean Production für die variantenreiche Einzelfertigung. ISBN 978-3-658-13968-1.
- MEIER, K. y FUCHS, M., 2017. Quick Response Manufacturing – Eine zeitbasierte Wettbewerbsstrategie. *Lean Production für die variantenreiche Einzelfertigung*, pp. 89-117. DOI doi.org/10.1007/978-3-658-13969-8_5.
- MIRANDA, J., 2017. *Fundamentos de medición y control de procesos*. California: Palabrio.
- MUÑOZ, S., 2016. *Diccionario Lean Manufacturing*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.

- NOGUEIRA, F., CALDOSO, R. y TAMMELA, I., 2017. A comparative analysis between the quick response manufacturing and time-based competition methodologies. *Brazilian Journal of Operations & Production Management* [en línea], vol. 14, pp. 414-427. Disponible en: <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2017.v14.n3.a14>.
- ODEIM, 2015. Vinilos Adhesivos. [en línea]. Disponible en: <https://www.oedim.com/impresion-vinilos-adhesivos-personalizados-online>.
- PACHECO, C., 2015. *Presupuestos: Un enfoque gerencial*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- PAEZ, E., 2018. *Plan de ventas utilizando medios de comunicacion como call center y mailing para incrementar la comercialización del vinil decorativo en la empresa Connecto Design, Distrito Metropolitano de Quito 2018*. S.I.: Tecnológico Superior Cordillera.
- PERÚ 21, 2018. Inversión de las empresas peruanas en publicidad cierra en negativo el 2018. [en línea]. Lima, 29 diciembre 2018. Disponible en: <https://peru21.pe/economia/inversion-empresas-peruanas-publicidad-cierra-negativo-2018-nndc-449991-noticia/>.
- QRM INSTITUTE, 2019. Lead, inspire, improve. *QRM Institute* [en línea]. [Consulta: 4 octubre 2019]. Disponible en: <http://qrminstitute.es/>.
- RAMIREZ, R., 2017. *Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones*. Madrid: Paraninfo.
- RODRIGUEZ, M., 2017. *Aplicación de la estrategia QRM para la reducción de los tiempos de respuesta de fabricación en una empresa industrial*. S.I.: Universidad Politécnica de Cartagena.
- SAIDI, R., SOULHI, P. y ALAMI, J., 2017. The role of the overall equipment effectiveness as a decision support tool for structuring the roadmap of a tfs transformation. *Journal of theorethica and Applied Information Technology*, vol. 95, pp. 3441-3449.
- SANCHIS, R. y POLER, R., 2018. *Punto de desacople y estrategias de*

- cumplimiento de pedidos*. S.I.: Universitat Politècnica de Valencia.
- SCOTIABANK, 2016. Reporte Sectorial de Mejoramiento del Hogar. [en línea]. Lima: Disponible en: https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabank-peru/PDFs/reportes/sectorial/MejoramientoHogar_Oct16.pdf.
- SILVESTRE, I. y HUAMAN, C., 2019. *Pasos para elaborar la investigación y redacción de la tesis universitaria*. Lima: Editorial San Marcos.
- SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, 2019. *Promoviendo la Industria* [en línea]. Lima: s.n. Disponible en: <https://www.sni.org.pe/sni-celebra-121-anos-promoviendo-desarrollo-de-la-industria-nacional-y-el-crecimiento-del-pais/>.
- SURI, R., 2014. *La producción es cuestión de tiempo: La ventaja competitiva de la Fabricación de Respuesta Rápida (QRM)*. Barcelona: Libros de Cabecera.
- TUBINO, F. y SURİ, R., 2000. What Kind of «Numbers» can a Company Expect After Implementing Quick Response Manufacturing? *Center for Quick Response Manufacturing University of Wisconsin – Madison.*,
- TUNER, T., GILES, D., ALBORES, P. y MITCHELL, R., 2016. Quick Response Manufacturing: 'When Kanban is Not the Solution. *Control*, no. 2, pp. 20-23.
- VALDERRAMA, S., 2019. *Pasos para Elaborar Proyectos de investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos.
- VELOSO, E. y GODINHO, M., 2011. Quick Response Manufacturing approach in a school supply company: proposal and analysis of expected results. *Gest. Prod, São Carlos*, vol. 18, no. 3, pp. 525-540.
- VERISSIMO, F., LOPEZ, A., MESSAGE, L., KIMURA, T., BESSI, N., SCHIAVON, L. y GODINHO, M., 2016. Proposal of lead time reduction in the thermoelectric products line of a small company in the State of Sao Paul. *Revista Produção Onlin*, vol. 16, no. 1, pp. 278-312.
- XIAO, T. y QI, X., 2016. A two-stage supply chain with demand sensitive to price, delivery time, and reliability of delivery. *Annals of Operations Research* [en línea], vol. 241, no. 1, pp. 475-496. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10479-012-1085-6>.

ZARCOVICH, P., 2005. *Metodología de investigación*. México: Mc Graw Hill.

ZELADA, M., 2017. *Reduccion del tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecanica*. S.I.: Universidad San Ignacio de Loyola.

ANEXOS

Anexo N° 1 Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Unidad de medida	Fórmula
Variable independiente: Quick Response Manufacturing (QRM)	La metodología de Manufactura de Respuesta Rápida o conocida por sus términos en inglés Quick Response Manufacturing (QRM), son un paradigma distintivo que representa una nueva propuesta a la cambiante dinámica de los mercados donde los consumidores están demandando más productos diferenciados en menos volúmenes y dentro de menores tiempos de entrega organizacional (Bong y Chong, 2014, p.1779)	La variable Quick Response Manufacturing (QRM) representa una metodología, la cual es medida a través de cuatro dimensiones fundamentales que son: estrategia basada en tiempo de entrega, estructura de la organización de la entrega de pedidos, dinámica de sistemas para la entrega de pedidos, aplicación extensa en la organización, el instrumento a emplear es la ficha de observación para registrar los indicadores mes a mes del avance para cada dimensión de la variable independiente.	Estrategia basada en tiempo de entrega	Tasa de entregas rápidas	RAZÓN	Porcentaje	$TER = (\text{Número de entregas rápidas atendidas}) / (\text{Número total de entregas}) \times 100$ TER: Tasa de entregas rápidas menores a 01 mes.
			Estructura de la organización de la entrega de pedidos	Número de equipos de trabajo	RAZÓN	Porcentaje	$NET = (\text{Número de equipos de trabajo utilizados}) / (\text{Número de equipos de trabajo programados}) \times 100$ NET: Número de equipos de trabajo utilizados
			Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos	Tasa de utilización de entregas de pedido	RAZÓN	Porcentaje	$U = (\text{Tiempo productivo}) / (\text{Tiempo total}) \times 100$ U: Utilización de mano de obra empleada.
			Aplicación extensa en la organización	Tasa de capacitación QRM	RAZÓN	Porcentaje	$TC = (\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de trabajadores}) \times 100$ TC: Tasa de capacitación QRM
Variable dependiente: Tiempo de entrega de pedidos de vinilos	Es un factor esencial en los negocios, formando parte de un aspecto del nivel de servicio que la empresa presta a sus clientes, siendo prioritario para la compañía cumplir con los plazos establecidos para garantizar el flujo de sus operaciones e incremento de la demanda de pedidos (De Jaime, 2013, p.410)	El tiempo de entrega de pedidos representa la variable dependiente, la cual es medida a través de dos dimensiones clave, siendo el ciclo de orden de trabajo de vinilos y las entregas a tiempo de pedidos de vinilos, el instrumento a emplear es la ficha de observación para registrar los indicadores mes a mes del avance para cada dimensión de la variable dependiente.	Ciclo de orden de trabajo	Ciclo de orden de trabajo	RAZÓN	Porcentaje	$COP = (\text{Promedio de tiempos de entrega}) / (\text{Número total de OT realizados}) \times 100$ COT: Ciclo de orden de trabajo
			Entregas a tiempo	Entregas a tiempo	RAZÓN	Porcentaje	$ET = (\text{Número de pedidos entregados a tiempo}) / (\text{Número total de pedidos realizados}) \times 100$ ET: Entregas a tiempo

Anexo N° 2. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	Escala de Medición	METODOLOGIA
¿En qué medida la aplicación de la metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?	Determinar en qué medida la aplicación de la Metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.	La aplicación de la Metodología QRM reduce el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.	Quick Response Manufacturing (QRM)	Estrategia basada en tiempo de entrega	$TER = \frac{\text{Número de entregas rápidas atendidas}}{\text{Número total de entregas}} \times 100$ TER: Tasa de entregas rápidas menores a 01 mes.	Razón	TIPO DE INVESTIGACIÓN Enfoque cuantitativo, descriptivo, causal. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Pre-Experimental con pre-test y post-test. POBLACIÓN Y MUESTRA La población y muestra están constituidas por el registro de pedidos de vinilos mensualmente.
				Estructura de la organización de la entrega de pedidos	$NET = \frac{\text{Número de equipos de trabajo utilizados}}{\text{Número de equipos de trabajo programados}} \times 100$ NET: Número de equipos de trabajo utilizados	Razón	
				Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos	$U = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$ U: Utilización de mano de obra empleada.	Razón	
				Aplicación extensa en la organización	$TC = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$ TC: Tasa de capacitación QRM	Razón	
ESPECIFICO	ESPECIFICO	ESPECIFICO	Tiempo de entrega de pedidos de vinilos	Ciclo de orden de trabajo	$COT = \frac{\text{Promedio de tiempos de entrega}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$ COT: Ciclo de orden de trabajo	Razón	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS La técnica es la observación directa, análisis documental. El instrumento es la base de datos disponible, ficha de observación.
¿En qué medida la aplicación de la metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajo de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?	Determinar en qué medida la aplicación de la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo E.I.R.L., La Victoria, 2019.	La aplicación de la Metodología QRM reduce el ciclo de orden de trabajos de vinilos de la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.		Entregas a tiempo	$ET = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos realizados}} \times 100$ ET: Entregas a tiempo	Razón	
¿En qué medida la aplicación de la metodología QRM aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?	Determinar en qué medida la aplicación de la Metodología QRM aumenta las entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.	La aplicación de la Metodología QRM aumenta de entregas a tiempo de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.					

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	Escala de Medición	METODOLOGIA
empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019?	Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.	empresa Xigo Publicidad, E.I.R.L., La Victoria, 2019.					

Anexo N° 3 Formato de validación de instrumento 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing (QRM) para reducir el tiempo de entrega de pedidos de viniles en la empresa Xigo publicidad E.I.R.L, La Victoria, 2019

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Quick Response Manufacturing (QRM)							
1	DIMENSIÓN 1: Estrategia basada en tiempo de entrega	Si	No	Si	No	Si	No	
	$TER = \frac{\text{Número de entregas rápidas atendidas}}{\text{Número total de entregas}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Estructura de la organización de la entrega de pedidos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$NET = \frac{\text{Número de equipos de trabajo utilizados}}{\text{Número de equipos de trabajo programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$U = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4: Aplicación extensa en la organización	Si	No	Si	No	Si	No	
	$TC = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Tiempo de entrega de pedidos de viniles							
1	DIMENSIÓN 1: Ciclo de Orden de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$COT = \frac{\text{Promedio de tiempos de entrega}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Entregas a tiempo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$ET = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$	✓		✓		✓		

Anexo N° 4 Formato de validación de instrumento 1



Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

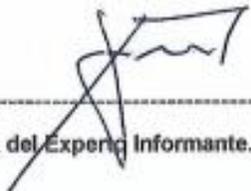
Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ROBERTO FERRÁN MARTÍNEZ DNI: 02617808

Especialidad del validador: GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Lima, 30 de Noviembre del 2019


Firma del Experto Informante.

Anexo N° 5 Formato de validación de instrumento 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing (QRM) para reducir el tiempo de entrega de pedidos de viniles en la empresa Xigo publicidad E.I.R.L, La Victoria, 2019

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<i>VARIABLE INDEPENDIENTE: Quick Response Manufacturing (QRM)</i>								
1	DIMENSIÓN 1: Estrategia basada en tiempo de entrega	Si	No	Si	No	Si	No	
	$TER = \frac{\text{Número de entregas rápidas atendidas}}{\text{Número total de entregas}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Estructura de la organización de la entrega de pedidos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$NET = \frac{\text{Número de equipos de trabajo utilizados}}{\text{Número de equipos de trabajo programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$U = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4: Aplicación extensa en la organización	Si	No	Si	No	Si	No	
	$TC = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$	✓		✓		✓		
<i>VARIABLE DEPENDIENTE: Tiempo de entrega de pedidos de viniles</i>								
1	DIMENSIÓN 1: Ciclo de Orden de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$COT = \frac{\text{Promedio de tiempos de entrega}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Entregas a tiempo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$ET = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$	✓		✓		✓		

Anexo N° 6 Formato de validación de instrumento 2



Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg.) CARLOS ENRIQUE SANTOS ESPARZA DNI: 07 187345

Especialidad del validador:.....

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 30 de Noviembre del 2017.



Firma del Experto Informante.

Anexo N° 7 Formato de validación de instrumento 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing (QRM) para reducir el tiempo de entrega de pedidos de viniles en la empresa Xigo publicidad E.I.R.L, La Victoria, 2019

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Quick Response Manufacturing (QRM)							
1	DIMENSIÓN 1: Estrategia basada en tiempo de entrega	Si	No	Si	No	Si	No	
	$TER = \frac{\text{Número de entregas rápidas atendidas}}{\text{Número total de entregas}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Estructura de la organización de la entrega de pedidos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$NET = \frac{\text{Número de equipos de trabajo utilizados}}{\text{Número de equipos de trabajo programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Dinámica de sistemas para la entrega de pedidos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$U = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4: Aplicación extensa en la organización	Si	No	Si	No	Si	No	
	$TC = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Tiempo de entrega de pedidos de viniles							
1	DIMENSIÓN 1: Ciclo de Orden de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$COT = \frac{\text{Promedio de tiempos de entrega}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Entregas a tiempo	Si	No	Si	No	Si	No	
	$ET = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos realizados}}$	✓		✓		✓		

Anexo N° 8 Formato de validación de instrumento 3



Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Ing. Augusto Linares D'Ido Alexi DNI: 41609054

Especialidad del validador: Maestro de Gestión de Talento Humano

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 01 de enero del 2019 .

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 9 Encuesta de priorización de causas para la empresa Xigo Publicidad

Formato de priorización de causas del problema	
Agradecemos su participación en el llenado de este cuestionario con el objetivo de determinar las causas que afectan en el problema materia de investigación.	N° de Cuestionario _____
En la escala del 0 al 10, donde 0 significa poco importante y 10 muy importante, indicar el grado de importancia que cada una de las causas le brinda.	
Descripción de la causa	Puntaje
1.Falta de metodología de trabajo en el proceso de tiempo de entrega de órdenes de trabajo.	
2.Pocas Herramientas y técnica para el proceso de tiempo de entrega.	
3.Bajo nivel de supervisión de personal encargado.	
4.Ausencia de capacitación al personal operativo.	
5.Poco seguimiento de la gerencia o jefatura encargada.	
6.Poco compromiso en el tema de seguridad por parte del trabajador.	
7.Poca señalización en el área.	
8.Gestión empírica de la gerencia.	
9.Ausencia de incentivos a los trabajadores del área.	
10.Herramientas y equipos no calibrados.	
11.Suciedad y mala organización del área	
12.Ausencia de especificaciones para realizar los pedidos	
13.Insumos se entregan a destiempo en las áreas solicitantes	
14.Falta de incentivos a los trabajadores que previenen riesgos	
15.Desorden en el área de trabajo	
16.Materiales en mal estado	
17.Maquinarias obsoletas	
18.Mal estado y desperfectos en los equipos	
Gracias por su participación	

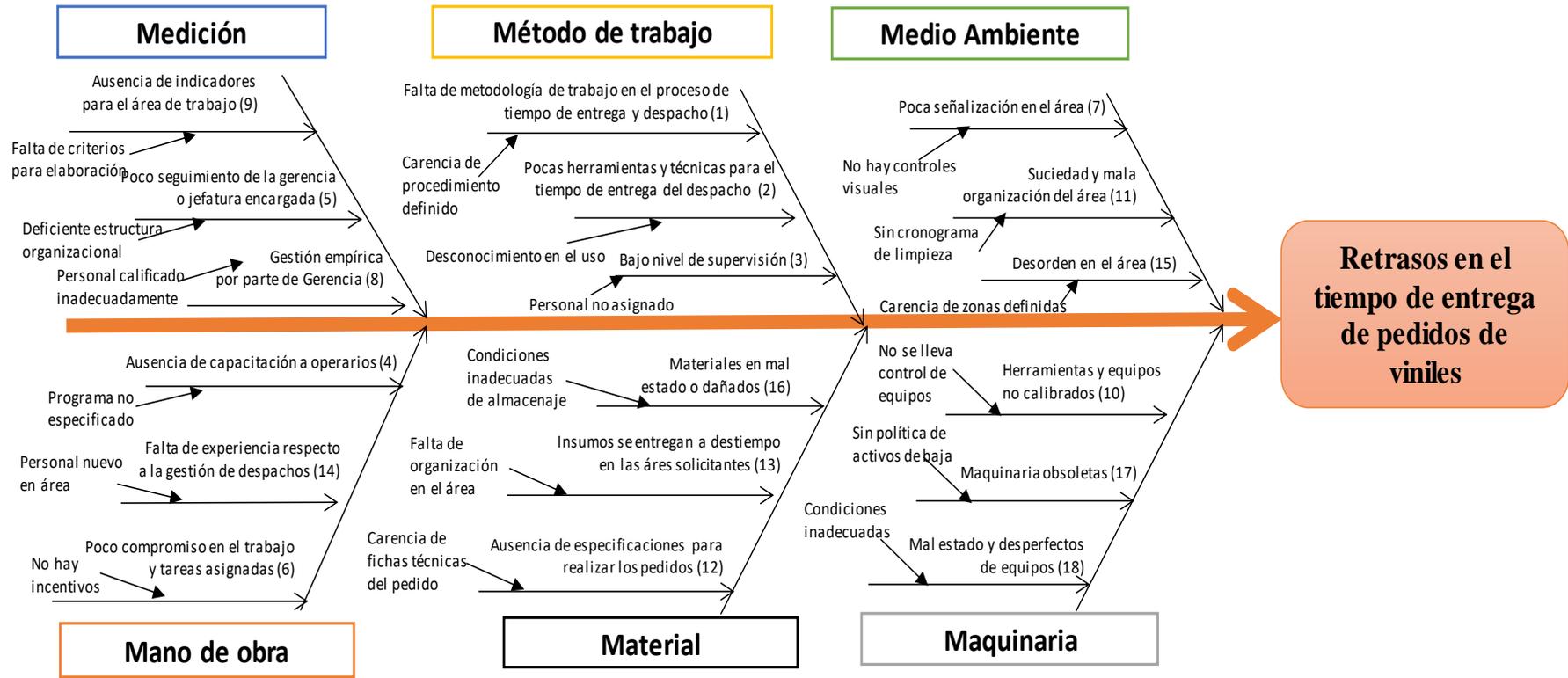
Fuente: Elaboración propia

Resumen:

Mediante la siguiente tabla se presenta una encuesta elaborada de manera exclusiva para centrar la problemática de la empresa Xigo Publicidad. Dicho formato será llenado por expertos en el tema, en donde las puntuaciones de 0 (nada importante) hasta 10 (sumamente importante) refieren el grado de incidencia sobre la situación acontecida. Las preguntas consideran aspectos como la ausencia de una metodología para el trabajo, las herramientas y técnicas, el nivel de supervisión, el compromiso de la dirección, los insumos, etcétera. Para llegar a resultados certeros, el cuestionario fue anónimo y además se solicitó a los expertos llenarlo con la mayor sinceridad posible, dado

que este instrumento fue diseñado con fines académicos.

Anexo N°11 Diagrama de Ishikawa o Causa Efecto



Elaboración propia

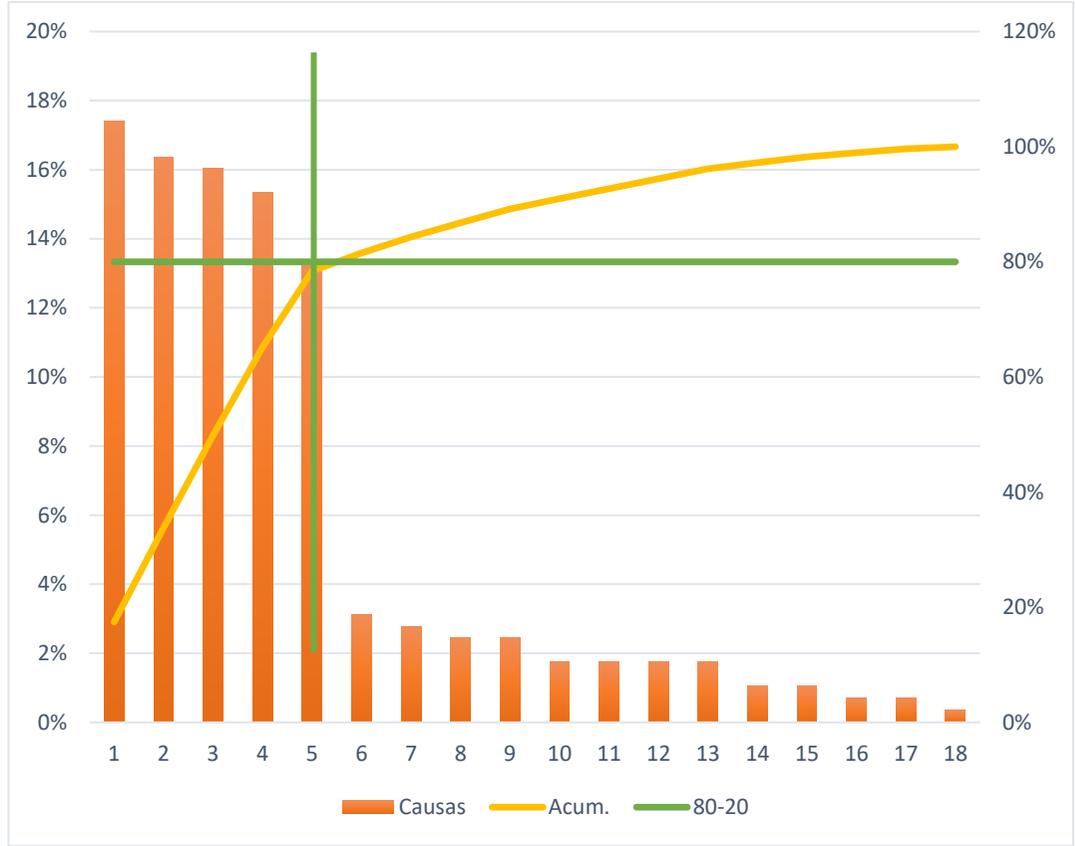
Anexo N° 12 Análisis de Pareto de causas del problema

Personal Encuestado

N°	Descripción de Causas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Punt .	F. Rel.	F. Acum.
1	Falta de metodología de trabajo en el proceso de tiempo de entrega de órdenes de trabajo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	17%	17%
2	Pocas herramientas y técnicas para el proceso de tiempo de entrega	10	10	9	10	10	8	8	9	10	10	94	16%	34%
3	Bajo nivel de supervisión de personal encargado	10	10	10	9	10	7	10	7	10	9	92	16%	50%
4	Ausencia de capacitación al personal operativo	10	9	9	10	9	10	6	9	10	6	88	15%	65%
5	Poco seguimiento de la gerencia o jefatura encargada	10	8	9	9	10	8	2	9	2	9	76	13%	78%
6	Poco compromiso en el trabajo y tareas asignadas	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	18	3%	82%
7	Poca señalización en el área	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	16	3%	84%
8	Gestión empírica de la gerencia	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	14	2%	87%
9	Ausencia de indicadores para el área de trabajo	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	14	2%	89%
10	Herramientas y equipos no calibrados	1	2	1	1	2	0	1	1	0	1	10	2%	91%
11	Suciedad y mala organización del área	1	1	2	0	1	1	1	2	1	0	10	2%	93%
12	Ausencia de especificaciones para realizar los pedidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2%	94%

13	Insumos se entregan a destiempo en las áreas solicitantes	0	2	1	1	2	1	0	1	1	1	10	2%	96%
14	Falta de experiencia respecto a la gestión de despachos	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6	1%	97%
15	Desorden en el área de trabajo	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	6	1%	98%
16	Materiales en mal estado	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	1%	99%
17	Maquinarias obsoletas	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	1%	100%
18	Mal estado y desperfectos en los equipos	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0%	100%
TOTAL												574	100%	

Elaboración propia



Elaboración propia

Anexo N° 14: Instructivo para Formato de Observación N°1

Instrucciones:

Esta ficha o formato de observación servirá de apoyo al investigador al momento de la recolección de datos cuantitativos, aplicable para la primera visita que se realizará en las instalaciones de la empresa materia de estudio durante la realización de esta investigación académica.

Leyenda:

TER: Número de entregas rápidas atendidas / Número total de entregas x 100

Pasos a realizar por el investigador(a):

1. Se presenta el formato “ficha de o formato de observación” el día de la visita a la empresa materia de estudio, este constará de una página, en la cual se registrará los datos persona responsable, número de observación, empresa y área observada, periodo en meses, número de semana, la descripción del artículo observado.
2. Se procede a completar los datos relacionados al tiempo de actividad, al tiempo promedio, y la cantidad de actividades realizadas en el periodo observado y registrado en ese momento.
3. Se determina la desviación estándar del tiempo de entregas en el periodo evaluado.
4. Se archiva el formato hasta repetir nuevamente el registro para un nuevo periodo de observación según lo defina el investigador(a).

Anexo N° 16: Instructivo para Formato de Observación N°1

Instrucciones:

Esta ficha o formato de observación servirá de apoyo al investigador al momento de la recolección de datos cuantitativos, aplicable para la primera visita que se realizará en las instalaciones de la empresa materia de estudio durante la realización de esta investigación académica.

Leyenda:

NET: Número de equipos de trabajo utilizados / Número de equipos de trabajo programados x 100

Pasos a realizar por el investigador(a):

5. Se presenta el formato “ficha de o formato de observación” el día de la visita a la empresa materia de estudio, este constará de una página, en la cual se registrará los datos persona responsable, número de observación, empresa y área observada, periodo en meses, número de semana, la descripción del artículo observado.
6. Se procede a completar los datos relacionados al tiempo de actividad, al tiempo promedio, y la cantidad de actividades realizadas en el periodo observado y registrado en ese momento.
7. Se determina la desviación estándar del tiempo de entregas en el periodo evaluado.
8. Se archiva el formato hasta repetir nuevamente el registro para un nuevo periodo de observación según lo defina el investigador(a).

Anexo N° 18: Instructivo para Formato de Observación N° 2

Instrucciones:

Esta ficha o formato de observación servirá de apoyo al investigador al momento de la recolección de datos cuantitativos, aplicable para la primera visita que se realizará en las instalaciones de la empresa materia de estudio durante la realización de esta investigación académica.

Leyenda:

U: Utilización

Tp: Tiempo productivo

Tt: Tiempo Total

Pasos a realizar por el investigador(a):

9. Se presenta el formato “ficha de o formato de observación” el día de la visita a la empresa materia de estudio, este constará de una página, en la cual se registrará los datos persona responsable, número de observación, empresa y área observada, periodo en meses, número de semana, la descripción del artículo observado.
10. Se procede a completar los datos relacionados al tiempo productivo y el tiempo total obtenido en el periodo observado y registrado en ese momento.
11. Se determina el valor referente a la utilización de dicho periodo evaluado.
12. Se archiva el formato hasta repetir nuevamente el registro para un nuevo periodo de observación según lo defina el investigador(a).

Anexo N° 20: Instructivo para Formato de Observación N°3

Instrucciones:

Esta ficha o formato de observación servirá de apoyo al investigador al momento de la recolección de datos cuantitativos, aplicable para la primera visita que se realizará en las instalaciones de la empresa materia de estudio durante la realización de esta investigación académica.

Leyenda:

AEO: Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores

Pasos a realizar por el investigador(a):

13. Se presenta el formato "ficha de o formato de observación" el día de la visita a la empresa materia de estudio, este constará de una página, en la cual se registrará los datos persona responsable, número de observación, empresa y área observada, periodo en meses, número de semana, la descripción del artículo observado.
14. Se procede a completar los datos relacionados al tiempo normal y los suplementos hallados en el periodo observado y registrado en ese momento.
15. Se determina el valor referente al tiempo estándar de dicho periodo evaluado.
16. Se archiva el formato hasta repetir nuevamente el registro para un nuevo periodo de observación según lo defina el investigador(a).

Anexo N° 22: Instructivo para Formato de Observación N°4

Instrucciones:

Esta ficha o formato de observación servirá de apoyo al investigador al momento de la recolección de datos cuantitativos, aplicable para la primera visita que se realizará en las instalaciones de la empresa materia de estudio durante la realización de esta investigación académica.

Leyenda:

COT: Promedio de tiempo de entrega / Número total de OT realizados.

Pasos a realizar por el investigador(a):

1. Se presenta el formato “ficha de o formato de observación” el día de la visita a la empresa materia de estudio, este constará de una página, en la cual se registrará los datos persona responsable, número de observación, empresa y área observada, periodo en meses, número de semana, la descripción del artículo observado.
2. Se procede a completar los datos relacionados a las entregas producidas y las horas-hombre empleadas en el periodo observado y registrado en ese momento.
3. Se determina el valor referente al rendimiento de mano de obra de dicho periodo evaluado.
4. Se archiva el formato hasta repetir nuevamente el registro para un nuevo periodo de observación según lo defina el investigador(a).

Anexo N° 24: Instructivo para Formato de Observación N°5

Instrucciones:

Esta ficha o formato de observación servirá de apoyo al investigador al momento de la recolección de datos cuantitativos, aplicable para la primera visita que se realizará en las instalaciones de la empresa materia de estudio durante la realización de esta investigación académica.

Leyenda:

ET: Número de pedidos entregados a tiempo / Número total de pedidos realizados

Pasos a realizar por el investigador(a):

17. Se presenta el formato "ficha de o formato de observación" el día de la visita a la empresa materia de estudio, este constará de una página, en la cual se registrará los datos persona responsable, número de observación, empresa y área observada, periodo en meses, número de semana, la descripción del artículo observado.
18. Se procede a completar los datos relacionados a las entregas producidas y las entregas programadas en el periodo observado y registrado en ese momento.
19. Se determina el valor referente al cumplimiento de entregas de dicho periodo evaluado.
20. Se archiva el formato hasta repetir nuevamente el registro para un nuevo periodo de observación según lo defina el investigador(a).

Anexo N° 25: Base de datos de personal encuestado

N°	Descripción de Causas	Personal Encuestado									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Falta de metodología de trabajo en el proceso de tiempo de entrega de órdenes de trabajo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	Pocas herramientas y técnicas para el proceso de tiempo de entrega	10	10	9	10	10	8	8	9	10	10
3	Bajo nivel de supervisión de personal encargado	10	10	10	9	10	7	10	7	10	9
4	Ausencia de capacitación al personal operativo	10	9	9	10	9	10	6	9	10	6
5	Poco seguimiento de la gerencia o jefatura encargada	10	8	9	9	10	8	2	9	2	9
6	Poco compromiso en el tema de seguridad por parte del trabajador	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
7	Poca señalización en el área	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1
8	Gestión empírica de la gerencia	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1
9	Ausencia de indicadores para el área de trabajo	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1
10	Herramientas y equipos no calibrados	1	2	1	1	2	0	1	1	0	1
11	Suciedad y mala organización del área	1	1	2	0	1	1	1	2	1	0
12	Ausencia de especificaciones para realizar los pedidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	Insumos se entregan a destiempo en las áreas solicitantes	0	2	1	1	2	1	0	1	1	1
14	Falta de incentivos a los trabajadores que previenen riesgos	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
15	Desorden en el área de trabajo	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0
16	Materiales en mal estado	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
17	Maquinarias obsoletas	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
18	Mal estado y desperfectos en los equipos	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Anexo N° 26: Diagrama de análisis del proceso de vinilos para primas de publicidad inicial

LOGO DE EMPRESA		ANÁLISIS DE FLUJO DE PROCESO										
Proceso	Elaboración de vinilos de publicidad para la empresa “_____”				Página	1 de 1	Registro	PRE-TEST		POST-TEST		
Elaborado por				Fecha	___/___/2020	Resumen	Operación	Transporte	Demora	Inspección	Total	
Proceso	ACTUAL (X)	PROPUESTO	Área		Cantidad	53	21	0	13	87		
Operario				Cantidad	7	Tiempo (min)	108.83	27.13	0	3.83	139.79	
Inicia	Recepcionar la orden			Termina	Transportar al almacén	Distancia (mts)	0	172	0	0	172	
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN			○	□	⇒	▽	TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)	OBSERVACION
DISEÑO	MODIFICAR DISEÑO	1	Recibo de orden de producción			○				0.55		
		2	Abrir la orden de trabajo en programa de edición			○				0.2		
		3	Modificar especificaciones de la orden de trabajo N°1 al archivo			○				3.12		
		4	Guardar el nuevo archivo			○				0.21		
		5	Subir archivo a la red			○				0.24		
		6	Transportar la orden de trabajo n° 1 con la ruta del archivo al área de diseño			○				7.52	25	
IMPRESIÓN	IMPRESIÓN DE VINIL	7	Recibo de orden de trabajo			○				0.55		
		8	Inspección de archivo con su orden de trabajo			○				1.4		
		9	Traer vinil requerido del almacén			○				1.52	15	
		10	Inspeccionar vinil requerido			○				0.51		
		11	Transportar vinil requerido al área de impresión			○				1.53	15	
		12	Colocar vinil en la máquina impresora			○				1.04		
		13	Calibrar máquina impresora con archivo			○				0.51		
		14	Impresión del vinil			○				10.4		
		15	Corte de vinil			○				0.24		
LAMINADO	LAMINA VINIL	16	Transportar vinil y orden de trabajo n°1 al área de laminado			○				3.23	10	
		17	Recibo de vinil y orden de trabajo n°1			○				0.55		
		18	Inspeccionar vinil que cumpla con las especificaciones de la orden de trabajo n°1			○				0.58		
									5.34	15		

		20	Inspeccionar laminado requerido				0.51		
		21	Transportar laminado requerido al área de impresión				2.12	17	
		22	Colocar laminado a la máquina laminadora				1.11		
		23	Colocar vinil a la máquina laminadora				1.23		
		24	Calibrar máquina laminadora				1.1		
		25	Laminar vinil e inspeccionar				3.31		
		26	Corte de laminado				1.23		
		27	Transportar vinil laminado y orden de trabajo n°1 al taller				3.51	12	
CORTE	CORTE DE SUSTRATO	28	Recepción de orden de trabajo n°2				0.51		
		29	Inspección de orden de trabajo n°2				0.12		
		30	Recoger cartones del taller				1.25	8	
		31	Inspeccionar cartones				1.5		
		32	Transportar cartones al área de corte				1.28	8	
		33	Dejar cartones en la pared				1.12		
		34	Transportar cartón n°1 a la máquina de corte				0.41		
		35	Colocación del cartón n°1 en la máquina de corte				2.11		
		36	Calibrar parámetros de corte para el cartón				1.41		
		37	Corte y marcado del cartón				15.52		
		38	Retirar el cartón n°1 de la máquina de corte				1.11		
		39	Transportar el cartón n°1 a la pared				0.41	7	
40	Transportar cartones y orden de trabajo n°2 al taller				1.25	12			
TALLER	REFILADO Y PEGADO	41	Recepción de materiales				0.5		
		42	Inspección de impresión de vinil				1.12		
		43	Inspección de cartones				1.12		
		44	Cortar primera pieza de vinil				1.14		
		45	Cortar segunda pieza de vinil				1.13		
		46	Desglosar cartón n°1 – primera pieza				2.11		
		47	Desglosar cartón n°2 – segunda pieza				1.21		
		48	Desglosar cartón n°2 – tercera pieza				2.19		
		49	Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección				1.52		

		50	Corte de bordes del vinil pegado	•				3.54		
		51	Doblado de bordes de cartón	•				2.12		
		52	Recoger cinta doble	•				3.43	15	
		53	Inspeccionar cinta doble contacto	•				2.1		
		54	Transportar cinta doble contacto a taller	•				3.42	7	
		55	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	•				0.54		
		56	Pegado de la cinta doble contacto	•				0.42		
		57	Pegado de segunda pieza de vinil	•				3.41		
		58	Corte de bordes del vinil pegado	•				2.42		
		59	Doblado de bordes de cartón	•				2.51		
		60	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	•				1.1		
		61	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	•				0.5		
		62	Doblado de bordes de cartón de segunda pieza de cartón	•				2.1		
		63	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	•				1.43		
		64	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	•				0.39		
		65	Doblado donde están las marcas del cartón	•				2.05		
		66	Transportar piezas al área de ensamblado	•				3.13	7	
	ENSAMBLA-DO	67	Recepción de cartones con orden de trabajo n°2	•				0.5		
		68	Inspeccionar el prisma con orden de trabajo n°2	•				1.54		
		69	Transportar vinil al área de empaquetado con orden de trabajo n°2	•				1.56		
	EMPAQUE-TADO	70	Recepción del vinil con orden de trabajo n° 2	•				0.5		
		71	Inspección del vinil con orden de trabajo n° 2	•				2.1		
		72	Traer bolsa de embalaje requerida del almacén	•				3.54		
		73	Inspeccionar bolsa de embalaje requerida	•				1.51		
		74	Transportar bolsa de embalaje al área de empaquetado	•				2.31		
		75	Embarcar el producto e inspeccionar	•				2.11		
		76	Cortar bolsa de embalaje	•				0.31		
		77	Transportar a la pared el producto terminado	•				4.21		
TOTAL				46	13	19		148.2	173	

Anexo N° 27: Diagrama de análisis del proceso de vinilos para primas de publicidad final

LOGO DE EMPRESA		ANÁLISIS DE FLUJO DE PROCESO										
Proceso	Elaboración de vinilos de publicidad para la empresa “_____”			Página	1 de 1	Registro	PRE-TEST		POST-TEST			
Elaborado por				Fecha	___/___/2020	Operación	Transporte	Demora	Inspección	Total		
Proceso	ACTUAL	PROPUESTO (X)	Área		Cantidad	53	21	0	13	87		
Operario				Cantidad	7	Tiempo (min)	108.83	27.13	0	3.83	139.79	
Inicia	Recepcionar la orden			Termina	Transportar al almacén	Distancia (mts)	0	172	0	0	172	
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN			○	□	⇒	▽	TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)	OBSERVACIÓN
DISEÑO	MODIFICAR DISEÑO	1	Recibo de orden de producción			●				0.12		
		2	Abrir la orden de trabajo en programa de edición			●				0.15		
		3	Modificar especificaciones de la orden de trabajo N°1 al archivo			●				1.12		
		4	Guardar y subir el nuevo archivo			●				0.21		
		5	Transportar la orden de trabajo n° 1 con la ruta del archivo al área de diseño			●				2.03	15	
IMPRESIÓN	IMPRESIÓN DE VINIL	6	Recibo e inspección de orden de trabajo			●				0.12		
		7	Traer vinil requerido del almacén			●				1.52	12	
		8	Inspeccionar vinil requerido			●				1.21		
		9	Transportar vinil requerido al área de impresión			●				1.53	11	
		10	Colocar vinil en la máquina impresora			●				1.54		
		11	Calibrar máquina impresora con archivo			●				0.51		
		12	Impresión del vinil			●				13.8		
		13	Corte de vinil			●				0.24		
LAMINADO	LAMINA VINIL	14	Transportar vinil y orden de trabajo n°1 al área de laminado			●				1.23	6	
		15	Recibo de vinil y orden de trabajo n°1			●				0.12		
		16	Inspeccionar vinil que cumpla con las especificaciones de la orden de trabajo n°1			●				1.32		
		17	Traer laminado requerido del almacén			●				2.12	10	
		18	Inspeccionar laminado requerido			●				1.25		
		19	Transportar laminado requerido al área de impresión			●				2.12	10	
		20	Colocar laminado a la máquina laminadora			●				1.11		
		21	Colocar vinil a la máquina laminadora			●				1.23		

		22	Calibrar máquina laminadora	•			1.1		
		23	Laminar vinil e inspeccionar	•			2.12		
		24	Corte de laminado	•			0.28		
		25	Transportar vinil laminado y orden de trabajo n°1 al taller	•		•	1.51	6	
CORTE	CORTE DE SUSTRATO	26	Recepción e inspección de orden de trabajo n°2	•			0.11		
		27	Recoger cartones del taller	•		•	1.25	3	
		28	Inspeccionar cartones	•		•	0.5		
		29	Transportar cartones al área de corte	•		•	1.28	3	
		30	Dejar cartones en la pared	•		•	1.12		
		31	Transportar cartón n°1 a la máquina de corte	•		•	0.41		
		32	Colocación del cartón n°1 en la máquina de corte	•		•	2.11		
		33	Calibrar parámetros de corte para el cartón	•		•	1.41		
		34	Corte y marcado del cartón	•		•	12.17		
		35	Retirar el cartón n°1 de la máquina de corte	•		•	1.11		
		36	Transportar el cartón n°1 a la pared	•		•	0.41	1.5	
37	Transportar cartones y orden de trabajo n°2 al taller	•		•	1.25	6			
TALLER	REFILADO Y PEGADO	38	Recepción de materiales	•			0.1		
		39	Inspección de impresión de vinil y cartones	•		•	1.12		
		40	Cortar primera pieza de vinil	•		•	1.14		
		41	Cortar segunda pieza de vinil	•		•	1.13		
		42	Desglosar cartón n°1 – primera pieza	•		•	2.11		
		43	Desglosar cartón n°2 – segunda pieza	•		•	2.26		
		44	Desglosar cartón n°2 – tercera pieza	•		•	2.13		
		45	Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección	•		•	3.52		
		46	Corte de bordes del vinil pegado	•		•	3.54		
		47	Doblado de bordes de cartón	•		•	2.42		
		48	Recoger cinta doble	•		•	1.51	8	
		49	Inspeccionar cinta doble contacto	•		•	0.11		
		50	Transportar cinta doble contacto a taller	•		•	1.52	4	
		51	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	•		•	0.45		
		52	Pegado de la cinta doble contacto	•		•	0.41		
		53	Pegado de segunda pieza de vinil	•		•	3.41		
		54	Corte de bordes del vinil pegado	•		•	3.22		
		55	Doblado de bordes de cartón	•		•	2.51		

		56	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	•				1.1		
		57	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	•				0.5		
		58	Doblado de bordes de cartón de segunda pieza de cartón	•				2.1		
		59	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	•				0.12		
		60	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	•				0.39		
		61	Doblado donde están las marcas del cartón	•				2.05		
		62	Transportar piezas al área de ensamblado	•				1.11	6	
	ENSAMBLA-DO	63	Recepción de cartones con orden de trabajo n°2	•				0.1		
		64	Inspeccionar el prisma con orden de trabajo n°2	•				0.11		
		65	Transportar vinil al área de empaquetado con orden de trabajo n°2	•				2.54		
	EMPAQUE-TADO	66	Recepción del vinil con orden de trabajo n° 2	•				0.5		
		67	Inspección del vinil con orden de trabajo n° 2	•				1.1		
		68	Traer bolsa de embalaje requerida del almacén	•				1.25		
		69	Inspeccionar bolsa de embalaje requerida	•				0.32		
		70	Transportar bolsa de embalaje al área de empaquetado	•				1.24		
		71	Embalar el producto e inspeccionar	•				2.11		
		72	Transportar a la pared el producto terminado	•				1.21		
TOTAL					43	10	19		113.2	101.5

Anexo N° 28: Estadísticos descriptivos de la variable independiente

Descriptivos					
	Escenario		Estadístico	Desv. Error	
TER	Pre test	Media	,6622	,01407	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6174	
			Límite superior	,7070	
		Media recortada al 5%	,6628		
		Mediana	,6681		
		Varianza	,001		
		Desv. Desviación	,02814		
		Mínimo	,63		
		Máximo	,69		
		Rango	,06		
		Rango intercuartil	,05		
		Asimetría	-,890	1,014	
		Curtosis	-,616	2,619	
		Post test	Media	,8990	,01624
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,8473	
			Límite superior	,9507	
	Media recortada al 5%		,8983		
	Mediana		,8925		
	Varianza		,001		
	Desv. Desviación		,03247		
	Mínimo		,87		
	Máximo		,94		
	Rango		,07		
Rango intercuartil	,06				
Asimetría	,671	1,014			
Curtosis	-2,139	2,619			
NET	Pre test	Media	,3125	,06250	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1136	
	Límite superior		,5114		
	Media recortada al 5%	,3056			
	Mediana	,2500			

		Varianza		,016	
		Desv. Desviación		,12500	
		Mínimo		,25	
		Máximo		,50	
		Rango		,25	
		Rango intercuartil		,19	
		Asimetría		2,000	1,014
		Curtosis		4,000	2,619
	Post	Media		,8750	,07217
	test	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6453	
			Límite superior	1,1047	
		Media recortada al 5%		,8750	
		Mediana		,8750	
		Varianza		,021	
		Desv. Desviación		,14434	
		Mínimo		,75	
		Máximo		1,00	
		Rango		,25	
		Rango intercuartil		,25	
		Asimetría		,000	1,014
		Curtosis		-6,000	2,619
U	Pre	Media		,4925	,02658
	test	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,4079	
			Límite superior	,5771	
		Media recortada al 5%		,4928	
		Mediana		,4950	
		Varianza		,003	
		Desv. Desviación		,05315	
		Mínimo		,43	
		Máximo		,55	
		Rango		,12	
		Rango intercuartil		,10	
		Asimetría		-,198	1,014
		Curtosis		-2,215	2,619
	Post	Media		,6450	,02630

	test	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5613	
			Límite superior	,7287	
		Media recortada al 5%		,6467	
		Mediana		,6600	
		Varianza		,003	
		Desv. Desviación		,05260	
		Mínimo		,57	
		Máximo		,69	
		Rango		,12	
		Rango intercuartil		,09	
		Asimetría		-1,443	1,014
		Curtosis		2,235	2,619
		TC	Pre test	Media	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			,2689	
	Límite superior			,5228	
Media recortada al 5%				,3935	
Mediana				,3750	
Varianza				,006	
Desv. Desviación				,07979	
Mínimo				,33	
Máximo				,50	
Rango				,17	
Rango intercuartil				,15	
Asimetría				,855	1,014
Curtosis				-1,289	2,619
Post test	Media		,8333	,03402	
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,7251	
			Límite superior	,9416	
	Media recortada al 5%		,8333		
	Mediana		,8333		
	Varianza		,005		
Desv. Desviación		,06804			
Mínimo		,75			
Máximo		,92			
Rango		,17			

	Rango intercuartil	,13	
	Asimetría	,000	1,014
	Curtosis	1,500	2,619

Anexo N° 29: Estadísticos descriptivos de la variable dependiente

Estadísticos descriptivos de la variable independiente

Descriptivos					
	Escenario		Estadístico	Desv. Error	
Ciclo de orden de trabajo (COT)	Pre test	Media	5,0425	,16740	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,5098	
			Límite superior	5,5752	
		Media recortada al 5%	5,0500		
		Mediana	5,1100		
		Varianza	,112		
		Desv. Desviación	,33480		
		Mínimo	4,63		
		Máximo	5,32		
		Rango	,69		
		Rango intercuartil	,62		
		Asimetría	-,569	1,014	
		Curtosis	-2,805	2,619	
	Post tes	Media	3,7600	,16708	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,2283	
			Límite superior	4,2917	
		Media recortada al 5%	3,7539		
		Mediana	3,7050		
		Varianza	,112		
		Desv. Desviación	,33417		
Mínimo		3,43			
Máximo		4,20			
Rango	,77				

		Rango intercuartil	,64		
		Asimetría	,796	1,014	
		Curtosis	-,084	2,619	
Entregas a Tiempo (ET)	Pre test	Media	,6234	,02799	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5343	
			Límite superior	,7125	
		Media recortada al 5%	,6233		
		Mediana	,6219		
		Varianza	,003		
		Desv. Desviación	,05599		
		Mínimo	,56		
		Máximo	,69		
		Rango	,13		
		Rango intercuartil	,11		
		Asimetría	,111	1,014	
		Curtosis	-2,677	2,619	
		Post tes	Media	,9146	,02808
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,8252	
			Límite superior	1,0040	
	Media recortada al 5%		,9158		
	Mediana		,9250		
	Varianza		,003		
	Desv. Desviación		,05616		
	Mínimo		,84		
	Máximo		,97		
Rango	,13				
Rango intercuartil	,11				
Asimetría	-,954	1,014			
Curtosis	,845	2,619			

Elaboración propia con SPSS v.25

Anexo N° 30: Análisis de normalidad de la variable independiente

Variable independiente

Normalidad de la variable independiente

Pruebas de normalidad							
	Escenario	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TER	Pre	,237	4	.	,926	4	,570
	Post	,270	4	.	,897	4	,415
NET	Pre	,441	4	.	,630	4	,100
	Post	,307	4	.	,729	4	,240
U	Pre	,198	4	.	,973	4	,857
	Post	,288	4	.	,887	4	,369
TC	Pre	,283	4	.	,863	4	,272
	Post	,250	4	.	,945	4	,683

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia con SPSS v.25

Regla de decisión

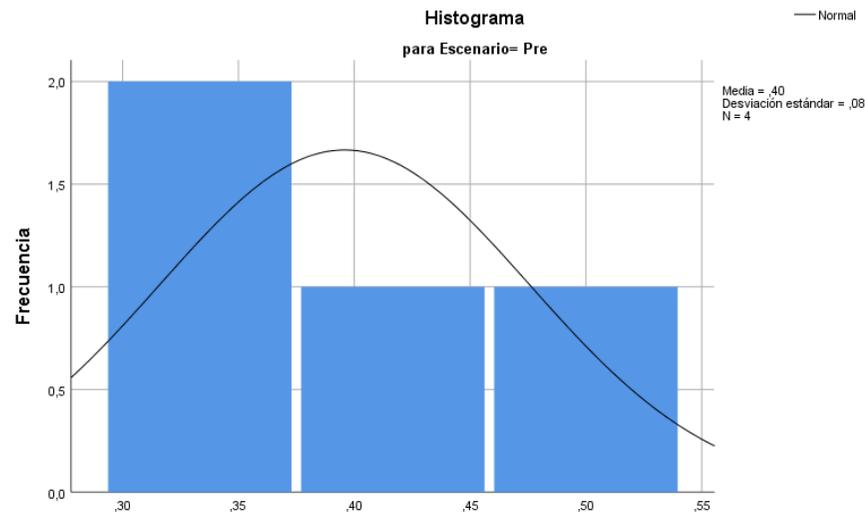
Ho: Los datos muestrales de la aplicación del nivel de la metodología QRM provienen de una población con distribución normal

Ha: Los datos muestrales de la aplicación de la metodología QRM no provienen de una población con distribución normal

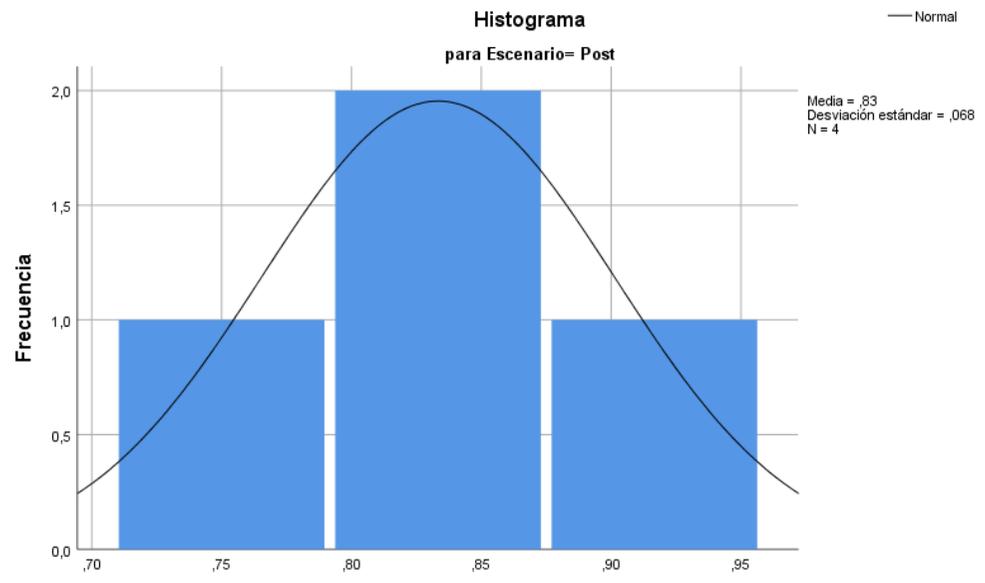
Decisión:

Si la sig. > 0.05, se rechaza Ha y se acepta Ho. Debido a los datos muestrales del pre test y post test se encuentran formados por 4 datos cada una, será preciso emplear la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. En la tabla mostrada es posible apreciar una

significancia pre-test de (0.570, 0.100, 0,857 y 0.272) > 0.05; en tanto que la significancia del post-test es de (0.415, 0.240, 0.369 y 0.683) > 0.05. Entonces, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, donde se señala que los datos muestrales provienen de una distribución normal. Mediante la siguiente figura, se muestra la dispersión de los datos muestrales en el histograma de la metodología QRM en el escenario pre-test. En tal figura es posible observar los datos centrados, lo cual indica que los datos son provenientes de una distribución normal.



En la siguiente figura se detalla la dispersión de los datos muestrales en el histograma de la metodología QRM en el escenario post-test. En ella se aprecia que los datos se encuentran centrados, lo cual indica que los datos provienen de una distribución normal.



Anexo N° 31 Costo de la aplicación basada en la metodología QRM

N°	Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Monto Mensual (S/)
1	Sueldo del Líder QRM	01	Persona	3,500.00
2	Sueldo del asistente QRM	01	Persona	1,500.00
TOTAL				5,000.00

Nota: El costo de la mejora basada en la metodología QRM, está asciende a 5000 soles, considera el sueldo del supervisor o líder y un asistente, que corresponde al sueldo dedicado de los trabajadores ENCARGADOS de llevar a cabo las mejoras presentadas en el periodo de un mes de aplicación del QRM en la empresa Xigo Publicidad.

Anexo N° 32 Lista de capacitación en metodología QRM en la empresa Xigo

REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y TALLERES				
DATOS DEL EMPLEADOR:				
1	2	3	4	5
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° CORRELATIVO
XIGO PUBLICIDAD E.I.R.L.	20863237760	Cal. Ignacio Cossio Nro. 1435 - La Victoria.	Servicio de Publicidad	0001-0031
MARCAR (X)				
6	7	8	9	
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	TALLER	
	X			
10	11			
TEMA	Quick Response Manufacturing			
	31/10/2019			
12	13			
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	Cristina Lizbeth Cuya Cáceres y Josselyn Esther Flores Taype			
N° HORAS				
14	15	16	17	18
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	N° DNI	AREA	FIRMA	OBSERVACIONES
Patricia Pinedo Angel	16495613	Producción	[Firma]	Buena
Daniel Gomez Jesuiver	089182716	Producción	[Firma]	Buena
Gerson Leon Habila	49014719	Producción	[Firma]	Buena
Carlos Angel Jumbaya Elera	77336883	Producción	[Firma]	Buena
Kenny Fernandez Aguete	25175514	Producción	[Firma]	Excelente
Roxas Matividad Henry Javier	49377183	Producción	[Firma]	Excelente
HUANANI CORDOVA JUAN	09687524	PRODUCCION	[Firma]	EXCELENTE
Cosito Roberto Victoria	43679225	PRODUCCION	[Firma]	EXCELENTE
Luis Vargas Madueira	094833147	Almacen	[Firma]	EXCELENTE
Fernando Hela Cruz C	75586140	Diseño	[Firma]	Buena
Jordy Cruz Guiles	74120863	mantenimiento	[Firma]	Buena

Anexo N° 33 Beneficio y costo de la aplicación metodología QRM

Costos de la aplicación QRM

El costo de la implementación de la metodología QRM está dado por la mano de obra empleada, en tanto que no se requirió de la compra de nuevos equipos u otros implementos necesarios, solo el conocimiento y horas hombre empleadas durante un mes por parte del supervisor de la aplicación QRM en la empresa y un asistente, cuyos sueldos se detallan en la siguiente tabla:

Mano de obra	Costo
Sueldo de Supervisor	S/3,500.00
Sueldo de Asistente	S/1,500.00
Total	S/5,000.00

Beneficio: Ahorro de penalidades por incumplimiento (Fuera de plazo)

El beneficio económico que recibe la empresa está dado por el ahorro de penalidades que se pagan por la entrega del pedido fuera de plazo, este valor corresponde al 5% del pedido total. La explicación del cálculo se presenta:

		(%) Fuera de plazo	Entregas fuera de plazo	Tasa de penalidad	Valor promedio de Orden de Trabajo mensual	Penalidad pagada
Pre	Junio	31.25%	10	5%	S/ 3,530.0	S/ 1,765.0
	Julio	40.63%	13	5%	S/ 3,720.0	S/ 2,418.0
	Agosto	35.48%	11	5%	S/ 3,610.0	S/ 1,985.5
	Setiembre	43.75%	14	5%	S/ 3,570.0	S/ 2,499.0
	Noviembre	16.13%	5	5%	S/ 3,750.0	S/ 937.5
Post	Diciembre	9.38%	3	5%	S/ 3,810.0	S/ 571.5
	Enero	6.25%	2	5%	S/ 3,740.0	S/ 374.0
	Febrero	3.03%	1	5%	S/ 3,890.0	S/ 194.5

El beneficio se da por la diferencia de penalidades pagadas durante el periodo pre y post, entonces:

Beneficios	
Total, de penalidades en el escenario previo	S/ 8,667.50
Total, de penalidades en el escenario posterior	S/ 2,077.50
Ahorro de penalidades	S/ 6,590.00

Por lo tanto, el análisis del costo beneficio está dado por la división de los beneficios obtenidos respecto a los costos de implementación, es decir:

$$B/C = \frac{\text{Beneficios por la mejora}}{\text{Costos de la implementación}}$$

$$B / C = \frac{S/6,590}{S/5,000}$$

$$B/C = 1.318$$

En tanto que la propuesta cuenta con una ratio de beneficio sobre costos de 1.318, al ser mayor a la unidad se determina que la implementación de la metodología QRM ha sido rentable económicamente para la empresa

Anexo N° 34 Clientes corporativos en metodología QRM

EL AUTOR:

Rajan Suri

Profesor emérito de Ingeniería Industrial de la Universidad de Wisconsin-Madison, en Estados Unidos. Se graduó en la universidad de Cambridge (Reino Unido) y es M.S. y doctor por la Universidad de Harvard. Compagina su actividad docente con la consultoría.

El profesor Suri fundó el Center for Quick Response Manufacturing, centro que ha trabajado con más de 200 empresas en la implementación de QRM (www.qrmcenter.org). Suri además ha prestado servicios de consultoría a compañías líderes, entre ellas Alcoa, AT&T, Danfoss, Harley-Davidson, IBM, John Deere, National Oilwell Varco, Siemens o TREK Bicycle.

Es autor del libro *It's About Time: The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing*. A lo largo de su trayectoria ha recibido numerosos premios y reconocimientos.

[Libros](#) / [Web del autor](#)



Fuente: Amazon (2020)

The screenshot shows the website for the Center for Quick Response Manufacturing. At the top, there is a navigation bar with a search box and menu items: HOME, WHAT IS QRM?, QRM CENTER, EVENTS, INDUSTRY PROJECTS, RESULTS & TESTIMONIALS, and PUBLICATIONS. Below the navigation bar, the page title is "RESULTS AND TESTIMONIALS". A section titled "JOY GLOBAL" features a photograph of a worker in a blue shirt operating a large piece of machinery. The text describes Joy Global as a leader in manufacturing and service of large excavating and drilling machines for the mining industry. Below this, there are three columns of testimonials:

- ALEXANDRIA INDUSTRIES:** This aluminum extrusion company from Alexandria, Minn., has used QRM to grow its market share. While many competitors declared bankruptcy during the recent recession, Alexandria's focus on short lead times attracted new customers. [More about Alexandria Industries's QRM results](#)
- PHOENIX PRODUCTS:** After thoroughly training its employees in QRM methodology, this leading manufacturer of outdoor lighting equipment implemented QRM step-by-step across the entire enterprise – and beyond. [Learn more about Phoenix' QRM journey.](#)
- NATIONAL OILWELL VARCO:** An initial QRM implementation at its Orange, Calif. facility resulted in lead time reductions from 75 to four days. Now, this manufacturer of oil and gas drilling equipment is implementing QRM at several facilities around the world. [Check results from several NOV locations.](#)

Fuente: Center QRM (2020)

Anexo N° 35 Carta de autorización de la empresa

Lima, 26 de Mayo del 2020

Señor

Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez

Coordinadora de la Escuela Profesional De Ingeniería Industrial de la Universidad
Cesar Vallejo – Sede Lima Este

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo Maguiña Medina Julio Cesar, identificado con DNI 20114557, en mi calidad de representante legal de la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., autorizo a las estudiantes Cuya Cáceres Cristina Lizbeth identificado con DNI N° 47686532 y Flores Taype Josselyn Esther identificado con DNI N° 46920604, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **“Aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing (QRM) para reducir el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019”**. Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,

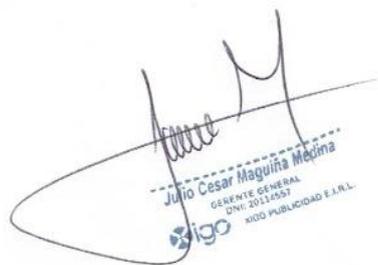
Firma

Maguiña Medina Julio Cesar

DNI N° 20114557

Gerente General

Xigo Publicidad E.I.R.L.



Handwritten signature of Julio Cesar Maguiña Medina over a blue circular stamp. The stamp contains the following text: Julio Cesar Maguiña Medina, GERENTE GENERAL, DNI: 20114557, XIGO PUBLICIDAD E.I.R.L. The Xigo logo is also visible at the bottom of the stamp.

**AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS
DE LA INVESTIGACIÓN**

Por medio del presente documento, Maguiña Medina Julio Cesar, identificado con DNI N° 20114557 y representante legal de Xigo Publicidad E.I.R.L. autorizo a Cuya Cáceres Cristina Lizbeth identificado con DNI N° 47686532 y Flores Taype Josselyn Esther identificado con DNI N° 46920604 a realizar la investigación titulada: "Aplicación de la metodología Quick Response Manufacturing (QRM) para reducir el tiempo de entrega de pedidos de vinilos en la empresa Xigo Publicidad E.I.R.L., La Victoria, 2019" y a difundir los resultados de la investigación utilizando el nombre de Xigo Publicidad E.I.R.L..

Lima, 25 de Mayo del 2020

FIRMA

Maguiña Medina Julio Cesar

DNI N° 20114557

Gerente General

Xigo Publicidad E.I.R.L



Handwritten signature of Julio Cesar Maguiña Medina over a circular stamp. The stamp contains the following text: Julio Cesar Maguiña Medina, GERENTE GENERAL, DNI: 20114557, and XIGO PUBLICIDAD E.I.R.L. with the Xigo logo.