



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA EN LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONECTORES MINEROS S.A.C.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Miguel Angel Sevillano Mercado

Asesor:

Ing. Oscar Santamaría Castillo

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres Rita y Germán porque me enseñaron que los sueños se consiguen con esfuerzo y dedicación y que uno mismo es responsable de su futuro. También se lo dedico a mi esposa Alessandra, por su disposición y apoyo en todo momento, y a mi hijo Gustavo porque ambos son la motivación más grande que tengo.

Miguel Sevillano

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy grande a la familia de Conectores Mineros SAC por confiar en mí, para ayudar a sacar adelante esta gran organización. A la señora María y al señor José por apoyarme incondicionalmente en todas las iniciativas que presente.

También un agradecimiento al Ing^o Oscar Santamaría Castillo por brindarme su apoyo en este trabajo y por compartir su experiencia conmigo; del mismo modo a los profesores de la Universidad Privada del Norte que me enseñaron durante toda mi carrera, de los cuales aprendí más que teoría.

Tabla Contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	10
RESUMEN EJECUTIVO	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática:	13
1.2. Justificación:	24
1.2.1. Justificación Teórica:.....	25
1.2.2. Justificación Práctica:	25
1.2.3. Justificación Cuantitativa:.....	25
1.2.4. Justificación Académica:.....	26
1.3. Planteamiento del problema:.....	26
1.3.1. Problema general:.....	26
1.3.2. Problemas específicos:.....	27
1.4. Objetivos:	27
1.4.1. Objetivo General:	27
1.4.2. Objetivos Específicos:	27
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	28
2.1. Antecedentes de la investigación.....	28
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	28
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	31
2.2. Bases teóricas.....	36
2.2.1. Mejora continua (Kaizen).....	36
2.2.1.1. Siete pasos para la mejora continua.....	36
2.2.2. Planificación de la producción.....	37
2.2.2.1. Plan maestro de producción.....	38
2.2.2.2. Evaluación de proveedores.....	39
2.2.2.3. Procesos de almacén.....	39
2.2.2.4. Planificación de requerimientos de materiales (MRP).....	40
2.3. Definición de términos:.....	41
2.4. Limitaciones	43
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	44
3.1. Incorporación a la empresa.....	44
3.2. Observación de procesos y procedimientos en el área de producción.....	46
3.3. Formulación del estudio.....	48

3.3.1. <i>Diagnóstico:</i>	48
3.3.2. <i>Identificación del problema.</i>	50
3.4. Propuesta de solución: estrategias y líneas de acción.....	51
3.5. Implementación: aplicación de la mejora continua en siete pasos.	52
3.5.1. <i>Primer paso: seleccionar el problema.</i>	52
3.5.2. <i>Segundo paso: comprender el problema y establecer meta.</i>	53
3.5.3. <i>Tercer paso: elaboración del cronograma de implementación de mejoras.</i>	58
3.5.4. <i>Cuarto paso: analizar las causas del problema</i>	59
3.5.5. <i>Quinto paso: proponer, seleccionar y programar soluciones</i>	70
3.5.6. <i>Sexto paso: implementar mejoras</i>	86
3.5.7. <i>Séptimo paso: normalizar y establecer un control.</i>	110
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	112
4.1. Resultados de la implementación de mejoras.....	112
4.2. Análisis costo-beneficio del proyecto de implementación.....	118
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES	120
5.1. Conclusiones.....	120
5.2. Recomendaciones.....	121
REFERENCIAS	123
ANEXOS	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: <i>Clasificación de los problemas según su prioridad.</i>	49
Tabla 02: <i>Matriz de priorización de problemas del área de producción.</i>	53
Tabla 03: <i>Lineamientos para evaluar el área de planificación de la producción.</i>	54
Tabla 03: <i>Impacto de los defectos en el área de planificación de la producción.</i>	54
Tabla 04: <i>Análisis histórico de cotizaciones de compra por año.</i>	57
Tabla 05: <i>Metas formuladas para mejorar el área de planificación.</i>	58
Tabla 06: <i>Evaluación frecuencia impacto de las causas del problema.</i>	69
Tabla 07: <i>Resumen de DAP de proceso de compras</i>	77
Tabla 08: <i>Tabla de stock programado de productos, según demanda</i>	90
Tabla 09: <i>Criterios para la organización del almacén.</i>	106
Tabla 10: <i>Detalle de órdenes de compra por familia de productos- año 2018.</i>	116
Tabla 11: <i>Detalle de órdenes de compra por familia de productos- año 2021.</i>	117

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Misión de Conectores Mineros S.A.C.	14
<i>Figura 2:</i> Visión de Conectores Mineros S.A.C.	15
<i>Figura 3:</i> Organigrama Actual de Conectores Mineros S.A.C.	16
<i>Figura 4.</i> Conectores Twist Lock MEMCO.....	18
<i>Figura 5.</i> Conectores Twist Lock Tablero MEMCO.	18
<i>Figura 6.</i> Conectores Lock Joint MEMCO.....	19
<i>Figura 7.</i> Conectores Lock Joint Tablero MEMCO.	19
<i>Figura 8.</i> Conectores Flat Plug MEMCO.	19
<i>Figura 9.</i> Conectores Coupler MEMCO.....	20
<i>Figura 10.</i> Conectores Coupler Tablero MEMCO.....	20
<i>Figura 11.</i> Conectores Cam Lock MEMCO.....	21
<i>Figura 12.</i> Conectores Cam Lock Tablero MEMCO.....	21
<i>Figura 13.</i> Conectores Twist Cam MEMCO.....	21
<i>Figura 14.</i> Collector Ring MEMCO	22
<i>Figura 15.</i> Tablero MEMCO instalado con conectores Cam Lock.....	23
<i>Figura 16.</i> El ciclo de mejoramiento de los siete pasos.....	37
<i>Figura 17.</i> Entradas y salidas del MRP.....	41
<i>Figura 18.</i> Organigrama Conectores Mineros, año 2015.....	44
<i>Figura 19.</i> Layout de Conectores Mineros SAC, año 2017.....	45
<i>Figura 20.</i> Diagrama de Pareto para priorizar problemas en el area de producción.....	49
<i>Figura 21.</i> Comportamiento de las ventas en los años 2016 y 2017.....	56
<i>Figura 22.</i> Imágenes de instalaciones, año 2018.....	59
<i>Figura 23.</i> Imágenes de instalaciones, año 2018.....	60
<i>Figura 24.</i> Imágenes de instalaciones, año 2018.....	60

<i>Figura 25.</i> Imágenes de instalaciones, año 2018.....	61
<i>Figura 26.</i> Diagrama de Ishikawa “No existe procedimiento de planificación”.....	62
<i>Figura 27.</i> Diagrama de Ishikawa “El plan maestro de producción es deficiente”	63
<i>Figura 28.</i> Diagrama de Ishikawa “Los proveedores no son evaluados”	64
<i>Figura 29.</i> Diagrama de Ishikawa “Los inventarios son ineficientes”	65
<i>Figura 30.</i> Diagrama de Ishikawa “No existen estándares de fabricación por OT”	66
<i>Figura 31.</i> Diagrama de Ishikawa “No existe MRP”	67
<i>Figura 32.</i> Diagrama de Ishikawa “El almacén no tiene orden establecido”	68
<i>Figura 33.</i> Diagrama de Pareto de causas de los problemas	70
<i>Figura 34.</i> DAP anterior del proceso de Planificación de la producción.....	71
<i>Figura 35.</i> Cronograma de mejora del plan maestro de producción.....	72
<i>Figura 36.</i> Cronograma de implementación del procedimiento de planificación.....	74
<i>Figura 37.</i> Cronograma de la estandarización del proceso de fabricación mediante OT. ..	76
<i>Figura 38.</i> Cronograma de implementación de procedimiento de evaluación de proveedores.....	78
<i>Figura 39.</i> Cronograma del mejoramiento del inventario y los formatos de control.....	80
<i>Figura 40.</i> Almacenamiento de productos, año 2018	81
<i>Figura 41.</i> Almacenamiento de productos, año 2018	82
<i>Figura 42.</i> Almacenamiento de productos, año 2018	82
<i>Figura 43.</i> Almacenamiento de productos, año 2018	82
<i>Figura 44.</i> Cronograma de ordenamiento de almacén basado en criterios.	83
<i>Figura 45.</i> Cronograma de implementación del sistema MRP.	85
<i>Figura 46.</i> Imágenes de las nuevas instalaciones.....	87
<i>Figura 47.</i> DAP actual del proceso de planificación de la producción.....	88
<i>Figura 48.</i> Productos vendidos en más de 100 unidades, año 2016.....	89
<i>Figura 49.</i> Productos vendidos en más de 100 unidades, año 2017.....	89

<i>Figura 50.</i> Formato de ordenes pendientes de producción.	91
<i>Figura 51 .</i> Formato del plan maestro de producción.	91
<i>Figura 52 .</i> Encabezado del procedimiento de planificación de la producción.	92
<i>Figura 53 .</i> Cuadro de tareas para el procedimiento de planificación de la producción.	93
<i>Figura 55 .</i> Formato de orden de trabajo.....	96
<i>Figura 56 .</i> Formato de control de ordenes de trabajo.	97
<i>Figura 57 .</i> Imagen 1 de capacitaciones en calidad.....	98
<i>Figura 58 .</i> Imagen 2 de capacitaciones en calidad.....	98
<i>Figura 59 .</i> Criterios para la evaluación de proveedores.....	99
<i>Figura 60 .</i> Diagrama de flujo de la evaluación de proveedores.....	100
<i>Figura 61 .</i> Formato de Kardex de productos en almacén.	102
<i>Figura 62 .</i> Formato de acta de inventario de productos en proceso.....	103
<i>Figura 63 .</i> Formato de acta de inventario de insumos en almacén.	103
<i>Figura 64.</i> Formato de control de movimientos de prodcutos en almacén.	104
<i>Figura 65.</i> Formato de control de despacho de mercaderia del area de producción.	105
<i>Figura 66.</i> Sistema de planificación de requerimientos de materiales (MRP).....	107
<i>Figura 67.</i> Formato de lista maestra de materiales.	108
<i>Figura 68.</i> BOM de conector Twist Lock P9170-3.	108
<i>Figura 69.</i> MRP de conector Twist Lock P9170-3	109
<i>Figura 70.</i> Cartilla del cuestionario para auditoria interna.	111
<i>Figura 71.</i> Ventas brutas años 2018 y 2021.....	112
<i>Figura 72.</i> Resumen de DAP de la planificación de la producción.	113
<i>Figura 73.</i> Resumen de DAP de adquisición de materiales.....	114
<i>Figura 74.</i> Ordenamiento del almacén basado en criterios.....	115
<i>Figura 75.</i> Evolución de la utilidad en la empresa Conectores Mineros SAC.....	118
<i>Figura 76.</i> Análisis costo - beneficio.	119

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO n.º 1. DOP - Twist Lock.....	128
ANEXO n.º 2. DOP - Lock Joint	129
ANEXO n.º 3. Matriz IPERC-Trabajos Operativos-2018-Conectores Mineros SAC	130
ANEXO n.º 4. Manual Para Manejo Seguro De Máquinas Con Potencial de Accidentes - Portada	132
ANEXO n.º 5. Manual Para Manejo Seguro De Máquinas Con Potencial de Accidentes - Índice	133
ANEXO n.º 6. Mapa de Riesgos-Conectores Mineros SAC.....	134
ANEXO n.º 7. Resumen de la evaluación para el diagnóstico de la empresa.	135
ANEXO n.º 8. Estudio de la matriz de priorización.	136
ANEXO n.º 9. Cronograma de Implementación de mejoras en la planificación de la producción.	137
ANEXO n.º 10. Tabla para elaborar Pareto de causas del problema.	142
ANEXO n.º 11. DAP actual del proceso de compras.	143
ANEXO n.º 12. DAP propuesto del proceso de compras.	144
ANEXO n.º 13. Plan de implementación de las 5’S	145
ANEXO n.º 14. Formato para evaluación y reevaluación de proveedores.	146
ANEXO n.º 15. Formato de lista de proveedores para compras.....	147
ANEXO n.º 16. Formato de lista de proveedores para MRP.....	148
ANEXO n.º 17. BOM – Twist Lock	149
ANEXO n.º 18. BOM – Lock Joint	150
ANEXO n.º 19. Política de Calidad de Conectores Mineros SAC	151
ANEXO n.º 20. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo de Conectores Mineros SAC.	152

RESUMEN EJECUTIVO

La planificación de la producción es importante en una empresa, debido a que depende de ello que el trabajo se realice en un determinado periodo, esta a su vez requiere de la integración eficiente de varias áreas, entre ellas el área de producción, la logística y el área de finanzas. El presente trabajo tiene como objetivo demostrar la relación que existe entre la optimización de la planificación de la producción y la mejora continua. Para elaborar el trabajo se tomó como base un lineamiento que diagnosticó el estado inicial de esta sub área, para posteriormente proponer y aplicar mejoras utilizando el ciclo de mejora continua en siete pasos. Terminada la aplicación los indicadores mostraron resultados favorables; se implementó un sistema que hizo más eficiente la planificación, reduciendo las operaciones de planificación de la producción en un promedio de 34.4%, esto produjo un impacto positivo en las operaciones de producción, incrementándose en 49.8% los ingresos de la empresa. En conclusión, se demostró la utilidad de la mejora continua en la planificación de la producción y se verificó la importancia de adquirir conocimientos sobre gestión estratégica y táctica de operaciones, así como control de la producción y aplicación de mejora continua.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El mercado actual cada vez es más dinámico y con ello obliga a las empresas a tomar decisiones urgentes, de cambio, si no quieren ser derrotados por la competencia. Una de ellas es producir con más rapidez, el tiempo de entrega es fundamental en este nuevo dinamismo del mercado, ahora las grandes empresas se vuelve más eficientes y en ese contexto obliga a sus proveedores a también serlo, como es el caso de la minería que en su afán de ser más eficiente, solicitan a sus proveedores, productos casi en el momento en que los necesitan, ahora se planifican las paradas de máquinas, para mantenimiento, con tal precisión que solo cuentan con cierto tiempo para cambiar repuestos, porque si demoran más de lo planificado ya están incurriendo en pérdida, algo que en este tiempo, no se permite.

Por tal motivo, las empresas proveedoras tienen que buscar la manera de hacer más eficiente su producción; una de las formas de lograrlo es aplicar la mejora continua, en todos sus procesos; como es el caso de la empresa Conectores Mineros SAC, empresa dedicada a la producción y fabricación de material eléctrico para minería; que busca la implementación de la mejora continua como filosofía de trabajo.

El presente documento muestra la implementación del ciclo de mejora continua, tomado como base el ciclo PHVA pero aplicándola en siete pasos; esta aplicación se hizo en la empresa Conectores Mineros SAC; específicamente en el mejoramiento de la planificación de producción, con la finalidad de ayudar a programar todos los materiales y tiempos para la producción eficiente de sus productos, demostrando la utilidad del mismo basados en indicadores de resultados que ayudaran a contrastar las realidades del antes y después de iniciar la implementación.

1.1. Realidad Problemática:

En el Perú, las empresas vienen luchando desde hace tiempo para sobrevivir en un mercado donde siempre surgen trabas ya sea por el intento de las autoridades, de formalizar el trabajo, dictando reglas que lo único que hacen es poner a pensar a un empresario si vale la pena la inversión o el otro inconveniente con el que se tiene que lidiar, que es una competencia nacional o internacional que a veces, este último, nos devuelve a la realidad de país tercermundista sin desarrollo tecnológico y profesional que pueda competir con productos hechos en países más desarrollados, que se piensan hechos en otro planeta. Para lograr competir con un producto que se permite alta calidad a costos bajos, debido a todo el desarrollo tecnológico adquirido por la competencia, hace falta buscar la forma de implementar mejoras que ayuden hacer más eficiente el proceso productivo y así poder optimizar los costos, con la finalidad de tener precios más competitivos sin afectar la calidad del producto. Este es el caso de Conectores Mineros SAC, una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de conectores y dispositivos eléctricos para maquinaria utilizada en la minería y la industria, que fue creada en el año 1993 por el Ing. Adolfo Colmenares con el nombre de “The Master Electric and Machine Controls EIRL” quien vio la dificultad que tenía la minería peruana para conseguir material eléctrico que utilizaban para sus operaciones, ellos debían pedir al extranjero condicionándolos a precios altos y tiempos de espera prolongados. El ingeniero Colmenares creo la marca MEMCO que es reconocida, en la minería peruana, hasta el día de hoy.

Fue en el año 2007 que debido a problemas gerenciales se decidió vender la empresa y marca al mejor postor, es en ese momento que un grupo de trabajadores convencieron al ingeniero Colmenares de tomar posesión de la empresa y seguir con el legado ya

formado, es así como nace Conectores Mineros S.A.C. que actualmente se encuentra ubicada en el distrito limeño de Chorrillos, específicamente en la avenida El Sol 1240 urbanización La Campiña.

Esta empresa trajo consigo una nueva administración al mando de la señora María Díaz Salazar y un gran equipo de trabajo, que viendo el potencial y el prestigio que tenía la marca MEMCO, decidió plantear una estrategia necesaria para volver a ser protagonista en el mercado de proveedores para minería e industria, logrando retomar hasta la actualidad los principales clientes y expandirse hacia nuevas unidades mineras nacionales y extranjeras.

La empresa está implementando nuevas filosofías de trabajo que vayan acorde a la misión y visión establecida. La Figura 1 y 2 muestran la misión y visión de la empresa respectivamente.



Figura 1: Misión de Conectores Mineros S.A.C.
FUENTE: Conectores Mineros SAC



Figura 2: Visión de Conectores Mineros S.A.C.
FUENTE: Conectores Mineros SAC.

La empresa Conectores Mineros S.A.C. ha venido creciendo desde el año 2007, iniciando con 8 trabajadores entre el área administrativa y de producción pasando a la actualidad a 24 trabajadores en planilla, demostrando que se están tomando las decisiones correctas. La Figura 3 muestra el organigrama actual de Conectores Mineros:

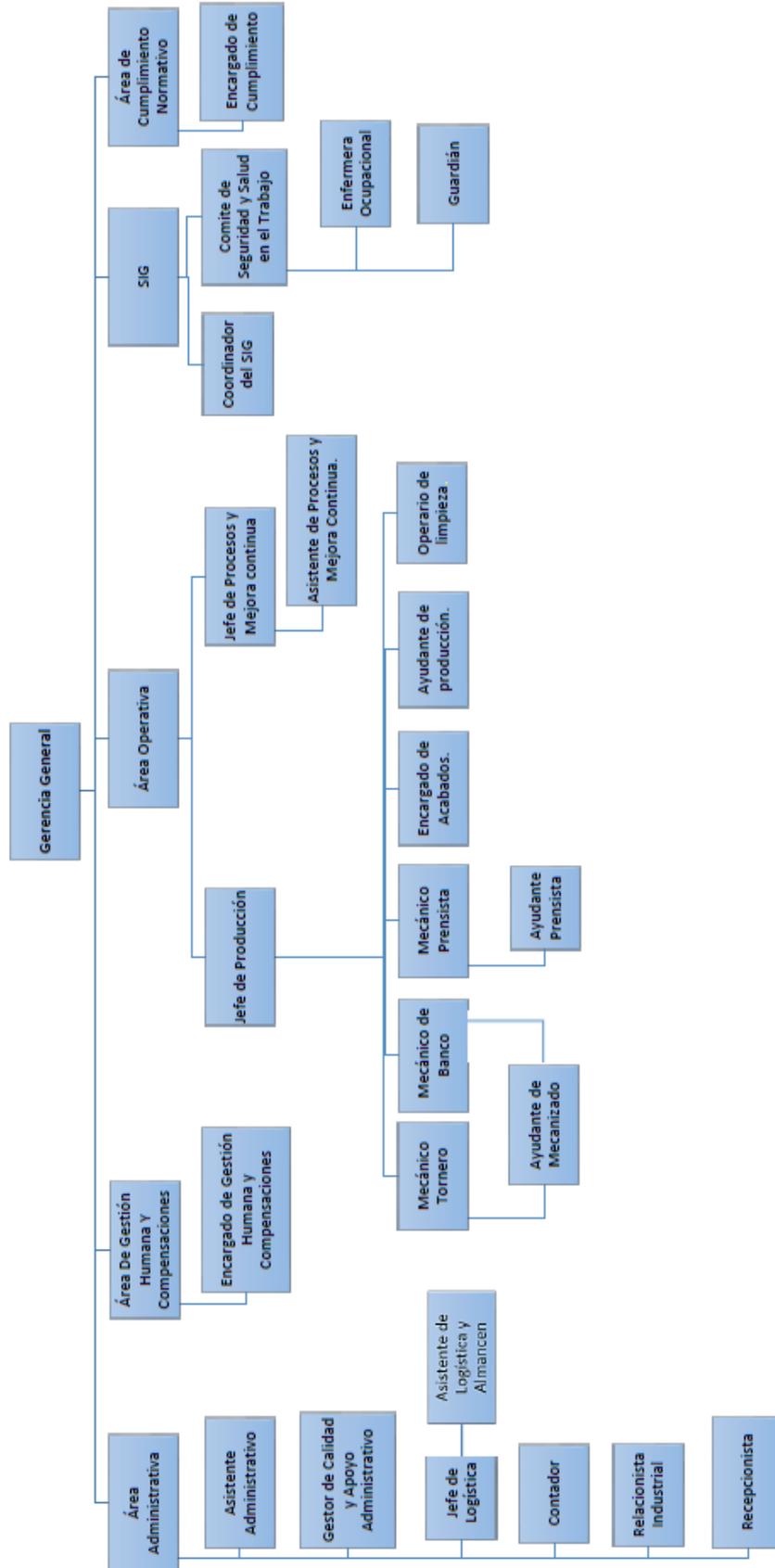


Figura 3: Organigrama Actual de Conectores Mineros S.A.C.
FUENTE: Manual de Organización y Funciones, Conectores Mineros SAC, versión 2021

El trabajo realizado por mi persona se llevó a cabo en la unidad de procesos y mejora continua, la cual está a mi cargo, esta unidad se encuentra en el área operativa ya que se busca optimizar en primera instancia los procesos de dicha área.

La empresa Conectores Mineros es dueña y única fabricante de la marca MEMCO y todos los productos que ofrece tiene la garantía de más de 30 años en el mercado, de la marca, sin presentar ningún reclamo por parte de sus clientes que por el contrario respaldan el prestigio de la marca en sus diferentes productos.

Todos los productos MEMCO están mostrados en la página web de la empresa y pueden ser solicitados mediante un código de catálogo establecido.

Los dos tipos de productos principales que ofrece Conectores Mineros son los conectores o enchufes y los Collectores Rings que utilizan las maquinarias en las operaciones de minería.

Los conectores son encargados de transmitir electricidad desde la fuente de alimentación hasta la maquinaria móvil y semi móvil que se utilizan en las operaciones de acarreo de mineral, explotación, así como otras.

La variedad de conectores que se producen cumple la función de transmitir electricidad, sin embargo, son clasificadas de acuerdo a su forma, tipo, función y características eléctricas. Los conectores son considerados de baja tensión, puesto que pueden ser utilizados hasta una tensión máxima de 1000 vac.

Los tipos de conectores están relacionados al número de polos que puede tener el conector, existiendo conectores desde unipolares hasta penta polares, de acuerdo a la necesidad que presente el cliente. Asimismo, está relacionado al género que se le atribuyen pudiendo ser conectores machos o hembras.

Las formas que tienen los conectores están relacionados al tipo de conector que utilizan las diferentes empresas, puesto que pueden existir dos conectores con las mismas

características eléctricas, pero con diferentes formas y por cuestión de compatibilidad los clientes deben solicitar según los que usan. También existen las variedades de acuerdo a la función del conector, pudiendo ser un conector mural o tablero que cumple la función de toma eléctrica, así como los conectores aéreos que sirven para conectar el cable de una máquina móvil hacia una toma eléctrica (conector tablero o mural) o también pueden servir como un empalme temporal conectándose con otro conector aéreo de genero contrario, formando una extensión temporal de cable.

Los tamaños del conector están relacionados al amperaje que pueden soportar; Conectores Mineros ofrece conectores y enchufes que transmiten intensidad de corriente desde 15 A hasta los 500 A.

Las figuras del 4 al 13 muestran a continuación, los principales conectores de la marca MEMCO, que ofrece Conectores Mineros SAC.



Figura 4. Conectores Twist Lock MEMCO.

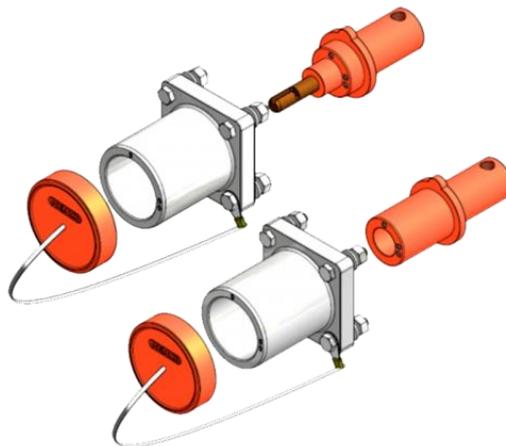


Figura 5. Conectores Twist Lock Tablero MEMCO.

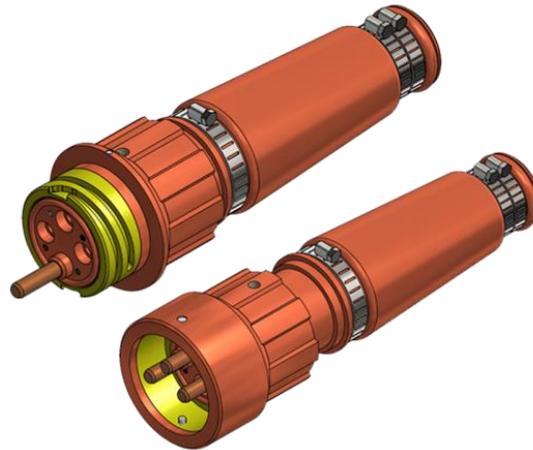


Figura 6. Conectores Lock Joint MEMCO.

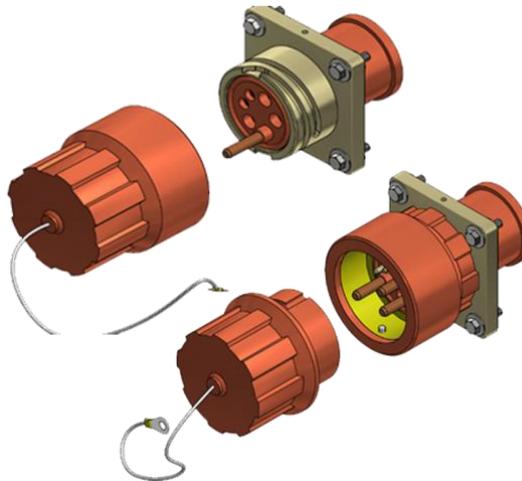


Figura 7. Conectores Lock Joint Tablero MEMCO.



Figura 8. Conectores Flat Plug MEMCO.

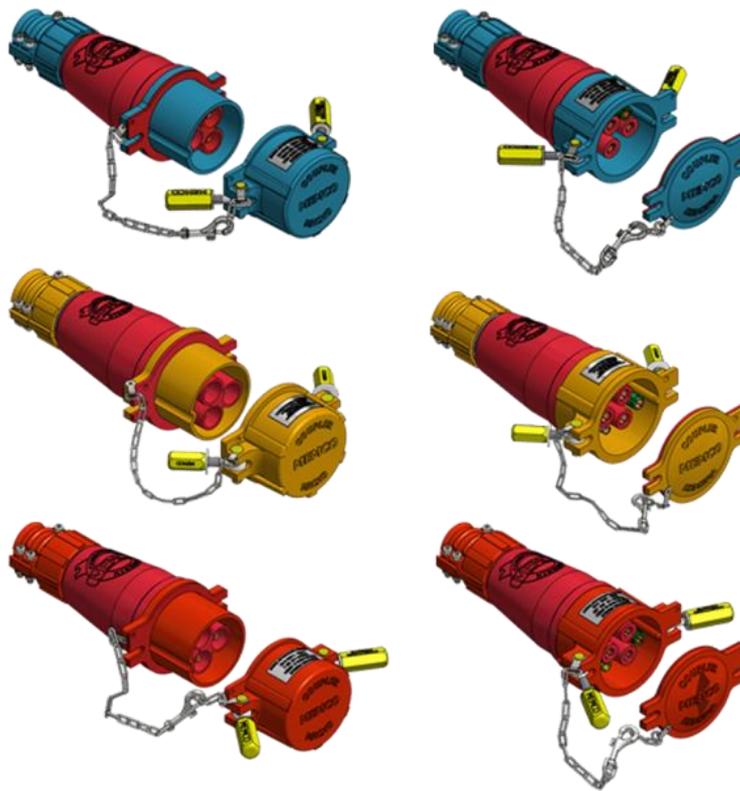


Figura 9. Conectores Coupler MEMCO.

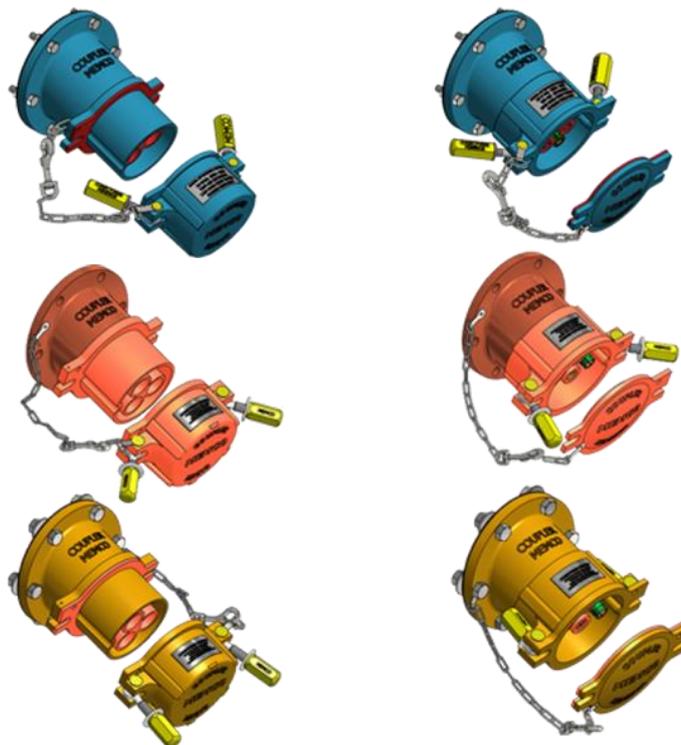


Figura 10. Conectores Coupler Tablero MEMCO.

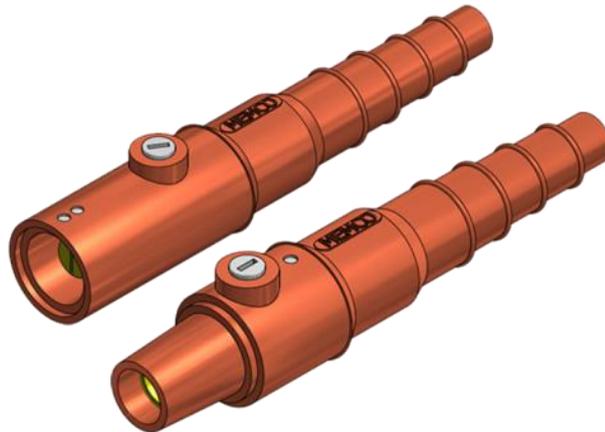


Figura 11. Conectores Cam Lock MEMCO.

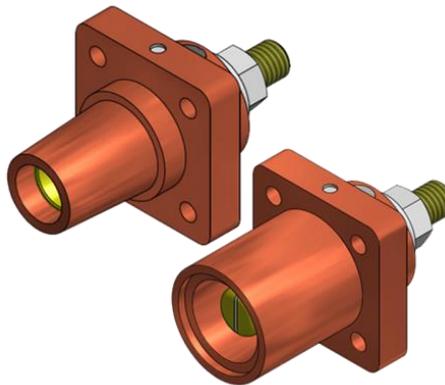


Figura 12. Conectores Cam Lock Tablero MEMCO.



Figura 13. Conectores Twist Cam MEMCO.

Otro de los productos principales que ofrece Conectores Mineros es el Collector Ring MEMCO, que se utiliza generalmente en Jumbos y Scoops mineros, estos productos son utilizados específicamente en la tambora que contiene el cable de alimentación eléctrico y su función principal es generar estabilidad en la transmisión de corriente a través del cable cuando este se encuentre enrollándose o desenrollándose. Existen variedad de modelos de Collectores ofrecidos por Conectores Mineros, sin embargo, el más comercial es el que muestra la figura 14 el cual existe en dos modelos, según el amperaje de transmisión; estos pueden ser de 110 A y de 250A.

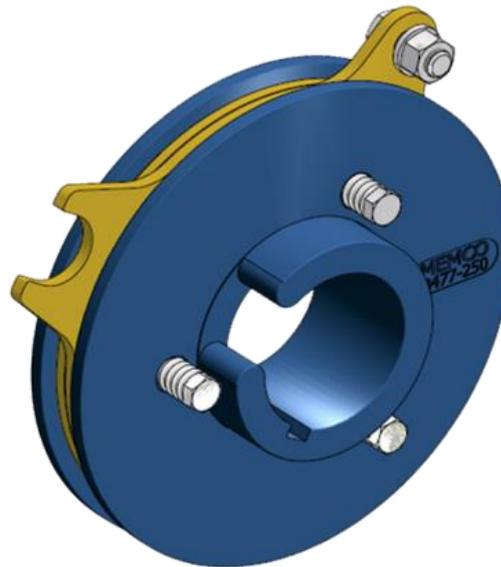


Figura 14. Collector Ring MEMCO
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Conectores Mineros además de ofrecer la variedad de productos mostrados, también ofrece la integración de los conectores en los tableros MEMCO, es decir, brinda el asesoramiento técnico según los requerimientos del cliente, a través del área de ingeniería, la cual ofrece la solución completa que consta de tablero eléctrico de distribución con los dispositivos de control y protección, que el cliente requiera así como los conectores adecuados para sus operaciones; todo se entrega instalado para

que el cliente solo disponga el tablero en el lugar indicado, lo conecte a la fuente de alimentación principal y lo ponga en funcionamiento.

La figura 15 muestra un tablero de distribución instalado con conectores Cam Lock MEMCO; sin embargo, pueden ser instalados con cualquier tipo de conector según las necesidades del cliente.



Figura 15. Tablero MEMCO instalado con conectores Cam Lock.

Fuente: Conectores Mineros SAC.

El área de Ingeniería de Conectores Mineros también se dedica a dar asesoramiento técnico hacia sus clientes, así como el desarrollo de nuevos conectores y conversiones de Collectores que satisfagan las necesidades en las operaciones mineras y que además son desarrollados bajo la filosofía de Mejora Continua e innovación, estos diseños son elaborados con la finalidad que puedan ser más eficientes, seguros y de fácil manipulación.

Competencia:

Los productos que ofrece Conectores Mineros fueron producidos tomando como base productos extranjeros, los cuales podemos considerar originales, sin embargo, ese fue el punto de partida para realizar y crear mejores productos, que satisfagan el mercado.

La competencia nacional de Conectores Mineros es dos y surgieron directamente de ex trabajadores, los cuales pudieron establecer una empresa y desarrollar productos similares para poder introducirlos en el mercado peruano. Por otro lado, la competencia internacional es variada pudiéndose encontrar productos similares en todo el mundo.

1.2. Justificación:

En el Perú, la minería es una actividad considerada principal, en el desarrollo de la economía, por tal motivo los proyectos mineros son cada vez más, en ese contexto existe un mercado importante para los proveedores de productos necesarios para sus actividades y mucho más para productos eléctricos debido a cambios en las actividades, considerando el cuidado del medio ambiente. Ahora son más utilizadas las máquinas eléctricas dentro de socavones, máquinas que necesitan conectores eléctricos para poder ser alimentadas de energía. Por tal motivo, es necesario para todo fabricante de productos utilizados en la minería, ser más competitivos, tanto en precio, calidad y tiempos de entrega. Comentario aparte, para tener precios competitivos se deben hacer más eficiente los procesos y así mejorar los tiempos de entrega sin descuidar la calidad del producto. Es por eso que se realiza el presente trabajo, con la finalidad de brindar una guía basada en una experiencia real, la cual explica que tan importante es planificar la producción para hacer más eficiente los tiempos de entrega. Conectores Mineros SAC vio la necesidad de mejorar todo su sistema productivo con la finalidad de ser competitivo, tanto a nivel nacional como internacional es por eso que se justifica la implementación de la mejora continua en la planificación de la producción. Los resultados que se mostrarán en el presente informe, demostrarán la utilidad de planificar los recursos necesarios para la organización de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC y se demostrará como la aplicación del ciclo de

mejora continua ayuda hacer más eficiente la misma. El presente trabajo puede ser usado como una guía para empresas de similar proceso productivo que pretenden hacer más eficiente sus procesos.

1.2.1. Justificación Teórica:

Esta investigación se justifica teóricamente porque permitió utilizar herramientas, metodologías y técnicas aprendidas durante mi carrera universitaria, entre ellas están la herramientas de recopilación de datos como entrevistas, encuestas y formatos que ayudaron a diagnosticar el estado de la planificación antes de implementar las mejoras, se realizó también un trabajo de investigación de fuentes bibliográficas entre libros e investigaciones universitarias con la finalidad de encontrar la mejor manera de plantear y aplicar mejoras, finalmente las metodologías usadas como las 5'S y la mejora continua, todo bajo procedimientos establecidos que ayudaron con la implementación.

1.2.2. Justificación Práctica:

El trabajo presenta una justificación práctica porque la implementación se realizó en un proceso real, aplicando las herramientas que se aprendieron teóricamente, así por ejemplo, para analizar la situación de las oportunidades encontradas se utilizaron herramientas de ingeniería como el diagrama de Ishikawa que ayudo en la búsqueda de las causas del problema; también se utilizaron diagramas de flujo que ayudo a plasmar un proceso para su posterior evaluación; se hicieron gráficos que ayudaron a realizar estudios de las ventas para encontrar el impacto de mejorar la planificación. Por otro lado, se implementó la metodología de ingeniería que ayudaron a ordenar y organizar el proceso como las 5 S', también se hizo pronósticos basados en información real, para poder analizar la demanda y así elaborar el MRP.

1.2.3. Justificación Cuantitativa:

La investigación se justifica cuantitativamente porque se elaboraron indicadores y parámetros para poder encontrar los resultados, se hicieron mediciones acerca de los

tiempos de despacho en la situación inicial de la planificación, estas mediciones se volvieron hacer al finalizar la implementación para así poder comparar los indicadores de tiempo y rentabilidad; por otro lado, se hizo el análisis de costo - beneficio de la implementación para poder sustentar la utilidad de la investigación.

1.2.4. Justificación Académica:

La aplicación de los cursos aprendidos en la universidad fue fundamental en esta investigación, por eso se justifica académicamente este trabajo, ya que se utilizó los conceptos aprendidos de los cursos, los cuales tienen relación directa con la carrera como el curso de logística, gestión táctica y gestión estratégica de operaciones que son los pilares donde asienta la implementación, también sirvió la ingeniería de métodos para poder plantear soluciones.

Adicionalmente se utilizó conceptos relacionados a los cursos de Estadística y control estadístico de la calidad que se utilizó para analizar las oportunidades de mejora, el curso de proyecto de inversiones e ingeniería económica para analizar el costo - beneficio del proyecto.

Todas las justificaciones descritas anteriormente ayudan a demostrar las capacidades adquiridas en el área de planificación y gestión de la producción, pudiendo demostrar a la empresa Conectores Mineros SAC, la utilidad de las mejoras implementadas. Por otro lado, puedo decir que la aplicación real es diferente a la teoría por lo que he logrado desarrollar mi capacidad de análisis y toma de decisiones.

1.3. Planteamiento del problema:

Para definir los objetivos y abordar la solución más adecuada para llegar a ellos, se planteó los problemas con la finalidad de mantener un rumbo.

1.3.1. Problema general:

¿Qué relación existe entre la mejora continua y la planificación de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC?

1.3.2. Problemas específicos:

- ¿Cuál es la relación existente entre aplicar mejoras en el plan maestro de producción y la planificación de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC?
- ¿Cuál es la relación existente entre la evaluación de proveedores y la planificación de la producción de la empresa Conectores Mineros SAC?
- ¿Qué relación existe entre la mejora de procesos del almacén y la planificación de la producción, en la empresa Conectores Mineros SAC?
- ¿Qué relación existe entre la creación de un sistema básico MRP y la planificación de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC?

1.4. Objetivos:

1.4.1. Objetivo General:

Determinar la relación existente entre la mejora continua y la planificación de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la relación existente entre el mejoramiento del plan maestro de producción y la planificación de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC.
- Demostrar la relación existente entre la evaluación de proveedores y la planificación de la producción de la empresa Conectores Mineros SAC.
- Analizar qué relación existe entre la mejora de procesos del almacén y la planificación de la producción, en la empresa Conectores Mineros SAC.
- Analizar la relación existente entre la creación de un sistema básico MRP y la planificación de la producción en la empresa Conectores Mineros SAC.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Para realizar las mejoras aplicadas se revisaron varios conceptos los cuales tuve que entender para luego tomar lo más importante de ellos y utilizarlos como guía en el presente trabajo, a continuación, se describen los antecedentes de la investigación, los cuales presentan conceptos que a mi parecer fueron esenciales para poder realizar una implementación de la mejora continua en la planificación de la producción.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes nacionales.

En el Perú también se hacen investigaciones relacionadas a la mejora continua que pueden ser utilizadas para el presente trabajo, analizando la utilidad de las mismas.

Es así que encontramos la investigación de Aponte (2017) quien plantea una propuesta de mejora continua, planteada en la metodología TPM en una planta de fabricación de productos lácteos, el identifica cuatro oportunidades de mejora y aplica la mejora continua en siete pasos a cada una de ellas, enfocándose siempre en el Mantenimiento Productivo Total.

Entre los resultados más saltantes de la propuesta de Aponte, está la reducción del VAN en poco más del 50% con la solución del 80% de las mejoras enfocadas; también menciona algo que es importante, Aponte (2017) dice:

Un paso muy importante en las mejoras enfocadas, es la “estandarización”.

Puede ser más o menos costoso encontrar la causa básica de una pérdida crónica y proponer contramedidas para eliminarla; sin embargo, de nada servirá implementar una mejora si no es mantenida a lo largo del tiempo.

(p.166)

Así también encontramos el trabajo de suficiencia profesional de Concepción y Ferrer (2019) quienes implementaron la metodología Deming en una fábrica de bridas con la finalidad de acelerar el proceso y reducir los tiempos de entrega. (p.1).

Ellos analizaron las causas de los problemas aplicando el diagrama de Ishikawa, encontrando deficiencia en equipos, personal y métodos. Después del análisis de las causas, ellos aplicaron el ciclo de Deming implementándolo en 17 actividades dentro de las cuales está la planificación de la producción, la planeación de capacitaciones al personal y la implementación de la metodología de las 5 S'. Todo esto les valió para obtener resultados favorables, como una Tasa Interna de Retorno de 32% y una relación costo beneficio de 1.352.

Por otro lado, la aplicación del ciclo de Deming tuvo un impacto favorable en la producción de bridas y que fue de ayuda el compromiso de las personas que dirigen la empresa”. (Concepción y Ferrer, 2019, p.80)

En el mismo contexto está enfocado el trabajo de Jilari (2021) quien aplicó la mejora continua en una empresa que realiza procesos de galvanizado, ella realizó un análisis de todos los aspectos importantes del sistema productivo, como los son: las ventas, la producción, la productividad, los cumplimientos y no cumplimientos de pedidos y logro realizar un diagnóstico de la situación en la cual encontró reducción en la productividad y aumento de los pedidos no atendidos.

Para distinguir el problema, Jilari (2021) sentencia. “Con la finalidad de identificar las operaciones que no agregan valor se procedió a realizar un Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del proceso de producción de galvanizado en los procesos identificados como problemas” (p.43). También realizó los diagramas de causa y efecto para que le sirva como ayuda a las mejoras planteadas. Estas mejoras están basadas en herramientas de ingeniería como las 5 S', Kanban, la implementación de flujos de

proceso y la estandarización; todo ello le valió para obtener resultados favorables como la reducción del tiempo de proceso de 71.11 min a 49.89 min lo que representa una reducción de 29.9%.

Otra investigación considerada es la de Rojas (2019) quien aplicó la mejora de procesos en una fábrica textil tomando como metodología la implementación de mejora continua en siete pasos, teniendo como resultado la reducción del incumplimiento de la fecha de entrega en 41% además de reducir los tiempos de un proceso de recepción de material de 47.10 min/día a 33.41 min/día, lo que representa una reducción de 29.1%; y de reducir los reprocesos en el área de producción en 10.4%. (Rojas, 2019, p.8)

Por otro lado, tenemos la tesis de Amanqui y Calderón (2017) presentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú quienes proponen implementar mejoras y con ellas, los sistemas MRP para mejorar el área de compras y MRP II para la planificación de la producción, en una fábrica de lácteos. Ellos analizaron todo el proceso de producción desde el pronóstico de la demanda hasta el proceso productivo proponiendo modelos de optimización mediante funciones objetivo para luego proponer la implementación del MRP. Todo esto les trajo conclusiones favorables, entre ellas generar un ahorro total de \$ 5 506 622 tras una efectiva gestión de inventarios y compra. Asimismo, Amanqui y Calderón (2017) mencionan “El presente trabajo nos demuestra que una planificación y programación apropiadas utilizando metodologías de gestión de operaciones como los modelos de optimización, MRP I y MRP II, mejoraran notablemente los procesos productivos generando mayores ingresos” (p.130).

Asimismo, tenemos la investigación de Ponce de León (2016), quien propone la implementación del área de planeamiento y control de la producción con el objetivo

de reducir la cantidad de retrasos en el tiempo de entrega en una empresa del sector gráfico. El propone toda la creación del área, desde el establecimiento de políticas y funciones del área, determinando indicadores; asimismo, establecer el plan maestro y el plan agregado de producción, la creación de un MRP simple, la determinación de la programación de máquinas mediante un algoritmo hasta la mejora del inventario de insumos considerados importantes. La conclusión económica de la propuesta, muestra indicadores favorables; la implementación de la planeación y control de la producción genera un VAN positivo de S/ 145 688 y una TIR de 31.1%. (Ponce de León, 2016, p. 217)

Finalmente tenemos la tesis presentada por Condori (2007) quien propone un sistema de planificación de la producción en una fábrica de perfumes. Ella realiza un diagnóstico inicial en el que destaca deficiencias en la planificación y la programación en el sistema utilizado y también destaca el desorden en la gestión de la planta. En las conclusiones de dicho trabajo ella considera un análisis de las deficiencias y da recomendaciones para mejorarlas.

El autor plantea una de las conclusiones más resaltantes la cual es considerar de gran importancia la veracidad de los datos establecidos pues ello ayudara que cualquier sistema implantado, funcione correctamente. (Condori, 2007, p.95)

Estos trabajos de investigación y aplicación sirvieron para plantear la forma en que se debe estructurar el presente trabajo con la finalidad de lograr los mismos resultados favorables.

2.1.2. Antecedentes internacionales.

Los estudios realizados con relación a la aplicación de la mejora continua en el mundo, son varios, pero he tratado de enfocarme en la realidad de países similares a Perú, de la región, los cuales tiene en sus Pymes el potencial de desarrollo pero que sin embargo

son las principales empresas con menos productividad. Asimismo, estos países, en crecimiento, tienen en común los mismos problemas en cuanto a desarrollo. (OCDE, 2019, p.4).

Es así que encontramos la investigación en Cuba de Fernández y Sánchez (2007) los cuales se enfocaron en la mejora de la gestión de aprovisionamiento en algunas empresas y plantearon un procedimiento de mejora continua que consta de 5 fases las cuales permiten desde su inicio vincular a todos los miembros de una organización hasta lograr establecer mejoras que van de la mano con un control y una retroalimentación.

Los autores sentencian que el procedimiento de mejora continua permite diagnosticar, diseñar y en caso exista desviaciones se puede realizar el ajuste debido ya que el procedimiento permite retroalimentar el proceso a través de monitoreo del proceso y que al final se puede lograr la estabilidad del ciclo productivo, así como crear la integración y colaboración de todos los implicados en el área. (Fernández y Sánchez, 2007, p.3)

En esta investigación los autores concluyen que este procedimiento puede ser aplicado a cualquier empresa, realizando el análisis y las modificaciones que lo ajusten a la realidad de cada empresa. (Fernández y Sánchez, 2007, p.9)

Por otro lado, tenemos la investigación de Molina, Rossit y Álvarez (2021) que implementaron el ciclo de mejora continua en tres procedimientos de una empresa dedicada a la construcción de obras civiles en Argentina, ellos obtuvieron como resultado la reducción del tiempo de trabajo, automatización de los controles y pudieron minimizar la probabilidad de errores.

Ellos destacan algo importante que es tomado en el presente trabajo; ellos mencionan que con la finalidad de hacer más eficiente la implementación, con relación a tiempos

y costos, optaron por utilizar el software Microsoft Excel debido a que era un programa conocido y usado por los trabajadores y que por lo tanto no significaría un esfuerzo notable para los mismos. También concluyen que la aplicación de la mejora continua debe ser utilizado como un trabajo sistemático y que la aplicación permite el análisis ordenado de los procesos. (Molina, Rossit y Álvarez, 2021, p. 79)

También podemos mencionar la investigación de Pérez (2016), quien implementó la mejora continua en una empresa dedicada a mantenimiento de equipos de manipulación de carga en Ecuador, ella plantea un procedimiento de 5 fases, teniendo una fase previa de diagnóstico. En esta investigación ella plantea e implementa el procedimiento en la gestión de calidad, el cual consta de:

1. Identificación y selección de los procesos objetos de mejora.
2. Definición del proyecto de mejora.
3. Análisis del proceso objetos de mejora.
4. Desarrollo de las propuestas de mejora
5. Evaluación de la efectividad de las soluciones propuestas.

Después de implementar las mejoras algunos de los resultados fueron el incremento positivo de cinco indicadores, de los ocho evaluados. También destaca el incremento del indicador de eficacia de un proceso aumentando 11.62% logrando que en la clasificación que el diseño, aumente de ineficaz a excelencia y otros dos pasaron de mejorado a excelencia. (Pérez, 2016, p.18)

Estos resultados hacen importantes tomar en cuenta cual será el procedimiento que se debe seguir para el presente trabajo.

Asimismo, es necesario tomar en cuenta la investigación exploratoria que desarrollaron Alvarado y Pumisacho (2017) en Ecuador; ellos realizaron un estudio cualitativo a 33 empresas, del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), que aceptaron

colaborar después de invitar a aproximadamente 70. La investigación consistía en realizar entrevistas a jefes y encargados de calidad, a los cuales les preguntaron acerca del conocimiento y la utilidad de la mejora continua, obteniendo resultados que a criterio de quien suscribe, podrían ser los mismos en las empresas de Perú.

Ellos sentencian que la forma de aplicación de mejora continua en empresas de Quito es deficiente y que en la aplicación no se está considerando el desarrollo a largo plazo, lo que imposibilita alcanzar una mejora sostenida del sistema productivo y que, del mismo modo, no se está haciendo participar a todos los miembros de la organización.

(Alvarado y Pumisacho, 2017, p.488)

Por otro lado, tenemos la investigación de Criollo (2010) quien propone mejoras en la planificación de la producción de una empresa que fabrica muebles de madera en Ecuador. El analiza todo el sistema de producción y propone un sistema de planificación de la producción basado en teorías de la misma, con la finalidad de mejorar el sistema actual. Al final realiza conclusiones de las cuales quiero resaltar una sobre el control y planificación del trabajo. El menciona que es necesario controlar el trabajo mediante una forma correcta de planificación y que se debe conocer el inicio y termino de una orden con la finalidad de despachar a tiempo y saber cuándo despachar los nuevos pedidos. (Criollo, 2010, p.228)

Asimismo, tenemos el trabajo de Baracaldo (2019) la cual implementa mejoras en la planificación de la producción con el objetivo de atenuar los factores que generan el incumplimiento de los despachos en una empresa agroindustrial en Bogotá. Ella propone desarrollar un plan de producción para una línea de producción que logre aumentar la capacidad de respuesta de dicha línea.

Entre las conclusiones a la que llego fue que, para mejorar la capacidad de producción se debía hacer una planificación basada en las horas disponibles para trabajar y cumplir

con la demanda pronosticada y se debía contratar y despedir personal de acuerdo al requerimiento de producción con la finalidad de disminuir costos. En tal sentido recomienda implementar un plan de formación continua para capacitar a los trabajadores en las labores realizadas en el proceso. (Baracaldo, 2019, pp.110-111)

Finalmente tenemos el trabajo de Leyton (2015) quien plantea el mejoramiento de la planificación, programación y control de la producción en una empresa fabricante de calzado en Colombia, mediante un software ERP.

Tras realizar un diagnóstico basado en un asesor del programa Mexican Shoes Quality el área de planificación obtuvo un porcentaje de 25%, considerándolo crítico, ella decidió hacer una reestructuración total de toda la empresa desde el organigrama hasta el proceso productivo, redistribuyendo la planta y teniendo en cuenta el software ERP Acasoft, un software especial para fábricas textiles y de calzado, el cual ayudaría al control de toda la empresa.

Los resultados de los cambios fueron muy favorables pues en forma general ayudo a tener un mejor control de los procesos; por otro lado, las mejoras hicieron que el recorrido del producto en su fabricación reduzca un 9.2%. asimismo, ayudo a estandarizar el consumo de materiales y los costos de fabricación lo que ayudo a establecer precios competitivos adjudicando una utilidad del 30%. (Leyton, 2015, p.141)

Los estudios internacionales, citados, demuestran que la implementación de la mejora continua es importante, pero al mismo tiempo se debe tener una estrategia clara, un procedimiento correcto y sobre todo la colaboración de todos los involucrados en el sistema productivo de una organización.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Mejora continua (Kaizen).

La filosofía de mejora continua viene de la cultura Nippon y ha sido aplicada con éxito en grandes empresas en el mundo. Este concepto se basa en aplicar mejoras contantes a cada oportunidad que se identifique en una empresa.

Esta filosofía se basa en tomar una forma básica de algun proceso y mejorarla de forma sistemática con el apoyo de todos los involucrados en una organización pero que en oportunidades se toma mas importancia a los encargados de fabricación y dependiendo de las propuestas de mejora, en ocasiones no es necesario una gran inversión de recursos.(Bonilla et al., 2010, p.37)

La mejora continua es un trabajo constante y tiene que ir acompañado de disciplina y control por parte de los que dirigen una organización, para que al finalizar las mejoras implementadas se cree un estándar y sobre ello buscar otro mejor y depende de todos los colaboradores que esta filosofía se convierta en una forma de trabajo. (Imai,1989, p.42)

2.2.1.1. Siete pasos para la mejora continua.

El ciclo de mejora continua es conocido en todo el mundo con las iniciales PDVA, de ahí partieron varios autores para desarrollar otros métodos. Así lo describen Bonilla, et al. (2010) los cuales sostienen:

El ciclo original de proceso de mejora continua fue atribuido a Walter Shewhart y posteriormente a Edwards Deming. Las etapas sugeridas por ellos fueron: planificar-hacer-verificar-actuar. Con esta base, y pretendiendo desagregar las actividades involucradas en dicho proceso, presentamos la metodología de mejoramiento de los siete pasos.(p.153)

La figura 16 muestra la metodología que proponen los autores mencionados y es la que se tomará como guía en la aplicación.

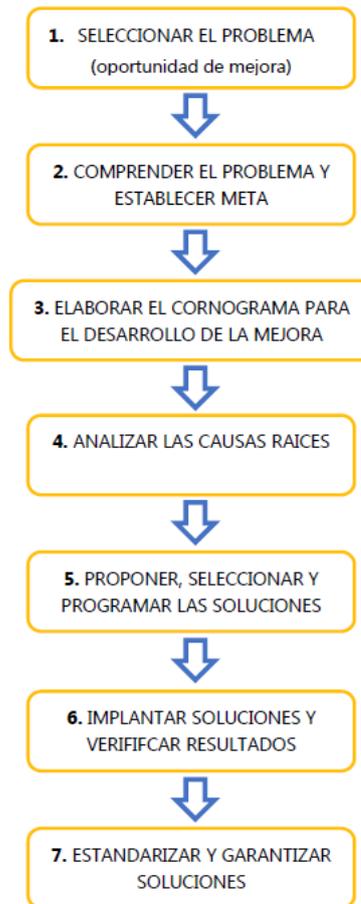


Figura 16. El ciclo de mejoramiento de los siete pasos.

Fuente: Bonilla, et al. (2010). Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas.
Elaboración propia.

2.2.2. Planificación de la producción.

La planificación de la producción está basada en cómo administrar todos los recursos que están involucrados en el sistema productivo, basados en la demanda del mercado. Algunos autores la llaman administración de la producción o también gestión de la producción; otros consideran el control y la llaman planeación y control de la producción o MPC por sus siglas en inglés; pero todos tienen el concepto de anticipar como base de la planificación, como mencionan Berry et al. (2005). “El sistema MPC está relacionado con planear y controlar todos los aspectos de la manufactura,

incluyendo la administración de materiales, la programación de máquinas y personal; y la coordinación de proveedores y clientes clave”. (p.1).

La planificación está enfocada en la correcta realización del producto en el tiempo esperado, usando los recursos necesarios. Entonces, para poder transformar materia prima en un producto final se necesita realizar un proceso en el cual no solo está incluido las actividades de fabricación en sí, sino que se deben integrar todas las áreas que de alguna forma están involucradas en el desarrollo de un producto para su venta. (Balestrini et al., 2002).

Para realizar una planificación adecuada, se necesita de información correcta, tal como: la demanda, los inventarios, lista de materiales, lista de proveedores, estandarización de los procesos de producción, etc.

2.2.2.1. Plan maestro de producción.

El plan maestro de producción es el desarrollo de un programa en el cual indica que producir y cuanto producir en un periodo de tiempo determinado, este plan se basa en el pronóstico de la demanda que ayuda a establecer que productos pueden ser solicitados por los clientes, por otro lado también considera las órdenes de compra ya solicitados para poder sumarlos a la demanda pronosticada y así hacer un consolidado que será derivado al área de planificación para que ellos se encarguen de la planificación de los recursos necesarios para cumplir tanto con las cantidades y tipos de productos así como los tiempo establecidos en el plan maestro de producción.

Asimismo, para que exista un plan maestro efectivo se debe considerar la existencia de una sola base de datos unificada que vincule las áreas de planeación de operaciones, así como la planeación de materiales y recursos; al mismo tiempo, cada integrante del proceso debe ser responsable de sus funciones y responsable de cualquier inconveniente. (Berry, et al., 2005, p.207)

Por otro lado, es fundamental que todas las áreas de la organización trabajen en equipo siguiendo una estrategia planificada tomando en cuenta la visión de la empresa, solo así se podrá tomar decisiones acertadas sobre las metas establecidas y todos los recursos necesarios para lograrlo. (Chapman, 2006, p.48)

2.2.2.2. Evaluación de proveedores.

Cuando una empresa planifica su producción, depende de las restricciones que sus proveedores de insumos le presenten por lo tanto para que la planificación sea eficiente se debe conocer cuáles son las características de los proveedores con la finalidad de escoger aquel proveedor que presente menos restricciones o que dichas restricciones puedan ser consideradas por la empresa sin que ello represente un problema para el suministro del sistema productivo.

Estas restricciones pueden ser: el tiempo en que demora un proveedor en despachar un lote de pedido, la cantidad mínima de pedido, la forma de despacho, la forma de pago, la disponibilidad de los insumos, la flexibilidad del proveedor y la garantía de la calidad de los insumos.

Asimismo, cuando una organización y sus proveedores tiene un lazo comercial basado en desarrollo conjunto, es de gran utilidad pues garantiza que el desempeño de la planificación de suministros sea el adecuado y precisa. (Sarache, Hoyos y Burbano, 2004, p.224)

2.2.2.3. Procesos de almacén.

Los procesos de almacén son importantes y decisivos en una empresa porque definen una estructura de soporte para todo el sistema productivo y ratifican el esfuerzo del área de logística, de mantener un stock adecuado y responder oportunamente a los requerimientos de los clientes. (Anaya, 2008, p.20).

Dentro de los almacenes hay procesos establecidos que conllevan a funciones básicas del mismo; estas funciones buscan regular los flujos entre la oferta y la demanda,

optimizar los costes de distribución y realizar los requerimientos del proceso productivo. (Mauleon, 00, p.3).

2.2.2.4. Planificación de requerimientos de materiales (MRP)

El sistema MRP ha surgido para ayudar a las organizaciones a planificar mejor sus recursos materiales y con ello puedan lograr entregas en el tiempo oportuno. Pero este sistema requiere conocer en primera instancia la demanda independiente para poder realizar los cálculos de la demanda dependiente que es lo que al final se tomara como base para los datos del sistema.

Asimismo, el sistema MRP funcionara correctamente si los datos requeridos del proceso de producción y el pronóstico de la demanda, son confiables, ya que estos datos se analizarán y procesaran en un programa de computadora y dependerán de los mismos para que los resultados sean confiables. (Rivera, et al., 2014, p.48)

El software que se utilizó en la implementación, descrita en el presente trabajo, es el Microsoft Excel versión 2016, se decidió utilizar este programa y no uno más sofisticado o especializado, a causa de la realidad de la empresa, pues está en proceso de mejorar todo su sistema productivo y debido al tamaño de información que aun maneja y la capacidad y cultura de inversión para este tipo de mejoras.

El sistema MRP necesita de información de entrada la cual será procesada en el mismo para que así se puedan dar los resultados de este procesamiento, brindando información importante que ayude a controlar mejor las órdenes de compra, los inventarios, las ordenes de producción, así como información valiosa que ayude a retroalimentar y tomar decisiones en cuanto a mejoras en la planificación. La figura 17 muestra el proceso e información que contiene el sistema MRP.

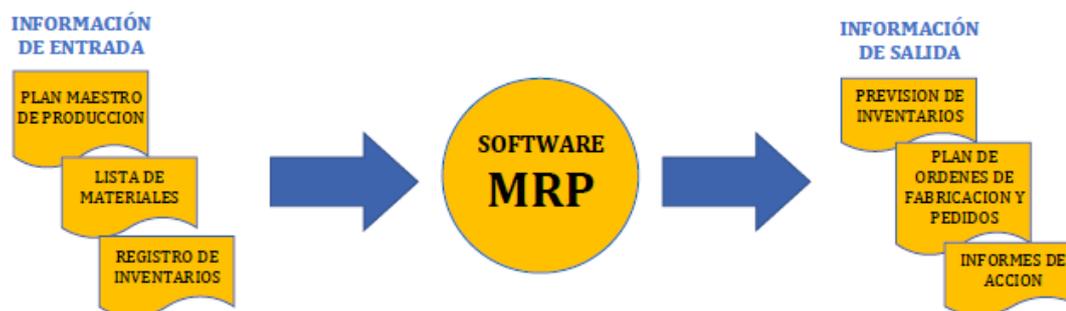


Figura 17. Entradas y salidas del MRP

Fuente: Elaboración propia

2.3. Definición de términos:

Conector eléctrico: dispositivo mecánico usado para la conexión de cables eléctricos con la finalidad de transmitir corriente.

Collector eléctrico: dispositivo mecánico utilizado para transmitir corrientes de una parte fija a una parte móvil sin afectar las características eléctricas.

Diagrama: según Soriano (2017) un diagrama “Es la representación de una idea, de un procedimiento, de un espacio, de un concepto, haciendo perder valor a su expresión o al gesto de su aparición”. (p.163)

Formato de operaciones: documento establecido y estandarizado para determinada función, que sirve para controlar y registrar actividades operativas.

Gestión operativa: según Atienza y Barrezueta(2018):

La gestión operativa abarca cambios no solamente en la estructura de la organización, sino también en el sistema de roles y funciones, lo cual influye en la elección de personal directivo y mandos intermedios. También, la gestión operativa influye en la capacitación del personal, las relaciones entre los departamentos, la tecnología y la introducción de técnicas y estrategias acordadas con las actividades de la organización. (p.14)

IPERC: documento que recoge, evalúa y plantea soluciones para reducir o eliminar todos los riesgos a los que están sometidos los trabajadores, en sus actividades.

Acta de Inventario: documento en donde está plasmado y registrado las pertenencias de una organización.

Maquinas herramientas: equipo mecánico que se utiliza para dar diferentes formas a materiales, especialmente metales, mediante arranque de viruta.

Mecánica de banco: trabajos realizados mediante actividades manuales con uso de herramientas eléctricas pequeñas o herramientas manuales.

Matriz de priorización de problemas: Herramienta utilizada para tomar decisiones basados en criterios de evaluación.

Planificación: según Barriga (2009) “La planificación es un proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada organización y busca adaptarse a ellos”. (p.1)

Plan: actividad relacionada a querer conseguir algo, pensando en cómo lograrlo

Pronostico: Es la predicción de una ocurrencia basado en datos estadísticos y criterios científicos.

Procedimiento: conjunto de tareas estandarizadas que tienen que realizarse de igual forma con la finalidad de obtener los mismos resultados.

Proveedor: persona u organización que brinda un servicio o producto a otras que lo requieren, mediante intercambio monetario.

SIG: El Sistema Integrado de Gestión es un medio que integra la dirección de la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo de una organización y ayuda en el mejoramiento de la forma de trabajo.

Cadena de Suministro: según Chopra y Meindl (2008) “Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente”. (p.3)

Stock: Son los productos que están almacenados esperando su comercialización y despacho.

2.4. Limitaciones

Las limitaciones presentadas en esta investigación están relacionadas a la disponibilidad del tiempo y personal, para organizar y ejecutar los planes de mejora. Esto se debe a que siempre se ha dado prioridad al despacho de pedidos considerando que es lo más importante. Sin embargo, se dio a entender que las mejoras planteadas servirían para que el sistema productivo funcione con mayor eficiencia y que esto haría que podamos reducir el tiempo de despacho y así poder ofrecer con mayor agresividad nuestros productos. A pesar de desarrollar una estrategia para cambiar la forma de pensar de los que dirigen la empresa, las prioridades a las que se estaba acostumbrado hicieron que la implementación de las mejoras, tomen más tiempo del planificado.

Otra de las limitaciones fue la falta de información en la empresa, sobre todo relacionado a tiempos de producción y costos de fabricación, este inconveniente hizo que se tenga que implementar la medición de tiempos de fabricación, así como un estudio de costos de producción.

Asimismo, otra de las limitaciones de la implementación fue la oposición a invertir en los requerimientos que se hacían para poder mejorar el ritmo de trabajo, como la compra de herramientas para cada uno y así no tengan que compartir o la mejora de los equipos de cómputo. A pesar que los montos no eran elevados, la costumbre a la forma de trabajar estaba muy arraigada.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Incorporación a la empresa.

En el año 2013 ingreso a la empresa como operario de producción, específicamente como Mecánico Tornero, en ese año el número de integrantes de la empresa era de seis personas en producción y tres en administración; tal como muestra el organigrama de la empresa en dicho año: figura 18.

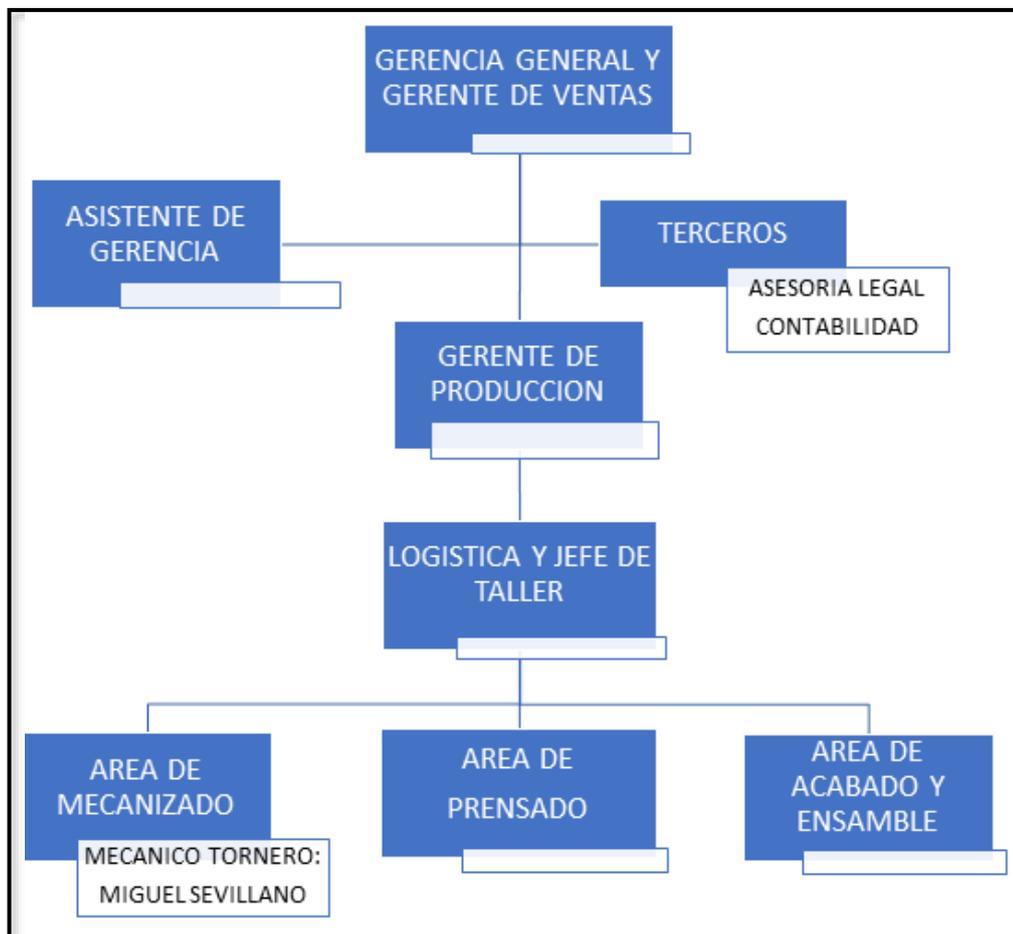


Figura 18. Organigrama Conectores Mineros, año 2015

Fuente: elaboración propia.

En mi etapa de operario estaba en el área de mecanizado y me dedicaba a operar maquinas herramientas de arranque de viruta dando forma a las diferentes piezas que después pasaban a otra área o iban hacia el área final que era la de ensamble, para entender mejor el proceso la figura 19 muestra el layout de la empresa en el año 2017.

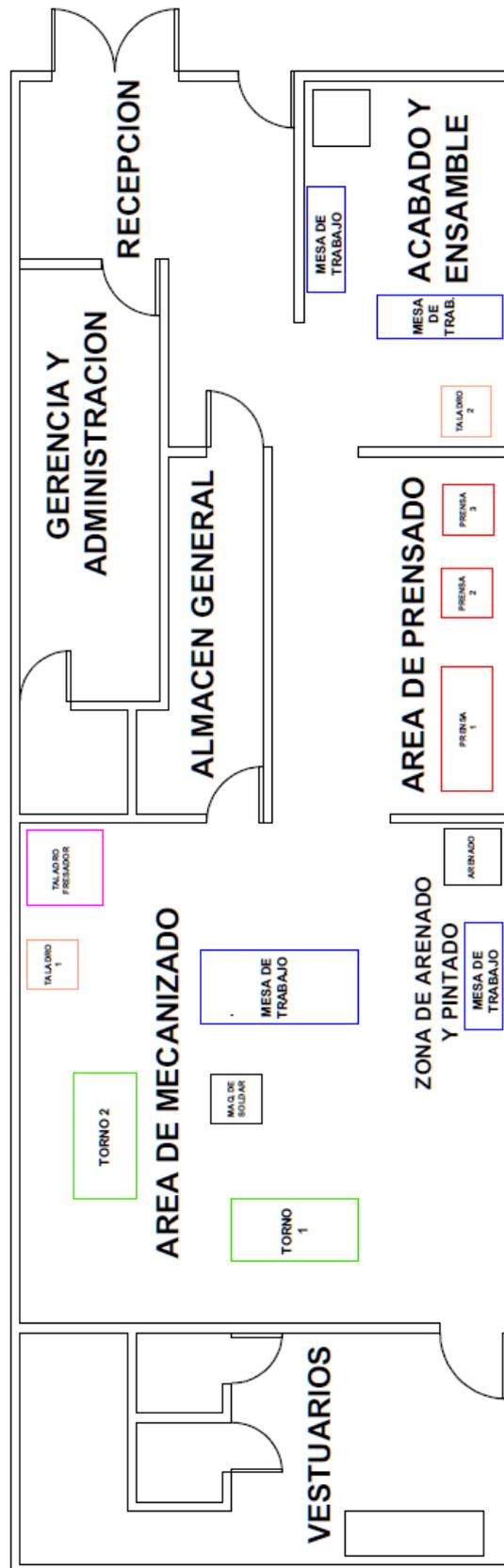


Figura 19. Layout de Conectores Mineros SAC, año 2017
Fuente: elaboración propia.

Los principales productos que se fabrican están clasificados en familias y cada familia tiene un proceso de fabricación, los anexos 1 y 2 muestras los diagramas de operaciones de proceso, de dos productos que son el Twist Lock y el Lock Joint, que se diferencian por las operaciones y la cantidad de materiales que usan.

Las máquinas herramientas que operaba hasta el año 2017 eran el torno paralelo, el taladro y el taladro fresador, así como también realizaba trabajos de mecánica de banco.

Mis funciones específicas eran elaborar las piezas solicitadas según planos, siguiendo un procedimiento que se logró establecer, el logro en esta etapa fue de estandarizar los procesos de mecanizado para así poder tener un tiempo determinado de inicio y fin de cada trabajo; también se corrigieron planos de fabricación que tenían errores y se mejoraron otros para hacer el trabajo más rápido, todo esto se realizaba con la aprobación de Fernando Gregorio, quien era el encargado de dirigir la producción.

3.2. Observación de procesos y procedimientos en el área de producción.

En el 2017 me dieron el cargo de supervisor de seguridad y salud en el trabajo y tome parte activa del proceso de implementación del mismo; creamos el departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. En esta etapa pude observar con mayor enfoque todos los procesos operativos de la empresa, tales como:

- *Proceso de mecanizado.
- *Proceso de prensado.
- *Proceso de acabado y ensamble.
- *Proceso de almacenamiento.
- *Proceso de recepción de materiales.
- *Proceso de despacho.

*Procesos administrativos.

Esto me permitió entender el funcionamiento y observar las oportunidades de mejora aprovechando la implementación de la seguridad y salud en el trabajo; entre las actividades que estaba encargado de realizar estaban:

- * Elaborar y efectuar las charlas de seguridad a todos los trabajadores de la empresa.
- * Elaborar el documento “Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos” IPERC, en todas las actividades de la empresa, basado en el conocimiento que tenía de las áreas de trabajo, así como el conocimiento adquirido para realizar el análisis. El anexo 3 muestra el “IPERC-Trabajos Operativos-2018-Conectores Mineros SAC”
- * Elaborar el “Manual Para Manejo Seguro De Máquinas Con Potencial de Accidentes”, en el anexo 4 y 5 se muestra la portada y el índice de contenido de dicho manual.
- * También realice la elaboración del mapa de riesgos, mostrado en el anexo 6, el cual no existía ni conocían hasta ese momento.

En la culminación de esta etapa se logró reducir los comportamientos inseguros que tenían los colaboradores, tales como:

- A. Manipulación de cargas.
- B. Uso inadecuado de Epp’s
- C. Posturas inadecuadas.
- D. Distracciones en el trabajo.
- E. Falta de limpieza y organización.

Asimismo, se pudo empezar a implementar orden y seguridad en la forma de trabajar.

Al día de hoy, después de aumentar la fuerza laboral, existe el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3.3. Formulación del estudio.

En el año 2017 mientras estudiaba en la universidad se abrió mi mente hacia la realidad que vivía la empresa, pero a la vez pude analizar e identificar el potencial que esta tenía tanto para crecer, así como para mi desarrollo profesional, oportunidad que aproveché para ofrecer mis conocimientos y empezar con el gran reto.

Se debía iniciar con la recolección de datos puesto que no los había, también se debía realizar el diagnóstico de la situación de la empresa, es en ese año que un cliente, considerado importante para nosotros pues representaba una estabilidad en los ingresos, nos solicitó una homologación de proveedores, dado que estaban buscando una certificación empresarial, es ahí donde se empezó a implementar el Sistema Integrado de Gestión y donde empecé a colaborar con la implementación.

3.3.1. Diagnóstico:

En el proceso de implementación del SIG es donde se pudo plasmar por primera vez un diagnóstico de la situación de la empresa, ayudado por un asesor que nos ayudó con la implementación. Se evaluó la situación de la empresa con unos lineamientos establecidos, los cuales darían el estado de la empresa y nos mostraría que teníamos que implementar para que la empresa empiece a funcionar eficientemente. el resumen del lineamiento de evaluación esta adjuntado en anexo 7.

Es ahí donde se empezaron a tomar decisiones basados en una estrategia de mejora en donde ya tenía opinión y sugerencias para las mismas.

Realizado el diagnóstico, se pudieron determinar los problemas y luego se clasificaron cuáles serían los problemas emergentes y cuales los urgentes. La tabla 01 muestra el cuadro de problemas y su clasificación.

Tabla 01:

Clasificación de los problemas según su prioridad.

Descripción / Sub área	Tipo de problema (*)	
	emergente	urgente
1. El área de ingeniería no está implementada.		X
2. La planificación de la producción es deficiente.	X	
3. Los procesos de fabricación no son revisados y optimizados.	X	
4. El área de mantenimiento es deficiente		X
5. El área de calidad es deficiente.	X	

FUENTE: estos resultados son extraídos del lineamiento aplicado para el diagnóstico inicial de la empresa, el resumen esta en el anexo 7.

(*) los problemas considerados emergentes, se deben resolver lo más pronto posible. Los problemas considerados urgentes, pueden esperar para su solución.

Del mismo modo la figura 20 muestra el diagrama de Pareto elaborado para graficar la priorización de las sub áreas a mejorar, dando como resultado que el área de planificación de la producción, el área de calidad y el área de fabricación, representan más del 60% del problema del área de producción.

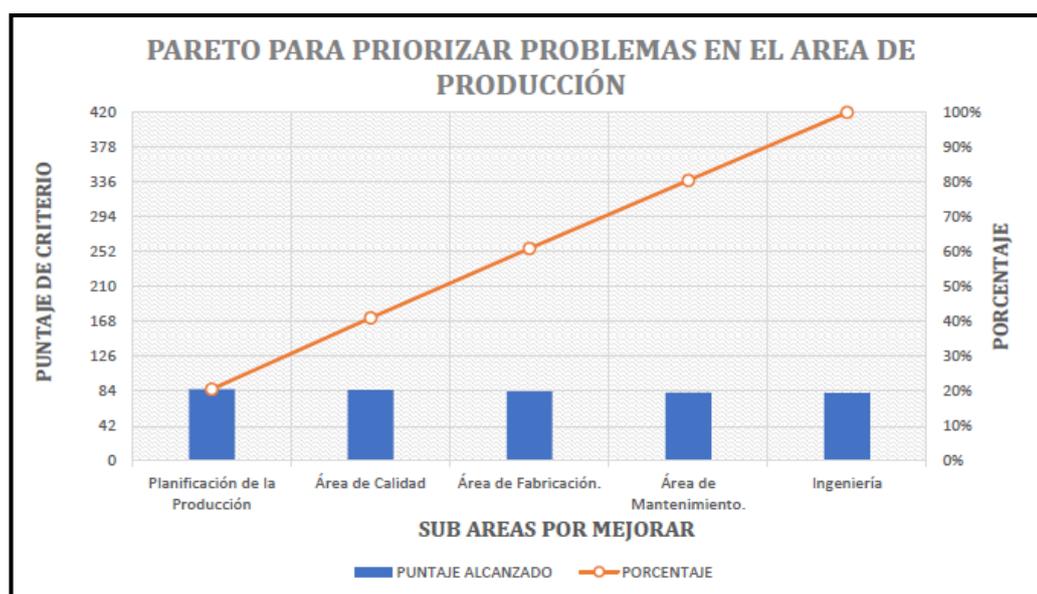


Figura 20. Diagrama de Pareto para priorizar problemas en el area de producción.

Fuente: elaboración propia.

Tomando en cuenta la importancia, el grado de prioridad y la necesidad de llevar a cabo la producción en forma adecuada se determinó considerar el problema de la deficiencia de la planificación de la producción ya que este se constituye en la hoja de ruta para el desarrollo de actividades en dicha área, así como su programación correspondiente.

3.3.2. Identificación del problema.

Desde que MEMCO paso a la administración de Conectores Mineros SAC en el 2007 el proceso productivo estaba institucionalizado en una forma de trabajo casi empírica, pero suficiente para cumplir con pedidos que cada vez se hacía más difícil de entregar a tiempo. Con el surgimiento de competencia nacional, la lucha por recibir ventas se hizo más difícil, el desarrollo de las unidades mineras hacía que requieran productos con mayor presura, pero a un bajo costo.

La maquinaria de la empresa que ya tenía más de 10 años de trabajo generaba paradas imprevistas por fallas, con mayor frecuencia, todo esto empezó a evidenciarse en el incumplimiento de plazos por paradas de producción. No se tenía un plan de mantenimiento que ayude a prever estas fallas. Las máquinas generaban defectos en las piezas que hacían desperdiciar material. La calidad estaba basada en la confianza de que cada trabajador era responsable y consciente de su trabajo, ocasionando eventualmente reproches por errores de funcionamiento.

La programación de la producción estaba basada en órdenes de producción por pedido siendo el principal problema en el plazo de entrega, debido a que prácticamente se empezaba de cero en cada pedido, había un stock de productos semi terminados, los cuales se definían sin una elaboración básica de un estudio de pronóstico y los materiales existentes eran insuficiente para recibir órdenes de producción cuyos plazos

sean los mínimos posibles. La fuerza laboral ocupaba el 70% de la capacidad instalada habiendo máquinas que se usaban eventualmente, dependiendo de la demanda de producción.

A todos los inconvenientes descritos párrafos atrás se suma la deficiente área de ventas que tan solo se encargaba de recibir pedidos y enviar correos a clientes que dejaban de comprar en períodos largos. En esas llamadas los clientes decían que no estaban comprando los productos MEMCO porque los tiempos de entrega eran muy largos. Entonces, y, para resumir, Conectores Mineros SAC tenía dificultades en todas sus áreas, algunas de ellas más graves que otras pero que en un sistema productivo cualquier deficiencia afecta a todo el sistema.

3.4. Propuesta de solución: estrategias y líneas de acción.

Entonces se requería cambios drásticos que conllevarían a invertir en la implementación de mejoras, una estrategia que sirva para modificar y corregir todo el sistema productivo sin afectar la economía de la empresa. Por otro lado, la dificultad más grande con la que se tenía que luchar era la cultura de trabajo establecida en los colaboradores, una cultura tan establecida en algunos que iba a generar oposición al cambio, entonces se debía implementar una estrategia que ayuden a cambiar la forma de pensar de los trabajadores y que a su vez explote la experiencia adquirida durante varios años de trabajo y a esto se debía acoplar los nuevos integrantes.

Debido a que todo el sistema productivo se debía mejorar se realizó una discusión para elegir la prioridad en implementar mejoras, es así que después de analizar las opciones se optó por la mejora de la planificación de la producción para lo cual se sugirió la aplicación de mejoras basado en el ciclo de mejora continua y se creó la jefatura de Procesos y Mejora Continua, la cual se iba a encargar de toda la mejora del sistema

productivo, empezando por la planificación de la producción. La jefatura fue concedida a quien suscribe y se habilitó todo lo necesario para iniciar con el trabajo.

3.5. Implementación: aplicación de la mejora continua en siete pasos.

En el año 2018, después de egresar de la universidad, se me dio la oportunidad de tomar el mando del área de producción y poder gestionar las mejoras necesarias. Todo el sistema productivo debía mejorarse, pero se debía dar prioridad a aquellas áreas que se consideraban importantes, para aumentar la productividad, es así como se inició la implementación de la mejora continua y se usaron los siete pasos para su aplicación.

3.5.1. Primer paso: seleccionar el problema.

Para poder desarrollar la implementación se tomó en consideración los problemas determinados en el diagnóstico de todas las sub áreas que intervienen en el área de producción, para así poder definir cuál sería con la que debíamos empezar. El análisis se basó en una matriz de priorización de problemas, el cual consiste en asignar una ponderación para cada criterio de evaluación para luego calificar los problemas u oportunidades de mejora, basado en esta ponderación.

El estudio realizado consto de enumerar todas las debilidades de cada sub áreas de producción y se le asignó una calificación a cada una de ellas, al final se sumó todas las calificaciones de cada sub área y se comparó entre ella para poder identificar que sub área presenta una calificación más alta, que para el caso significa que es la que se debe priorizar para su mejora. El estudio de la matriz de priorización está el anexo 08.

Tabla 02:

Matriz de priorización de problemas del área de producción.

	Criterio Ponderado (*)				Total
	Magnitud (1.25)	Gravedad (1.7)	Capacidad (1.8)	Beneficio (1.25)	
OPORTUNIDAD DE MEJORAS SUB AREAS	¿Cuántos miembros son afectadas por el problema?	¿Cuántos daño ocasiona el problema?	¿Qué posibilidades de solución al problema, tenemos?	¿Cuánto beneficia la solución del problema?	
Ingeniería	12.6	12.6	14.2	15.2	81.7
Planificación de la Producción	14.6	14.7	14.4	13.7	86.3
Área de Fabricación.	12.8	13.2	14.2	15.7	83.5
Área de Mantenimiento.	12.6	13.0	14.8	14.0	82.0
Área de Calidad	13.0	14.4	14.8	14.6	85.6

Fuente: el estudio elaborado para definir esta matriz fue realizado a todas las sub áreas del área de producción, esta se muestra en el anexo 8.

(*) los valores considerados según criterio fueron establecidos por un grupo de trabajo de la empresa.

3.5.2. Segundo paso: comprender el problema y establecer meta.

Se identificó que el problema que se debía solucionar, para poder realizar cualquier estrategia de crecimiento era la mejora de la planificación de la producción.

Para entender el problema, primero se identificó todas las falencias de la planificación de la producción para saber cuáles se deberían atacar primero, para esto se utilizó el lineamiento establecido en la implementación del SIG, tomando solo las preguntas que están relacionadas a la planificación, es así como quedaron los resultados:

Tabla 03:

Lineamientos para evaluar el área de planificación de la producción.

PREGUNTA	OPCIONES (*)			
	NC	EP	CU	NA
6. La empresa tiene un sistema propio de planeamiento y programación de la producción.	X			
7. La empresa ha implementado un procedimiento sistemático para seleccionar a sus proveedores (productos y/o servicios).	X			
8. Se realizan inventarios periódicos.		X		
9. En el almacén de materias primas e insumos/productos: Los productos tienen identificación y se mantiene un control de stock de los mismos.		X		
10. Se trabaja con una orden de producción durante todo el proceso productivo.	X			
11. El almacén está organizado y su capacidad es la adecuada, para la cantidad de productos almacenados.		X		

Fuente: Estos lineamientos están extraídos del lineamiento para la implementación de homologación de la empresa.

(*): NC: no cumple, EP: en proceso, CU: cumple, NA: no aplica.

Posteriormente se analizó cual era el impacto de dichas falencias, para realizar esto se estableció cuáles eran los inconvenientes que causaban las falencias en el área de planificación, las siguientes tablas muestra el impacto que cada falencia provoca al área de producción y por consiguiente a la empresa.

Tabla 03:

Impacto de los defectos en el área de planificación de la producción.

No existe procedimiento de planificación.

Los cambios de procesos pueden crear desorden en la producción.
Puede generar capacidad ociosa o su contrario
Provoca demoras en la entrega de productos.

El plan maestro de producción es deficiente.

Puede generar producción de stock innecesario.
No se prioriza las ordenes de trabajo.
Los costos pueden elevarse.

No existe un MRP

Las órdenes de compra pueden generarse retrasadas.
Puede provocar sobretiempos por retrasos.
Puede generar inestabilidad económica por falta o exceso de insumos.

Los proveedores no son evaluados.

Pueden ingresar materiales de mala calidad.
Los materiales pueden llegar retrasados.
El proveedor puede incumplir la entrega por falta de insumos.

Los inventarios son ineficientes.

Puede generar retrasos en la fabricación
El inventario no puede tener un control contable adecuado.
La falta de inventario puede provocar la compra de materiales incensarios.

No existen estándares de fabricación por OT.

Puede generar equivocación en tiempos de despacho.
La falta de estándares puede generar falta de calidad del producto.
Los costos pueden elevarse por desperdicios y reprocesos.
Los operarios pueden trabajar bajo riesgos de seguridad.

El almacén no tiene un orden establecido.

Un almacén desordenado puede generar la falta de control.
El desorden puede generar accidentes a los operarios de almacén.
El desorden puede provocar daños a los insumos.

Nota: la lista de impactos mostrada, están basados en conceptos teóricos de libros e investigaciones universitarias.

Fuente: elaboración propia.

El impacto que genera cada falencia no puede ser cuantificado con precisión, puesto que, en el momento de iniciar con las mejoras, no se contaba con información exacta ni había datos necesarios, para poder ser comparados; tampoco se tenía un estándar del

proceso y los tiempos de producción, pues solo se contaba con el criterio del encargado para saber cuánto demoraría el proceso. Todo el análisis de datos está basado en cotizaciones, órdenes de compra y facturaciones. Sin embargo, al final podremos comparar cual es la diferencia en los tiempos, la capacidad de producción y entrega de las ordenes de producción, así como el impacto de las mejoras en todas las falencias. Asimismo, se procedió con la recolección de toda la información relacionada al impacto del problema, para poder establecer la meta de la implementación. En este punto se analizó el comportamiento de las ventas en los años 2016 y 2017, la figura 20 muestra el gráfico de ventas en soles.

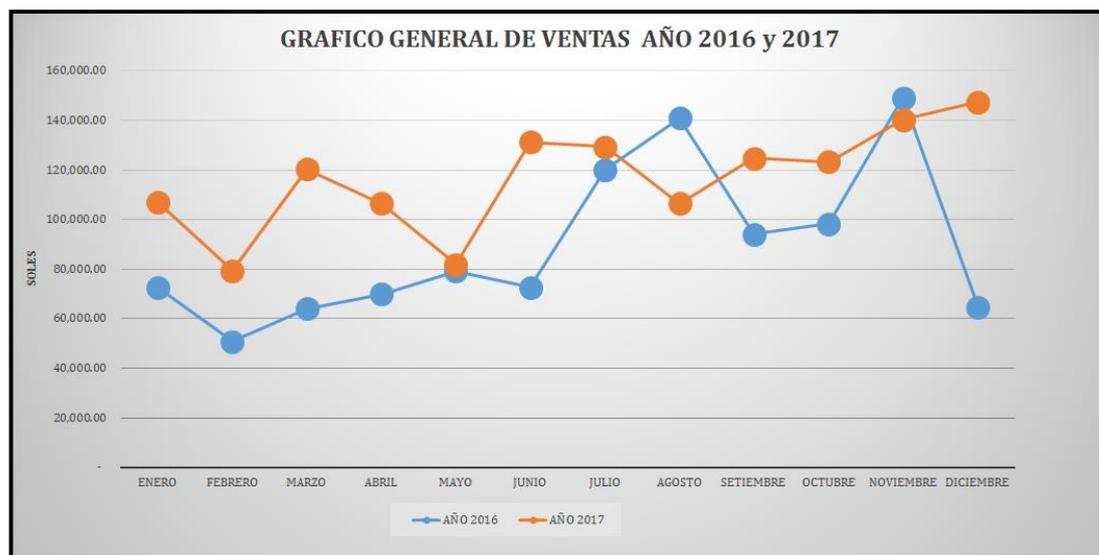


Figura 21. Comportamiento de las ventas en los años 2016 y 2017

Fuente: elaboración propia.

También se realizó el análisis de las cotizaciones en los años 2016 y 2017 para poder identificar cuantas fueron convertidas en órdenes de compra y cuantas se perdieron.

Tabla 04:

Análisis histórico de cotizaciones de compra por año.

AÑO	2016	2017
Cotizaciones Realizadas	717	1010
Cotizaciones Perdidas	242	344
Cotizaciones Logradas	475	666

Fuente: Área de ventas de Conectores Mineros SAC

Analizando la tabla podemos observar que en el año 2016 se perdieron el 33.75% de las cotizaciones, mientras que el año 2017 fue el 34%.

Según se pudo averiguar, con el área de ventas, las dos grandes razones por lo que las cotizaciones no se vuelven orden son “el tiempo prolongado de entrega” y “el precio del producto”, en ese orden de frecuencia.

Por lo tanto, la meta establecida para considerar mejorada el área, era la implementación de todas las mejoras correspondientes a la planificación de la producción, todo esto con la finalidad de hacer más eficaz esta área y todo lo que conlleva la misma, como por ejemplo la disponibilidad de recursos, el ordenamiento de los procesos, la reducción de los desperdicios y las entregas oportunas. La siguiente tabla muestra las metas establecidas.

Tabla 05:

Metas formuladas para mejorar el área de planificación.

Mejoras a implementar	Metas
Mejorar el plan maestro de producción.	Crear el procedimiento de planificación.
	Estandarizar el proceso de fabricación mediante OT.
Crear el proceso de evaluación de proveedores.	Crear formatos de evaluación.
	Crear lista de proveedores.
Mejorar los procesos de almacén.	Mejorar el inventario y los formatos de control.
	Ordenar el almacén basado en criterios de almacenamiento.
Implementar un sistema MRP	Definir sistema.
	Elaborar listas maestras de materiales.

Fuente: Las metas fueron establecidas por el equipo de trabajo basados en criterios de beneficio y capacidad de implementación.

3.5.3. Tercer paso: elaboración del cronograma de implementación de mejoras.

La elaboración del cronograma se realizó con un diagrama de Gantt en el programa Microsoft Project y se consideró el tiempo estimado para la realización de la actividad, el cual fue de 371 días calendario, el dónde se consideró la disponibilidad de los integrantes y tomando en cuenta que la prioridad del momento era los cumplimientos de las órdenes de compra por ser atendidas. También se designó a los responsables de la ejecución de cada actividad. El cronograma esta mostrado en el anexo n 9

Para la ejecución del proyecto de implementación de mejoras se designó un equipo de trabajo el cual estaba presidido por quien suscribe e involucro a un integrante del área administrativa el cual estuvo representado por Jorge Díaz., también participaron los encargados de las áreas a mejorar, ellos son:

José Zarpán. – encargado de suministro y abastecimiento.

Lizet Huari. – coordinadora de compras

Estefany Villegas. – encargado de almacén.

3.5.4. Cuarto paso: analizar las causas del problema

En este paso se analizó todas las falencias del área de planificación de la producción y se buscó cuáles podrían ser las causas de dichas falencias. En esta identificación nos ayudamos con un diagrama de Ishikawa y el método de las 6 M.

Las figuras del 22 al 25 muestran algunas imágenes de cómo estaban las instalaciones anteriores en donde se presentaba un alto nivel de desorden y falta de organización.



Figura 22. Imágenes de instalaciones, año 2018

Fuente: Conectores Mineros SAC.

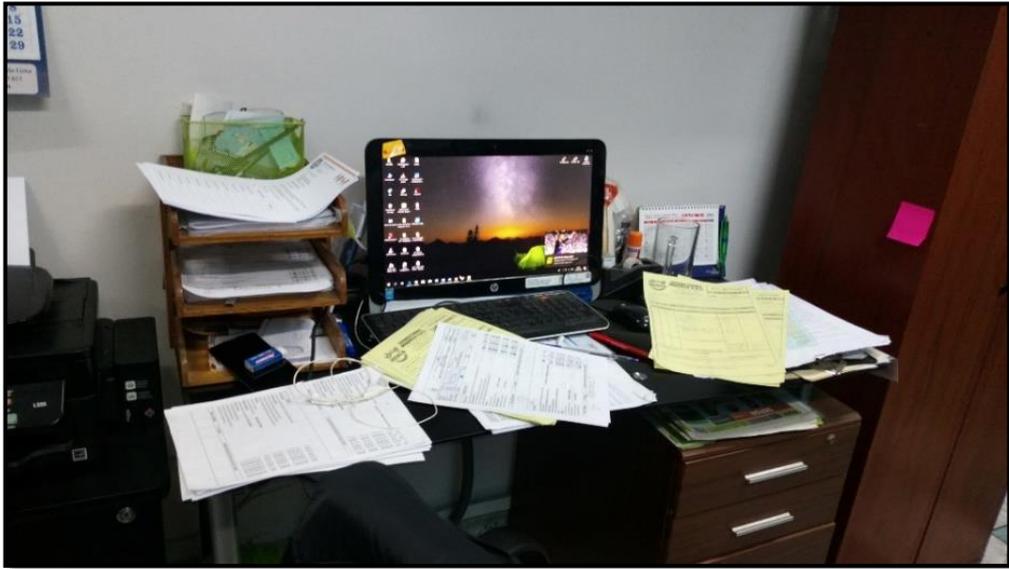


Figura 23. Imágenes de instalaciones, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.



Figura 24. Imágenes de instalaciones, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.



Figura 25. Imágenes de instalaciones, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Las figuras del 26 al 32 muestran los diagramas de causa y efecto que fueron realizados para la evaluación de las posibles causas de las oportunidades de mejora.

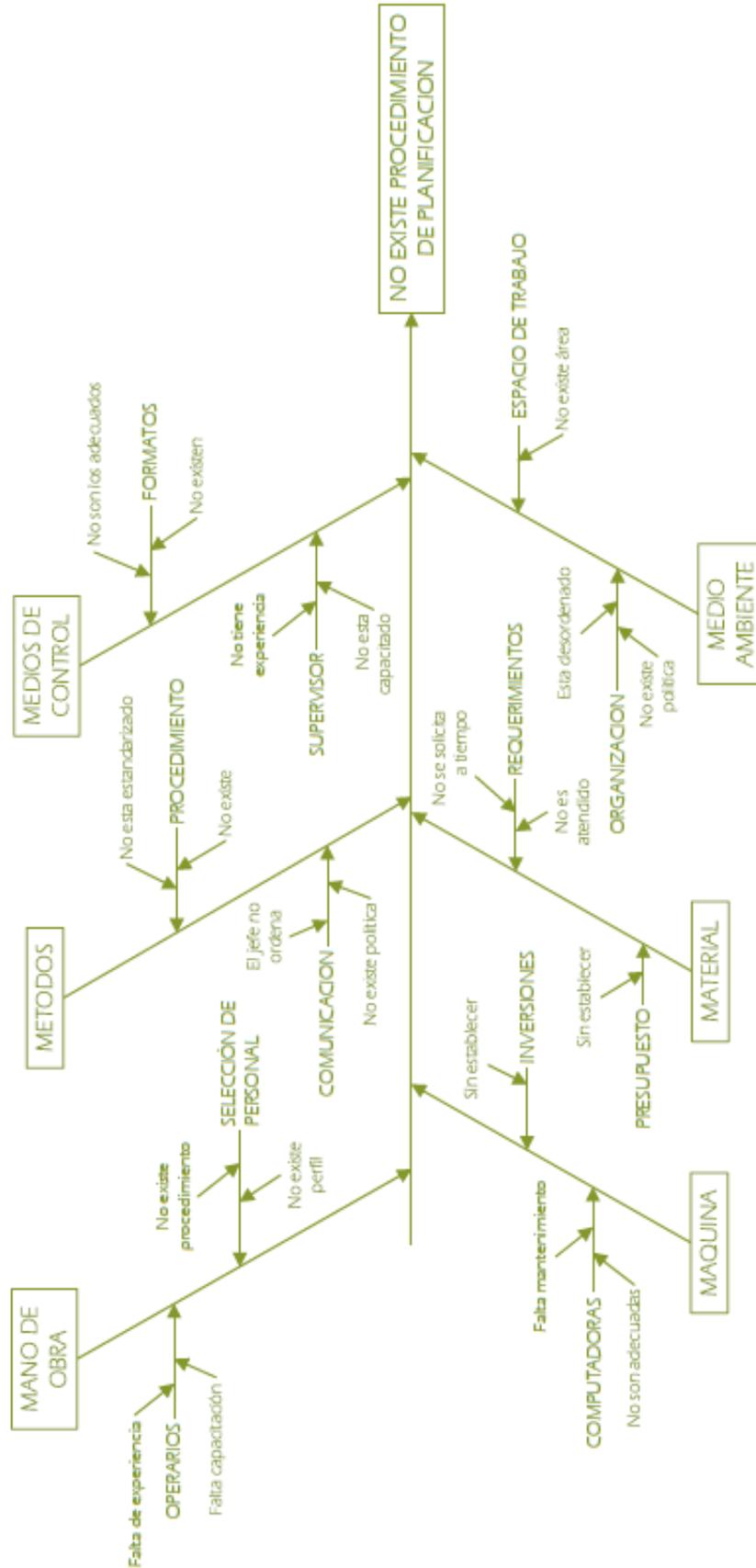


Figura 26. Diagrama de Ishikawa “No existe procedimiento de planificación”
Fuente: Elaboración propia.

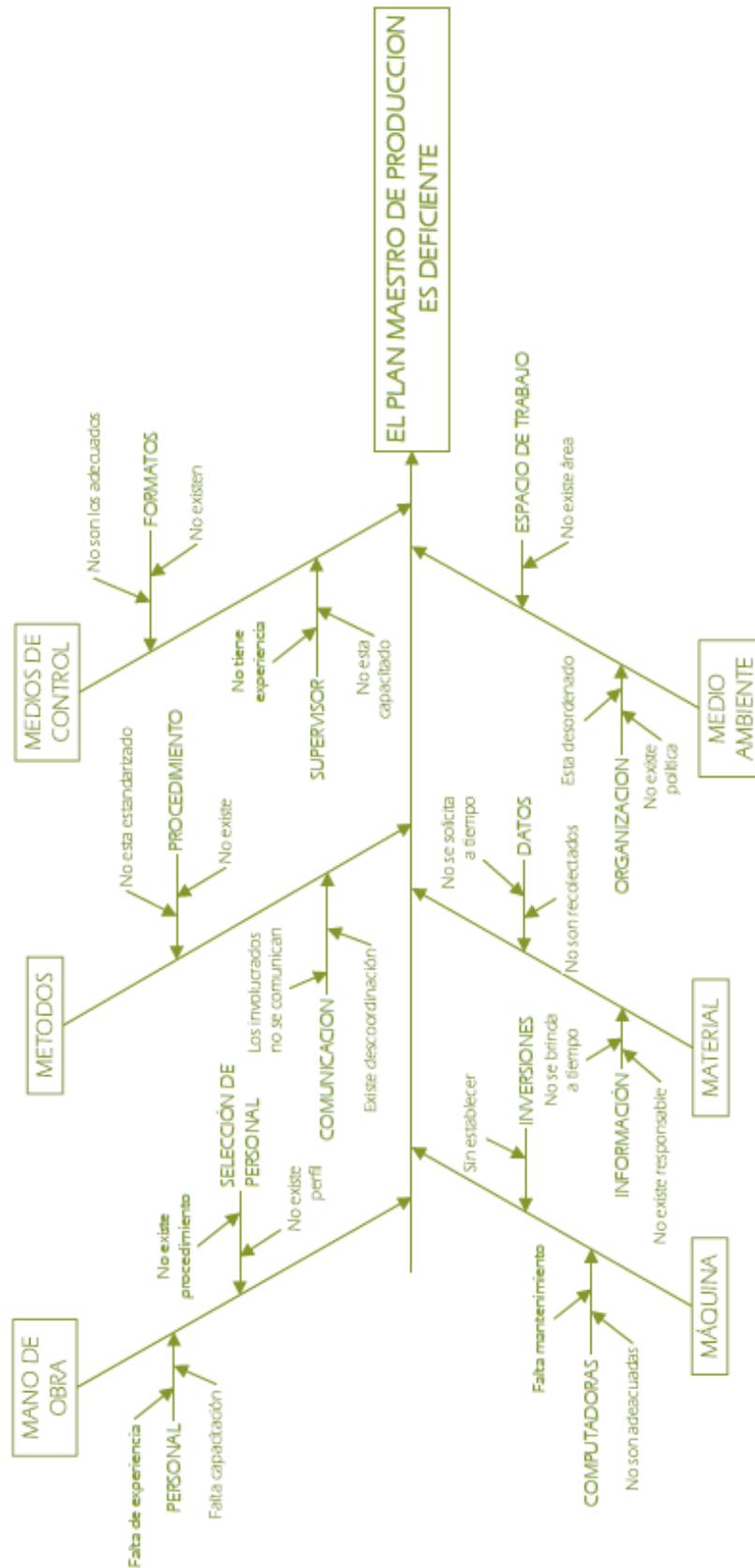


Figura 27. Diagrama de Ishikawa “El plan maestro de producción es deficiente”
Fuente: Elaboración propia.

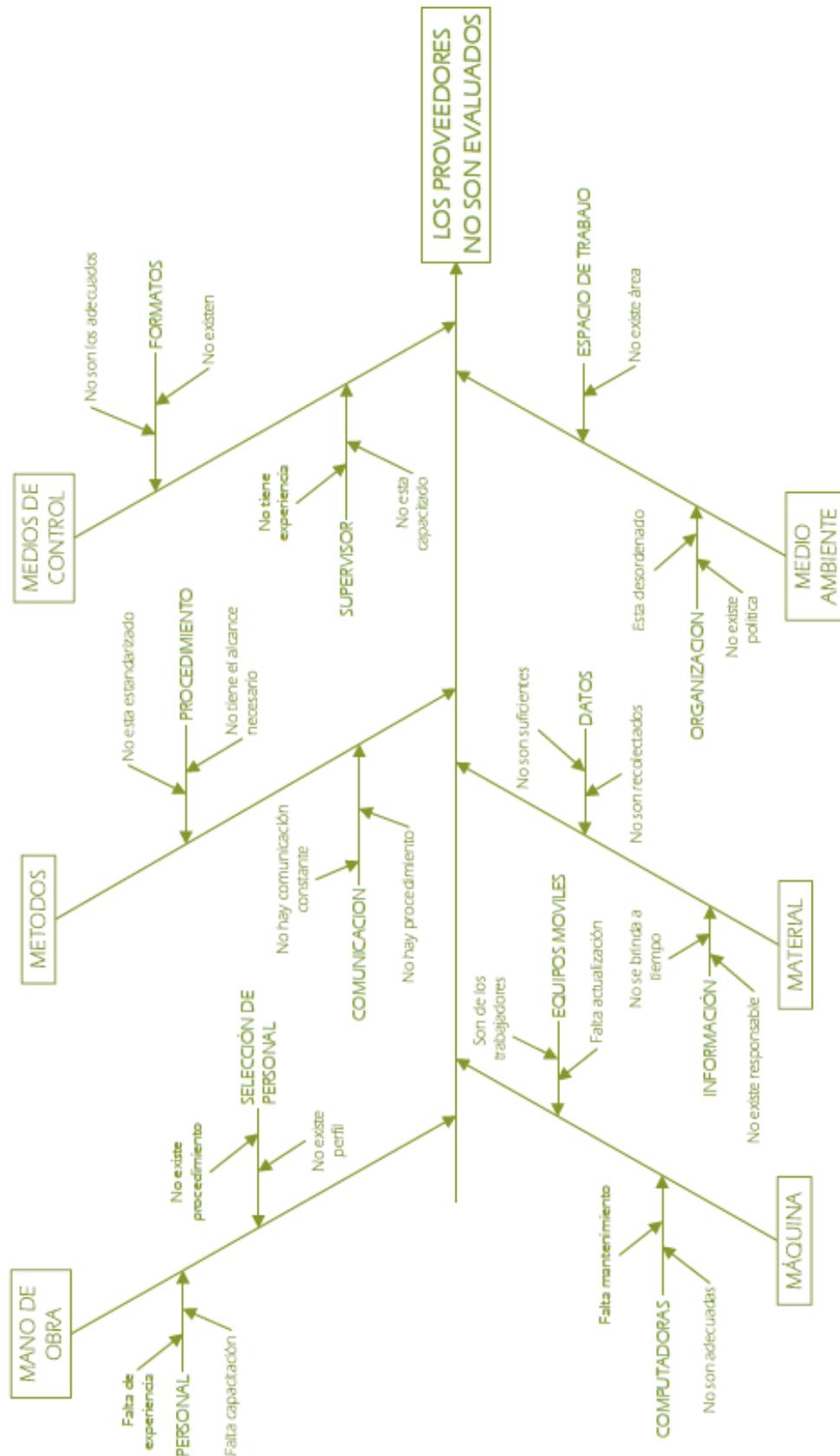


Figura 28. Diagrama de Ishikawa “Los proveedores no son evaluados”
Fuente: Elaboración propia.

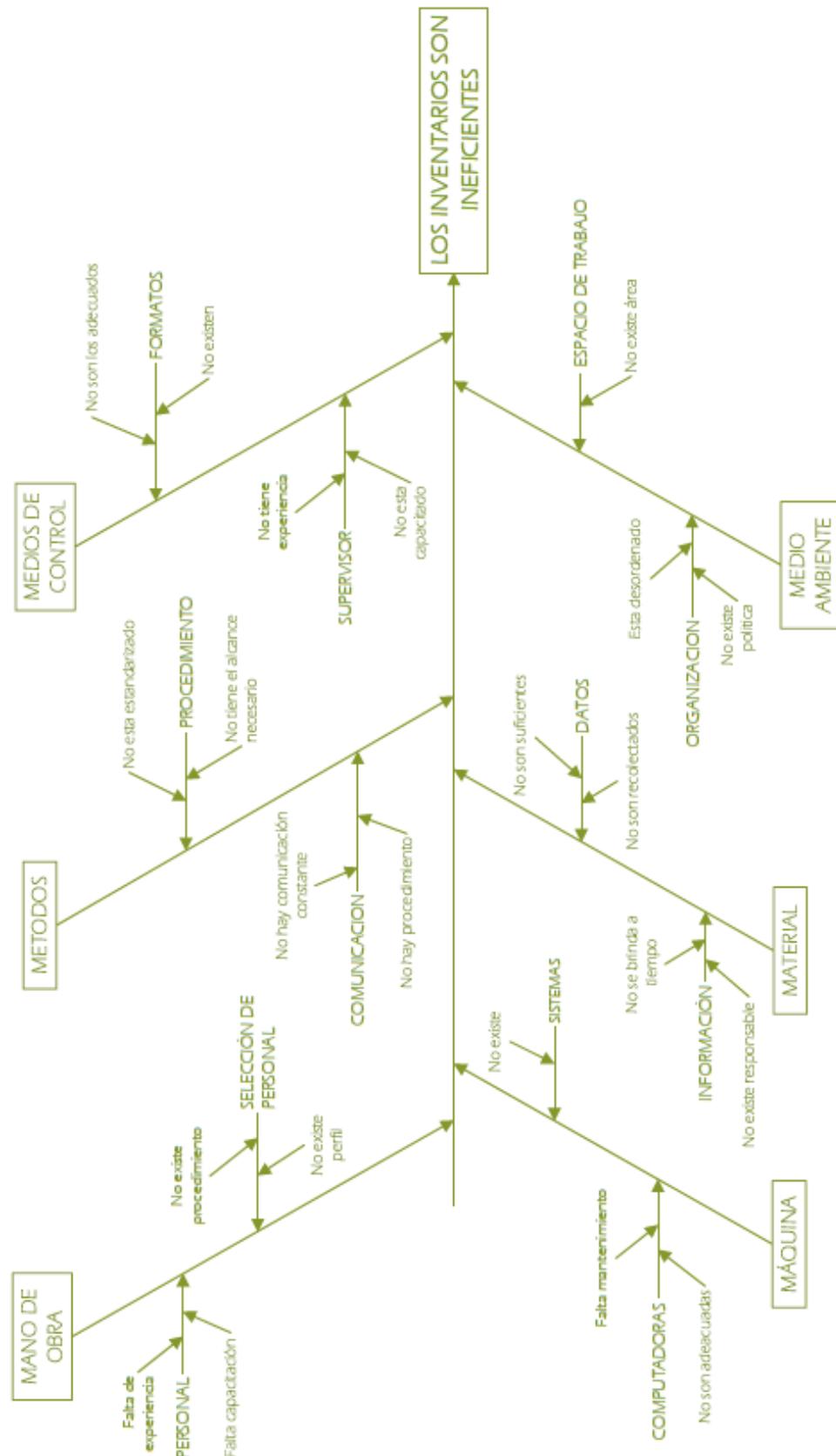


Figura 29. Diagrama de Ishikawa “Los inventarios son ineficientes”

Fuente: Elaboración propia.

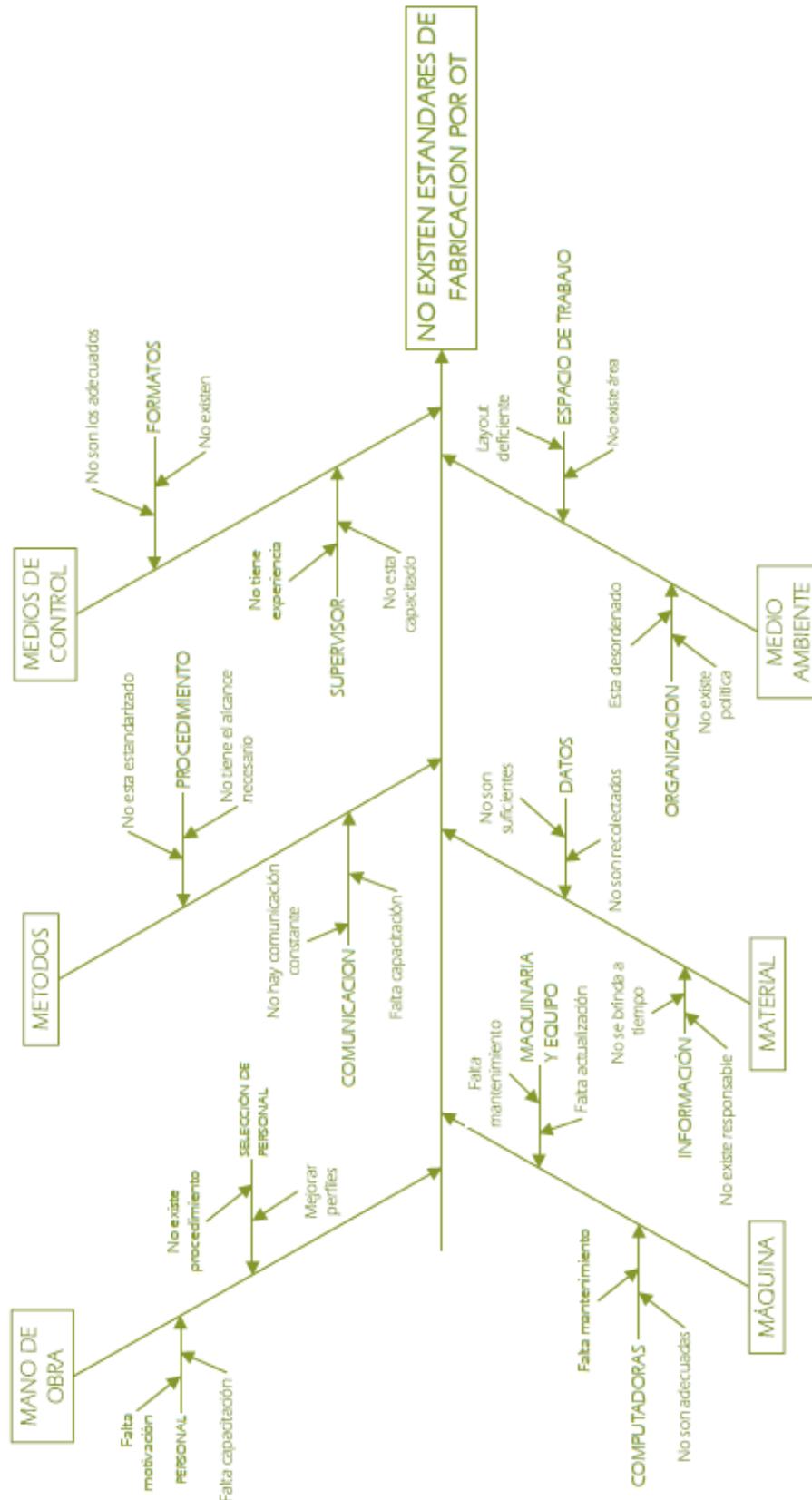


Figura 30. Diagrama de Ishikawa “No existen estándares de fabricación por OT”
Fuente: Elaboración propia.

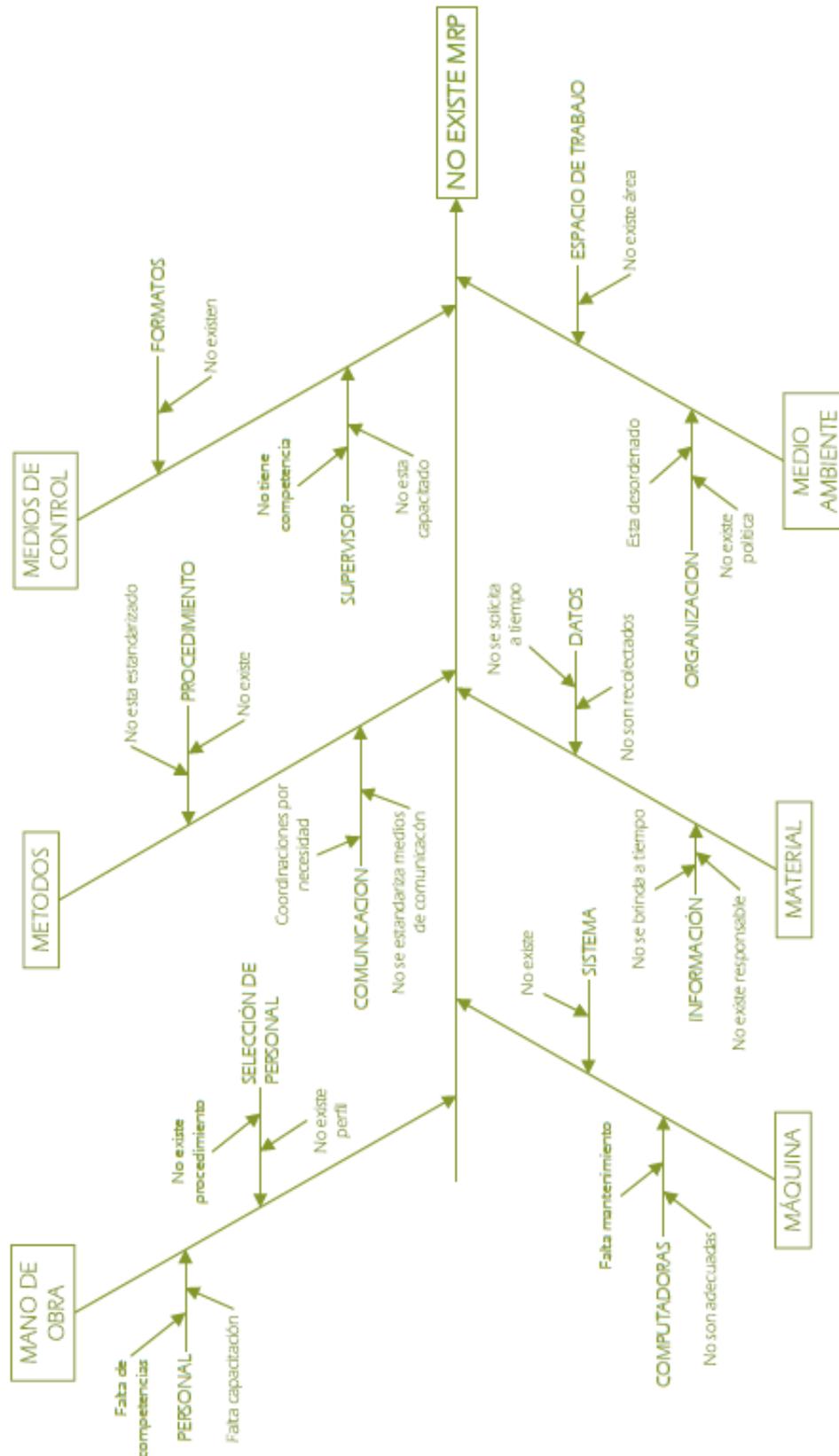


Figura 31. Diagrama de Ishikawa “No existe MRP”

Fuente: Elaboración propia.

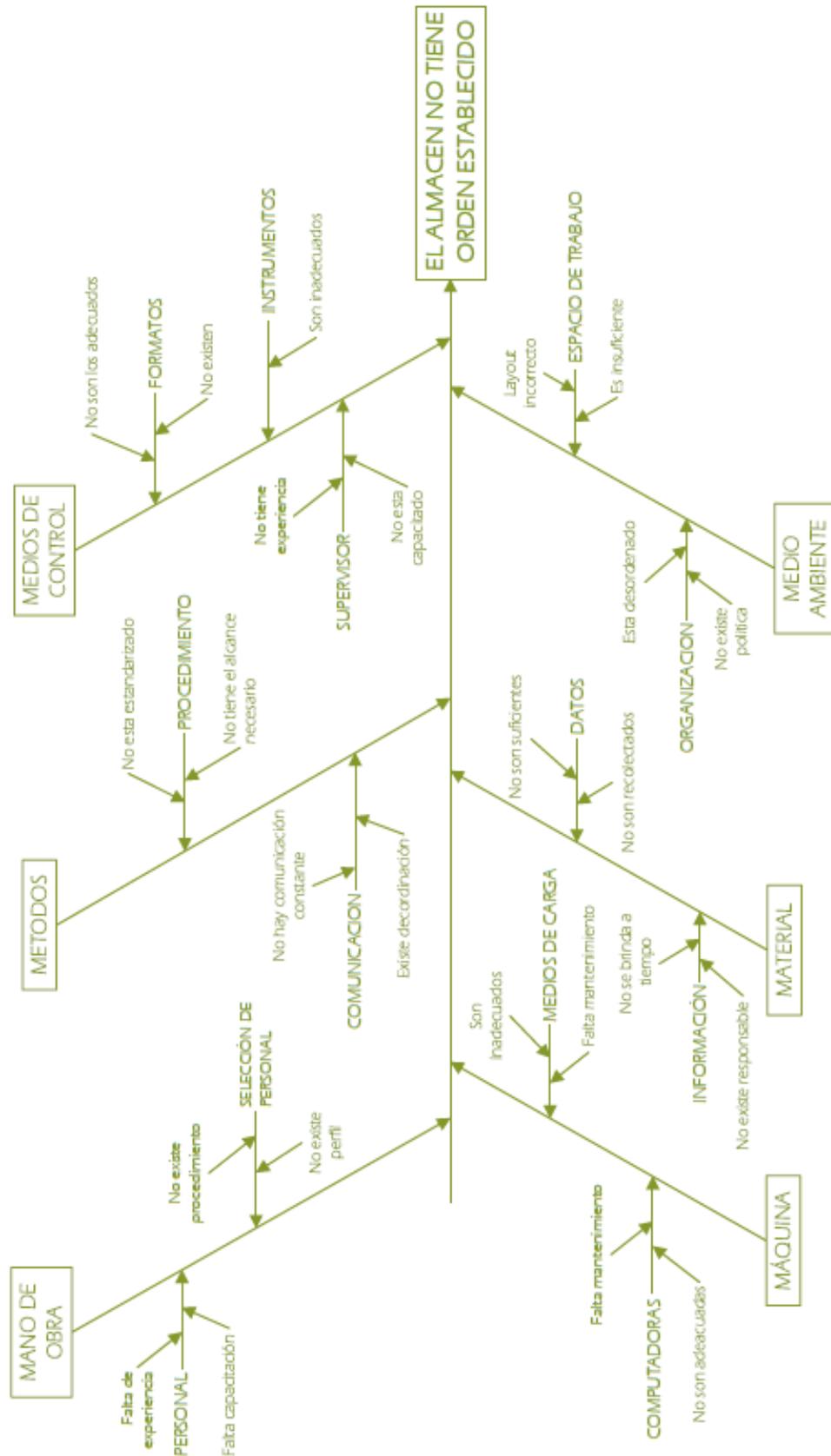


Figura 32. Diagrama de Ishikawa “El almacén no tiene orden establecido”
Fuente: Elaboración propia.

Después de graficar todas las falencias e identificar las causas, se hizo un análisis de la criticidad de las mismas y para eso se realizó la evaluación de frecuencia-impacto.

Tabla 06:

Evaluación frecuencia impacto de las causas del problema.

Causa	Frecuencia	Impacto	Efecto (F*I)
No existen formatos de control.	3	9	27
Los formatos son inadecuados	5	9	45
El supervisor no está capacitado	3	9	27
El supervisor no tiene experiencia	3	9	27
No existe procedimiento.	5	9	45
Los procedimientos no están estandarizados.	5	9	45
Falta de comunicación	3	3	9
La selección del personal es deficiente	1	9	9
Los operarios no se capacitan regularmente	3	3	9
Falta de mantenimiento en las computadoras	5	3	15
No existen inversiones en tecnología.	5	3	15
Los requerimientos no son atendidos.	3	9	27
No existe presupuesto establecido.	5	3	15
El espacio de trabajo no es el adecuado	1	3	3
No hay una organización eficiente en los ambientes.	3	3	9

Fuente: trabajo realizado por el equipo de trabajo de la empresa. Las causas fueron tomadas de los diagramas de causa y efecto.

(*) los valores indicados en frecuencia e impacto, se asumieron en el trabajo en referencia.

Con la elaboración del análisis se pudo realizar un diagrama de Pareto el cual ordenará cuales son las causas que debemos tener en cuenta para proponer las mejoras. La figura 28 muestra el diagrama de Pareto en donde se pudo identificar las causas que se deben tomar en cuenta, estas son:

- ❖ Los formatos son inadecuados.
- ❖ No existen procedimientos.
- ❖ Los procedimientos no están estandarizados.
- ❖ No existen formatos de control.
- ❖ El supervisor no está capacitado.
- ❖ El supervisor no tiene experiencia.

- ❖ Los requerimientos no son atendidos.
- ❖ Falta de mantenimiento en las computadoras.

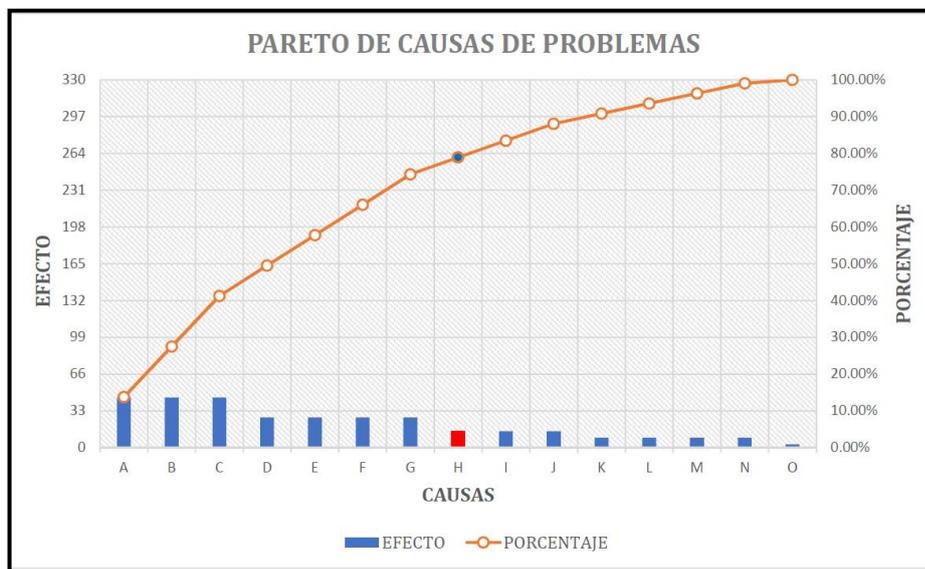


Figura 33. Diagrama de Pareto de causas de los problemas
Fuente: Elaboración propia.

La tabla de frecuencia usada para elaborar el diagrama de Pareto, está en el anexo 10.

3.5.5. Quinto paso: proponer, seleccionar y programar soluciones

Las mejoras propuestas según las metas establecidas fueron discutidas por el grupo encargado de la implementación y se dio a través de una lluvia de ideas; posteriormente se debatió con el equipo, con la finalidad de seleccionar las adecuadas y elaborar la programación para la realización de actividades. Estas mejoras se detallan a continuación:

1. Mejorar el plan maestro de producción.

En esta etapa se estableció el DAP del procedimiento de planificación de la producción para poder compararlo después de la implementación. La figura 28 muestra el DAP anterior del proceso de planificación.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP)												
Operario		SI	NO	Material	SI	NO	Equipo	SI	NO	DIAGRAMA Nº	HOJA Nº	
Descripción del objeto de análisis:				RESUMEN DEL ESTUDIO								
Procesos Operativos				Actividad		Actual		Propuesta		Ahorro		
				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo			
Proceso analizado				Operación	22	10.27						
				Transporte	1	0.5						
Planificación de la producción				Espera	1	0						
				Inspección	7	5.5						
Método				Almacenamiento	1	0.5						
				Distancia (m)	0							
ACTUAL				PROPUESTO		Actual		Propuesta		Ahorro		
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Maquinaria:						0		
Logística				Mano de Obra:						0		
				Materiales:						0		
Nº de Operarios				1		0		0		0		
Elaborado por:				Otras consideraciones								
Miguel Sevillano												
Aprobado por:												
Jorge Diaz												
Fecha												
16/08/2018												
Fecha												
20/10/2021												
Nº	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (horas)	Símbolo					Responsable	Observaciones	
					Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento			
1	Recepciona pedidos	1		0.17	●						Encargado de ventas	
2	Consulta tiempo de entrega	1		0.25	●						Encargado de ventas	
3	Envía cotizaciones	1		0.5	●						Encargado de ventas	
4	Recibe ordenes de compra	1		0.17	●						Encargado de ventas	
5	Elabora pendientes de entrega.	1		1	●						Encargado de ventas	
6	Entrega formato de pendientes de entrega	1		0.17	●						Encargado de ventas	
7	Recepciona formato de pendientes de entrega	1		0.17	●						Jefe de producción	
8	Revisa productos solicitados.	1		1	●						Jefe de producción	
9	Revisa disponibilidad de productos en almacén.	1		1.5	●						Jefe de producción	
10	Enumera productos faltantes.	1		1	●						Jefe de producción	
11	Solicita material	1		1.5	●						Jefe de producción	
12	Coordina con compradora	1		0.5	●						Jefe de producción	
13	Escoge proveedor	1		0.25	●						Jefe de producción	
14	Elabora orden de compra.	1		0.25	●						Encargado de compras	
15	Solicita aprobación de orden de compra.	1		1	●						Encargado de compras	
16	Envía orden de compra a proveedor	1		0.17	●						Encargado de compras	
17	Espera el material.	1		0	●						Jefe de producción	depende del proveedor
18	Recibe material	1		0.5	●						Jefe de producción	
19	Verifica material según orden	1		0.25	●						Jefe de producción	
20	Programa ordenes pendientes	1		0.5	●						Jefe de producción	
21	Programa fabricación de stock	1		0.5	●						Jefe de producción	
22	Verifica disponibilidad de operarios	1		1	●						Jefe de producción	
23	Verifica disponibilidad de maquinas	1		1	●						Jefe de producción	
24	Entrega ordenes de trabajo	1		0.5	●						Jefe de producción	
25	Entrega material	1		1	●						Jefe de producción	
26	Realiza el trabajo	1		0	●						Operarios	depende de las ordenes.
27	Verifica trabajo	1		0.5	●						Jefe de producción	
28	Entrega trabajo solicitado	1		0.17	●						Operarios	
29	Verifica la calidad del trabajo entregado	1		0.25	●						Jefe de producción	
30	Embalan ordenes deacuerdo a solicitudes	1		0	●						Operarios	depende de las ordenes.
31	Despachan ordenes al almacén	1		0.5	●						Operarios	
32	Almacenan productos sobrantes.	1		0.5	●						Encargado de almacén	
TOTAL		32	0	16.77	22	1	1	7	1			

Figura 34. DAP anterior del proceso de Planificación de la producción
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se decidió realizar un estudio de las ventas de los últimos dos años para poder realizar un pronóstico de demanda, de los productos más solicitados; basados en tendencias y así considerar el stock de los mismos. Esto se debía integrar junto con el formato de control de ordenes pendientes de entregas para finalmente elaborar un plan de producción que sirva de punto de partida para la planificación de recursos de producción.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 29 y se planteó de la siguiente manera.

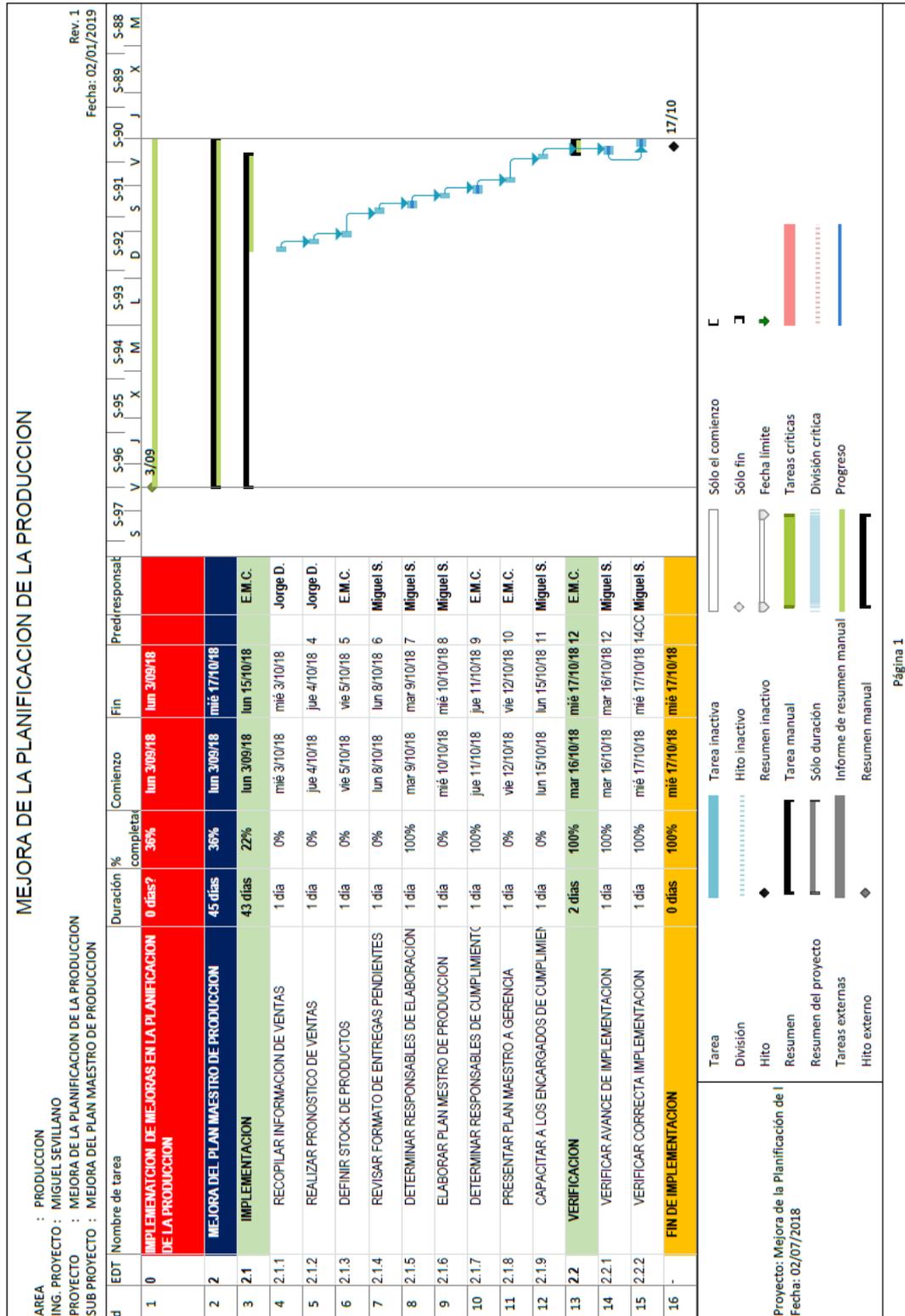


Figura 35. Cronograma de mejora del plan maestro de producción

Fuente: Elaboración propia.

Después de mejorar el plan maestro de producción se debió plantear un procedimiento para la planificación de la producción, así como estandarizar los procesos de fabricación para lograr tener datos estables que sirvan para la planificación.

a. Implementar procedimiento de planificación.

En esta etapa se seleccionó crear un procedimiento para la planificación de la producción es cual consistía en un documento que debía plasmar el objetivo, el alcance, el proceso desarrollado y un diagrama de flujo para resumir el mismo; también se debía considerar los formatos a utilizar y posteriormente capacitar a los involucrados de planificación.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 30 y se planteó de la siguiente manera.

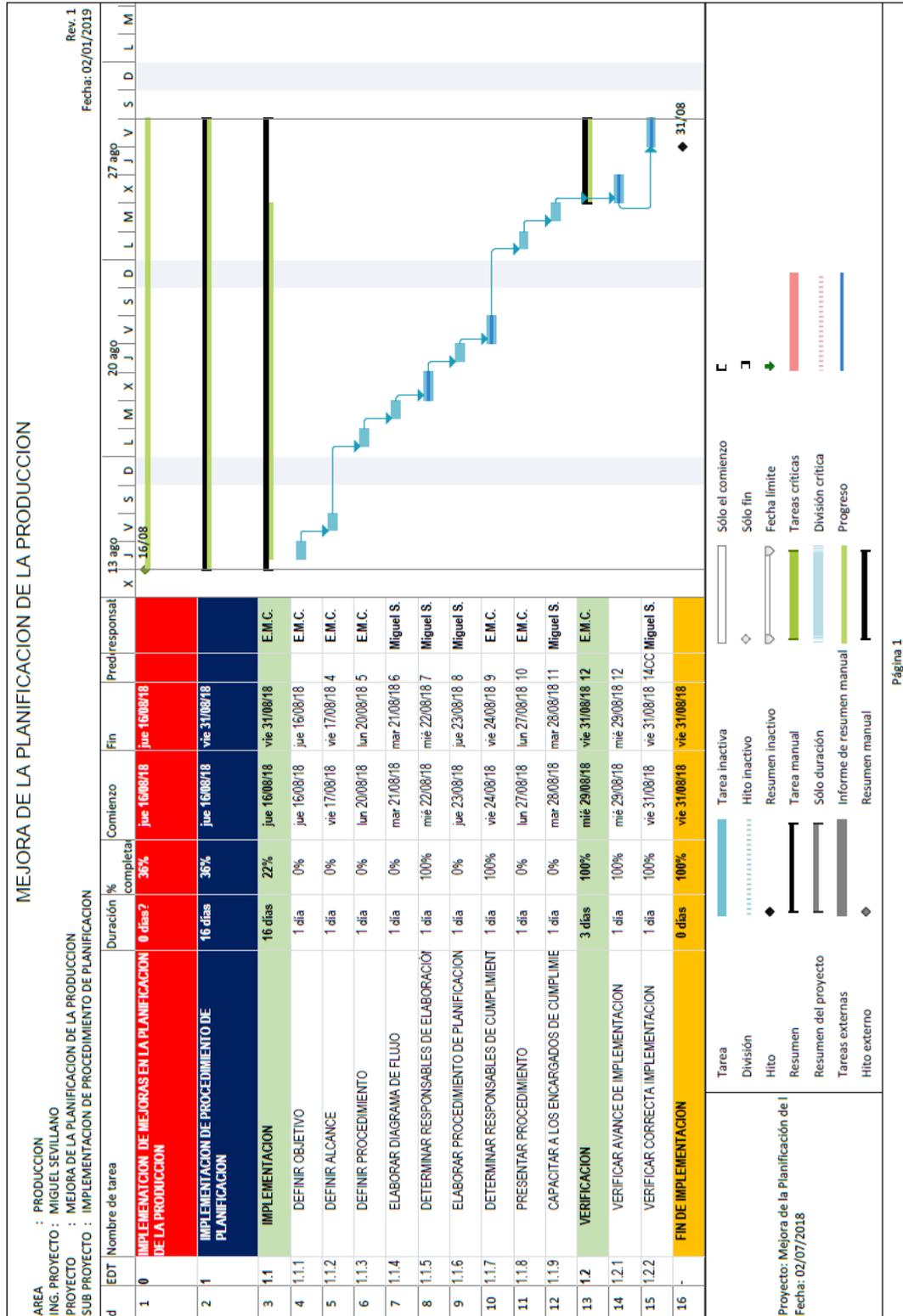


Figura 36. Cronograma de implementación del procedimiento de planificación.

Fuente: Elaboración propia.

b. Estandarizar el proceso de fabricación mediante OT.

Para esta etapa se decidió elaborar el formato de orden de trabajo, el cual debía contener información acerca del producto realizado, la cantidad, el encargado de realizar el trabajo, el área, los tiempos, y el material utilizado. También se elaboró un formato para el control de trabajo diario, con la finalidad de estandarizar los tiempos de producción.

Por otro lado, se decidió capacitar a los trabajadores en temas de calidad, orden, organización y seguridad.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 31 y se planteó de la siguiente manera.

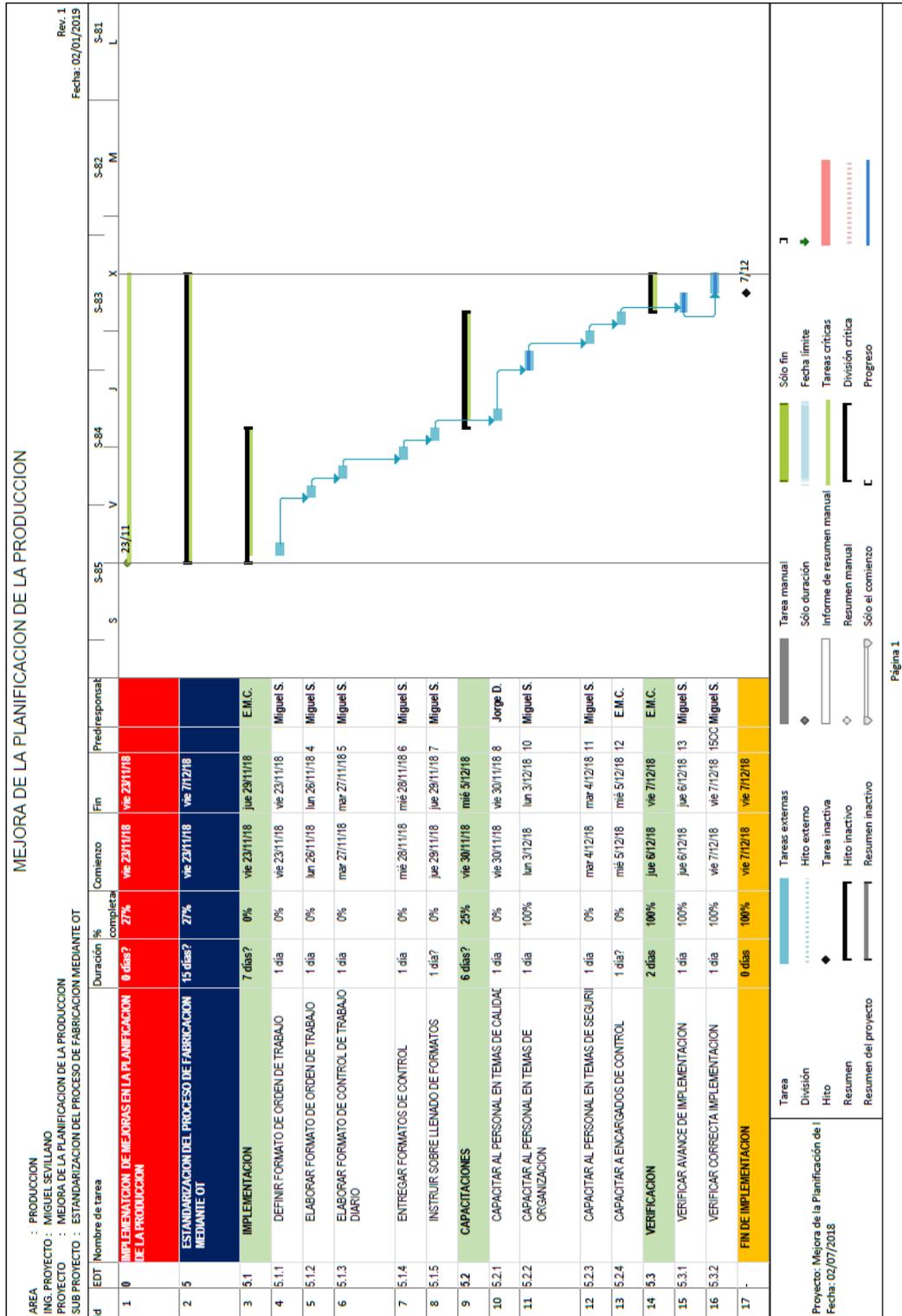


Figura 37. Cronograma de la estandarización del proceso de fabricación mediante OT.

Fuente: Elaboración propia.

2. Crear el proceso de evaluación de proveedores.

Para la evaluación de proveedores se decidió crear un formato de evaluación en el cual se podía recoger información acerca de los insumos, relacionados a: lotes máximos y mínimos de despacho, el tiempo máximo y mínimo de despacho, los precios de los insumos, la forma de pago, las evidencias de calidad del insumo y alguna restricción que puedan presentar los proveedores, así como sus datos de contacto. Luego se debía evaluar a los proveedores basados en criterios y calificaciones establecidos.

Posteriormente, se registra la evaluación de cada proveedor con sus respectivas calificaciones en un formato establecido y finalmente se recopiló toda la información en dos listas generales de proveedores una para el proceso de compras y la otra para el área de planificación. Para poder demostrar la utilidad de la mejora se elaboró un DAP del proceso de compras, el cual arroja un resumen mostrado en la tabla 7 y el análisis completo está en los anexos 11 y 12.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 32 y se planteó de la siguiente manera.

Tabla 07:

Resumen de DAP de proceso de compras

Actividad		Actual	
		N.º	Tiempo
Operación	○	16	8.68
Transporte	➡	1	0.25
Espera	D	2	25
Inspección	□	3	0.92
Almacenamiento	▽	1	0.5
Total		23	35.35

Fuente: El detalle de tiempos está en el análisis completo mostrado en los anexos 11 y 12.

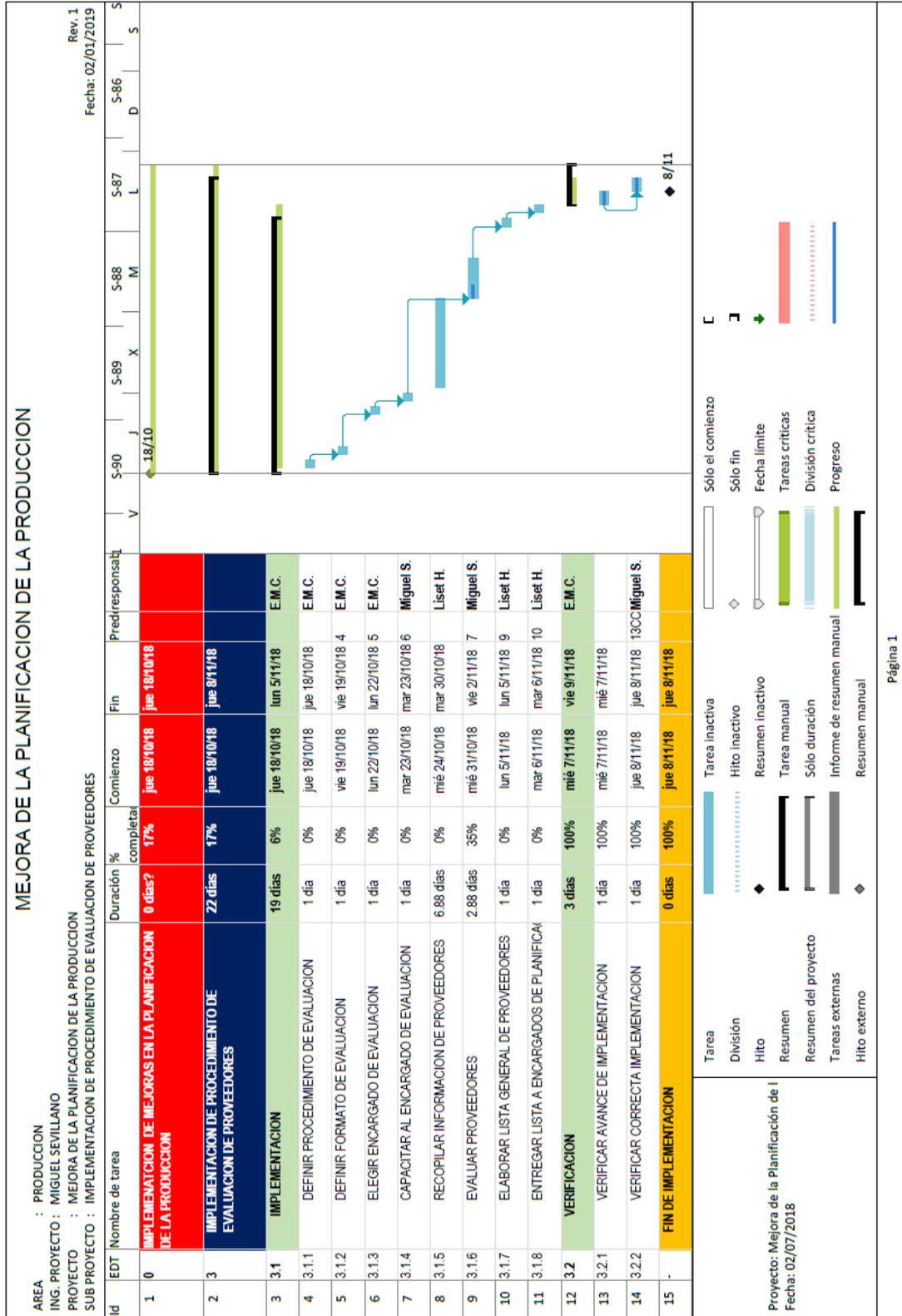


Figura 38. Cronograma de implementación de procedimiento de evaluación de proveedores.
 Fuente: Elaboración propia.

3. Mejorar los procesos de almacén.

a. Mejorar el inventario y los formatos de control.

En la optimización del inventario se decidió mejorar el formato de control y reemplazarlo por un Kardex de cada insumo, del mismo modo se implementó un Kardex para el control de productos semiterminados.

También se decidió elaborar las actas de inventario, un acta contenía el movimiento de los productos en proceso y otra acta mostraba las cantidades de insumos en almacén.

También se elaboró los formatos de control de ingreso y salida del almacén para realizar un registro físico de los movimientos. Así como un control de despacho de mercadería para registrar datos como la fecha de despacho, cantidades, forma del embalaje y peso.

Por otro lado, se capacitó a la encargada de almacén para realizar las funciones correspondientes.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 33 y se planteó de la siguiente manera.

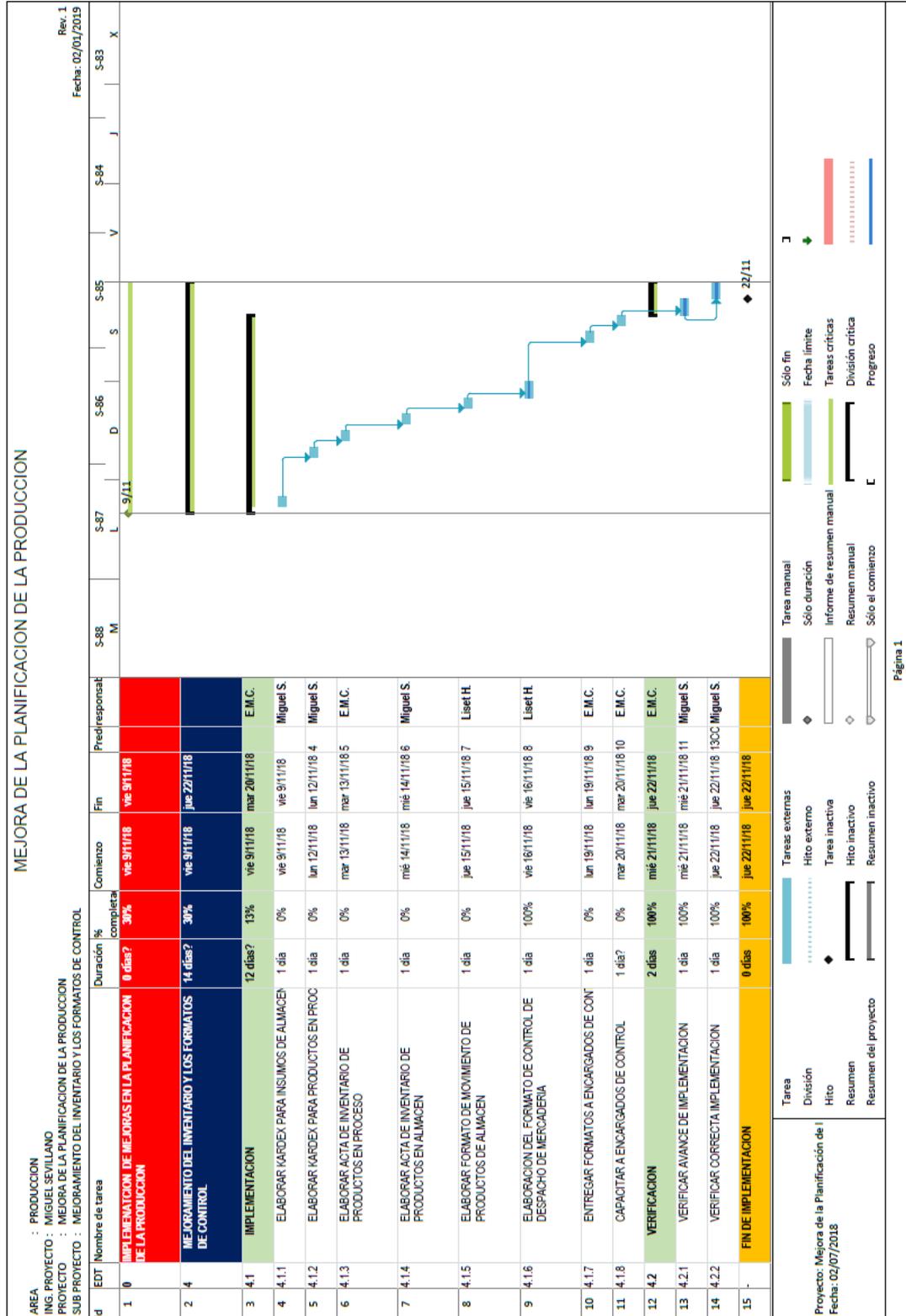


Figura 39. Cronograma del mejoramiento del inventario y los formatos de control.

Fuente: Elaboración propia.

b. Ordenar el almacén basado en criterios de almacenamiento.

En esta etapa se discutió y decidió la necesidad de ampliar el almacén para poder tener más organizados los insumos, que la planificación iba requerir. En consecuencia, se estableció las reglas de almacenamiento, los cuales consistían en criterios FIFO, pesos de los insumos, seguridad y frecuencia de despacho.

Asimismo, se decidió elaborar los rotulados correspondientes para los insumos, con la finalidad de identificar cada uno de ellos, así como sus fechas de ingreso.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 34 y se planteó de la siguiente manera. A continuación, las figuras del 40 al 43 muestran imágenes de las instalaciones anteriores, donde no había ningún criterio de almacenamiento y, por el contrario, todo estaba desordenado.



Figura 40. Almacenamiento de productos, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.



Figura 41. Almacenamiento de productos, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.



Figura 42. Almacenamiento de productos, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.



Figura 43. Almacenamiento de productos, año 2018
Fuente: Conectores Mineros SAC.

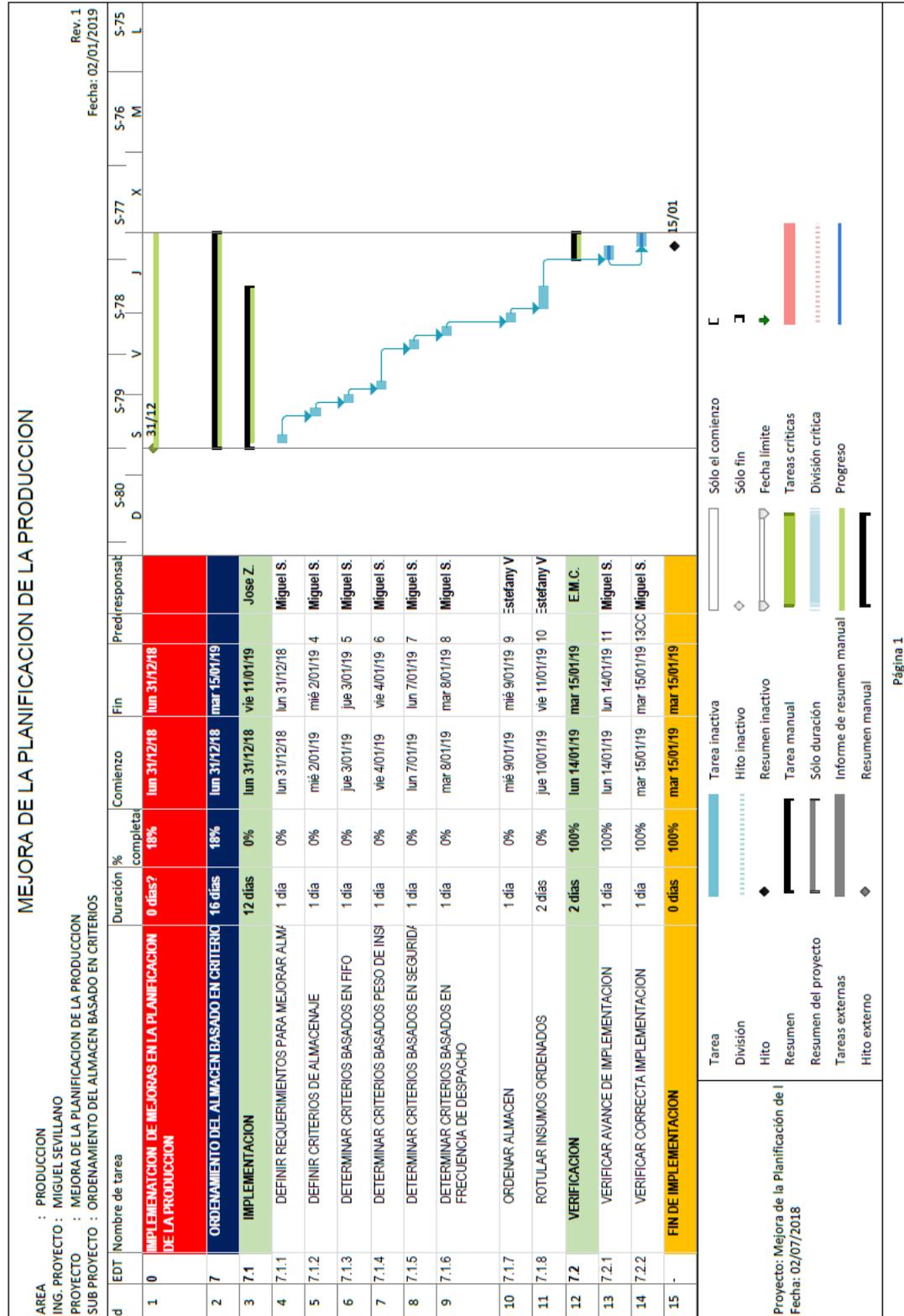


Figura 44. Cronograma de ordenamiento de almacén basado en criterios.

Fuente: Elaboración propia.

4. Implementar un sistema MRP

Luego de tener todos los datos necesarios se debía implementar un MRP y para lograr esto se decidió hacerlo en un pequeño sistema elaborado en Microsoft Excel. Se juntó toda la información necesaria, tomada del plan maestro de producción, de la evaluación de proveedores, de la lista de materiales, de los inventarios y del proceso productivo. Para iniciar con el sistema, solo se realizó el MRP de los principales productos, de cada familia, ofrecidos por la empresa.

Posteriormente se debía elaborar las órdenes de compra y las ordenes de trabajo correspondientes.

La programación de actividades para esta etapa, se muestra en la figura 35 y se planteó de la siguiente manera.

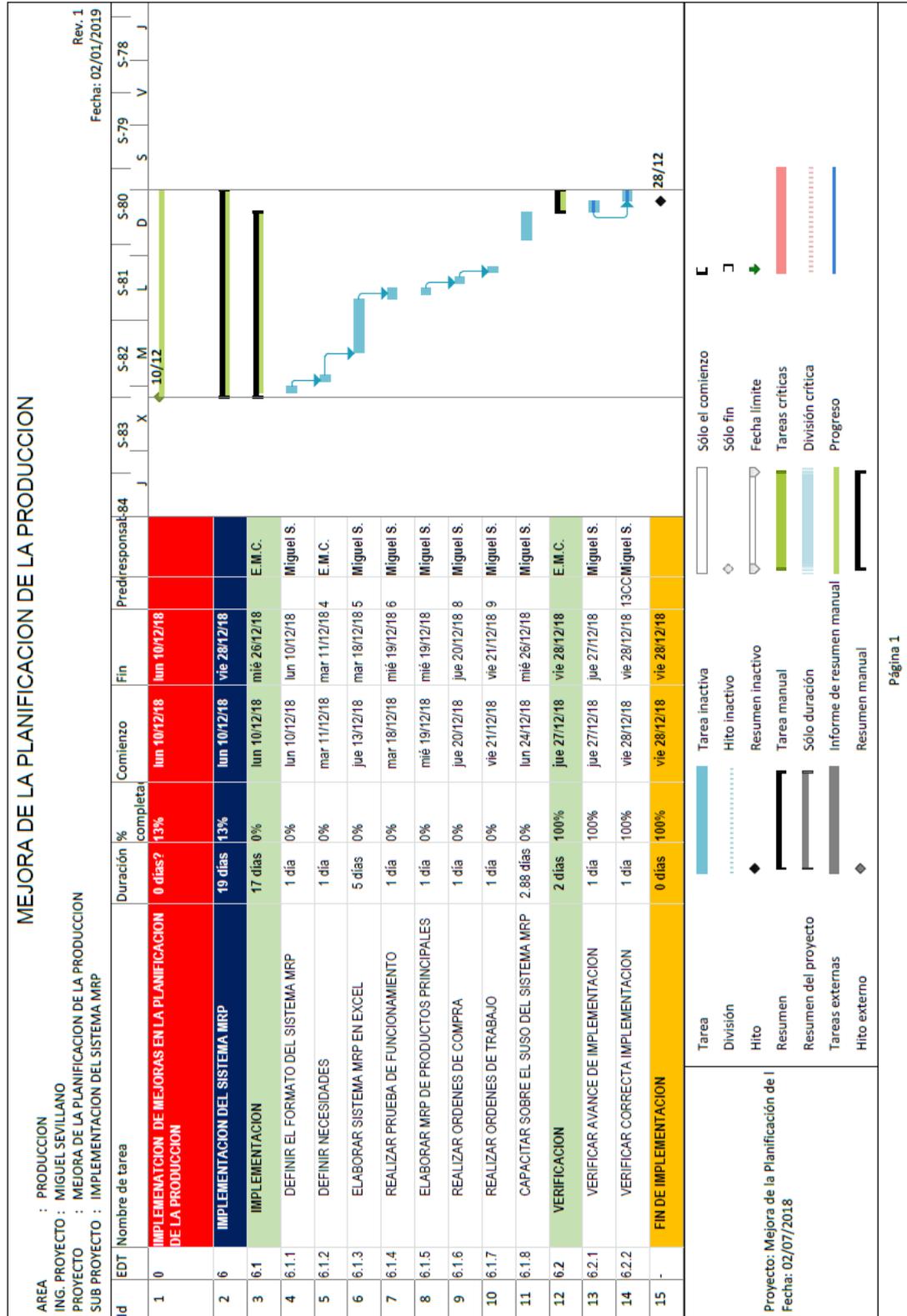


Figura 45. Cronograma de implementación del sistema MRP.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.6. Sexto paso: implementar mejoras

Para poder mejorar la planificación de la producción y para poder realizar cualquier intento de mejora, primero debíamos ordenar todo el ambiente de trabajo, en ese momento se decidió implementar la metodología de las 5 s’.

Se realizó el análisis correspondiente para poder proponer la implementación de la metodología. Este análisis está comprendido en el informe que se presentó para obtener el grado de bachiller en donde entre otras conclusiones se observa que el área de producción solo alcanzó un 44% de la puntuación máxima, en la limpieza y un 56 % en la clasificación; por otro lado, el área administrativa solo obtuvo un 60% en orden y organización. También se menciona que la costumbre de trabajo en la empresa podría presentar dificultades en la implementación (Guerra y Sevillano,2018, p.35)

Al momento en que se empezó a implementar la metodología, surgió un cambio en los planes debido a que se presentó la oportunidad de trasladarnos a otro local más grande. Todo el proyecto debió trasladarse, pero ahora había la facilidad que, al ser un nuevo local, se podía aprovechar para realizar la implementación con mayor comodidad. Para esto se siguió el plan establecido en la propuesta de implementación anexo 13.

Se estableció un comité de implementación que se encargó de dirigir todo el proceso, dicho comité estaba presidido por quien suscribe y con la participación de un representante del área administrativa y un operario de producción.

El establecimiento en las nuevas instalaciones de la empresa estuvo dirigido por el comité y se pudo mejorar el layout del área de operaciones considerando temas de seguridad y comodidad para los colaboradores. La figura 36 muestra algunas imágenes de la implementación.



Figura 46. Imágenes de las nuevas instalaciones.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Una vez que se pudo ordenar y organizar las instalaciones del area de producción, se procedió a implementar las mejoras en el area de planificación. A continuación, se describe la mejora de cada oportunidad encontrada.

1. Mejoramiento del plan maestro de producción.

En primer lugar, se estableció el nuevo DAP del procedimiento actual de la planificación de la producción el cual se muestra en la figura 37, este DAP servirá para poder analizar las mejoras implementadas en el plan maestro de producción.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP)												
Operario	SI	NO	Material	SI	NO	Equipo	SI	NO	DIAGRAMA N°	1	HOJA N°	1
Descripción del objeto de análisis:				RESUMEN DEL ESTUDIO								
Procesos Operativos				Actividad		Actual		Propuesta		Ahorro		
				N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo			
Proceso analizado				Operación	22	10.27	17	10.19	5	0.08		
				Transporte	1	0.5	1	0.5	0	0		
Planificación de la producción				Espera	1	0	0	0	1	0		
				Inspección	7	5.5	2	0.75	5	4.75		
				Almacenamiento	1	0.5	1	0.5	0	0		
				TOTAL:	32		21		11			
Método				Tiempo requerido (horas)		16.77		11.94		4.83		
ACTUAL				PROPUUESTO								
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Costos:		Actual		Propuesta		Ahorro		
Logística				Maquinaria:						0		
				Máno de Obra:						0		
				Materiales:						0		
N° de Operarios				1		0		0		0		
Elaborado por:				Otras consideraciones								
Miguel Sevillano												
Aprobado por:												
Jorge Diaz												
N°	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (horas)	Símbolo					Responsable	Observaciones	
					Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento			
1	Recepciona pedidos	1		0.17	●	⇒	D	□	▽	Encargado de ventas		
2	Envía cotizaciones	1		0.5	●					Encargado de ventas		
3	Recibe ordenes de compra	1		0.17	●					Encargado de ventas		
4	Actualiza plan maestro	1		2	●					Jefe de procesos		
5	Entrega plan maestro	1		0.17	●					Jefe de procesos		
6	Recepciona plan maestro	1		0.17	●					Jefe de producción		
7	Elabora MRP	1		2	●					Jefe de procesos		
8	Emite ordenes de compra.	1		1	●					Encargado de compras		
9	Solicita aprobación de orden de compra.	1		1	●					Encargado de compras		
10	Envía orden de compra a proveedor	1		0.17	●					Encargado de compras		
11	Elabora orden de producción.	1		1	●					Jefe de procesos		
12	Entrega orden de producción.	1		0.17	●					Jefe de procesos		
13	Elabora ordenes de trabajo.	1		1	●					Jefe de producción		
14	Entrega ordenes de trabajo.	1		0.5	●					Jefe de producción		
15	Realiza el trabajo	1		0	●					Operarios	depende de las ordenes.	
16	Verifica trabajo	1		0.5	●					Jefe de producción		
17	Entrega trabajo solicitado	1		0.17	●					Operarios		
18	Verifica la calidad del trabajo entregado	1		0.25	●					Jefe de procesos		
19	Embalan ordenes de acuerdo a solicitudes	1		0	●					Operarios	depende de las ordenes.	
20	Despachan ordenes al almacén	1		0.5	●					Operarios		
21	Almacenan ordenes.	1		0.5	●					Encargado de almacén		
TOTAL		21	0	11.94	17	1	0	2	1			

Figura 47. DAP actual del proceso de planificación de la producción.
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se realizó una recopilación de datos que nos permitió saber cuál era el comportamiento de la venta con relación a los productos. En las figuras 38 y 39 se muestra los gráficos de las ventas de los años 2016 y 2017 en donde se muestran los productos que fueron vendidos, mayores a 100 unidades.

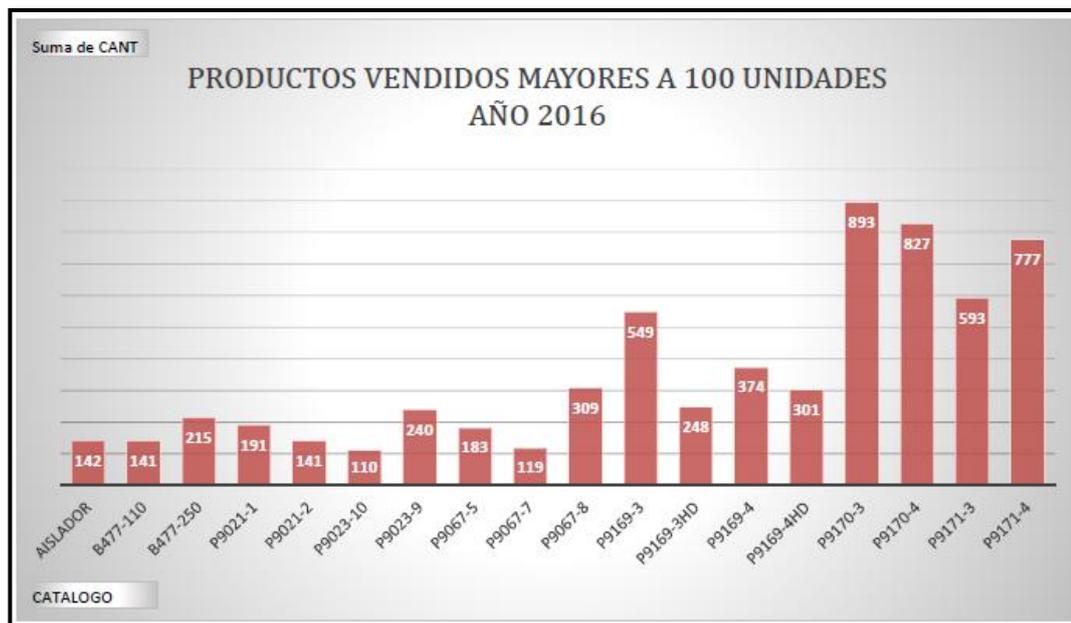


Figura 48. Productos vendidos en más de 100 unidades, año 2016.
Fuente: Conectores Mineros SAC



Figura 49. Productos vendidos en más de 100 unidades, año 2017.
Fuente: Conectores Mineros SAC

Después de realizar el estudio se pudo observar que la venta de los productos presenta una tendencia muy semejante; los productos más resaltantes son:

-El conector Twist Lock P9170, hembra y macho.

- El conector Twist Lock P9171, hembra y macho.
- El conector Twist Lock P9169, hembra y macho.
- El conector Flat Plug P9021, hembra y macho.
- El conector Flat Plug P9067, hembra y macho.
- El Collector Ring B477-250 y B477-110

El equipo de mejora decidió establecer un stock mensual de los productos más solicitados, tomando en cuenta el estudio anterior. La siguiente tabla muestra la cantidad de productos a producir para poder mantener un stock que nos sirva para atender pedidos en corto tiempo.

Tabla 08:

Tabla de stock programado de productos, según demanda

PRODUCTO	STOCK PROGRAMADO	UNIDAD (*)
Twist Lock P9170	60	juegos
Twist Lock P9171	60	juegos
Twist Lock P9169	40	juegos
Flat Plug P9021	30	juegos
Flat Plug P9067	30	juegos
Collector Ring B477-250	15	unidades
Collector Ring B477-110	15	unidades

Fuente: El stock programado fue decidido por el equipo de mejora, pero no es un stock de seguridad.

(*) Un juego significa un conector hembra y un conector macho.

Con la nueva información sobre la programación de stock, según demanda, se integró esta información con el programa de entregas pendientes; el cual es un programa que se define de acuerdo a las órdenes de compra que van ingresando al área de ventas. La figura 40 muestra el formato del programa de ordenes pendientes, en donde figuran los productos solicitados, así como las cantidades y las fechas programadas para el despacho.

O.T PENDIENTES EN PRODUCCION # 44													
IT	FECHA INICIO	OT	CLIENTE	COMPRADOR	O/C	TIEMPO DE ENTREGA DEL LOTE	FECHA PROGRAMADA	FECHA REAL ENTREGA	PERIODO INICIAL	ENTREGAS PARCIALES	FALTA ENTREGAR	PRODUCTO	OBSERVACIONES
179	04/06	1804-4032-2477	MEMCO		000012061	20	2-7		8 PZ 8 PZ 8 PZ 8 PZ			P8340-1 P8340-4 TAPON M TAPON H	
221	05/07	1806-4190-2510	RESEMIN	KATYA FLORES	001-1802837		27-7		47 PZ 20 PZ			B477-260 B477-110	
							17-8		38 PZ 16 PZ 26 PZ			B477-260 B477-110 AISBLADOR	
							21-9		38 PZ 16 PZ 26 PZ			B477-260 B477-110 AISBLADOR	
							19-10		38 PZ 16 PZ 26 PZ			B477-260 B477-110 AISBLADOR	
							18-11		38 PZ 16 PZ 26 PZ			B477-260 B477-110 AISBLADOR	
21-12		38 PZ 16 PZ 26 PZ			B477-260 B477-110 AISBLADOR								
231	20/07	1807-4221-2520	SONEPAR	RODOLFO ROLDAN	123848	3	25-7		20 PZ 10 PZ			P9821-2 P9821-1	
232	20/07	1807-4219-2530	MARTINEZ	JORGE OLIZMAN	19884	1	17-7		8 PZ			P9170-3	
233	20/07	1807-4222-2531	HORIZONTE	ORECIARJAS	L20183014	3	25-7		40 PZ			P9170-4	
234	23/07	1807-4223-2532	MILPO ANDINA	CAROLINA POLO	4611550175				41 PZ 18 PZ			P9171-4 P9188-4HD	

Figura 50. Formato de ordenes pendientes de producción.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

La integración de los pendientes de producción y el stock programado forman el plan maestro de producción, que es el punto de partida para la planificación. La figura 41 muestra el plan maestro del producto “Conector unipolar aéreo macho Twist Lock_P9170-3 marca MEMCO”.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCION									
PRODUCTO:	TWIST LOCK P9170-3			DESDE	HASTA				
TAMAÑO DE LOTE:	30			PERIODO:	01/06/2018	30/07/2018			
INVENTARIO INICIAL	25								
	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
INVENTARIO INICIAL		25	25	25	25	25	5	15	25
UNIDADES PRONOSTICADAS		30	30	30	30	20	20	20	20
PEDIDOS DE CLIENTES		20	10	10	30	20	6	10	6
INVENTARIO FINAL		25	25	25	25	5	15	25	5
PLAN MAESTRO DE PRODUCCION		30	30	30	30	0	30	30	0

Figura 51 . Formato del plan maestro de producción.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

a. Elaboración del procedimiento de planificación.

Para la elaboración del procedimiento se tuvo que definir el contenido que debería tener el procedimiento, así tenemos.

El encabezado:

	PROCEDIMIENTO	Código: P-O-01
	PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACION DE LA PRODUCCION	Versión: 01
		Página: 1 de 7

Figura 52 . Encabezado del procedimiento de planificación de la producción.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

El Objetivo.

“Establecer los pasos necesarios para poder planificar la fabricación de los productos solicitados por el plan maestro de producción.”

El Alcance

“El presente procedimiento es aplicable desde la recepción del plan maestro de producción hasta el despacho de productos terminados y semiterminados desde el área de producción al área de almacenamiento”

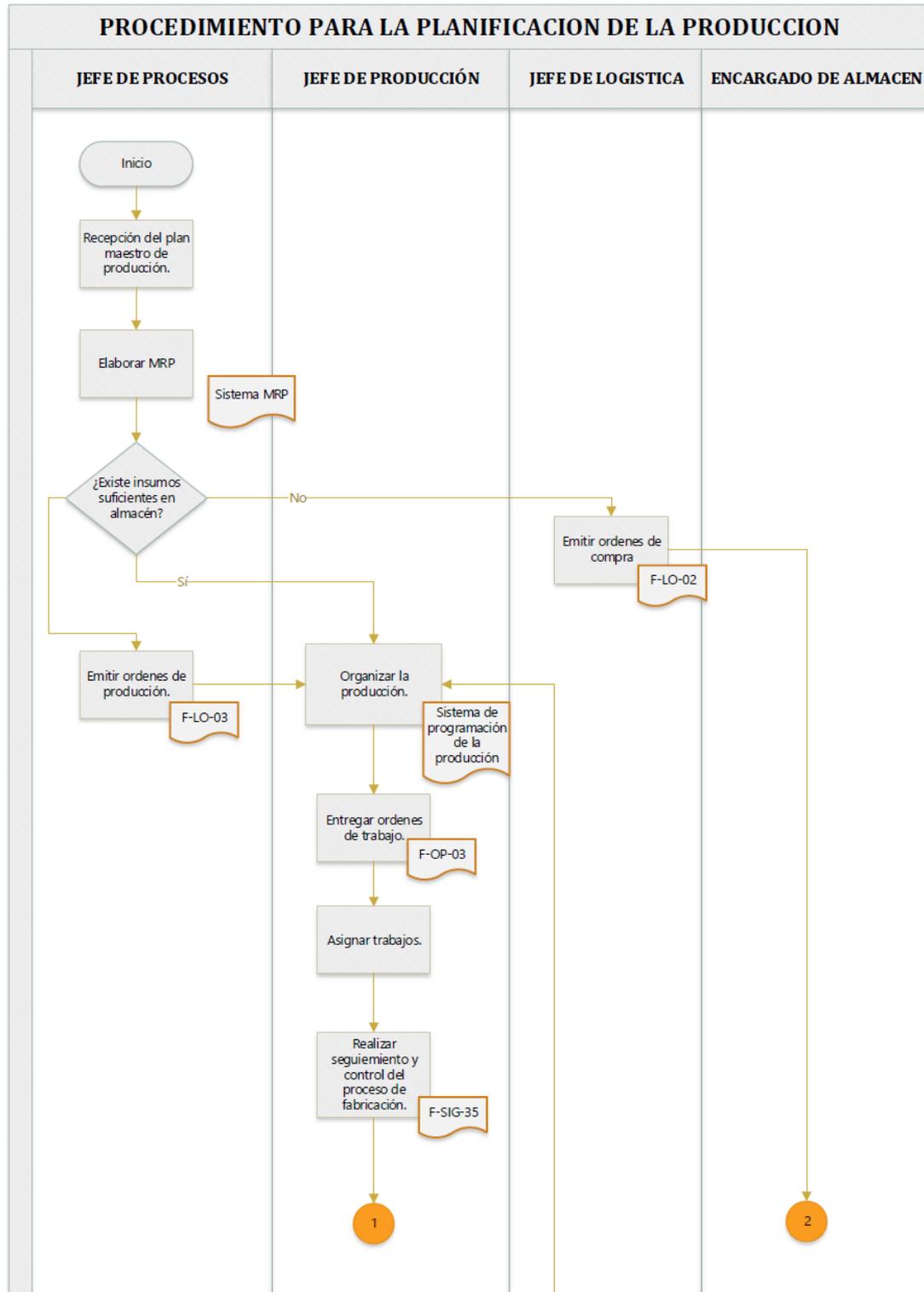
El proceso

La figura 43 muestra el cuadro de los pasos establecidos para el procedimiento de planificación.

DESCRIPCION	RESPONSABLE	DOCUMENTOS UTILIZADOS.
Recepcionar el plan maestro de producción.	Jefe de Procesos	
Elaborar el MRP de los productos solicitados.	Jefe de Procesos	Sistema MRP
Emitir órdenes de compra.	Jefe de Logística.	F-LO-02 Orden de compra
Emitir ordenes de producción.	Jefe de Procesos	F-LO-03 Orden de producción
Organizar la producción de acuerdo a programaciones de entrega	Jefe de Producción	Sistema de programación de la producción.
Entregar ordenes de trabajo.	Jefe de Producción	F-OP-03 Orden de trabajo
Asignar trabajos.	Jefe de Producción	
Realizar seguimiento y control del proceso de fabricación.	Jefe de Producción	F-SIG-35 Control de calidad
Recepcionar ordenes de trabajo terminadas.	Jefe de Producción	
Registrar órdenes de trabajo terminadas.	Jefe de Procesos	F-OP-05 Control de la producción.
Llenar formato de control de calidad.	Jefe de Procesos	F-LO-10 Control de calidad de recepcion de materiales y equipos.
Despacho de productos al almacén.	Jefe de Producción	
Registrar despachos de productos al almacén.	Jefe de Procesos	F-OP-04 Control de despacho de mercaderia del area de producción
Registrar recepción de productos al almacén.	Encargado de Almacén.	F-LO-05 Control de movimientos de productos de almacén

Figura 53 . Cuadro de tareas para el procedimiento de planificación de la producción.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Para un entendimiento más resumido del procedimiento y los responsables, se elaboró un diagrama de flujo de funciones cruzadas para la planificación de la producción. La figura 44 muestra el diagrama descrito.



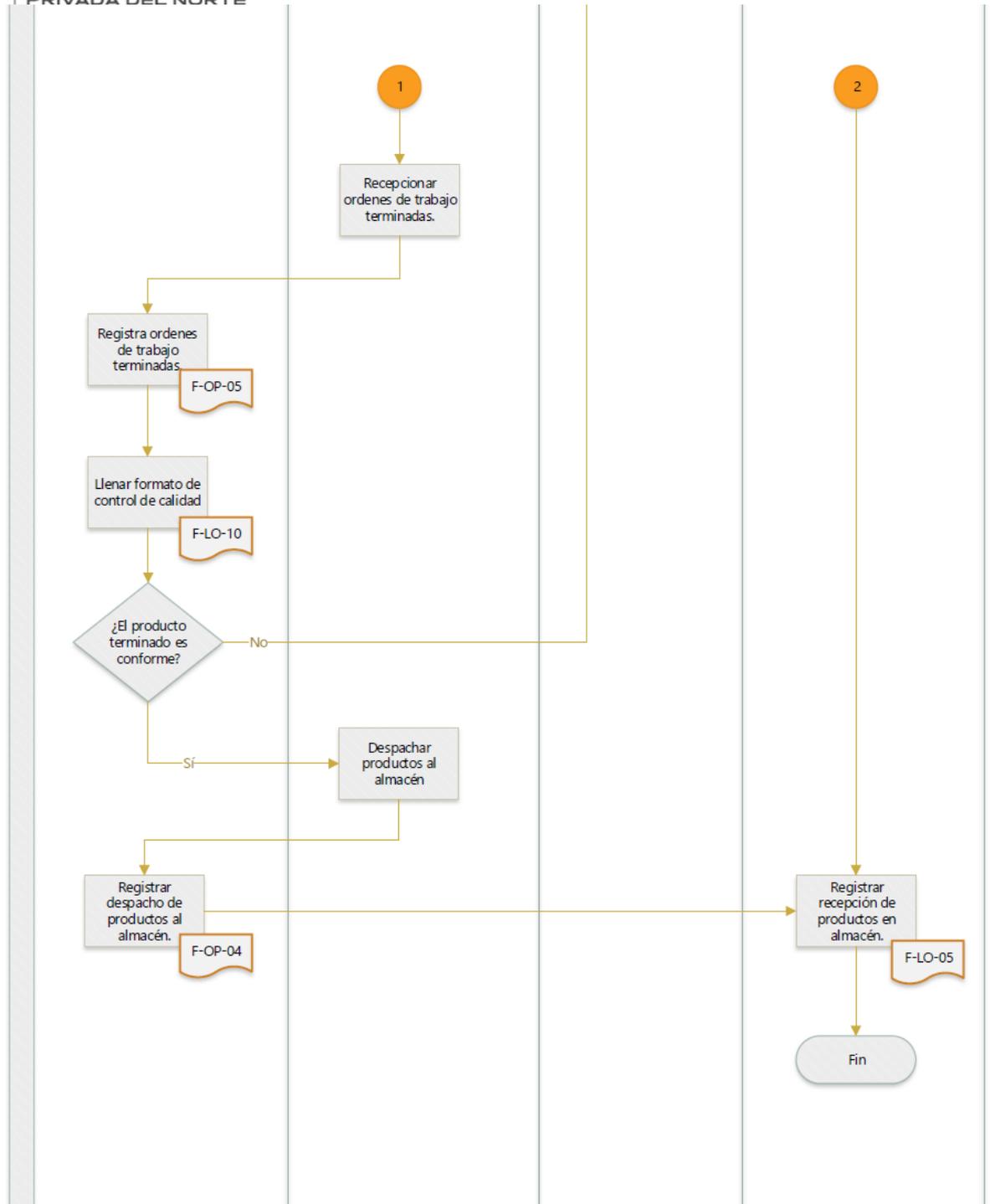


Figura 54. Diagrama de flujo de funciones cruzadas para el procedimiento de planificación de la producción.

Fuente: Conectores Mineros SAC.

b. Estandarización el proceso de fabricación mediante OT.

Para poder recolectar información acerca de los tiempos de fabricación y ayudar a la planificación de la producción se elaboró la orden de trabajo, un formato que ayudo a designar el trabajo a los colaboradores y a su vez registrar el material utilizado para cada orden. La figura 45 muestra el formato F-OP-03 Orden de Trabajo.

MEMCO		FORMATO		Código: F-OP-03				
		ORDEN DE TRABAJO		Version: 01				
				Pagina: 1 de 1				
Area de Fabricación: Mecanizado - Torno 03			ORDEN N° OT-T03-145					
Encargado del Trabajo: Juan Carrascal			Fecha de Emisión: 5/10/2021					
Supervisor de Producción: Fernando G.			Fecha de Entrega:					
DETALLE								
PRODUCTO	CODIGO	DESCRIPCION	CANT. SOLIC.	CANT. ENTRE.	FALLADOS	MATERIAL USADO	CANT.	MATERIAL DEVUELTO
Coupler Memco	P9347-1011	Aluminio de capuchón	02			Aluminio Ø4"	4"	
		Prensaestopa	02			Fundición de aluminio	2 pzas.	
		Abrazadera	04			Fundición de aluminio	2 pzas.	
Observaciones o Comentarios:								
Operario			Jefe de Producción					

Figura 55 . Formato de orden de trabajo.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Las ordenes recopiladas se registran en el formato F-OP-04 Control de Ordenes de Trabajo, este formato es digital y ayuda realizar el análisis correspondiente de la información tomada de las ordenes de trabajo. La figura 46 muestra dicho formato.



Figura 57 . Imagen 1 de capacitaciones en calidad.
Fuente: Conectores Mineros SAC.



Figura 58 . Imagen 2 de capacitaciones en calidad.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

2. Creación del proceso de evaluación de proveedores.

El proceso de evaluación de proveedores se creó con la finalidad de hacer más eficiente la cadena de suministros y por consiguiente la planificación de producción.

Lo primero que se estableció fueron los criterios de evaluación, los cuales se basaron en:

- Cumplimiento de fechas de entrega.
- Calidad de los insumos.
- Facilidad en tiempos de entrega.
- Atención de pedidos urgentes.

Para plasmar los criterios y sus respectivas calificaciones, se elaboró la cartilla informativa en donde está presente el cuadro de evaluación; la figura 49 muestra la cartilla informativa de evaluación.

	CARTILLA INFORMATIVA		Código: F-LO-09
	EVALUACION Y REEVALUACION DE PROVEEDORES		Versión: 01
			Página: 1 de 1

CRITERIOS PARA EVALUAR Y REEVALUAR PROVEEDORES - COMPRAS			
CRITERIO	EVALUACIÓN		
Cumple con las fechas de entrega	Cumple	Regularmente	NO CUMPLE
	25	10	5
Calidad	Cero devoluciones en el año	1 devolución en el año	2 o más devoluciones en el año
Facilidad en tiempos de entrega	Si	Regularmente	NO
	25	10	5
Atiende Pedidos Urgentes	SI	Regularmente	NO
	25	10	5
Puntaje máximo:	100	Puntaje mínimo:	20

Figura 59 . Criterios para la evaluación de proveedores.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Luego se debía realizar la evaluación de proveedores y para eso se estableció el siguiente diagrama de flujo de proceso:

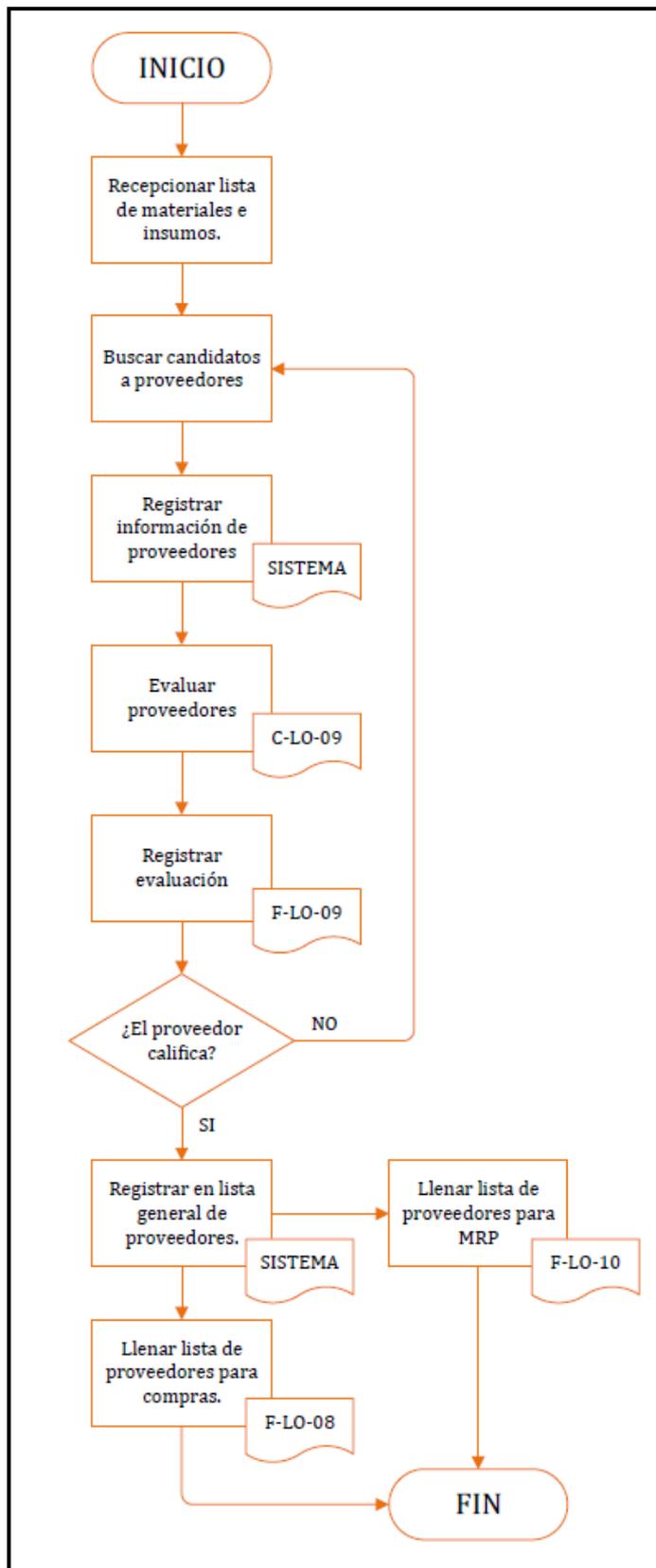


Figura 60 . Diagrama de flujo de la evaluación de proveedores.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

El formato utilizado para el registro de la evaluación está en el anexo 14; del mismo modo los formatos de las listas de proveedores para compras y para la planificación de la producción están en los anexos 15 y 16 respectivamente.

Se realizó un DAP para analizar el proceso de compras de materiales y poder compararlo después de implementar las mejoras en la evaluación de proveedores. El análisis está en el anexo 11.

3. Mejora de los procesos de almacén.

a. Mejoramiento del inventario y los formatos de control.

El ordenamiento del almacén se hizo basados en criterios que ayuden a tener más organizado el almacén, para lograr esto, se pudo contar con el apoyo de la gerencia para la ampliación del almacén y la compra de estantes y contenedores para la organización.

En primer lugar, se mejoró el control con la aplicación de un Kardex para cada insumos y producto semi terminado, que ayudara a registrar los movimientos de los productos e insumos en el almacén.

En él debía colocar el nombre del cliente interno o externo que realiza el movimiento, la fecha, el número de factura u orden de trabajo y debía colocar la cantidad que se estaba moviendo en donde correspondía, fuere una salida o un ingreso. Los saldos y costos son calculados por la hoja de cálculo. La figura 51 muestra el formato.

	FORMATO		Código: F-LO-06		
	KARDEX DE PRODUCTOS DE ALMACEN		Versión: 01		
			Página: 1 de 1		
PERIODO:	5/01/2020	AL	31/12/2020		
PRODUCTO	INSERTO MACHO P9170-3				
					COSTO
					INTERNO
					MATERIAL
					MANO DE OBRA

ITEM	CLIENTE	FECHA	FACTURA	ORDEN DE TRABAJO	SALDO INICIAL EN ALMACEN	COSTO	INGRESO A ALMACEN	SALIDA A PRENSADO	SALDO FINAL EN ALMACEN	COSTO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

TOTAL EN ALMACEN

 Responsable de Almacén

 Jefe de Logística

*Figura 61 . Formato de Kardex de productos en almacén.
Fuente: Conectores Mineros SAC.*

Posteriormente se debía elaborar las actas de inventario en donde estaba resumido todos los saldos actuales de cada insumo, estas actas están vinculadas con los Kardex para la actualización correspondiente.

La figura 52 muestra el formato F-LO-07 Acta de inventario de productos en proceso y la figura 53 muestra el formato F-LO-07 Acta de inventario de insumos.

MEMCO		FORMATO		Código: F-LO-07						
		ACTA DE INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO		Versión: 01						
				Página: 1 de 1						
ALMACEN DE PRODUCTOS EN PROCESO		FECHA: 00/00/0000		REVISADO						
VERIFICA				=HOY()						
RESPONSABLE DE ALMACEN:										
ARTICULOS A INVENTARIAR										
N°	CODIGO	PRODUCTO	DESCRIPCION	EN ALMACEN		EN PROCESO			TOTAL	
				INSERTOS	PRENSADO	TORNO	BANCO	ARENADO		PRENSADO
1	P9021-1 (2x15)	FLAT PLUG	CONECTOR MACHO	0	21					21
2	P9021-2 (2x15)	FLAT PLUG	CONECTOR HEMBRA	0	51					51
3	P9023-9 (2x25)	FLAT PLUG	CONECTOR MACHO	0	44					44
4	P9023-10 (2x25)	FLAT PLUG	CONECTOR HEMBRA	35	16					51
5	P9067-5(3X20)	FLAT PLUG	CONECTOR MACHO	30	21					51
6	P9067-8 (3x20)	FLAT PLUG	CONECTOR HEMBRA	0	21				35	56
7	P9092-1 (4x32)	FLAT PLUG	CONECTOR MACHO	EL MISMO 32.4MM	0					0
8	P9092-2 (4x32)	FLAT PLUG	CONECTOR HEMBRA	EL MISMO 32.4MM	2					2
9	P9092-1 (4x25)	FLAT PLUG	CONECTOR MACHO	0	2					2
10	P9092-2 (4x25)	FLAT PLUG	CONECTOR HEMBRA	0	0					0
	P9021-6	FLAT PLUG	CONECTOR		2					2
11	P9169-3 STD	TWIST LOCK	CONECTOR MACHO	0	2		20			22
12	P9169-4 STD	TWIST LOCK	CONECTOR HEMBRA	20	4					24
13	P9169-3y4 STD	TWIST LOCK	COPA		10					10
14	P9169-3 HD	TWIST LOCK	CONECTOR MACHO	20	16					36
15	P9169-4 HD	TWIST LOCK	CONECTOR HEMBRA	0	16					16
16	P9169-3y4 HD	TWIST LOCK	COPA		34					34
17	P9170-3	TWIST LOCK	CONECTOR MACHO	0	35					35
20	P9170-4	TWIST LOCK	CONECTOR HEMBRA	20	15					35
19	P9170-3y4	TWIST LOCK	COPA		65					65
20	P9171-3	TWIST LOCK	CONECTOR MACHO	0	20		12			32
21	P9171-4	TWIST LOCK	CONECTOR HEMBRA	0	29		12			41
22	P9171-3y4	TWIST LOCK	COPA		98					98
23	B477-250	COLLECTOR RING	CUBO Y TAPA		113					113
24	B477-110	COLLECTOR RING	CUBO Y TAPA		12					12
25	B477-250	COLLECTOR RING	DISCO LATERAL		28		80			108
26	B477-110	COLLECTOR RING	DISCO LATERAL		86					86
	B477-250	COLLECTOR RING	DISCO CENTRAL		3	52				55
28	B477-110	COLLECTOR RING	DISCO CENTRAL		4					4

Figura 62 . Formato de acta de inventario de productos en proceso.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

MEMCO		FORMATO		Código: F-LO-07				
		ACTA DE INVENTARIO DE INSUMOS		Versión: 01				
				Página: 1 de 1				
ALMACEN MATERIALES		<input checked="" type="checkbox"/>		ALMACEN DE PRODUCTOS EN PROCESO <input type="checkbox"/>				
VERIFICA				FECHA: =HOY()				
RESPONSABLE DE ALMACEN:				HORA DE ULTIMA MODIFICACION: 17:33				
HORA DE INICIO:		HORA DE TERMINO:						
ARTICULOS A INVENTARIAR								
N°	CODIGO	PRODUCTO	DESCRIPCION	STOCK KARDEX		STOCK FISICO	DIFERENCIAS	COSTO DEL STOCK
				UND.	CANTIDAD			
1	PRI Ø1/2" NC x 5/8"	FRISIONERO	Ø1/2" NC x 5/8"	pzas	600			S/ 312.00
2	PRI Ø1/2" NC x 1/2"	FRISIONERO	Ø1/2" NC x 1/2"	pzas	100			S/ 49.00
3	PRI Ø1/4" NC x 1"	FRISIONERO	Ø1/4" NC x 1"	pzas	0			
4	PRI Ø1/4" NC x 1/2"	FRISIONERO	Ø1/4" NC x 1/2"	pzas	0			
5	PRI Ø1/4" NC x 3/8"	FRISIONERO	Ø1/4" NC x 3/8"	pzas	0			
6	PRI Ø1/4" NC x 5/16"	FRISIONERO	Ø1/4" NC x 5/16"	pzas	0			
7	PRI Ø3/8" NC x 1/2"	FRISIONERO	Ø3/8" NC x 1/2"	pzas	100			S/ 20.00
8	PRI Ø3/8" NC x 3/8"	FRISIONERO	Ø3/8" NC x 3/8"	pzas	0			
9	PRI Ø3/8" NC x 5/8"	FRISIONERO	Ø3/8" NC x 5/8"	pzas	200			S/ 56.00
10	PRI Ø5/16" NC x 1/2"	FRISIONERO	Ø5/16" NC x 1/2"	pzas	0			
11	PRI Ø5/16" NC x 3/8"	FRISIONERO	Ø5/16" NC x 3/8"	pzas	0			
12	PRI Ø3/16" NC x 1/2"	FRISIONERO	Ø3/16" NC x 1/2"	pzas	0			

Figura 63 . Formato de acta de inventario de insumos en almacén.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Tabla 09:

Criterios para la organización del almacén.

Criterios FIFO

- Los insumos que lleguen primero, deben ser despachados primero.
 - Identificar que productos son perecibles para poder ser despachados primero
 - Los productos semiterminados que ingresen a almacén, deben ser despachados en el mismo orden que ingresaron.
-

Criterios de organización por pesos.

- Los materiales que tengan un peso mayor, deben ser colocados más cercanos al piso.
 - Los materiales más pesados deben tener espacio para poder ser trasladados mediante medios de transporte mecánico.
 - Los materiales menos pesados pueden ser colocados en las partes más altas de los estantes.
-

Criterios de seguridad

- Las piezas pequeñas deben ser contenidas en recipientes para su mejor manipulación.
 - Los insumos considerados inflamables deben tener un espacio específico.
 - Los insumos deben ser organizados de tal forma que exista espacio entre estantes para mejor manipulación y traslado.
 - Las varillas deben ser organizadas en estantes.
-

Criterios de organización por frecuencia de despacho.

- Los insumos que se despachan con mayor frecuencia, deben ser colocados en un lugar con acceso rápido.
 - Si el insumo por ser de despacho frecuentemente presenta un stock amplio, se debe colocar una cantidad menor cerca al área de despacho
-

Fuente: Los criterios mostrados fueron establecidos por el equipo de mejora continua basados en experiencias y recomendaciones.

Después de organizar el almacén se procedió a rotular los estantes para una mejor identificación.

4. Implementación de un sistema MRP

Para la elaboración del MRP de los principales productos se tomó toda la información establecida en las mejoras anteriores.

El formato establecido para el MRP fue elaborado en el programa Microsoft Excel en donde se realiza todos los cálculos y análisis correspondiente; la figura 56 muestra el formato del MRP que se utiliza para la planificación, para entender la metodología se

tomó como ejemplo el MRP del producto “Conector unipolar aéreo macho Twist
Lock_P9170-3 marca MEMCO”.

PLANIFICACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES TWIST LOCK AEREO													
TWIST LOCK P9170-3		SEMANAS											
ELEMENTO:	CONECTOR MACHO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO													
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD													
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS													
ELEMENTO:	ENCHUFE	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO			72										
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD													
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS													
ELEMENTO:	COPA DE CAUCHO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO													
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD													
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS													
ELEMENTO:	ABRAZADERA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO													
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD													
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS													

Figura 66. Sistema de planificación de requerimientos de materiales (MRP).
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Asimismo, para poder realizar el MRP primero se realizó la lista de materiales (BOM) de los principales productos, en este trabajo se muestran los BOM de los productos Twist Lock y Lock Joint con la finalidad de comparar los insumos que intervienen, los BOM mencionados se encuentran en los anexos 17 y 18.

Luego se elaboró la lista maestra de materiales, un cuadro donde están vinculados los datos necesarios para la planificación, en ella se recolecto los datos de los proveedores con relación a los tiempos de entrega y los lotes máximos de despacho y se vincularon las actas de inventarios para poder saber las cantidades disponibles de los insumos en el momento de la planificación.

También se vincularon los datos relacionados a los tiempos de fabricación y de despacho de los productos del área de producción.

La figura 57 muestra la lista maestra de materiales del producto “Conector unipolar aéreo macho Twist Lock_P9170-3 marca MEMCO”.

LISTA MAESTRA DE MATERIALES								
PRODUCTO: TWIST LOCK MACHO - AEREO						CODIGO: P9170-3		
ITEM	ELEMENTO	DISPONIBILIDAD EN ALMACEN	TIEMPO DE ESPERA	TAMAÑO DE LOTE	UNIDAD	RECEPCIONES PROGRAMADAS	SEMANA DE RECEPCION	STOCK DE SEGURIDAD
1	CONECTOR MACHO	5	1 semana	lote a lote	unid.	10	1, 5, 9	0
2	ENCHUFE	10	1 semana	lote a lote	unid.	20	2, 6, 10	0
3	COPA DE CAUCHO	20	1 semana	lote a lote	pzas.	40	3, 7, 11	0
4	ABRAZADERA	25	2 semanas	50	unid.	200	4 y 12	0
5	PRISIONERO 1/2"NC x 1/2"	50	2 semanas	100	pzas.	500	4 y 12	0
6	INSERTO MACHO	10	1 semana	lote a lote	pzas.	20	1, 5, 9	0
7	CAUCHO EPDM	5000	2 semanas	40000	gr	80	8	0
8	PEGAMENTO	500	2 semanas	1000	gr	5	8	0
9	COBRE Ø3/4"	2400	1 semana	7200	mm	12	6	0

Figura 67. Formato de lista maestra de materiales.

Fuente: Conectores Mineros SAC.

Finalmente, se realizó el MRP del producto mencionado, estableciendo un tiempo de 12 semanas y tomando como base el plan maestro de producción.

La figura 58 muestra el BOM de producto “Conector unipolar aéreo macho Twist Lock_P9170-3 marca MEMCO” y la figura 59 muestra el sistema MRP establecido.

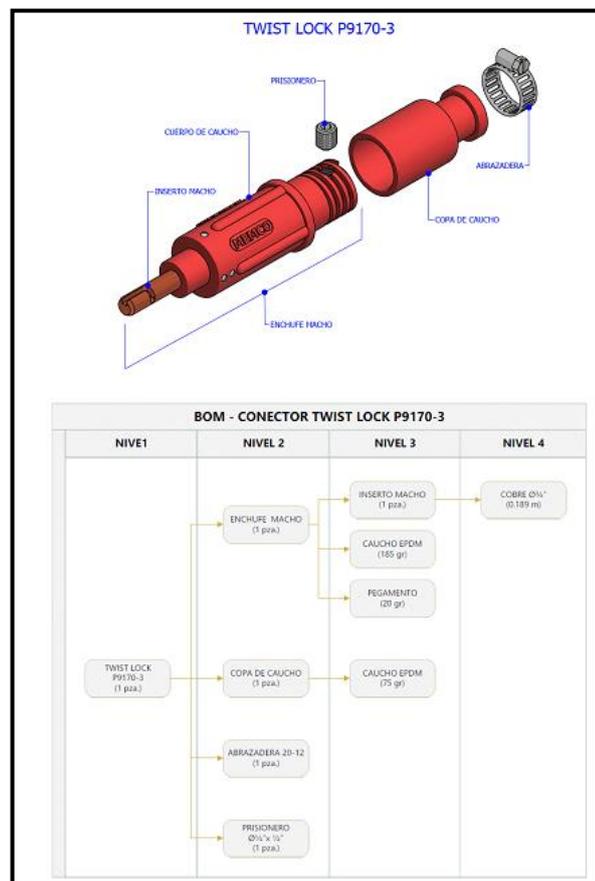


Figura 68. BOM de conector Twist Lock P9170-3.

Fuente: Conectores Mineros SAC.

PLANIFICACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES
TWIST LOCK AEREO



TWIST LOCK P9170-3		SEMANAS											
ELEMENTO:	CONECTOR MACHO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO			20		40	20	6	8	20	4	10	20	6
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTOS NETOS			15		40	20	6	8	20	4	10	20	6
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS		15		40	20	6	8	20	4	10	20	6	
ELEMENTO:	ENCHUFE	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		15	0	40	20	6	8	20	4	10	20	6	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS			20				20				20		
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	10	10	30	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTOS NETOS				10	20	6		8	4	10		6	
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS			10	20	6		8	4	10		6		
ELEMENTO:	COPA DE CAUCHO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		15	0	40	20	6	8	20	4	10	20	6	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS				20				20				20	
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14
REQUERIMIENTOS NETOS					20	6	8		4	10	20		
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS				20	6	8		4	10	20			
ELEMENTO:	ABRAZADERA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		15	0	40	20	6	8	20	4	10	20	6	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS					50								50
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	25	25	25	35	65	109	101	81	77	67	47	41	91
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS		50		50									
ELEMENTO:	PRISIONERO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		15	0	40	20	6	8	20	4	10	20	6	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS					100								100
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	50	50	50	10	90	84	76	56	52	42	22	16	116
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS													
ELEMENTO:	INSERTO MACHO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		0	10	20	6	0	8	4	10	0	6	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS		20				20				20			
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	10	30	20	0	0	20	12	8	0	20	14	14	14
REQUERIMIENTOS NETOS					6				2				
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS				6			2						
ELEMENTO:	CAUCHO EPDM	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		0	1850	5200	1560	600	1480	1040	2600	1500	1110	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS									40000				
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	5000	5000	3150	37950	36390	35790	34310	33270	70670	69170	68060	68060	68060
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS		40000											
ELEMENTO:	PEGAMENTO	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		0	200	400	120	0	160	80	200	0	120	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS									1000				
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	500	500	300	900	780	780	620	540	1340	1340	1220	1220	1220
REQUERIMIENTOS NETOS				100									
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS		1000											
ELEMENTO:	COBRE Ø3/4"	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
REQUERIMIENTO BRUTO		0	0	1110	0	0	0	370	0	0	0	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS							7200						
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	2400	2400	2400	1290	1290	1290	8490	8120	8120	8120	8120	8120	8120
REQUERIMIENTOS NETOS													
LIBERACION PLANIFICADA DE PEDIDOS													

Figura 69. MRP de conector Twist Lock P9170-3
Fuente: Conectores Mineros SAC.

3.5.7. Séptimo paso: normalizar y establecer un control.

Después de haber realizado todas las implementaciones, se debía plantear una estrategia de estandarización, con la finalidad de mantener todo lo implementado según se requería.

La estandarización consistió en vigilar la correcta implementación de todas las mejoras y para asegurarse que los trabajadores hagan lo correcto, se les asignó las funciones dentro del manual de organización y funciones de la empresa y se acompañó con políticas de calidad y seguridad, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema productivo. Las políticas de calidad y de seguridad se muestran en los anexos 19 y 20 respectivamente.

Asimismo, se decidió realizar auditorías en todas las áreas, entre ellas el área de planificación y se evaluó a todos los involucrados. Esta auditoría consistía en inspeccionar la buena aplicación de las mejoras mediante formatos de control, los cuales servirán para ajustar las implementaciones e identificar nuevas oportunidades de mejora.

Las auditorías se realizaron de forma mensual. La figura 60 muestra la cartilla C-SIG-03 Cuestionario para auditoría interna.

	CARTILLA	Código: C-SIG-03
	CUESTIONARIO PARA AUDITORIA INTERNA	Versión: 01
		Página: 1 de 1

AUDITORIA INTERNA PARA EL CONTROL DE LA IMPLEMENTACION DE MEJORAS							
ITEM	CUESTIONARIO	CALIFICACION					Observación o Comentario.
		0	1	2	3	4	
1	¿Sigue el procedimiento e instrucciones establecidos?						
2	¿Entiende el procedimiento a seguir?						
3	¿Utiliza las herramientas adecuadas para realizar sus funciones?						
4	¿Tiene la informacion necesaria?						
5	¿Recibe la colaboración de todos los involucrados?						
6	¿Elabora sus reportes en el tiempo oportuno?						
7	¿Registra datos correctamente?						
8	¿Tiene ordenado los archivos?						
9	¿El area de trabajo esta ordenado y organizado?						
10	¿Se involucra con la implementación?						

Tiene alguna sugerencia. ¿Cuál?

Leyenda:
0: muy bajo
1: bajo
2: regular
3: bueno
4: muy bueno.

Figura 70. Cartilla del cuestionario para auditoria interna.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de la implementación de mejoras.

Realizadas todas las mejoras se debían analizar los resultados de las implementaciones y para eso se determinaron indicadores que ayuden a comparar las realidades de antes y después de las implementaciones. En consecuencia, a continuación, se presentan los resultados de la investigación.

Podemos afirmar que la relación de la aplicación de la mejora continua y la planificación de la producción es significativa, puesto que al aplicar el ciclo en la empresa Conectores Mineros SAC, se pudo hacer más eficiente la planificación dando como resultado general un mejoramiento de las ventas. Así lo demuestran los datos recogidos en el siguiente gráfico de la figura 61 en donde podemos ver el incremento de las mismas pasando de S/ 1, 573, 286.00 en el 2018 hasta S/ 2, 356, 642.00 en lo que va del año, específicamente septiembre. Esto representa un incremento de 49.8%.

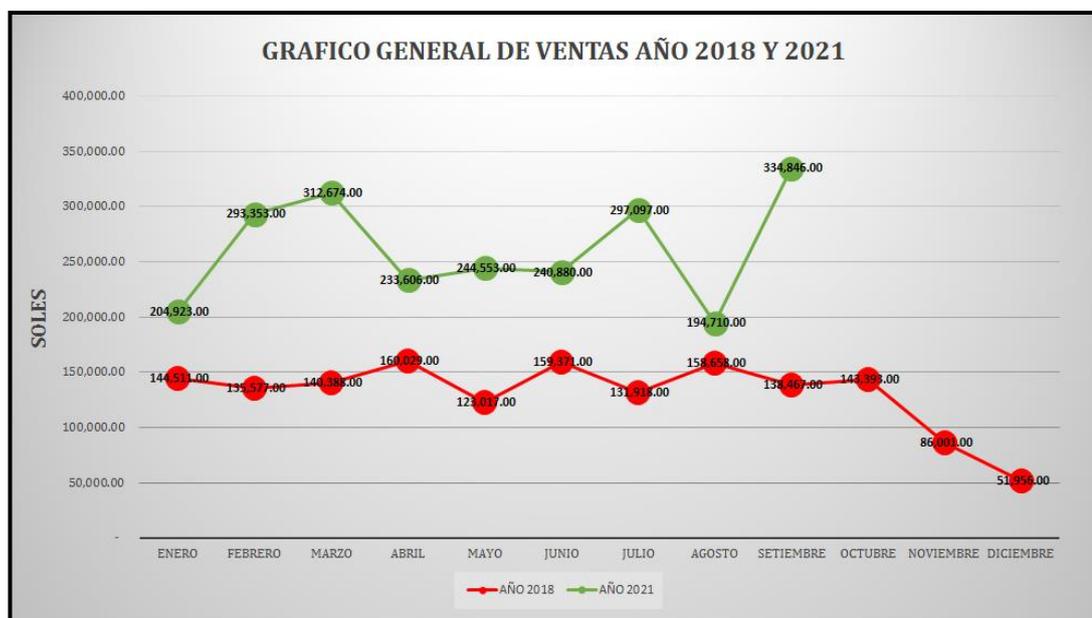


Figura 71. Ventas brutas años 2018 y 2021.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

También se determinó que la relación entre el mejoramiento del plan maestro y la planificación de la producción es relevante, ya que contribuye a esta última debido a que ayudo a reducir el número de actividades realizadas, pasando de 32 a 21 lo que representa un 34.4% de ahorro de tiempo, todo esto porque ya se tenía un sistema establecido en donde solo se debía ingresar las órdenes y el tiempo determinado para la producción. Esto lo podemos comparar con el trabajo realizado por Jilari (2021) en donde pudo reducir los tiempos en 29.9%. El resumen del DAP elaborado después de la implementación lo muestra la figura 62.

RESUMEN DEL ESTUDIO						
Actividad	Actual		Propuesta		Ahorro	
	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo
Operación 	22	10.27	17	10.19	5	0.08
Transporte 	1	0.5	1	0.5	0	0
Espera 	1	0	0	0	1	0
Inspección 	7	5.5	2	0.75	5	4.75
Almacenamiento 	1	0.5	1	0.5	0	0
TOTAL:	32		21		11	
Tiempo requerido (horas)		16.77		11.94		4.83

Figura 72. Resumen de DAP de la planificación de la producción.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Por otro lado, podemos apreciar u observar que la evaluación de proveedores es muy significativa en la planificación de la producción, ya que siempre se mantiene dos proveedores para los materiales considerados importantes en el sistema productivo, como los son las barras de cobre, el caucho y la fundición de bronce y aluminio.

Esta mejora hizo que la fabricación no tenga retrasos por falta de material, se realizó acuerdos con los proveedores calificados con la finalidad de mantener fluido los suministros de materiales, así como mantener el precio de los insumos.

Se hizo que los proveedores emitan certificados o garantía de calidad de los insumos que nos proveen, con la finalidad de mantener la misma garantía a nuestros clientes en el despacho de nuestros productos.

También se pudo reducir las actividades en la adquisición de materiales, debido a que ya se tenía una lista de proveedores y ya había acuerdos de fidelidad con los mismos, pasando de 23 a 14 por pedido de material, lo que representa una reducción de 39.1%. esta reducción la podemos comparar con la lograda por Rojas (2019) quien obtuvo una reducción de 29.1% es su proceso de recepción de materiales. La figura 63 muestra el resumen del DAP anterior y el actual del proceso de adquisición de materiales. El DAP completo del estudio está en el anexo 00.

RESUMEN DEL ESTUDIO						
Actividad	Actual		Propuesta		Ahorro	
	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo
Operación 	16	8.68	7	2.59	9	6.09
Transporte 	1	0.25	1	0.25	0	0
Espera 	2	25	2	25	0	0
Inspección 	3	0.92	3	0.92	0	0
Almacenamiento 	1	0.5	1	0.5	0	0
TOTAL:	23		14		9	
Tiempo requerido (horas)		35.35		29.26		6.09

Figura 73. Resumen de DAP de adquisición de materiales.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Asimismo, se pudo determinar que existe, relación entre la mejora de los procesos de almacén y la planificación de la producción; debido a que, el ordenamiento del almacén contribuyo a mantener un mejor control físico y contable de los productos en el almacén y se preserva la seguridad de los involucrados, así como la facilidad para el despacho.

El mejoramiento de los procesos de almacén también ayudo al despacho oportuno de las ordenes urgentes pues se tiene un control de los productos semiterminados, mediante actas de inventario, con ello se puede dar fechas de entrega más certeras debido a que ya existen productos en almacén a los que solo le faltan una etapa del proceso para ser despachado. Estos resultados los podemos comparar con la conclusión de Criollo (2010) el cual indica que es necesario controlar el trabajo mediante una

forma correcta de planificación y que se debe conocer el inicio y termino de una orden con la finalidad de despachar a tiempo y saber cuándo despachar los nuevos pedidos.

La figura 64 muestra imágenes de la organización del almacén en la actualidad.



Figura 74. Ordenamiento del almacén basado en criterios.
Fuente: Conectores Mineros SAC.

Por último, los resultados de la implementación de un sistema básico MRP demuestran el beneficio de su implementación en la planificación de la producción dado que los tiempos de entrega de productos ha reducido significativamente, a causa de que, los materiales ya no se solicitan cuando una orden de compra ingresa, sino que ya se tiene una planificación anticipada. Este beneficio ayudo a que se pueda atender cotizaciones de productos que toman más tiempo de fabricación y que presentas más componentes en sus listas de materiales; a comparación del año 2018 en donde se despacharon más ordenes, pero de productos que tienen menor tiempo de fabricación y que incluso tienen menos componentes. Recordemos que una de las principales razones por la que una cotización no se lograba, en el año 2018, fue que el tiempo de entrega era muy prolongado y eso era debido al problema de conseguir los componentes después de ingresada la orden de compra. Las tablas 10 y 11 muestran el análisis de comparación de las ordenes ingresadas por familias de productos, este análisis se hace en comparación del mismo periodo en cada año, el cual es del 01 de enero al 30 de junio.

Tabla 10:

Detalle de órdenes de compra por familia de productos- año 2018.

Ordenes por familia de productos año 2018	
Total, Twist lock	237
Total, Flat plug	103
Total, Lock joint	16
Total, Collector ring	18
Total, Cam lock	1
Total, Twist cam	2
Total, Coupler MEMCO	0
Total, Otros	19
Total, de ordenes	396

Fuente: los datos fueron tomados del área de ventas y son del periodo del 01 de enero al 30 de junio.

En el periodo analizado del año 2018 se puede observar que los productos resaltados fueron ordenados en pocas ocasiones, siendo el más resaltante el Coupler MEMCO, el

cual es un producto nuevo que ingreso el año 2019; entre los productos que toman más tiempo fabricar y presentan más componentes en sus listas de materiales suman solo 34 órdenes, siendo estos el Lock Joint, el Collector Ring y el Coupler MEMCO.

Tabla 11:

Detalle de órdenes de compra por familia de productos- año 2021.

Órdenes por familia de productos año 2021	
Total, Twist lock	183
Total, Flat plug	20
Total, Lock joint	48
Total, Collector ring	36
Total, Cam lock	1
Total, Twist cam	1
Total, Coupler MEMCO	40
Total, Otros	18
Total, de ordenes	347

Fuente: los datos fueron tomados del área de ventas y son del periodo del 01 de enero al 30 de junio.

En el periodo analizado del año 2021 se puede observar que la suma de los productos que toman más tiempo fabricar y presentan más componentes en sus listas de materiales aumento a 124 órdenes., siendo el más resaltante el Coupler MEMCO, el cual es un producto nuevo que ingreso el año 2019 y ya presenta acogida.

También se pudo analizar, mediante el sistema MRP, las necesidades de recurso humano, para poder cumplir con la planificación, lo que llevo a la incorporación de nuevo personal al área de producción, entre técnicos y ayudantes de producción; del mismo modo se aumentó la capacidad instalada. Todo esto llevo a una inversión, pero el aumento de la utilidad demuestra que la misma tuvo beneficios. La figura 65 muestra el aumento de la utilidad, en porcentaje, de los últimos seis años. Si bien es cierto la implementación de mejoras no genero un margen de utilidad como el pronosticado por Ponce de León (2016), quien pudo calcular una tasa interna de retorno de 31.1% para su propuesta de mejora. La utilidad resultante para la empresa es una mejora considerable, comparando los últimos años.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MARGEN DE UTILIDAD BRUTA	54.19%	67.06%	68.92%	68.04%	76.90%	84.29%
MARGEN NETO DE UTILIDAD	4.64%	2.18%	7.29%	7.97%	7.90%	9.88%

Figura 75. Evolución de la utilidad en la empresa Conectores Mineros SAC.
FUENTE: Conectores Mineros SAC

4.2. Análisis costo-beneficio del proyecto de implementación.

Para realizar el análisis de costo beneficio, se consideró los gastos de inversión involucrados en la mejora, entre ellos tenemos:

Creación de la jefatura de procesos y mejora continua. (una persona)

Creación del puesto: “Encargado de almacén” (una persona)

Implementación de la oficina de procesos y mejora continua.

Ampliación del almacén.

Debido a que la creación de los nuevos puestos de trabajo conlleva al aumento de la planilla y por consiguiente forman parte de los costos de venta, en el monto de inversión solo se considera los dos últimos ítem.

Por otro lado, debemos considerar que la mejora implementada no está considerada como una inversión que generará ganancia por si sola, sino más bien está considerada como una mejora, en donde el beneficio se verá reflejado en el nivel de ventas, pues la mejora sirvió para hacer más eficiente el proceso productivo. Teniendo en cuenta lo anterior, la figura 66 muestra el análisis de costo beneficio.

Asimismo, podemos comparar la utilidad de la aplicación de la mejora continua con los resultados encontrados en el trabajo de Concepción y Ferrer (2019) el cual encuentra una relación de costo beneficio de 1.352

INVERSION TOTAL	S/. 8,210.00			
TASA DE DESCUENTO	6.2%			
	AÑO 0 (2018)	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
GASTOS TOTALES DEL PROYECTO				
Expansión del almacén	S/. 1,610.00			
Habilitación de oficinas	S/. 800.00			
Equipos de computo	S/. 5,800.00			
TOTAL	S/. 8,210.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
INGRESOS		S/. 1,572,478.00	S/. 1,408,194.00	S/. 1,191,769.00
EGRESOS	S/. 8,210.00	S/. 621,023.00	S/. 325,329.00	S/. 187,182.00
FLUJO DE CAJA NETO	-S/. 8,210.00	S/. 951,455.00	S/. 1,082,865.00	S/. 1,004,587.00
VNA INGRESOS	S/. 3,724,237.28			
VNA EGRESOS	S/. 977,123.27			
VNA EGRESOS + INVERSION	S/. 985,333.27			
COSTO - BENEFICIO	3.78			

Figura 76. Análisis costo - beneficio.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES

5.1. Conclusiones.

Después de realizada la implementación podemos concluir lo siguiente.

La aplicación de la mejora continua se relaciona significativamente con la planificación de la producción; según queda demostrado en el aumento considerable en las órdenes de compra de productos que toman más tiempo para fabricar y presentan más componentes en sus listas de materiales, según el análisis de las ordenes ingresadas y volúmenes de venta realizadas en los periodos de los años 2018 al 2021.

Por otro lado, quedo demostrado que la aplicación de la mejora continua en la optimización del plan maestro de producción está considerablemente relacionado a la planificación de la producción, ya que se logró reducir eficientemente el proceso de planificación de la producción, reduciendo actividades en el proceso productivo (11), de las cuales 5 correspondían a las actividades de verificación.

Asimismo, queda demostrado que la evaluación de proveedores se relaciona con el plan de producción; los cual se evidencia con la reducción de actividades para este proceso (9) y la reducción de adquisición de materiales.

Del mismo modo, la relación entre la mejora de los procesos de almacén y la planificación de la producción es notable, y esto se puede observar mediante el establecimiento de un stock de productos en almacén. Al tomar en cuenta el criterio FIFO, criterio de seguridad y frecuencia de despacho se ha podido mantener la rotación adecuada de los productos. Asimismo, la implementación del Kardex permite un mayor control contable.

Por su parte, la implementación de un sistema MRP está relacionado a la mejora de la planificación de la producción, porque ayudo a determinar los recursos necesarios para

la producción: mano de obra, materiales, económicos; lo cual influye en el retorno de la inversión y demuestra la utilidad practica de la implementación realizada.

Por otro lado, el análisis de costo beneficio arrojó una ratio de 3.78, demostrando la utilidad de la implementación y un rápido retorno de la inversión.

Finalmente, la implementación desarrollada me permitió el ejercicio práctico de mi aprendizaje cognitivo y procedimental principalmente, aprendidos durante mi carrera universitaria; conocimientos basados en gestión de la producción, logística, mejora de procesos, estudio y medición del trabajo, entre otros. Lo que más resalto, es el desarrollo de habilidades de gestión de personal, pues es clave para poder desarrollar propuestas de mejora.

5.2. Recomendaciones.

Se debe realizar el control y seguimiento adecuado de planes de producción propuestos, a fin de determinar su eficiencia, eficacia y efectividad.

El control y monitoreo de las áreas de inventarios y compras debe ser permanente a fin de que no afecte planes de producción proyectados.

Se debe implementar el uso de tecnologías en el manejo y gestión de la producción, de compras y de inventarios a fin de que los planes de producción cuenten con mecanismos de producción, en tiempo real.

Se recomienda la formulación de planes orientados a la mejora de otras áreas como: mantenimiento, seguridad, calidad, marketing y capacitaciones dentro de la empresa.

Tratar en la medida de lo posible aplicar modelos y simuladores de escenarios tanto optimistas como pesimistas, para algunos casos prácticos de la empresa, con la finalidad de tomar mejores decisiones.

Finalmente se recomienda capacitar al personal en temas relacionados a mejora continua y Lean Manufacturing, para lograr establecer la nueva filosofía de trabajo.

Del mismo modo, se debe seguir solicitante el apoyo y la participación de la alta dirección de la empresa para respaldar cualquier propuesta de mejora.

REFERENCIAS

- Alvarado Ramirez, K., & Pumisacho Alvaro, V. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio. *Intangible Capital*, 13(2), 479-497. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/549/54950452008.pdf>
- Amanqui Reátegui, O. A., & Calderón Bravo, L. (2017). Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 06 de Noviembre de 2021, de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8913>
- Anaya Tejero, J. J. (2008). *Almacenes. Análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC EDITORIAL. Recuperado el 12 de Diciembre de 2021, de <https://books.google.com.pe/books?id=ND-L5bo-5aYC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Aponte Jorge, J. A. (2017). *Propuesta de un plan de mejora continua através de los procedimientos de mejora enfocadaplanteada por la metodología TPM en unaplanta de fabricación de productos lácteos*. Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado el 05 de Noviembre de 2021, de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622993/APONTE_JJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Atienza López, X. E., & Barrezueta Cevallos, N. D. (2018). *Propuesta de mejora en gestión operativa aplicado a la empresa Marian Fashion*. Tesis, Universidad de Guayaquil. Recuperado el 09 de Diciembre de 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28262/1/PROPUESTA%20DE%20MEJORA%20EN%20GESTI%c3%93N%20OPERATIVA%20APLICADO%20A%20EMPRESA%20MARIAN%20FASHION.pdf>
- Baracaldo Velasco, Y. Y. (2019). *Propuesta de un modelo de planeación y control de la producción para la postcosecha de Alstroemeria de la empresa C.I. Flores de Funza S.A.S. finca Bosque*. Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23598>
- Barriga, L. (2009). *La planificación. Breve introducción*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2021, de <file:///C:/Users/usuario/Downloads/evaluation-of-the-isba-trip-continental->

hydrologic-system-over-the-niger-basin-using-in-situ-and-satellite-derived-
datasets.pdf

- Berry, W. L., Vollmann, T. E., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2005). *Planificación y control de la producción Administración de la cadena de suministros*. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas* (1 ed.). Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Cabrera Vásquez, P. C. (2017). *Diseño e Implementacion de un Sistema Integrado de Gestión bajo los estandares de la norma ISO 9001:2015, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2015 y la evaluacion del impacto en la productividad de la empresa Piteau Associates* . Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/1206>
- Chapman, S. N. (2006). *PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN*. Juárez: Pearson Educación de México.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación*. (3 ed.). Pearson Educación. Recuperado el 09 de Diciembre de 2021, de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1340/Administraci%20c3%b3n%20de%20la%20cadena%20de%20suministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Concepcion Salas, J. A., & Ferrer Chahuaya, F. (2019). *Implementación de mejoras basadas en la metodología deming para incrementar la productividad del proceso de mecanizado en la empresa infufer sac*. Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte. Recuperado el 06 de Noviembre de 2021, de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23371>
- Condori Condori, S. A. (2007). *Evaluación y propuesta de un sistema de planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/313>
- Conectores Mineros SAC. (s.f.). *Nosotros: Conectores Mineros*. Recuperado el 27 de Octubre de 2021, de Conectores Mineros Web site: <https://conectoresmineros.com/empresa/nosotros/>

- Conectores Mineros SAC. (s.f.). *Productos: Conectores Mineros*. Recuperado el 27 de Octubre de 2021, de <https://conectoresmineros.com/empresa/shop/>
- Criollo Tacuri, H. M. (2010). *Propuesta para implementar un modelo de planeación y control de la producción en la empresa de muebles El Carrusel Cía. Ltda.* Tesis, Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 16 de Noviembre de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/918>
- Fernandez Alfajarrin, Y., & Sanchez Gonzales, Y. (2007). Procedimiento para la mejora continua de la gestión de aprovisionamiento. *Ciencias Holguin*, 8(4), 1-11. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517998008>
- Guerra Rugel, E. E., & Sevillano Mercado, M. A. (2018). *Propuesta de implementación de la metodología de las 5S' para eliminar deficiencias en el método de trabajo de la empresa Conectores Mineros S.A.C.* Trabajo de investigación, Universidad Privada del Norte. Recuperado el 8 de Noviembre de 2021, de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21230>
- Imai, M. (2001). *Kaizen, La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa* (13 ed.). (A. Vasseur W, Trad.) Mexico DF: Continental.
- Jilari Solano, L. S. (2021). *Propuesta de mejora del proceso productivo de una planta de galvanizado aplicando herramientas de mejora continua.* Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 05 de Noviembre de 2021, de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/19613>
- Leyton Diaz, Y. (2015). *Mejoramiento del proceso de planeación, programación y control de la producción para la empresa Beatriz de Vargas con base en software ERP Accasoft.* Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander. Recuperado el Noviembre 18 de 2021, de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/160845.pdf>
- Mauleon Torres, M. (2013). *Sistemas de almacenaje y picking*. Madrid: Díaz de Santos. Recuperado el 12 de Diciembre de 2021, de <http://dct.digitalcontent.com.co/sview/default.aspx>
- Molina, R. A., Rossit, D. G., & Alvarez, A. E. (2021). Mejora de procesos en la gestión mediante implementación del Ciclo PDCA: caso de aplicación en empresa de

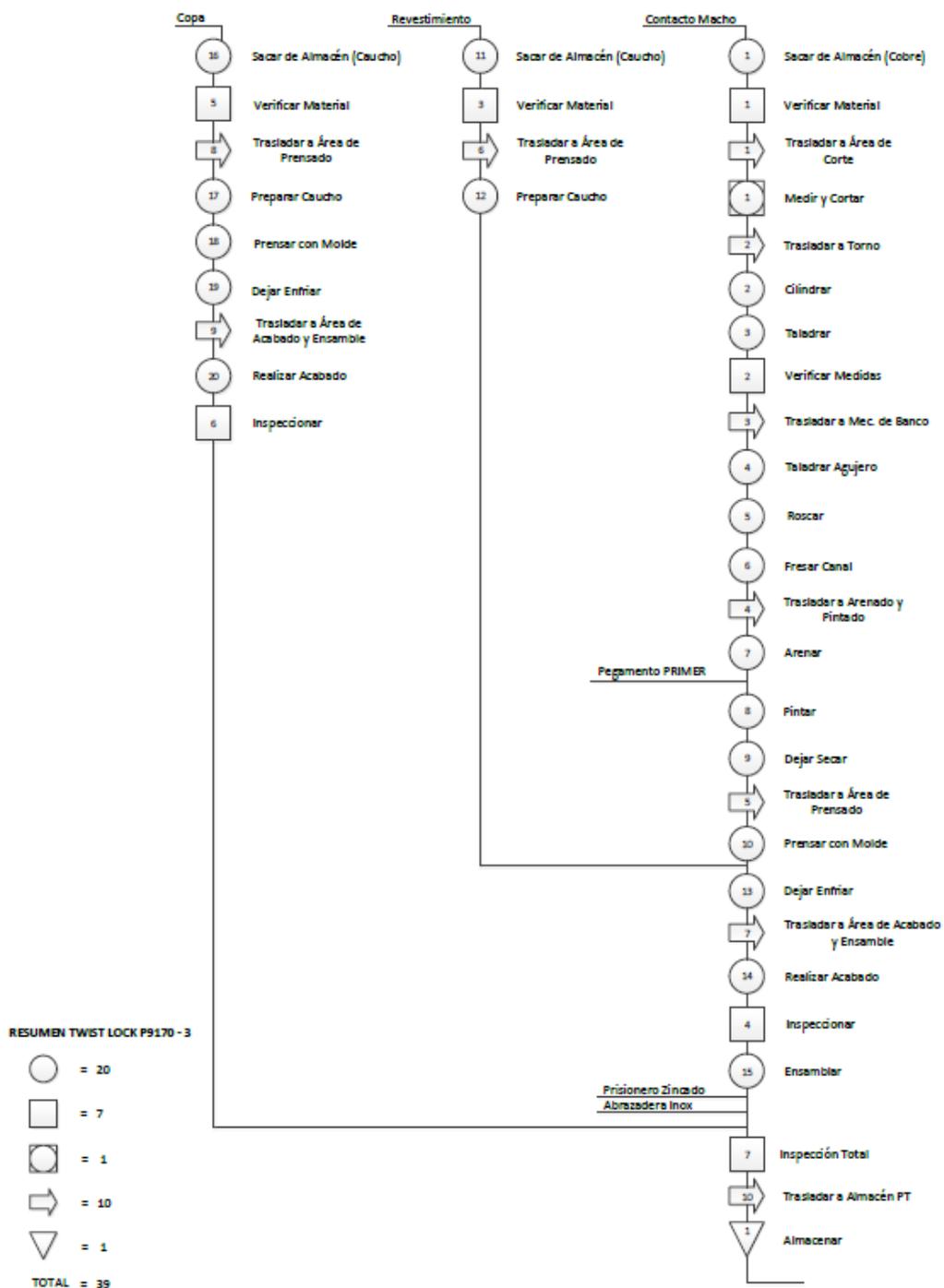
- servicios. *Investigación Operativa*(49), 62-80. Recuperado el 13 de Noviembre de 2021, de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/epio/article/view/33197>
- OCDE. (2019). *Índice de Políticas PYME: América Latina y el Caribe 2019 Políticas para PYMEs competitivas en la Alianza del Pacífico y países participantes de América del Sur*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, de <https://www.oecd.org/latin-america/Indice-PoliticasyPYME-LAC-Mensajes-Principales.pdf>
- Pérez Guerra, Y. (2016). La mejora continua de los procesos en una organización fortalecida mediante el uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones. *Latindex*, 10(1), 9-19. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de <file:///C:/Users/User01/Downloads/Dialnet-LaMejoraContinuaDeLosProcesosEnUnaOrganizacionFort-5580335.pdf>
- Ponce de León Liceras, F. F. (2016). *Propuesta de Implementación de un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción (PCP) para una empresa del sector gráfico*. Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621707>
- Rivera Poma, J. M., Ortega Pernía, E., & Pereyra Quiroz, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial Data*, 20(2), 48-55. Recuperado el 03 de Noviembre de 2021, de <https://doi.org/10.15381/idata.v17i2.12047>
- Rodríguez Medina, G., Balestrini Atencio, S., Balestrini Atencio, S., Meleán Romero, R., & Rodríguez Castro, B. (2002). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 8(1), 135-156. Recuperado el 05 de Noviembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/280/28080109.pdf>
- Rojas Rojas, G. C. (2019). *Mejora de procesos para optimizar el desarrollo de muestras de prendas de vestir en una empresa de confecciones*. Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado el 06 de Noviembre de 2021, de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10562>
- Sarache, W. A., Hoyos Montoya, C., & Burbano J, J. C. (2004). Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas Multicriterio. *Scientia Et Technica*, 10(24), 219-224. Recuperado el 20 de Noviembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?idp=1&id=84912053040&cid=38874>

Soriano, F. (2017). Diagramas@. *Astrágalo. Cultura de la Arquitectura y la Ciudad*(22),
163-167. Recuperado el 09 de Diciembre de 2021, de
<file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-Diagramas-7023454.pdf>

ANEXOS

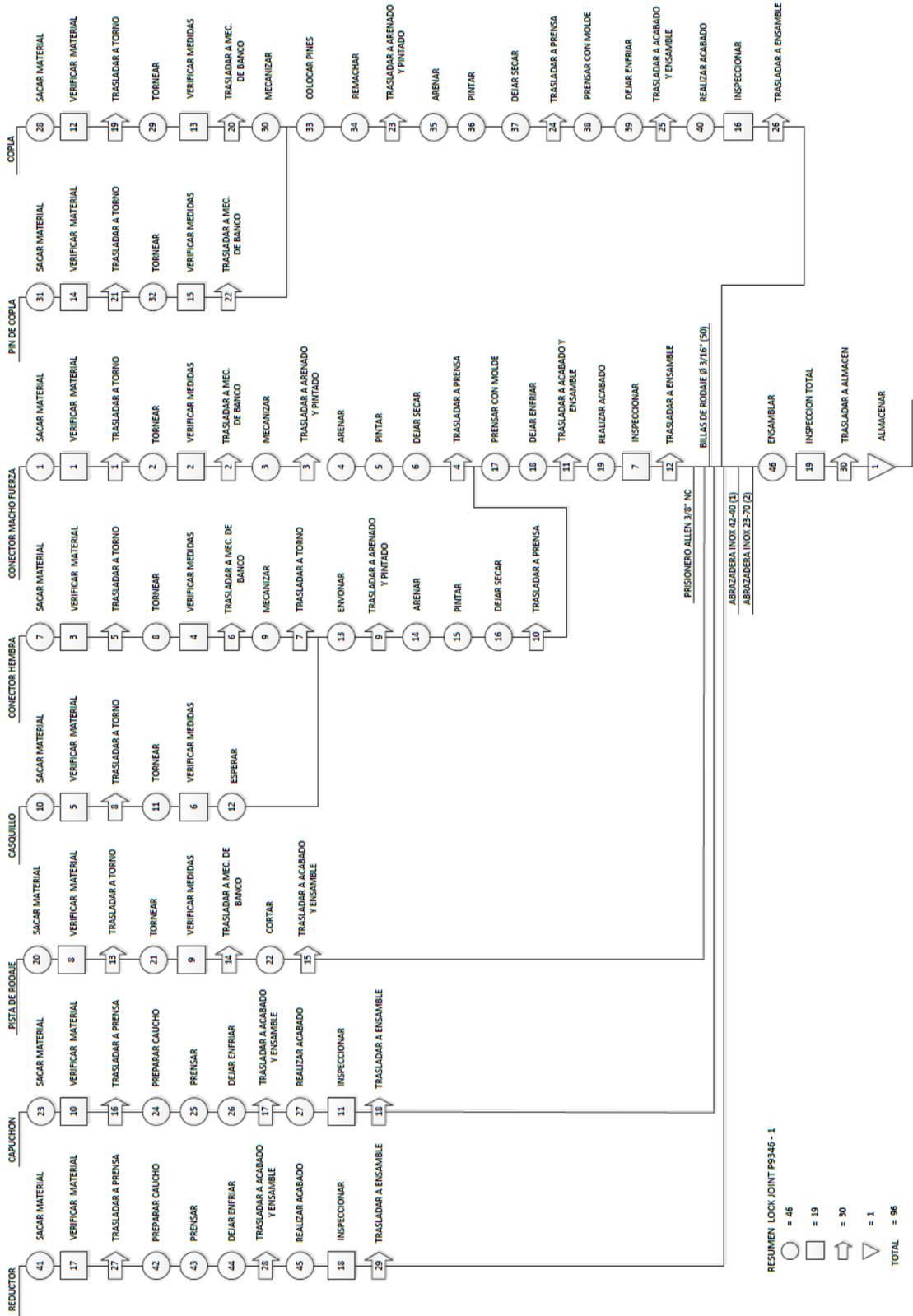
ANEXO n.º 1. DOP - Twist Lock

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO TWIST LOCK P9170 – 3
COECTORES MINEROS S.A.C.**



ANEXO n.º 2. DOP - Lock Joint

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO LOCK JOINT P9346 - 1
CONECTORES MINEROS S.A.C.



ANEXO n.º 3. Matriz IPERC-Trabajos Operativos-2018-Conectores Mineros SAC

Trabajos Operativos				MATRIZ		Código: F-SIIG-05		Versión: 02		Página: 1 de 1					
						IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES									
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION							DESCRIPCION DE LA MEDIDA DE CONTROL	Actividad			
				Indice de personas expuestas (a)	Indice de procedimiento (b)	Indice de Capacitación (c)	Indice de Exposición al riesgo (d)	Indice de Probabilidad P = (a*b*c*d)	Indice de Severidad (e)	Riesgos (F)			Nivel del riesgo		
Proceso de Torneado	Torneado cilíndrico, refrentado y corte.	Manipulación de Material	a) Contacto con superficies cortantes. b) Golpe por caída de materiales.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	NR	
		Ruido	Exposición a ruido excesivo / sonora temporal.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
	Tallado.	Esquirlas metálicas en proyección	Daño a ojos y/o piel	1	1	1	3	6	2	12	MO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
		Manipulación de Herramientas	a) Golpe por caída de herramientas. b) Corte por herramientas afiladas.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
	Trabajo manual en mesa: limado, colado de resorte, remachado, ensado, conado, limado, ensado.	Esquirlas metálicas en proyección	Daño a ojos y/o piel	1	1	1	3	6	2	12	MO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
		Manipulación de Herramientas	a) Golpe por caída de herramientas. b) Corte por herramientas afiladas.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
	Manipulación de máquina fresadora	Manipulación de Herramientas/objetos	Golpe por caída de herramientas	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
		Ruido	Exposición a ruido excesivo / sonora temporal.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
	Proceso de Mecánica de Banco	Soldadura por arco eléctrico o soldadura blanda.	Movimientos repetitivos	Ergonómico por movimiento repetitivo	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Observancia de la Política de Seguridad y Salud en el trabajo (pauta activa)	R
			Esquirlas metálicas en proyección	Daño a ojos y/o piel	1	1	1	3	5	1	5	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R
Manipulación de tablero de banco	Manipulación de Material	Movimientos repetitivos	Ergonómico por movimiento repetitivo	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Observancia de la Política de Seguridad y Salud en el trabajo (pauta activa)	R	
		Humos y Gases tóxicos	a) Contacto de la vida con sustancias o agentes dañinos. b) Inhalación de partículas. c) Ingestión de sustancias o agentes dañinos.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	NR	
Manipulación de equipo arenador.	Manipulación de Material Particulado	Partículas en proyección	Daño a ojos y/o piel (quemaduras)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	NR	
		Manipulación de Material	Contacto con superficies cortantes	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	NR	
Proceso de armado y	Manipulación de Material Particulado	Esquirlas metálicas en proyección	Daño a ojos y/o piel	1	1	1	3	6	2	12	MO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
		Manipulación de Herramientas	Golpe por caída de herramientas	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	
Proceso de armado y	Manipulación de Material Particulado	Movimientos repetitivos	Ergonómico por movimiento repetitivo	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Observancia de la Política de Seguridad y Salud en el trabajo (pauta activa)	R	
		Polvo (Material Particulado)	Inhalación de polvo (material Particulado)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Uso de EPP según norma interna y charlas	R	

ANEXO n.º 4. Manual Para Manejo Seguro De Máquinas Con Potencial de
Accidentes - Portada

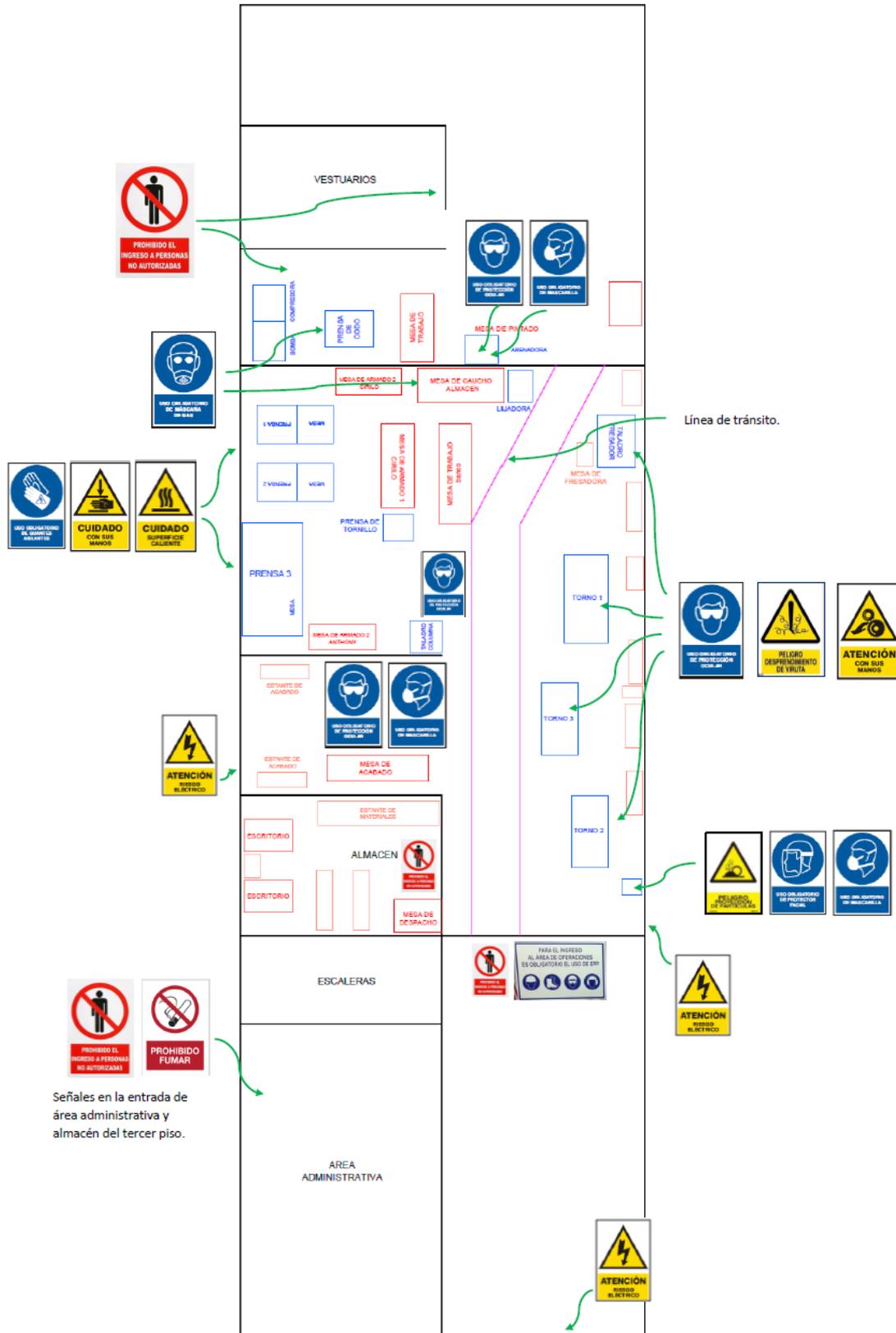


ANEXO n.º 5. Manual Para Manejo Seguro De Máquinas Con Potencial de
Accidentes - Índice

 CONECTORES MINEROS SAC 	
Contenido	
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
GENERALES.....	4
ESPECÍFICOS.....	4
ALCANCE.....	4
MARCO DE REFERENCIA.....	5
CONCEPTOS GENERALES.....	5
DEFINICIONES.....	7
LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL MANEJO SEGURO DE MÁQUINAS.....	7
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DEL TORNO.....	10
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DEL TALADRO FRESADOR.....	14
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DEL TALADRO DE COLUMNA.....	17
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE PRENSAS DE CALOR.....	20
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE LA MÁQUINA LIJADORA.....	23
LINEAMIENTOS PARA EL USO SEGURO DE ESMERIL DE PEDESTAL.....	25
LINEAMIENTOS PARA EL USO SEGURO DE LA MÁQUINA DE SOLDAR.....	27
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE LA AMOLADORA.....	28
LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE HERRAMIENTAS MANUALES.....	31
ANEXO.....	37
PROCEDIMIENTO SEGURO DE MEDIOS DE TRABAJO.....	37

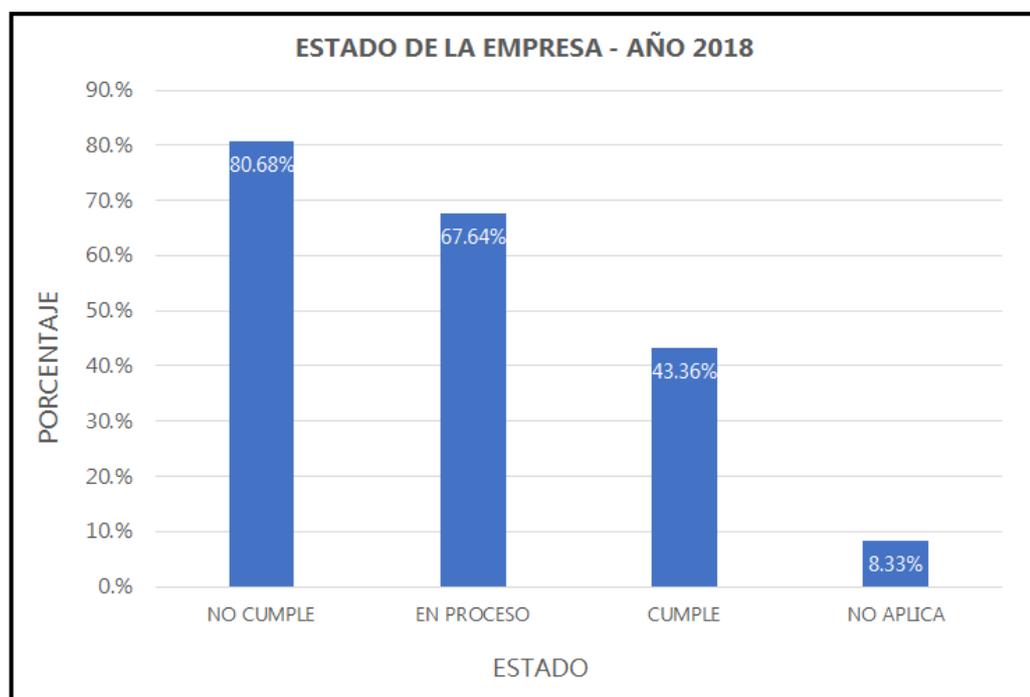
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 2

ANEXO n.º 6. Mapa de Riesgos-Conectores Mineros SAC.



ANEXO n.º 7. Resumen de la evaluación para el diagnóstico de la empresa.

LINEAMIENTOS PARA EVALUACION DE LA EMPRESA						
EMPRESA:		CONECTORES MINEROS S.A.C.				
ALCANCE SIG:		HOMOLOGACION E IMPLEMENTACION				
FECHA REALIZACION:		17/10/2017				
NOMBRE DEL CONSULTOR:		MOGOLLON CABEZA MARIA TERESA				
No.		NO CUMPLE	EN PROCESO	CUMPLE	NO APLICA	SUMATORIA HORIZONTAL
1	FINANCIERA Y LEGAL	60.00%	20.00%	20.00%	0.00%	100.00%
2	GESTION DE CALIDAD	25.00%	75.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3	GESTION DE PERSONAL	0.00%	83.33%	16.67%	0.00%	100.00%
4	MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN	75.00%	25.00%	0.00%	0.00%	100.00%
5	COMPRAS, RECEPCION Y ALMACENES	87.50%	0.00%	12.50%	0.00%	100.00%
6	PROCESOS SUBCONTRATADOS	37.50%	50.00%	0.00%	12.50%	100.00%
7	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	312.50%	312.50%	312.50%	62.50%	1000.00%
8	GESTION AMBIENTAL	99.99%	0.00%	0.00%	0.00%	99.99%
9	GESTION COMERCIAL	28.60%	42.90%	28.60%	0.00%	100.10%
NIVEL DE IMPLEMENTACION DEL SGCS		NO CUMPLE	EN PROCESO	CUMPLE	NO APLICA	
		80.68%	67.64%	43.36%	8.33%	200.01%



ANEXO n.º 8. Estudio de la matriz de priorización.

EVALUACION DE OPORTUNIDADES DE MEJORA EN EL AREA DE PRODUCCION

Oportunidad de mejora - Ingeniería	Evaluación de Calificadores:																			
	Magnitud (1.25)					Gravedad (1.7)					Capacidad (1.8)				Beneficio (1.25)					
	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total
No existe desarrollo de nuevos productos.	3	4	3	5	15	2	3	4	2	11	4	5	4	3	16	4	5	5	4	18
No existe análisis de mejora de procesos de fabricación.	1	3	4	4	12	3	4	3	3	13	4	4	4	3	15	4	3	3	4	14
Falta de servicio post venta.	1	4	3	4	12	2	3	4	3	12	3	4	3	2	12	3	2	3	3	11
Falta de profesionales para el área.	3	2	3	3	11	3	3	3	4	13	3	3	4	3	13	3	4	5	5	17
No se desarrolla proyectos de inversión.	2	2	4	5	13	4	3	4	3	14	4	4	3	4	15	4	4	5	3	16
	promedio				12.6	promedio				12.6	promedio				14.2	promedio				15.2

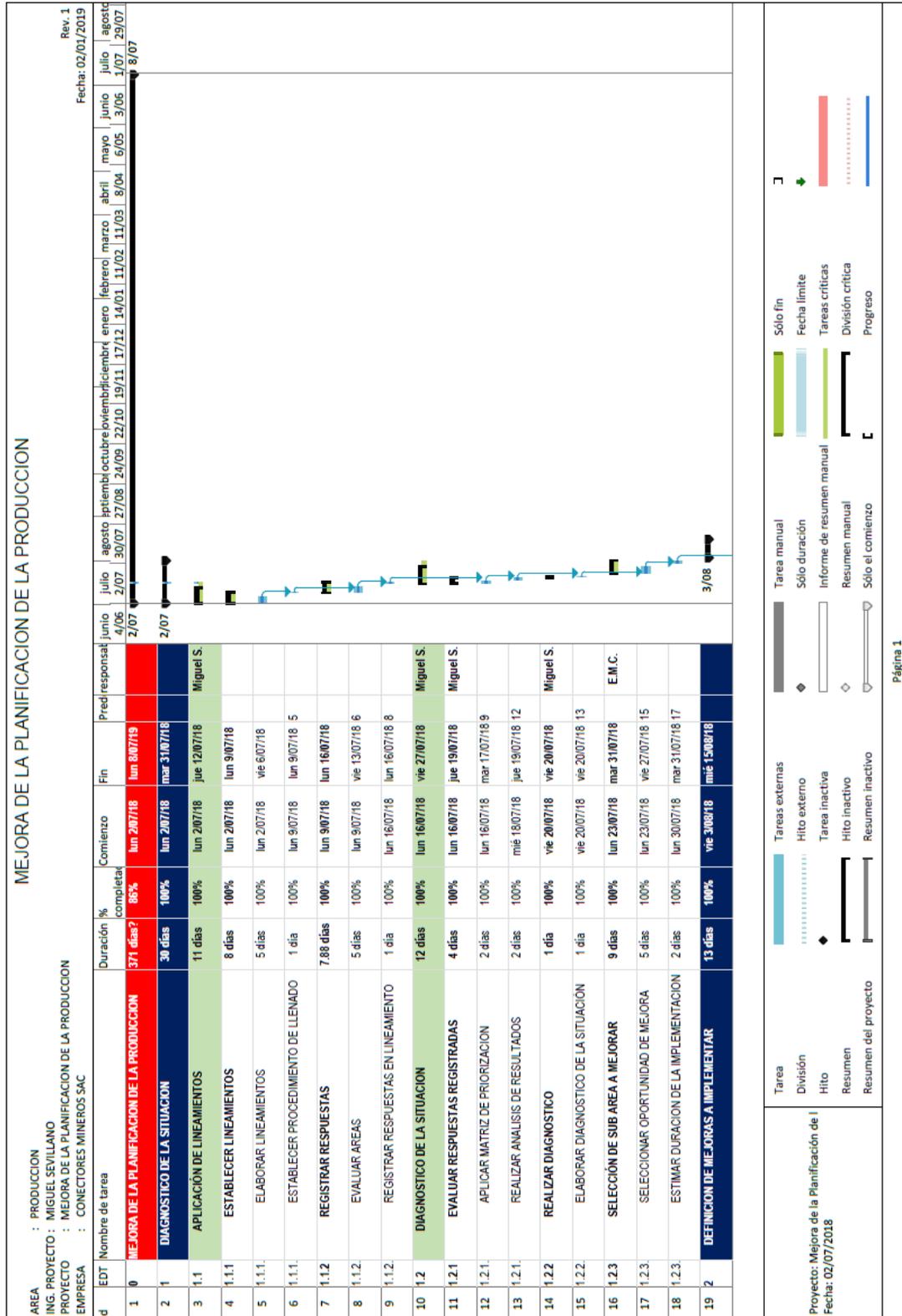
Oportunidad de mejora - Planificación de la Producción	Evaluación de Calificadores:																			
	Magnitud (1.25)					Gravedad (1.7)					Capacidad (1.8)				Beneficio (1.25)					
	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total
No existe procedimiento de planificación.	4	4	3	4	15	5	3	5	5	18	5	4	3	2	14	4	3	3	4	14
Falta de un plan maestro de producción.	4	4	4	5	17	3	2	4	3	12	4	4	3	2	13	4	3	3	4	14
No existe un MRP.	3	2	3	4	12	3	3	4	3	13	4	4	3	3	14	3	3	3	4	13
Los proveedores no son evaluados.	3	2	4	3	12	4	3	4	4	15	3	5	5	3	16	3	4	2	3	12
Los inventarios son ineficientes.	5	3	3	4	15	2	3	5	3	13	3	4	4	3	14	3	4	2	3	12
No existen estándares de fabricación.	3	4	5	5	17	4	4	5	4	17	4	4	4	2	14	4	5	4	5	18
El almacén no tiene un orden establecido.	4	3	4	3	14	5	3	3	4	15	4	4	5	3	16	3	3	3	4	13
	promedio				14.6	promedio				14.7	promedio				14.4	promedio				13.7

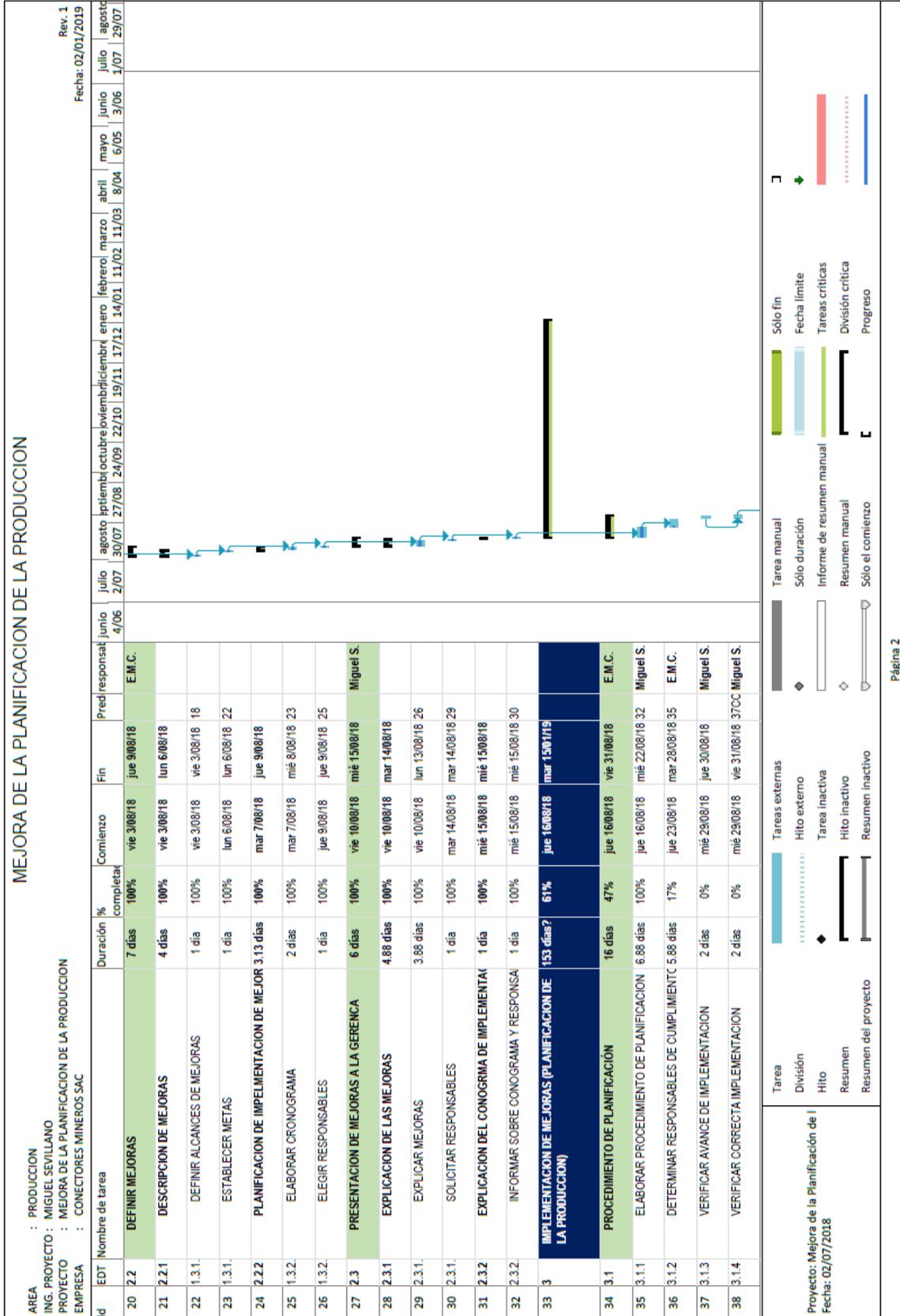
Oportunidad de mejora - Área de Fabricación.	Evaluación de Calificadores:																			
	Magnitud (1.25)					Gravedad (1.7)					Capacidad (1.8)				Beneficio (1.25)					
	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total
Los tiempos de fabricación no están estandarizados.	4	4	3	4	15	5	4	5	3	17	3	4	3	5	15	4	5	4	3	16
Los colaboradores no están actualizados.	3	5	3	4	15	4	3	3	3	13	4	3	3	4	14	4	4	5	3	16
Existen retrasos en la fabricación.	1	4	3	5	13	3	3	4	4	14	4	3	5	4	16	5	5	3	4	17
Existe desorden en la forma de trabajo.	1	3	2	3	9	2	3	4	3	12	3	4	3	3	13	4	4	3	3	14
Falta de control en temas de seguridad y salud en el trabajo.	3	3	3	4	13	3	2	3	2	10	3	3	4	3	13	3	4	5	3	15
No hay un control de desperdicios.	2	4	3	3	12	4	3	3	3	13	4	3	3	4	14	3	4	5	4	16
	promedio				12.8	promedio				13.2	promedio				14.2	promedio				15.7

Oportunidad de mejora - Área de Mantenimiento.	Evaluación de Calificadores:																			
	Magnitud (1.25)					Gravedad (1.7)					Capacidad (1.8)				Beneficio (1.25)					
	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total
El programa de mantenimiento anual es ineficiente.	4	3	5	3	15	4	5	3	4	16	5	4	5	4	18	4	4	5	4	17
El mantenimiento en uso no está implementado.	3	3	4	3	13	1	3	3	4	11	4	3	4	4	15	4	3	4	4	15
Las revisiones periódicas de las máquinas no están establecidas.	1	2	4	2	9	3	3	2	3	11	4	3	3	4	14	3	2	3	3	11
No hay un procedimiento para el proceso de mantenimiento.	1	4	4	3	12	2	4	4	4	14	3	3	4	3	13	3	3	4	3	13
Falta un control e historial de fallas.	3	4	4	3	14	3	3	4	3	13	3	4	4	3	14	4	3	4	3	14
	promedio				12.6	promedio				13	promedio				14.8	promedio				14

Oportunidad de mejora - Área de Calidad	Evaluación de Calificadores:																			
	Magnitud (1.25)					Gravedad (1.7)					Capacidad (1.8)				Beneficio (1.25)					
	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Total
Los formatos de calidad son inadecuados.	2	3	3	3	11	3	4	3	4	14	4	4	5	4	17	3	4	4	3	14
Los colaboradores no realizan control de calidad en sus puestos.	3	3	4	3	13	4	3	2	4	13	4	3	4	3	14	3	3	4	3	13
Los insumos no son evaluados correctamente.	3	5	4	4	16	2	4	3	5	14	3	4	5	3	15	4	4	5	4	17
Existen reprocesos por falta de control de calidad.	3	5	3	3	14	3	5	4	5	17	3	5	4	3	15	4	5	3	4	16
Se detectan fallas de fabricación por falta de capacitaciones.	2	3	2	4	11	3	4	3	4	14	3	4	3	3	13	3	4	3	3	13
	promedio				13	promedio				14.4	promedio				14.8	promedio				14.6

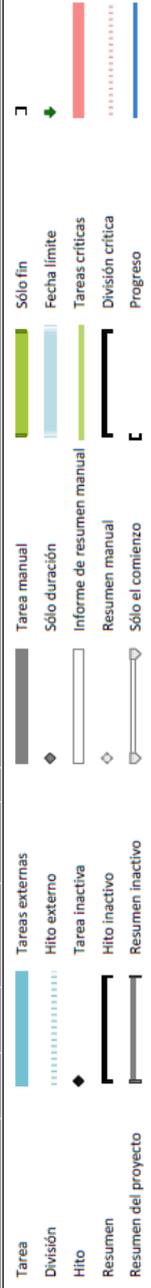
ANEXO n.º 9. Cronograma de Implementación de mejoras en la planificación de la producción.



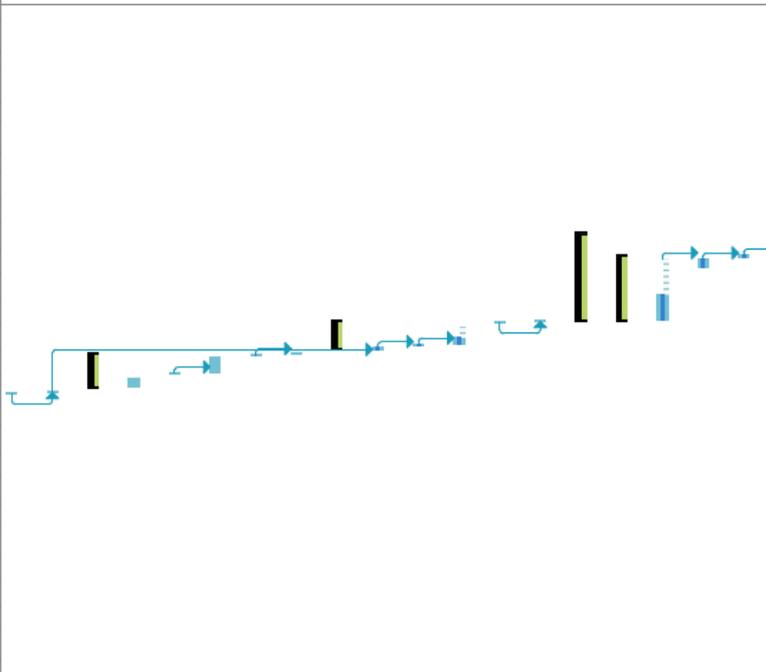


MEJORA DE LA PLANIFICACION DE LA PRODUCCION

AREA : PRODUCCION		Rev. 1		Fecha: 02/01/2019																		
ING. PROYECTO : MIGUEL SEVILANO																						
PROYECTO : MEJORA DE LA PLANIFICACION DE LA PRODUCCION																						
EMPRESA : CONECTORES MINEROS SAC																						
EDT	Nombre de tarea	Duración	% completada	Comienzo	Fin	Pred/responsab	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	
Id							4/06	2/07	30/07	27/08	24/09	22/10	19/11	17/12	14/01	11/02	8/03	6/04	3/05	1/07	29/07	
39	3.2 REVISION DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCION	45 días?	81%	lun 3/09/18	mié 17/10/18	E.M.C.																
40	3.2.1 REVISAR PLAN MAESTRO ACTUAL	10 días	100%	lun 3/09/18	mié 12/09/18 38																	
41	3.2.2 MEJORAR PLAN MAESTRO	9 días	76%	jue 13/09/18	lun 15/10/18 40	Miguel S.																
42	3.2.3 VERIFICAR AVANCE DE IMPLEMENTACION	0.88 días	0%	mar 16/10/18	mar 16/10/18	Miguel S.																
43	3.2.4 VERIFICAR CORRECTA IMPLEMENTACION	1 día	0%	mié 17/10/18	mié 17/10/18 42CC	Miguel S.																
44	3.3 EVALUACION DE PROVEEDORES	22 días?	70%	jue 18/10/18	jue 8/11/18	Miguel S.																
45	3.3.1 ELABORAR FORMATOS DE EVALUACION	6 días	100%	jue 18/10/18	jue 25/10/18 43																	
46	3.3.2 EVALUAR PROVEEDORES	10.88 días	63%	vie 26/10/18	lun 5/11/18 45																	
47	3.3.3 REGISTRAR PROVEEDORES CALIFICADOS	1 día	100%	mar 6/11/18	mar 6/11/18 46																	
48	3.3.4 VERIFICAR AVANCE DE IMPLEMENTACION	1 día	0%	mié 7/11/18	mié 7/11/18																	
49	3.3.5 VERIFICAR CORRECTA IMPLEMENTACION	0.88 días	0%	jue 8/11/18	jue 8/11/18 48CC																	
50	3.4 MEJORAMIENTO DE INVENTARIOS Y FORMATOS DE CONTROL	14 días	79%	vie 9/11/18	jue 22/11/18	Liset H.																
51	3.4.1 ELABORAR FORMATOS DE CONTROL	6.88 días	73%	vie 9/11/18	jue 15/11/18 49																	
52	3.4.2 ELABORAR ACTAS DE INVENTARIO	5 días	100%	vie 16/11/18	mar 20/11/18 51																	
53	3.4.3 VERIFICAR AVANCE DE IMPLEMENTACION	1 día	100%	mié 21/11/18	mié 21/11/18 52																	
54	3.4.4 VERIFICAR CORRECTA IMPLEMENTACION	1 día	0%	jue 22/11/18	jue 22/11/18 53	Miguel S.																
55	3.5 IMPLEMENTACION DE ORDENES DE TRABAJO	15 días	83%	vie 23/11/18	vie 7/12/18	Miguel S.																
56	3.5.1 ELABORAR FORMATO	4 días	100%	vie 23/11/18	jue 29/11/18																	
57	3.5.2 IMPLEMENTAR FORMATOS DE OT	5.88 días	100%	vie 30/11/18	mié 5/12/18 56																	

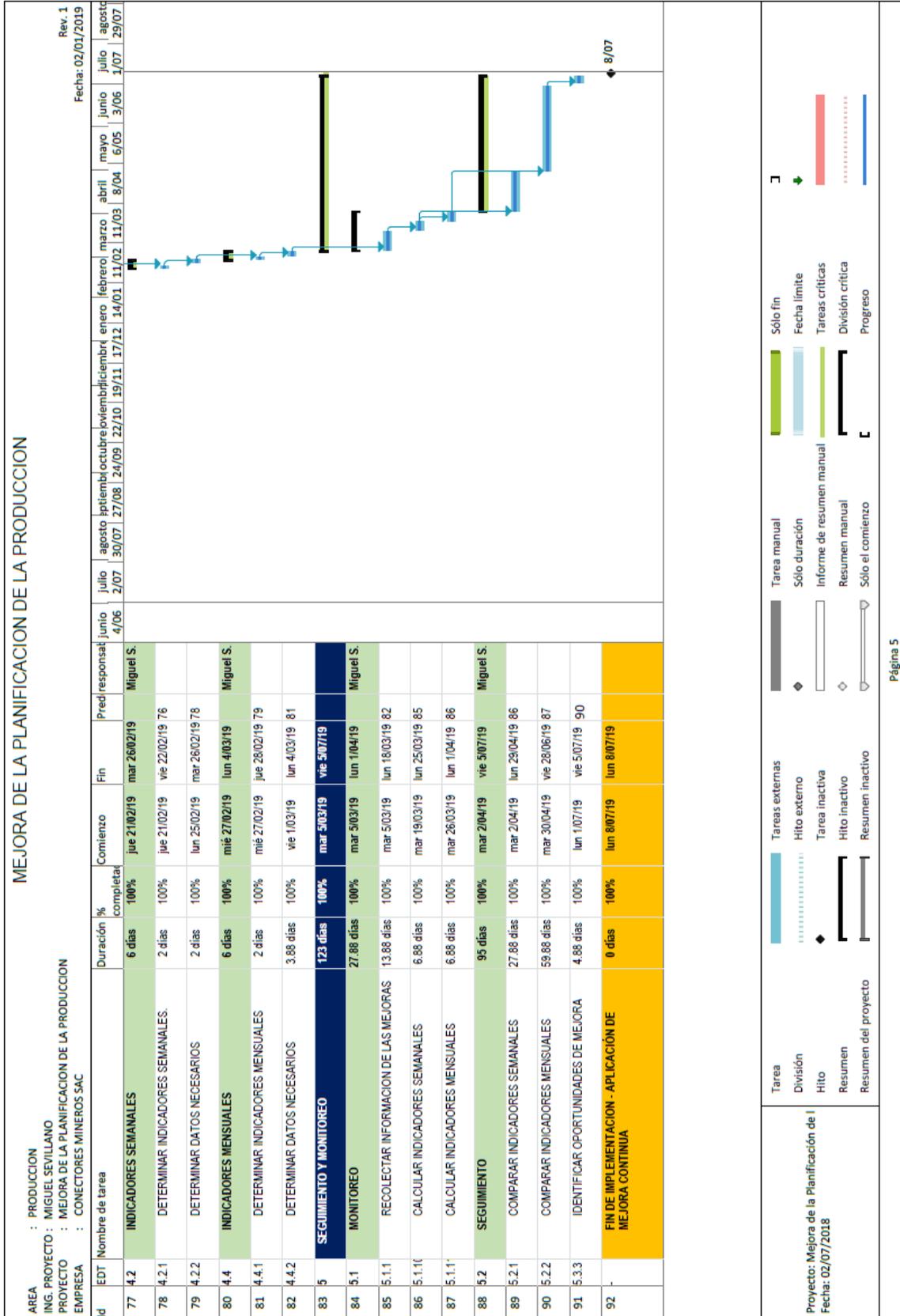


MEJORA DE LA PLANIFICACION DE LA PRODUCCION																				
AREA : PRODUCCION ING. PROYECTO : MIGUEL SEVILLANO PROYECTO : MEJORA DE LA PLANIFICACION DE LA PRODUCCION EMPRESA : CONECTORES MINEROS SAC																				
EDT	Nombre de tarea	Duración % completada	Comienzo	Fin	Pred responsable	junio 4/06	julio 2/07	agosto 30/07	septiembre 27/08	octubre 24/09	noviembre 22/10	diciembre 19/11	enero 17/12	febrero 14/01	marzo 11/02	abril 8/03	mayo 6/05	junio 3/06	julio 1/07	agosto 29/07
58	3.5.3 VERIFICAR AVANCE DE IMPLEMENTACION	1 día 0%	jue 6/12/18	jue 6/12/18																
59	3.5.4 VERIFICAR CORRECTA IMPLEMENTACION	1 día 0%	vie 7/12/18	vie 7/12/18	5600															
60	3.6 IMPLEMENTACION DE MRP	19 días 0%	lun 10/12/18	vie 28/12/18																
61	3.6.1 ELABORAR SISTEMA	5 días 0%	lun 10/12/18	vie 14/12/18																
62	3.6.2 DETERMINAR LISTA DE MATERIALES	1 día 0%	lun 17/12/18	lun 17/12/18																
63	3.6.3 ELABORAR MRP DE PRODUCTOS PRINCIPALES.	8.88 días 0%	mar 18/12/18	mié 26/12/18	62															
64	3.6.4 VERIFICAR AVANCE DE IMPLEMENTACION	0.88 días 0%	jue 27/12/18	jue 27/12/18																
65	3.6.5 VERIFICAR CORRECTA IMPLEMENTACION	0.88 días 0%	vie 28/12/18	vie 28/12/18	64															
66	3.7 ORDENAMIENTO DE ALMACEN	16 días 75%	lun 31/12/18	mar 15/01/19	Jose Z.															
67	3.7.1 DETERMINAR CRITERIOS DE ORDENAMIENTO	0.88 días 100%	lun 31/12/18	lun 31/12/18	59	Miguel S.														
68	3.7.2 ELABORAR LAYOUT DE ALMACEN	0.88 días 100%	mié 20/1/19	mié 20/1/19	67	Miguel S.														
69	3.7.3 ORDENAR ALMACEN	3.88 días 100%	jue 30/1/19	vie 11/01/19	68	Estefany V														
70	3.7.4 VERIFICAR AVANCE DE IMPLEMENTACION	0.88 días 0%	lun 14/01/19	lun 14/01/19		Miguel S.														
71	3.7.5 VERIFICAR CORRECTA IMPLEMENTACION	1 día 0%	mar 15/01/19	mar 15/01/19	7000	Miguel S.														
72	4 ESTANDARIZACION DE IMPLEMENTACIONES	48 días 100%	mié 16/01/19	lun 4/02/19																
73	4.1 ESTANDARIZACION DE MEJORAS	36 días 100%	mié 16/01/19	mié 20/02/19																
74	4.1.1 ESTANDARIZAR MEJORAS	13.88 días 100%	mié 16/01/19	lun 18/02/19																
75	4.1.2 APROBAR ESTANDARIZACIONES	5 días 100%	mié 13/02/19	lun 18/02/19	74	Jorge D.														
76	4.1.3 INFORMAR SOBRE ESTANDARIZACIONES	2 días 100%	mar 19/02/19	mié 20/02/19	75															



Legend:

- Tarea
- División
- Hito
- Resumen
- Resumen del proyecto
- Tareas externas
- Hito externo
- Tarea inactiva
- Hito inactivo
- Resumen inactivo
- Tarea manual
- Sólo duración
- Informe de resumen manual
- Resumen manual
- Sólo el comienzo
- Sólo fin
- Fecha límite
- Tareas críticas
- División crítica
- Progreso



ANEXO n.º 10. Tabla para elaborar Pareto de causas del problema.

DESIGNACION	CAUSA	EFECTO (F*I)	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
A	Los formatos son inadecuados	45	13.76%	45	13.76%
B	No existen procedimientos	45	13.76%	90	27.52%
C	Los procedimientos no estan estandarizados.	45	13.76%	135	41.28%
D	No existen formatos de control.	27	8.26%	162	49.54%
E	El supervisor no esta capacitado	27	8.26%	189	57.80%
F	El supervisor no tiene experiencia	27	8.26%	216	66.06%
G	Los requerimientos no son atendidos.	27	8.26%	243	74.31%
H	Falta de mantenimiento en las computadoras	15	4.59%	258	78.90%
I	No existen inversiones en tecnología.	15	4.59%	273	83.49%
J	No existe presupuesto establecido.	15	4.59%	288	88.07%
K	Falta de comunicación	9	2.75%	297	90.83%
L	La selección del personal es deficiente	9	2.75%	306	93.58%
M	Los operarios no se capacitan regularmente	9	2.75%	315	96.33%
N	No hay una organización eficiente en los ambientes.	9	2.75%	324	99.08%
O	El espacio de trabajo no es el adecuado	3	0.92%	327	100.00%
	TOTAL	327	1		

ANEXO n.º 11. DAP actual del proceso de compras.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP)												
Operario	SI	NO	Material	SI	NO	Equipo	SI	NO	DIAGRAMA N°	1	HOJA N°	1
Descripción del objeto de análisis:			RESUMEN DEL ESTUDIO									
Procesos de compra			Actividad		Actual		Propuesta		Ahorro			
			N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo				
Proceso analizado			Operación	○	16	8.68						
			Transporte	⇨	1	0.25						
Compra de materiales			Espera	□	2	25						
			Inspección	□	3	0.92						
Método			Almacenamiento	▽	1	0.5						
			Distancia (m)		0							
ACTUAL			PROPUESTO		COSTOS		Actual		Propuesta		Ahorro	
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:			Logística		Máquinaria:						0	
					Mano de Obra:						0	
					Materiales:						0	
					TOTAL:		0		0		0	
N° de Operarios			1		Otras consideraciones							
Elaborado por:			Miguel Sevillano		Fecha:		16/08/2018					
Aprobado por:			Jorge Diaz		Fecha:		20/10/2021					
N°	Descripción de las actividades		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (horas)	Símbolo					Observaciones	
						Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento		
1		Recibe solicitud de material.	1		0.25	○						
2		Revisa solicitud de material.	1		0.25							
3		Revisa disponibilidad de material en almacén.	1		0.17							
4		Consulta proveedores de material.	1		2							
5		Solicita fichas técnicas.	1		1							
6		Solicita cotizaciones.	1		1							
7		Recibe cotizaciones.	1		1						puede tardar mas tiempo	
8		Consulta con solicitante de material.	1		0.25							
9		Escoge proveedor	1		0.25							
10		Elabora orden de compra.	1		0.25							
11		Solicita forma de pago.	1		0.17							
12		Solicita aprobación de orden de compra.	1		0.25							
13		Traslada orden a logística	1		0.25							
14		Esperar aprobación de ordenes.	1		1						puede tardar mas tiempo	
15		Recibe aprobación de compra	1		0.17							
16		Envia orden de compra a cliente	1		0.17							
17		Cordina forma de entrega	1		0.25							
18		Solicita certificado de calidad	1		0.17							
19		Espera el material.	1		24						depende del proveedor	
20		Recibe material	1		1							
21		Verifica material según orden	1		0.5							
22		Aprueba recepción de material.	1		0.5							
23		Solicita almacenar material	1		0.5						depende de la cantidad de insumos	
TOTAL			23	0	35.35	16	1	2	3	1		

ANEXO n.º 12. DAP propuesto del proceso de compras.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP)												
Operario	SI	NO	Material	SI	NO	Equipo	SI	NO	DIAGRAMA N°	HOJA N°		
RESUMEN DEL ESTUDIO												
Descripción del objeto de análisis:				Actual							Ahorro	
Procesos de compra				N°		Tiempo		N°		Tiempo		
Proceso analizado				16		8.68		7		2.59		
Compra de materiales				1		0.25		1		0.25		
				2		25		2		25		
				3		0.92		3		0.92		
				1		0.5		1		0.5		
				23		35.35		14		29.26		
TOTAL:												
ACTUAL				Costos:		Actual		Propuesta		Ahorro		
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Maquinaria:						0		
				Mano de Obra:						0		
				Materiales:						0		
				TOTAL:		0		0		0		
N° de Operarios				1		Otras consideraciones						
Elaborado por:				Fecha								
Miguel Sevillano				15/10/2021								
Aprobado por:				Fecha								
Jorge Diaz				20/10/2021								
N°	Descripción de las actividades			Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (horas)	Símbolo				Observaciones	
1	Recibe solicitud de material.			1		0.25	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	
2	Revisa solicitud de material.			1		0.25						
3	Revisa disponibilidad de material en almacén.			1		0.17						
4	Elabora orden de compra.			1		0.25						
5	Solicita aprobación de orden de compra.			1		0.25						
6	Traslada orden a logística			1		0.25						
7	Esperar aprobación de ordenes.			1		1						puede tardar mas tiempo
8	Recibe aprobación de compra			1		0.17						
9	Envia orden de compra a cliente			1		0.17						
10	Espera el material.			1		24						depende del proveedor
11	Recibe material			1		1						
12	Verifica material segun orden			1		0.5						
13	Aprueba recepción de material.			1		0.5						
14	Solicita almacenar material			1		0.5						depende de la cantidad de insumos
TOTAL				14	0	29.26	7	1	2	3	1	

ANEXO n.º 13. Plan de implementación de las 5’S

ACTIVIDAD	ENCARGADO DE ACTIVIDAD	PARTICIPANTES DE LA ACTIVIDAD												
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
Presentación de la situación actual de la empresa. Presentación de la propuesta a Gerencia. Formación del comité de implementación 5S. Presentación general y alcance de la implementación. Formación de equipos de trabajo y encargados de área. Presentación del Manual de Implementación 5S. Elaboración de los requerimientos de Implementación 5S.	Encargado de la Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Encargado de la Implementación													
Implementación de la primera S (Clasificación) Capacitación sobre clasificación. Actividades de clasificación, según Manual. Inspección de la clasificación	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
Implementación de la segunda S (Orden y Organización) Capacitación sobre Orden y Organización. Actividades de Orden y Organización, según Manual. Inspección de la Orden y Organización	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
Implementación de la tercera S (Limpieza) Capacitación sobre Limpieza. Actividades de Limpieza, según Manual. Inspección de la Limpieza	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
Implementación de la cuarta S (Estandarización) Capacitación sobre Estandarización. Actividades de Estandarización, según Manual. Inspección de la Estandarización	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
Implementación de la quinta S (Disciplina) Capacitación sobre Disciplina. Actividades de Disciplina, según Manual. Inspección de la Disciplina Auditoria general de la Implementación de las 5S. Auditoria periódica de la Implementación de las 5S.	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													
	Comité de Implementación													
	Encargado de la Implementación													

Todos los meses.

ANEXO n.º 16. Formato de lista de proveedores para MRP.

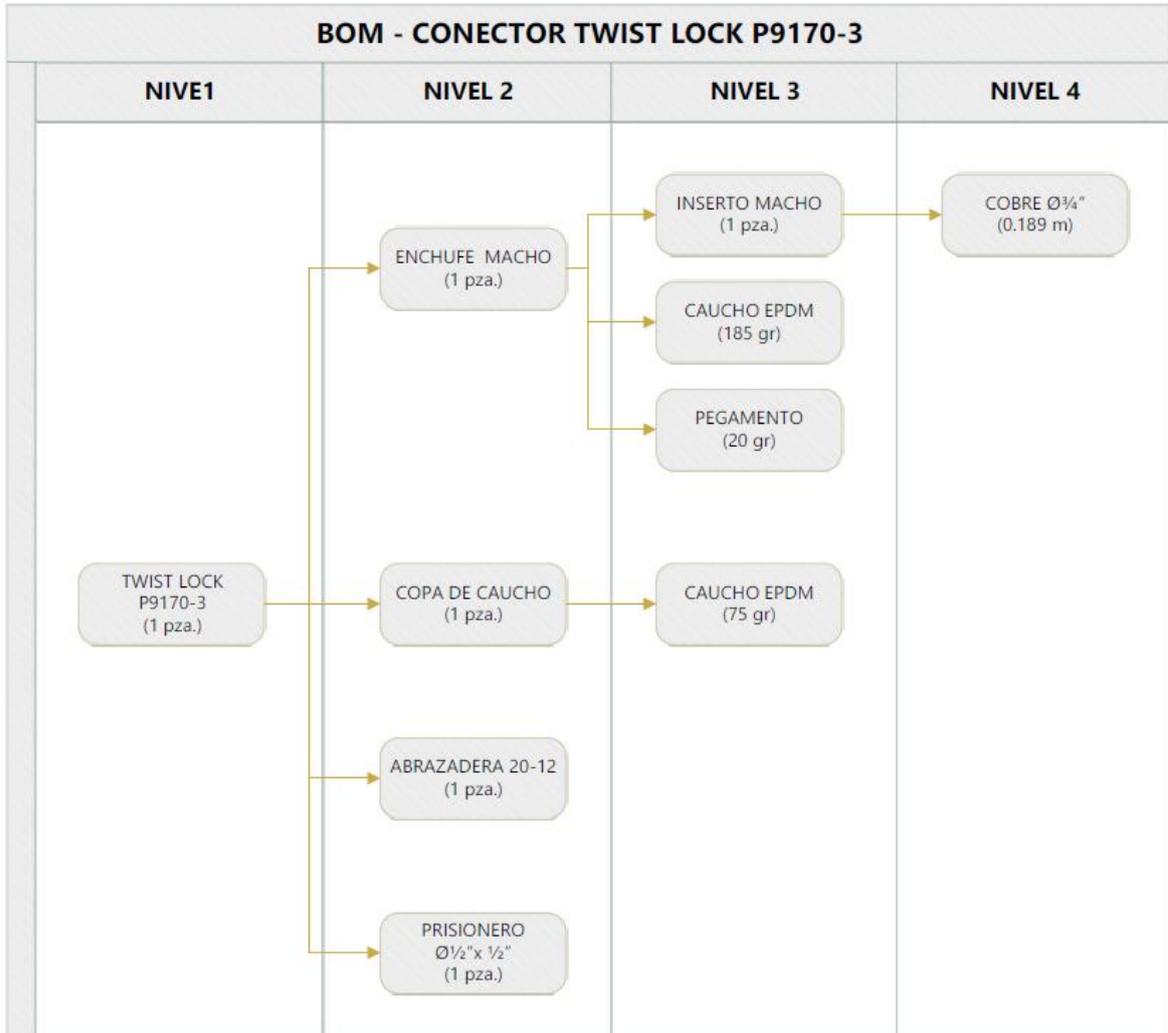
	FORMATO	Código: F-LO-10
	LISTA DE PROVEEDORES PARA MRP	Versión: 01
		Página: 1 de 1

ITEM	PRODUCTO	PROVEEDOR	TIEMPO MINIMO DE ENTREGA	TIEMPO MAXIMO DE ENTREGA	LOTE MAXIMO DE PEDIDO	LOTE MINIMO DE PEDIDO	UNIDAD	CONDICIONES U OBSERVACION
1	BRONCE SAE 64 MODELO CACHITO	MECANIZADA	7 DIAS	15 DIAS		1	KG	FACT:30 DIAS
3	BRONCE SAE 64 MODELO CACHITO	MECANIZADA	7 DIAS	15 DIAS	2	3	KG	FACT:30 DIAS
5	COBRE Ø7/8"	SHALOM	1 DIA	7 DIAS	24	8	MT	FACT:30 DIAS
7	COBRE Ø 1/4	SHALOM	1 DIA	7 DIAS	33	14	MT	FACT:30 DIAS
9	COBRE Ø5/8"	SHALOM	1 DIA	7 DIAS	18	3	MT	FACT:30 DIAS
11	PL DE COBRE DE 0.5	SHALOM	1 DIA	7 DIAS	15	15	MT	FACT:30 DIAS
13	NYLON Ø 10.5 x 13 mm	SIDSUR	1 DIA	1 DIA	8	7	UNIDADES	CONTADO
16	BETUN AZUL GRANDE	ZAPATERIA	STOCK	STOCK	4	3	UNIDADES	CONTADO
17	DISCOS AZULES BA77410	JEAN TINOCO	4 DIAS	6 DIAS	34	12	PIEZAS	5 DIAS
19	CUBALTO PROMOTOR	CERON	1 DIA	1 DIA	0.5	0.25	LT	CONTADO
21	PERGAMO	CERON	1 DIA	1 DIA	2	2	KG	CONTADO
23	AEROSIL	CERON	1 DIA	1 DIA	0.2	100	GR	CONTADO
25	CERA DESMOLDANTE	CERON	1 DIA	1 DIA	1	500	KG	CONTADO

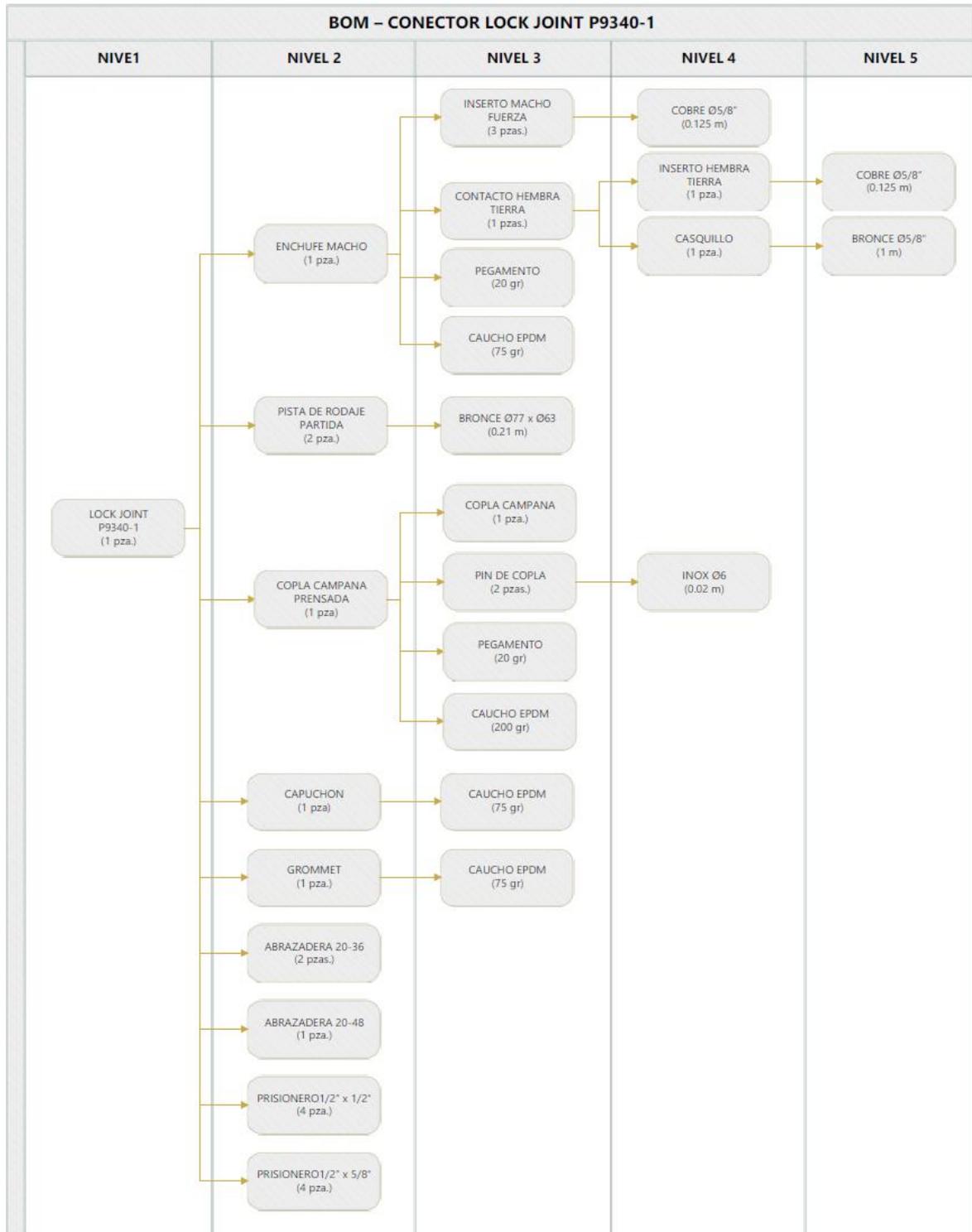
Encargado de Logística

Gerente General

ANEXO n.º 17. BOM – Twist Lock



ANEXO n.º 18. BOM – Lock Joint



ANEXO n.º 19. Política de Calidad de Conectores Mineros SAC

POLITICA DE CALIDAD

CONECTORES MINEROS S.A.C., es una empresa de capital privado dedicada a la fabricación, comercialización y reparación de material eléctrico para minería eléctrica, venta de enchufes y colectores, está comprometida a realizar una gestión empresarial eficiente.

Nuestra política de calidad está orientada a satisfacer los requerimientos de nuestros clientes, asegurando los más altos estándares de calidad, logrando así la excelencia empresarial y la mejora continua en el desarrollo de nuestras actividades.

De acuerdo a lo anterior, el compromiso de **CONECTORES MINEROS S.A.C.**, es:

- Satisfacer las necesidades de nuestros clientes según los requisitos establecidos.
- Garantizar a los Clientes que los servicios ofrecidos serán en los tiempos establecidos.
- Buscar permanentemente la mejora continua de los procesos, a través de la participación, involucramiento, motivación y capacitación del personal hacia el logro de la excelencia del servicio que brindamos.
- Hacer de conocimiento esta política de Calidad a todo el personal de la empresa, así como de poner a disposición de los interesados la presente política.


CONECTORES MINEROS S.A.C.
RUC. 20514737879
MARÍA DÍAZ SALAZAR
GERENTE GENERAL

Díaz Salazar María Isabel
Gerente General
CONECTORES MINEROS S.A.C.
Enero 2021



Fecha de Creación: 20 de Enero del 2015

ANEXO n.º 20. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo de Conectores Mineros
SAC.

	CARTILLA	Código: C-SIG-07
	POLÍTICA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión: 01
		Página: 1 de 1

POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CONECTORES MINEROS S.A.C., como empresa dedicada a la fabricación, comercialización y reparación de material eléctrico para minería eléctrica, venta de enchufes y colectores, tiene como objetivo desarrollar sus actividades dando la debida consideración a la prevención de la seguridad y la salud en el trabajo, el cuidado del medio ambiente y la satisfacción de los clientes

De acuerdo a lo anterior, el compromiso de la **CONECTORES MINEROS S.A.C.**, tiene como política:

- Garantizar la seguridad y salud en el trabajo para contribuir con el desarrollo del personal en nuestra Empresa, entidad pública o privada.
- Fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales y un sistema de gestión que permita la protección de la seguridad y salud de todos los miembros de la organización mediante la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo; así como con la prevención de los riesgos locativos, mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales en concordancia con la normatividad pertinente.
- **CONECTORES MINEROS S.A.C.** está comprometida con el cumplimiento de los requisitos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo vigentes en nuestro país.
- **CONECTORES MINEROS S.A.C.** considera que su capital más importante es su personal y es consciente de su responsabilidad social por lo que se compromete a generar condiciones para la existencia de un ambiente de trabajo seguro y saludable, a promover la participación de los trabajadores en los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, y a mejorar el desempeño del mismo.



CONECTORES MINEROS S.A.C.
R.L.C. 20514737879
MARÍA DÍAZ SALAZAR
GERENTE GENERAL

Díaz Salazar María Isabel
Gerente General
CONECTORES MINEROS S.A.C.
Enero 2021

Fecha de Creación: 11 de Febrero del 2015

