



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y OPERATIVA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero (a) Industrial

Autores:

Lazo Abrill, Julio Mauricio
Medina Acuña, Maria Laura

Asesor:

Ing. Oscar Goicochea Ramírez

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

A mis padres por guiarme en cada una de las etapas de mi vida y siempre apoyarme constante e incondicionalmente. Todo esto ha sido posible gracias a ellos. Y sobre todo a Dios, por cuidarme y bendecirme siempre.

Lazo Abrill, Julio Mauricio

A Diosito, mi mejor amigo y compañero de vida, que está siempre conmigo, para bendecir mi camino.

A mi familia, a mis padres y a mi hermana, que siempre me han apoyado y aconsejado cuando lo necesitaba.

Los amo muchísimo.

Medina Acuña, Maria Laura

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Privada del Norte y a sus maestros por la educación y formación recibida a lo largo de nuestra carrera; y en especial al Ing. Oscar Goicochea Ramírez por el apoyo y dedicación en el proceso de elaboración de la presente investigación.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	51
CAPÍTULO III. RESULTADOS	53
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	96
REFERENCIAS	101
ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Lista de países seleccionados de Producción Mundial del Pollo</i>	13
Tabla 2. <i>Países productores de pollo más importantes de la región</i>	14
Tabla 3. <i>Consumo per cápita de productos avícolas de países seleccionados</i>	16
Tabla 4. <i>Horas perdidas por mes a causa de falta de material</i>	19
Tabla 5. <i>Tiempo perdido por demoras en el proceso (mensual)</i>	20
Tabla 6. <i>Registro mensual de jabas lavadas y programadas</i>	21
Tabla 7. <i>Registro de materiales</i>	21
Tabla 8. <i>Sistematización de la realidad problemática del área logística</i>	27
Tabla 9. <i>Sistematización de la realidad problemática del área operativa</i>	27
Tabla 10. <i>Operacionalización de variables</i>	50
Tabla 11. <i>Materiales, instrumentos y métodos</i>	51
Tabla 12. <i>Diagrama analítico de proceso (DAP)</i>	56
Tabla 13. <i>Causas raíces y frecuencias de la empresa</i>	58
Tabla 14. <i>Cuadro resumen de las causas raíces que representan el 80%</i>	59
Tabla 15. <i>Identificación de indicadores</i>	61
Tabla 16. <i>Propuesta de mejoras seleccionadas para cada causa raíz</i>	62
Tabla 17. <i>Datos históricos de jabas lavadas en los años 2018 y 2019 (en miles)</i>	63
Tabla 18. <i>Índice estacional de la demanda</i>	64
Tabla 19. <i>Datos desestacionalizados</i>	64
Tabla 20. <i>Pronóstico estacional</i>	65
Tabla 21. <i>Datos desestacionalizados pronosticados para el 2020</i>	66
Tabla 22. <i>Costo perdida de MRP</i>	67
Tabla 23. <i>Número de jabas a lavar para el 2020 e ingresos</i>	68

Tabla 24. <i>Componente usado en lavado de jabas</i>	68
Tabla 25. <i>Inventario de material</i>	68
Tabla 26. <i>Cálculo del requerimiento de soda cáustica</i>	69
Tabla 27. <i>Costo pérdida del balance de línea</i>	70
Tabla 28. <i>Datos del proceso</i>	71
Tabla 29. <i>Tiempo muerto del proceso</i>	71
Tabla 30. <i>Eficiencia actual del proceso</i>	71
Tabla 31. <i>Producción actual</i>	72
Tabla 32. <i>Producción mejorada</i>	73
Tabla 33. <i>Eficiencia mejorada del proceso</i>	74
Tabla 34. <i>Costos perdidos de distribución de planta</i>	74
Tabla 35. <i>Recorrido por estación</i>	75
Tabla 36. <i>Costos por recorrido</i>	76
Tabla 37. <i>Costo pérdida del estudio de tiempos</i>	79
Tabla 38. <i>Tiempo muerto del proceso</i>	80
Tabla 39. <i>Resumen de estudio de tiempos</i>	80
Tabla 40. <i>Factor de holgura</i>	81
Tabla 41. <i>Estudio de tiempos</i>	81
Tabla 42. <i>Costo de horas con la propuesta actual</i>	82
Tabla 43. <i>Plan de capacitación de definición de cargos</i>	84
Tabla 44. <i>Plan de capacitación de cursos básicos</i>	85
Tabla 45. <i>Costo pérdida de kardex</i>	87
Tabla 46. <i>Formato de kardex</i>	89
Tabla 47. <i>Inversión de la propuesta de mejora</i>	90
Tabla 48. <i>Inversión de Plan de Capacitación</i>	91
Tabla 49. <i>Resumen del total de costos perdidos antes de la propuesta de mejora</i>	91
Tabla 50. <i>Resumen del total de costos perdidos después de la propuesta de mejora</i>	92

Tabla 51. <i>Flujo de caja del proyecto</i>	94
Tabla 52. <i>Flujo de caja del proyecto</i>	95
Tabla 53. <i>Número de jabs lavadas actuales y propuestas</i>	98
Tabla 54. <i>Productividad</i>	99

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Precios del pollo en centros de acopio y del pollo eviscerado en mercados minoristas 2019.	17
<i>Figura 2.</i> Jabas lavadas por mes en el año 2019 (En miles).	24
<i>Figura 3.</i> Diagrama Causa Efecto del Área de Logística de la Empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.	25
<i>Figura 4.</i> Diagrama Causa Efecto del Área de Operatividad de la Empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.....	26
<i>Figura 5.</i> Esquema de un diagrama causa-efecto.....	35
<i>Figura 6.</i> Ley de Pareto aplicada al control de calidad.	37
<i>Figura 7.</i> Interrelación entre el flujo de caja económico y financiero, el estado de ganancias y pérdidas y el balance general.....	42
<i>Figura 8.</i> Diagrama ABC de la empresa.	59
<i>Figura 9.</i> Tendencia de demanda de 2018 y 2019.	66
<i>Figura 10.</i> Tendencia de demanda de los años 2018, 2019 y 2020	66
<i>Figura 11.</i> Diagrama de Precedencia Actual.....	70
<i>Figura 12.</i> Índice de número mínimo de estaciones en el cuello de botella	72
<i>Figura 13.</i> Balance de línea mejorado.....	73
<i>Figura 14.</i> Distribución actual de planta	75
<i>Figura 15.</i> Mapa de flujo de valor actual (VSM).....	77
<i>Figura 16.</i> Mapa de flujo de valor propuesto (VSM).....	78
<i>Figura 17.</i> Propuesta de gestión operativa.	98

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1.</i> Recta de la regresión lineal.....	31
<i>Ecuación 2.</i> Fórmula de tiempo normal.	40
<i>Ecuación 3.</i> Fórmula de tiempo estándar.	41
<i>Ecuación 4.</i> Fórmula de productividad.....	44
<i>Ecuación 5.</i> Fórmula del VAN.....	47
<i>Ecuación 6.</i> Modelo CAPM	92

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área logística y operativa sobre la productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual la gestión logística y operativa de la empresa, encontrando que los principales problemas que afectan a la productividad son: La falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso), falta de un método estándar, la falta de distribución de área, la falta de capacidad en la estación de lavado, la falta de un Plan de Capacitación y la ausencia de Kardex.

Con la propuesta de mejora en la gestión logística y operativa el cual consistió en la aplicación de MRP, balance de líneas, distribución de planta, estudio de tiempos, Plan de Capacitación y formato Kardex; se generó ahorros por un monto de S/. 22, 231.00 y se logra incrementar la productividad en un 31.49 %; por otro lado, la producción aumentaría un 57.79% ya que con una máquina se lava 4857717 y con dos máquinas se lavarían 7665000.

Finalmente se realizó la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora, dando como resultado que el proyecto es VIABLE ya que se obtuvo un: COK de 17.8%, VAN de S/. 191,944.86, TIR de 75.41% y B/C de 2.52.

Palabras clave: Logística, operativa, productividad.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the impact of the proposed improvement in the logistics and operational area on productivity in the company M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.

A diagnosis of the current logistics and operational management of the company was made, finding that the main problems that affect productivity are: The lack of MRP material planning system (for process), lack of a standard method, the lack of area distribution, lack of capacity at the washing station, lack of a Training Plan and absence of Kardex.

With the proposal of improvement in logistics and operational management which consisted of the application of MRP, balance of lines, plant distribution, time study, Training Plan and Kardex format; Savings were generated for an amount of S /. 22, 231.00 and productivity is increased by 31.49%; on the other hand, production would increase by 57.79% since with one machine 4857717 washes and with two machines 7665000 would be washed.

Finally, the economic / financial evaluation of the improvement proposal was carried out, resulting in the project being VIABLE since a: 17.8% COK, S /. 191,944.86, IRR of 75.41% and B / C of 2.52.

Keywords: Logistics, operational, productivity.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El sector avícola ha experimentado un desarrollo importante en las últimas décadas, no sólo en su producción y consumo, sino también en la eficiencia productiva respecto a mayores desafíos como enfermedades aviares, suministro y distribución, seguridad alimentaria, bienestar animal y sostenibilidad ambiental. Asimismo, esta actividad económica sirve de mucha ayuda para las necesidades del ser humano en la actualidad, ya que la elección de la dieta diaria de muchos habitantes en el mundo es el pollo y no sólo por su valor nutricional, por tener menores contenidos de colesterol, menores contenidos de grasa y calorías respecto a otras carnes, por ser saludable, o por tener alto contenido proteico; sino aunado a todo esto, por tener un precio relativamente menor respecto a otras carnes como la vacuna y porcina.

La producción de pollo a nivel industrial es muy importante, no solo por el lado económico sino también por el social, ya que la proteína aportada por la carne de pollo es barata y una fuente completa, sin dejar pasar que también es una carne magra y de buen sabor. (Cuca, Ávila & Pro, 1996, p. 80)

Del mismo modo, se sabe que “el sector avícola sigue creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo debido al poderoso impulso del crecimiento demográfico, el aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización” (FAO, 2019).

El Instituto Latinoamericano del Pollo (2019) afirma:

Las estimaciones de la producción mundial de carne de pollo en 2018 indican un crecimiento del 1.9% y se estima para el 2019 una tasa positiva del 2.3%. Estos datos de crecimiento se basan en un nivel de producción mundial

menor (23%) a los datos que registra la FAO. Instituciones internacionales como son el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Rabo Reasearch Oct-18 (Rabobank) no incorporan en sus datos a Venezuela y países con sectores avícola marginales de África, Asia, Europa y el Caribe. Por ejemplo, la producción mundial de carne de pollo desvicerado que registra la FAO para el 2017 fue de 122,496.6 miles de TM, para el 2016 la cantidad de 113,479.4, el 2015 la suma de 116,471.1 y el 2014 la cantidad de 120,331.3 respectivamente.

Tabla 1

Lista de países seleccionados de Producción Mundial del Pollo

Producción	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Miles de Toneladas Métricas					
Estados Unidos de América	17,542.2	18,208.1	18,510.3	18,938.2	19,350.4	19,709.3
Brasil	12,946.4	13,547.2	13,523.5	13,612.4	13,735.6	13,905.4
Unión Europea	10,451.1	10,892.1	11,560.3	12,061.2	12,315.6	12,471.0
China	13,156.2	13,561.1	12,448.2	11,600.1	11,700.2	12,000.1
India	3,930.1	4,115.0	4,427.1	4,640.0	4,855.1	5,101.2
Rusia	3,958.0	4,222.1	4,328.0	4,658.1	4,725.1	4,780.1
México	3,025.1	3,175.6	3,275.3	3,401.2	3,502.2	3,642.8
Tailandia	2,499.3	2,692.0	2,813.2	2,991.0	3,120.0	3,250.2
Turquía	1,942.0	1,961.0	1,925.0	2,188.0	2,250.0	2,275.0
Argentina	2,110.0	2,085.0	2,119.5	2,150.6	2,175.3	2,180.5
Colombia	1,413.2	1,481.4	1,538.9	1,627.6	1,685.3	1,730.2
Perú	1,317.4	1,329.9	1,405.5	1,464.5	1,581.7	1,688.0
Sub-total	74,291.0	77,270.5	64,351.3	79,332.9	80,996.5	82,733.8
Otros	13,560.0	14,066.7	14,401.5	14,446.2	14,597.9	15,068.6
Total	87,851.0	91,337.2	78,752.8	93,779.1	95,594.4	97,802.4
Tasa de Crecimiento anual (%)	3.2	4.0	1.0	1.6	1.9	2.3

No incluye a Venezuela y economías marginales en avicultura África, Asia y el Caribe.

Los datos registrados por la FAO son el 23% mayor a los registrados en la tabla anterior.

Fuente: Elaborado por el Instituto Latinoamericano del Pollo.

Gutiérrez (2019) señala lo siguiente:

Un estudio realizado por el Instituto Latinoamericano del Pollo (ILP), revela que en el año 2018, en Latinoamérica y el Caribe, se registró una producción de carne de pollo eviscerado de 26.413,6 miles de toneladas métricas, en términos de crecimiento ascendió a 1,1% con respecto al año 2017. Mientras,

en el informe del ILP, para este año 2019, se prevé que el crecimiento alcanzará una tasa de 2,3%, es decir aproximadamente 27.012,1 mil toneladas métricas.

En la Tabla 2 del mencionado estudio, se registran los seis productores más importantes de la región que registran 87,8% de participación con respecto al total de la región.

Tabla 2

Países productores de pollo más importantes de la región

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR ²	2018	2019
		Toneladas Métricas						Crecimiento %		
1	Argentina	2,110	2,085	2,120	2,151	2,175	2,180	0.8	1.1	0.2
2	Brasil	12,946	13,547	13,523	13,612	13,551	13,718	1.1	-0.5	1.2
3	Chile	567	607	628	638	690	729	5	8.2	5.6
4	Colombia	1,413	1,481	1,539	1,628	1,678	1,751	4.4	3.1	4.3
5	México	3,025	3,176	3,275	3,401	3,502	3,643	3.7	3	4
6	Perú	1,317	1,330	1,405	1,465	1,582	1,688	4.7	8	6.7
	Sub-Total	21,379	22,226	22,490	22,894	23,178	23,709	2	1.2	2.3
	Resto/Región	3,642	3,672	3,332	3,224	3,235	3,303	-2.9	0.3	2.1
	Región	25,022	25,898	25,814	26,118	26,414	27,012	1.4	1.1	2.3

Fuente: Elaborado por el ILP para 40 países con base a datos oficiales, FAO y datos de gremiales afiliada a la ALA.

“En la actualidad, Perú es el cuarto productor avícola latinoamericano. En 2018, colocaron 765.77 millones de pollos y en este 2019 ya han mostrado tasas de crecimiento mensual de hasta el 5.62%, según las estadísticas del Minagri” (Ruiz, 2019, p.4).

Sin embargo, aunque Perú no sea el principal productor de pollo, “según la Asociación Peruana de Avicultura (APA), el Perú se ubicó como el mayor consumidor de pollo per cápita en Latinoamérica por segundo año consecutivo al registrar un promedio anual de casi 47 kilogramos por persona en el 2018” (Miñán, 2019).

Ruiz (2019) afirma lo siguiente:

Perú ostenta el mayor consumo per cápita de pollo de Latinoamérica, con 46.66 kg, aunque en Lima son 72 kg por persona por año.

“El logro de la avicultura peruana es que es la principal fuente de proteína del consumidor peruano; el 54% de la proteína animal viene del sector avícola”, dijo a Industria Avícola el presidente de la Asociación Peruana de Avicultura (APA), Apolonio Suárez. (p.4)

“En 2017, Perú fue el país con mayor consumo per cápita de pollo, con 46.66 kg por persona por año, seguido de Argentina (44 kg/persona), Bolivia (43 kg/persona), Brasil y Panamá (42 kg/persona en cada país)” (Burgos, 2018).

Así consta en la Tabla 3 que presenta la base de datos de empresas líderes avícolas de WATT Global Media.

Tabla 3

Consumo per cápita de productos avícolas de países seleccionados

País	Consumo pollo kg/persona
Argentina	44.00
Bolivia	43.00
Brasil	42.00
Colombia	32.80
Costa Rica	28.50
Chile	36.60
Ecuador	30.00
El Salvador	20.43
Guatemala	17.70
Honduras	20.25
México	32.21
Nicaragua	22.90
Panamá	42.00
Paraguay	18.00
Perú	46.66
República Dominicana	33.00
Uruguay	24.40
Venezuela	17.82

Fuente: Elaborado por Industria Avícola – abril 2018 (p.30).

Para este año, el consumo llegará a 48 kilogramos por persona, estimó Apolonio Suárez, presidente de APA. “El consumo del ave en Lima está en alrededor de 70 kilogramos por habitante, mientras que en provincias llega a 35 kilogramos per cápita”, precisó.

Suárez explicó que hace diez años el consumo de pollo por habitante en la capital llegaba a 40 kilogramos, mientras que en las demás regiones se ubicaba en 22 kilogramos per cápita. Hacia adelante, indicó el presidente de la asociación, se esperaría una mayor velocidad en el crecimiento del consumo del ave en las provincias.

“El año pasado alcanzamos los 46.6 kilogramos per cápita. Esto supera ampliamente a los 20 kilogramos consumidos por habitante, de pescado; 8

kilogramos para el caso del cerdo; y 8 kilogramos de carne roja. Con esto podemos ver que el pollo es la proteína más importante. Pero todavía tenemos espacio para seguir creciendo”, anotó. (Miñán, 2019)

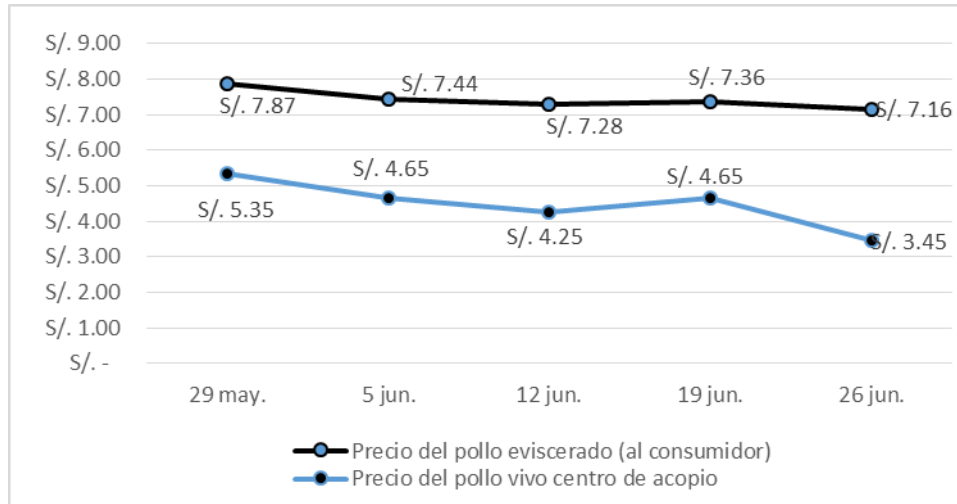


Figura 1. Precios del pollo en centros de acopio y del pollo eviscerado en mercados minoristas 2019.

Fuente: Minagri.

El comercio de este alimento, generalmente, se basa en el envío del animal vivo de ciudad a ciudad y, al finalizar la logística del producto, el medio en que se traslada (camión y jabas) debe pasar por un proceso adecuado de higiene; sin embargo, en La Libertad no todas las avícolas cuentan con su propio lavadero, por lo que tercerizan el servicio.

Actualmente las avícolas más importantes en La Libertad son: El Rocío S.A., Chimú Agropecuaria, Molino La Perla S.A.C., Yugoslavia S.A.C., asimismo estas mencionadas son las que tienen su propio lavadero; por lo que la empresa M.G.Y., al percatarse de esta oportunidad laboral, se formó e inició sus actividades en el mes de julio del año 2011.

M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C. está ubicada en el distrito de Virú del departamento de La Libertad, y se identifica en la SUNAT con el RUC 20482514988.

Sus actividades se basan en el lavado de 700 jabas de pollo diarias en promedio y cuenta con 22 trabajadores, de los cuales 2 son los supervisores del turno de día y del turno de noche.

En el área operativa, muchas veces hay pares en el proceso de lavado por la falta de soda cáustica, material esencial para el lavado y desinfección de jabas, es por ello que falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso).

Tabla 4

Horas perdidas por mes a causa de falta de material

Mes	Horas	
	Programadas	Perdidas
Enero	744	20.00
Febrero	672	30.00
Marzo	744	29.00
Abril	720	19.00
Mayo	744	20.00
Junio	720	19.00
Julio	744	15.00
Agosto	744	15.00
Setiembre	720	30.00
Octubre	744	20.00
Noviembre	720	10.00
Diciembre	744	12.00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 están registradas las horas perdidas del presente año por falta de material (soda cáustica), el cual representa un 3% mensual y se busca reducir a 0% para mejorar la productividad.

Muy aparte de las paradas por falta de material, existen otras demoras en el proceso y tiempos de espera largos por el remojo de las jabas, los cuales son tiempo relevante perdido de trabajo que se necesita mejorar con un método estándar y un estudio de tiempos.

Tabla 5

Tiempo perdido por demoras en el proceso (mensual)

Mes	Horas	
	Programadas	Perdidas
Enero	744	248.00
Febrero	672	224.00
Marzo	744	248.00
Abril	720	240.00
Mayo	744	248.00
Junio	720	240.00
Julio	744	248.00
Agosto	744	248.00
Setiembre	720	240.00
Octubre	744	248.00
Noviembre	720	240.00
Diciembre	744	248.00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5, nos damos cuenta que existe un 33% (del tiempo trabajado mensualmente) de tiempo perdido por demoras en el proceso, este porcentaje debe ser reducido ya que no permite generar mayores ingresos para la empresa.

M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C. al trabajar directamente con una avícola grande, necesita agilizar su proceso por la alta demanda de jabas a lavar.

Tabla 6

Registro mensual de jabas lavadas y programadas

Mes	Jabas Lavadas	Jabas Programadas
Enero	345204	355000
Febrero	351448	355000
Marzo	360808	375000
Abril	395009	400000
Mayo	345044	370000
Junio	401030	420000
Julio	411946	420000
Agosto	415265	420000
Septiembre	421665	430000
Octubre	485219	490000
Noviembre	509879	510000
Diciembre	415200	420000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6, se ve que no se logra cumplir con el registro mensual que tiene la empresa a la que se le brinda servicio, debido a la falta de capacidad, por eso se busca cumplir con el 100% de jabas programadas ya que por el momento solo se llega al 97%.

Además, se observa que existen demoras por largos recorridos por batch, ya que no hay una distribución óptima de las estaciones de trabajo, las cuales generan también pérdidas de tiempo en el proceso por recorrido innecesario.

Por otro lado, en el área logística, sólo el 80% de materiales registrados existen físicamente en el almacén (véase Tabla 7) generando pérdidas para la empresa ya que no cuenta con un plan de almacén establecido; por consiguiente, tampoco cuenta con un control de inventario de materiales, ni documentación logística o un Kardex que pueda respaldar algún tipo de pérdida, tanto física como económica.

Tabla 7

Registro de materiales

Material	Registrados	Existentes
ADAPTADOR PVC 1"	10	4
AGUA 20 LTRS	12	12
ALAMBRE # 16	10	6
ALCOHOL ETILICO	10	9
ALCOHOL GEL	5	4
ARMELLA 2"	20	11
BLOQUEADOR 200ML	4	3
BOLSA NEGRA	73	53
BOTAS TLL-38	2	2
BOTAS TLL-41	20	20
BOTIQUIN	2	2
CADENA GALVANIZADA 3/16"	5	5
CAMISA TLL XL	2	2
CANDADO	8	6
CASCO AZUL	20	20
CASCO BLANCO	2	2
CHALECO NARANJA	20	20
CHALECO PLOMO	2	2
CINCEL CON MANGO 3/4 X 12"	5	5
CINTA AISLANTE	10	5
CINTA DE EMBALAR	10	3
CINTA DE SEGURIDAD AMARILLO	10	8
CINTA TEFLON	10	9
CLAVO 1"	50	40
CLAVO 2"	50	39
CLAVO 3"	50	33
CODO PVC 3/4 X 90	20	19
CUCHARA DE PALA GRANDE	2	2
CUTER C/REPUESTO	5	3
DISCO DE CORTE 4 1/2"	10	5
ENCHUFE 16A A2P+T	5	5
ESCOBA DE PAJA	10	10

ESCOBA NORMAL	10	10
EXTENSION ELECTRICA 05M	3	3
EXTINTOR PORTATIL	5	5
GUANTES DE JEBE	22	22
SODA CAUSTICA		
JABON LIQUIDO	2	2
LAPICEROS	10	0
LENTE CLAROS	22	22
LENTE OSCUROS	22	22
MANGUERA 1/2" REFORZADA 100MTRS	5	5
MARTILLO 29MM	2	2
NIPLE 3/4" PVC	50	29
PAPEL HIGIENICO	8	5
PATA DE CABRA GRANDE	1	1
PEGAMENTO AZUL 118 ML	10	6
POLO PLOMO MANGA LARGA TLL: L	22	22
SERRUCHO 16"	1	1
SOGA DRIZA 3/4"	10	10
SOLDADURA CELLOCORD	5	3
TEE PVC 3/4	50	30
THINER ACRILICO REFORZADO	5	4
TIJERA	4	4
TOMACORRIENTE 2P+T 16A	10	10
TRAPO INDUSTRIAL COSIDO	50	43
TUBO DE AGUA 3/4"	10	10
VALVULA PVC 3/4"	10	10
WINCHA 5 MTRS	5	5
ZAPATO DE SEGURIDAD TLL. 42	22	22
TOTAL	850	677

Fuente: Elaboración propia.

Tampoco cuenta con un flujograma que pueda ayudar en el proceso óptimo.

Finalmente, de todo el personal, el 91% no conoce sus funciones en cuanto al tema logístico como el uso e importancia de un Kardex y su correcto registro de entrada y salida de materiales en el almacén, y al tema operativo en cuanto al uso materiales y epps’s (cursos básicos), así como las funciones correctas de los puestos establecidos por la empresa y sus políticas respectivas; concluyendo que se necesita un plan de capacitación para todo el personal.

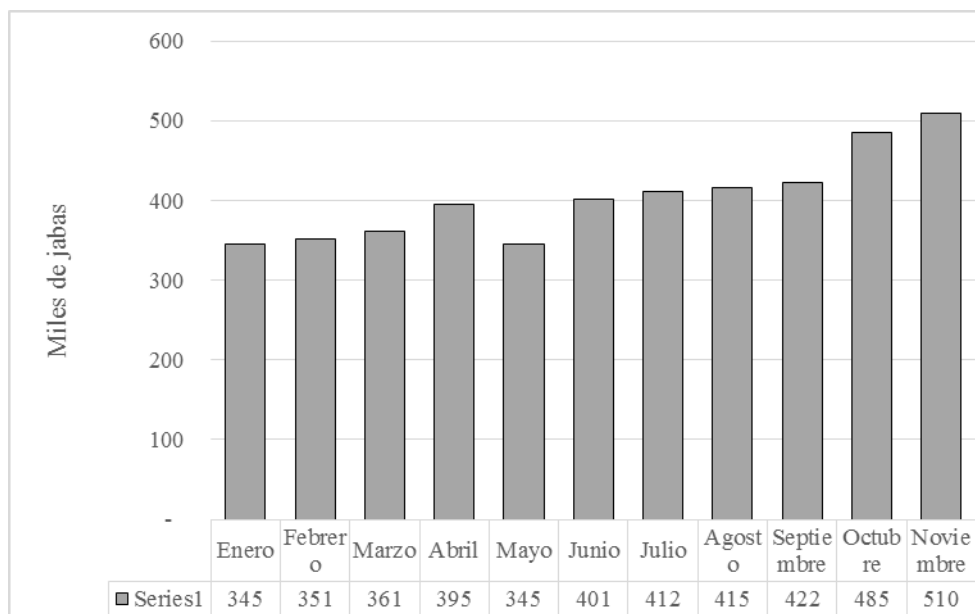


Figura 2. Jabas lavadas por mes en el año 2019 (En miles).

Fuente: Elaboración propia.

En la *Figura 2* se observa que del mes de enero a noviembre hubo un aumento de casi 47.82%, el incremento mes a mes de las jabas lavadas es sumamente notorio, excepto en el mes de febrero, ya que hubo una para en la producción, por motivos internos.

Se estima que seguirá en crecimiento, debido a esto, se teme no poder cumplir con los contratos, de tal manera que se busca mejorar el proceso y la productividad para así llegar a la meta, e incluso superarla.

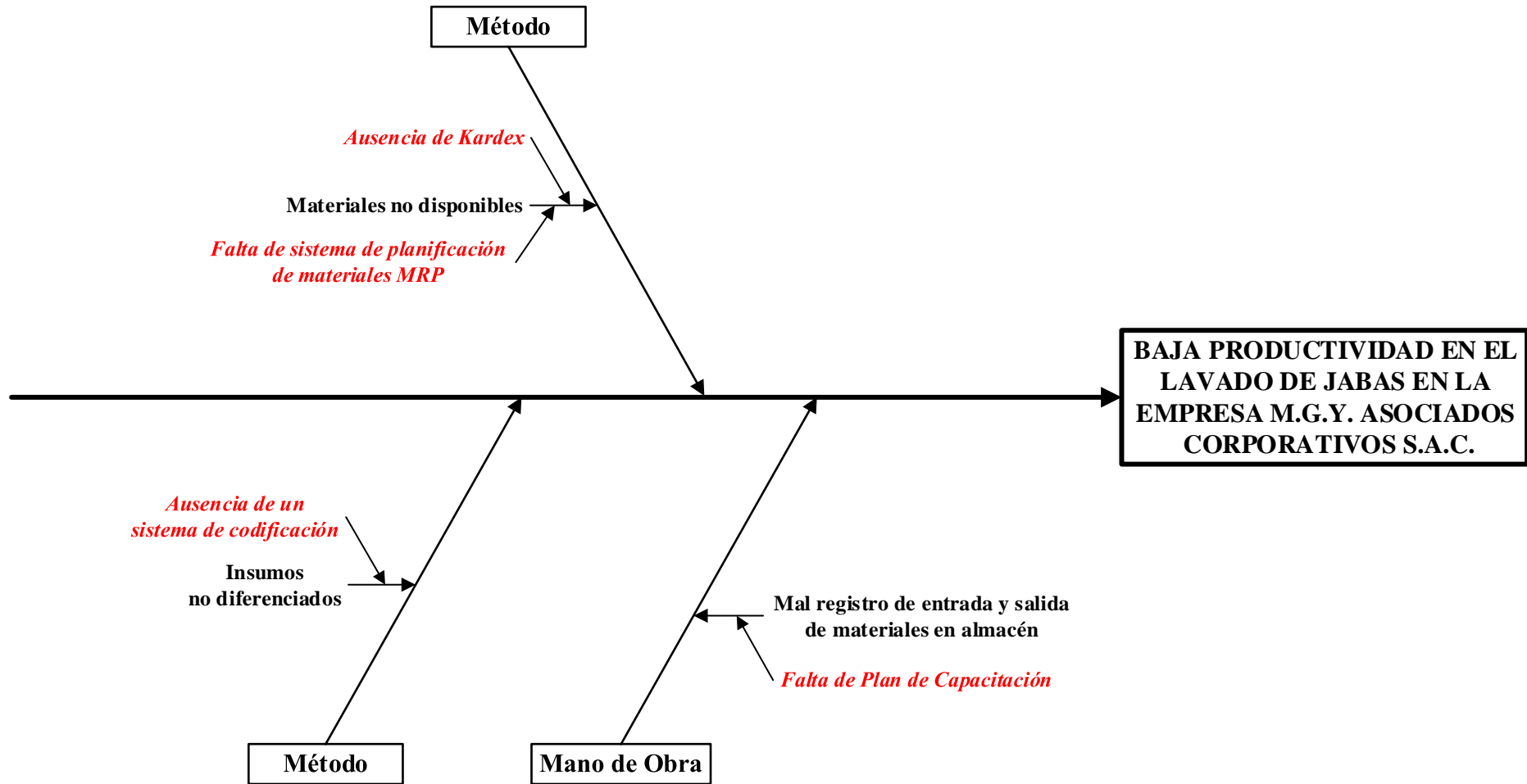


Figura 3. Diagrama Causa Efecto del Área de Logística de la Empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

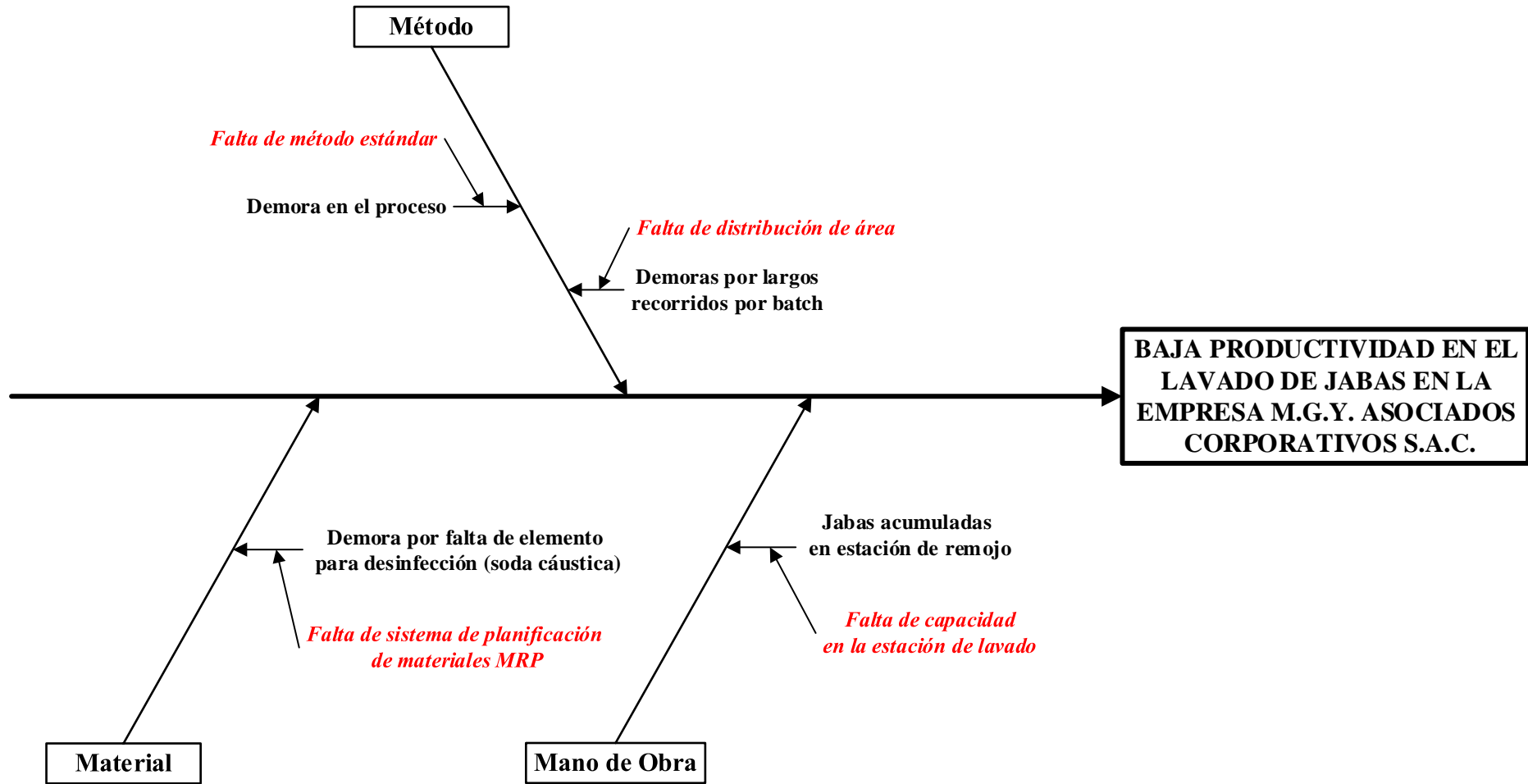


Figura 4. Diagrama Causa Efecto del Área de Operatividad de la Empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Sistematización de la realidad problemática del área logística

ENTORNO	PROBLEMA	CAUSA/RAÍZ
MÉTODO	Materiales no disponibles	Ausencia de Kardex
	Insumos no diferenciados	Falta de sistema de planificación de materiales MRP
	Falta de mantenimiento de equipos	Ausencia de un sistema de codificación
	No se realizan registros de materiales	No existe un Plan de Mantenimiento
MANO DE OBRA		Falta de un Plan de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

Sistematización de la realidad problemática del área operativa

ENTORNO	PROBLEMA	CAUSA/RAÍZ
MÉTODO	Demora en el proceso	Falta de método estándar
	Inadecuada recepción y despacho de jabas	Falta de distribución de área
MATERIAL	Demora por falta de elemento para desinfección (soda cáustica)	Falta de sistema de planificación de materiales MRP
MANO DE OBRA	Falta de herramienta de remojo	Tiempos de espera largos por remojo de jabas

Fuente: Elaboración propia

Este tipo de problemática también fue investigada anteriormente.

Los antecedentes son investigaciones similares que sirven como ejemplo para investigaciones futuras, en ellos se encuentran las mismas variables u objetivos similares.

Entre las investigaciones relacionadas con la mejora en la gestión logística y operativa en tenemos:

Bernal & Duarte. (2004). Pontificia Universidad Javeriana, en su tesis titulada “Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, caso Sauto Ltda.”, tuvo como objetivo incrementar la productividad en una empresa de autopartes como lo es Sauto Ltda., a través de la propuesta de mejora en su área de producción. Se utilizó la siguiente herramienta y técnica para su mejora: Implementación de un modelo MRP. Esta tesis concluye que: las actividades de retrabajo representan el 21.77% del total de las paradas reportadas y corresponde al reproceso de horas de parada reportadas, generando pérdidas de \$1.218,65. Además, las pérdidas monetarias generadas por el daño y/o desaparición de material en los últimos tres años han representado \$221.717,01. Con la estantería propuesta se busca disminuir este valor hasta en un 50%.

Ospina. (2016). Universidad San Ignacio de Loyola, en su tesis titulada “Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú” tuvo como objetivo proponer una adecuada distribución de las áreas para así optimizar movimientos y procesos innecesarios en la línea de producción, generando menos sobrecostos, más seguridad para el colaborador y un rendimiento más dinámico en todos los procesos que se desarrollan a diario. Se utilizó las siguientes herramientas y técnicas para su mejora: diagramas de Pareto, recorrido, actividades, diagrama de causa y efecto y flujogramas en el presente trabajo permitieron hacer una correcta recolección de datos para así analizarlos y dar propuestas a los problemas actuales de la empresa. Esta tesis concluye que: Como consecuencia del rendimiento poco dinámico en los procesos y la pérdida de tiempo en los recorridos, manejo de materiales y herramientas, no se cumplen los pedidos de producción programados para entregar el producto final al cliente, esto genera una reducción de ingresos para la empresa. Se determinó que implementando una

distribución por procesos o función la empresa podría resolver los principales problemas expuestos anteriormente, la nueva propuesta genera un flujo de producción más dinámico puesto que el recorrido de los materiales, productos, operarios y herramientas entre las áreas es lineal reduciendo los tiempos muertos. Al implementar la nueva distribución entre áreas se reducirán los tiempos muertos por recorridos innecesarios, aumentar la capacidad de producción en un 52 %, mejorar la seguridad de los trabajadores y principalmente con los nuevos métodos de trabajo propuestos se puede mejorar el cumplimiento en las fechas estipuladas para entregar el producto al cliente.

Quilcate. (2016). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de gestión logística en los almacenes de repuestos de la distribuidora Santa Mónica S.A.C.” tuvo como objetivo desarrollar un sistema de gestión logística en los almacenes de repuestos de una distribuidora, que incluye la adquisición, recepción, almacenamiento y correcta entrega de mercadería a los diversos clientes. El conocimiento y aplicación de indicadores y/o métodos permitirá administrar y gestionar; además será el inicio de una serie de acciones a realizar orientadas hacia la mejora continua. Las exigencias de los clientes respecto a la rápida atención de sus requerimientos son cada vez mayores, asimismo el mercado exige ser bastante competitivo en costos, por lo cual un elemento diferenciador, será el analizar la mejora en los procesos logísticos y eliminar todo lo que no genera valor, e identificar y eliminar las causas con la finalidad de automatización de procesos y reducción de los costos operacionales. Finalmente la gestión logística en los almacenes propuestos permite la fácil coordinación de información y distribución dentro del almacén que supera las expectativas del mercado local en una distribuidora generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN S/. 510,601.54 y TIR 107.37%,

adicionalmente se logró desarrollar actividades logísticas de la empresa como: disminución de pérdidas en un 85%, aumento de atenciones a clientes y mayor rapidez del mismo en un 46% y disminución de pedidos en un 35%. Asimismo tiene como ventajas: validar información de proveedores, disminuir niveles de inventario, agilizar rotación artículos y coordinar efectivamente al personal.

Quijano. (2019). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de implementación de MRP, RCM y gestión de personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa Inversiones Quiaza S.A.C.” tuvo como objetivo aumentar la productividad en la empresa INVERSIONES QUIAZA S.A.C. Se inicia la investigación con un diagnóstico de la situación actual de los procesos de la empresa a través de indicadores, determinándose que se incurre en costos de S/. 213,772.45. Habiendo identificado las oportunidades de mejora, se emplearon distintas herramientas y metodologías pertenecientes a la ingeniería industrial como Gestión de Personal, Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) y Perfiles de Puesto. Esta tesis concluye que: se logró tener un VAN de S/.1,028,000.00 y una TIR de 39.11%.

Para el desarrollo de la investigación es esencial conocer los siguientes conceptos relacionados con la propuesta de mejora:

Análisis de regresión lineal

Heizer & Render (2009) lo definen como: “Modelo matemático de línea recta usado para describir las relaciones funcionales que hay entre las variables dependiente e independiente” (p.128).

La recta de la regresión lineal tiene la forma:

$$Y = a + bX$$

Ecuación 1. Recta de la regresión lineal.

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009).

Donde Y es el valor de la variable dependiente que se despeja, a es la secante en Y, b es la pendiente y X es la variable independiente (en el análisis de serie de tiempo, las X son las unidades de tiempo).

La regresión lineal es útil para el pronóstico a largo plazo de eventos importantes, así como la planeación agregada. Por ejemplo, la regresión lineal sería muy útil para pronosticar las demandas de familias. (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009, p.489)

Balance de línea

“El balance de línea, equilibrado de la línea, o balance o equilibrado de puestos de trabajo es la asignación de elementos de trabajo a las estaciones o puestos de trabajo” (Núñez, Guitart y Baraza, 2014, p. 420).

Al respecto del balance de línea, Chase & Aquilano (2017) indican que:

El problema del balanceo de la línea de ensamble consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no reciba más de lo que se puede hacer en su tiempo del ciclo, y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo. (p. 226)

Capacitación

La capacitación es el proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas aprenden conocimientos, actitudes y habilidades, en función de objetivos definidos. La capacitación entraña la transmisión de conocimientos específicos relativos al

trabajo, actitudes frente a aspectos de la organización, de la tarea y del ambiente, así como desarrollo de habilidades y competencias. (Chiavenato, 2011, p.322)

En una empresa o compañía siempre se está en un proceso de cambio dentro de sus actividades; con el desarrollo de la tecnología, la creación de nuevas competencias que surgen con el crecimiento de las empresas y el progreso constante, llegan nuevas capacidades que los trabajadores deben desarrollar para poder llevar a cabo su labor dentro de la empresa.

La importancia de la formación o capacitación de personal radica principalmente en su objetivo: mejorar los conocimientos y competencias de quienes integran una empresa, porque es a través de esas personas, de sus ideas, de sus proyectos, de sus capacidades y del desarrollo de sus labores como se desarrollan las organizaciones.

El progreso tecnológico influye directamente con los procesos empresariales, por lo cual cuanto mayor sea el grado de formación y preparación del personal de la compañía, mayor será su nivel de productividad, tanto cuantitativamente como cualitativamente. Si la organización no marcha pareja con el desarrollo tecnológico, sufrirá un estancamiento, un retroceso y la imposibilidad de competir en el mercado de su competencia. (Restrepo, 2017)

Restrepo (2017) dice lo siguiente:

Existen herramientas empleadas para determinar los problemas y las necesidades de formación o capacitación, estas son:

- Evaluación de desempeño: con esta herramienta es posible descubrir a los empleados que vienen ejecutando sus tareas por debajo de un nivel satisfactorio

y también averiguar qué sectores de la empresa reclaman una atención inmediata de capacitación.

- Observación: sirve para verificar dónde hay evidencia de trabajo ineficiente, daños de equipo, atrasos en el cronograma, pérdida de materia prima, número elevado de problemas disciplinarios, alto índice de ausentismo, rotación elevada, entre otros.
- Cuestionarios: consiste en investigaciones mediante cuestionarios y listas de verificación que evidencian las necesidades de capacitación.
- Solicitudes de supervisores y gerentes: muchas veces cuando la necesidad es muy alta, los propios gerentes y supervisores solicitan los programas de formación.
- Entrevistas con supervisores y gerentes: son contactos directos con supervisores y gerentes respecto de los problemas solucionables.
- Reuniones interdepartamentales: discusiones en reuniones acerca de asuntos que conciernen a objetivos organizacionales, problemas operativos, planes para determinados objetivos y otros asuntos administrativos.
- Examen de empleados: estos exámenes determinarán el proceso de las tareas a realizar por cada empleado y su desempeño.
- Modificación del trabajo: cuando se introduzcan modificaciones parciales o totales a la rutina del trabajo, es necesario capacitar previamente a los empleados en los nuevos métodos y procesos de trabajo.
- Entrevistas de salida: aunque suene poco importante, cuando un empleado sale de una empresa, es el momento apropiado para conocer su opinión acerca de la empresa y su funcionamiento, también para conocer el desempeño y forma de trabajo de sus compañeros.

Costo de oportunidad de capital

El costo de oportunidad de capital o COK es un concepto que expresa el rendimiento alternativo de igual riesgo económico. Pero cuando una parte del proyecto es financiado a través de préstamo o deuda, este COK se debe corregir para obtener otro apalancado que incluye efecto de la deuda. El valor de la prima de riesgo esperada para una inversión está directamente relacionado con la volatilidad de los rendimientos (β) que muestra esa inversión en relación con los rendimientos que ofrece el mercado de capitales. La tasa de descuento tiene dos componentes básicos: la tasa libre de riesgo (R_f), que toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo y una prima por riesgo que ha de compensar el riesgo adicional de la inversión. (Molina, A. y Del Carpio, J., 2004, p. 44)

Diagrama causa-efecto

Heizer & Render (2009) lo definen como: “Técnica esquemática usada para descubrir posibles lugares con problemas de calidad” (p.205).

El diagrama causa-efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa (Kaoru Ishikawa fue quien lo utilizó por primera vez) o de espina de pescado (por su forma), se utiliza para clasificar y clarificar las causas que ocasionan un efecto. Esta identificación es interesante, ya que para solucionar un problema hay que identificar y atacar las causas, no los efectos.

La estructura básica de estos diagramas está formada por una flecha central, el tronco del gráfico, a la derecha de la cual se sitúa el efecto que se quiere estudiar. Por lo tanto, en primer lugar tendremos que definir el problema de calidad que se quiere estudiar e identificar el efecto que lo mide para, posteriormente, poder clasificar las causas que lo originan.

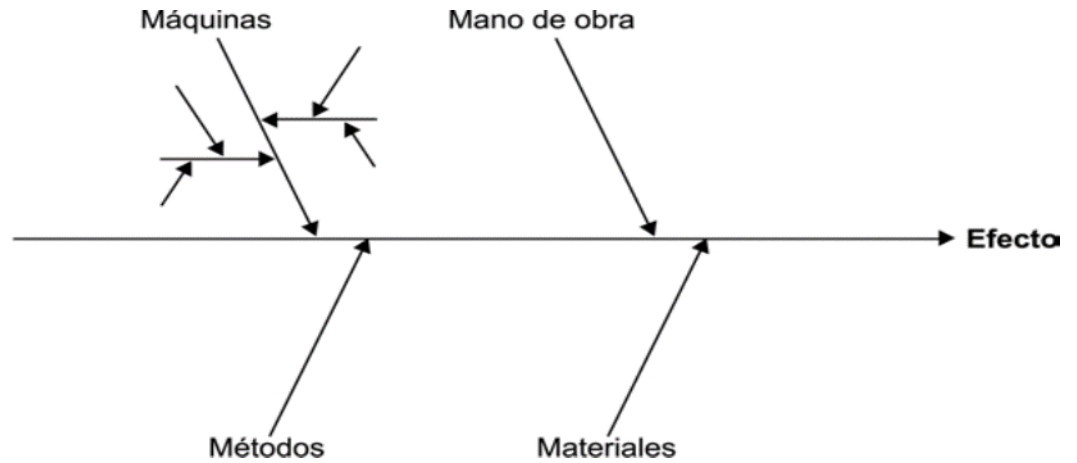


Figura 5. Esquema de un diagrama causa-efecto.

Fuente: Guitart y Baraza (2014).

En la *Figura 5*, las causas se colocan de forma ordenada (en las ramificaciones) en función de cuatro grandes grupos (grandes ramas): máquinas, mano de obra, métodos y materiales (son las denominadas cuatro emes, ya que las cuatro categorías empiezan por la letra eme). Sin embargo, hay que indicar que estos cuatro grandes grupos son orientativos, ya que cada caso particular puede presentar unas variables propias, diferentes de las aquí definidas. (Núñez, Guitart y Baraza, 2014, p. 282)

Diagramas de Pareto

Núñez, Guitart y Baraza (2014) explican que:

Los diagramas de Pareto sirven para identificar rápida y sencillamente las causas principales de un problema de calidad.

A menudo, los problemas se componen de diferentes causas que no pueden ser tratadas y no ser resueltas todas de golpe. Por lo tanto, una herramienta que nos priorice las posibles causas de un problema puede ser de gran ayuda. Además, proyectos de mejora, es decir, problemas susceptibles de mejora siempre hay en una empresa.

Estos diagramas se basan en la conocida ley de Pareto o ley 20-80 (aplicada también en otros ámbitos como el caso de la gestión de stocks que se ha visto anteriormente). Según esta ley, aproximadamente al 20% de los elementos de un conjunto le corresponde el 80% del valor de este conjunto (ver la *Figura 6*).

Observación

Aplicado a la gestión de la calidad, según esta ley, aproximadamente el 20% de las causas de un problema de calidad ocasiona el 80% de los defectos.

Las pocas causas (aproximadamente el 20%) que ocasionan la mayoría de los defectos (aproximadamente el 80%) se llaman causas vitales, a diferencia del resto que denominaremos causas triviales. La gracia de aplicar la ley de Pareto al control de calidad (como base para la construcción de los gráficos de Pareto) es que encontrando, estudiando y eliminando las pocas causas vitales (sólo dedicando los esfuerzos a analizar el 20% de las causas), podremos conseguir eliminar la mayoría de los defectos del problema de calidad (aproximadamente el 80% de los defectos). (p. 279-280)

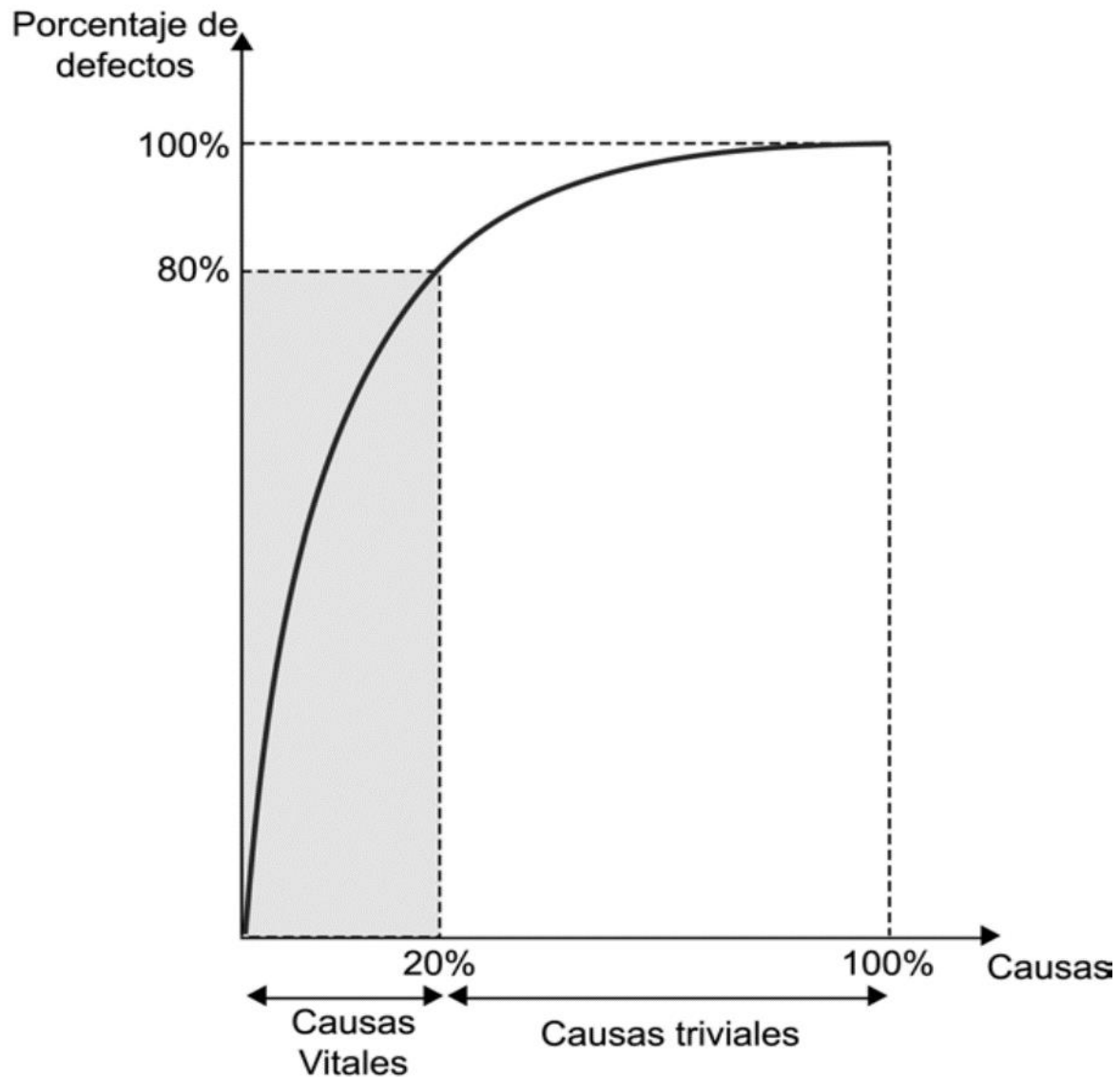


Figura 6. Ley de Pareto aplicada al control de calidad.

Fuente: Núñez, Guitart y Baraza (2014).

Además Heizer & Render (2009) señalan que:

Las gráficas de Pareto son un método empleado para organizar errores, problemas o defectos, con el propósito de ayudar a enfocar los esfuerzos para encontrar la solución de problemas. Tienen como base el trabajo de Vilfredo Pareto, un economista del siglo XIX. Joseph M. Juran popularizó el trabajo de

Pareto cuando sugirió que el 80% de los problemas de una empresa son resultado de sólo un 20% de causas. (p. 206)

El famoso matemático italiano dijo que 80% de los problemas provienen de 20% de las causas. Es la regla de 80-20 o del ABC. Es importante para priorizar los problemas, ya que no pueden resolverse todos a la vez, muchas veces por escasez de recursos. Es un tipo de gráfica de frecuencias con barras en orden descendente de izquierda a derecha. Separa lo poco vital de lo muy trivial. (D'Alessio, 2004, p.73)

Disposición de planta

Existen muchas causas de los problemas relacionados con la localización. Díaz, Jarufe y Noriega (2007) nos dicen que:

En general, una planta industrial que y viene operando en un lugar, no realiza estudios de localización de planta y se adapta a las condiciones del entorno. Sin embargo, esa situación no se puede mantener ante un mercado globalizado y dinámico, que muchas veces obligan a la empresa a cuestionar su actual localización debido a causas como:

- Un mercado en expansión.
- La introducción de nuevos productos o servicios.
- Una contracción de la demanda.
- El agotamiento de las fuentes de abastecimiento.
- La obsolescencia de una planta de fabricación.
- La presión de la competencia.
- Las fusiones y adquisiciones entre las empresas.

Los problemas de localización de instalaciones que generalmente se enfrentan son:

- Localización de una sola instalación.
- Localización de fábricas, oficinas administrativas y almacenes.
- Localización d comercios competitivos. (p. 39-40)

Distribución en planta

Palacios (2009) dice que:

Es el proceso de ordenamiento físico de los espacios necesarios para el equipo de producción, los materiales, el movimiento y almacenamiento tanto de los materiales como de los productos terminados, el trabajo del personal y los servicios complementarios, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible.

Por medio de la distribución en planta se consigue el mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica a todos aquellos casos que necesiten disponer de unos medios físicos en un espacio determinado, ya esté prefijado o no. Su utilidad se extiende tanto a procesos industriales como de servicios y contribuye a la reducción del costo de fabricación. (p. 130)

Estudio de tiempos

El estudio clásico con cronómetro, o estudio de tiempos, originalmente propuesto por Frederick W. Taylor en 1881, sigue siendo el método de estudio de tiempos más ampliamente usado. El procedimiento de un estudio de tiempo implica medir el tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar. Una persona capacitada y experimentada puede establecer un estándar siguiendo estos ocho pasos:

1. Definir la tarea a estudiar (después de realizar un análisis de métodos).

2. Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más de unos cuantos segundos).
3. Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras necesarias).
4. Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones del desempeño.
5. Calcular el tiempo observado (real) promedio. El tiempo observado promedio es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual en cada elemento:

$$\text{Tiempo normal} = \frac{\text{(Suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento)}}{\text{Número de observaciones}}$$

Ecuación 2. Fórmula de tiempo normal.

Fuente: Heizer & Render (2009).

6. Determinar la calificación del desempeño (paso del trabajo) y después calcular el tiempo normal para cada elemento.

Tiempo normal = (Tiempo observado promedio) x (Factor de calificación del desempeño)

La calificación del desempeño ajusta el tiempo observado promedio a lo que se espera realice un trabajador normal. Por ejemplo, un trabajador normal debe poder caminar 3 millas por hora. También debe ser capaz de repartir una baraja de 52 cartas en 4 pilas iguales en 30 segundos. Una calificación del desempeño de 1.05 indicaría que el trabajador observado ejecuta la tarea un poco más rápido que el promedio. Existen numerosos videos que especifican el ritmo de trabajo acordado por los profesionales, y los puntos de referencia que ha establecido la Society for the Advancement of Management Performance en Estados Unidos. Sin embargo, la calificación del desempeño todavía es un arte.

7. Sumar los tiempos normales para cada elemento a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.

8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total proporciona las holguras por necesidades personales, demoras inevitables del trabajo, y fatiga del trabajador:

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$$

Ecuación 3. Fórmula de tiempo estándar.

Fuente: Heizer & Render (2009).

(Heizer & Render, 2009, p.413-414)

Asimismo, Rojas (2006) agrega que:

Las técnicas de eficiencia, entre ellas el estudio de tiempos y movimientos, hacen que se optimice el uso de los recursos de la organización. La importancia que se le da a la selección y desarrollo científico de los trabajadores reconoce lo indispensable que es la habilidad y la capacitación del trabajador. (p. 13)

Flujo de caja

Kafka (2004) en su libro nos explica lo siguiente:

El flujo de caja es necesario para conocer la rentabilidad que se puede obtener de un negocio. La utilidad neta no debe estimarse a partir de la proyección de un estado de ganancias y pérdidas, puesto que lo importante es que el inversionista realmente puede retirar del negocio sin afectar su marcha planeada. Sin embargo, nada impide que se cuente con un estado de ganancias y pérdidas proyectado.

El flujo de caja se construye para un número determinado de periodos, los cuales dependen de la capacidad del proyecto de generar “renta económica”,

es decir, ganancias económicas superiores a las obtenibles en otras actividades de igual riesgo.

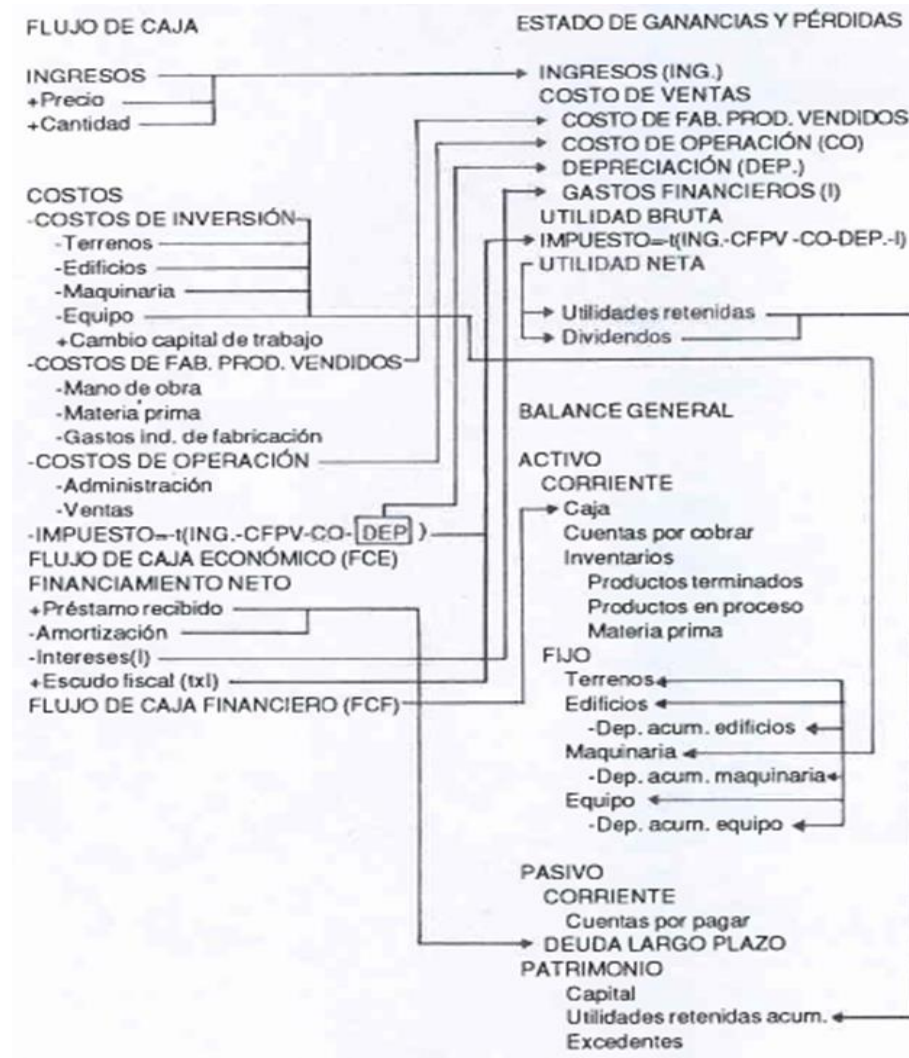


Figura 7. Interrelación entre el flujo de caja económico y financiero, el estado de ganancias y pérdidas y el balance general.

Fuente: Kafka (2004).

Kárdex

Según Oceda (2011), define kárdex como: “Un documento comercial empleado para tener el control de la mercancía, tanto la que entra como la que sale” (p.170).

Carreño (2011) nos afirma que:

El kárdex es un documento físico o electrónico que registra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros. Son salidas las ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etcétera. Con respecto al kárdex vamos a estudiar dos aspectos del mismo: el ajuste del kárdex y su valorización. (p.49)

Mapa de Flujo de Valor (VSM)

King & King (2015) definen Mapa de flujo de valor como: “Un diagrama de flujo del proceso que muestra cada paso en la producción de un bien o material, así como los recursos utilizados en cada paso y las relaciones entre los recursos” (p. xiii).

Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP)

Schroeder, Meyer & Rungtusanatham (2009) representan la MRP como:

Un sistema de información que se usa para planear y controlar los inventarios y la capacidad. La información se procesa a través de las distintas partes del sistema para apoyar las decisiones administrativas. Si la información es exacta y oportuna, la administración puede aplicar el sistema para controlar los inventarios, los costos de manufactura y las empresas de servicio y entregar las órdenes de los clientes a tiempo. De esta forma, los materiales se administrarán de una manera continua en un ambiente dinámico y cambiante. (p.391)

MRP brinda múltiples beneficios y Heizer & Render (2009) nos afirman que:

Estos beneficios incluyen (1) mejor respuesta a las órdenes de los clientes como resultado de apearse más a los programas; (2) respuesta más rápida a los cambios en el mercado; (3) utilización mejorada de instalaciones y mano de obra, y (4) niveles más bajos de inventario. Una mejor respuesta a las órdenes de los clientes y al mercado significa obtener pedidos y participación de mercado. La mejor utilización de instalaciones y mano de obra genera mayor productividad y ganancias sobre la inversión. Menos inventario libera espacio para otros usos. (p. 562)

Productividad

Krajewski, Ritzman & Malhotra (2008) afirman lo siguiente:

La productividad es una medición básica del desempeño de las economías, industrias, empresas y procesos. La productividad es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipo y similares) que se han usado como insumos:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos}}{\text{Insumos}}$$

Ecuación 4. Fórmula de productividad

Fuente: Krajewski, Ritzman & Malhotra (2008).

(p.13)

Medición de la productividad

Como gerente, ¿cómo medir la productividad de los procesos?

Existen muchas mediciones. Por ejemplo, el valor de los productos puede medirse en función de lo que el cliente paga o simplemente con base en el número de unidades producidas o de clientes atendidos. El valor de los insumos puede juzgarse por su costo o simplemente por el número de horas trabajadas.

Normalmente, los gerentes escogen varias mediciones razonables y observan las tendencias para detectar las áreas que es necesario mejorar. Por ejemplo, el gerente de una compañía de seguros puede medir la productividad de la oficina con base en el número de pólizas procesadas por empleado cada semana. El gerente de una empresa vendedora de alfombras puede medir la productividad de los instaladores en términos del número de metros cuadrados de alfombra instalada por hora. Ambas mediciones reflejan la productividad de la mano de obra, que es un índice de la producción por persona u hora trabajada. Pueden usarse mediciones parecidas para determinar la productividad de las máquinas, en las que el denominador es el número de máquinas. También es posible contabilizar varios insumos simultáneamente. La productividad multifactorial es un índice de la producción correspondiente a más de uno de los recursos que se utilizan en la producción; por ejemplo, el valor de la producción dividido entre la suma de los costos de mano de obra, materiales y gastos generales. (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008, p.13)

Pronóstico estacional o variación estacional

El modelo de variación estacional, estacionaria o cíclica, permite determinar el pronóstico cuándo existen fluctuaciones periódicas de la serie de tiempo, esto generalmente como resultado de la influencia de fenómenos de naturaleza económica, como por ejemplo: las temporadas de ventas.

Ahora bien, el modelo de variación estacional en su forma más simple, no considera la posibilidad de que dicho comportamiento estacional de la demanda, también se vea afectado por una tendencia creciente o decreciente, algo que se ajusta más a la práctica.

Para estos casos se aplica el modelo de variación estacional con tendencia.

El modelo de variación estacional con tendencia es un modelo óptimo para patrones de demanda que presenten un comportamiento cíclico y que a su vez presentan una tendencia, por ejemplo la demanda de artículos escolares, la cual tiene un comportamiento cíclico de conformidad con el calendario escolar y que puede, en un momento dado, presentar una tendencia creciente con relación a las ventas que se realizan en el mismo mes, año tras año. (Salazar, 2016)

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna complementa normalmente la información provista por el VAN. Expresada en porcentaje, la TIR muestra la rentabilidad promedio por periodo, y se la define como aquella tasa que hace el VAN igual a cero. Si los flujos son nominales, la tasa de retorno resultante será necesariamente nominal, mientras que si los flujos son reales la tasa resultante será real. Independientemente de la TIR que se obtenga, real o nominal, ésta deberá compararse con el COK correspondiente (real o nominal) según el caso.

En situaciones normales se acepta el proyecto si la tasa supera el costo de oportunidad del capital. Sin embargo, es posible que, al evaluarse alternativas mutuamente excluyentes (AMES), se presente contradicción entre los criterios de la TIR y del VAN. (Kafka, 2004, p.68)

Valor Actual Neto (VAN)

Los gerentes de empresas, actualmente se encuentran ante la toma de decisiones constantes de inversiones y proyectos; y una herramienta para poder tomar estas decisiones en el menor tiempo posible es el VAN.

Bishop (2010) define el VAN como:

Medida utilizada para ayudar a decidir si se debe proceder o no con una inversión. Neto significa que se incluyen los costos como los beneficios de la

inversión. Para calcular el VAN, primero se deben sumar todos los beneficios sumados de la inversión, tanto actuales como futuros. Luego, se deben sumar todos los costos esperados. Después se debe calcular el valor actual de todos estos beneficios y costos futuros ajustando el flujo de caja futuro utilizando una tasa de descuento adecuada. Luego hay que restar los costos de los beneficios. Si el VAN es negativo, la inversión no puede ser justificada por los retornos esperados. Si el VAN es positivo, puede, aunque requiere hacer comparaciones con los VAN de otras oportunidades de inversión antes de seguir adelante. (p.324)

Kafka (2004) nos dice que:

El Valor Actual Neto (VAN) lleva al presente, a una determinada tasa de descuento, los flujos futuros. La fórmula general es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC t}{(1 + COK)^t}$$

Ecuación 5. Fórmula del VAN.

Fuente: Kafka (2004).

Donde:

FC = Flujo de caja proyecto.

COK = Tasa de descuento o costo de oportunidad del capital.

T = Tiempo útil.

N = Vida útil del proyecto.

La tasa de descuento o costo de oportunidad del capital puede estar expresada en términos efectivos nominales o en términos efectivos reales. La diferencia radica en el efecto de la inflación. Sin embargo si se emplea un flujo de caja nominal no puede usarse una tasa de descuento real, es decir no pueden “mezclarse” valores reales con nominales. Así, si el flujo de caja es nominal

(es decir, considera la inflación) entonces la tasa de descuento también ha de ser nominal. Si el flujo es real, entonces la tasa de descuento también ha de ser real. El resultado del VAN es el mismo no importando si se emplean valores nominales o valores reales. Es de considerar la importancia de mantener la relación en la aplicación de la fórmula con valores nominales en todo o con valores reales en todo. Sin embargo esto no ha de llevar a que la inflación no afecta la evaluación de inversiones. (p. 66-67)

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la gestión logística y operativa sobre la productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área logística y operativa sobre la productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C

1.3.2. Objetivos específicos

- Diseñar una propuesta de mejora para el proceso de lavado de jabas
- Elaborar un balance de línea y un mapa de valor (VSM)
- Elaborar una herramienta de control de materiales.
- Evaluar económicamente la propuesta
- Medir la variación de productividad de la empresa

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora de la gestión logística y operativa incrementa la productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.

1.5. Variables

1.5.1. Variable independiente

Propuesta de mejora en la gestión logística y operativa

1.5.2. Variable dependiente

Productividad de la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.

1.5.3. Operacionalización de Variables

A continuación se presenta la Tabla 10, la operacionalización de variables:

Tabla 10

Operacionalización de variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	ÁREA	VARIABLES	INDICADORES	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la gestión logística y operativa sobre la productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.?	La propuesta de mejora de la gestión logística y operativa incrementa la productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.	Logística y operativa	Independiente: Propuesta de mejora de la gestión logística y operativa	% de cumplimiento	$\% = \frac{\text{Número de jabas lavadas}}{\text{número jabas programadas}} \times 100$	%
				% de inactividad por demora	$\% = \frac{\text{Horas perdidas (mensuales)}}{\text{Horas programadas (mensuales)}} \times 100$	%
				% de inactividad por bach	$\% = \frac{\text{Minutos perdidos por recorrido (por bach)}}{\text{Minutos programados (bach)}} \times 100$	%
				% de inactividad por falta de material	$\% = \frac{\text{Horas perdidas (falta de material)}}{\text{Horas programadas}} \times 100$	%
				% de trabajadores capacitados	$\% = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$	%
				% de materiales existentes	$\% = \frac{\text{Cantidad de materiales existentes}}{\text{Cantidad de materiales registrados}} \times 100$	%
			Dependiente: Productividad en la empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C.	Productividad con respecto a los costos operacionales	$\% = \frac{\text{Jabas lavadas}}{\text{Total de costos operativos}} \times 100$	%

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

No experimental, aplicada.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

Tabla 11

Materiales, instrumentos y métodos

ÁREA	TÉCNICA	INSTRUMENTO	HERRAMIENTAS
Logística	Observación	Ficha de observación	VSM
	Entrevista	Cuestionario de entrevistas	Distribución de planta
	Análisis documental	Hoja de cálculo	Kardex
Operativa	Encuesta		Ingeniería de métodos
		Cuestionario de encuestas Unidades de medida	Balance de líneas Estudio de tiempos

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Procedimiento

Los pasos para el desarrollo de la investigación en la empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C. son los siguientes:

1. Coordinación con la gerente de la empresa para iniciar visita de esta misma.
2. Visita a la empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.
3. Entrevista con la gerente para obtener el permiso necesario para el desarrollo del presente trabajo en su empresa.
4. Entrevista con los trabajadores de la empresa para solicitar el apoyo necesario y la información requerida por los investigadores.
5. Levantamiento de información de la empresa.
6. Observación de las áreas de trabajo, así como los procesos de estas mismas.
7. Consulta con los trabajadores.
8. Identificación de problemas del área logística y el área operativa.
9. Elaboración de encuesta para todos los trabajadores del turno de día.

10. Encuesta a los trabajadores de turno de día.
11. Análisis de las causas raíces de mayor influencia en la problemática de la empresa.
12. Desarrollo de las propuestas de mejora para el área de logística y el área operativa.
13. Evaluación del impacto económico de las propuestas de mejora.
14. Comparación de los resultados del diagnóstico y de las mejoras.
15. Elaboración de discusión de resultados.
16. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

3.1.1. Datos

RUC: 20482514988

Razón Social: M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.

Nombre Comercial: MGY SAC

Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada

Condición: Activo

Actividades Comerciales: Lavado de jabas de pollo

Dirección Legal: Calle Mauricio Simons Nro. 627

Provincia: Virú

Departamento: La Libertad, Perú

3.1.2. Historia

MGY Asociados Corporativos S.A.C. es una empresa formada por tres hermanas, ubicada en el km 512 de la carretera Panamericana Norte en San José – Virú.

Su actividad se centra en brindar servicio de lavado de jabas que trasladan pollo, a través de una máquina sistematizada.

Esta empresa se encargaba de brindar su servicio a distintos clientes, a grandes avícolas como EL ROCIO y CHIMU, y también a avícolas pequeñas. En agosto del 2018, la avícola EL ROCIO S.A. decidió proponerle un acuerdo a la empresa para que le brinde el servicio exclusivo a lo que posteriormente se aceptó.

3.1.3. Misión

“MGY” es una empresa familiar que se encarga de la desinfección e higiene de jabas; que basándose en valores como el trabajo en equipo y la capacitación permanente, ha generado bases calidad y responsabilidad para la atención completa del servicio que brinda.

Tras su experiencia, nuestra organización viene generando procesos sostenidos para realizar la desinfección de jabas para cumplir con los contratos del servicio, con un trabajo ético y compromiso adquirido hacia sus clientes.

3.1.4. Visión

Transcender como una empresa sostenible en la desinfección e higiene de jabas para el año 2020.

3.1.5. Valores

Uso correcto de desinfectantes

Promover el trabajo en equipo y capacitación permanente

Gran compromiso hacia sus clientes

Trabajo ético y responsable

Puntualidad con el servicio

3.1.6. Descripción del área de investigación

Descripción del proceso de lavado de jabas

La avícola El Rocío envía cada camión, para ser lavado, con su respectiva guía (en la cual se detalla el nombre del chofer, placas del camión y el número de jabas) que es recibida por el supervisor de turno. El camión ingresa y se cuadra frente a la plataforma para iniciar con la descarga de jabas sucias, las cuales son desplazadas por tres operarios. Un tercer operario las traslada para que se inicie

el remojo, el cual se realiza mediante una manguera (esta actividad la realiza otro operario). Un quinto trabajador ingresa jaba por jaba a la lavadora, y otro las recibe por la parte final de la máquina, el cual las va apilando para que sean llevadas a la zona de secado (la cual es la misma zona donde se descarga el camión de jabas sucias). Se esperan unos 15 minutos para poder subir las jabas desinfectadas al camión. Al retirarse el camión del local, el supervisor de turno le entrega otra guía para que el chofer firme, esta guía es de conformidad y culminación del servicio.

A fin de determinar las mejoras a realizar en el proceso productivo, se elabora el diagrama de análisis del proceso.

Tabla 12

Diagrama analítico de proceso (DAP)

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO						Operación: Lavado		
PROCESO: LAVADO DE JABAS						Hombre: Operario		
MÉTODO:	ACTUAL	<input type="checkbox"/>	PROPUESTO	<input type="checkbox"/>	Material: Jabas			
DESCRIPCIÓN:	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	Tipo de desperdicio	Tiempo en minutos	Tipo de actividad
Descarga de las jabas sucias a lavar del camión	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽	Traslado	8	Agrega Valor
Traslado de las jabas a la zona de remojo	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽	Traslado	8	Agrega Valor
Inicio del remojo de jabas	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽	Demora	45	Agrega Valor
Insertar jabas en la máquina de lavado	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽		93	Agrega Valor
Traslado de jabas limpias a la zona de secado	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽	Traslado	25	Agrega Valor
Secado de jabas limpias	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽	Espera	15	No Agrega Valor
Carga de jabas limpias al camión	○	→	<input type="checkbox"/>	⌋	▽	Traslado	17	Agrega Valor
Cantidad	4	2	0	1	0	TOTAL	211	
Tiempo total (m)	161	33		17			211	
Tiempo AV (m)	146	33		17			196	
Tiempo NV (m)	15	0		0			15	

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Identificación de problemas y causas

3.2.1. Priorización de causas raíz

A partir de los Diagramas Causa - Efecto, elaborados en inicios de la investigación (*Figura 3* y *Figura 4*), se determinaron las causas raíces de la baja productividad en la empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C. Posteriormente de identificar las principales causas de los problemas que enfrenta la empresa, se aplicó una encuesta (véase ANEXO n.º 1.) al personal de la empresa (turno día).

Finalmente los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 13

Causas raíces y frecuencias de la empresa

	Causa	Descripción de la causa raíz	Frecuencia	% Acumulado	Frecuencia acumulada	80-20
Causas raíz de mayor influencia en la problemática.	CRL2	Falta de un Plan de Capacitación	19	14%	19	80%
	CRO5	Falta de método estándar	19	29%	38	80%
	CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)	19	43%	57	80%
	CRO6	Falta de distribución de área	17	56%	74	80%
	CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado	17	68%	91	80%
	CRL1	Ausencia de Kardex	16	80%	107	80%
	CRL3	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para almacén)	14	91%	121	80%
	CRL4	Ausencia de un sistema de codificación	12	100%	133	80%

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos en la Tabla 13, priorizamos en base a la Diagrama ABC, es decir, para trabajar con las causas raíces que representan el 80% de los problemas la baja productividad en la empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.

A continuación, se muestra el diagrama ABC:

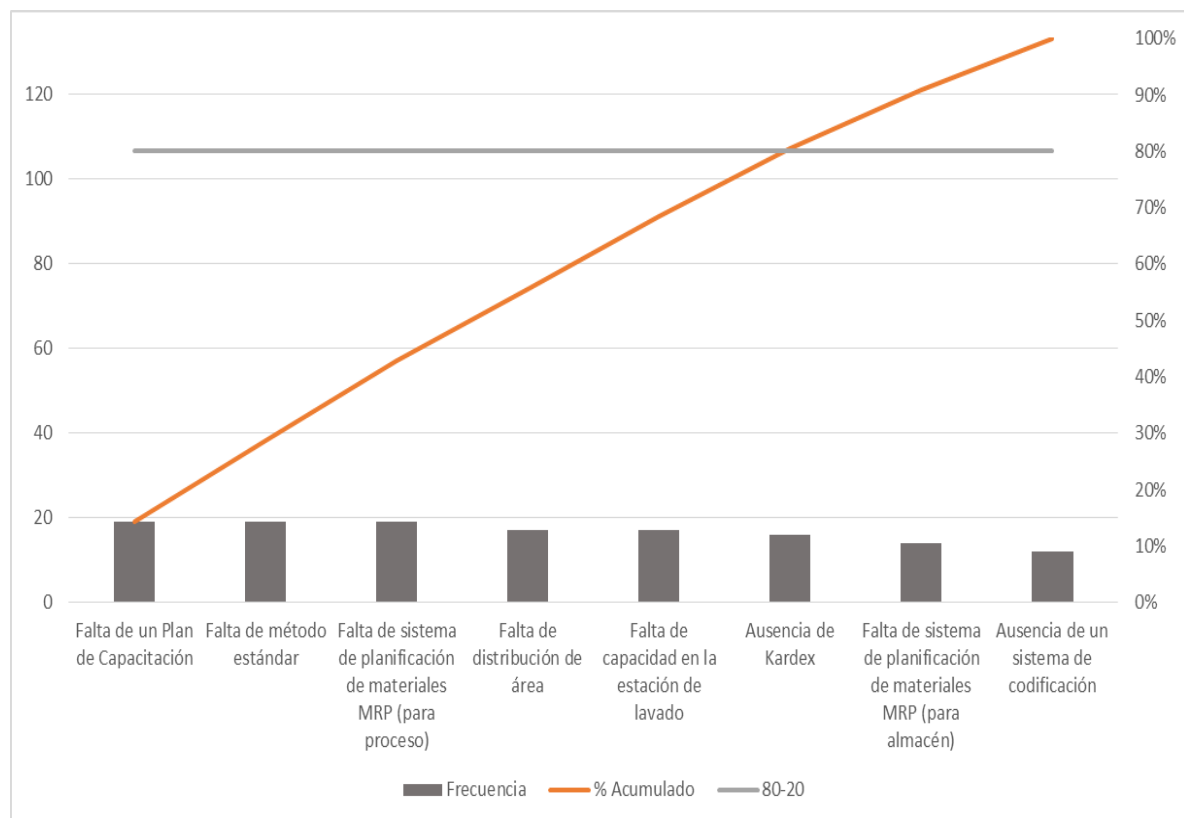


Figura 8. Diagrama ABC de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Cuadro resumen de las causas raíces que representan el 80%

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ
CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)
CRL2	Falta de un Plan de Capacitación
CRO5	Falta de un método estándar
CRO6	Falta de distribución de planta
CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado
CRL1	Ausencia de Kardex

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 14 se determinó las causas raíces que representan el 80 % de la baja productividad en la empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C., a las cuales se les dará una propuesta de mejora para cada una de ellas.

3.2.2. Identificación de los indicadores

Luego del Diagrama ABC de la empresa (véase *Figura 8*) se logró priorizar las causas raíces (véase Tabla 14) de mayor influencia en la problemática de la empresa, las 6 causas raíces que afectan directamente en la productividad de la empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.

A través de los indicadores se medirán y se seleccionarán las herramientas que mejorarán la gestión logística y operativa, así como también se mostrará la inversión que representan estas herramientas de mejora.

Tabla 15

Identificación de indicadores

ÁREA	CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL %	PÉRDIDAS ACTUALES	VALOR META %	PÉRDIDAS MEJORADAS	INVERSIÓN	HERRAMIENTA DE MEJORA
OPERATIVA	CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)	% de inactividad por falta de material	$\% = \frac{\text{Horas perdidas (falta de material)}}{\text{Horas programadas}} \times 100$	3%	S/1,991.67	0%	S/0.00		Pronósticos estacionales y MRP
	CRO5	Falta de método estándar	% de cumplimiento	$\% = \frac{\text{Número de jabas lavadas}}{\text{número jabas programadas}} \times 100$	97%	S/28,966.41	100%	S/0.00	S/121,200.00	DAP y balance de líneas
	CRO6	Falta de distribución de área	% de inactividad por bach	$\% = \frac{\text{Minutos perdidos por recorrido (por bach)}}{\text{Minutos programados (bach)}} \times 100$	38%	S/32,200.00	29%	S/24,733.33		Distribución de planta
	CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado	% de inactividad por demora	$\% = \frac{\text{Horas perdidas (mensuales)}}{\text{Horas programadas (mensuales)}} \times 100$	33%	S/24,333.33	17%	S/12,166.67		VSM y estudio de tiempos
LOGÍSTICA	CRL2	Falta de un plan de capacitación	% de trabajadores capacitados	$\% = \frac{\text{Número de trabajadores capacitados}}{\text{Número total de trabajadores}} \times 100$	9%		100%			Plan de capacitación
	CRL1	Ausencia de Kardex	% de materiales existentes	$\% = \frac{\text{Cantidad de materiales existentes}}{\text{Cantidad de materiales registrados}} \times 100$	80%	S/606.00	100%	S/0.00	S/5,023.00	Kardex

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Descripción de la propuesta de mejora

En la siguiente tabla se muestra las propuestas de mejora a desarrollar para dar solución a las causas raíces identificadas.

Tabla 16

Propuesta de mejoras seleccionadas para cada causa raíz

CR	CAUSA RAÍZ	HERRAMIENTA DE MEJORA
CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)	Pronósticos estacionales y MRP
CRO5	Falta de método estándar	DAP y balance de líneas
CRO6	Falta de distribución de área	Distribución de planta
CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado	VSM y estudio de tiempos
CRL2	Falta de un plan de capacitación	Plan de capacitación
CRL1	Ausencia de Kardex	Kardex

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentará el diagnóstico de costos perdidos y las propuestas de mejora para cada causa raíz.

3.3.1. Causa raíz 07: Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)

Antes de realizar la herramienta de mejora de Planificación de Requerimientos de Materiales, se hizo un pronóstico estacional de las demandas de la empresa.

Pronósticos estacionales

A fin de determinar la demanda futura en el lavado de jabas, se realiza un pronóstico estacional, teniendo en cuenta que la demanda del servicio está relacionada con el consumo de pollo en la provincia de Trujillo.

Tabla 17

Datos históricos de jabas lavadas en los años 2018 y 2019 (en miles)

Año	2018		2019	
Enero	285,204	285	345,204	345
Febrero	301,889	302	351,448	351
Marzo	299,120	299	360,808	361
Abril	345,120	345	395,009	395
Mayo	315,871	316	345,044	345
Junio	385,200	385	401,030	401
Julio	396,243	396	411,946	412
Agosto	401,542	402	415,265	415
Setiembre	410,897	411	421,665	422
Octubre	406,800	407	485,219	485
Noviembre	429,541	430	509,879	510
Diciembre	457,213	457	415,200	415
Total	4,434,640	4,435	4,857,717	4,858

Tabla 18

Índice estacional de la demanda

Pro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2018	285	302	299	345	316	385	396	402	411	457	460	405
2019	345	351	361	395	345	401	412	415	422	485	510	415
I.E.	0.812	0.841	0.850	0.953	0.851	1.012	1.040	1.052	1.072	1.213	1.249	1.056

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la metodología de cálculo, se determina el índice estacional, a fin de elaborar la tabla de datos desestacionalizados.

Tabla 19

Datos desestacionalizados

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2018	351	359	352	362	371	381	381	382	383	377	368	384
2019	425	418	425	415	406	396	396	395	393	400	408	393

Fuente: Elaboración propia.

Luego se determina el pronóstico, con el método de regresión lineal, para finalmente estacionalizar los datos obtenidos y determinar la demanda futura de jabas a lavar.

Tabla 20

Pronóstico estacional

N°	CANTIDAD		
1	351		
2	359		
3	352		
4	362		
5	371		
6	381		
7	381		
8	382		
9	383		
10	377		
11	368		
12	384		
13	425		
14	418		
15	425		
16	415		
17	406		
18	396		
19	396		
20	395		
21	393		
22	400		
23	408		
24	393		
25	416	0.812	337
26	418	0.841	351
27	420	0.850	357
28	422	0.953	402
29	424	0.851	361
30	427	1.012	432
31	429	1.041	446
32	431	1.052	453
33	433	1.072	464
34	435	1.213	528
35	438	1.249	546
36	440	1.056	464

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 20 se realizó el pronóstico estacional para hallar la demanda de 12 meses más (año 2020).

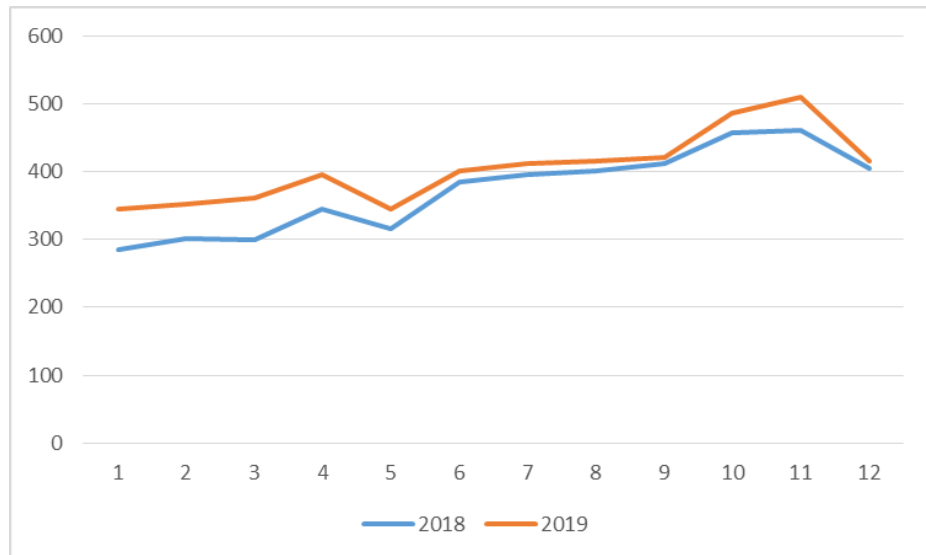


Figura 9. Tendencia de demanda de 2018 y 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Datos desestacionalizados pronosticados para el 2020

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2018	285	302	299	345	316	385	396	402	411	457	460	405
2019	345	351	361	395	345	401	412	415	422	485	510	415
2020	337	351	357	402	361	432	446	453	464	528	546	464

Fuente: elaboración propia.

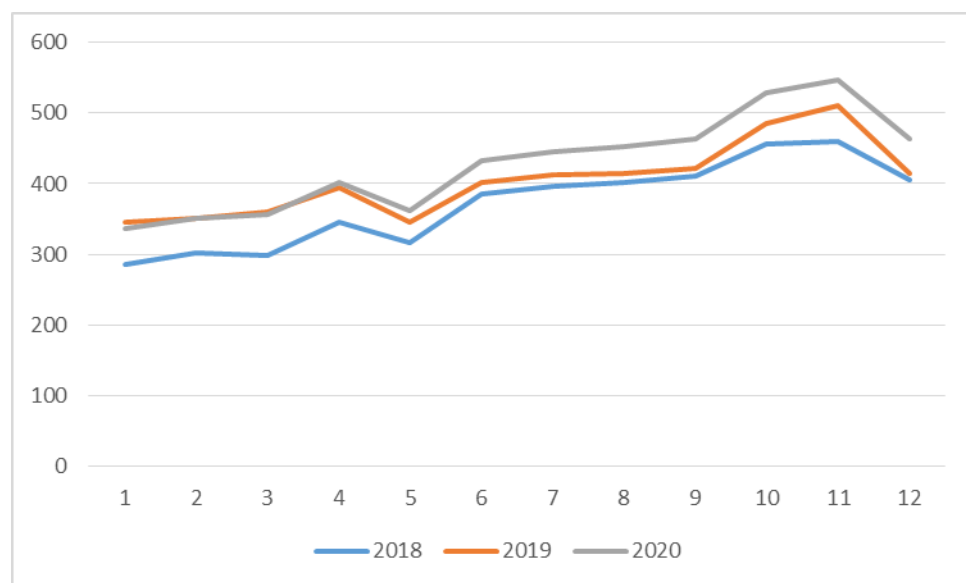


Figura 10. Tendencia de demanda de los años 2018, 2019 y 2020

Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2020 se pronosticó una demanda con tendencia semejante a los años 2018 y 2019.

3.3.1.1. Diagnóstico de costos perdidos

La empresa no cuenta con un sistema de planificación de materiales necesario, lo que ocasiona horas perdidas por falta de material (soda cáustica).

Planificación de Requerimientos de Materiales

Debido a la falta de material de desinfección (soda cáustica) se generan horas de para en el proceso, por lo que esas horas muertas son pérdidas para la empresa, las cuales están representadas en soles como se aprecia en Tabla 22.

Tabla 22

Costo perdida de MRP

Mes	Horas/Mes		Costo S/.
	Programadas	Perdidas	
Enero	744	20	166.67
Febrero	672	30	250.00
Marzo	744	29	241.67
Abril	720	19	158.33
Mayo	744	20	166.67
Junio	720	19	158.33
Julio	744	15	125.00
Agosto	744	15	125.00
Setiembre	720	30	250.00
Octubre	744	20	166.67
Noviembre	720	10	83.33
Diciembre	744	12	100.00
Total costo horas perdidas lavado	8760	239	S/1,991.67

Fuente: Elaboración propia.

En el año 2019 la empresa registró un total de 239 horas perdidas debido a la falta de soda cáustica. Posteriormente, se halló el costo pérdida con el número de horas perdidas y el costo de HH que equivale a S/. 4.17 / hora, lo cual dio un total de S/. 1,991.67.

3.3.1.2.Solución propuesta

Para poder solucionar la para en el proceso por falta de soda cáustica se usará este modelo de reposición de material (MRP), disminuyendo a 0 horas de tiempo muerto.

A partir del pronóstico estacional hecho anteriormente, se sabe que para el año 2020 se pronosticó una demanda de 5, 142,360 de jabas para lavar, lo que representa un ingreso de S/. 1, 388,437.10.

Tabla 23

Número de jabas a lavar para el 2020 e ingresos

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
337337	351200	356840	402281	361063	431760	446089	453140	464219	528007	546300	464124	5142360
S/91,080.95	S/94,824.11	S/96,346.90	S/108,615.88	S/97,486.91	S/116,575.21	S/120,443.98	S/122,347.74	S/125,339.02	S/142,562.00	S/147,500.99	S/125,313.40	S/1,388,437.10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

Componente usado en lavado de jabas

Producto	UM	UM/1000 jabas
Soda cáustica	Kg	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. *Inventario de material*

UM	Producto	Stock	Lead Time	Tamaño de lote
Kg	Soda cáustica	100	1	50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

Cálculo del requerimiento de soda cáustica

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8
Necesidades Brutas		84	84	84	84	88	88	88	88
Entradas Previstas									
Stock Final	100	16	31	47	13	25	37	49	11
Necesidades Netas			69	53	37	75	63	51	39
Pedidos Planeados			100	100	50	100	100	100	50
Lanzamiento de ordenes		100	100	50	100	100	100	50	0
Material		1	2	3	4	5	6	7	8
Soda cáustica		84	84	84	84	88	88	88	88

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Causa raíz 05: Falta de método estándar

Anteriormente se realizó el Diagrama analítico de proceso (DAP) como se muestra en la Tabla 12, la cual sirvió para el emplearse en la herramienta de mejora Balance de línea.

3.3.2.1. Diagnóstico de costos perdidos

La empresa mensualmente tiene una programación mensual de jabas para lavar brindada por el cliente (avícola EL ROCIO S.A.), de las cuales no se cumplen nunca en su totalidad.

Balance de línea

Tabla 27

Costo pérdida del balance de línea

Mes	Jabas Lavadas	Jabas Programadas	Ingreso por Jabas programadas (s/0.27)	Ingreso por Jabas lavadas (s/0.27)	Pérdidas por falta de capacidad
Enero	345204	355000	S/95,850.00	S/93,205.08	S/2,644.92
Febrero	351448	355000	S/95,850.00	S/94,890.96	S/959.04
Marzo	360808	375000	S/101,250.00	S/97,418.16	S/3,831.84
Abril	395009	400000	S/108,000.00	S/106,652.43	S/1,347.57
Mayo	345044	370000	S/99,900.00	S/93,161.88	S/6,738.12
Junio	401030	420000	S/113,400.00	S/108,278.10	S/5,121.90
Julio	411946	420000	S/113,400.00	S/111,225.42	S/2,174.58
Agosto	415265	420000	S/113,400.00	S/112,121.55	S/1,278.45
Septiembre	421665	430000	S/116,100.00	S/113,849.55	S/2,250.45
Octubre	485219	490000	S/132,300.00	S/131,009.13	S/1,290.87
Noviembre	509879	510000	S/137,700.00	S/137,667.33	S/32.67
Diciembre	415200	420000	S/113,400.00	S/112,104.00	S/1,296.00
TOTAL			S/1,340,550.00	S/1,311,583.59	S/28,966.41

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla nos indica las pérdidas anuales por no cumplir con el 100% de las jabas programadas, ya que actualmente se llega al 97% debido a la capacidad actual.

3.3.2.2. Solución propuesta

Balance de línea

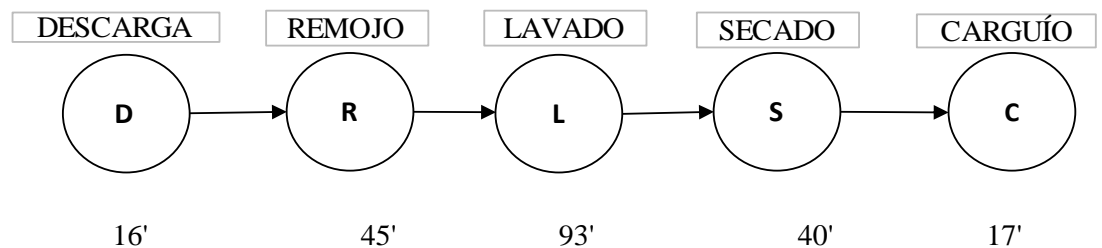


Figura 11. Diagrama de Precedencia Actual

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28

Datos del proceso

Datos		
tb =	720	min
c =	93	min
k =	5	estaciones
$\Sigma t_i =$	211	min
n =	5	estaciones

Fuente: Elaboración propia.

Se empieza hallando el tiempo muerto del proceso:

Tabla 29

Tiempo muerto del proceso

Tiempo muerto	
$TM = kc - \sum_{i=1}^n t_i$	
TM =	254 min

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que por cada proceso de lavado, se pierden 254 minutos, lo cual es muy alto y determina que el proceso tiene que mejorarse.

A continuación, se procede a hallar la eficiencia del proceso:

Tabla 30

Eficiencia actual del proceso

Eficiencia actual	
$E = \frac{\sum \tau}{nc} * 100$	
E =	45.38 %

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 30. La eficiencia del proceso es de 45.38%, la cual es muy baja dado por el cuello de botella del proceso, la estación de Lavado (93 minutos), que es muy elevado.

A continuación se procede a hallar la producción actual del proceso:

Tabla 31

Producción actual

Producción actual	
P =	7,7419355
P =	8 Batch/turno

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente, la producción actual del proceso es de 8 batch por turno.

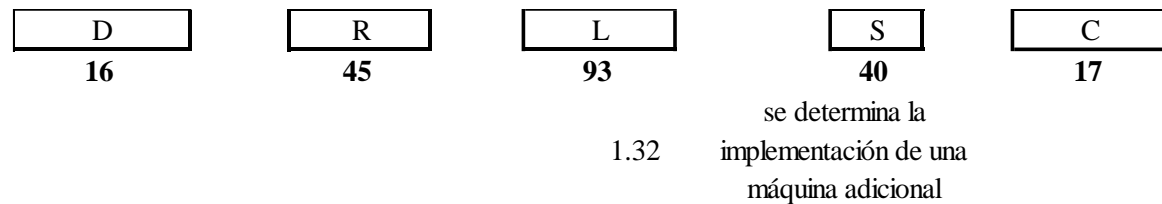


Figura 12. Índice de número mínimo de estaciones en el cuello de botella

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 12 se halla el índice del número mínimo de estaciones para la estación de lavado. Como resultado da 1.32, con lo que concluimos que para la estación de Lavado, como mínimo tiene que tener 2 estaciones (redondeando al mayor el 1.32), lo que concluye la implementación de una máquina adicional.

Se opta por incrementar unos batchs más en la producción para la mejora.

Como se aprecia en la Tabla 32.

Tabla 32

Producción mejorada

Producción mejorada		
P =	15.5	Batch/turno
C =	70.5	min

Fuente: Elaboración propia.

Luego de hallar la producción mejorada, se determina el nuevo tiempo de ciclo y este resulta 70.5 min como se aprecia en la Tabla 32.

La producción se incrementa en un 24% ya que pasa de 8 batch por turno a 15 batch por turno.

Entonces el nuevo balance de línea queda así:

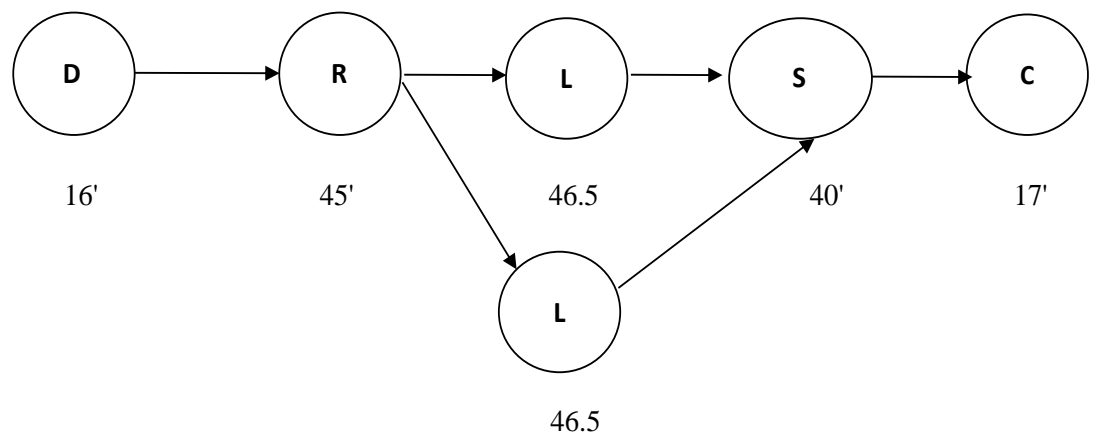


Figura 13. Balance de línea mejorado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33

Eficiencia mejorada del proceso

Eficiencia mejorada		
$\Sigma t_i =$	164.5	min
k =	5	estaciones
c =	46.5	
$E = \frac{\sum \tau}{nc} * 100$		
E =	71%	

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, como se observa en la Tabla 33. La eficiencia mejora de un 45.38% a un 71% con el balanceo de línea propuesto.

3.3.3. Causa raíz 06: Falta de distribución de área

3.3.3.1. Diagnóstico de costos perdidos

Distribución de planta

En la Tabla 34 observamos las pérdidas monetizadas de los recorridos en base al tiempo que se demoran en realizarlos.

Tabla 34. *Costos perdidos de distribución de planta*

Estaciones	Actual					
	Distancia	Número de recorridos (por batch)	Tiempo por metros recorridos (1.2 segundos por metro)	Tiempo total de recorrido (por batch)	Minutos perdidas por recorridos	Costo s/.
D-R	25	58	30	1750	29,17	S/2,03
R-L	4	350	4,8	1680	28,00	S/1,94
L-S	10	58	12	700	11,67	S/0,81
S-C	10	58	12	700	11,67	S/0,81
	49	525	58,8	4830	80,50	S/5,59

Fuente: Elaboración propia.

Se determina el costo perdida de S/. 5,59 por batch.

3.3.3.2.Solución propuesta

Distribución de planta

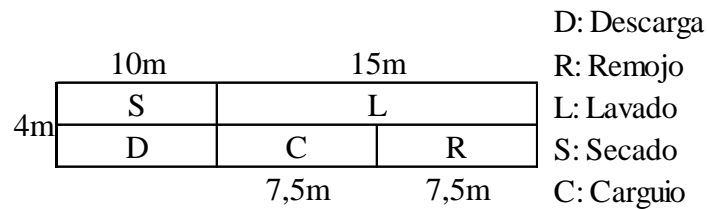


Figura 14. Distribución actual de planta

Fuente: Elaboración propia.

En la *Figura 14* observamos la distribución de planta actual con las respectivas áreas y distancias.

Tabla 35

Recorrido por estación

Estaciones	Actual			Propuesto		
	Distancia	Recorrido	R x D	Distancia	Recorrido	R x D
D-R	25	2	50	25	1	25
R-L	4	1	4	4	1	4
L-S	10	1	10	10	1	10
S-C	10	2	20	10	1	10
			84			49

Estaciones	D	R	L	S	C
D	-	25			
R		-	4		
L			-	10	
S				-	10
C					-

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que existen 2 áreas que son fijas (Lavado y Remojo), optamos por realizar el cambio entre las áreas de Descarga y Carga, multiplicando la distancia y el recorrido. Obteniendo que hay un menor recorrido total en la distribución actual de la planta.

Tabla 36

Costos por recorrido

Distancia	Número de Recorridos (por batch)	Propuesto			Costo s/.
		Tiempo por metros recorridos (1.2 segundos)	Tiempo total de recorrido (por batch)	Minutos perdidas por recorridos	
15	58	18	1050	17,50	S/1,22
4	350	4,8	1680	28,00	S/1,94
10	58	12	700	11,67	S/0,81
4	58	4,8	280	4,67	S/0,32
33	525	39,6	3710	61,83	S/4,29

Fuente: elaboración propia.

Reduciendo un 9% los gastos por recorrido con la nueva distribución. Estos costos por recorrido son por batch.

3.3.4. Causa raíz 08: Falta de capacidad en la estación de lavado

Se realizó previamente la herramienta de Mapa de flujo de valor actual para conocer a profundidad los procesos de la empresa, ya que esta no tiene un proceso establecido ni detallado. Asimismo, se elabora un Mapa de flujo de valor propuesto con la mejora del proceso respecto al Balance de línea elaborado anteriormente.

Mapa de flujo de valor

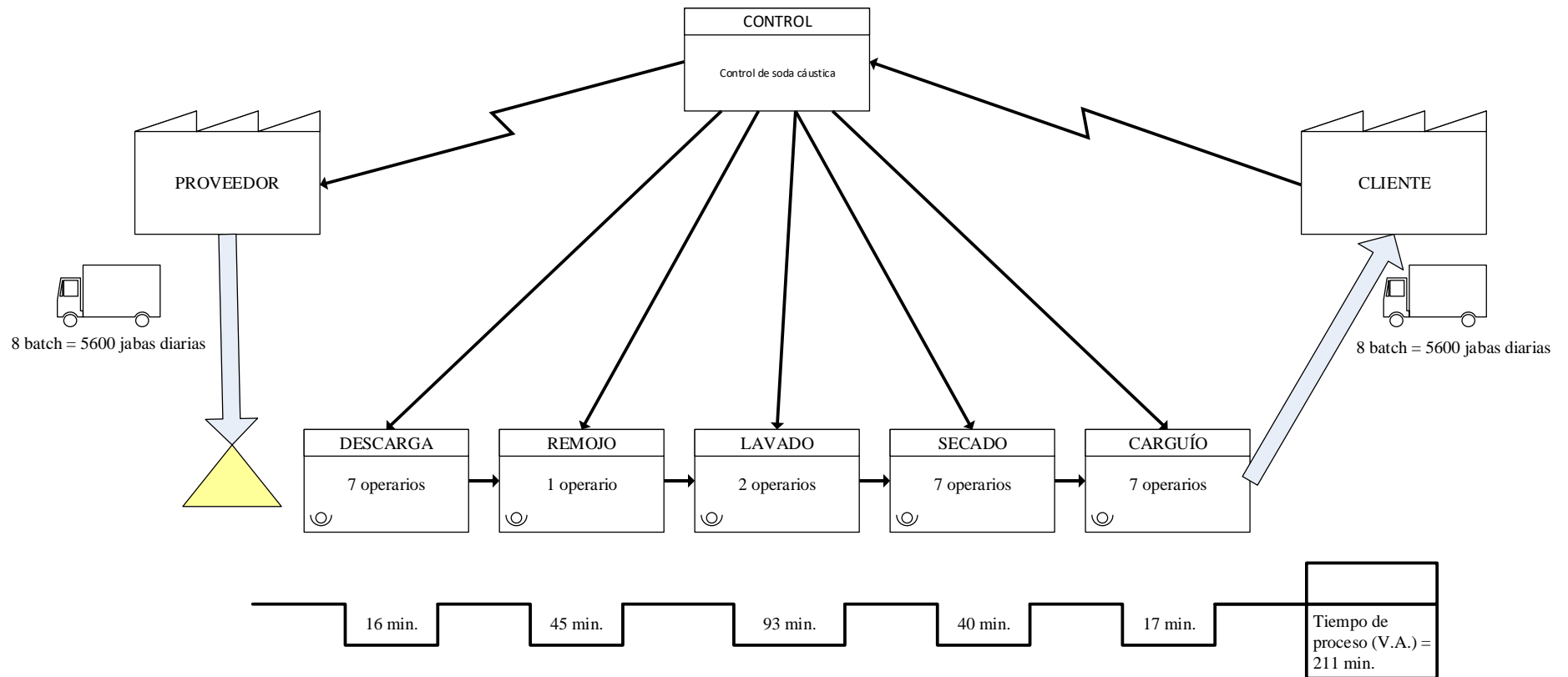


Figura 15. Mapa de flujo de valor actual (VSM).

Fuente: Elaboración propia.

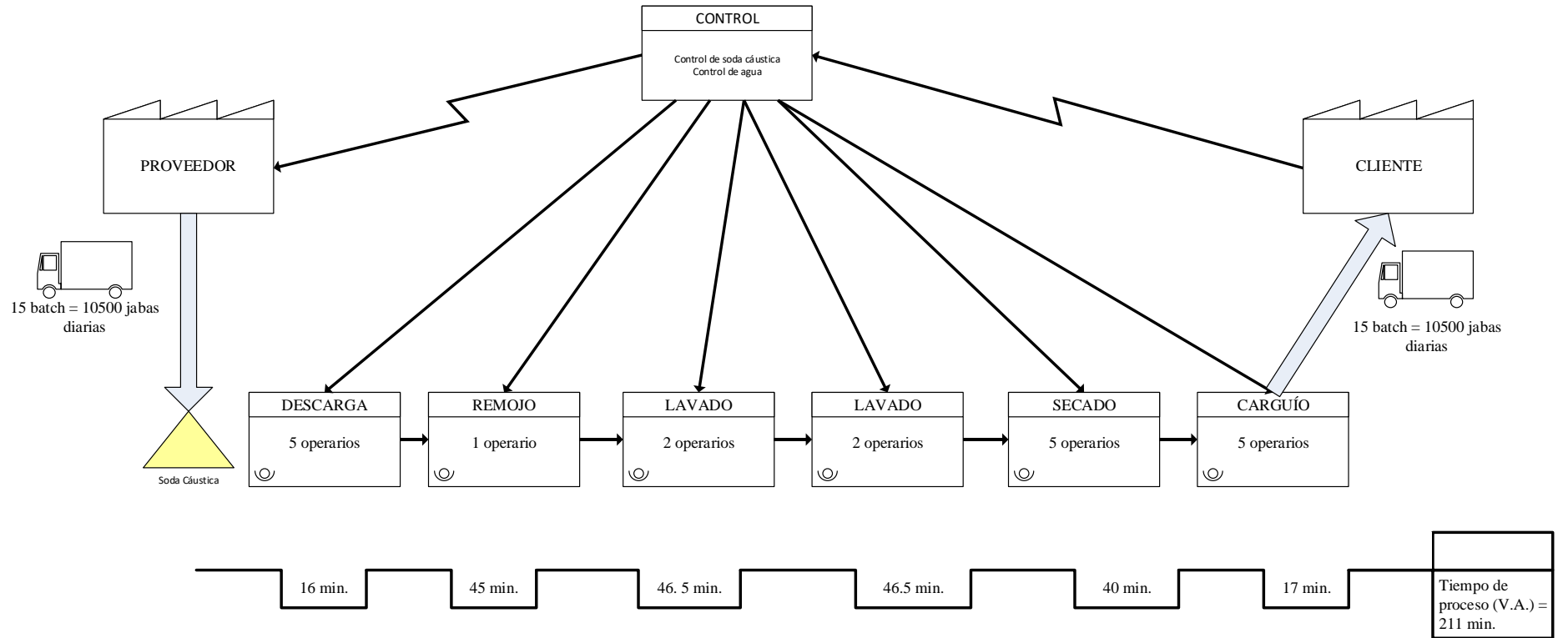


Figura 16. Mapa de flujo de valor propuesto (VSM).

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.1. Diagnóstico de costos perdidos

Estudio de tiempos

Tabla 37

Costo pérdida del estudio de tiempos

Mes	Horas		Costo S/.
	Programadas	Perdidas	
Enero	744	248.00	2,066.67
Febrero	672	224.00	1,866.67
Marzo	744	248.00	2,066.67
Abril	720	240.00	2,000.00
Mayo	744	248.00	2,066.67
Junio	720	240.00	2,000.00
Julio	744	248.00	2,066.67
Agosto	744	248.00	2,066.67
Setiembre	720	240.00	2,000.00
Octubre	744	248.00	2,066.67
Noviembre	720	240.00	2,000.00
Diciembre	744	248.00	2,066.67
Total costo horas perdidas lavado		S/	24,333.33

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 37 observamos las horas perdidas mensuales por tiempo muerto cuando se usa una máquina, el tiempo sería 4 horas por turno (existen 2 turnos); se trabajan todos los días del mes. Para obtener el costo se toma en cuenta las horas y costo de hora hombre (de los dos turnos), la cual es s/. 4,17.

3.3.4.2. Solución propuesta

Estudio de tiempos

Tabla 38

Tiempo muerto del proceso

Tiempo muerto

$$TM = kc - \sum_{i=1}^n t_i$$

$$TM = \underline{\quad\quad\quad 254 \text{ min}}$$

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el estudio de tiempo, tuvimos un tiempo muerto de 254 minutos, el cual representaría 4 horas de cada turno, por lo que al día habría 8 horas improductivas.

Se tomaron 5 tiempos por cada actividad del proceso:

Tabla 39

Resumen de estudio de tiempos

Elementos de la tarea	T1	T2	T3	T4	T5
Descarga de jabas	16	16	16	16	16
Traslado a zona remojo	43	44	44	46	46
Traslado a la máquina de lavado y lavado de jabas	93	92	94	93	91
Traslado de jabas limpias a zona de secado	25	24	25	24	25
Carga de jabas limpias al camión	17	16	16	18	19

Fuente: Elaboración propia.

Luego, se establece los factores de holgura o suplementos considerados para el estudio de tiempo.

Tabla 40

Factor de holgura

Factores de holgura	%
Fatiga básica	4%
Necesidades personales	5%
Contingencias	3%
Políticas de la empresa	1%
Total	13%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41

Estudio de tiempos

Elementos de la tarea	T1	T2	T3	T4	T5	Tiempo Observado Promedio (min)	F.V.	Tiempo Normal (min)	SUPLEMENTOS (13%)	Tiempo estándar (min)
Descarga de jabas	16	16	16	16	16	16	105%	16.8	0.13	19.3
Traslado a zona remojo										
Remojo de jabas	43	44	44	46	46	44.6	85%	37.9	0.13	43.6
Traslado a la máquina de lavado y lavado de jabas	93	92	94	93	91	92.6	100%	92.6	0.13	106.4
Traslado de jabas limpias a zona de secado	25	24	25	24	25	24.6	100%	24.6	0.13	28.3
Carga de jabas limpias al camión	17	16	16	18	19	17.2	105%	18.1	0.13	20.8
TOTAL						195		190.0		218.4

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 41 se observa las tomas de tiempo que se hizo aleatoriamente a 5 batch de jabas lavadas en distintos días, obteniendo el tiempo observado promedio, tiempo normal y el tiempo estándar.

Tabla 42

Costo de horas con la propuesta actual

Mes	Horas		Costo S/.
	Programadas	Perdidas	
Enero	744	124.00	1,033.33
Febrero	672	112.00	933.33
Marzo	744	124.00	1,033.33
Abril	720	120.00	1,000.00
Mayo	744	124.00	1,033.33
Junio	720	120.00	1,000.00
Julio	744	124.00	1,033.33
Agosto	744	124.00	1,033.33
Setiembre	720	120.00	1,000.00
Octubre	744	124.00	1,033.33
Noviembre	720	120.00	1,000.00
Diciembre	744	124.00	1,033.33
Total costo horas perdidas lavado			S/ 12,166.67

Fuente: Elaboración propia.

En esta Tabla 42 observamos que con el uso de otra máquina (solución que se dio para la CRO5) se reduciría de 33% de pérdidas por tiempo muerto a un 17%.

3.3.5. Causa raíz 02: Falta de un plan de capacitación

La empresa M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C. necesita un plan de capacitación para poder emplear de manera adecuada el uso del Kardex y su importancia; y a la vez capacitar con un curso básico a los trabajadores de sus funciones, el correcto uso de EPP's en el trabajo y las políticas de la empresa.

3.3.5.1. Diagnóstico de costos perdidos

El costo perdido de esta herramienta de mejora es el mismo que para la implementación de la herramienta Kardex, debido a que estas capacitaciones

brindadas son más que todo para el aprendizaje del uso correcto de esta misma.

3.3.5.2.Solución propuesta

Plan de capacitación

De los 22 trabajadores de la empresa, sólo los 2 supervisores se encuentran capacitados, es decir sólo el 9.09% de todo el personal se encuentra capacitado.

Tabla 43

Plan de capacitación de definición de cargos

CARGO	OBJETIVO	REQUERIMIENTOS	FUNCIONES	CURSO DE CAPACITACIÓN	FRECUENCIA
SUPERVISOR	Supervisar las actividades de la empresa a través de políticas que buscan el crecimiento de la organización a nivel económico y de participación en el mercado.	Educación: Título de Administrador o Ingeniero Industrial-	Control sobre las actividades y funciones que desarrolla cada individuo que opera en la empresa. Analiza los resultados obtenidos al final de los periodos de cada área para tomar medidas con el fin de continuar las políticas trazadas o con el fin de tomar medidas correctivas de las mismas. Busca mejorar continuamente la calidad de los servicios de la compañía mediante la preparación del personal y el seguimiento del buen funcionamiento de la maquinaria.	Curso de calidad y servicio al cliente.	6 meses
		Experiencia: mínimo 2 años en el cargo-		Jornadas (talleres) que den al empleado un sentido de pertenencia a la compañía, incentivando la honestidad, el respeto hacia sus compañeros de trabajo y clientes.	8 meses
OPERARIO	Conocer las actividades de la empresa, apoyar en el manejo de equipos, maquinarias y procesos de lavado.	Educación: Bachillerato. Experiencia: mínima de un año en los servicios que se ofrecerán en la empresa.	Realizar el servicio escogido por el cliente. Ser responsable por el inventario entregado. Cumplir con las políticas de la empresa.	Talleres de pertenencia hacia la empresa.	8 meses

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44

Plan de capacitación de cursos básicos

N°	NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	DURACIÓN		FINALIDAD
		DÍAS	HORAS	
1	CURSO BÁSICO DE USO DE KARDEX	3	15	Conocer e informar el uso e importancia de la implementación de la herramienta Kardex en la empresa y emplearlo diariamente en el trabajo. Durante el curso se utilizarán videos y se realizarán trabajos grupales entre los trabajadores.
2	CURSO BÁSICO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	2	10	Integrar a los trabajadores y motivarlos para que participen en forma activa y eficaz en la actividad de seguridad industrial, 10 horas de clase con ejercicios de grupo, utilizando audiovisuales dirigidos al personal de trabajadores. Se tomarán exámenes de evaluación.
3	CURSO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y CONTROL DE PÉRDIDAS PARA SUPERVISORES	1	5	Posibilitar el manejo de las destrezas y habilidades de supervisión. Identificar las cualidades de un supervisor eficaz. Seleccionar un estilo apropiado de liderazgo. Aplicar técnicas para el manejo de personal. Situar al supervisor como el elemento fundamental en los procesos productivos. Involucrar a la seguridad industrial y el control de pérdidas como elemento consustancial en la gestión diaria. Durante el curso de utilizarán videos y se relizarán trabajos grupales.
4	CURSO DE MANEJO DEFENSIVO (SEGURIDAD EN EL TRÁNSITO)	1	5	Conocer las técnicas de conducción de vehículos que les permitan evitar accidentes de tránsito, como también asumir una actitud positiva conduciendo el vehículo defensivamente. Conocer las características de las vías y la conducción vehicular en cada caso y además aspectos fundamentales de la legislación en este ámbito. Durante el curso se utilizarán 12 videos y material audiovisual en general.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Causa raíz 01: Ausencia de Kardex

Debido a la ausencia del control de materiales en el almacén se desarrolló un formato en Excel de esta herramienta logística para registrar manualmente las entradas y salidas del almacén y pueda ser corroborado con el Kardex virtual. En este formato se detalla el tipo de producto, la presentación y las cantidades mínimas y máximas que pueden ingresar a almacén.

3.3.6.1. Diagnóstico de costos perdidos

Kardex

Los costos perdidos para esta herramienta se hallaron monetizando los materiales registrados y existentes, hallando la diferencia de estos valores se determina el dinero perdido a causa de la inexistencia de esta herramienta.

Tabla 45

Costo pérdida de kardex

Material	Registrados	Existentes	UM	Costo por unidad s/.	Registrados	Existentes
ADAPTADOR PVC 1"	10	4	unidades	S/1.90	S/19.00	S/7.60
AGUA 20 LTRS	12	12	litros	S/19.40	S/232.80	S/232.80
ALAMBRE # 16	10	6	kg	S/6.10	S/61.00	S/36.60
ALCOHOL ETILICO	10	9	envases	S/5.80	S/58.00	S/52.20
ALCOHOL GEL	5	4	envases	S/9.30	S/46.50	S/37.20
ARMELLA 2"	20	11	unidades	S/0.60	S/12.00	S/6.60
BLOQUEADOR 200ML	4	3	envases	S/30.50	S/122.00	S/91.50
BOLSA NEGRA	73	53	paquetes	S/0.37	S/27.01	S/19.61
BOTAS TLL-38	2	2	unidades	S/15.90	S/31.80	S/31.80
BOTAS TLL-41	20	20	unidades	S/15.90	S/318.00	S/318.00
BOTIQUIN	2	2	unidades	S/39.90	S/79.80	S/79.80
CADENA GALVANIZADA 3/16"	5	5	metros	S/2.70	S/13.50	S/13.50
CAMISA TLL XL	2	2	unidades	S/13.80	S/27.60	S/27.60
CANDADO	8	6	unidades	S/48.00	S/384.00	S/288.00
CASCO AZUL	20	20	unidades	S/29.90	S/598.00	S/598.00
CASCO BLANCO	2	2	unidades	S/29.90	S/59.80	S/59.80
CHALECO NARANJA	20	20	unidades	S/6.70	S/134.00	S/134.00
CHALECO PLOMO	2	2	unidades	S/6.70	S/13.40	S/13.40
CINCEL CON MANGO 3/4 X 12"	5	5	unidades	S/30.10	S/150.50	S/150.50
CINTA AISLANTE	10	5	unidades	S/1.00	S/10.00	S/5.00
CINTA DE EMBALAR	10	3	unidades	S/3.00	S/30.00	S/9.00
CINTA DE SEGURIDAD AMARILLO	10	8	unidades	S/20.40	S/204.00	S/163.20
CINTA TEFLON	10	9	unidades	S/7.20	S/72.00	S/64.80
CLAVO 1"	50	40	unidades	S/3.50	S/175.00	S/140.00
CLAVO 2"	50	39	unidades	S/4.20	S/210.00	S/163.80
CLAVO 3"	50	33	unidades	S/4.60	S/230.00	S/151.80
CODO PVC 3/4 X 90	20	19	unidades	S/1.10	S/22.00	S/20.90
CUCHARA DE PALA GRANDE	2	2	unidades	S/20.10	S/40.20	S/40.20
CUTER C/REPUESTO	5	3	unidades	S/11.90	S/59.50	S/35.70
DISCO DE CORTE 4 1/2"	10	5	unidades	S/3.10	S/31.00	S/15.50
ENCHUFE 16A A2P+T	5	5	unidades	S/22.80	S/114.00	S/114.00
ESCOBA DE PAJA	10	10	unidades	S/18.00	S/180.00	S/180.00

ESCOBA NORMAL	10	10	unidades	S/12.90	S/129.00	S/129.00
EXTENSION ELECTRICA 05M	3	3	unidades	S/40.00	S/120.00	S/120.00
EXTINTOR PORTATIL	5	5	unidades	S/29.90	S/149.50	S/149.50
GUANTES DE JEBE	22	22	pares	S/15.00	S/330.00	S/330.00
SODA CAUSTICA					S/0.00	S/0.00
JABON LIQUIDO	2	2	litros	S/22.90	S/45.80	S/45.80
LAPICEROS	10	0	unidades	S/0.50	S/5.00	S/0.00
LENTE CLAROS	22	22	unidades	S/4.90	S/107.80	S/107.80
LENTE OSCUROS	22	22	unidades	S/3.90	S/85.80	S/85.80
MANGUERA 1/2" REFORZADA 100MTRS	5	5	metros	S/6.90	S/34.50	S/34.50
MARTILLO 29MM	2	2	unidades	S/19.90	S/39.80	S/39.80
NIPLE 3/4" PVC	50	29	unidades	S/0.30	S/15.00	S/8.70
PAPEL HIGIENICO	8	5	rollos	S/5.90	S/47.20	S/29.50
PATA DE CABRA GRANDE	1	1	unidades	S/25.00	S/25.00	S/25.00
PEGAMENTO AZUL 118 ML	10	6	unidades	S/5.00	S/50.00	S/30.00
POLO PLOMO						
MANGA LARGA TLL: L	22	22	unidades	S/9.50	S/209.00	S/209.00
SERRUCHO 16"	1	1	unidades	S/11.00	S/11.00	S/11.00
SOGA DRIZA 3/4"	10	10	metros	S/0.40	S/4.00	S/4.00
SOLDADURA CELLOCORD	5	3	kg	S/12.00	S/60.00	S/36.00
TEE PVC 3/4 THINER	50	30	unidades	S/2.00	S/100.00	S/60.00
ACRILICO REFORZADO	5	4	unidades	S/8.00	S/40.00	S/32.00
TIJERA	4	4	unidades	S/0.50	S/2.00	S/2.00
TOMACORRIENTE 2P+T 16A	10	10	unidades	S/35.00	S/350.00	S/350.00
TRAPO INDUSTRIAL COSIDO	50	43	unidades	S/3.00	S/150.00	S/129.00
TUBO DE AGUA 3/4"	10	10	unidades	S/9.90	S/99.00	S/99.00
VALVULA PVC 3/4"	10	10	unidades	S/18.90	S/189.00	S/189.00
WINCHA 5 MTRS	5	5	unidades	S/4.00	S/20.00	S/20.00
ZAPATO DE SEGURIDAD TLL.	22	22	unidades	S/40.00	S/880.00	S/880.00
42						
TOTAL	850	677			S/7,064.81	S/6,458.81

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6.2. Solución propuesta

Kardex

Tabla 46

Formato de kardex

KARDEX M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.											
MATERIAL:				EXISTENCIAS - MÁXIMO:							
MÉTODO:				EXISTENCIAS - MÍNIMO:							
MATERIAL				ENTRADAS			SALIDAS O CONSUMOS			STOCK	
#	DESCRIPCIÓN	MARCA	FAMILIA	FECHA DE INGRESO	Qty DE INGRESO	U.M.	FECHA DE SALIDA	Qty DE SALIDA	U.M.	Qty DE SALIDA ^A	U.M.

**1. PRIMERO SELECCIONAR QUE MATERIAL DESEAS BUSCAR

*2. LUEGO SE VERÁ EL STOCK

	PE	PS	STOCK
STOCK	0	0	-

Fuente: Elaboración propia.

3.4.Evaluación económica

3.4.1. Inversión de la propuesta de mejora

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en la gestión logística y operativa para aumentar la productividad de la empresa

M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C., es necesario realizar la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 47

Inversión de la propuesta de mejora

ÁREA	CR	CAUSA RAÍZ	Tipo de inversión			TOTAL
			Nueva máquina de lavado	Obras civiles para la máquina	Propuesta de mejora (capacitaciones 2 ingenieros)	
OPERATIVA	CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)				
	CRO5	Falta de método estándar				
	CRO6	Falta de distribución de área		S/121.200,00		
	CRO8	Tiempos de espera largos por remojo de jabas				
LOGÍSTICA	CRL2	Falta de un plan de capacitación				
	CRL1	Ausencia de Kardex			S/5.023,00	
						S/. 126.223,00

Fuente: Elaboración propia.

Tenemos como descripción de la inversión para la gestión logística, específicamente para el Plan de Capacitación la siguiente tabla:

Tabla 48

Inversión de Plan de Capacitación

INVERSIÓN	NUEVOS SOLES
1. INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	1400
Proyector	350
Local	1050
2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	3500
Capacitación	3500
3. CAPITAL DE TRABAJO	123
Libretas	66
Lapiceros	22
Jabón de tocador	35
TOTAL	5023

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Ahorro implementando la propuesta

La empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C. tiene como pérdidas totales anuales S/. 59, 131.00.

Tabla 49

Resumen del total de costos perdidos antes de la propuesta de mejora

ÁREA	CR	CAUSA RAÍZ	Pérdidas	UM	Pérdidas Totales anuales
Operativa	CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)	S/1,991.67	año	S/1,991.67
	CRO6	Falta de distribución de área	S/5.59	batch	S/32,200.00
	CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado	S/24,333.33	año	S/24,333.33
Logística	CRL2	Falta de un plan de capacitación	S/606.00	año	S/606.00
	CRL1	Ausencia de Kardex			
TOTAL					S/59,131.00

Fuente: Elaboración propia.

Con la implementación de la propuesta de mejora, estas pérdidas disminuirían hasta a S/. 36, 900.00, obteniendo un ahorro de S/. 22, 231.00 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 50

Resumen del total de costos perdidos después de la propuesta de mejora

ÁREA	CR	CAUSA RAÍZ	Pérdidas	UM	Pérdidas Totales anuales
Operativa	CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)	S/0.00	año	S/0.00
	CRO6	Falta de distribución de área	S/4.29	batch	S/24,733.33
	CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado	S/12,166.67	año	S/12,166.67
Logística	CRL2	Falta de un plan de capacitación	S/0.00	año	S/0.00
	CRL1	Ausencia de Kardex	S/0.00	año	S/0.00
TOTAL					S/36,900.00

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Costo de oportunidad (COK)

Para evaluar el proyecto se tomará como costos de oportunidad del capital C(COK) el valor de 20%, el que ha sido determinado mediante el modelo CAPM.

$$COK = RF + B(Rm - Rf) + RP$$

Ecuación 6. Modelo CAPM

De donde:

Rf = Tasa libre de riesgo, se considera el bono del tesoro USA a 10 años, es decir 1.83%

B = beta, según las tablas de *damodaran*, para el sector servicios es de 0.8

Rm = rendimiento del mercado, 20%

Riesgo País = 0.91%

Luego reemplazando en la ecuación, el COK para evaluar la propuesta es de 17.80%.

3.4.4. Flujo de Caja

Luego de elaborar la inversión, se presenta el flujo de caja, el cual está proyectado a 5 años. Luego se calculó el VAN, TIR y B/C para determinar si la propuesta será viable o no y se determinó lo siguiente:

Tabla 51

Flujo de caja del proyecto

	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
INGRESOS						
Cantidad		757.966	757.966	757.966	757.966	757.966
Total ingresos marginal		757.966	757.966	757.966	757.966	757.966
COSTOS						
COSTOS DE INVERSIÓN						
	-					
Edificios (Obras civiles para máquina)	55.000,00					
Maquinaria	61.200,00					
Equipo	5.000,00					
Capacitaciones	5.023,00					
COSTO DE FAB. PROD VENDIDOS						
Mano de Obra		616.000	616.000	616.000	616.000	616.000
Materia prima		189.492	189.492	189.492	189.492	189.492
Gastos indirectos de Fab.		113.695	113.695	113.695	113.695	113.695
Depreciación		6.120,00	6.120,00	6.120,00	6.120,00	6.120,00
COSTOS DE OPERACIÓN						
Administración		6.160,00	6.160,00	6.160,00	6.160,00	6.160,00
Total costos		931.466,56	931.466,56	931.466,56	931.466,56	931.466,56
IMPUESTO A LA RENTA (29.50%)		274.782,64	274.782,64	274.782,64	274.782,64	274.782,64
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-126.223,00	101.282,48	101.282,48	101.282,48	101.282,48	101.282,48

Fuente: Elaboración propia.

3.4.5. Indicadores financieros

Tabla 52

Flujo de caja del proyecto

COK	17,8%
VALOR ACTUAL NETO	S/.191.944,86
TASA INTERNA DE RETORNO	75,41%
BENEFICIO COSTO	2,52

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la Tabla 52, se hizo una evaluación económica. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/. 191.944,86. nuevos soles.
- Un TIR de 75.41% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 20%.
- Un B/C de 2.52 lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 1,52.

Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es VIABLE.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La gestión logística es de vital importancia en la empresa, ya que como indica Heizer y Render (2009) “llega a representar hasta un 50% del capital total invertido”, por ello la implementación de un Kardex permitiría reducir las pérdidas físicas del almacén, que, a su vez, representan pérdidas económicas. Respecto de los resultados de la propuesta de mejora, se puede apreciar que el pronóstico utilizado fue el estacional.

La planificación de materiales (MRP), es importante ya que permite que los materiales, como el caso de los utilizados en el lavado, estén disponibles, evitando con ello pérdidas de horas hombre y horas máquina y como indica Heizer & Render (2009), permite la utilización mejorada de instalaciones y mano de obra.

Como una de las herramientas utilizadas, el mapa de flujo de valor, como define King & King (2015) muestra cada paso en la producción de un bien o como en el caso del lavado de jabs, la producción de un servicio.

El balance de línea es importante para el incremento de la eficiencia empresarial ya que permite que cada estación no reciba más carga que la que puede hacer en su tiempo de ciclo (Chase, 2017). Al efectuar el balance de línea en la empresa MGY, se logró incrementar la eficiencia de 45.38% al 71% al incrementar una estación de lavado adicional.

La gestión operativa, por otra parte, es una fuente de competitividad, al efectuar como parte de la propuesta de mejora, el análisis de tiempos permite estandarizar

procesos ya por ello en la propuesta se determinó que los tiempos muertos se redujeron en un 50%.

Respecto de la distribución de planta, como indica Palacios (2009) contribuye a la reducción del costo de fabricación o producción, al utilizar esta herramienta en el proceso de lavado de jabs, se logra determinar que los costos de traslado, en base a tiempo que les toma recorrer cierta distancia, se redujo.

En la *Figura 17* se observan los valores actuales y meta, de acuerdo a la propuesta que brindamos en el área operativa, estos valores indican lo siguiente. Para la falta de un sistema de planificación de materiales (CRO7) se propuso implementar un MRP, el cual eliminaría las horas de paro por falta de material de desinfección, reduciendo los s/. 1991,67 a S/.0,00.

Para la falta de distribución de área (CRO6), se propuso una nueva distribución de área, la cual generaría un ahorro S/. 1,30 por batch, sabiendo que actualmente se lavan 480 batch por mes, el costo anual disminuiría unos s/7488,00.

Para lo que es falta de capacidad por estación de lavado (CRO8), se redujo un 16%, reduciendo también el costo de s/. 24333,33 a s/. 12166,67.

Y, por último, el cumplir con el servicio al 100% es primordial para la empresa, actualmente se llegaba a 97% de cumplimiento, lo cual es bueno pero se quería llegar al 100%, para lo cual se usó un balance de líneas (CRO5) y así, con el cumplimiento total, la ganancia aumentaría.

Por el lado del área logística, la falta de un kardex para controlar los materiales del almacén (CRL1) y evitar pérdidas, con esta herramienta aumentaría de 80% de materiales existentes en el almacén a 100%, y a su vez, se buscaría capacitar a los trabajadores, actualmente el 9% están capacitados para poder usar esta herramienta, pero con la capacitación de uso de kardex y epp's, se llegaría al 100% (CRL2).

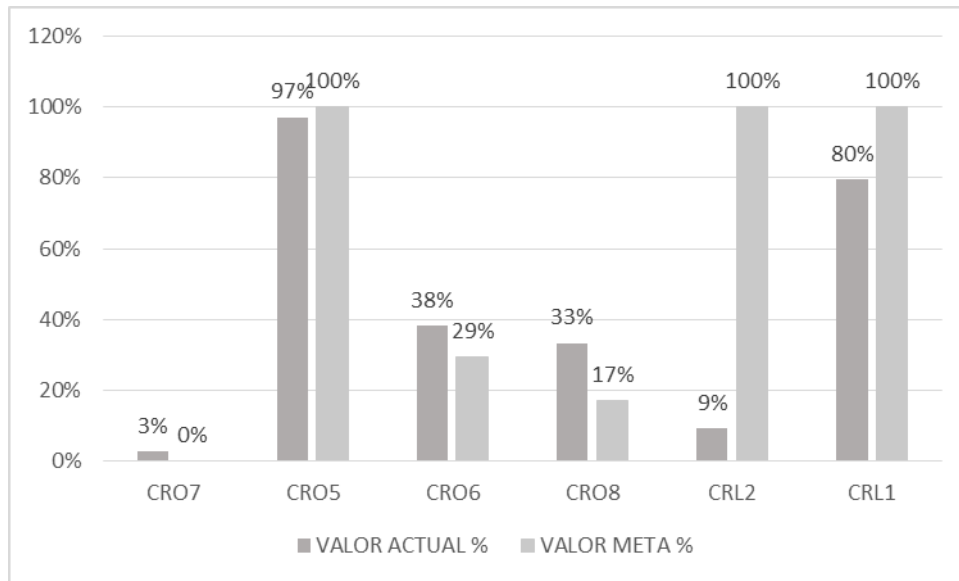


Figura 17. Propuesta de gestión operativa.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla veremos las jabas lavadas durante el año 2019 y las jabas que, con la propuesta, que se estimarían lavar con la nueva máquina.

Tabla 53

Número de jabas lavadas actuales y propuestas

Mes	Jabas Lavadas Actuales	Jabas Lavadas Propuesta
Enero	345204	651000
Febrero	351448	588000
Marzo	360808	651000
Abril	395009	630000
Mayo	345044	651000
Junio	401030	630000
Julio	411946	651000
Agosto	415265	651000
Septiembre	421665	630000
Octubre	485219	651000
Noviembre	509879	630000
Diciembre	415200	651000
TOTAL	4857717	7665000

Fuente: Elaboración propia.

Las jabas propuestas se obtuvieron de acuerdo a los 15 batch por turno que se lavarían con la nueva máquina al implementar la propuesta de mejora. Cada batch consta de 700 jabas y se labora 360 días al año.

Tabla 54

Productividad

Productividad	
Jabas Lavadas Actuales	4857717
Costo total	S/931.466,56
Jaba / S/.	S/5,22
Jabas Lavadas Propuestas	7665000
Costo total (+20%)	S/1.117.759,88
Jaba / S/.	S/6,86
TOTAL	31,49%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 54 vemos que la productividad con la propuesta aumentaría en 31.49% en comparación con la anterior. Para obtener este valor hemos usado el número de jabas (actuales y propuestas) y los costos totales.

4.2 Conclusiones

* Se aumentó la productividad de la empresa un 31.49% con la implementación de la propuesta de mejora, con lo cual estaría en capacidad de brindarle servicio a más de una empresa avícola.

* La empresa M.G.Y. Asociados Corporativos S.A.C en el 2019 no llegaba a cumplir con el 100% de las jabas lavadas del registro de la empresa a la que le brinda servicio; y con la propuesta de mejora, ese 3% que le faltaba sí se llegaría a cumplir. Ese 3% representa s/. 28,966.41, este monto puede variar ya que el consumo de pollo es volátil.

* El diagnóstico obtenido, nos brindó que la eficiencia del proceso es de un 45,38%; y con la propuesta de mejora se llegaría a un 71% y con respecto al área logística, se reducirían pérdidas y se controlaría, de forma eficiente, los materiales del almacén, reduciendo en su totalidad ese 20% de materiales perdidos.

* Se elaboró una MRP y un Kardex para el control de materiales tanto para el proceso como para el almacén reduciendo el 3% de horas improductivas por falta de material y el 20% de materiales perdidos del almacén.

* Con la propuesta, el valor actual neto (VAN) sería de s/. 191,944.86 con una tasa de retorno (TIR) de 75.41%, siendo este mayor a costo de oportunidad de capital (COK) que es 17.8%; y, por último, nuestro B/C es de 2.52, lo cual indicaría que nuestra propuesta es viable ya que por cada sol invertido se ganaría s/. 1,52.

REFERENCIAS

- Bernal, A. & Duarte, N. (2004). *Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, caso Sauto Ltda.* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Bishop, M. (2010). *Economía de hoy. Sus nuevas formas de la A a la Z.* Lima, Perú: The Economist.
- Burgos, C.A. (2018). Perú: mayor consumidor de pollo en Latinoamérica. *Industria Avícola*. Recuperado de <https://www.industriaavicola.net/mercados-y-negocios/peru-mayor-consumidor-de-pollo-en-latinoamerica/>
- Carreño, A. (2011). *Logística de la A a la Z.* Lima, Perú: Fondo Editorial.
- Chase, R. B. & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros (13 ed.)*. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos. El capital humano de las organizaciones (7 ed.)*. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Cuca, M., Ávila, G. & Pro, M. (1996). *Alimentación de las Aves*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- D'Alessio, F. (2004). *Administración y dirección de la producción. Enfoque estratégico y de calidad. (2 ed.)*. Naucalpan, México: Pearson Educación.
- Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M.T. (2007). *Disposición de planta (2 ed.)*. Lima, Perú: Fondo Editorial.
- Gutiérrez, M.A. (2019). *Instituto Latinoamericano del Pollo: Prevé crecimiento de 2,3% en la región*. Recuperado de <https://avicultura.info/instituto-latinoamericano-del-pollo-preve-crecimiento-de-23-en-la-region/>

Heizer, J. & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones (7 ed.)*.

Naucalpan, México: Pearson Educación.

Instituto Latinoamericano del Pollo. (2019). *Producción Regional de Carne de Pollo*.

Recuperado de <https://ilp-ala.org/produccion-regional-de-carne-de-pollo/>

Kafka, F. (2004). *Evaluación estratégica de proyectos de inversión (2 ed.)*. Perú:

Universidad del Pacífico.

King, P. L. & King, J. S. (2015). *Value Stream Mapping for the Process Industries*.

Boca Raton, E.E.U.U.: CRP Press-Taylor & Francis Group.

Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2017). *Administración de operaciones*.

Procesos y cadenas de valor (8 ed.). Naucalpan, México: Pearson Educación.

Miñán, W. (27 de junio de 2019). Consumo de pollo por habitante en el Perú llegará

a 48 kilogramos este año. *Gestión*. Recuperado de

<https://gestion.pe/economia/consumo-habitante-peru-llegara-48-kilogramos-ano-271506-noticia/>

Molina, H. y Del Carpio, J. (2004). La tasa de descuento en la evaluación de

proyectos y negocios empresariales. *Industrial Data*, 7(1), 42-54.

Núñez, A., Guitar, L. y Baraza, X. (2014). *Dirección de Operaciones. Decisiones*

tácticas y estratégicas. Barcelona, España: Editorial UOC.

Oceda, C. M. (2011). *Excel contable*. Lima, Perú: Empresa Editora Macro.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

(2019). *Producción avícolas*. Recuperado de <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>

Ospina, J. (2005). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la*

productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú (Tesis de

pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

- Palacios, L.C. (2009). *Ingeniería de métodos. Movimientos y tiempos*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Quijano, A. (2019). *Propuesta de implementación de MRP, RCM y gestión de personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa Inversiones Quiaza S.A.C.* (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Quilcate, C. (2016). *Propuesta de gestión logística en los almacenes de repuestos de la distribuidora Santa Mónica S.A.C para reducir sus costos operacionales* (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Restrepo, L. (2017). *Importancia de la formación y la capacitación de los empleados*. Recuperado de: <https://mdc.org.co/importancia-de-la-formacion-y-la-capacitacion-de-los-empleados/>
- Ruiz, B. (2018, abril). Consumo per cápita de productos avícolas de países seleccionados. *Industria Avícola*, 65(4), 30. Recuperado de <http://www.industriaavicola-digital.com/201909/index.php#/6>
- Ruiz, B. (2019, septiembre). Perú: avicultura sólida y altísimo consumo de pollo. *Industria Avícola*, 66(9), 4-5. Recuperado de <http://www.industriaavicola-digital.com/201909/index.php#/6>
- Salazar, B. (2016). *Variación estacional con tendencia (Descomposición de una serie de tiempo)*. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/variacion-estacional-con-tendencia/>
- Schroeder, R. G., Meyer, S. & Rungtusanatham, M. J. (2009). *Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos (5 ed.)*. México, D. F.: McGraw-Hill.

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Encuesta aplicada en la empresa.

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - M.G.Y.

EMPRESA: M.G.Y. ASOCIADOS CORPORATIVOS S.A.C.

ALCANCE: Toda la empresa

PROBLEMA: Baja productividad

NOMBRE: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN DIRECTAMENTE CON SU TRABAJO:

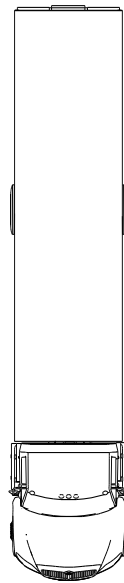
CAUSA ALTO MEDIO BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
CRL1	Ausencia de Kardex			
CRL2	Falta de un Plan de Capacitación			
CRL3	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para almacén)			
CRL4	Ausencia de un sistema de codificación			
CRO5	Falta de método estándar			
CRO6	Falta de distribución de área			
CRO7	Falta de sistema de planificación de materiales MRP (para proceso)			
CRO8	Falta de capacidad en la estación de lavado			

Fuente: elaboración propia.

ANEXO n.º 2. Plano actual de la empresa.

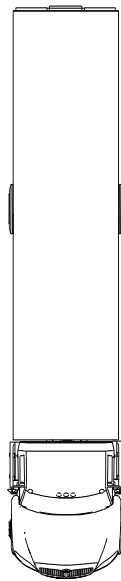
S	MÁQUINA	L
D	C	R



Fuente: elaboración propia.

ANEXO n.º 3. Plano propuesto de la empresa.

S	MÁQUINA		L
C	D	R	



Fuente: elaboración propia.

ANEXO n.º 4. Fotos de la situación actual de la empresa.



Fuente: la empresa.



Fuente: la empresa.



Fuente: la empresa.