

**Propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing para el mejoramiento
en el sistema productivo de la empresa Minerales Exclusivos S.A.S.**

Juan Daniel Castro Prada

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá, D.C.
2020

**Propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing para el mejoramiento
en el sistema productivo de la empresa Minerales Exclusivos S.A.S.**

Juan Daniel Castro Prada

Director

Ing. Nelson Humberto Cruz Villarraga

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá, D.C.

2020

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios por que él es quien me anima, mi guía, quien me sigue bendiciendo al tener a mis padres a quienes también va dedicado este proyecto, por siempre brindarme su apoyo su motivación, su tenacidad, esmero y amor, a mi familia por estar pendientes y colaborarme en todo y a las demás personas que aportaron de su conocimiento y tiempo para llevar a cabo este proyecto.

De igual forma mis agradecimientos para la empresa Minerales Exclusivos s.a.s por permitirme desarrollar el proyecto.

(Juan Daniel Castro Prada)

Resumen

Se realizó a la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. dedicada a la fabricación y comercialización de fertilizantes, un diagnóstico cuyo propósito fue identificar y establecer inicialmente aquellos problemas más arraigados que no permiten el correcto desempeño de algunas áreas de la empresa afectando la efectividad de esta; esto con el fin de establecer aquellas herramientas de Lean Manufacturing que permitirán mejoras y establecer una cultura de cambio y mejoras.

En primer lugar, mediante un diagnóstico de Lean Manufacturing se evidencia que la compañía no ha implementado herramientas de Lean Manufacturing lo que ha permitido un alto flujo de productos defectuosos, demoras en los procesos, devoluciones por parte de los clientes finales de productos, tiempo desperdiciado entre muchos otros que serán expuestos a lo largo de la presentación de este trabajo.

Después de la identificación de los diferentes problemas presentes en la empresa se procede a realizar un planteamiento de mejoras basados en herramientas de Lean Manufacturing.

Palabras clave: Mejoramiento, Lean Manufacturing, Calidad, eficiencia.

Abstract

Minerales Exclusivos s.a.s, a company dedicated to the manufacture and commercialization of fertilizers, underwent a diagnosis whose purpose was to identify and establish initially those deep-rooted problems that do not allow the correct effectiveness of the company, this in order to establish those tools of Lean Manufacturing that will allow improvements and establish a culture of change and improvement.

In the first place, it is evidenced by a diagnosis of Lean Manufacturing that the company has not implemented Lean Manufacturing tools which has allowed a high flow of defective products, delays in processes, returns from final customers of products, time wasted among many others that will be exposed throughout the presentation of this work.

After the identification of the different problems present in the company, we proceed to make an improvement approach based on Lean Manufacturing tools.

Keywords: Improvement, Lean Manufacturing, Quality, efficiency.

Tabla de contenidos

Introducción.....	13
1 Planteamiento del problema.....	14
1.1 Antecedentes del Problema	14
1.2 Contextualización de la empresa	15
1.3 Descripción del problema.....	16
1.3.1 Diagrama espina de pescado Ishikawa	23
1.3.2 Árbol de problemas	23
1.4 Pregunta del problema	24
2 Justificación.....	25
3 Objetivos	28
3.1 Objetivo general	28
3.2 Objetivos específicos.....	28
4 Marco referencial	29
4.1 Antecedentes de la investigación.....	29
5 Marco teórico	31
5.1 Lean Manufacturing	31
5.1.1 Herramientas Lean Manufacturing.....	31
5.1.2 TPS (Toyota production system).....	31
5.1.3 Muda.....	31
5.1.4 Muri	32
5.1.5 Mura.....	32
5.1.6 5´S.....	32
5.1.7 SMED (Single Minute Exchange of Die).....	33
5.1.8 TPM (Total Productive Maintenance).....	33
5.1.9 KAIZEN	34
5.1.10 KANBAN	34
5.1.11 JIT (just in time).....	34
5.1.12 ANDON BOARDS.....	35
5.1.13 AMFE(Análisis de modo de fallo y efectos)	35
6 Marco legal.....	36
7 Marco Metodológico	37
7.1 Tipo de investigación.....	37
7.2 Enfoque.....	37

7.3	Recolección de datos	37
7.4	Variables en la investigación.....	37
7.5	Hipótesis	38
7.6	Población y muestra.....	39
7.7	Tratamiento de datos	39
8	Diagnóstico Lean.....	40
8.1	Comunicación y cultura:.....	40
8.2	CRM (Customer Relationship Management):.....	41
8.3	5S's y organización del puesto de trabajo	42
8.4	Estandarización del trabajo.....	43
8.5	Mejora continua	44
8.6	Flexibilidad.....	46
8.7	Poka Yoke.....	47
8.8	SMED	48
8.9	TPM.....	50
8.10	Pull System.....	51
8.11	Balanceado de la producción.....	52
8.12	Resultados	53
9	Propuesta	55
9.1	Despliegue, misión y visión.....	55
9.1.1	Resultados encuesta divulgación misión y visión.	62
9.2	Estudio clima laboral	65
9.2.1	Resultados encuesta clima laboral.....	70
9.3	ANDON BOARDS.....	74
9.4	5S's	75
9.4.1	Despejar (Seiri).....	75
9.4.2	Ordenar (Seiton)	76
9.4.3	Limpiar (Seiso)	76
9.4.4	Estandarizar (Seiketsu).....	77
9.4.5	Autodisciplina (Shitsuke)	77
9.4.6	Implementación 5s.....	78
9.5	Kanban.....	86
9.5.1	Tablero de Kanban propuesto.....	87
9.6	Encuesta satisfacción cliente	90

10	Cronograma	95
11	Presupuesto	98
	Conclusiones.....	99
	Recomendaciones	101
	Referencias	102

Lista de tablas

Tabla 1. Distribución áreas de la empresa.....	21
Tabla 2. Ventas y devoluciones 2019 Nutrimex 20Lt.....	27
Tabla 3. Variables dependientes e independientes	38
Tabla 4. Empleados producción Minerales Exclusivos s.a.s.....	39
Tabla 5. Evaluación a la comunicación y cultura Lean.....	40
Tabla 6. Calificación CRM.	41
Tabla 7. Calificación 5s y organización del puesto de trabajo, adaptado grupo ODE, (s.f.).	42
Tabla 8. Calificación estandarización del trabajo.	43
Tabla 9. Mejora continúa adaptado grupo ODE, (s.f.).....	45
Tabla 10. Flexibilidad operacional.....	46
Tabla 11. Poka Yoke.	47
Tabla 12. Smed adaptado grupo ODE, (s.f.).	49
Tabla 13. TPM.....	50
Tabla 14. Pull System.....	51
Tabla 15. Balanceado de la producción	52
Tabla 16. Programación reuniones divulgación misión y visión	56
Tabla 17. Colores alerta y significado.....	74
Tabla 18. Seiri.....	75
Tabla 19. Seiton.....	76
Tabla 20. Seiso.	76
Tabla 21. Seiketzú	77
Tabla 22. Shitsuke	77
Tabla 23. Clasificación y puntaje 5s Minerales Exclusivos s.a.s.....	78
Tabla 24. Despejar (Seiri) actual vs propuesto	78
Tabla 25. Diagnostico Despejar (Seiri)	79
Tabla 26. Ordenar (Seiton) actual vs propuesto	79
Tabla 27. Diagnostico ordenar (Seiton)	80
Tabla 28. Limpiar (Seiso) actual vs propuesto.....	80
Tabla 29. Diagnostico Limpiar (Seiso)	81
Tabla 30. Estandarizar (Seiketzú) actual vs propuesto.	81

Tabla 31. Diagnóstico estandarizar (Seiketzu)..... 82

Tabla 32. Autodisciplina (Shitzuke) actual vs propuesto..... 82

Tabla 33. Diagnóstico Autodisciplina (Shitzuke) 83

Tabla 34. Kanban propuesto..... 87

Tabla 35. Codificación colores por zona Minerales Exclusivos s.a.s. 88

Tabla 36. Ejemplo utilización Kanban Minerales Exclusivos s.a.s. 90

Tabla 37. Presupuesto proyecto de grado..... 98

Lista de figuras

Figura 1. Ventas Nutrimex 20lts 2019.	14
Figura 2. Organigrama Minerales Exclusivos s.a.s.	16
Figura 3. Grafico Unidades por devolución producto Nutrimex *20 Lt 2019.	17
Figura 4. Tabla valores acumulados devolución Nutrimex *20 Lt 2019.	18
Figura 5. Deficiencia en alistamiento de despachos	19
Figura 6. Mal sellado de los productos	19
Figura 7. Producto defectuoso.	20
Figura 8. Áreas de trabajo no estandarizadas	20
Figura 9. Plano distribución en planta producción.	22
Figura 10. Plano planta Minerales Exclusivos s.a.s.	22
Figura 11. Diagrama Ishikawa	23
Figura 12. Árbol de Problemas	24
Figura 13. Ventas Nutrimex 20 Lts 2019.	25
Figura 14. Ventas vs devoluciones.	26
Figura 15. Resultado diagnóstico Lean Minerales Exclusivos s.a.s.	54
Figura 16. Cronograma despliegue misión y visión Minerales Exclusivos s.a.s.	55
Figura 17. Presentación Minerales Exclusivos s.a.s.	57
Figura 18. Misión Minerales Exclusivos s.a.s.	57
Figura 19. Visión Minerales Exclusivos s.a.s.	58
Figura 20. Encuesta despliegue misión visión Minerales Exclusivos s.a.s.	61
Figura 21. Nivel de satisfacción reunión divulgación misión visión	62
Figura 22. Nivel de utilidad encuesta divulgación misión visión	62
Figura 23. Evaluación características relevante de la misión.	63
Figura 24. Evaluación características relevantes de la visión.	63
Figura 25. Conocimiento de la misión de los empleados Minerales Exclusivos s.a.s.	64
Figura 26. Conocimiento de la misión de los empleados Minerales Exclusivos s.a.s.	64
Figura 27. Área de la empresa en que se desenvuelve	65
Figura 28. Sección 1 encuesta clima laboral	66
Figura 29. Sección 2 comunicación en encuesta clima laboral	67
Figura 30. Sección 3 espacio de trabajo encuesta de clima laboral	68

Figura 31. Sección 4 Motivación personal encuesta clima laboral.	69
Figura 32. Resultados evaluación comunicación clima laboral	71
Figura 33. Resultados espacio de trabajo clima laboral	72
Figura 34. Resultados motivación personal.	73
Figura 35. Lámparas de luces, Werma	74
Figura 36. Gráfico radar 5s	83
Figura 37. Cronograma 5S's Minerales Exclusivos s.a.s.	84
Figura 38. Cronograma 5S's Minerales Exclusivos s.a.s.	85
Figura 39. Folleto capacitación 5S's, página 1	85
Figura 40. Folleto capacitación 5S's, página 2	86
Figura 41. Cobertura Minerales Exclusivos s.a.s	88
Figura 42. Formato salida de mercancía Minerales Exclusivos s.a.s	89
Figura 43. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 1	91
Figura 44. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 2	92
Figura 45. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 3	93
Figura 46. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 4	94
Figura 47. Cronograma anteproyecto grado febrero a marzo	95
Figura 48. Cronograma anteproyecto grado Marzo a abril.....	95
Figura 49. Cronograma ajustado 2020 parte 1	96
Figura 50. Cronograma ajustado 2020 parte 2.....	97

Introducción

Actualmente el crecimiento de las medianas empresas en Colombia está determinado por las diversas estrategias que desarrollen para ser más competitivas, si logran ser más eficientes logran un espacio en el que cada día es más complicado y con altos estándares además de esto las según los datos de Confecámaras, que agrupa a todas las cámaras de comercio del país, existen aproximadamente 1.500.000 micro, pequeñas y medianas empresas en el Registro Único Empresarial -RUES-. Esta cifra incluye a personas naturales y a personas jurídicas.

Se abarcará a la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., que pertenece al sector de la producción de insumos agrícolas, esta compañía se encuentra ubicada en Funza en el departamento de Cundinamarca, empresa que lleva más de veinticinco años en el mercado produciendo insumos agrícolas con procesos de producción con poco uso de tecnologías y que a través de los años ha trabajado bajo la premisa de falla y error.

La empresa produce dos tipos de producto, los granulados siendo estos presentado en bolsas de diferentes capacidades y en forma de granos, el otro tipo de producto son los líquidos los cuales se distribuyen en diferentes presentaciones desde los veinte litros hasta los cien centímetros cúbicos.

La idea de desarrollar esta propuesta de implementación de Lean Manufacturing mediante sus herramientas es dar un primer paso hacia una cultura de mejora continua y de esta forma lograr que sea más efectiva la empresa.

1 Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes del problema

En el contexto colombiano actual para el desarrollo empresarial son evidentes los diferentes obstáculos y retos que las pequeñas y medianas empresas deben confrontar al momento de querer ser competitivas, pues son muchos los factores que no permiten que esta competencia sea equilibrada y que están relacionados con el retraso en estándares y organización de las mismas, la gran mayoría son creadas mediante métodos empíricos por parte de sus dueños, causando que estas no se desarrollen y crezcan de manera constante y equilibrada debido a las múltiples pruebas y errores por las que son sometidas.

Siendo uno de estos casos la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., la cual durante el lento crecimiento que ha intentado realizar diferentes aportes y cambios para una mejora en los procesos productivos y administrativos con el fin de disminuir los diferentes fallos y falencias que esta presenta y gracias a este crecimiento que se está dando se quiere implementar las mejoras, en la figura 1 se muestra se muestran las ventas de la empresa en el año 2019.

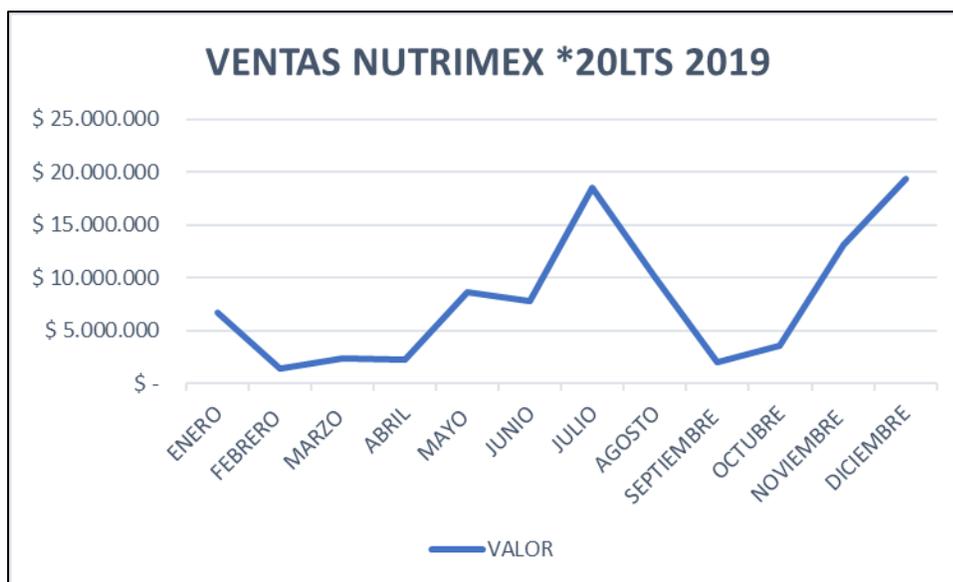


Figura 1. Ventas Nutrimex 20lts. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. 2019

Debido a estos picos de ventas que se presentan a lo largo del año se requiere que en los momentos en los que la demanda es mucho menor se realice una preparación anticipada de lo que va a ser en los próximos meses pues la compañía se encuentra en crecimiento y es relevante realizar estos pequeños ajustes.

Por ello desde el año dos mil diecinueve se ha querido fomentar en la empresa una filosofía de mejoramiento con pequeñas actividades como lo son la limpieza y evaluación general de la compañía una vez cada seis meses, en la cual se ordena a los operarios que realicen una apreciación de aquellos problemas con los que cuentan en sus puestos de trabajo y que es lo que no les permite desarrollar sus actividades con normalidad; de igual forma se realiza la limpieza de la misma desechando aquellas cosas que no son de utilidad y no aportan nada ni al operario ni a la compañía.

Esta pequeña actividad realizada semestralmente ha permitido identificar aquellas falencias a las que la compañía se enfrenta a diario y que no se han abordado de la forma correcta para su mejoría pues se continúan presentando.

Estos pequeños intentos de implementar mejoras se realizan con la intención de que el cumplimiento en los meses de la alta demanda no se vea afectado de gran manera, pues debido a los múltiples errores y poca planeación se pierde efectividad en la operación y por consiguiente se desperdicia gran potencial con el que se cuenta.

1.2 Contextualización de la empresa

Minerales Exclusivos s.a.s., es una empresa colombiana fundada en Bogotá en 1988 con más de veintisiete años de experiencia en producción, comercialización y asesoría en el área de los fertilizantes a partir de minerales.

La empresa es dirigida actualmente por el señor Luis Fernando Vanegas quien es el gerente y dueño de esta seguido en el orden jerárquico esta la señora Luisa María Vanegas quien es parte de las directivas como la directora comercial y jefe inmediata para los empleados administrativos. En la empresa cuenta con tres jefes de producción y veinte operarios quienes son encargados de las diferentes operaciones dentro de la empresa. En la figura 2 presentamos el organigrama y estructura de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

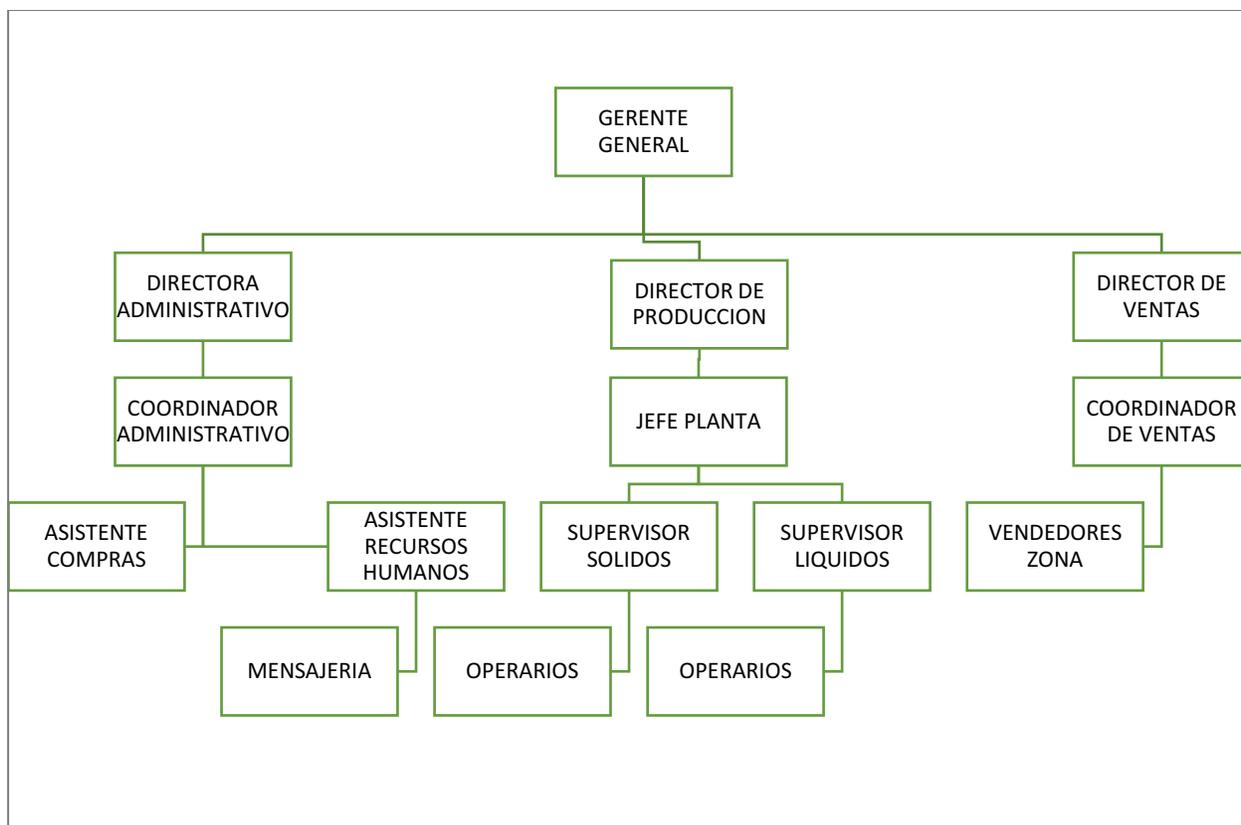


Figura 2. Organigrama Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

La empresa se dedica a la fabricación de fertilizantes agroquímicos para la fertilización de cultivos como arroz, café, lulo tomate palma entre otros que son parte de distribución para empresas tales como Organización roa flor Huila, Fedearroz y arroz Diana de igual forma para diferentes almacenes en múltiples departamentos del país, actualmente la empresa cuenta con su planta de producción en Funza Cundinamarca en el parque industrial Galicia donde se realiza todo el proceso de fabricación de los diferentes productos fertilizantes.

Esta planta es lugar donde se desarrolla la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing, para la mejora de los procesos productivos de la empresa minerales Exclusivos s.a.s.

1.3 Descripción del problema

La empresa Minerales Exclusivos s.a.s., establecida inicialmente en la ciudad de Bogotá en el barrio Fontibón occidente de la capital es dirigida actualmente por el gerente Luis Fernando Vanegas quien a su vez es su propietario, quien durante los últimos años en base a la

experimentación con diferentes métodos empíricos de dirección a logrado que la empresa mantenga su operación.

Actualmente el gerente Luis Fernando Vanegas informa que las actividades de producción que se realizan en la planta de producción junto con las operaciones de logística (transporte, adquisición materia prima) no son eficientes, generando sobrecostos en la producción de sus productos que a su vez le generan la problemática de que no pueda ser puntual en algunas de sus entregas, lo que ocasiona incumplimientos y que los productos sean enviados con deficientes niveles de calidad llegando a tener devoluciones por parte de los clientes. Como se evidencia en la figura 3 las devoluciones durante el transcurso del año aumentaron y en la figura 4 se muestran estas devoluciones con sus correspondientes valores de forma acumulada, esto una vez más como evidencia de los diferentes problemas que tiene la empresa.



Figura 3. Gráfico Unidades por devolución producto Nutrimex *20 Lt 2019. Autoría propia con información suministrada por la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

ACUMULADOS GENERALES: POR VALORES

ITEM 020121 NUTRIMEX * 20 LTS

Año: 2019

Unidades Valores NIIF

Ver grafico

Sucursal 01 MINERALES EXCLUSIVOS S.A.S.

Bodega 101 DEVOLUCIONES

Saldo anterior: 0.00

Entradas: 7,083,372.04

Salidas: 7,083,371.80

Saldo Nuevo: 0.24

Grafico Procesar Imprimir Salir

Per.	Saldo anterior	Entradas	Salidas	Saldo Nuevo	Det.
01	0.00	1,328,000.00	0.00	1,328,000.00	
02	1,328,000.00	0.00	0.00	1,328,000.00	
03	1,328,000.00	622,500.00	0.00	1,950,500.00	
04	1,950,500.00	498,000.00	0.00	2,448,500.00	
05	2,448,500.00	0.00	0.00	2,448,500.00	
06	2,448,500.00	0.00	0.00	2,448,500.00	
07	2,448,500.00	22,214.10	0.00	2,470,714.10	
08	2,470,714.10	3,268,250.05	0.00	5,738,964.15	
09	5,738,964.15	395,880.70	0.00	6,134,844.85	
10	6,134,844.85	948,527.19	0.00	7,083,372.04	
11	7,083,372.04	0.00	0.00	7,083,372.04	
12	7,083,372.04	0.00	7,083,371.80	0.24	

Figura 4. Tabla valores acumulados devolución Nutrimex *20 Lt 2019. Autoría propia con información suministrada por la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Otro de los problemas que se presentan en la empresa es que por falta de programación de la producción de los productos se incumplen con los horarios establecidos de despacho, afectando la entrega final de los mismos.



Figura 5. Deficiencia en alistamiento de despachos. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Además de demoras y un alistamiento deficiente para los despachos, en muchas ocasiones se encuentra que los productos no son sellados correctamente como se observa en la figura 6 generando inconformidad en la recepción de los despachos.



Figura 6. Mal sellado de los productos. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Otro de los problemas que genera un mayor impacto en la imagen de la empresa con los consumidores finales es el producto defectuoso producto de procesos deficientes en la fabricación.



Figura 7. Producto defectuoso. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Otro de los elementos en los cuales se cuenta deficiencia es la organización de las áreas de trabajo, pues como se evidencia en la figura 8, no están correctamente adecuados para poder realizar las actividades que se requieren, hay un gran número de objetos sin una ubicación precisa generando demora y que el desarrollo de la actividad tome mucho más tiempo.



Figura 8. Áreas de trabajo no estandarizadas. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

La distribución de la planta con la que cuenta actualmente la empresa está diseñada en función de que los trabajadores se dirijan a las áreas de trabajo como se muestra en las flechas verdes de la figura 9, las áreas en el plano están determinadas por el producto que se almacena o produce en este lugar.

Tabla 1.

Distribución áreas de la empresa

IDENTIFICACION AREA	AREA
1	Almacenamiento materias primas
2	Almacenamientos líquidos
3	Almacenamientos solidos
4	Área envasado líquidos
5	Área producción líquidos y solidos
6	Alistamiento de cargue
7	Área mantenimiento maquinas
8	Área de despachos
9	Área de oficina, duchas cafetería
10	Recepción de camiones

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.



Figura 9. Plano distribución en planta producción. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

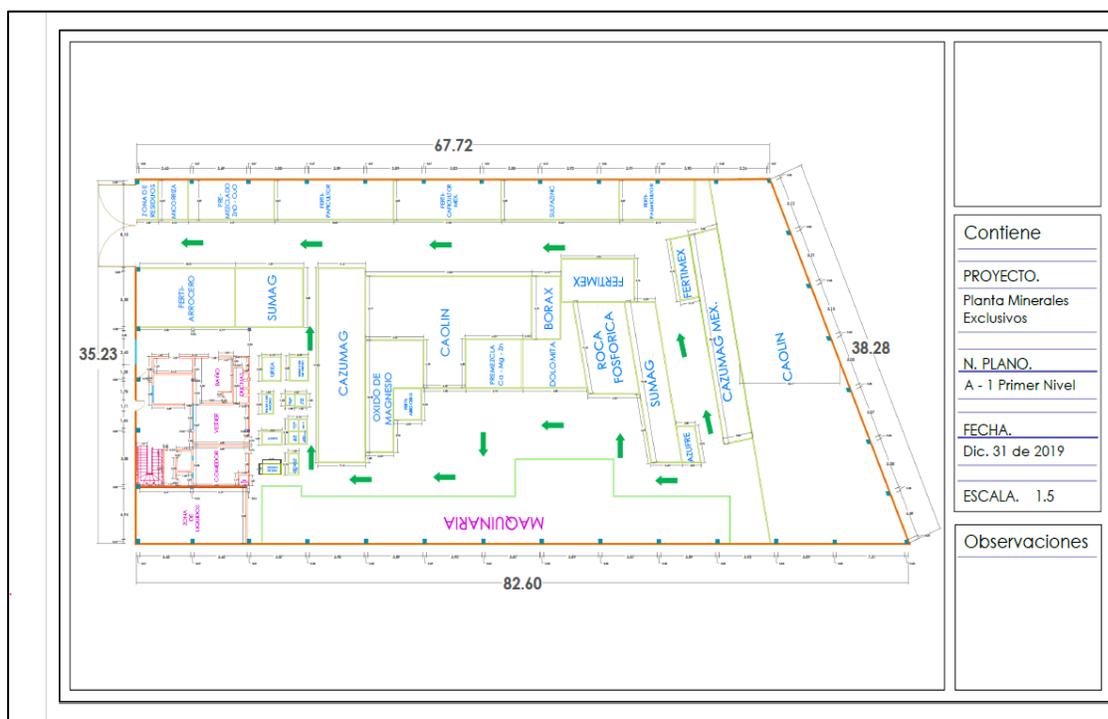


Figura 10. Plano planta Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia con información suministrada por la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

1.3.1 Diagrama espina de pescado Ishikawa.

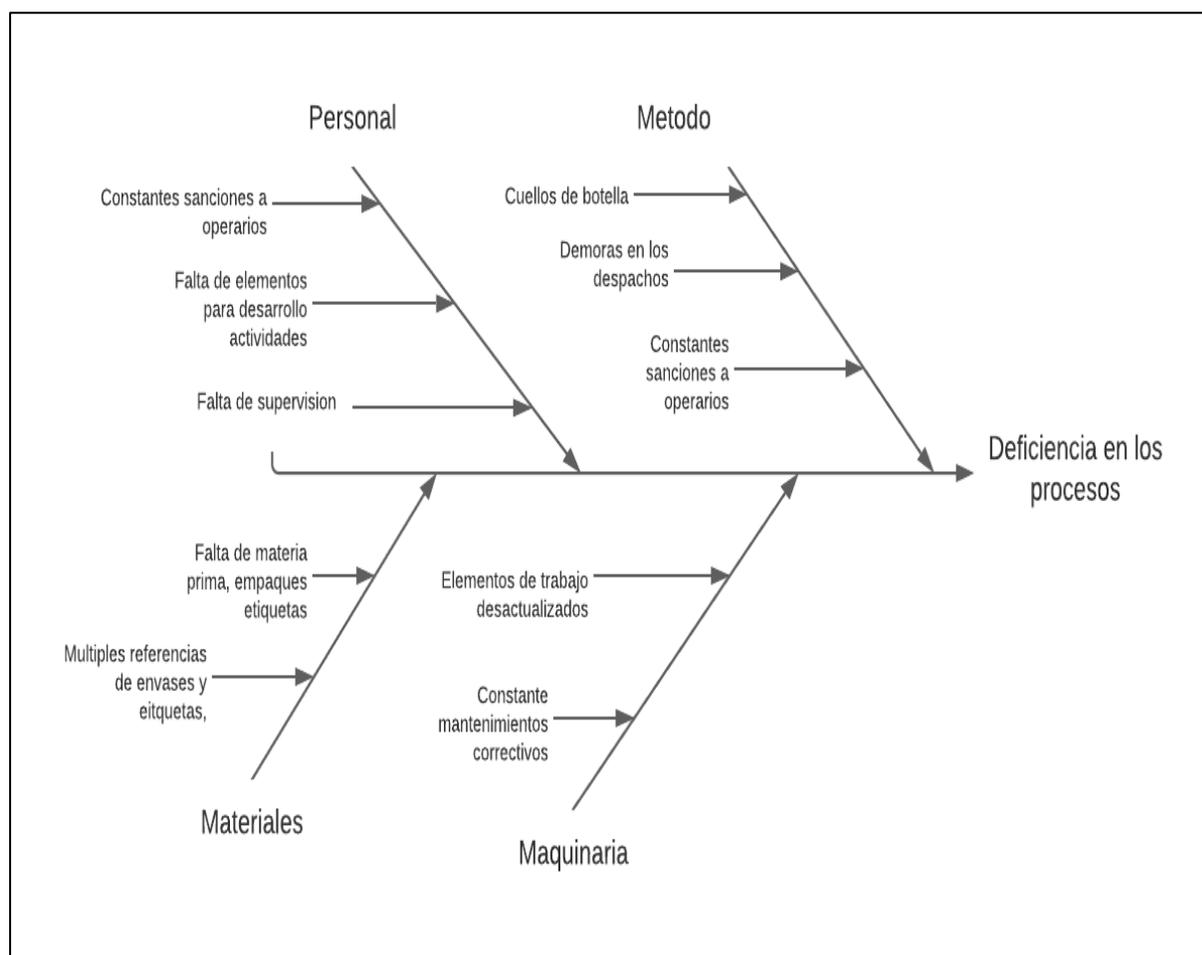


Figura 11. Diagrama Ishikawa. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

A demás de que las operaciones no están siendo eficientes la constante rotación y falta de parámetros por parte de los operarios están ocasionando pérdidas de tiempo, desperdicios, retrasos en la producción y en ocasiones paradas de las maquinas ocasionando que la rentabilidad de la empresa se vea afectadas situaciones que afectan primordialmente la confiabilidad para con los clientes.

1.3.2 Árbol de problemas.

Todo esto está acompañado de otros factores como la planeación del mantenimiento de los equipos que ocasionan gran parte de los problemas identificados en cuanto a las pérdidas de tiempo y desplazamientos innecesarios.

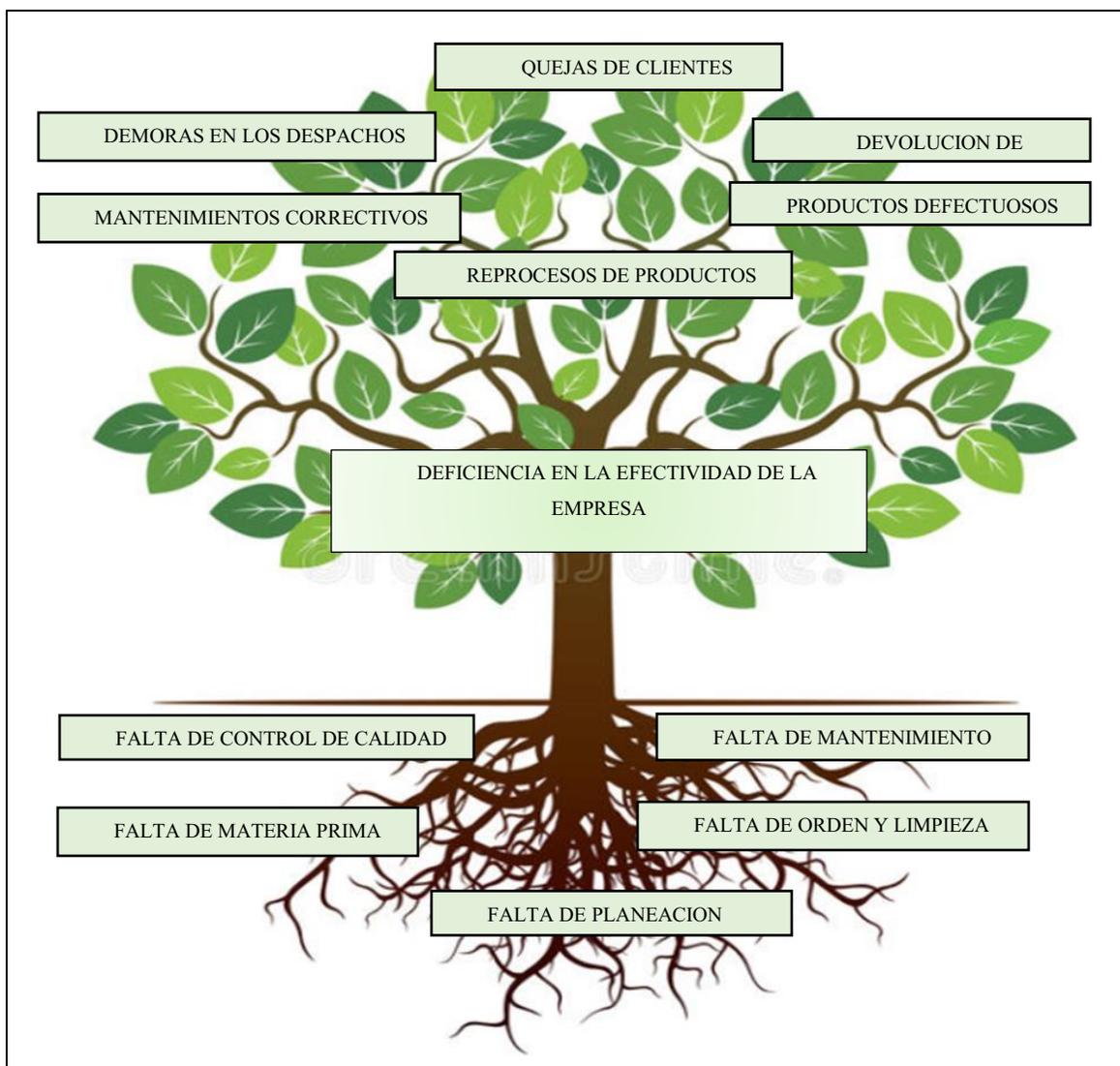


Figura 12 Árbol de Problemas. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

1.4 Pregunta del problema

Partiendo del planteamiento del problema y los diferentes aspectos que dan origen a esto, se presenta la interrogante de ¿Permitirán las herramientas de la filosofía Lean Manufacturing un mejoramiento en la efectividad de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.?

2 Justificación

El constante desarrollo de nuestro país ha permitido que pequeñas y medianas empresas puedan tener mayores posibilidades de crecimiento, para que este avance permita que se dé una consolidación más clara de las empresas, las mismas deben apuntar a establecer una mayor efectividad en sus procesos logrando que sean más competitivas en un mundo globalizado. Esta efectividad la logran dando un paso adelante en su desarrollo y dejando atrás aquellos métodos empíricos en los cuales han fundamentado las bases de su existencia.

Este desarrollo y avance hacia la efectividad se puede dar de la mano de la implementación de diferentes herramientas y filosofías enfocadas al objetivo de hacer que una empresa sea más efectiva y competitiva; La aplicación de la filosofía Lean Manufacturing permite que se genere una cultura organizacional de perfeccionamiento buscando la eliminación de desperdicios, pérdidas de tiempos, elevados costos y otras de las características que retrasan y no permiten el funcionamiento adecuado que toda empresa debería tener. Como se muestra en la figura 13 las ventas de uno de sus productos diferenciales con respecto al mercado.

Per.	Vtas.Unidades	Vtas.Pesos	Costo Ventas	Utilidad	Det.
01	21.00	6,679,500.00	871,500.00	5,808,000.00	
02	4.00	1,360,200.00	166,000.00	1,194,200.00	
03	7.00	2,321,400.00	290,500.00	2,030,900.00	
04	7.00	2,296,600.00	290,500.00	2,006,100.00	
05	26.00	8,699,030.00	1,079,000.00	7,620,030.00	
06	23.00	7,754,600.00	845,062.95	6,909,537.05	
07	55.00	18,464,070.00	1,451,752.71	17,012,317.29	
08	30.00	10,028,070.00	957,713.41	9,070,356.59	
09	6.00	2,016,000.00	169,399.01	1,846,600.99	
10	11.00	3,634,470.00	337,757.42	3,296,712.58	
11	39.00	13,135,380.00	1,279,062.34	11,856,317.66	
12	58.00	19,333,630.00	1,600,012.32	17,733,617.68	

Figura 13. Ventas Nutrimex 20 Lts 2019. Autoría propia con información suministrada por la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

La empresa Minerales Exclusivos s.a.s., ha sido una empresa constituida bajo métodos no estandarizados y empíricos que a medida de transcurrido su tiempo a cambiado logrando diferentes

mejoras que le permiten mantener su actividad, pero el desarrollo de esta propuesta permitirá a su directivo ser una herramienta de decisión que lo encamine hacia una filosofía que generará una mayor efectividad de su empresa, logrando que los resultados lleven a su empresa un paso delante de su competencia. En la figura 14 se relaciona la cantidad de ventas comparada contra la cantidad de devoluciones.

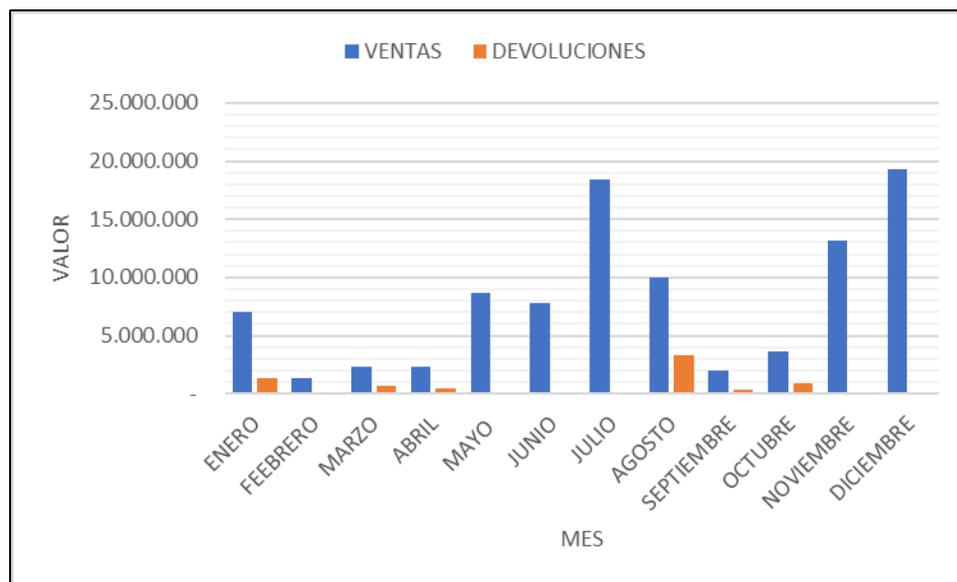


Figura 14. Ventas vs devoluciones. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Como se evidencia en la gráfica las devoluciones no se presentan mensualmente, pero cabe aclarar que estas generan una grave afectación en la rentabilidad de estos productos, pues el recambio de estos productos implica incurrir en costos adicionales de logística transporte reproceso de producto.

Si realizamos un pequeño análisis a la tabla 2, presentada a continuación mes a mes, logramos observar que el porcentaje de devolución con respecto a la venta que se realiza estos son de gran relevancia y un poco preocupantes pues llegan a ser hasta un 7.3% sobre el total de la venta del mes, lo que nos indica pérdidas ya que debemos realizar reprocesos nuevamente realizar la logística de devolución entre otras actividades que a la larga afectan la rentabilidad del producto.

El desarrollo de esta propuesta que encaminará a la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. hacia la filosofía Lean, permitirá un mayor acercamiento hacia el área práctica de un ingeniero industrial, puesto que se abarcaran los procesos industriales de la misma, generando propuestas fundamentadas

para una solución de los problemas ya mencionados y que darían un mejoramiento en su desarrollo económico.

Tabla 2.

Ventas y devoluciones 2019 Nutrimex 20Lt

VENTAS Y DEVOLUCIONES NUTRIMEX 20LT 2019			
MES	VENTAS	DEVOLUCIONES	% MENSUAL
ENERO	6.979.500	1.328.000	19%
FEEBRERO	1.360.200	-	
MARZO	2.321.400	622.500	27%
ABRIL	2.296.600	498.000	22%
MAYO	8.699.030	-	
JUNIO	7.754.600	-	
JULIO	18.464.070	22.214	0%
AGOSTO	10.028.070	3.268.250	33%
SEPTIEMBRE	2.016.000	395.880	20%
OCTUBRE	3.634.470	948.527	26%
NOVIEMBRE	13.135.380	-	
DICIEMBRE	19.333.630	-	
TOTAL	96.022.950	7.083.371	7%

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

La mejora de estos pequeños puntos pero que sumados a la mejora de otros fallos que se presentan harán que la empresa sea más competitiva.

Por lo anterior el desarrollo de esta propuesta que encaminará la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. hacia la filosofía Lean, permitirá un mayor acercamiento hacia el área práctica de un ingeniero industrial, puesto que se abarcaran los procesos industriales de la misma, generado propuestas fundamentadas para una solución de los problemas ya mencionados y que darían un mejoramiento en su desarrollo económico.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de mejoramiento para los procesos del sistema productivo de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. mediante la utilización de herramientas de Lean Manufacturing.

3.2 Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico del estado actual de los procesos productivos de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Analizar la información resultante del diagnóstico actual para el planteamiento de acciones basadas en las herramientas de Lean Manufacturing.

Realizar la propuesta de mejora para la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

4 Marco referencial

Dentro del contexto colombiano para las industrias son múltiples empresas que ya implementan la filosofía Lean Manufacturing, pero son pocas las que logran la implantación total de la misma, muchas de estas organizaciones que las implementan en gran medida son de gran trayectoria y las medianas y pequeñas se justifican en que es costoso la implementación debido a la desinformación acerca de cualquier herramienta que les permita un desarrollo lo que ha generado un letargo en su desarrollo.

4.1 Antecedentes de la investigación

Durante el desarrollo de la industria se ha venido desarrollando múltiples estrategias para lograr mejorar y ser más competitivos, una de estas herramientas es la filosofía Lean desarrollada a partir del modelo de producción de Toyota, la cual independientemente del sistema productivo busca una optimización de este mediante herramientas que conforman la misma, algunas de estas son Poka Yoke, 5s, Smed, Kanban entre otras.

Basado en el principio de la filosofía se buscó plantear una propuesta para el inicio de implementación de la filosofía en la compañía Minerales Exclusivos s.a.s., pero de antemano se indaga sobre autores que han sido referentes en la implementación o desarrollo de Lean Manufacturing,

Como primera referencia de investigación se tomó a Correa (2007) en su artículo “manufactura esbelta (Lean Manufacturing). Principales herramientas”, en la cual desarrolla cada uno de los conceptos que son primordiales para poder entender la filosofía; esta pequeña investigación nos permite realizar un claro acercamiento a la comprensión de la filosofía, mostrando cada una de las herramientas disponibles para abarcar la misma, claramente algo necesario para el desarrollo del proyecto.

La clara definición de las herramientas de Lean Manufacturing en esta pequeña investigación permiten identificar cuáles son las más óptimas al momento de implementarlas en las falencias que cuenta la compañía, dando un paso agigantado en el planteamiento de la propuesta de mejoramiento en los procesos productivos de la empresa.

Otro antecedente de investigación sobre la filosofía Lean Manufacturing que se decide abordar es el desarrollado por Ramírez y Soler “Lean Manufacturing :implantación 5s” una investigación que nos acerca de forma clara al proceso que se debe realizar para poder generar en la empresa una filosofía de cambio, esta investigación en concreto se hace de gran importancia debido a que esta

herramienta de las 5s se considera necesaria para el correcto funcionamiento a través del tiempo de la empresa, al ser una herramienta de fácil utilización permite el mejoramiento de muchos de los factores que están desmejorando la productividad de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., dentro de los cuales podemos encontrar: los desperdicios, aquellos elementos que al final del proceso de producción no agregan ningún valor agregado al producto.

Según Shoichiro Toyoda definía el desperdicio o muda como cualquier otra cosa distinta a la cantidad mínima de equipos, materiales, espacio y tiempo del trabajador que no son absolutamente necesarios para dar valor al producto. Un factor que es bastante evidente en la empresa.

Todo esto se mantiene enfocado con la filosofía Lean ya que busca el mejoramiento continuo, pero algo que cabe mencionar es que este mejoramiento es un trabajo del día a día según Arrieta (2017) afirma: “Uno de los principales problemas para la implementación de la mejora continua es el desconocimiento de sus interrelaciones, en consecuencia, el desaprovechamiento de cada una” (p. 147).

Ballesteros (2008) afirma: “El sistema de producción esbelta está asociado fuertemente con el sentido común y por eso su implementación exige una adecuada preparación en la cultura organizacional, donde todos, directivos y empleados estén comprometidos a cambiar sus tradicionales formas de pensar y de trabajar” (p. 228)

Los autores Alkhoraif, Rashid y McLaughlin (2018) dicen que: “las primeras barreras para una implementación de Lean exitosa en las pequeñas empresas abarcan en una cultura organizativa inadecuada (estrategia y visión erróneas) utilizando herramientas Lean incorrectas”.

Un punto más de referencia para el desarrollo de la implementación de herramientas Lean Manufacturing es el desarrollado por Sánchez (2005) titulado “Impacto de las averías e interrupciones en los procesos. Un análisis de la variabilidad en los procesos de producción”. En el cual el artículo describe cómo las interrupciones afectan el desempeño de la línea de producción y las consecuencias de estos.

Todos estos documentos abarcados están relacionados con el desarrollo del proyecto que se está presentando ya que estos muestran como la metodología Lean Manufacturing permiten proponer mejoras indispensables, que van de la mano con estas referencias metodológicas.

5 Marco teórico

5.1 Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing según diferentes autores se considera como una filosofía enfocada a la eliminación de desperdicios, desprendido del sistema de producción de Toyota, la siguiente es una definición del instituto de tecnología de Massachusets: “Lean Manufacturing/production (un término acuñado por el investigador del IMVP Jhon Krafcik) es Lean/esbelta porque usa menos de todo y cuando es comparada con la manufactura, la mitad de inversión en herramientas, la mitad de horas en ingeniería para desarrollar un producto, en la mitad del tiempo”, un concepto un poco abierto y general para la finalidad de la filosofía, pues a partir de la implementación de estas herramientas se da solución a diferentes problemas que son comunes en las pequeñas y medianas empresas no solo en aquellas que manejan producciones en grande cantidades.

Zayko, Broughman y Hancock (1997), consideran después de analizar la aplicación Lean, que “el objetivo Lean es mejorar los resultados en las entregas de productos terminados enfatizando así el enfoque de orientación al cliente” por consiguiente al implementar esta filosofía no solo radica en mejorar la productividad a partir de la eliminación de diferentes problemas que se de en el área de producción si no también dar solución a otros problemas que se puedan generar en áreas diferentes como en el área de inventarios, de despacho del producto entre otras pues las diferentes herramientas de gestión que conlleva la aplicación de la filosofía lo permiten.

5.1.1 Herramientas Lean Manufacturing.

Estas herramientas de las que hace uso el Lean Manufacturing enfocadas hacia la producción permiten analizar controlar y dar un mejoramiento a los problemas presentes en la actividad de producción de cualquier empresa, algunos de estos problemas son los desperdicios.

5.1.2 TPS (Toyota production system).

Partiendo del TPS (Toyota production system) hay tres tipos de desperdicios que pueden ser identificados y eliminados, a este conjunto de desperdicios se les asocia como las tres Ms. **Las tres Ms:** Es la asociación de tres diferentes conceptos japoneses establecidos por el sistema de producción de Toyota. El primero de estos es:

5.1.3 Muda.

En su traducción significa “lo que aporta valor” estos desperdicios están dados por aquellas actividades que consumen recursos y añaden un valor adicional a la producción. Dentro de este concepto algunos de es tos desperdicios son:

- Sobreproducción
- Esperas
- Transporte innecesario
- Exceso de inventario
- Movimientos innecesarios
- Defectos

5.1.4 Muri.

En su traducción significa “sobrecargar” claramente su traducción nos da la definición de lo que este concepto acuñado por el TPS es, el contexto en el que se integre el muri puede darse por diferentes variables algunas pueden ser:

- Zonas de trabajo mal diseñadas
- Herramientas para la actividad no adecuada
- No estandarización de procesos repetitivos.

5.1.5 Mura.

Su traducción es “desequilibrio” una de las causas con mayor porcentaje de incidencia en la ineficiencia de producción en las empresas, pues se genera la producción de excesos donde luego de estos excesos. se genere una aceleración en la producción debido a este desequilibrio.

Todos estos conceptos son verdaderamente importantes para poder implementar la filosofía Lean pues para aplicar de forma correcta las herramientas que dispone el Lean Manufacturing es necesario conocer los orígenes de los diferentes problemas que se van a dar solución con las herramientas.

Algunas de las herramientas que ayudan a establecer la filosofía del Lean Manufacturing son:

5.1.6 5’S.

Es una herramienta del Lean Manufacturing que proviene de términos asociados a la cultura japonesa, pero que pueden ser de implementación incluso en el diario vivir, una herramienta que en el corto plazo nos brinda beneficios tales como:

- Un mayor control visual en las múltiples áreas de trabajo de la empresa.
- Un mejoramiento en el desarrollo de las actividades de los trabajadores, pues se reducen los tiempos que estos requieren para encontrar una herramienta realizar una actividad.

- Mejoramiento considerable en el ambiente de trabajo, pues este influye bastante en la organización limpieza de las áreas de trabajo.

Pequeños cambios diferenciadores que no solo van enfocados a los procesos productivos, sino que además abarca aspectos como el entorno de trabajo mejorando la calidad de este facilitando el desarrollo de actividades a los trabajadores.

Esta herramienta esta estructura en cinco acciones que son:

- Seiri: (Separar). Esta primera acción lo que busca es separar los elementos que son de uso necesario de aquellos que no lo son, de esta forma se pueden ubicar en los lugares correctos y adecuados.
- Seiton: (Ordenar). Consiste en ubicar los elementos propios necesarios de cada área en lugares que sean de fácil acceso y donde se puedan encontrar fácilmente.
- Seiso: (Limpieza). Esta acción se ejecuta una vez se halla separado y ordenado el área de trabajo con el fin de mantener el ambiente en correctas condiciones para ejecutar las actividades.
- Seiketsu: (Estandarizar). Este elemento de las 5s lo que nos va a garantizar es que las anteriores acciones realizadas se mantengan con el paso del tiempo ya sea mediante la implementación de formatos de control guías de actividades entre otras que soporten la ejecución de las actividades.
- Shitsuke: (disciplina). Como su nombre lo dice disciplina orientada a los integrantes de la empresa y lograr que con el transcurrir de los días los empleados mantengan dichas acciones.

Una herramienta de fácil implementación pero que es desconocida por muchos de los directivos de pequeñas empresas.

5.1.7 SMED (Single Minute Exchange of Die).

Es una herramienta que está dirigida a la disminución de tiempo alistamiento y cambio entre maquinas, esto enfocando a los tiempos de fabricación. Es una herramienta que se desenvuelve con un paso a paso que necesariamente debe estar abordada por procedimientos totalmente documentados para poder dar solución a imprevistos rápidamente.

5.1.8 TPM (Total Productive Maintenance).

Es una filosofía de mantenimiento que pretende eliminar las pérdidas de producción debido al estado de las maquinas, la implementación de esta herramienta dentro de la filosofía Lean Manufacturing es que permite el mejoramiento en la calidad de los productos terminados pues al

tener maquinas en buenas condiciones se podrán fabricar menos productos que no estén dentro de los estándares de calidad óptimos, reducción en costos por mantenimientos correctivos de igual forma esta trae consigo asociado otros factores que implican esta ventaja.

5.1.9 KAIZEN.

Es una herramienta enfocada en la mejora continua a partir de pequeños cambios y constantes en cómo se realizan las actividades algo que según (Rajadel, 2010) “el primero es la percepción, se trata de descubrir los problemas; el segundo componente es el desarrollo de ideas o hallar soluciones creativas y el tercero es la toma de decisiones, implantación y comprobación de sus efectos, es decir que cuando se presenta un problema, el proceso productivo se detiene para analizar las causas, tomar las medidas correctoras y llegar a la solución para aumentar la eficiencia del sistema productivo”.

5.1.10 KANBAN.

Un término japonés que traduce “tarjeta” y según Acevedo et al. [12] “una técnica de gestión de producción basada en un sistema pull (halar) que se fundamentan en la autogestión de los procesos, eliminando la programación centralizada. Se produce y transporta lo que se demanda en los procesos consumidores, manteniendo en rotación sólo aquellas cantidades que garantizan la continuidad del consumo. Cuando se interrumpe el consumo se detiene la producción” partiendo de la finalidad de la herramienta esta permite que se mejore el cumplimiento para con el cliente en la producción, y permite que se adapten de forma más flexible las actividades determinadas por la planificación de la producción.

Es un sistema de control de producción basado en tarjetas y en ciertos casos en señales electrónicas, que controla el sistema de producción justo a tiempo. La técnica más sencilla que se usa es la implementación de tarjetas que se pegan en los contenedores y una vez utilizados se despegan. (Salazar 2016).

5.1.11 JIT (just in time).

Es una herramienta que interviene en todo el sistema de producción, que busca la simplicidad de los procesos, atacar el mal control, manejo y distribución de mercancías que permitan a su vez la fabricación necesaria en el momento necesario evitando la generación de desperdicios o sobreproducción.

5.1.12 ANDON BOARDS.

El andon boards es una herramienta visual que muestra el estado actual de las operaciones solo con pasar por el lugar de trabajo. Funciona con base en luces o indicadores, acompañados de música o una alarma. (Villaseñor, Galindo, 2011, p.41)

Herramienta de origen japonés que es utilizada para el control de calidad, mediante una advertencia generalmente lumínica, que ayuda a evitar la aparición de errores en una operación, debido a que los operadores involucrados se darán cuenta, del momento exacto del inicio y la finalización de una actividad, el lugar de cada trabajo y operación, así como sus zonas seguras y peligrosas y avances en el cumplimiento de objetivos, ya que “la mayor parte de la información que captan las personas proviene de señales y signos” (Salazar, 2016).

El control visual se puede integrar a través de la demarcación de las áreas de trabajo, a través de la instalación de lámparas que alertan el estado en que se encuentra el proceso además de listas de chequeo y tableros donde se muestre el cumplimiento de las actividades.

5.1.13 AMFE (Análisis de modo de fallo y efectos).

Matriz de análisis de modo y efecto de fallo: Según el libro Certificación Lean Six sigma Yellow Belt para la excelencia de negocios (2014) Describe el AMFE como:” Método analítico y preventivo para reconocer y evaluar fallos potenciales en productos y procesos, identificando acciones de corrección y reducción de la probabilidad de ocurrencia de posibles fallos”.

6 Marco legal

Decreto 0723 de 2013: las disposiciones sobre reglamentación de la afiliación a la seguridad de los empleados por parte del empleador.

Resolución No. 00150 de 2003 Instituto Colombiano Agropecuario ICA enero 21 de 2003 Por la cual se adopta el reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia.

Resolución No. 1068 de 1996 Instituto Colombiano Agropecuario ICA abril 24 de 1996 Manual Técnico en Materia de Aplicaciones de Insumos Agrícolas.

Resolución 3079 Instituto Colombiano Agropecuario ICA octubre 19 de 1995 Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, enmiendas, acondicionadores del suelo y productos afines, plaguicidas químicos, reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines.

Resolución 375 (27 de febrero de 2004) Por la cual se dictan las disposiciones sobre Registro y Control de los bioinsumos y Extractos Vegetales de uso agrícola en Colombia.

Resolución 068370 (27 / 05 / 2020) Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de productor, productor por contrato, envasador, importador y departamentos técnicos de ensayos de eficacia agronómica de bioinsumos para uso agrícola; así como los requisitos para el registro de bioinsumos para uso agrícola”

Norma ISO 14001. Esta norma hace referencia a los requisitos para que una empresa pueda identificar, priorizar y gestionar cualquier riesgo ambiental en las empresas o negocios.

Norma ISO 45001. Norma referente a los requisitos mínimos que se debe tener en las prácticas en la gestión seguridad y trabajo para permitir la contratación de los riesgos laborales (SST).

Norma ISO 9001. Esta norma hace referencia a los requisitos para la gestión de calidad en las empresas.

7 Marco metodológico

7.1 Tipo de investigación

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista la metodología de la investigación (2010) son diferentes pasos los que son realizados para llevar a cabo una investigación. Es por eso por lo que los desarrollos de la propuesta para la implementación de herramientas de la filosofía Lean Manufacturing en la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. se desarrollarán bajo un método de investigación cuali-cuantitativo basados en la observación y datos tomados por el estudiante y los suministrados por la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. que permitirán la generación de la propuesta para el mejoramiento y solución en los diferentes problemas que presentan.

7.2 Enfoque

Señalan Taylor y Bogdan (1992) que lo que define la metodología es tanto la manera cómo enfocamos los problemas como la forma en que buscamos las respuestas a los mismos. Los desarrollos de la investigación para llegar a la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing estarán dados por los siguientes parámetros:

7.3 Recolección de datos

La recolección de datos para poder desarrollar el proyecto y que de resultados óptimos y acertados es:

1. Elaboración de evaluación y diagnóstico actual de la empresa.
2. Diseño de elementos que permitan la identificación de la estructura organizacional de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. como: Organigrama, mapa de procesos, toma tiempos para procesos de producción en las áreas, diagramas de flujo entre otros.
3. Encuestas: Estas serán aplicadas a los operarios que trabajan allí de igual forma para con el dueño de la empresa.
4. Observación: Con esta podremos tener un acercamiento más claro a los diferentes problemas que presenta la empresa y dar una posible hipótesis del porque suceden los problemas que afecta el rendimiento de la empresa.

7.4 Variables en la investigación

Tabla 3.

VARIABLES dependientes e independientes

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES
Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo perdido por falta materia prima • Tiempo perdido por falta de personal • Número de trabajadores
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Producto optimo • Producto no optimo • Total, producto fabricado
Tiempo de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de materia prima • Disponibilidad de mano de obra • Tiempos de alistamiento
Tasa de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad producto terminado • Productos despachados y entregados en óptimas condiciones
Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de producto devuelto • Tiempo entre despacho y transporte

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

7.5 Hipótesis

- H0: Se quiere lograr con el desarrollo del presente proyecto que las diferentes problemáticas que presentan en la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. sean abordadas dando una propuesta de mejoramiento para elementos importantes como lo son la mala calidad, los tiempos improductivos, mantenimientos correctivos entre otros de modo que sea más rentable y se enfoque en el camino de la cultura de la filosofía Lean.
- H1: Al realizar la aplicación de herramientas Lean, la cantidad de productos en devoluciones se verá disminuida en un min de 2%.

- H2: Con la implementación de las herramientas de 5's y eliminación de aquellos elementos con déficit de producción la calidad del producto se beneficiará en menos unidades por devolución defectuosas o por reproceso.

7.6 Población y muestra

Tabla 4.

Empleados producción Minerales Exclusivos s.a.s.

CARGO	AREA	CANTIDAD
Gerente	Administrativa	1
Jefe de producción y logística	Planta producción	1
Supervisor de producción	Planta producción	3
Operarios líquidos	Área producción líquidos	5
Operario Solidos	Área producción solidos	5
Coteros	Área de despachos	10

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Este grupo de datos es tomado y basado en la información otorgada por las personas que laboran en la empresa minerales Exclusivos s.a.s., se toma información de gran parte de las diferentes áreas de la empresa.

7.7 Tratamiento de datos

Aquella información acerca de los procesos de producción, logística del estado actual de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., se consolida a partir de encuestas aplicadas a los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa de igual forma con información suministrada por parte del gerente que será utilizada para dar desarrollo al Proyecto.

8 Diagnóstico Lean

Con el objetivo de establecer el estado de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., frente al acercamiento de la filosofía Lean Manufacturing se realizó el diagnóstico mediante la herramienta de autodiagnóstico del grupo ODE para de esta forma determinar las fortalezas y debilidades frente al Lean Manufacturing en la empresa. Los aspectos sé que tuvieron en cuenta son los siguientes:

8.1 Comunicación y cultura

En la tabla 5, encargada de evaluar la comunicación y cultura en la empresa se logra evidenciar que de un puntaje posible de 32 puntos solo logran obtener 6, lo que nos da una puntuación muy baja con tan solo un 19% de familiarización con la cultura y comunicación enfocada hacia el Lean Manufacturing, evidenciando problemas como la carencia de procesos formales para la comunicación de los problemas que se presentan.

Tabla 5.

Evaluación a la comunicación y cultura Lean

COMUNICACIÓN & CULTURA		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Se comunican, como mínimo, dos veces al año y a todos los niveles de la organización, los objetivos y evolución de la satisfacción de los empleados y de los objetivos de la Organización?	1
2	¿Son capaces los empleados de describir, detalladamente, los objetivos de la Organización y la forma en que su trabajo contribuye a la consecución de éstos?	2
3	¿Existe un proceso formal para que los empleados reciban feedback de los problemas encontrados en los procesos por sus clientes internos y/o externos?	1
4	¿Los empleados trabajan en equipos promovidos por la dirección, para orientarse a la consecución de los objetivos de desempeño, calidad y seguridad?	1
5	¿Los empleados utilizan, comparten y comprenden los medibles para monitorizar y mejorar sus procesos de trabajo?	0
6	¿Los problemas que aparecen en los procesos de fabricación, son detectados e investigados dentro de los siguientes 10 minutos a su aparición?	0

7	¿Los equipos de soporte, técnicos e ingenieros, tienen adquirida la rutina de: 1) ir al lugar donde ocurre la problemática para entender la situación 2) hablar con el personal de este puesto de trabajo para obtener su opinión?	1
8	¿Se comprende y conoce el concepto de Value Stream Mapping? ¿han sido mapeados todos los procesos y los lay-outs de cada cadena de valor se han segregado?	0
Puntuación total		6
Máxima puntuación		32
Valoración del parámetro Lean		0,19

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.2 CRM (Customer Relationship Management)

En la tabla 6, encargada de evaluar la administración basada en la relación con los clientes, se logra evidenciar que de un puntaje posible de 28 puntos solo logran obtener 12, un poco menos de la mitad, lo que nos da una puntuación no tan favorable pues con tan solo un 43% de los puntos posibles, hay aspectos relevantes como las estadísticas acerca de las necesidades de los clientes que no existen lo que no permiten realizar un trabajo más óptimo en las relaciones con los clientes.

Tabla 6.

Calificación CRM.

CRM		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿La información sobre nuestros clientes en la base de datos está actualizada?	3
2	¿Realizamos algún encuentro periódico con los clientes clave para que nos explique sus necesidades?	1
3	¿Generamos datos estadísticos acerca de dichas necesidades que ayude a la mejora?	0
4	¿Observamos nuestros clientes para saber cómo utilizan nuestro producto y poder así generar mejoras?	3
5	¿Tenemos identificados segmentos de clientes fuera de los típicos segmentos por facturación, tamaño, ubicación geográfica?	4

6	¿Sabemos cuál es la proporción de presupuestos rechazados por propuesta no ajustada a las necesidades del cliente?	0
7	¿Todas las personas de contacto actualizan los datos relativos a los clientes?	1
Puntuación total		12
Máxima puntuación		28
Valoración del parámetro Lean		0,43

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.3 5S's y organización del puesto de trabajo

En la tabla 7, encargada de evaluar las 5s y organización del puesto de trabajo, se evidencia que de un puntaje posible de 28 puntos solo logran obtener 7, lo que nos da una puntuación no tan favorable pues con tan solo un 25% de los puntos posibles, nos indica que la organización del puesto de trabajo y conocimiento acerca de las 5s es deficiente, un elemento clave para un correcto desempeño por parte de los trabajadores.

La conciencia de limpieza es nula para con los trabajadores, no hay un conocimiento acerca de cómo la mala organización en el puesto de trabajo afecta los costos y el desempeño de estos.

Tabla 7.

Calificación 5s y organización del puesto de trabajo, adaptado grupo ODE, (s.f.).

5S's & ORGANIZACIÓN PUESTO DE TRABAJO		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿La planta está generalmente limpia de materiales innecesarios, componentes correctos y/o scrap. ¿Las naves están libres de obstrucciones?	2
2	¿Existen líneas en el suelo para distinguir las diferentes áreas de trabajo, las áreas de paso y las de manipulación? ¿Existen señales para distinguir las áreas de fabricación, de inventario y de material sobrante?	1
3	¿Todos los empleados conocen y son sensibles con las buenas prácticas para el ahorro de costes? ¿los operarios consideran la limpieza diaria como una parte de su trabajo?	0
4	¿Existe un lugar para cada cosa y una cosa para cada lugar? ¿Siempre que se necesita una herramienta, un utillaje, un contenedor de material, suministros	1

	de oficina, se encuentran fácilmente y están correctamente identificados? ¿Conocen los empleados como localizarlos?	
5	¿Los paneles de información en los puestos de trabajo, contienen las instrucciones de trabajo (de operación y de seguridad) y un histórico de problemas de calidad recientes y sus contramedidas? ¿Dichos paneles son actualizados regularmente?	0
6	¿Los planes de control están accesibles, actualizados y visibles desde el puesto de trabajo y describen las comprobaciones y criterios de aceptación necesarios sobre las características del producto/proceso?	0
7	¿La comunicación entre cambios de turno/operario se rige mediante un procedimiento o hábito riguroso y estable?	3
Puntuación total		7
Máxima puntuación		28
Valoración del parámetro Lean		0,25

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.4 Estandarización del trabajo

En la tabla 8, estandarización del trabajo, se evidencia que de un puntaje posible de 28 puntos solo logran obtener 6, lo que nos da una puntuación nada favorable pues con tan solo un 21% de los puntos posibles indica que la estandarización del trabajo no es la correcta, esta ausencia genera pérdida de tiempo y que las mínimas soluciones que se consiguen aplicar se pierdan con el transcurrir del tiempo, se convierte en un círculo vicioso de error-mejora-error pero sin dar solución clara a los problemas.

Tabla 8.

Calificación estandarización del trabajo.

ESTANDARIZACIÓN DEL TRABAJO		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Se han desarrollado e implementado estándares para la operación de cada proceso/célula y son utilizados para la formación en el puesto de trabajo?	1

2	¿Tiene cada proceso su hoja de operaciones estándar al alcance y a disposición del operador?	0
3	¿El Takt time de cada producto se ha utilizado como base de referencia para establecer el tiempo del proceso de cada operación y los requisitos de actuación para cada operario?	1
4	¿Intervienen los operarios del proceso y el personal de apoyo, en el diseño y estandarización del puesto de trabajo?	3
5	¿Se estandariza y actualiza, frecuentemente, una visualización de las operaciones que no agregan valor (¿cambios, controles de calidad, mantenimientos preventivos, etc....)?	1
6	¿Se comprueban periódicamente, mediante auditorías u otras herramientas, las hojas de operación estándar, comprobando la conservación de las mejoras realizadas?	0
7	¿Habitualmente los operarios cumplen con rigor las instrucciones reflejadas en las hojas de operación estándar? ¿Se registran, investigan y corrigen los errores e incumplimientos que se producen?	0
<i>Puntuación total</i>		6
<i>Máxima puntuación</i>		28
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,21

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.5 Mejora continua

En la tabla 9, encargada de evaluar la mejora continua, en un puntaje posible de 28 puntos solo logran obtener 5, lo que nos da una puntuación desfavorable pues con tan solo un 18% de los puntos posibles indica que la mejora continua no está siendo tenida en cuenta como elemento importante en el mejoramiento de la empresa, factores como un proceso formal para poder captar sugerencias y oportunidades de mejora son inexistentes no se tiene conocimiento de elementos como inventarios, desperdicios y transportes indispensables para la mejora continua.

Tabla 9.

Mejora continúa adaptado grupo ODE, (s.f.).

MEJORA CONTINUA		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Existe una estrategia clara respecto a la Mejora Continua en la empresa (¿Champions? Team leaders, identificación-priorización de proyectos, infraestructura, recursos, etc....) capaz de obtener resultados de manera sostenible y continuada?	0
2	¿Existe un proceso formal para la captación de sugerencias y oportunidades de mejora en todos los niveles de la organización? ¿Existe un sistema normalizado de reconocimiento?	0
3	¿Los empleados han sido formados en los métodos de trabajo necesarios para desarrollar la Mejora Continua y se les ha involucrado en su desarrollo e implementación?	2
4	¿Conocen los empleados las siete fuentes de desperdicio básicos (inventarios; transportes de material; defectos; esperas; sobreproducción; movimientos innecesarios; métodos inadecuados)? ¿se implican activamente en su identificación, dentro de sus áreas de trabajo, y están autorizados a trabajar para su eliminación y/o minimización?	0
5	¿La mejora continua y los eventos Gemba-Kaizen se estructuran, planifican y aplican dentro de las prácticas ordinarias de la empresa? ¿se reconocen los éxitos y se expanden a través de procesos afines en la instalación?	0
6	¿Se puede considerar que la mayoría de las mejoras aplicadas no representan apenas inversión?	3
7	¿Los análisis VSM se utilizan como base de referencia para comprobar y evaluar los progresos obtenidos?	0
<i>Puntuación total</i>		5
<i>Máxima puntuación</i>		28
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,18

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.6 Flexibilidad

En la tabla 10, encargada de evaluar la flexibilidad, en un puntaje posible de 28 puntos logran obtener 17, lo que nos da una puntuación relativamente favorable con respecto a lo que se ha venido presentando en los otros indicadores, con un 61% de los puntos posibles indica que la flexibilidad es un punto a favor que tiene la empresa, ya que se cuenta con una formación para los empleados antes de iniciar con sus respectivas labores.

De igual manera otros de los puntos a favor con los que cuenta la compañía y que son evidentes en este aspecto que se está evaluando, está siendo tenida en cuenta como elemento importante en el mejoramiento de la empresa, factores como un proceso formal para poder captar sugerencias y oportunidades de mejora son inexistentes, no se tiene conocimiento de elementos como inventarios desperdicios y transportes indispensables para la mejora continua.

Tabla 10.

Flexibilidad operacional.

FLEXIBILIDAD OPERACIONAL		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Se garantiza la formación de todos los empleados en el puesto de trabajo antes de trabajar solos? ¿Sólo una parte insignificante de la defectuosidad del producto/proceso es atribuible a trabajadores nuevos o inexpertos?	3
2	¿Se han evaluado, medido y reducido los recorridos del producto y componentes en la planta?	1
3	¿Las capacidades de la instalación son acordes a las necesidades de operación? ¿Tienen la capacidad de modificar la velocidad para equilibrarse con el TAKT TIME? ¿La instalación está liberada de "atacadores"?	3
4	¿Está el proceso de trabajo diseñado para poder identificar, de manera inmediata, los defectos en el momento y lugar donde se manifiesten?	2
5	¿Los procesos y los equipos están mantenidos de manera que garanticen el flujo de trabajo sin interrupciones no deseadas?	3
6	¿Están los empleados capacitados y entrenados para poder trabajar en cualquiera de las estaciones u operaciones del proceso?	3
7	¿Se han diseñado e implementado células de trabajo que garanticen el flujo de una pieza a través del proceso productivo?	2

<i>Puntuación total</i>	17
<i>Máxima puntuación</i>	28
<i>Valoración del parámetro Lean</i>	0,61

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.7 Poka Yoke

Son métodos a prueba de errores, que evitan errores humanos en los procesos antes de que se conviertan en defectos, haciendo posible que las personas se centren en sus labores. Luis Socconini (2014).

En la tabla 11, encargada de evaluar el Poka Yoke, en un puntaje posible de 28 puntos logran obtener 17, lo que nos da una puntuación relativamente favorable con respecto a lo que se ha venido presentando en los otros indicadores con un 61% de los puntos posibles indica que la flexibilidad es un punto a favor que tiene la empresa ya que se cuenta con una formación para los empleados antes de iniciar con sus respectivas labores.

De igual manera otros de los puntos a favor con los que no cuenta la compañía y que son evidentes en este aspecto que se está evaluando, es que no está teniendo en cuenta como elemento importante el mejoramiento de la empresa, factores con un proceso formal para poder captar sugerencias y oportunidades de mejora son inexistentes, no se tiene conocimiento de elementos como inventarios desperdicios y transportes indispensables para la mejora continua.

Tabla 11.

Poka Yoke.

POKA YOKE		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Los empleados han sido formados en los métodos anti-error y existe un equipo de análisis permanente de los defectos del proceso y de las oportunidades de eliminar errores?	0
2	¿Han sido desarrollados y aplicados los dispositivos y métodos anti-error para eliminar los defectos más críticos y recurrentes de cada área o puesto de trabajo?	1

3	¿Se han implementado los dispositivos y métodos anti-error en todo tipo de proceso (operaciones manuales; procesos automatizados e inclusive procesos administrativos)?	3
4	¿Se controla la eficacia y se garantiza el correcto funcionamiento de todos los dispositivos y métodos anti-error implementados?	0
5	¿Se realiza un análisis del rendimiento de todos los componentes, subconjuntos y productos en vistas de identificar mejoras en su diseño para eliminar errores y mejorar su productividad?	1
6	¿Están autorizados los operarios a detener la línea cuando encuentran una unidad defectuosa o no pueden completar el proceso en las condiciones definidas en la hoja de operación estándar?	1
7	¿En todos los casos que sea factible, los procesos manuales están reforzados con comprobaciones mecánicas para ayudar en la toma de decisiones y garantizar su efectividad?	2
8	¿Los equipos y procesos están equipados con elementos de señal (ANDON) que atraen la atención de operarios y supervisores ante situaciones en las que se requiere ayuda o ante problemas de suministro?	0
<i>Puntuación total</i>		8
<i>Máxima puntuación</i>		32
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,25

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.8 SMED

En la tabla 12, encargada de evaluar el smed, en un puntaje posible de 28 puntos logran obtener 17, lo que nos da una puntuación relativamente favorable con respecto a lo que se ha venido presentando en los otros indicadores, con un 25% de los puntos posibles indica que el Smed es un no es un punto a favor que tiene la empresa ya que no se cuenta con una formación para los empleados antes de iniciar con sus respectivas labores.

Tabla 12.

Smed adaptado grupo ODE, (s.f.).

SMED		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Se planifican con la suficiente antelación y precisión todos los cambios, de forma que todos los operarios están informados y conocen con precisión el momento en que se producirán?	1
2	¿Están emplazados los equipos del cambio en el lugar apropiado y los operarios están formados en métodos de cambio rápido? ¿Los operarios actúan continuamente en la mejora de los métodos de cambio?	1
3	¿De manera frecuente y habitual, el tiempo transcurrido entra la última pieza buena del trabajo anterior y la primera pieza buena del siguiente proceso, es menor de diez minutos?	0
4	¿Se extrapolan, a otros procesos y áreas de la empresa, las ideas de mejora en los cambios implementadas con éxito?	3
5	¿Se han desarrollado e implementado instrumentos y equipos que ayuden a reducir el tiempo de cambio y/o el trabajo necesario?	2
6	¿El tiempo de cambio real vs previsto está informado en cada puesto de trabajo de manera clara y visible?	0
7	¿Se utilizan listas de comprobación conteniendo: materiales, utillajes, medios de control, componentes, ¿etc.? necesarios para la siguiente producción, como soporte para la reducción de los tiempos de cambio?	1
8	¿Están identificados, conservados y almacenados, de manera ordenada y garantizando su correcto funcionamiento, todos los ítems necesarios para los cambios?	0
<i>Puntuación total</i>		8
<i>Máxima puntuación</i>		32
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,25

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.9 TPM

En la tabla 13, encargada de evaluar el TPM, en un puntaje posible de 28 puntos logran obtener 11, lo que nos da una puntuación relativamente favorable con respecto a lo que se ha venido presentando en los otros indicadores, con un 39% de los puntos posibles indica que el TPM no es un punto a favor que tiene la empresa ya que no se cuenta con un desarrollo de diferentes herramientas que permitan a los trabajadores el correcto desarrollo de sus actividades.

Tabla 13.

TPM

TPM		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Los responsables de mantenimiento y sus equipos han sido entrenados en los conceptos y principios del TPM?	0
2	¿La maquinaria funciona con todos los elementos de seguridad necesarios activos? ¿Se inutiliza el uso de los equipos cuando los elementos de seguridad se rompen o no funcionan adecuadamente?	2
3	¿Se publican en cada área de trabajo los planes de intervención de mantenimiento (preventivo, predictivo)? ¿Se rastrea y evalúa la duración de los diferentes ítems críticos en el correcto funcionamiento del equipo?	0
4	¿Se mantienen con rigor los registros de las intervenciones de mantenimiento y se exponen de manera clara y visible para todos los operarios?	1
5	¿Las actividades de mantenimiento se enfocan al aumento de la utilización-disponibilidad de los equipos y a la disminución de la variabilidad en el tiempo de ciclo?	3
6	¿Están definidas las responsabilidades relacionadas con el mantenimiento, tanto para el personal de mantenimiento como para el de producción?	4
7	¿Se destina un tiempo diario suficiente, en la actividad de los operarios, para dedicarlo a actividades de mantenimiento, conservación y limpieza de los equipos y puestos de trabajo?	1
<i>Puntuación total</i>		11
<i>Máxima puntuación</i>		28
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,39

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.10 Pull System

En la tabla 14, encargada de evaluar el Pull System, en un puntaje posible de 24 puntos logran obtener 11, lo que nos da una puntuación relativamente favorable con respecto a lo que se ha venido presentando en los otros indicadores, con un 46% de los puntos posibles; indica que el pull system es un punto a favor ya que las células de trabajo tienen esa facilidad de adaptabilidad a los diferentes cambios en la producción.

Además de esto en los papeleos para el desarrollo de las actividades se está siendo concreto y simple facilitando el desarrollo de las actividades a los supervisores, algo que si se debe atacar es que no existe esa formación para que se mantengan los principios del pull system.

Tabla 14.

Pull System

PULL SYSTEM		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Todos los puestos de trabajo y procesos conocen, los requisitos necesarios en la producción, los objetivos de producción horaria y los tiempos de cambio?	1
2	¿Todos los mandos de la planta han sido formados en los principios y la implementación del pull system?	0
3	¿Los flujos de materiales en la planta transcurren en flujos de una pieza o en supermercados "aguas abajo" gestionados por Kan-Ban?	0
4	¿Los procesos río abajo tiran del resto de procesos, marcando los ritmos y horarios de trabajo de los procesos río arriba?	2
5	¿Las líneas, células o fases de las operaciones, son capaces de adaptarse a la demanda del cliente, mediante cambios de horarios de producción, únicamente, en el proceso "marcapasos"?	4
6	¿Los supervisores de la producción y el personal administrativo, únicamente, producen el mínimo necesario para el siguiente proceso?	4
<i>Puntuación total</i>		11
<i>Máxima puntuación</i>		24
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,46

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.11 Balanceado de la producción

En la tabla 15, encargada de evaluar el balanceado de la producción, en un puntaje posible de 20 puntos logran obtener 13, es el mejor de los parámetros evaluados hasta el momento, pues presenta un 63% de acercamiento y es evidente este puntaje porque es uno de los puntos donde más se ha venido trabajando para su mejoramiento, ya que se está impulsando una programación previa de las diferentes actividades que se van a realizar.

Debido a la fabricación por lotes de los diferentes productos, se facilita desarrollar la adaptabilidad del personal para en determinado momento, realizar un cambio en la producción de los diferentes productos, está en constante cambio el balanceo de los procesos algo que ha ayudado a tener una mayor experiencia y de esa forma tener un mejor resultado.

Tabla 15.

Balanceado de la producción

BALANCEADO DE LA PRODUCCIÓN		
Ítem	CRITERIO	Ptos
1	¿Se realiza un esfuerzo para nivelar los horarios del proceso de producción requiriendo, tanto de los suministradores internos como externos, planificar entregas frecuentes de lotes pequeños?	4
2	¿Se realizan los cambios de producción para reforzar el concepto de entregar la demanda diaria de todas las referencias, por encima de la fabricación en lotes?	3
3	¿El TaktTime es conocido por todos y determina el ritmo de los procesos de producción?	1
4	¿El TaktTime se utiliza para asignar las dotaciones de trabajo y los tiempos de ciclo en cada proceso?	1
5	¿Cuándo se modifica la demanda del cliente, se vuelven a balancear los procesos y se redefinen los tiempos de ciclo conforme al nuevo Takt time?	4
<i>Puntuación total</i>		13
<i>Máxima puntuación</i>		20
<i>Valoración del parámetro Lean</i>		0,65

Nota: Adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

8.12 Resultados

Como se muestra en la figura 15, el resultado del diagnóstico lean, realizado con la herramienta del grupo ODE, la cual permitió realizar un acercamiento un poco más detallado a los elementos más relevantes de la filosofía Lean, muestra que hay varios aspectos que son críticos y que son los principales que se deben abarcar en el planteamiento de la mejora mediante herramientas Lean Manufacturing.

En este diagnóstico Lean se evaluaron factores como comunicación y cultura, CRM, SMED, POKA YOKE, 5s, estandarización del trabajo, mejora continua, flexibilidad, TPM, PULL SYSTEM y balanceado de la producción siendo partes fundamentales del Lean Manufacturing y que de ser mejoradas logran un gran avance en una filosofía de grandes cambios, pero también de grandes resultados.

Como último cabe aclarar que este diagnóstico Lean, se pudo desarrollar debido a que se cuenta con autorización para realizar la visita además de que se parte también de las observaciones y los diferentes puntos de vista de los empleados y del gerente logrando un diagnóstico un poco más claro y conciso, que permitirá plantear ideas de mejoramiento llevadas a cabo con las herramientas de Lean más idóneas para el mejoramiento.

Con el objetivo de mostrar de forma clara y concreta la situación actual de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., se desarrolló un gráfico de araña, que es el resultado del diagnóstico Lean. Es aquí donde se evidencia la situación de la empresa frente una valoración objetivo de 10 puntos que viene siendo la línea naranja exterior y la situación actual de la empresa representada por la línea azul en sus diferentes parámetros evaluados donde: Comunidad y cultura, Poka Yoke, Smed y estandarización del trabajo son los factores más críticos.



Figura 15. Resultado diagnóstico Lean Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia adaptado grupo ODE, (s.f.). a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9 Propuesta

9.1 Despliegue, misión y visión

La cultura y comunicación en la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., es el primer parámetro que se abarca en las propuestas de mejoramiento de Lean Manufacturing, debido a que este pilar es fundamental para poder fomentar a los trabajadores una cultura de mejora enfocada en la filosofía que ha futuro es sobre la que se va a encaminar la empresa.

Es por ello por lo que para este avance en la cultura y comunicación se habla con el gerente y director de la empresa para mostrar el planteamiento de la propuesta de **despliegue, misión visión** basado en un programa de charlas corporativas y capacitaciones para los trabajadores en las cuales se pretende realizar un despliegue de la misión y visión de la compañía lo que nos permitirá a los trabajadores un acercamiento más hacia la empresa y generar un sentido de pertenencia por la compañía. Como se muestra en la figura 16 un pequeño primer planteamiento de las reuniones iniciales en el programa de despliegue de la misión y visión de la empresa.

Octubre		2020		DIVULGACION MISION Y VISION MINERALES EXCLUSIVOS			
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
				REUNION VISION MISION MINERALES EXCLUSIVOS			
19	20	21	22	23	24	25	
	REUNION VISION MISION MINERALES EXCLUSIVOS						
26	27	28	29	30	31		
				REUNION VISION MISION MINERALES EXCLUSIVOS			

Figura 16. Cronograma despliegue misión y visión Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Durante el desarrollo de este acercamiento a la misión y visión se plantea una reunión de entre 25 minutos y 30 minutos, esto con el fin de ir realizando una retroalimentación de cada punto a tratar, generando un mayor grado de profundización para con los trabajadores, un punto favorable en el planteamiento de esta propuesta es que el gerente da su aprobación como principal exponente en la divulgación de la misión y la visión ya que se logra agendar las reuniones en fechas en las cuales hace presencia en la compañía.

Tabla 166.

Programación reuniones divulgación misión y visión

PUNTOS A TRATAR	TIEMPO	15 PARTICIPANTES
DESCRIPCIÓN	TIEMPO	FECHA DE VENCIMIENTO
Presentacion de expositor	2 MIN	16/10/2020
Divulgacion de la mision	5 MIN	16/10/2020
Retroalimentacion gerente empresa	5 MIN	16/10/2020
Divulgacion de la vision	5 MIN	16/10/2020
Retroalimentacion gerente empresa	5 MIN	16/10/2020
Encuesta de opinion de charla	3 MIN	16/10/2020

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Por ello la implementación de estas pequeñas reuniones y capacitaciones dentro del programa de divulgación de la misión y visión de la empresa se van a realizar mensualmente con una evaluación cada tres meses, debido a que la compañía basa muchas de sus actividades en una periodicidad de trimestres, lo que nos garantizaría cuatro evaluaciones del nivel de aceptación de la misión y visión de la empresa.

Cabe aclarar que por medio de un acuerdo realizado con el gerente director las charlas no siempre van a ser presentadas por él, estas actividades de igual manera serán ejecutadas por la segunda persona al mando de la compañía quien se encuentra en la suficiente capacidad para dirigirse a los empleados de la compañía.

La información obtenida en estas evaluaciones será analizada por el grupo directivo para poder buscar alternativas y mejoramiento a las estrategias ya planteadas anteriormente.

Para el desarrollo de la reunión de divulgación de la misión y visión se utilizará material de apoyo compuesto por diapositivas que serán parte del desarrollo de la reunión.



Figura 17. Presentación Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia



Figura 18. Misión Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Las diapositivas que serán utilizadas en las reuniones previamente han sido aprobadas por parte de la gerencia quien nos da su punto de vista de cómo se quiere que se elaboren, como resultado se observan en las figuras diecisiete dieciocho y diecinueve.



Figura 19. Visión Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Como finalidad a estas charlas de aceptación se realiza una encuesta breve de opinión acerca del objetivo de esta herramienta para conocer el grado de aceptación y de importancia para los trabajadores, a continuación, se enseña la estructura de esta.

La encuesta se encuentra comprendida por seis preguntas relacionadas con el despliegue de la misión y visión de la compañía, estas preguntas son de respuesta múltiple realizadas con la herramienta de Google Forms y adaptado a las necesidades que se requerían para la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

MINERALES EXCLUSIVOS S.A.S

Gracias por participar en el evento.

Nos gustaría conocer tu opinión para seguir en el camino del mejoramiento continuo.

***Obligatorio**

Indica tu nivel de satisfacción con la reunión *

	1	2	3	4	5	
Nada satisfecho	<input type="radio"/>	Muy satisfecho				

¿Ha resultado útil para su trabajo? *

	1	2	3	4	5	
No mucho	<input type="radio"/>	Mucho				

¿Cómo calificaría las siguientes características de la misión ? *

1= Muy mala 5= Excelente

	1	2	3	4	5
Corta	<input type="radio"/>				
Inspiradora	<input type="radio"/>				
Habla del mercado	<input type="radio"/>				
Incluyente	<input type="radio"/>				

¿Cómo calificaría las siguientes características de la visión ? *

1= Muy mala 5= Excelente

	1	2	3	4	5
Competitiva	<input type="radio"/>				
Futurista	<input type="radio"/>				
Clara	<input type="radio"/>				
Realista	<input type="radio"/>				

Conocía la misión de la empresa *

Sí

No

Conocía la visión de la empresa *

Sí

No

Nombre trabajador

Tu respuesta _____

Área en la que se desempeña

Directiva

Administrativo

Producción

Figura 20. Encuesta despliegue misión visión Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Una encuesta clara y concisa que puede dar un panorama de como guiarse para el mejoramiento de la comunicación y cultura de la empresa.

9.1.1 Resultados encuesta divulgación misión y visión.

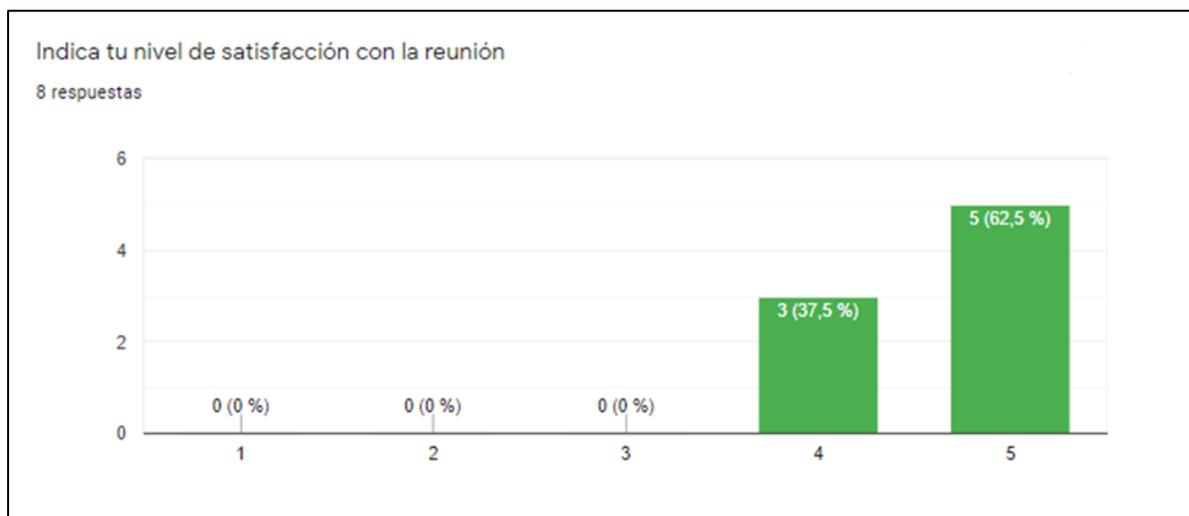


Figura 21. Nivel de satisfacción reunión divulgación misión visión Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

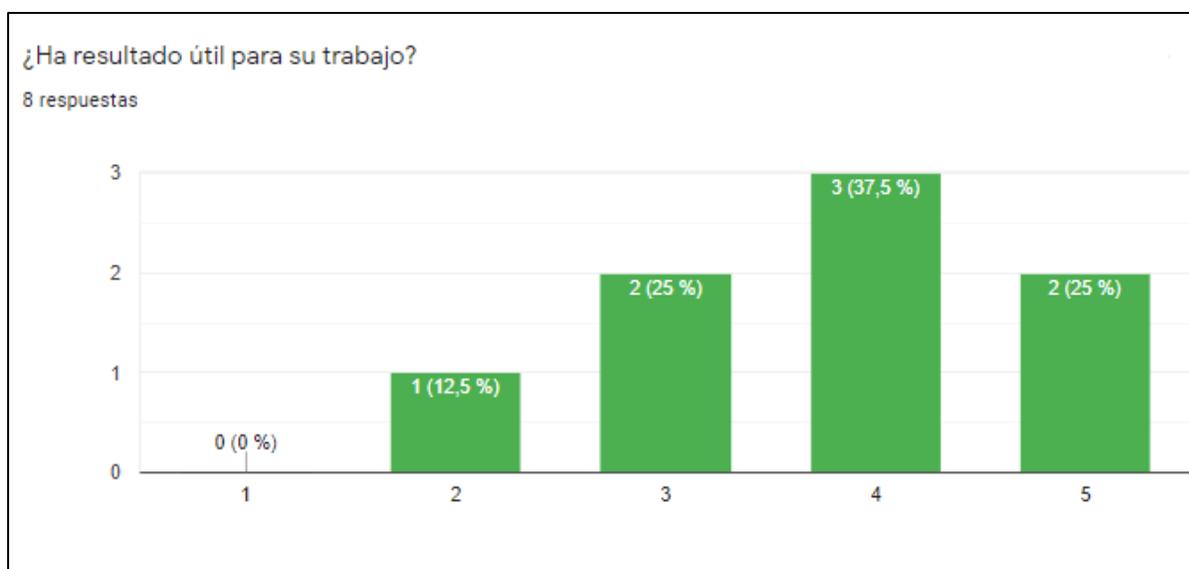


Figura 22. Nivel de utilidad encuesta divulgación misión visión Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Partiendo de las figuras 21 y 22 se evidencia el agrado generado por la reunión de la divulgación de la misión y visión de la empresa con un 62,5% evaluado como muy satisfecho con la realización de este tipo de actividades.

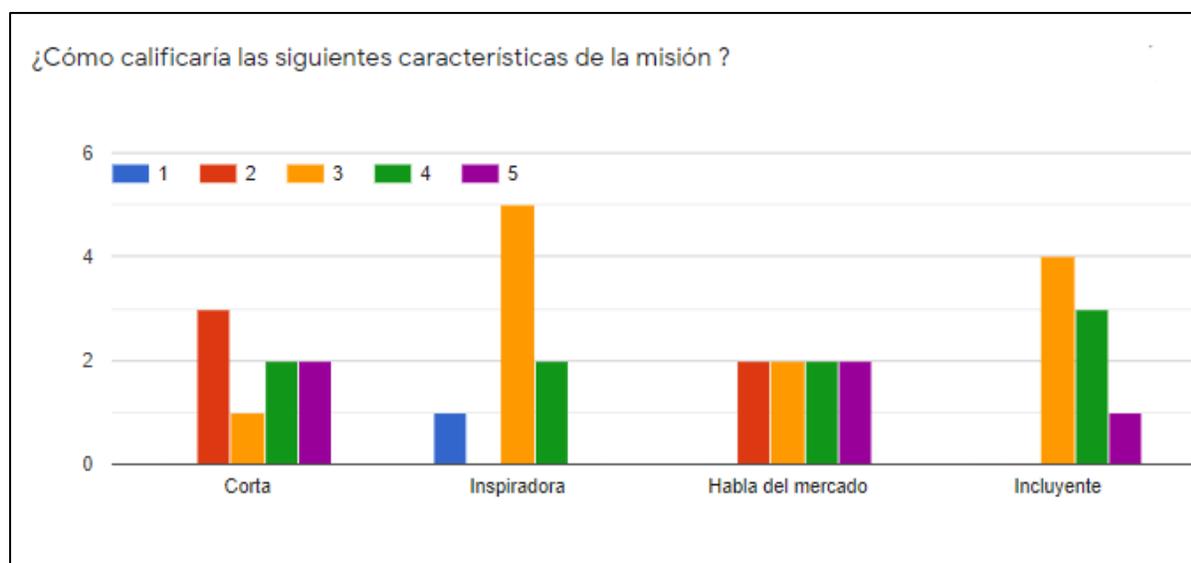


Figura 23. Evaluación características relevante de la misión. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

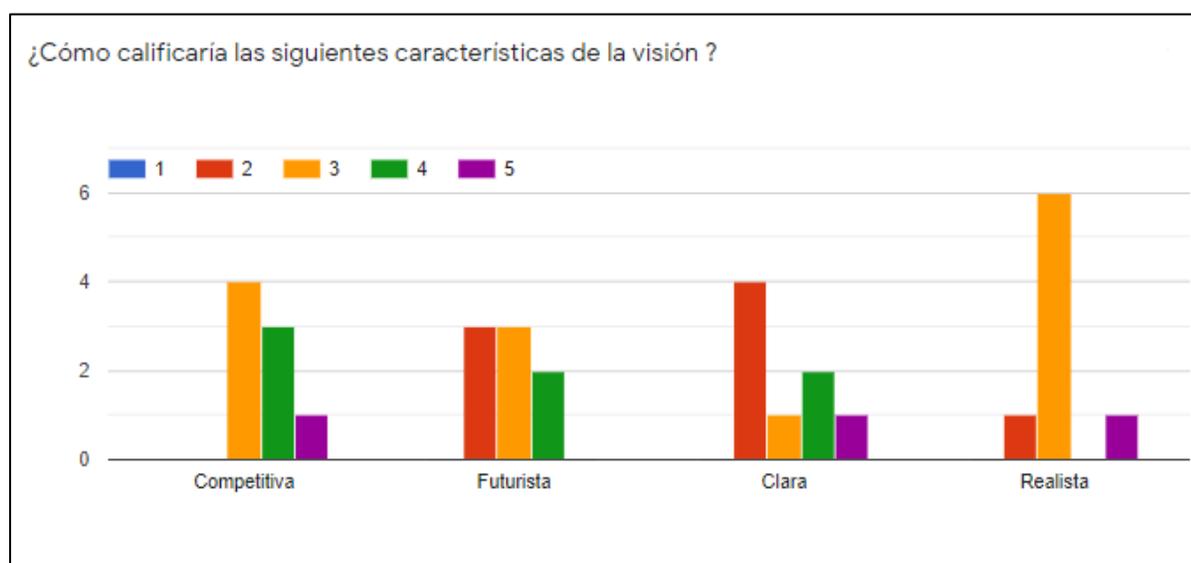


Figura 24. Evaluación características relevantes de la visión. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Se evalúan factores que son fáciles de identificar para los trabajadores al momento de la exposición de la misión y visión, no requieren de un amplio conocimiento para ser identificados.

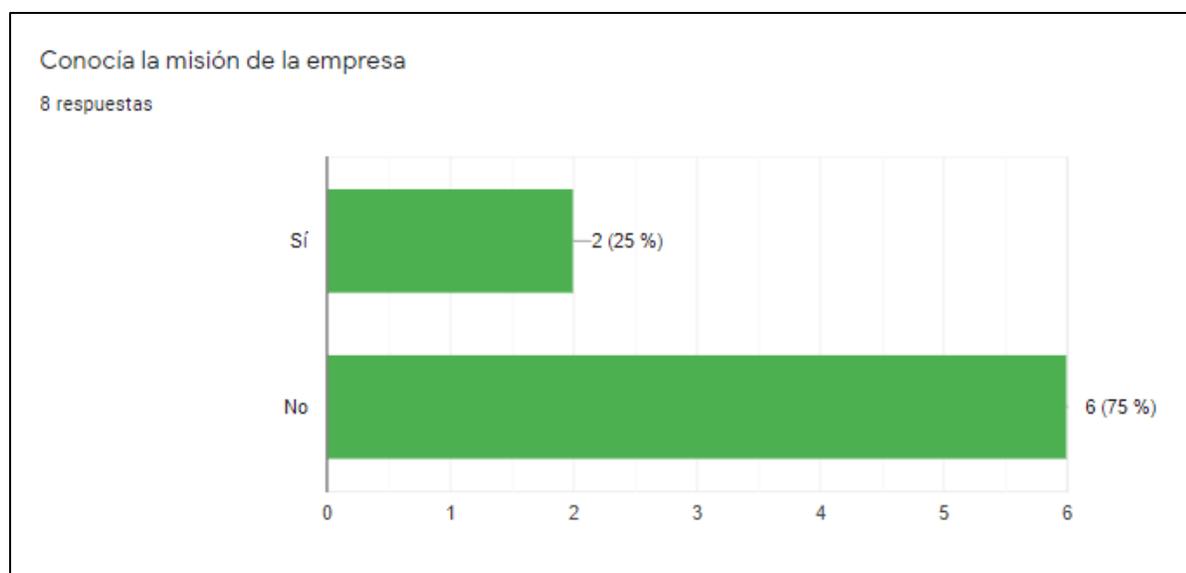


Figura 25. Conocimiento de la misión de los empleados Minerales Exclativos s.a.s Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclativos s.a.s.

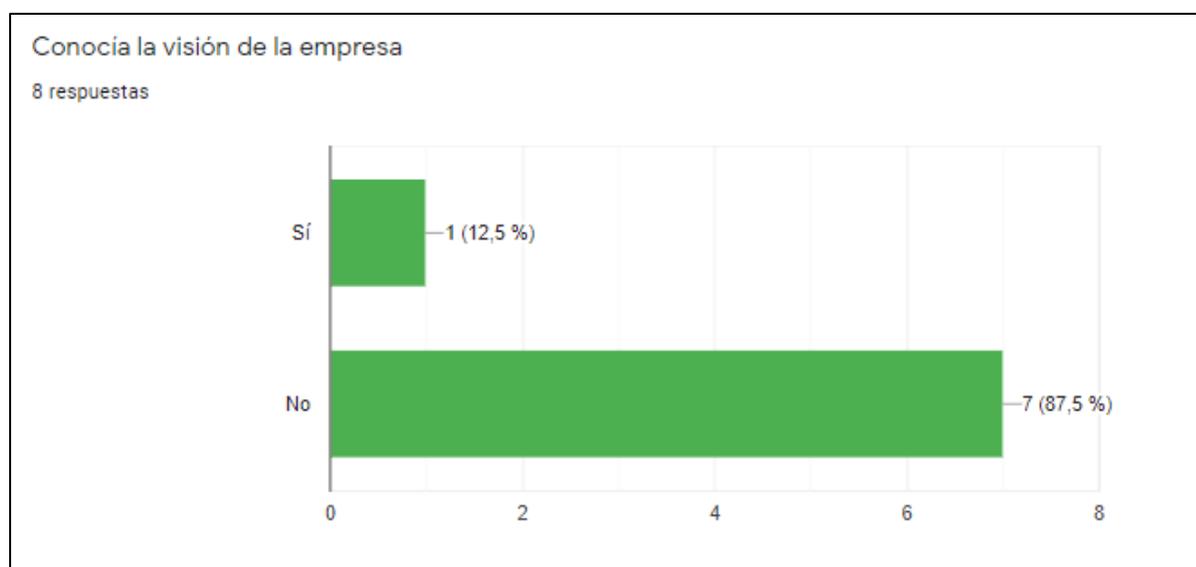


Figura 26. Conocimiento de la visión de los empleados Minerales Exclativos s.a.s. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclativos s.a.s.

Como es evidente en las gráficas de las figuras 25 y 26 en un gran porcentaje los empleados de la empresa no conocen o no estaban informados acerca de la misión y visión, siendo esta pequeña reunión un avance grande en el acercamiento al parámetro de comunicación y cultura.

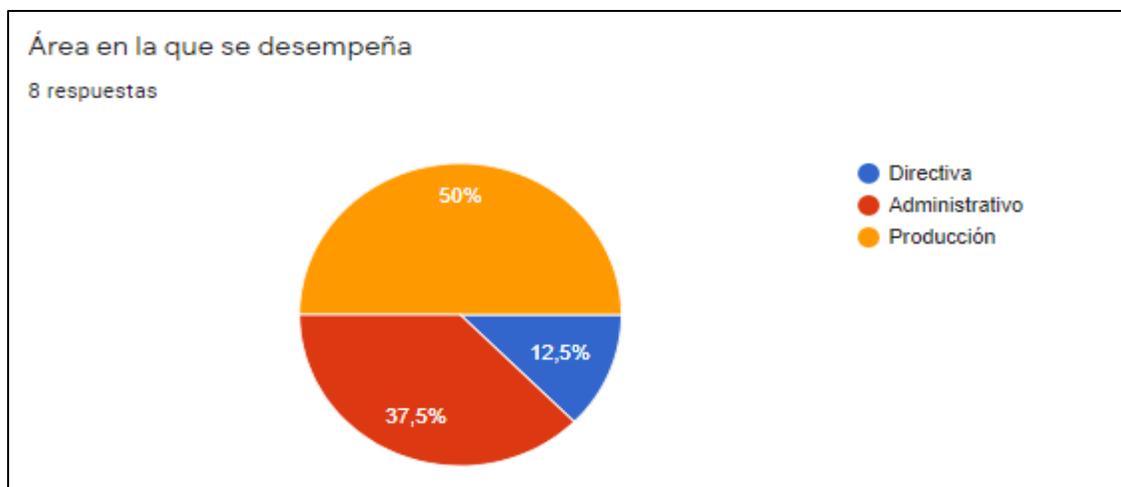


Figura 27. Área de la empresa en que se desenvuelve. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Como estrategia se realiza la pregunta al trabajador del área donde se desempeña, para de esta forma poder clasificar y dar mejoramiento a las estrategias de comunicación y cultura planteadas; tal como se observa en la gráfica de la figura 27 la participación de este primer acercamiento estuvo marcado por 50% de trabajadores pertenecientes al área de la producción un 37,5% del área administrativa y por último un 12.5% del área directiva, un grupo variado que aporta diferentes puntos de vista.

9.2 Estudio clima laboral

El clima laboral es el ambiente humano en el que se desarrollan su actividad el talento humano de la organización o las características del ambiente de trabajo que perciben los empleados y que influyen en su conducta. (Bager,2005)

Por ello mediante la realización de una encuesta de clima laboral enfocada en los siguientes aspectos:

- Comunicación
- Espacio trabajo
- Motivación laboral

Esta encuesta será desarrollada con una periodicidad de cada cuatro meses, en los cuales durante este periodo se analiza la información y se plantean posibles mejoras a corto plazo que garanticen que a largo tiempo se cumpla con el mejoramiento en el clima laboral. A continuación, en la figura 28, 29 y 30 se muestra la estructura planteada para el desarrollo de la encuesta de clima laboral en la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

CLIMA LABORAL MINERALES EXCLUSIVOS S.A.S

las preguntas que encontrara a continuación nos permitirán evaluar su grado conformidad con las actividades que se encuentra desempeñando en la empresa.

***Obligatorio**

Nombre trabajador *

Tu respuesta

Área en que se desempeña en la empresa *

- Directiva
- Administrativa
- Producción

Figura 28. Sección 1 encuesta clima laboral. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Govindarajan (2009) en su libro “El desorden sanitario tiene cura”, la pérdida de motivación, la insatisfacción, el absentismo y la rotación del personal, tienen serias consecuencias sobre la eficiencia y eficacia de la organización y estos pueden crear consigo un clima inadecuado y poner en peligro el éxito de cualquier iniciativa de mejora para lograr los objetivos de la organización.

CLIMA LABORAL MINERALES EXCLUSIVOS S.A.S

Comunicación

Se me indica por parte de mi jefe las actividades que debo realizar

Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Comunicación

Es clara la información por parte de mis jefes

Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Comunicación

Se utilizan canales de comunicación claros y eficientes

Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Comunicación

Existe intercomunicación entre las diferentes areas de la empresa

Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Comunicación

Figura 29. Sección 2 comunicación en encuesta clima laboral. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Espacio de trabajo				
Cuento con una buena iluminación, temperatura, ventilación y espacio, para el desarrollo de mis actividades				
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Espacio de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuento con los elementos de protección necesarios para desarrollar mis actividades				
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Espacio de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuentan con las herramientas necesarias para el correcto desarrollo de las actividades				
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Espacio de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con el mobiliario necesario para una mejor organización del puesto de trabajo				
		Si		No
Espacio de trabajo		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

Figura 30. Sección 3 espacio de trabajo encuesta de clima laboral. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Motivación laboral

Se da reconocimiento por el buen desempeño

Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Espacio de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Son tenidas en cuenta las ideas para el mejoramiento día a día

Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Espacio de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Hay preocupación por mi desarrollo profesional

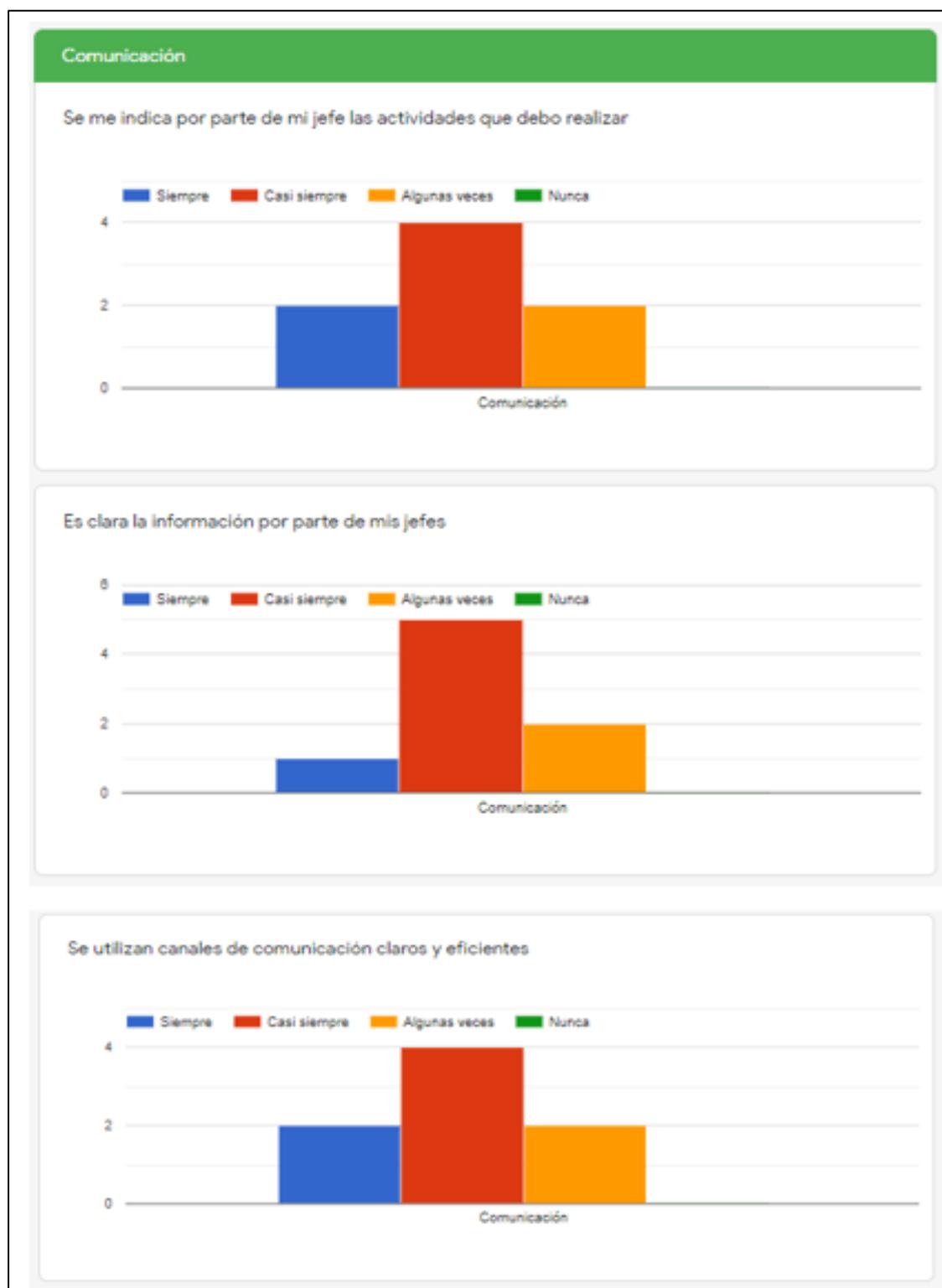
Siempre Casi siempre Algunas veces Nunca

Espacio de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Figura 31. Sección 4 Motivación personal encuesta clima laboral. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Según Forehand y Von Gilmer (1964) el clima organizacional se define como un conjunto de características que describen a una organización y que las distinguen de otras organizaciones, son relativamente perdurables a lo largo del tiempo e influyen en el comportamiento de las personas de la organización.

9.2.1 Resultados encuesta clima laboral.



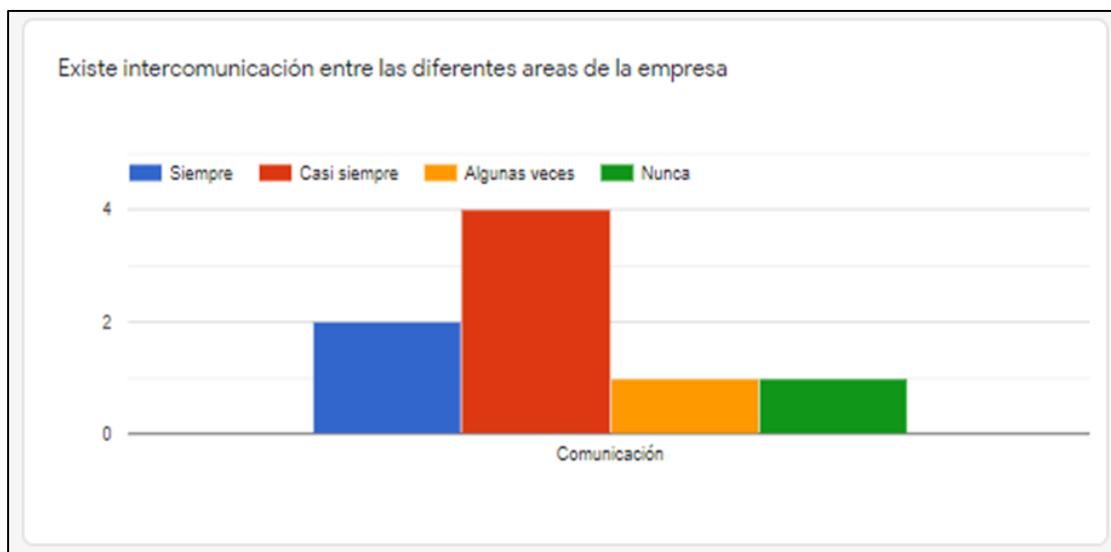


Figura 32. Resultados evaluación comunicación clima laboral. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.



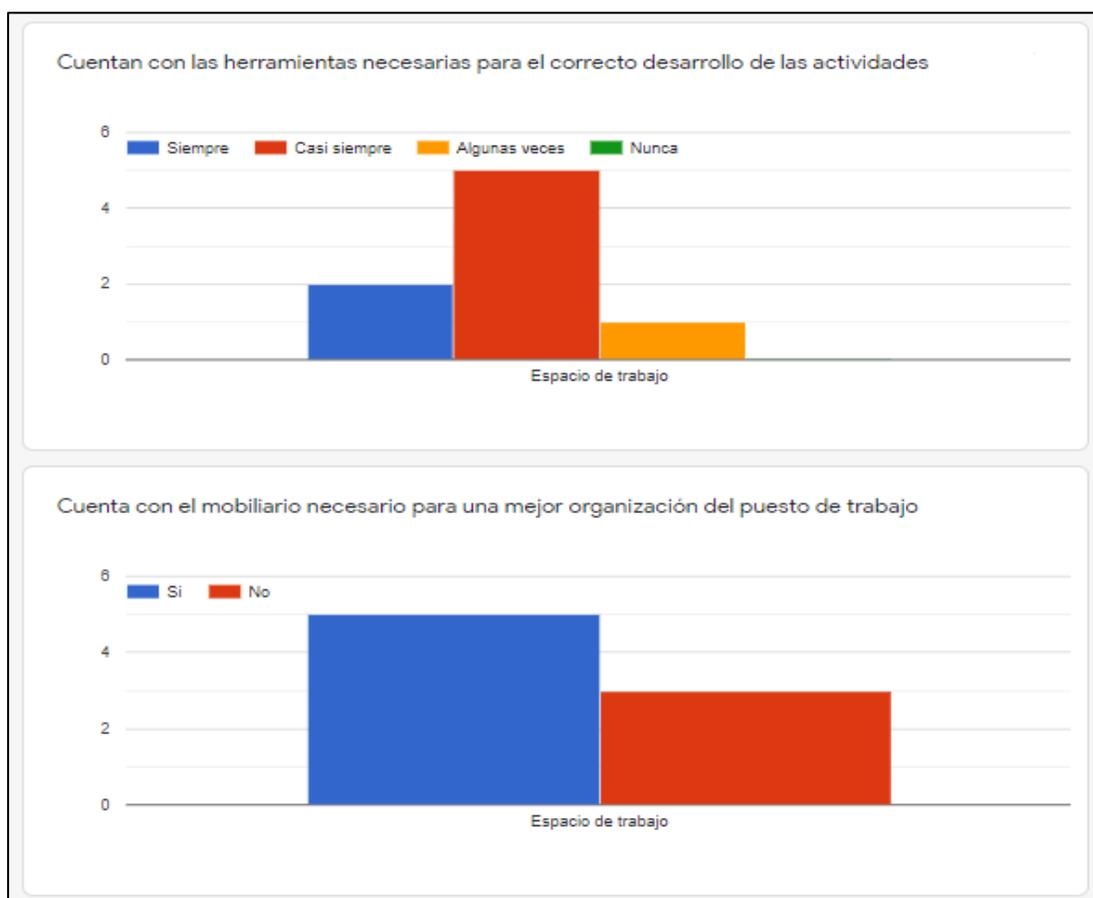


Figura 33. Resultados espacio de trabajo clima laboral. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

En referencia al factor de la comunicación, el 75% manifiesta que las actividades son informadas por parte de los jefes, pero en un 87,5 % las indicaciones no tienden a ser lo más claras posibles, esto puede ser debido a que se dan de forma apresurada, o cuanto el trabajador se encuentra ya realizando otro tipo de actividades, por lo que se sugiere que estas sean dadas mediante un check list o se tome unos cuantos segundos, para que el trabajador pueda prestar total atención sobre lo que debe realizar.

En cuanto al espacio de trabajo, vemos que en un 75% de los trabajadores casi siempre cuentan con un adecuado lugar de trabajo con las condiciones idóneas para poder desarrollar sus actividades y esto va a la par con ese casi 40% que manifiesta no tener el mobiliario necesario para una correcta organización de su puesto de trabajo.

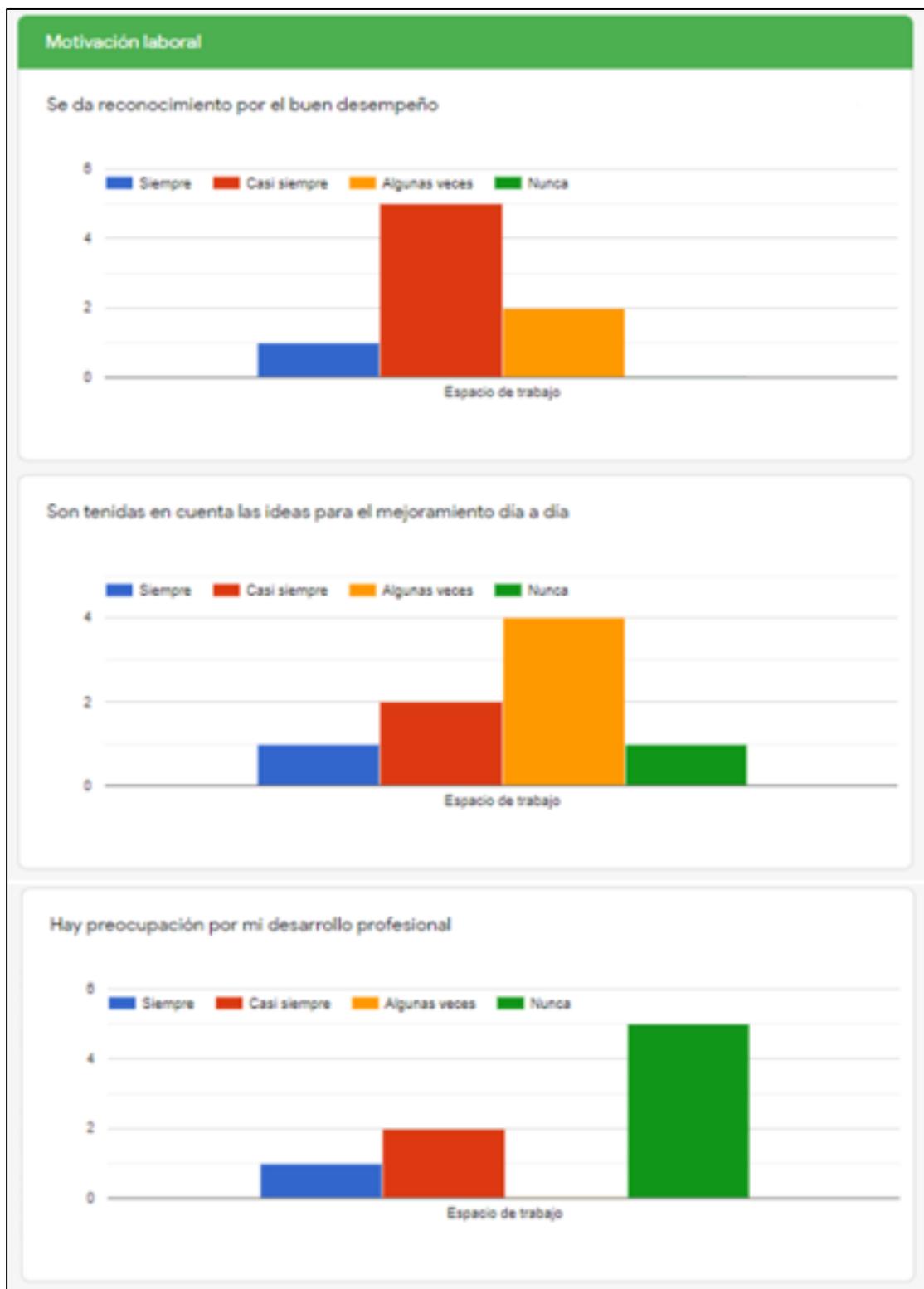


Figura 34. Resultados motivación personal. Autoría propia en Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.3 ANDON BOARDS

La empresa Minerales Exclusivos s.a.s., no cuenta con algún mecanismo de alerta que indique el estado en que se encuentran los procesos que se llevan a cabo en la fabricación de los productos, lo que ocasiona que se genere fallos y no se corrijan a tiempo, dando como resultado desperdicio de materia prima y tiempo entre otros.

El sistema de alerta que se propone integrar es la programación de lámparas programadas con los tiempos óptimos en la duración de los procesos, estos van a estar codificados por medio de colores siendo el color verde el indicativo de que un proceso se encuentra activo, un color naranja indicando un fallo en el proceso y un color rojo indicando que el proceso se ha detenido o finalizado.

Las ventajas de hacer uso de este sistema, es que cuenta con señales ópticas que podrán ser captadas con facilidad, además de que son fáciles de equipar y de adecuar a las necesidades.



Figura 35. Lámparas de luces, Werma, tomado de la página de internet www.werma.com

Las lámparas que se observan en la figura 35 serían adecuadas para hacer parte de los procesos de producción y de esta forma dar solución rápida a cualquier tipo de eventualidad que suceda.

Tabla 17.

Colores alerta y significado

COLOR	INDICA
Rojo	Proceso finalizado o detenido.
Verde	Proceso esté en proceso.
Amarillo	Alerta de fallo

Nota: Google forms a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.4 5S's

Es un método que se originó en Japón como herramienta de cambio orientado a la realización de actividades de forma organizada, limpia y ordenada.

La implementación de la herramienta de las 5S's en la empresa Minerales Exclusivos s.a.s., se direcciona para crear una cultura de organización, limpieza primeramente por parte de los trabajadores operativos y que con el transcurrir de los días, sea desplegada esta cultura a las múltiples áreas de la empresa. Para ello es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Capacitar a los trabajadores sobre esta herramienta y de esta forma comenzar a generar un hábito de día a día en el desarrollo de cada actividad.
- Estandarizar la utilización de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa.
- Realizar trimestralmente una evaluación de la situación de la empresa a partir de la implementación de la herramienta de las 5S's.
- Basado en la revisión de implementación de la herramienta de las 5S's se debe mantener una implementación de mejora continua.
- Lograr unos buenos ambientes de trabajo para los empleados contribuye a la correcta realización de las actividades.
- Incentivar a los trabajadores hacia el aprendizaje de la herramienta 5S's, para una mayor facilidad en su implementación y correcto uso.

9.4.1 Despejar (Seiri).

Tabla 18.

Seiri

5s	Problema	Acción de mejora
Despejar (Seiri)	Materiales de maquinaria sin uso.	Reubicar los materiales no necesarios para el funcionamiento
Despejar (Seiri)	Se encuentran residuos en las áreas	Establecer claramente el lugar de ubicación temporal de los residuos de las actividades
Despejar (Seiri)	Múltiples herramientas que no se utilizan	Reubicar en su lugar correspondiente las herramientas

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.4.2 Ordenar (Seiton).

Tabla 19.

Seiton

5s	Problema	Acción de mejora
Ordenar (Seiton)	Acceso complicado a las herramientas	Clasificar por uso
Ordenar (Seiton)	Inexistencia mobiliaria de almacenamiento en los lugares correspondientes	Ubicación y definición de mobiliario para almacenamiento.
Ordenar (Seiton)	No existe un área de almacenamiento claramente definida.	Demarcación debida de las áreas de almacenamiento u otras.

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Una vez evaluadas las acciones de separar y ordenar, se continua con la limpieza, un aspecto no menos importante que garantizará un ambiente de trabajo más agradable,

9.4.3 Limpiar (Seiso).

Tabla 20.

Seiso

5s	Problema	Acción de mejora
Limpiar (Seiso)	Áreas de trabajo sucia por desperdicio	Realizar una constante limpieza del área de trabajo debido a que en el envasado del producto se generan derrames.
Limpiar (Seiso)	Se encuentran residuos de las actividades en las áreas como tiras de plástico, bolsas	Definir la reglamentación de aseo en el área una vez finalizada una acción.
Limpiar (Seiso)	Inexistencia de personal a cargo de la limpieza	Asignar las labores de limpieza

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.4.4 Estandarizar (Seiketzu).

Tabla 21.

Seiketzu

5s	Problema	Acción de mejora
Estandarizar (Seiketzu)	Uso de herramientas para funciones que no corresponden.	Estandarizar el uso de cada herramienta según su función
Estandarizar (Seiketzu)	No existe un mantenimiento establecido para las maquinas	Programar los mantenimientos de las maquinas e informar a los operarios.
Estandarizar (Seiketzu)	No existe la demarcación clara cuando se va hacer transporte de mercancía	Demarcación debida de las áreas de transporte.
Estandarizar (Seiketzu)	La dotación entregada a los trabajadores es usada en cualquier parte del proceso.	Definir el uso de las prendas adecuadas en el desarrollo de las múltiples actividades.

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.4.5 Autodisciplina (Shitsuke).

Tabla 22.

Shitsuke

5s	Problema	Acción de mejora
Autodisciplina (Shitsuke)	No uso de los elementos de protección.	Capacitación del porque se debe usar los elementos de protección.

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.4.6 Implementación 5s.

Tabla 23.

Clasificación y puntaje 5s Minerales Exclusivos s.a.s.

CLASIFICACION 5S				
1	2	3	4	5
Nunca	Pocas veces	Regularmente	Casi siempre	Siempre

Nota: Autoría propia

Tabla 24.

Despejar (Seiri) actual vs propuesto

DESPEJAR (SEIRI)	
ANTES	PROPUESTA
	

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Se propone que las bolsas de producto que van siendo producidas sean ubicadas de inmediato por uno o dos operarios en sus respectivos lugares y no esperar a que se reempaque varias para así iniciar su organización, pues esto dificulta el tránsito de cualquier trabajador.

Tabla 25.

Diagnostico Despejar (Seiri)

PREGUNTA	PUNTAJE
1. ¿Se encuentran elementos que no son de uso propio del área en el entorno donde desarrolla sus actividades?	4
2. ¿Se pueden encontrar residuos, producto sin terminar en el área de trabajo?	2
3. ¿Es buena la ubicación de las herramientas de trabajo?	3
4. ¿Se puede identificar los elementos que no son propios del área?	3
5. ¿Existe un procedimiento para indicar el correspondiente uso de las herramientas de trabajo?	1
% DE EJECUCION	52 %

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Tabla 26.

Ordenar (Seiton) actual vs propuesto

ORDENAR (SEITON)	
ANTES	PROPUESTA
	

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Se realiza la propuesta de la implementación de demarcar el área correspondiente a cada tipo de producto y la implementación de estantería para los productos de menos volumen ya sea para alistamiento o para su correspondiente despacho.

Tabla 27.

Diagnostico ordenar (Seiton)

PREGUNTA	PUNTAJE
1. ¿Se encuentra demarcado el lugar de cada elemento en el área de trabajo?	2
2. ¿Se dejan en el lugar correspondiente las herramientas una vez son usados?	4
3. ¿Se encuentran señales que indican aquellas herramientas que pueden generar un daño?	1
4. ¿Se pueden encontrar debidamente delimitados los pasillos o lugares de almacenamiento?	2
5. ¿Encuentra fácilmente la herramienta o elemento que busca?	3
% DE EJECUCION	48 %

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Tabla 28.

Limpiar (Seiso) actual vs propuesto

LIMPIAR (SEISO)	
ACTUAL	PROPUESTO
	

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Se propone el planteamiento de realizar un check list de limpieza al finalizar el turno por parte de cada trabajador donde este es firmado por el trabajador que continua con la ejecución de las

actividades, de igual forma la colocación de elementos de almacenamiento para desperdicios entre otros.

Tabla 29.

Diagnostico Limpiar (Seiso)

PREGUNTA	PUNTAJE
1. ¿Se encuentra limpio el área de trabajo?	2
2. ¿Se incentiva la limpieza del área de trabajo?	1
3. ¿Se mantienen las herramientas limpias y en buenas condiciones para su uso?	3
4. ¿Se cuenta con elementos para realizar la correspondiente limpieza al terminar de usarlas?	1
5. ¿Se tienen contenedores para residuos en el área de trabajo o cerca a esta?	1
% DE EJECUCION	32 %

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Tabla 30.

Estandarizar (SeiketzU) actual vs propuesto.

ESTANDARIZAR (SEIKETZU)	
ACTUAL	PROPUESTO
	

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Se propone determinar las reglas de uso de cada espacio de trabajo, para de esta forma ir implementado el uso de las herramientas adecuadas en los espacios determinados logrando una menor pérdida de tiempo, para establecer el inicio y finalización de las actividades.

Tabla 31.

Diagnóstico estandarizar (Seiketsu)

PREGUNTA	PUNTAJE
1. ¿Se tienen señalizaciones para el ubicar las herramientas de trabajo?	1
2. ¿Existe delimitación de las áreas de trabajo maquinaria pasillos entre otros?	4
3. ¿Existe una guía para la organización de las herramientas de trabajo?	1
4. ¿Se pueden encontrar debidamente delimitados los pasillos o lugares de almacenamiento?	2
5. ¿Se realizan mejoras en los lugares de trabajo y en los procedimientos?	3
% DE EJECUCION	44 %

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Tabla 32.

Autodisciplina (Shitzuke) actual vs propuesto

AUTODISCIPLINA (SHITZUKE)	
ACTUAL	PROPUESTO
	

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Tabla 33.

Diagnóstico Autodisciplina (Shitzuke)

PREGUNTA	PUNTAJE
1. ¿Se tienen señalizaciones para eliminar las herramientas de trabajo?	1
2. ¿Existe delimitación de las áreas de trabajo maquinaria pasillos entre otros?	4
3. ¿Existe una guía para la organización de las herramientas de trabajo?	1
4. ¿Se pueden encontrar debidamente delimitados los pasillos o lugares de almacenamiento?	2
5. ¿Se realizan mejoras en los lugares de trabajo y en los procedimientos?	3
% DE EJECUCION	44 %

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

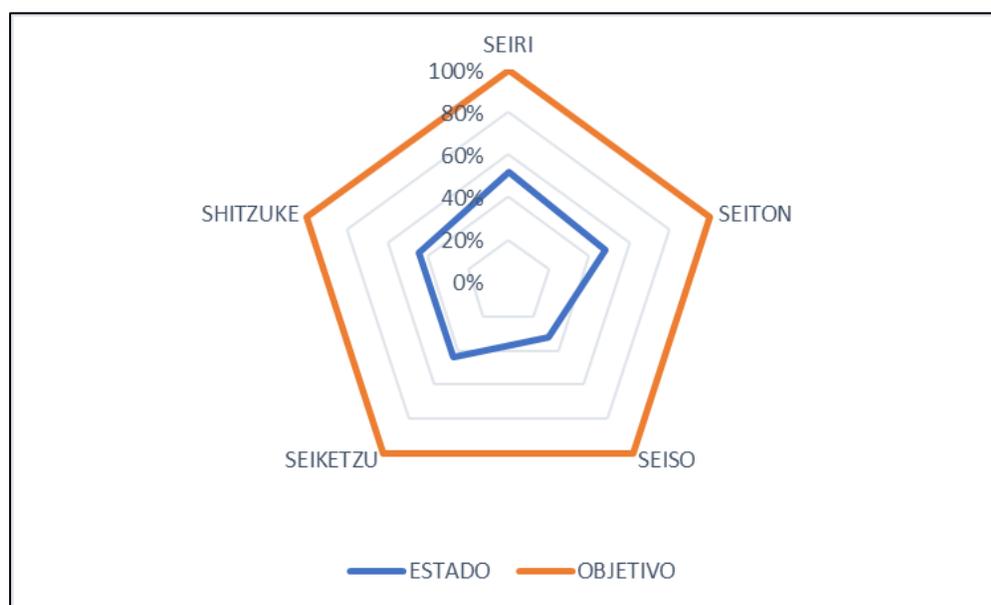


Figura 36. Gráfico radar 5s. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Partiendo del desarrollo del diagnóstico, revisión y propuestas planteadas de la herramienta de las 5S's, se logra reconocer la importancia y los beneficios que la implementación de esta generaría, nos produciría un mejoramiento en el ambiente laboral debido a que un ambiente más limpio y ordenado, ayuda a que el trabajador tenga más motivación al momento de desarrollar sus actividades laborales. Para ello se propone el siguiente folleto a modo de material de aprendizaje

sobre las 5S's como se muestra en las figuras 38 y 39, que se relacionan a continuación del cronograma de implementación de herramientas 5S's; este será entregado una vez se hayan finalizado las reuniones de capacitación a los empleados, sobre la implementación de las 5S's, también será puesto en los tableros de información con los que cuenta la empresa.

Para dar un mayor soporte en la implementación de las herramientas de las 5S's se propone un cronograma de actividades de implementación basado en cuatro trimestres, en los cuales cada trimestre corresponderá a la implementación de una de las acciones de la herramienta 5S's como se muestra en la figura 39.

CRONOGRAMA IMPLEMENTACION 5S MINERALES EXCLUSIVOS			NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
FASE 1	ACTIVIDAD				
	Introduccion 5s		■		
	Capacitacion 5s			■	
FASE 2	Implementacion Seiri(separar)	Reunion		■	
		Actividades de implementación		■	■
		Validar avance			■
	Implementacion Seiton(Ordenar)	Reunion			
		Actividades de implementación			
		Validar avance			
	Implementacion Seiso(Limpiar)	Reunion			
		Actividades de implementación			
		Validar avance			
	Implementacion Seiketzú(Estandarizar)	Reunion			
		Actividades de implementación			
		Validar avance			

Figura 37. Cronograma 5S's Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia.

CRONOGRAMA IMPLEMENTACION 5S MINERALES EXCLUSIVOS									
FASE 1	ACTIVIDAD			FEBRERO		MARZO		ABRIL	
	Introduccion 5s								
	Capacitacion 5s								
FASE 2	Implementacion Seiri(separar)	Reunion							
		Actividades de implementación							
		Validar avance							
	Implementacion Seiton(Ordenar)	Reunion							
		Actividades de implementación							
		Validar avance							
	Implementacion Seiso(Limpiar)	Reunion							
		Actividades de implementación							
		Validar avance							
	Implementacion Seiketsu(Estandarizar)	Reunion							
		Actividades de implementación							
		Validar avance							

Figura 38. Cronograma 5S's Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia.



Figura 39. Folleto capacitación 5S's, página 1. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

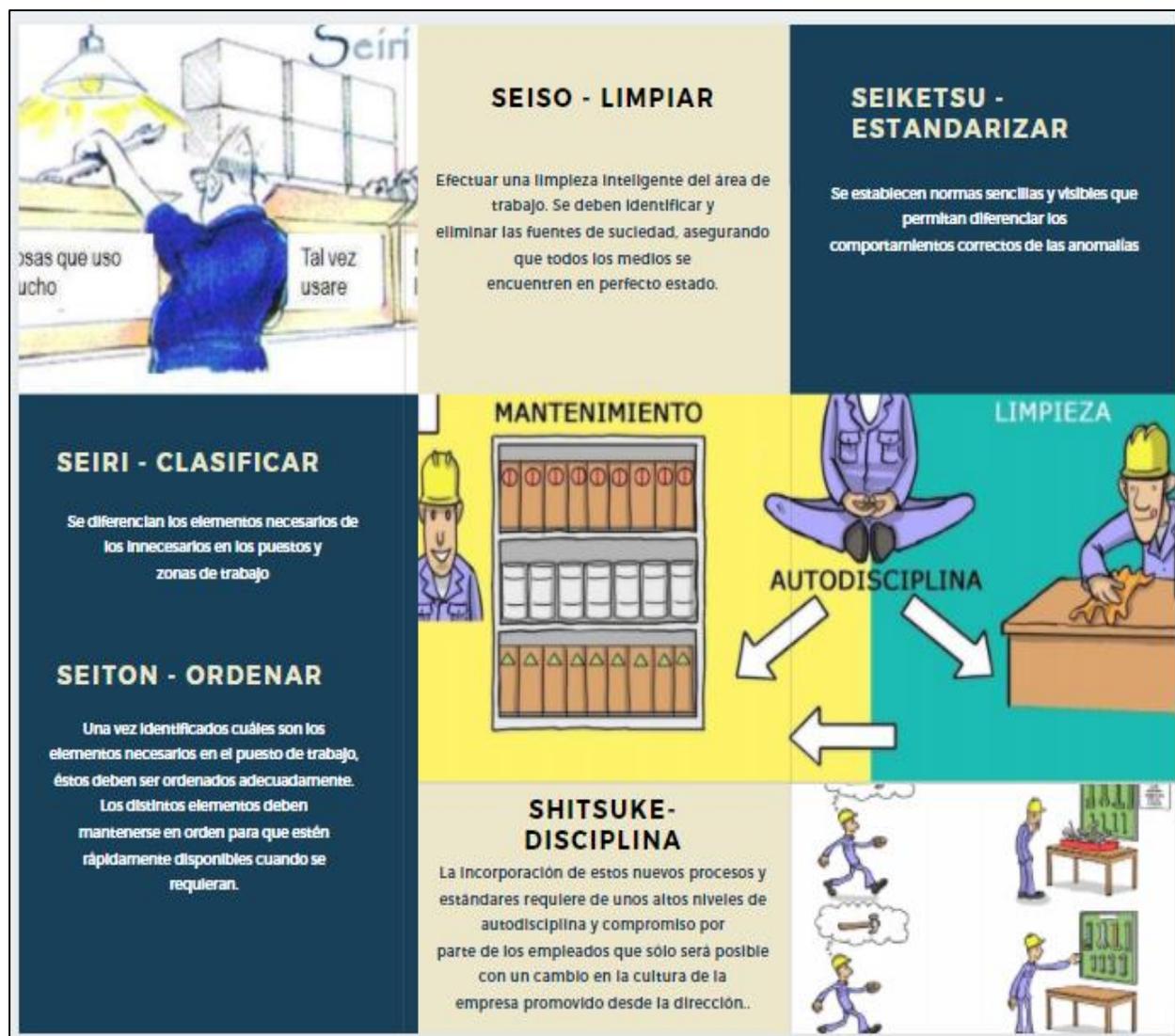


Figura 40. Folleto capacitación 5S's, página 2. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.5 Kanban

La herramienta Kanban es usada en la gestión de trabajo basada en la demanda de los clientes que busca disminuir los desperdicios sin afectar el proceso de producción, por ello para mejorar la organización en la programación de los cargues y despachos de los productos se propone la utilización de esta herramienta.

Se propone la implementación de un Kanban para garantizar que el proceso de alistamiento cargue y despacho de productos tenga una mejor organización y la comunicación entre las áreas sea más fluida reduciendo los errores al momento de ejecutar las actividades.

9.5.1 Tablero de Kanban propuesto.

Tabla 34.

Kanban propuesto

Z O N A L L A N O S O R I E N T A L E S		POR HACER	EN PROCESO	FINALIZADO
	URGENTE			
	IMPORTANTE			
	NORMAL			

Nota: Autoría propia

Este tablero Kanban permitirá a los coordinadores de despachos tener información en tiempo real del avance de las múltiples actividades; será un tablero de Kanban par cada zona donde se realizan los múltiples despachos, cada uno estará identificado por un color único como se muestra en la tabla 34 a continuación:

Tabla 35.

Codificación colores por zona Minerales Exclusivos s.a.s.

ZONA	COLOR KANBAN
ZONA LLANOS ORIENTALES	VERDE
ZONA COSTA	AZUL
ZONA BOYACA	AMARILLO
ZONA SUR	ROJO

Nota: Autoría propia

Como se muestra en la figura 39 tomada de la página de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. la cobertura del país es amplia, por ello en el manejo interno para el despacho de productos, se maneja por zonas, siendo cuatro las zonas: ZONA LLANOS ORIENTALES, ZONA COSTA, ZONA BOYACÁ Y ZONA SUR.



Figura 41. Cobertura Minerales Exclusivos s.a.s. Autoría propia con información tomada de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

En el tablero encontraremos ubicados los formatos utilizados para los despachos, de esta forma estamos adaptando una herramienta Lean Manufacturing, con un parámetro (salidas) ya establecido por la empresa como se muestra en la figura 40.

Este formato está establecido por la empresa y se genera partiendo del software administrativo de la compañía, en ningún momento el área de producción interviene en la elaboración.

MINERALES EXCLUSIVOS S. A. S 800.045.357-1		SALIDA DE ALMACEN		NUMERO: _____	
FECHA: _____					
CLIENTE: _____					
DIRECCION: _____					
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	PRESENTACION	No. CAJAS	
020156	BIOFERT-MEX EN SUSPENSION * 20 LTS	10	CANECAS	0	
023014	AYUDANTE * 1 GAL	12	GALON	3	
	TOTAL	22		3	

TRANSPORTADO POR: _____		
AUTORIZADO:	ENTREGADO POR:	FIRMA
_____	_____	_____
_____	_____	_____

SEÑOR TRANSPORTADOR: TENGA EN CUENTA QUE LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO IMPLICA QUE USTED HA RECIBIDO TODOS LOS PRODUCTOS RELACIONADOS EN PERFECTO ESTADO Y USTED SE HACE RESPONSABLE DE SU ENTREGA AL DESTINATARIO.

NOMBRE: _____ CELULAR DEL TRANSPORTADOR: _____	FIRMA DEL TRANSPORTADOR: _____ C.C. _____
---	--

SEÑOR ALMACENISTA: TENGA EN CUENTA QUE LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO IMPLICA QUE USTED HA RECIBIDO TODOS LOS PRODUCTOS RELACIONADOS EN PERFECTO ESTADO, SI ENCUENTRA ALGUNA NOVEDAD EN LOS PRODUCTOS POR FAVOR REALIZAR LA RESPECTIVA OBSERVACION.

RECIBIDO POR: NOMBRE Y CEDULA _____ C.C. _____	FIRMA Y SELLO _____
--	------------------------

OBSERVACIONES: _____ _____ _____

Figura 42. Formato salida de mercancía Minerales Exclusivos s.a.s.. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Se aclara que el formato de salida de mercancía es propio de la empresa y es utilizado para todos los productos que se producen en la planta, la implementación del Kanban facilitara la supervisión del avance de los despachos de la empresa.

Tabla 36.

Ejemplo utilización Kanban Minerales Exclusivos s.a.s.

Z O N A L L A N O S O R I E N T A L E S		POR HACER	EN PROCESO	FINALIZADO
	URGENTE			
	IMPORTANTE			
	NORMAL			

Nota: Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

9.6 Encuesta satisfacción cliente

La encuesta de satisfacción del cliente nos permite un acercamiento a lo que el cliente quiere, de esta forma podemos adaptar el producto y servicio para lograr satisfacer los requerimientos de estos, para poder lograr eso es importante que conozcamos a detalle estos requerimientos y analizar

hasta qué punto podemos dar cumplimiento y además determinar que mejoras o herramientas nos permitirán un mejoramiento.

Para ello se ha desarrollado una encuesta de satisfacción, la cual se entrega los clientes vía electrónica y partiendo de esta información obtenida se plantean las mejores soluciones posibles.

The image shows a digital survey form with a green header bar. The title 'SATISFACCION DEL CLIENTE' is prominently displayed. Below the title, there are three main sections: a thank-you message, a request for feedback, and two specific questions. The first question asks for the customer's name, followed by a text input field. The second question asks for the customer's region, with five radio button options: Llanos Orientales, Costa, Sur del país, Centro del país, and Otro: (with a text input field).

SATISFACCION DEL CLIENTE

Gracias por participar en esta encuesta.

Nos gustaría conocer tu opinión para seguir mejorando la organización y el contenido.
Rellena esta breve encuesta y dinos qué piensas (las respuestas son anónimas).

NOMBRE CLIENTE

Tu respuesta _____

ZONA DEL PAIS

Llanos Orientales

Costa

Sur del país

Centro del país

Otro: _____

Figura 43. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 1. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

SERVICIO						
Atención						
¿Cómo valora nuestro servicio? *						
	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	Excelente				
¿Cómo calificaría la disposición por parte de los empleados al momento de atender una solicitud ?						
	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	Excelente				
¿Los representantes de ventas le brindan confianza y honestidad ?						
	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	Excelente				
¿El acompañamiento de los representantes de ventas es ?						
	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	Excelente				

Figura 44. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 2. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

LOGÍSTICA

Desde la recepción de la orden de pedido hasta el momento en que recibe el producto

¿Qué opinión tiene respecto a la logística? *

1= Muy mala 5= Excelente

	1	2	3	4	5	N/D
Recepción del pedido	<input type="radio"/>					
Alistamiento pedido	<input type="radio"/>					
Despacho del pedido	<input type="radio"/>					
Transporte del pedido	<input type="radio"/>					
Entrega del pedido	<input type="radio"/>					

¿Los pedidos llegan a tiempo ?
Valora tanto la exposición como el material entregado

	1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	Siempre				

¿Los productos llegan en buen estado y con buena presentación?
Valora tanto la exposición como el material entregado

	1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	Siempre				

Figura 45. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 3. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

Producto						
Calidad del producto, presentación del producto						
<p>¿Considera que los productos son? Valora tanto la exposición como el material entregado</p>						
	1	2	3	4	5	
Malo	<input type="radio"/>	Excelente				
<p>¿La presentación de los productos es? Valora tanto la exposición como el material entregado</p>						
	1	2	3	4	5	
Malo	<input type="radio"/>	Excelente				
<p>¿Piensa que la calidad de los productos es? Valora tanto la exposición como el material entregado</p>						
	1	2	3	4	5	
Malo	<input type="radio"/>	Excelente				

Figura 46. Propuesta encuesta satisfacción del cliente sección 4. Autoría propia a partir de información de la empresa Minerales Exclusivos s.a.s.

10 Cronograma

Para el cronograma “ver figura 45”, se ha tenido en cuenta un estimado de 4 meses, en los cuales se han realizado ajustes durante el segundo semestre del año a causa de imprevistos, lo que ha modificado el desarrollo del proyecto de grado.

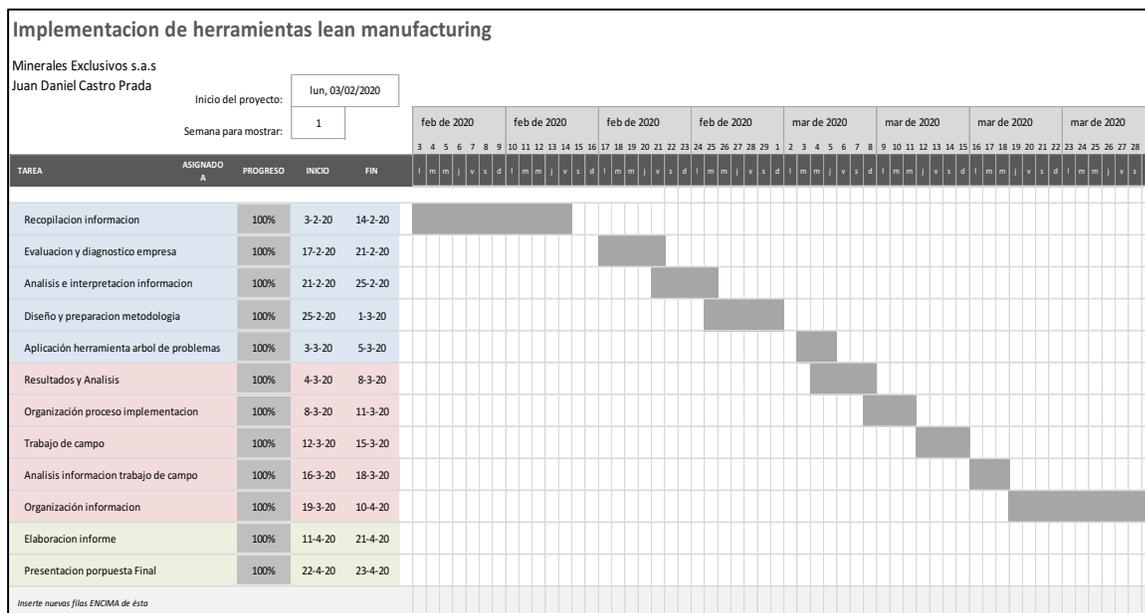


Figura 47. Cronograma anteproyecto grado febrero a marzo. Autoría propia plantilla adaptada de Vertex42.

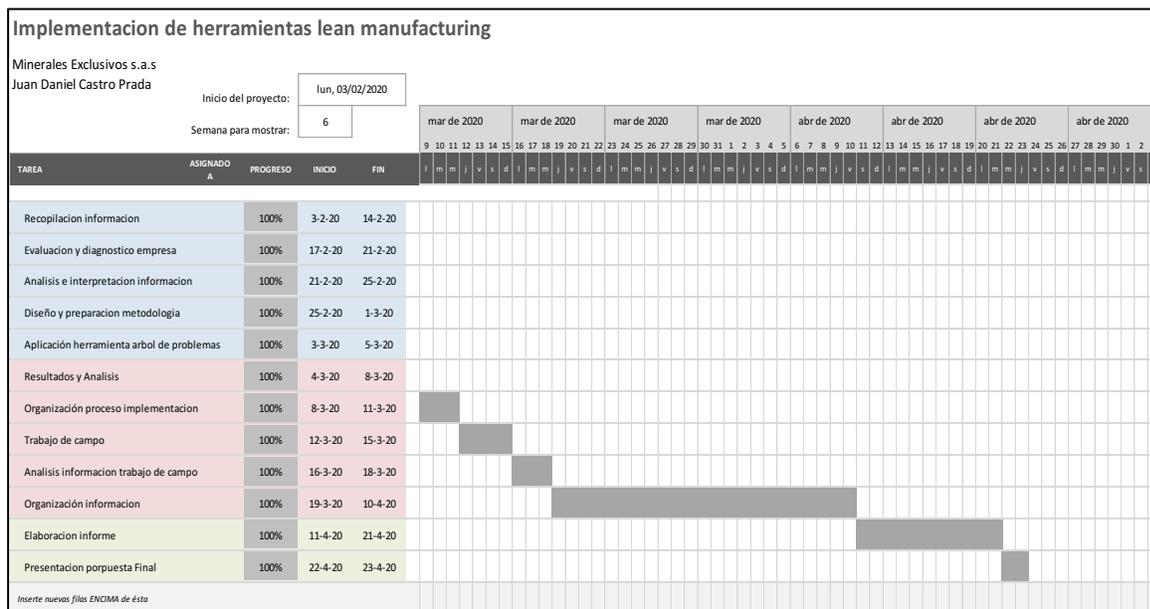


Figura 48. Cronograma anteproyecto grado Marzo a abril. Autoría propia plantilla adaptada de Vertex42.

11 Presupuesto

Para el desarrollo de las actividades del proyecto, se ha propuesto un presupuesto base teniendo en cuenta las figuras 45,46,47 siendo el cronograma inicial establecido.

Tabla 37.

Presupuesto proyecto de grado

PRESUPUESTO PROYECTO DE GRADO		
CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR
COSTOS FIJOS		
Transporte (Combustible)	10	\$ 60.000
Impresiones informacion (Folletos entregados)	30	\$ 18.000
Material apoyo reuniones	45	\$ 27.000
COSTOS EXTRAS		
Alimentacion	5	\$ 35.000
Reunion (refrigerio)	15	\$ 45.000
Imprevistos	2	\$ 30.000
TOTAL		\$ 215.000

Nota: Elaboración propia

Cabe aclarar que el presupuesto inicial que se tenía contemplado para el desarrollo del proyecto de grado era de \$500.000, pero gracias a que la empresa donde se desarrolló el proyecto de grado es el lugar de trabajo actualmente, hubo una reducción considerable de los costos necesarios para poder ejecutar el proyecto de grado.

Conclusiones

La implementación de herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. permitirá la mejora en sus procesos productivos, pero esta mejora debe implementarse en forma estructurada y definida hacia el compromiso y el desarrollo de cultura de la mejora continua en sus trabajadores.

En la empresa Minerales Exclusivos s.a.s. se evidencio que los múltiples problemas que esta presenta la gran mayoría son debido a la falta de organización y de un direccionamiento claro, algo que fácilmente se comprobó en el diagnostico Lean que se realizó a la empresa.

Encontramos en este diagnóstico que la comunicación y cultura bajo los criterios de resultado esperado solo se desarrolla en 21% del ideal para esta empresa, es por ello por lo que se enfatiza en la solución de este factor, el cual hace que los problemas que aparecen en la compañía por la ausencia de comunicación no sean solucionados oportunamente, perjudicando de manera ostensible los tiempos de entrega de la empresa.

De la misma forma la estandarización, con un 18% de cumplimiento sobre los criterios a evaluar, se identifica que es importante que cada proceso tenga su hoja de operaciones estándar al alcance y a disposición del operador, evidenciando también que los procesos de la empresa han sido desarrollados por su gerente y propietario además de que no se comprueban periódicamente, mediante auditorías u otras herramientas, las hojas de operación estándar, comprobando la conservación de las mejoras realizadas dificultando el progreso en la mejora continua, es por ello que al implementarse el tablero de Kanban nos permite dar un primer paso hacia la estandarización de los procesos, pues esta herramienta permite una organización adecuada de los despachos y garantizando que se va a realizar mediante unas pautas establecidas por la herramienta como se señaló anteriormente en la propuesta .

Por ello mediante el mejoramiento de la comunicación y cultura enfocado en la filosofía Lean Manufacturing basado en el despliegue de la misión de la visión y de los objetivos de la empresa se avanzará de gran manera en el punto al que se quiere llegar como empresa.

De igual forma continuar con la implementación con otra herramienta de la filosofía Lean, generaría un impacto casi inmediato de mejora en múltiples aspectos, como lo son el orden, la limpieza y el generar un ambiente agradable, lo que influirá motivacionalmente en los trabajadores al momento de desempeñar sus actividades e indirectamente beneficiará positivamente los procesos productivos de la empresa.

Minerales Exclusivos s.a.s. mediante la implementación del Kanban propuesto logrará una mejor organización en la logística de sus despachos, de igual forma se mejorarán las actividades de supervisión de calidad reduciendo errores en los despachos. como que producto va en que camión, que cantidades se envían entre otros problemas que actualmente se presentan en la empresa.

La implementación de las herramientas de la filosofía Lean manufacturnig, no son únicamente para empresas grandes con procesos productivos ya claramente definidos y estandarizados, la implementación de estas herramientas básicas como lo puede ser un tablero de control, una alerta de fallo, conocido como Andon Board, facilitaran la identificación de fallos que ocasionan múltiples problemas y de esta manera poder dar una oportuna solución.

Con el objeto de poder seguir mejorando la imagen que se tiene con nuestros clientes es importante mantener un constante diagnóstico de cómo nos ven como compañía, ya sea utilizando el medio de encuesta propuesto anteriormente o cualquier otra herramienta que le permita monitorear a la empresa la recepción que tiene el cliente.

Recomendaciones

Se sugiere continuar con la implementación de las herramientas que nos brinda la filosofía Lean Manufacturing, para que de esta manera los trabajadores con el transcurrir del tiempo las asimilen de mejor manera como un proceso de cambio que trae beneficios y no como más tareas que se les imponen.

Se manifiesta que es importante que sean explicados a los trabajadores todos y cada uno de los cambios y herramientas que se implementan en la empresa, esto con el fin de transmitirles el objetivo e importancia de cada mejora que se implementa en la empresa.

Es importante que la empresa realice evaluaciones periódicas en el avance de la implementación de las herramientas de Lean manufacturing, para poder guiar estas herramientas hacia la mejora continua.

Se sugiere una capacitación en la utilización e importancia de los elementos de protección personal por parte de los trabajadores, pues se evidencia que muchos no los utilizan a pesar de contar con ellos.

Referencias

- Alfonso, K. y Torres, H. (2019). Propuesta de mejora del proceso de fabricación de la carpa tipo hangar 12x6 mediante la filosofía Lean Manufacturing en la empresa Carpas & cubrimientos C&C SAS (Trabajo de grado, Universitaria Agustiniana) Recuperado de <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/858/AlfonsoGarcia-KevinStiven-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ballesteros silva, p. (2008). algunas reflexiones para aplicar la manufactura esbelta en empresas colombianas. *scientia et técnica*, xiv (38), 223-228. Retrieved from: <https://www.redalyc.org>.
- Carreras, M., & García, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid: Editorial Diaz de Santos, S.A.
- Contreras, R. (2017). Implementación de Lean logistics para mejorar la productividad del área logística de la empresa ANTIUM S.A., Santiago de surco, 2017. (Trabajo de grado, Universidad Cesar Vallejo).
- Gacharna V, Gonzales, D. (2013) Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones mercy empLeando herramientas de Lean Manufacturing. Tesis de pregrado. Pontificia universidad Javeriana. Bogotá Colombia.
- GRUPO ODE. (s.f). ODE.es. Obtenido de http://www.ode.es/emailsform/LEAN/DIAGNOSTICO_LEAN.pdf
- ICS. (S.f.), ¿Qué es AMFE? Instituto de ciencias de la salud. Recuperado de: <http://www.ics-aragon.com/cursos/gestion-riesgo/6/Que-es-AMFE.pdf>
- Manufactura Esbelta principales herramientas (2007) Revista Panorama Administrativo Año 1 No. 2 enero-junio
- Rodriguez, Villalba y Rubio (2019), Propuesta de mejora del proceso productivo de Lactiquesos s.a.s. por medio de herramientas Lean Manufacturing. (Trabajo de grado, Universitaria Agustiniana) Bogota Colombia.
- Sánchez, S., Monsalve, L., & Moncada, Y. (2013). Diseño de una metodología de implementación de Lean Manufacturing en una PYME (momentos classic) (Trabajo de grado, Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín). Recuperado de http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1614/1/Dise%C3%B1o_metodologia_Lean__Giraldo_2013.pdf.

Toledano de Diego, A. M. (2009). «Las claves del éxito de Toyota». LEAN, más que un conjunto de herramientas y técnicas.