



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE METODOLOGÍA
LEAN 5S DENTRO DEL ÁREA DE
EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA
ALCAVE VENEZUELA C.A.**

Autora:
Ramirez Q, Estefania.
C.I. V-29.500.973

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE METODOLOGÍA LEAN 5S DENTRO DEL ÁREA DE
EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA ALCAVE VENEZUELA C.A.**

Informe de Pasantías presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autora:

Ramirez Q, Estefania.
C.I. V-29.500.973

Tutor:

Ing. José Álvarez
CI. V-6.224.270

San Diego, Mayo 2022



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de INGENIERIA para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: PROPUESTA DE METODOLOGIA ES DENTRO DEL AREA DE EXTRUCCION PARA LA EMPRESA PLACAS VENEZOLAS C.A.

Realizado por el (la) Br. ESTEFANIA RAMIREZ Q.
C.I. N° 29.500.973 cursante de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL.
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: José Suárez
C.I.: 6224770

[Signature]
Jurado
Nombre: Mairel Cuadrado
C.I.: 7067357

Jurado
Nombre:
C.I.:

Fecha: 01/10/2022

[Signature]

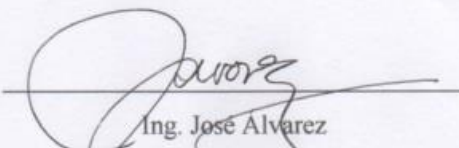


**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL INFORME DE PASANTIAS**

Quien suscribe, Ing. José Álvarez, portador de la cedula de identidad N°. 6.224.270, en mi carácter de tutor del Informe de Pasantías presentado por la ciudadana Estefania Ramirez Quintana, portadora de la cedula de identidad N°. 29.500.973, titulado: PROPUESTA DE METODOLOGÍA LEAN 5S DENTRO DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA ALCAVE VENEZUELA C.A. presentado como requisito parcial para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL, considero que dicho Informe de Pasantías reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los nueve (9) días del mes de mayo del año dos mil veintidós (2022).


Ing. José Álvarez
CI. V-6.224.270

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI I 006 2022-ICR IP

Valencia, 27 de abril de 2022

Ciudadana:
RAMIREZ QUINTANA, ESTEFANIA
29.500.973
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 4-2022 de fecha 17/02/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Propuesta de metodología lean 5S dentro del área de Extrusión de la empresa ALCAVE
Venezuela C.A.**

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Se ratifica la designación del Tutor Académico que la asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. José Antonio Álvarez Infante, titular de la cédula de identidad V-6.224.270



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a dios por su inmensa bondad que me acompaña y me da fuerzas cada día.

A mi familia Ramirez-Quintana. Por siempre apoyarme en el transcurso de mi carrera universitaria y el comienzo de mi etapa profesional, gracias a su sacrificio, motivación y comprensión he podido lograr los objetivos que nos propusimos en el comienzo de todo este camino y aún más lejos. Es un orgullo ser hija y hermana de las mejores personas del planeta, no sé qué sería de mí sin ustedes.

A mis familiares que siempre estuvieron atentos a cualquier dificultad o alegría de mi vida, siempre echándome porras por cada cosa que lograba aunque fuera pequeña.

A mis amigas de la infancia que aun en la distancia, siempre están pendientes de mí, manteniendo el mismo cariño de cuando éramos niñas.

A mí tutor académico José Álvarez, que ha tenido tanta paciencia conmigo y ha sido un excelente guía en el desarrollo de este informe de pasantías.

A mi tutores empresariales Jorgeluis Rico y Patricia Velásquez, por ser los mejores jefes que me podrían haber tocado en el comienzo de mi vida profesional, gracias por siempre dedicar tiempo para enseñarme a pesar de estar ocupados y aclararme tantas dudas.

A la empresa Alcave Venezuela C.A. por ser una excelente escuela, abrirme sus puertas y darme tanta libertad para explorar, equivocarme y mejorar como profesional a pesar de ser mi primera experiencia laboral.

A la Universidad José Antonio Páez, por ser mi alma mater, mi casa de estudios, el lugar en donde viví experiencias inolvidables, conocí personas maravillosas, adquirí mi pasión del saber y termine mi carrera profesional.

- Estefania Ramirez

DEDICATORIA

En primer lugar dedico este informe de pasantías a mis padres Milagros Quintana y Sergio Ramirez, quienes con su dedicación y cariño me han hecho la persona que soy hoy. Gracias por apoyarme en todo lo que he deseado hacer, sin importar los sacrificios o dificultades. Gracias por ser mi lugar seguro cuando estoy cansada, enferma o triste y mis mejores oyentes y asesores cuando dudo y no sé cómo continuar y finalmente gracias por inculcarme que todos los sacrificios valen la pena, ya que gracias a eso estamos logrando esta meta.

A mis hermanos Sergio Jesús y Pedro José, quienes han sido mis mejores ejemplos a seguir y mis acompañantes incondicionales en todas nuestras aventuras. Gracias por siempre estar allí cuando no entendía algo o cuando necesitaba ayuda. Gracias por siempre hacerme reír e incluirme en todo a pesar de nuestras diferencias de edad y finalmente gracias por siempre protegerme y ser mis caballeros de brillante armadura.

A mis familiares que con sus palabras de aliento siempre me han motivado a cumplir mis sueños, gracias por compartir conmigo su sabiduría y experiencias ya que eso ha logrado que mi camino sea más acertado.

A mis amigos, que me han acompañado en este camino de aprendizaje y siempre han compartido conmigo las alegrías, momentos difíciles y de stress. Gracias por siempre contestar mis dudas a pesar que escribiera en la madrugada y gracias por hacerme ver que a pesar de nuestras diferencias podemos formar lazos que pueden durar toda la vida.

Finalmente a todos los docentes que aportan su máximo esfuerzo para formar excelentes profesionales y a todos aquellos que me incentivaron a ser un buen ingeniero y me hicieron ver que este solo es el comienzo de un largo camino de aprendizaje.

- Estefania Ramirez

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO		PP
ÍNDICE DE CUADROS.....		xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....		xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....		xiv
ÍNDICE DE TABLA.....		xv
RESUMEN.....		xvii
INTRODUCCIÓN.....		1
CAPÍTULO		
I	LA EMPRESA	
	1.1 Descripción de la empresa.....	3
	1.2 Reseña histórica.....	4
	1.3 Estructura organizacional.....	5
	1.4 Descripción del área de las pasantías.....	6
	1.5 Descripción general del proceso.....	8
	1.6 Productos elaborados.....	9
II	EL PROBLEMA	
	2.1 Planteamiento del Problema.....	11
	2.2 Formulación del Problema.....	14
	2.3 Objetivos de la Investigación.....	14
	2.3.1 Objetivo General.....	14
	2.3.2 Objetivos Específicos.....	14
	2.4 Justificación de la Investigación.....	14
	2.5 Alcance y Limitaciones.....	15
III	MARCO TEÓRICO	
	3.1 Antecedentes.....	17
	3.2 Bases Teóricas.....	20
	3.2.1 Gestión de la rutina diaria.....	20
	3.2.2 Lean Manufacturing.....	22
	3.2.3 5S.....	24

	3.2.4 Mudas.....	27
	3.2.5 Proceso.....	28
	3.2.6 Proceso de extrusión.....	29
	3.2.7 Teoría científica de la administración.....	30
	3.3 Bases Legales.....	31
	3.4 Definición de Términos Básicos.....	32
IV	MARCO METODOLÓGICO	
	4.1 Tipo de Investigación.....	35
	4.2 Diseño de la Investigación.....	35
	4.3 Nivel de la Investigación.....	36
	4.4 Población y Muestra.....	37
	4.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	37
	4.6 Técnicas de Análisis de Resultados.....	39
	4.7 Fases metodológicas.....	41
V	RECURSOS	
	5.1 Recursos humanos.....	43
	5.2 Recursos materiales.....	43
	5.3 Recursos Institucionales.....	44
	5.4 Recursos Tiempo.....	44
VI	RESULTADOS	
	6.1 Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de mudas.....	45
	6.1.1 Observación directa.....	45
	6.1.2 Revisión documental.....	53
	6.1.3 Descripción de las actividades críticas del área de extrusión.....	55
	6.1.4 Entrevista estructurada.....	60
	6.1.5 Resumen de las debilidades encontradas en la observación directa y la entrevista	

estructurada.....	73
6.2 Análisis de las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.....	74
6.2.1 Los 5 Por Que.....	74
6.2.2 Diagrama de Ishikawa.....	76
6.2.3 Análisis de los Down time de las actividades críticas.....	78
6.2.4 Evaluación y estudio de las actividades críticas con la elaboración de diagramas de flujo de proceso.....	80
6.2.5 Análisis de las posibles mejoras.....	86
6.3 Proposición de un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.....	87
6.3.1 Propuesta 1.....	87
6.3.2 Propuesta 2.....	118
6.3.3 Propuesta 3.....	121
6.3.4 Propuesta 4.....	123
6.3.5 Propuesta 5.....	127
6.4 Evaluación de la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.....	130
6.4.1 Factibilidad técnica.....	130
6.4.2 Factibilidad operativa.....	131
6.4.3 Factibilidad social.....	132
6.4.4 Factibilidad ambiental.....	132
6.4.5 Factibilidad económica.....	134
CONCLUSIONES.....	139
RECOMENDACIONES.....	144
REFERENCIAS.....	146

ANEXOS		151
1	Ficha de observación.....	151
2	Registros de OEE.....	156
3	Instrumento de recolección de datos.....	169
4	Categorización de variables.....	172
5	Check list para auditoria S1.....	174
6	Check list para auditoria S2.....	175
7	Check list para auditoria S3.....	176
8	Check list para auditoria S4.....	177
9	Check list para auditoria S5.....	178
10	Certificados de excelencia otorgados por la empresa Alcave Venezuela C.A.	179

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO		PP
CUADRO		
1	Resumen de la técnica 5S.....	24
2	Cronograma de actividades.....	44
3	Descriptores para evaluar ficha de observación directa	46
4	Categoría S1 – Ficha de observación directa.....	46
5	S1 – Evidencias fotográficas.....	46
6	Categoría S2 – Ficha de observación directa.....	47
7	S2 – Evidencias fotográficas.....	48
8	Categoría S3 – Ficha de observación directa.....	49
9	S3 – Evidencias fotográficas	50
10	Categoría S4 – Ficha de observación directa.....	51
11	Descripción de la actividad calentamiento de la extrusora....	55
12	Descripción de la actividad de cambio de color.....	57
13	Descripción de la actividad cambio de proceso.....	59
14	Aplicación de los 5 Por Que.....	74
15	Cuadro resumen de mejoras encontradas.....	86
16	Plan de desarrollo de las 5S.....	87
17	Responsabilidades del equipo de trabajo para las 5S.....	89
18	Plan de capacitación sobre la herramienta 5S.....	90
19	Pautas de la aplicación de S1	91
20	Principales anomalías encontradas en S1	93
21	Pautas de la aplicación de S2.....	97
22	Principales anomalías encontradas en S2.....	98
23	Pautas de la aplicación de S3.....	102
24	Actividades a incluir en las rutinas limpieza.....	103
25	Principales anomalías encontradas en S3.....	103
26	Pautas de la aplicación de S4.....	109

27	Estándares de gestión visual 5S.....	110
28	Pautas de la aplicación de S5.....	113
29	Indicadores de las 5S.....	115
30	Resultados obtenidos en las auditorias 5S.....	116
31	Plan logístico para implementar rutinas.....	120
32	Plan logístico para implementar tableros.....	123
33	Plan de capacitación para la estandarización de las actividades críticas.....	127
34	Ficha de evaluación de la factibilidad técnica.....	130
35	Ficha de evaluación de la factibilidad operativa.....	131
36	Ficha de evaluación de la factibilidad ambiental.....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PP
FIGURA	
1 Estructura Organizacional de la Empresa Alcave Venezuela, C.A.....	5
2 Estructura Organizacional del área de procesos.....	6
3 Representación esquemática de una extrusora de husillo sencillo.....	9
4 Casa del sistema de producción Toyota.....	23
5 Diagrama de Ishikawa.....	77
6 Diagrama de flujo - Cambio de color.....	82
7 Diagrama de flujo - Cambio de proceso.....	85
8 Organigrama del equipo de trabajo para las 5S.....	89
9 Capacitación de las 5S con los operadores del área de extrusión.....	91
10 Diagrama de decisión para el desarrollo de la S1.....	92
11 Formato de Tarjeta Roja.....	93

12	Diagrama de decisión para el desarrollo de la S2.....	98
13	Caja de herramientas de la maquina 302.....	98
14	Formulario de estándar de gestión visual 5S.....	110
15	Estándar de gestión visual 5S – Cajetín de utensilios de limpieza.....	111
16	Estándar de gestión visual 5S – Devanadores y campanas.....	111
17	Estándar de gestión visual 5S – Centro de medición.....	112
18	Estándar de gestión visual 5S – Caja de herramientas.....	112
19	Formulario de plan de acción 5S.....	114
20	Rutina del operador de producción – Planta comercial.....	119
21	Rutina 5S - Planta comercial.....	120
22	Tablero Visual 1 – Parte 1.....	121
23	Tablero Visual 1 – Parte 2.....	122
24	Tablero Visual 2.....	123
25	Formato de Procedimiento Operacional Estandar (POE).....	124
26	POE. Cambio de color.....	125
27	POE. Cambio de proceso.....	127

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PP
GRÁFICO	
1 Tiempos improductivos – Maquina extrusora 302.....	12
2 Longitud aislada diaria en el mes de agosto – Maquina extrusora 302.....	13
3 Resultados de ficha de observación directa.....	52
4 Diagrama de Pareto – Down times últimos 6 meses.....	54
5 Diagrama de Pareto – Frecuencia de actividades de los últimos 6 meses.....	54
6 Ítem 1 – Resultados de la encuesta.....	61

7	Ítem 2 – Resultados de la encuesta.....	62
8	Ítem 3 – Resultados de la encuesta.....	63
9	Ítem 4 – Resultados de la encuesta.....	64
10	Ítem 5 – Resultados de la encuesta.....	65
11	Ítem 6 – Resultados de la encuesta.....	65
12	Ítem 7 – Resultados de la encuesta.....	66
13	Ítem 8 – Resultados de la encuesta.....	67
14	Ítem 9 – Resultados de la encuesta.....	68
15	Ítem 11 – Resultados de la encuesta.....	69
16	Ítem 12 – Resultados de la encuesta.....	70
17	Ítem 14 – Resultados de la encuesta.....	71
18	Ítem 15 – Resultados de la encuesta.....	72
19	%De Cumplimiento de auditorías 5S.....	117

ÍNDICE DE TABLA

CONTENIDO	PP	
TABLA		
1	Productos elaborados en la planta de cobre de la empresa Alcave Venezuela C.A.....	9
2	Ítem 1 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	61
3	Ítem 2 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	62
4	Ítem 3 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	62
5	Ítem 4 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	63
6	Ítem 5 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	64
7	Ítem 6 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	65
8	Ítem 7 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	66
9	Ítem 8 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	67
10	Ítem 9 – Encuesta para operadores del área de extrusión.....	67
11	Ítem 10 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	68

12	Ítem 11 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	69
13	Ítem 12 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	69
14	Ítem 13 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	70
15	Ítem 14 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	70
16	Ítem 15 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	71
17	Ítem 16 – Encuesta para operadores del área de extrusión....	72
18	Down time - Calentamiento de extrusora.....	78
19	Down time – Cambio de color.....	79
20	Down time – Cambio de proceso.....	79
21	Comparación del %De Cumplimiento de las auditorias 5S...	117
22	Costos Horas-Hombre operadores.....	134
23	Costos totales de las propuestas.....	134
24	Estimaciones al aplicar el plan de mejoras.....	137
25	Retorno de la inversión al aplicar el plan de mejoras.....	138
26	Relación costo – beneficio.....	138



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE METODOLOGÍA LEAN 5S DENTRO DEL
ÁREA DE EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA ALCAVE
VENEZUELA C.A.**

Autor: Ramirez, Estefania

Tutor Académico: Ing. José Álvarez

Fecha: Mayo 2022

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo proponer la metodología lean 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. ya que la cantidad de mudas de tiempo, movimiento y proceso han aumentado progresivamente y afectado el rendimiento esperado dentro del área, siendo uno de los motivos de esto el no tener una metodología o rutina formal dentro de la empresa enfocada en el orden y limpieza. Por consiguiente, con la implementación de la metodología 5S se busca maximizar la eficiencia del proceso y mejorar las condiciones laborales y la moral de los empleados. La investigación se sustenta dentro de la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo y documental además de un nivel descriptivo. Siendo su línea de investigación las ciencias cognitivas y aplicadas. Para identificar las anomalías dentro del área, se utilizan técnicas de recolección de datos tales como entrevistas estructuradas a los operadores y personal involucrado, observación directa y revisión documental, e instrumentos de recolección de datos como lista de chequeo, registro fotográfico y formularios. Además, las anomalías fueron analizadas a través de la ingeniería de métodos, Lean Manufacturing, gestión de la rutina diaria y diagrama de flujo.

Descriptor: Metodología Lean, 5S, proceso, mudas, orden y limpieza.

INTRODUCCIÓN

Debido a la globalización y el uso de nuevas tecnologías las empresas han caído en la necesidad de evolucionar y disminuir a lo mínimo aquellos factores que no paga el cliente. Ya sea sobreproducción, inventarios abultados, defectos de calidad, traslados innecesarios, movimientos que desperdician tiempo y energía, esperas, sobre procesado, etc.

Bajo esa premisa personas talentosas como el ingeniero japonés Taiichi Ohno dedicaron su vida a la creación de modelos de gestión que se enfocan en reducir esos desperdicios o mudas que, según Alvarado, F (2019) se generan por “la ejecución de actividades o uso de recursos que no generan valor para el objetivo del proceso en una empresa” (p. 1). Al disminuir esos factores, se consigue maximizar la creación de valor para el cliente final y por lo tanto crear una ventaja sobre la competencia, incrementando la rentabilidad.

Estos modelos de gestión fueron denominados como herramientas Lean o Lean Manufacturing que al español puede ser traducido como manufactura esbelta, producción limpia o producción sin desperdicios.

Los cuales trabajan bajo la filosofía de mejora continua que según Kabboul, F (1994) es “la conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado” (p. 15) o también puede ser entendido según la definición de la ISO 9000 (2016) que la establece como una “actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos” (p. 11).

Siguiendo ese mismo orden de ideas, una de las herramientas lean por excelencia y que sigue la filosofía de mejora continua es la metodología 5S. La

cual es llevada a cabo por muchas empresas líderes mundiales como Boeing que la ha empleado para reducir los riesgos de accidentes en la fabricación de sus aviones o Hewlett Packard que aplicándolo ha conseguido aumentar la velocidad de sus procesos de trabajos diarios y minimizar la existencia de tiempos muertos. Lo que deja en claro que bien aplicado generara múltiples beneficios para las empresas dispuestas a incluirla en su día a día.

A través de la implementación de las cinco etapas: Seiri (Clasificación), Seiton (Organización), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar), Shitsuke (Disciplina) dentro del proceso de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. se espera disminuir la necesidad de mudas y por consiguiente alcanzar el rendimiento esperado del área.

El presente proyecto promueve la metodología 5S para cumplir con los requisitos establecidos por la gerencia. Planteando la propuesta a través de cinco (5) capítulos, los cuales son:

Capítulo I. La empresa, que comprende su descripción, la reseña histórica, misión y visión, estructura organizacional, descripción del área de pasantías, descripción general del proceso y productos elaborados.

Capítulo II. El problema, donde se encuentra el planteamiento y formulación del problema, objetivo general y específico, justificación, alcance y limitaciones.

Capítulo III. Marco teórico, el cual contempla los antecedentes, bases teóricas y legales, términos básicos.

Capítulo IV. Marco metodológico, que incluye el tipo, diseño y nivel de la investigación, población y muestra, técnica e instrumentos, técnicas de análisis y fases metodológicas.

Capítulo V. Resultados, en donde se analizó los resultados obtenidos a través de técnicas y herramientas planteadas en la metodología de la investigación. Donde luego se realizará el diseño del plan de acción. Para finalmente obtener las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1 Descripción de la empresa

Ubicación

Carretera nacional Valencia - Los Guayos, Edif. CONAL

Razón Social

ALCAVE VENEZUELA C.A.

Visión

Ser el fabricante de conductores eléctricos líder del mercado nacional, y un competidor exitoso en el mercado internacional.

Misión

Desde los inicios, Alcave ha tenido como misión fundamental mantener una posición líder en el mercado nacional e internacional, al diseñar, desarrollar, fabricar y distribuir la más extensa y variada gama de conductores eléctricos según la necesidad de cada cliente.

Son más de 60 años contribuyendo con el desarrollo de la industria petrolera, petroquímica y eléctrica; así como de sectores de vital importancia para el progreso nacional, las comunicaciones, el transporte público y la construcción, participando activamente en los proyectos más importantes del país.

Valores

- Nuestra Gente

Respetamos a los demás, hacemos todo el esfuerzo para entendernos entre nosotros, tomamos responsabilidad en forma proactiva, y hacemos lo mejor para construir el respeto mutuo. Trabajamos en equipo estimulando el crecimiento personal y profesional, compartimos oportunidades de desarrollo y

maximizamos el desempeño individual y en equipo. Consideramos a las personas como individuos dignos, escuchamos sus puntos de vistas, apoyamos el desarrollo de sus competencias y habilidades, confiamos en ellos para construir el futuro, y los ayudamos con oportunidades de crecimiento.

- Nuestros Clientes

Los clientes siempre son nuestra primera prioridad, y los servimos en forma obsesiva. Todos servimos a nuestros clientes, y les proveemos productos y servicios que satisfacen sus necesidades de seguridad, calidad, costo y entrega a tiempo. Entendemos claramente que tenemos dos (2) tipos de clientes: los clientes externos quienes compran nuestros productos y servicios, y los clientes internos quienes reciben los productos y servicios de los procesos bajo nuestra responsabilidad.

- La Mejora Continua

Formamos una visión retadora y de crecimiento en el largo plazo, enfrentando los desafíos con coraje y creatividad para realizar nuestros sueños. Mejoramos nuestras operaciones continuamente procurando siempre la evolución y la innovación, y reconociendo que la estandarización y la estabilización son críticas para sostener las mejoras alcanzadas.

Mercado objetivo/potencial

La empresa Alcave Venezuela C.A., posee varios mercados objetivos para ser un gran competidor, en los cuales abarca áreas, para cubrir diversos mercados objetivos, los cuales serían: cables de potencia que son los utilizados en las instalaciones en interiores y exteriores, tableros de fuerza y alimentación de motores entre otros.

Continuando con la categoría de conductores abarcan el área de cordones flexibles, los cuales son los utilizados para la conexión de maquinaria industrial, equipos de uso cotidiano y/o electrodomésticos entre otras cosas.

1.2 Reseña de la empresa

Alcave Venezuela C.A, como hoy es conocida, fue fundada el 07 de octubre de 1954 bajo la razón social “Fiat Lux C.A.” convirtiéndose en la

primera empresa industrial establecida en Venezuela dedicada a la manufactura de alambres y cables para la construcción, y desde entonces se ha convertido en un referente de calidad.

Luego de varios procesos de fusiones y adquisiciones, hoy en día ocupa un lugar de vanguardia en el desarrollo, diseño, fabricación y comercialización de conductores eléctricos de cobre y aluminio para los sectores: construcción, industrial, petróleo y gas, comunicaciones, generación, distribución y transmisión en Venezuela, entregando productos de la más alta tecnología y calidad con servicio y asistencia técnica pre y post venta.

1.3 Estructura organizacional

Organigrama

La empresa está compuesta por diferentes departamentos, los cuales están reflejados en el siguiente organigrama (Ver figura 1).

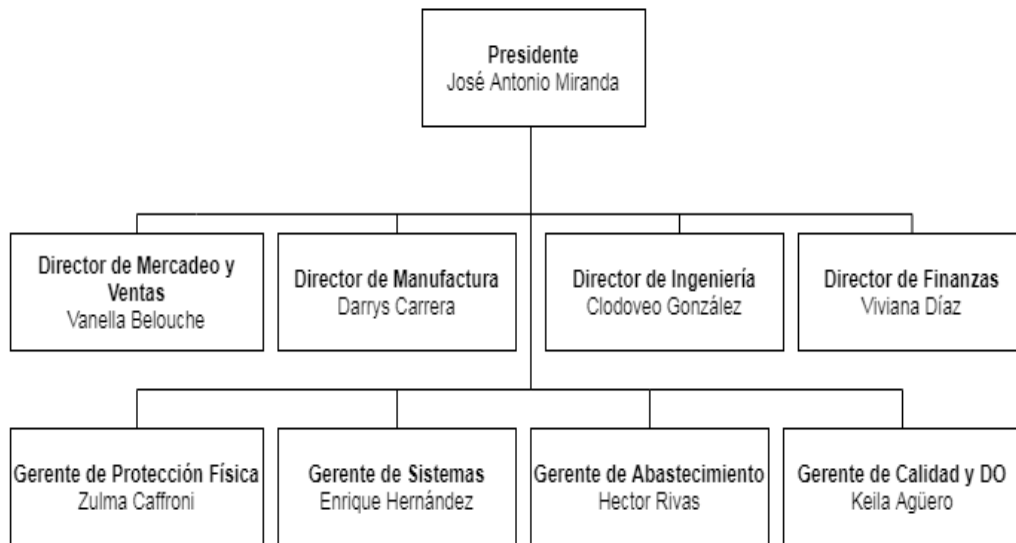


Figura 1. Estructura Organizacional de la Empresa Alcave Venezuela, C.A.

Fuente: Alcave Venezuela, C.A. (2021)

Horario de trabajo

La empresa Alcave Venezuela C.A. labora en un horario único de lunes a viernes de 7:35 am a 3:35 am.

1.4 Descripción del área de las pasantías

Funciones del área

Entre las funciones del área se encuentran, el supervisar los procesos y métodos de elaboración de los productos, asegurando procesos estandarizados y encontrando soluciones más adecuadas para obtener una mayor eficiencia y que los productos tengan las características requeridas.

En segundo lugar, el área monitorea, junto a diseño, la fabricación de nuevos productos, validando las condiciones indicadas en la hoja de proceso.

En tercer lugar, el departamento es responsable de la optimización. Encargándose de lograr que la producción sea rentable, que la calidad sea máxima y que se usen los recursos disponibles de forma eficiente.

Finalmente es el encargado de la gestión del Departamento de Hileras de Alcave.

Organigrama del área

El área donde se desarrollan las pasantías es el departamento de procesos, el cual está estructurado tal y como se muestra en el siguiente organigrama (Ver figura 2).

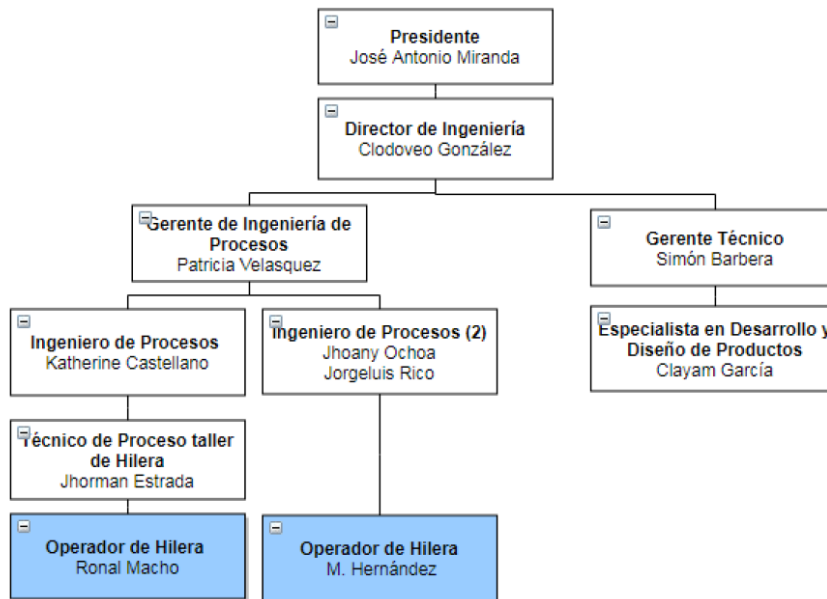


Figura 2. Estructura Organizacional del área de procesos.

Fuente: Alcave Venezuela, C.A. (2021)

Descripción de cargos

- Director de Ingeniería

Dirigir el departamento de procesos de la empresa Alcave Venezuela C.A., desde la contratación y formación de nuevos miembros hasta la gestión de proyectos tecnológicos y la preparación del presupuesto del departamento. Creando metas, priorizando proyectos, identificando requisitos y estableciendo cronogramas.

- Gerente de Ingeniería de Procesos

Planificar, coordinar y controlar el establecimiento y estabilización de los estándares y parámetros de procesos productivos según normas nacionales e internacionales aplicables, condiciones de máquinas y equipos así como características de las materias primas, a fin de crear las condiciones óptimas para la fabricación de conductores eléctricos, procesabilidad de las máquinas y/o equipos de planta, maximizar aprovechamiento de los mismos, reducir tiempos y costos, así como generar la base teórica y práctica para el entrenamiento de los colaboradores.

- Ingeniero de Procesos

Coordinar, gestionar e implementar los procesos y procedimientos de fabricación de conductores eléctricos, así como también de las operaciones de las máquinas y/o equipos de planta, a fin de garantizar el mayor aprovechamiento de los recursos, la continuidad operativa en condiciones segura, cumpliendo con los estándares de calidad y medio ambiente.

- Técnico de Procesos Taller de hileras

Asegurar, mantener y controlar el suministro de hileras, guías, toberas, dados, ruedas de marcaje y utillaje en las diversas áreas de producción donde se requieran, así como también efectuar el mantenimiento de las máquinas soldadoras en frío, eléctricas, y máquinas de hilo bloqueador, como todo lo que entre en contacto con el alambre, Alambión o conductor (poleas, rodillos, pre-enderezadores, post-enderezadores, etc.), a fin de garantizar tanto el mejor desempeño de los procesos, la satisfacción del cliente interno, cumpliendo con

normas y políticas de calidad, seguridad y ambiente establecidas por la compañía, creando un ambiente de trabajo de calidad y seguridad.

- Operador de hileras

Realizar actividades de suministro de hileras, guías, toberas, dados, ruedas de marcaje y utillaje en las diversas áreas de producción, mantenimiento de las máquinas soldadoras en frío, eléctricas, y máquinas de hilo bloqueador, a fin de garantizar el mejor desempeño de los procesos, la satisfacción del cliente, cumpliendo con normas y políticas de calidad, seguridad y ambiente establecidas por la compañía.

1.5 Descripción general del proceso

Todo el proceso comienza con la recepción de materia prima, en esta se reciben materiales nacionales e importados para la elaboración del producto, tal como: alambres de cobre, PVC, XLPE, polietileno, nylon, colorante, aceite, etc. Los materiales se almacenan, agrupándolos en las estanterías correspondientes del almacén de materia prima.

De acuerdo al plan de producción del mes se movilizan las materias primas necesarias a los procesos de trefilado, cableado, extrusión y empaque:

El primer proceso al que es sometido el cobre es el de trefilado grueso e intermedio, el cual su máquina piloto es la trefiladora 105. Esta es una operación de conformación en frío, en la cual se reduce la sección del alambre al pasar mediante tracción a través de orificios cónicos que poseen herramientas llamadas hileras cuyo diámetro es paulatinamente menor hasta alcanzar el diámetro deseado, aumentando la ductilidad y conductividad del material.

El segundo proceso es el de cableado, siendo su máquina piloto la cableadora 334. Encargado de agrupar los alambres a través de un proceso de trenzado hasta alcanzar el paso deseado de acuerdo al tipo de cable final.

El tercer proceso es el de extrusión, que posee su máquina piloto 302 y es donde se desarrolla el proceso de pasantías, esta máquina plastifica el material aislante para cubrir el conductor y que no hallan fugas eléctricas, manejando

temperaturas ente 135 y 169 grados centígrados, dependiendo del tipo de conductor y la velocidad de la línea. La plastificación se obtiene a través de compresiones y descompresiones que son causadas por el tornillo y el barril, teniendo en cuenta que los perfiles de temperatura que generan las bandas calefactoras o resistencias juegan un papel importante en la plastificación del material (Ver figura 3).

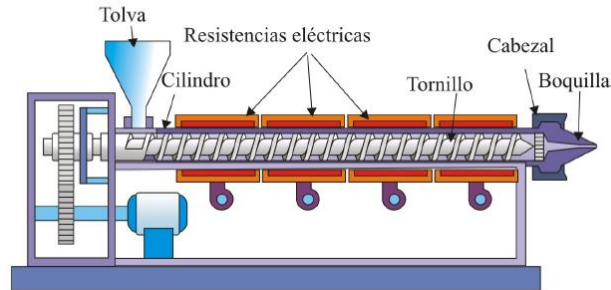


Figura 3. Representación esquemática de una extrusora de husillo sencillo

Fuente: M. Beltran, A. Marcilla (2011)

Además, la extrusora posee el cabezal que es el elemento mecánico rígido donde el material aislante termina de plastificarse, dando el acabado final con las especificaciones que debe llevar el cable y es por el que pasa el conductor alado por el capstan para ser aislado.

El cuarto proceso es el de empaque, que tiene su máquina piloto llamada fraccionadora 412, encargada de fraccionar en rollos los carretes de cable aislado de extrusión y colocarles una película plástica que los proteja de agentes extremos.

Finalmente, el montacargas toma las paletas que contienen los rollos y las ubica en el almacén de producto terminado, en donde se despacha al cliente final.

1.6 Productos elaborados

Siendo una productora de conductores eléctricos de aluminio y cobre, los productos más conocidos de la empresa son (Ver tabla 1):

Tabla 1: Productos elaborados en la planta de cobre de la empresa Alcave Venezuela C.A.

Productos de cobre	
Conductores de cobre desnudos	Los cables de cobre desnudos en función de su temple y construcción, son utilizados en sistemas eléctricos de puesta a tierra y descargas atmosféricas.
Conductores de cobre para construcción	Es una solución para el cableado residencial, industrial y comercial, ya que implica un alto rendimiento y calidad, para acometidas y circuitos alimentadores, de acuerdo con las regulaciones del Código Eléctrico Nacional (C.E.N).
Cables industriales	En la empresa Alcave, están comprometidos con el desarrollo y crecimiento de la industria, ofreciendo una amplia gama de cables para las más complejas y exigentes aplicaciones que los proyectos industriales requieren, son especialistas en analizar y diseñar soluciones a la medida, que garanticen un alto desempeño y la tecnología más duradera y segura.
Cables de potencia	La empresa Alcave fabrica cable aislados de potencia hasta 46 kV, adecuados para su uso en instalaciones interiores y exteriores con tubería conduit, ductos subterráneos, escalerillas, bandejas porta cables, enterrado directo, acometida principal, alimentación de motores, tableros de fuerza entre otros.
Cables para acometidas	Los cables para acometidas, son utilizados para conectar la red secundaria con el medidor, el diseño de estos cables tiene por objeto impedir posibles fraudes de energía, mediante derivaciones tomadas antes de la llegada al medidor, pues su construcción dificulta las conexiones fraudulentas.
Cordones flexibles	Los cordones flexibles y los cables para artefactos son adecuados para la conexión de equipos y maquinarias industriales, herramientas, electrodomésticos y extensiones portátiles.
Cables de control	Son utilizados como porta electrodo portátil en equipos de soldadura por arco.
Alambre esmaltado	Los alambres esmaltados de cobre brindan una óptima capacidad de embobinado y un eficaz comportamiento en operaciones automáticas de enrollado.

Fuente: Alcave Venezuela, C.A. (2021)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del Problema

Durante los últimos años, a nivel mundial, la industria ha tenido un impulso significativo en cuanto a la implementación de metodologías de vanguardia con la finalidad de aumentar la calidad y eliminar desperdicios en sus plantas, siendo pioneros en ese aspecto países como Japón y Estados Unidos. Ante la situación planteada, las metodologías o herramientas Lean tales como SMED, TPM, Jidoka, Kanban, etc. Se han convertido en puntos de arranque para cualquier empresa que busque ser reconocida como fabricantes responsables de productos de clase mundial.

En ese propósito, Lizarraide, E. (2013), alega en su obra *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación* que:

Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. (p. 10)

De esta forma entendiéndose que es indispensable para las empresas que quieran seguir este tipo de metodologías, el crear una cultura basada en la comunicación y en el trabajo en equipos, siempre buscando nuevas formas de hacer las cosas de manera ágil, flexible y económica. Ya que es a través de ello que se pueden obtener beneficios tales como reducciones de entre el 20% al 50% en aspectos importantes de la fabricación, resultados obtenidos de un

estudio realizado por Aberdeen Group entre 300 empresas implantadoras estadounidenses.

Tomando todo eso en consideración Alcave Venezuela C.A. la cual es una de las empresas líderes en la fabricación de conductores eléctricos de cobre y aluminio, no se ha quedado atrás, implementando una nueva cultura organizacional desde octubre de 2020 a través de un sistema de gestión con rutinas diarias específicas que permiten identificar problemas y oportunidades de mejora, haciéndolas visibles a operadores y gerentes para buscarles soluciones.

Siendo esta gestión de la rutina diaria el punto de partida para la implementación de metodologías lean como sus elementos y como herramientas enfocadas en la solución de problemas.

Siendo una de estas situaciones problemáticas el aumento de mudas relacionadas a actividades realizadas por el operador dentro del proceso de extrusión. En la gráfica 1 se refleja los tiempos improductivos obtenidos en el mes de agosto de acuerdo a los reportes de producción diarios.

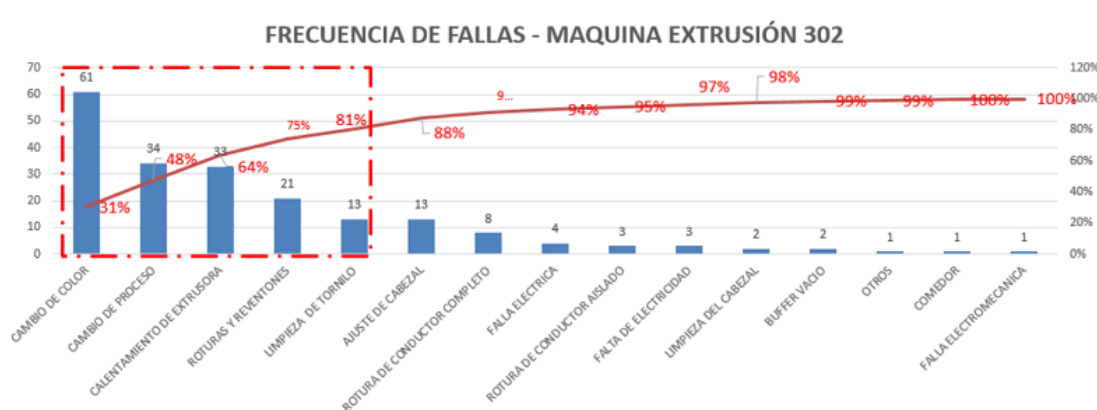


Gráfico 1: Tiempos improductivos – Maquina extrusora 302

Fuente: Alcave Venezuela C.A. (2021)

Actividades tales como cambio de proceso, cambio de color, ajuste de cabezal, limpieza de tornillo, limpieza de cabezal, buffer vacío, etc. Requieren que el operador este en constante actividad dentro de la línea, esto por lo tanto aumenta la necesidad de mudas que no agregan valor al producto.

Gráfico LONGITUD AISLADA Diario - Ago'21

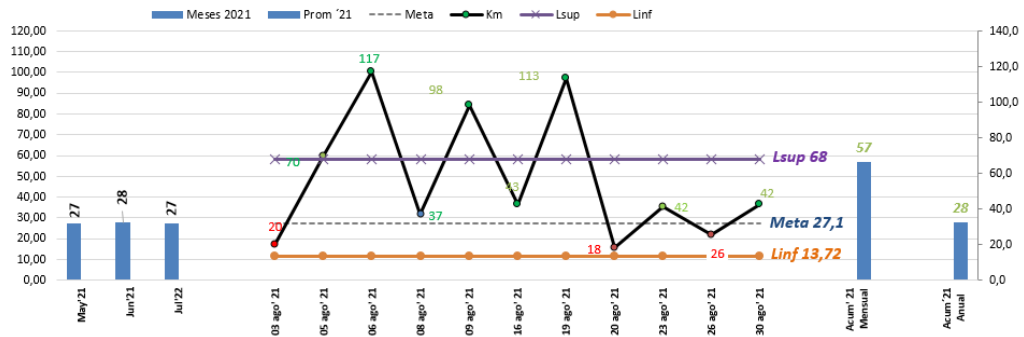


Gráfico 2: Longitud aislada diaria en el mes de agosto - Máquina extrusora 302

Fuente: Alcave Venezuela C.A. (2021)

Adicionalmente se puede evidenciar en el gráfico 2, que las mudas han afectado el rendimiento de la máquina. Existiendo una variación notable con respecto a las longitudes aisladas, teniendo días como el 20/8/2021 en los que no se cumplieron las metas y la máquina estuvo parada casi 4 horas y media de las 8 que dispone el operador para su trabajo debido a mudas de tiempo, movimiento y proceso. Esto siendo un claro indicativo de que si no se implementan cambios, comenzaran a verse las consecuencias en la rentabilidad de la empresa.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se plantea como una posible alternativa Lean para disminuir la necesidad de mudas dentro del proceso, la metodología 5S ya que sus pautas y normas son simples de seguir y fáciles de mantener además a través de ella se puede conseguir optimizar el tiempo de trabajo efectivo, eliminar los tiempos muertos entre tareas, mejorar la organización interna, etc.

Ya que esta herramienta Lean trabaja bajo la premisa de que un sitio de trabajo sucio y desorganizados es un indicador visual de ineficiencia, desperdicio, indisciplina, baja moral, mala calidad, altos costos y la incapacidad de cumplir los tiempos de entrega.

2.2 Formulación del Problema

¿Cómo se puede disminuir la presencia de mudas en el departamento de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A.?

2.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo General

Proponer la metodología lean 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la disminución de mudas dentro del proceso.

2.3.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de mudas.

Analizar las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.

Proponer un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.

Evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.

2.4 Justificación de la investigación

En el último par de décadas los procesos productivos han sufrido una constante evolución, la cual ha traído consigo la exigencia de que es solamente a través de la calidad que se puede obtener ese elemento diferenciador con respecto a la competencia. Por lo tanto, las empresas buscan metodologías que las ayuden a alcanzar esos resultados y a obtener al mismo tiempo un desarrollo continuo dentro de sus procesos y métodos establecidos. Manteniéndose productivas con la menor cantidad de inversión, tiempo y esfuerzo.

Es de allí que surgen las metodologías Lean Manufacturing que buscan optimizar los procesos de gestión y productivos de las empresas, siendo las 5S una metodología basada en el principio de que si los colaboradores no tienen

autodisciplina será imposible suministrar productos y servicios de calidad a sus clientes.

Por lo tanto la mejora planteada en el presente proyecto, busca a través de la implementación de las 5S la eliminación de desperdicios o mudas tales como movimientos innecesarios, sobre procesos, exceso de tiempos improductivos y de todas las operaciones que no le agregan valor al producto. Para así mejorar el rendimiento del área y que se cumpla las metas establecidas.

Además se quiere conseguir que dentro de la empresa Alcave Venezuela C.A. las 5S se conviertan en un elemento fundamental de la estandarización y de la estabilidad, las cuales aseguran una mejora dentro de las condiciones de trabajo de los operadores a través de un área para realizar sus actividades limpio y ordenado, reduciendo al mismo tiempo los riesgos por accidentes.

Por último, el presente proyecto de pasantías funciona como una guía metodológica para futuras investigaciones relacionadas con metodologías lean, ofreciendo aportes metodológicos y científicos. Asimismo siendo un aporte teórico y práctico sobre la implementación de las 5S en procesos productivos relacionados a la industria de cables eléctricos.

2.5 Alcance y Limitaciones

Dentro del alcance de la presente investigación se pretende identificar aquellas anomalías que no cumplan con los estándares preestablecidos asimismo como las contramedidas pensadas para atacarlos además de los responsables y fechas esperadas para su culminación. Igualmente se precisarán las ventajas generadas por la implementación de este tipo de metodologías dentro de sistemas de gestión como lo es la gestión de la rutina diaria así como la importancia del control de mudas dentro de los procesos productivos.

En cuanto a las limitaciones se tiene que la aplicación de la metodología 5S de este proyecto solo será en el área de extrusión, específicamente en la extrusora 302, esto debido a que es la maquina con mayor flujo de producción y por lo tanto de mayor importancia para la empresa. Además la duración del

proyecto es desde el mes de septiembre al mes de abril del 2022 teniendo por lo tanto un tiempo de ejecución de 24 semanas.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Según Hernández, S. (2008), un Marco Teórico es “un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente”. (p. 60). Por lo tanto en una investigación el marco teórico amplía la descripción del problema e integra la teoría con la investigación. Seguidamente se desarrollan los antecedentes utilizados en la investigación.

3.1 Antecedentes de la Investigación

Según Arias (1999), los antecedentes de la investigación, se refieren a “los estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio” (p. 27). Esta parte de la investigación proporciona un contexto al proyecto actual y ayudan a los lectores a comprender las razones del estudio.

Para dar inicio, se tiene el proyecto de trabajo de grado elaborado por Naddi, S. (2020), realizado en la Universidad José Antonio Páez (UJAP), titulado “**Plan de mejoras basado en la metodología Lean Manufacturing en la línea de ensamble de vitrinas de refrigeración de la empresa coldemax C.A en los Guayos**”, proyecto para optar al grado de Ingeniero Industrial. El presente trabajo tiene como objetivo principal el proponer un plan de mejoras basado en la metodología Lean Manufacturing, en la línea de ensamble de vitrinas de refrigeración de la empresa Coldemax C.A. Además este proyecto es del tipo factible al elaborar un modelo operativo viable para dar resultados, enmarcado en un diseño de campo y documental.

La anterior investigación sirvió como una guía para delimitar el marco metodológico que corresponden al presente proyecto, ya que sus objetivos principales concuerdan con los presentados en donde ambos giran en torno a la implementación de una metodología Lean Manufacturing en un proceso técnico operativo. Además sirvió como un precedente en cuanto a la efectividad y facilidad de la implementación de las 5S en una empresa, ya que a través del análisis de los costos y beneficios que representaban el proyecto, el autor llegó a la conclusión que el capital invertido puede recuperarse en aproximadamente 2 meses. Lo cual significa que estas herramientas son viables, su inversión es recuperable relativamente rápido y traen grandes beneficios a largo plazo.

Por otro lado, Guzman, K. y Suarez, A. (2019), egresados de la Universidad Ricardo Palma, realizaron una investigación titulada **“Implementación del Lean Manufacturing para reducir los productos no conformes en las áreas de montaje y acabado en el rubro de calzado”**, proyecto para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación tuvo como objetivo principal el reducir la cantidad y costos de los productos no conforme mediante la estructuración e implementación de una herramienta Lean Manufacturing en una empresa de fabricación de calzado. De tal manera que se encuentra bajo los parámetros de una investigación experimental de tipo cuantitativo y explicativo.

Además, entre los resultados y conclusiones a los que llegaron los autores a través de la implementación de la filosofía Lean 5S en las áreas de montaje y acabado, están: el incremento de la productividad en un 5% y 13,73%, la reducción del tiempo de ciclo en un 7,5% y 31,11% y la reducción de los costos de los productos no conforme en un 10,92% y 32,43% .

El aporte de este proyecto fue el de servir como una guía en cuando a la metodología de aplicación de las 5S y las maneras de presentar los resultados obtenidos a lo largo del plan de acción de una manera efectiva. Además resulto

como una referencia para la formulación de formularios de seguimiento y control de la metodología en el área.

Asimismo, Bellorin, D. (2018), presento un trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad José Antonio Páez (UJAP), titulado **“Propuesta de mejoras en el proceso productivo de Rikesa para minimizar el índice de desperdicios en Alimentos Polar Comercial Planta Salsas y Untables”**. Posee el objetivo de proponer mejoras en el proceso productivo de Rikesa para minimizar el índice de desperdicios con el fin de obtener el índice aceptado por APC Planta Salsas y Untables. Los parámetros manejados en esta investigación fueron el diseño de campo ya que los datos se obtuvieron directamente de la realidad y del tipo descriptivo y explicativo ya que inicialmente se requirió pasar por una fase exploratoria.

Este trabajo logro identificar los elementos que no le agregaban valor al producto bajo la metodología Lean Manufacturing y sus siete desperdicios, desarrollando propuestas de mejoras para reducir el índice de desperdicios que poseía el proceso productivo de Rikesa, alcanzando al final su objetivo general. Esto hace que tenga gran valor para la presente investigación, al mostrar cómo realizar un correcto análisis sobre las causas raíces que pueden estar generando desperdicios además hace muestra de cómo hacer uso del diagrama de flujo para identificar aquellas causas que pudiesen escaparse de los anteriores instrumentos de análisis de resultados.

Finalmente, se tiene a Laguna, V. y Jacqueline, M. (2018), con su trabajo de grado titulado **“Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing”**, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas para optar al título profesional de Ingeniero Industrial. En esta investigación se hace el planteamiento del problema el cual es el incumplimiento fuera de fecha de los contenedores de uvas en las semanas que se pactaban con el cliente provocando precios de retorno más bajos de los esperados y por ende disminución en los ingresos de la empresa. Lo cual fue abordado por

diversas herramientas Lean para evitar despilfarros y lograr nivelar la producción para cumplir los Just in time de los embarques comprometidos.

Esta investigación a través del estudio de tiempos por cada actividad y posterior balance de línea logro reducir la mano de obra y tiempo de ciclo en un 35% y 32% respectivamente, haciendo que los embarques puedan despacharse como máximo plazo en 6 días reduciendo el promedio de cajas almacenadas y evitando sobrecostos de frio. Además mediante la aplicación de las 5S, control visual y tarjetas Kanban el autor, redujo despilfarros, evito el mal uso de los recursos y creo una cultura de solo proveer de lo realmente necesario de acuerdo a la demanda del día.

La misma investigación fue de gran utilidad para el actual trabajo ya que brindo ideas esenciales en cuanto a cómo fusionar correctamente diferentes herramientas Lean y que estas no sean entorpecidas por las otras, si no que se fortalezcan entre sí para alcanzar los objetivos que es el de hacer las empresas más productivas para que estas les ofrezcan la mayor calidad a sus clientes.

3.2 Bases teóricas

Según Arias (1999), las bases teóricas “comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado” (p. 14). De este modo, el fin que tiene el marco teórico es el de situar el problema que se está estudiando dentro de un conjunto de conocimientos, permitiendo orientar la búsqueda y conceptualizar los términos. A continuación se desarrollan las bases teóricas de la investigación.

3.2.1 Gestión de la Rutina Diaria

Según Falconi, V. (2004), la gestión de la rutina diaria es “Un sistema de gestión o sistema gerencial con rutinas diarias específicas que permiten identificar problemas y oportunidades de mejora, haciéndolas visibles a operadores y gerentes para así buscarles soluciones” (p. 17). Esto quiere decir que su propósito es garantizar la satisfacción de los clientes de la forma más eficiente con participación de todos los colaboradores de la empresa. Dicho autor también explica que “los resultados esperados se logran ejecutando con

disciplina los estándares de trabajo y haciendo responsable al colaborador en cuanto a sus actividades para que alcancen sus metas”.

La gestión de la rutina diaria está enfocada en:

- La perfecta definición de autoridad y responsabilidad de cada colaborador (diagrama causa efecto, con responsabilidad sobre sus resultados, y autoridad sobre su proceso).
- La estandarización de los procesos y trabajos.
- El monitoreo y chequeo redundante de los resultados de estos procesos, y la comparación contra las metas.
- La acción correctiva inmediata en el proceso para eliminar las brechas o desviaciones de los resultados versus las metas causadas por las anomalías.
- Un ambiente de trabajo motivador y efectivo que incluya las 5s, así como procesos para utilizar el potencial mental de los colaboradores tales como círculos de calidad, programa de sugerencias, etc.

Marco Filosófico de la gestión de la rutina diaria

La Gestión de la Rutina Diaria basa su filosofía en tres procesos diarios y disciplinados:

La rutina estándar de líderes y gerentes es el motor de la GRD, el cual consiste en la cadencia disciplinada de reuniones cortas para verificar que las metas están siendo alcanzadas, identificar las anomalías que lo impiden, asignar la responsabilidad de eliminar las anomalías a miembros del equipo, y asegurar que las acciones para erradicarlas son efectivas y se ejecutan a tiempo. Esta rutina disciplinada es la base para mantener procesos en forma estable y sostener las mejoras a dichos procesos.

La gestión visual traduce el desempeño de cada proceso en relación a la meta esperada versus el resultado actual. Estos datos son registrados regularmente y frecuentemente, varias veces al día, por aquellos que están más cercanos a la gente que hace el trabajo. La gestión visual les permite a los líderes y gerentes rápidamente observar y tomar acciones cuando el desempeño

está por debajo del resultado esperado. La gestión visual informa a todo el mundo cuando las cosas van bien o mal.

El proceso diario de asignar responsabilidades para eliminar las anomalías permite a los líderes direccionar las actividades de mejora en el área, establecer prioridades en los gaps identificados en la gestión visual, y controlar su ritmo de ejecución mediante la asignación de recursos para completar las acciones correctivas que eliminarán las anomalías.

3.2.2 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo. La principal filosofía en la que se sustenta el Lean Manufacturing radica en la premisa de que “todo puede hacerse mejor” de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora.

Lizarraide, E. (2013) describe que “El secreto del Lean Manufacturing no está en el nombre de la filosofía en si sino en la actitud, persistente en el tiempo, de perseguir e implementar acciones de mejora y eliminación de actividades de valor añadido, con pleno apoyo de la dirección y de empleados, para el incremento de la productividad, la reducción de plazos de entrega, el aumento de la calidad y la reducción de costes” (p. 15).

Casa del sistema de producción Toyota

De forma tradicional se ha recurrido al esquema de la “Casa del Sistema de Producción Toyota” para visualizar rápidamente la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación. Se explica utilizando una casa porque ésta constituye un sistema estructural que es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema. La figura 4 representa una adaptación actualizada de esta “Casa”.

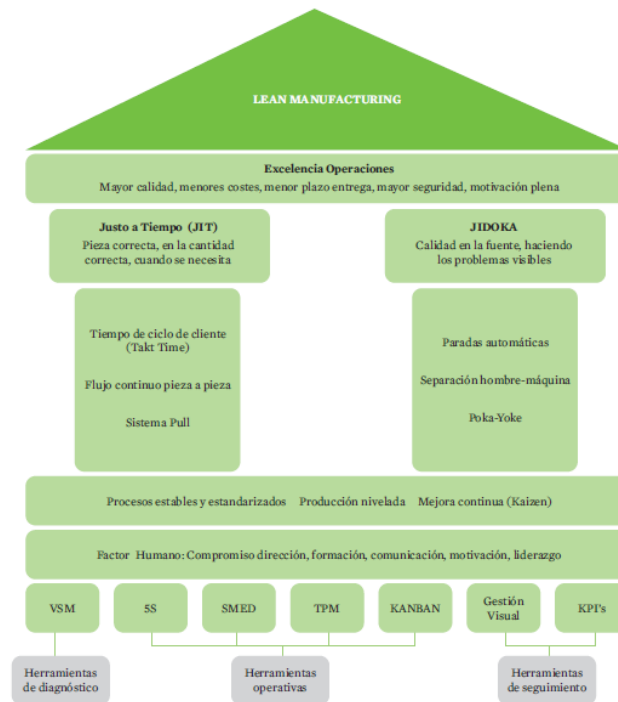


Figura 4. Casa del sistema de producción Toyota

Fuente: Lizarraide, E. (2013)

El techo de la casa está constituido por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El JIT, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes.

La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. En esos cimientos tradicionales está el factor humano que está relacionado a múltiples facetas como el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa.

Todos los elementos de esa casa se construyen través de la aplicación de múltiples técnicas como VSM, SMED, gestión visual, etc. Que se dividen según se utilicen para el diagnóstico del sistema, a nivel operativo o como técnicas de seguimiento.

3.2.3 5S

Según Lizarraide, E. (2013) la herramienta 5S corresponde con “la aplicación de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo, de una manera formal y metódica” (p. 36). El acrónimo 5S corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen la herramienta y cuya fonética empieza por S tal como se puede ver en el cuadro 1:

Cuadro 1: Resumen de la técnica 5S

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Fuente: Kaizen Institute (2013)

Objetivo de las 5S

Lizarraide, E. (2013), explica que las 5S “Producen resultados tangibles y cuantificables para todos los involucrado, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo” (p. 36) O en otras palabras con las 5S se logra de una forma indirecta que el personal perciba la importancia de

las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, etc.

Siendo por lo tanto una herramienta potente y multifuncional que tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales que afectan la eficiencia de las empresas, tal como:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones sencillas de operación.
- Número de averías más frecuentes de lo normal.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes.
- Falta de espacio en general.

Fases de las 5S

1. Seiri (Eliminar)

Lizarraide, E. (2013), explica que esta fase consiste en “separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc.” (p. 38) Básicamente responder a la pregunta clave de ¿es esto útil o inútil? lo cual puede hacerse con un diagrama de secuencia que determine cuales elementos son necesarios de uso constantes, necesarios de uso ocasional e innecesarios.

2. Seiton (Ordenar)

Seiton de acuerdo a Lizarraide, E. (2013), consiste en “organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial” (p. 39). Para su puesta en práctica entonces se debe tener en cuenta la frecuencia de uso de los elementos y los

criterios de seguridad, calidad y eficacia. Dotando a los empleados de un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo.

3. Seiso (Limpieza)

La fase de limpieza, Lizarraide, E. (2013), la explica como el “limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos” (p. 39). Para lograrlo se necesita integrar la limpieza como parte del trabajo diario, asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria, centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias y conservar los elementos en condiciones óptimas.

4. Seiketsu (Estandarizar)

La estandarización de acuerdo a Lizarraide, E. (2013), es “seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales” (p. 40). Lo que en las 5S se traduce como implantar una limpieza estandarizada a través de:

- Asignar responsabilidades sobre las 3S primeras. Los operarios deben saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
- Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos regulares.
- Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las 3S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.

5. Shitsuke (Disciplina)

Finalmente la última fase es la disciplina que conforme a lo desarrollado por Lizarraide, E. (2013) su objetivo es “convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S” (p. 41). Una de las técnicas para verificar que el programa 5S está siendo efectivo son las Auditorias ya que es a través de ellas que el líder de la implantación lograra hacer seguimiento de las actividades y sobre si se están cumpliendo los objetivos.

3.2.4 Mudadas

Mudas o también llamados desperdicios en español, son de acuerdo a Lizarraide, E. (2013), aquellas “actividades que consumen tiempo, recursos y espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente” (p. 159).

Las mudas son un concepto clave en el Toyota Production System (TPS), en donde su autor Taiichi Ohno identificó siete residuos que comúnmente son desperdiciados, entre los cuales se encuentra:

- **Transportación:** cada vez que un producto es movido, tiene el riesgo de ser dañado, perdido, tener retraso, etc. Además de ser un costo de no valor añadido. La transportación no hace ninguna transformación al producto que el cliente está dispuesto a pagar.
- **Inventario:** ya sea en forma de materias primas, productos en proceso o productos terminados, representa un desembolso de capital que aún no ha producido un ingreso ya sea por el productor o para el consumidor. Cualquiera de estos tres elementos no están activamente procesados para añadir valor es desperdicio.
- **Movimiento:** todo movimiento innecesario de personas o equipamiento que no añada valor al producto es un despilfarro. Estos desperdicios hacen que un aumento del cansancio del operario con los consiguientes problemas dorso lumbares y demás dolencias, así como una disminución del tiempo dedicado a realizar lo que realmente aporta valor.
- **Espera:** siempre que los bienes no se encuentran en el transporte o en trámite, están esperando. En los procesos tradicionales, una gran parte de la vida de un producto individual que se gasta en espera de ser trabajado.
- **Sobre Procesamiento:** durante el procesamiento se produce cada vez que se realiza más trabajo en una pieza de lo requerido por el cliente. Esto también incluye el uso de herramientas que son más precisas, un complejo o caro de lo absolutamente necesario.

- **Sobre Producción:** la sobreproducción se produce cuando se produce más producto de lo que se requiere en ese momento por sus clientes. La sobreproducción es considerada la peor muda porque oculta y/o genera todos los demás. La sobreproducción conduce a exceso de inventario, el cual requiere el gasto de los recursos de espacio de almacenamiento y conservación, actividades que no benefician a los clientes.
- **Defectos:** cada vez que aparecen imperfecciones, se incurre en costos adicionales reelaboración de la parte, reprogramación de producción, etc. Los defectos en la práctica a veces pueden duplicar el costo de un solo producto. Esto no debe ser transmitido al consumidor y debe ser tomado como una pérdida.

3.2.5 Proceso

Los procesos representan según Chase, R (2021), la “secuencia básica de los pasos o actividades con que la empresa concibe, diseña y lleva un producto al mercado” (p. 45). Es decir una secuencia o serie de pasos que permiten lograr un objetivo o fin determinado que en muchos casos es agregarle valor al insumo o producto final.

Por lo tanto los procesos tendrán según Krajewski, L (2013) “entradas, salidas y operaciones por las cuales pasan las entradas para convertirse en salidas” (p. 4). En donde las entradas son la combinación de recursos humanos, materiales, equipos, instalaciones o capital necesarios para el comienzo de la actividad y las operaciones son las actividades realizadas para convertir las entradas o recursos en salidas o en otras palabras el producto final que será recibido por el cliente ya sea interno o externo.

Cliente interno y externo

Un cliente interno según Krajewski, L (2013) es “Uno o más empleados o procesos que dependen de entradas proporcionadas por otros empleados o procesos para realizar su trabajo” (p. 4).

En cambio un cliente externo de acuerdo a Krajewski, L (2013) es “Un cliente es un usuario final o un intermediario (por ejemplo, fabricantes,

instituciones financieras o tiendas) que compran los bienes o servicios terminados a la empresa” (p. 4).

3.2.6 Proceso de extrusión

El proceso de extrusión según Implasvenca (2022), es “un proceso industrial mecánico, en donde se realiza una acción de moldeado del plástico, que por flujo continuo con presión y empuje se le hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada”

En donde en la industria de fabricación de cables eléctricos la extrusión forma parte del tercer proceso de fabricación de un conductor, donde el alambre blando y flexible luego del proceso de cableado, pasa a través de una línea de extrusión, que incluye una extrusora que posee un barril alimentado de forma continua con gránulos de PE, PVC u otras materias primas aislantes a través de una tolva.

Los gránulos son fundidos gradualmente por la energía mecánica generada por el tornillo contra la pared del barril y por la energía térmica de las bandas calefactoras hasta que alcancen la temperatura y la viscosidad correcta.

El polímero fundido es forzado hacia el cabezal de extrusión, para que al alambre se le aplique una capa de aislamiento del color deseado.

Y a continuación pasa por un canal de enfriamiento que es un baño con agua corriente que va a enfriar la materia aplicada y solidificarla rápidamente. El conductor se va comprobando por equipos de prueba como chisperos y medidores de diámetro para detectar posibles defectos.

Así mismo una línea de extrusión suele estar compuesta por:

- Devanadores: Equipos que se utilizan para devanar la bobina con conductores desnudos o cubiertos con material aislante.
- Frenos: Su función es mantener la tensión del conductor regulándola hasta el capstan.
- Guías: Se encargan de darle la dirección al conductor desnudo.
- Colorímetro: Sirve para colocarle el colorante al material aislante.

- Impresora: Equipo utilizado para la marcación de la leyenda de los conductores.
- Capstan: Máquina que se encarga de tirar el cable.
- Dancer: Su función es mantener la tensión del cable.
- Recogedores: Su función es recoger el cable de una manera uniforme y ordenada al final de cada proceso.

3.2.7 Teoría científica de la administración

El presente trabajo tiene como base la teoría científica de la administración, que según Frederick Taylor en su libro “Principios del management científico” es una metodología que tiene su base en métodos y leyes científicas que permiten aprovechar de una mejor forma, la jornada laboral evitando pérdidas de tiempo y dinero en el proceso de producción. El cuál es el principal objetivo del presente proyecto, disminuir las mudas a través de metodologías de análisis del trabajo para el alcance de las metas.

Asimismo Taylor promovía la idea que “el principal objetivo de la administración debe ser asegurar el máximo de prosperidad, tanto para el empleador como para el empleado” en donde la prosperidad no significa obtención de grandes beneficios a corto plazo, sino el desarrollo de todos los aspectos de la empresa para alcanzar los objetivos.

Los principios de la administración científica

La teoría de la administración científica de Taylor estableció cuatro principios:

1. Planeación

La preparación consiste en reemplazar los métodos informales e improvisación, por procedimientos de trabajo científicos.

2. Preparación

El principio de preparación determina que se debe seleccionar, entrenar y desarrollar a cada trabajador de acuerdo al método planificado. En donde las máquinas, equipos de producción, distribución física, materiales y herramientas deben disponerse y prepararse.

3. Control

El control detalla que el trabajo debe controlarse para asegurar que se ejecute de acuerdo a las políticas y normas establecidas y según el plan previsto.

4. Ejecución

La ejecución abarca el dividir el trabajo de manera igualitaria entre mandos y trabajadores. En donde los mandos apliquen el management científico para planificar el trabajo y el desempeño de las tareas de los trabajadores.

3.3 Bases legales

Según Villafranca, D. (2002), las bases legales no son más que “leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” (p. 25). Siendo de esta manera las leyes, reglamentos y normas necesarias para la investigación. De las cuales la presente está bajo las siguientes.

Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela

- Tercero (conocimiento)

Descuidar, el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede a la sociedad.

- Décimo Sexto (el ambiente)

Intervenir directa o indirectamente en la destrucción de los recursos naturales u omitir la acción correspondiente para evitar la producción de hechos que contribuyen al deterioro ambiental.

- Décimo Octavo (extranjeros)

Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean del dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios.

- Décimo Noveno (secreto)

Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o

características de equipos protegidos por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)

Título IV – De los derechos y deberes

- Capítulo I – Derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras

Artículo 53: los trabajadores y las trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud, y bienestar adecuadas.

Artículo 54: son deberes de los trabajadores y trabajadoras ejercer las labores derivadas de su contrato de trabajo con sujeción a las normas de seguridad y salud en el trabajo no sólo en defensa de su propia seguridad y salud sino también con respecto a los demás trabajadores y trabajadoras y en resguardo de las instalaciones donde labora.

- Capítulo II - Derechos y Deberes de los Empleadores y Empleadoras

Artículo 56: son deberes de los empleadores y empleadoras organizar el trabajo de conformidad con los avances tecnológicos que permitan su ejecución en condiciones adecuadas a la capacidad física y mental de los trabajadores y trabajadoras, a sus hábitos y creencias culturales y a su dignidad como personas humanas.

3.4 Definición de términos básicos

Según Tamayo (2004), la definición de términos básicos “es la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema.” (p. 78). Esto con el objetivo de que cualquier lector que llegue a la investigación conozca el significado con el cual se va a utilizar el término.

Productividad: Laza, S (2022), Estableció la productividad como la “capacidad de producir una cierta cantidad de bienes con un conjunto de recursos dados”.

Eficiencia: Chase, R (2021), detalla que la eficiencia es “una proporción entre la producción real de un proceso y un parámetro determinado”

Trabajo estándar: SPCGroup (2020), define al trabajo estándar como la “documentación de cada acción requerida para completar una tarea específica”.

Calidad: Juran, M (1967), supuso que la calidad es la “satisfacción del cliente externo e interno, las características del producto y la falta de deficiencias son las principales determinantes de la satisfacción”.

Tiempo de ciclo: Álvarez. A (2014), determina que el tiempo de ciclo es el “tiempo en el que un proceso se ejecuta, ya sea un proceso de máquina o un proceso manual” en donde en ese tiempo “se produce aporte de valor”.

Análisis estadístico: SAS (2022), explica que el análisis estadístico es la “ciencia de recopilar, explorar y presentar grandes cantidades de datos para descubrir patrones y tendencias implícitos”.

Mejora continua: Harrington, J (1993), dice que la mejora continua se trata de “mejorar un proceso, cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable” además especifica que “cambiar y cómo cambiar depende del tipo de asignación que le otorgue el empresario y del proceso”.

Auditoria: Real Academia Española (s.f.), establece que una auditoria es una “Revisión sistemática de una actividad o de una situación para evaluar el cumplimiento de las reglas o criterios objetivos a que aquellas deben someterse”.

Rutina: Real Academia Española (s.f.), define que una rutina es una “Costumbre o hábito adquirido de hacer las cosas por mera práctica y de manera más o menos automática”.

Formularios: MoreApp (2022) explica que un formulario es un “documento, físico o digital, elaborado para que un usuario introduzca datos estructurados en las zonas correspondientes, para ser almacenados y procesados posteriormente”.

Planificación estratégica: Arranz (1995), explica que la planificación estratégica es “la ruta para alcanzar la visión de conjunto que la alta dirección

tiene de los resultados esperados a largo, mediano y corto plazo, de su personal, su organización y de la comunidad en que se desarrolla”.

Diagrama de flujo: Chiavenato, I (2007), detalla que un diagrama de flujo es una “gráfica que representa el flujo o la secuencia de rutinas simples” así mismo evidencia que “tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución”

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

Según Balestrini (2002), el marco metodológico es el “conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos, a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados” (p. 125).

O en otras palabras el marco metodológico es la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de la situación problemática, especificando los métodos, técnicas y procedimientos aplicados. Los cuales los competentes a la presente investigación serán desarrollados a continuación:

4.1 Tipo de la investigación

Según Balestrini (2002), los proyectos factibles son “aquellos proyectos e investigaciones que proponen la formulación de modelos, sistemas entre otros, que dan soluciones a una realidad problemática real planteada, la cual fue sometida con anterioridad o estudios de las necesidades a satisfacer” (p. 9).

Basándose en la definición anterior puede señalarse que la investigación es un proyecto factible ya que esta busca proponer la metodología 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la disminución de mudas dentro del proceso.

4.2 Diseño de la Investigación

De acuerdo a Arias (1999), el diseño de la investigación es “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado... En esta sección se definirá y se justificará el tipo de según, el diseño o estrategia por emplear” (p. 34).

En ese mismo orden de ideas Hernández, S. (2008), define como uno de los diseños, la investigación de campo la cual “es un análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo”.

Una vez dicho esto, la investigación se adapta a este diseño mencionado ya que el análisis que se realizara a la problemática es real y los datos serán recogidos de manera directa. Además según sus características el proyecto posee un diseño documental. El cual según Arias (1999), es “aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documento” (p. 34).

Se dice que también es una investigación documental ya que para poder realizar la propuesta de reducción de mudas en el proceso de extrusión, es necesario recurrir a fuentes informativas ya establecidas, tales como datos de reportes diarios, gráficos, antecedentes, etc. Todo esto para nutrir la investigación al momento de realizar la metodología y al realizar las conclusiones y recomendaciones.

4.3 Nivel de la Investigación

Según Arias (1999), el nivel de la investigación se refiere al “grado de profundidad con que se aborda un objeto y fenómeno, Aquí se indicara si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa” (p. 32).

De tal modo la presente investigación se encuentra dentro de un nivel descriptivo ya que coincide con la definición de Tamayo (2004), la cual relata que una investigación descriptiva hace el “registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos, el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente” (p. 40).

En donde ese análisis, registró e interpretación se evidencia en los objetivos del proyecto como lo es el diagnosticar el estado actual del área de

extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de anomalías así como el estructurar el plan de acción de las 5S.

4.4 Población y Muestra

Población

Según Morles (1994), la población o universo se refiere al “conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación” (p. 17). Esto quiere decir que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar y donde las unidades de esta poseen una característica común.

Para el caso de este proyecto, la población está comprendida por el número total de trabajadores que posee la empresa Alcave Venezuela C.A. en el área de manufactura, producción y procesos.

Muestra

Del mismo modo Morles (1944), explica que la muestra es un “subconjunto representativo de un universo o población” (p. 54). Y este subconjunto posee características que se reproducen de la manera más exacta posible. Por lo cual, la muestra de este proyecto está conformada por los trabajadores del área de extrusión específicamente.

4.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas de recolección de datos

Arrollo, L. (2012), define las técnicas de recolección de datos como un “conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador el poder establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación” (p. 04). Además a través de ellas se logra obtener el panorama completo del estudio, se responden preguntas importantes, se evalúan resultados y se anticipan futuras tendencias. De las que corresponden al presente proyecto se tienen:

- Observación directa

De acuerdo a Arroyo, L. (2012), es el “registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificado y consignando los datos de acuerdo con algún esquema previsto y de acuerdo al problema que se estudia” (p. 06). Lo cual

será realizado en todas las fases de la investigación debido a que las 5S es una metodología que implica mucho análisis visual para la determinación de mejoras.

- Entrevista estructurada

La cual según Arias (2012), es una “guía prediseñada que contiene preguntas que serán formuladas al entrevistado” (p. 73). Las entrevistas estructuradas se utilizarán para recabar información de los porqués de las anomalías, sirviendo también como un método de involucramiento del personal en la metodología, factor clave para su éxito en el tiempo.

- Revisión documental

Conforme a lo dicho por Arias (2012), la revisión documental es “aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos” (p.49). Lo cual se utilizará en la investigación para consultar textos asociados con los temas referentes a la investigación, documentos de la empresa e información suministrada por la empresa Alcave Venezuela C.A.

Instrumentos de recolección de datos

Así mismo, Sabino (1992), explica que los instrumentos de recolección de datos hacen referencia a “todo recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.” (p. 35). O en otras palabras todos aquellos mecanismos que usa el investigador para recolectar y registrar la información. Tal como formularios, pruebas, test, escalas de opinión, etc. En ese mismo orden de ideas los instrumentos de recolección de datos utilizados serán:

- Lista de chequeo

Según Arboleda, R. (2014), Una lista de chequeo o check list es “un instrumento que revisa de forma ordenada el cumplimiento de procedimientos que se llevan a cabo, mediante el cual se constata el cumplimiento de un conjunto de controladores de seguridad” (p. 33). Este instrumento será estructurado como un plan de acción para el cumplimiento de los objetivos.

- Registro fotográfico

La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016), manifiesta que el documental fotográfico es el “uso de una fotografía como prueba o exposición de un hecho.” Lo cual será de mucha ayuda en el presente proyecto ya que es a través del registro fotográfico que se lograra guardar la evidencia a través de imágenes de las mejoras realizadas en determinados momentos.

- Formularios

Un formulario es un documento, ya sea físico o digital, diseñado con el propósito de introducir la información deseada de forma ordenada para poder analizarla posteriormente. En el presente proyecto se realizarán diferentes formularios de acuerdo a las necesidades que surjan a lo largo de su implementación.

- Diagrama de flujo

Según Gómez, G. (1997) un diagrama de flujo es “un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica.” (p. 93). Este instrumento ayudara a la toma de decisiones para que estas sean más precisas y efectivas.

4.6 Técnicas de análisis de resultados

Arias (1999), define a lo referente al análisis como aquellas “técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos que sean recogidos.” (p. 38). Dentro de las que corresponden al presente proyecto se encuentran:

- Los 5 Por Que

Según Gonzales, R y Bernal, J. (2012) la técnica de los 5 porque es “un método de análisis basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular.” (p. 1). Es decir se basa en realizar una trazabilidad de una anomalía, a través de 5 preguntas que analizan las posibles causas caminando hacia atrás, hasta llegar a la raíz que

originó el problema. El análisis del presente estudio va a incluir esta técnica para así determinar las causas de las mudas de tiempo, movimiento y proceso.

- Diagrama de Ishikawa

De acuerdo a la Asociación española para la calidad. (2019) el diagrama de Ishikawa es “un método para crear y clasificar ideas o hipótesis sobre las causas de un problema de manera gráfica.” (p. 1) Además, organiza gran cantidad de datos mostrando los nexos existentes entre los hechos y las posibles causas. Tomado en consideración los beneficios que ofrece este método, se utilizara para organizar y jerarquizar los resultados obtenidos en los análisis.

- Diagrama de proceso

El diagrama de procesos conforme a lo dicho por Gómez, G. (1997) es un “diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica.” (p. 96). Asimismo su formato o propósito, puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida, el tiempo empleado, etc.

Toda información imprescindible para el presente proyecto y la estructuración de las propuestas de mejora. Usándose por lo tanto este diagrama para analizar la secuencia de las actividades críticas del área de extrusión y para el diseño y estructuración de estas bajo un método más eficiente y sin desperdicios.

- Diagrama de Pareto

Gonzales, A. (2017) explica que en el diagrama de procesos “los artículos de interés son identificados y medidos con una misma escala y luego se ordenan en orden descendente, como una distribución acumulativa.” (p. 1). Además por lo general el 20% de los artículos evaluados representan 80% o más de la actividad total. Por lo tanto este instrumento en el proyecto tiene como objetivo cuantificar, jerarquizar y ordenar las problemáticas existentes.

- Juicio de expertos

Las auditorias y resultados obtenidos serán validados a través del método de juicio de expertos que según Sabino (1992), es aquella “opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”. (p. 48).

4.7 Fases metodológicas

Con la finalidad de lograr los objetivos propuestos, se necesitan implementar una serie de pasos o fases. Las cuales son formuladas con el fin de obtener conocimientos de la realidad de la situación en estudio y por lo tanto definir el diseño de la propuesta.

Fase I: Diagnostico del estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de anomalías.

En esta fase se recolectará la información necesaria para conocer y determinar las condiciones en la que se encuentra el área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A., específicamente las causas de las anomalías y su influencia en el aumento de las mudas presentadas en el proceso. Para la cual se realizará un análisis de los reportes de producción diarios de la maquina extrusora 302 y también se usará la observación directa y entrevistas estructuradas para identificar los puntos críticos. Asimismo se hará la toma de fotografías, las cuales servirán como una referencia visual en cuanto al antes y después de la implementación de la metodología 5S.

Fase II: Análisis de las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.

En la fase II se presentara un análisis de la información recolectada en la fase I para así encontrar las variables relacionadas al incremento de mudas de tiempo, movimiento y proceso en el área de extrusión. Las herramientas a emplear serán tales que permitan hallar la causa raíz de las anomalías.

Fase III: Proposición de un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.

Una vez conocida la situación actual y las causas raíces que inciden en el incremento de las mudas o desperdicios de tiempo, proceso y movimiento en el área. Se realizara una propuesta de plan de acción que permita su solución, iniciando con una clasificación de las mudas dentro de las categorías S1 (Seleccionar), S2 (Ordenar) y S3 (Limpiar) a través de un diagrama de flujo, siguiendo por una asignación de responsables directos (operador, taller de hileras, proceso o mantenimiento), fechas tentativas (las cuales dependerán si es una anomalía que para su solución necesita parar la máquina) y si es una anomalía que puede ser solucionada con orden y limpieza, a través de servicios generales o mediante una mejora que trae consigo una mayor complejidad.

Fase IV: Evaluación de la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.

La fase IV comprende el estudio de la factibilidad económica de la propuesta para establecer los costos operacionales, materiales y técnicos que van relacionados con el desarrollo del plan de acción para así compararlos con los beneficios tangibles e intangibles que este genere. Así mismo a través del estudio social, técnico, operativo y ambiental se buscara establecer el grado de aceptación de la propuesta dentro de la empresa Alcave Venezuela C.A. tanto de parte de la alta gerencia como del personal operativo.

CAPÍTULO V

RECURSOS

Según Arias (2012), los recursos o aspectos administrativos comprenden “un breve capítulo en el cual se expresan los recursos y el tiempo necesario para el desarrollo o ejecución de la investigación”. (p. 99). Dicho de otro modo es una especificación por escrito de los lapsos, actividades, etapas y recursos disponibles para la investigación. Por lo cual los que corresponden al presente informe son los siguientes:

5.1 Recursos humanos

Entre los recursos humanos relacionados, se encuentra:

- La investigadora.
- Tutor académico.
- Asesor metodológico.
- Tutor Empresarial de la empresa Alcave Venezuela C.A.
- Ingeniero de procesos y operadores del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A.
- Personal del departamento de mantenimiento de la empresa Alcave Venezuela C.A.
- Personal del taller de hileras de la empresa Alcave Venezuela C.A.
- Asesores calificados en auditorías 5S y Lean Manufacturing.

5.2 Recursos materiales

En cuanto a los recursos materiales necesarios para la investigación, se contará con: Computadora HP Pavilion Laptop 15-cc6xx Signature Edition, impresora Epson T21, impresora de etiquetas, scanner, fotocopidora, internet, materiales y equipos de oficina, textos y diccionarios especializados en el tema, trabajos de grado.

Por otra parte, para poder realizar la metodología 5S en el área se dispondrá de escobas y recogedores, cajas organizadoras, ganchos para herramientas, tirro y cinta adhesiva, papel contact, MDF, brochas, pinturas: amarilla caterpillar, turquesa, naranja, blanco, negro y gris cemento.

5.3 Recursos Institucionales

Dentro de las instituciones educativas, entidades y sitios visitados que hacen participación en la investigación se encuentran: La Universidad Ricardo Palma (URP), Lima, Perú. La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú. La Universidad José Antonio Páez (UJAP), San diego, Venezuela y la empresa Alcave Venezuela C.A.

5.4 Recursos Tiempo

5.4.1. Cronograma de Actividades

Cuadro 2: Cronograma de Actividades.

ACTIVIDADES	TIEMPO								
	SEP 2021	OCT 2021	NOV 2021	DIC 2021	ENE 2022	FEB 2022	MAR 2022	ABR 2022	MAY 2022
Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de anomalías.									
Analizar las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.									
Proponer un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.									
Evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.									

Fuente: Ramirez, E. (2021)

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada, la cual fue desarrollada en cuatro fases metodológicas, a fin de examinar y comprender los resultados obtenidos en relación a disminuir las mudas presentes en las actividades internas del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. a través implementación de la metodología 5S.

6.1. Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de mudas.

El objetivo de esta fase es identificar las principales actividades realizadas por el operador dentro del área de extrusión, así como los procesos actuales de selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina y las causas que generaron el aumento de mudas y afectado el rendimiento de la máquina. Esto se hizo a través de la ejecución de herramientas para la recolección de datos, de entre las cuales destacan: la observación directa, la entrevista estructurada a los operadores y la revisión documental. Cuyos resultados obtenidos son los siguientes:

6.1.1 Observación directa: Condiciones actuales del área de extrusión

Para la documentación de esta herramienta se realizó una ficha de observación (véase Anexo 1), compuesta por 4 categorías: Separar/Seleccionar (Seiri) compuesta por 5 ítems, Situar/Organizar (Seiton) conformada de 12 ítems, Limpiar (Seiso) de 10 ítems y finalmente Estandarizar (Seiketsu) formada de 7 ítems. Los cuales abarcan aspectos de orden y limpieza que afectan directamente el desarrollo de las actividades y generan en caso de “NO CUMPLIR” posibles mudas. Los ítems fueron medidos por medio de descriptores cuantitativos tal como se ve en el cuadro 3.

Cuadro 3: Descriptores para evaluar ficha de observación directa

INSTRUCCIÓN	PUNTOS	DESCRIPCION
Señale los puntos que mejor se ajusten a cada uno de los ítems, en función de los descriptores propuestos	1	No cumple
	2	Requiere mejora
	3	Cumple

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Los ítems evaluados por medio de la ficha fueron pensados para abarcar los aspectos que deberían ser evaluados dentro de una auditoria 5S y que debe cumplir un área de trabajo, de esta forma los ítems fueron los siguientes:

- S1 – Separar/Seleccionar

Cuadro 4: Categoría S1 – Ficha de observación directa

ITEMS	DESCRIPCIÓN	Pts	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
SEPARAR / SELECCIONAR (SEIRI) S1			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S1?	1	El personal aunque conoce el concepto de seleccionar, no lo lleva a cabo de forma frecuente.
2	¿Se observan objetos innecesarios en el área? En caso de observarse objetos innecesarios o de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	2	No existe un plan para ser transferidos.
3	¿Se encuentran los materiales, maquinas, equipos, herramientas, herramientas clasificadas e identificados en el sitio destinado para tal fin?	2	Los objetos que llegan a ser separados no se identifican.
4	¿Se observan objetos dañados/obsoletos?	1	Tubo succionador de PVC deteriorado y más corto de lo normal
5	En caso de observarse objetos dañados/obsoletos ¿Se han catalogado cómo útil o inútil? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	1	Se revisó el caso del tubo succionador de PVC deteriorado y más corto de lo normal y se realizará mejora.
TOTAL PUNTOS SELECCIONAR (SEIRI) S1		7	NO CUMPLE

Fuente: Ramirez, E. (2022)

En esta categoría una vez aplicado la ficha de observación, se obtuvo que el porcentaje de cumplimiento fue de 47% que equivale a 7 de 15 puntos obtenibles en la valoración. Entre los registros fotográficos que destacan están:

Cuadro 5: S1 – Evidencias fotográficas

S1 - SEIRI			
Nro.	Anomalía	Consecuencia	Fotografía
1	Tubo succionador de PVC deteriorado y más corto de lo normal. Generando que la saca de materia prima sea ubicada fuera de su lugar.	Esta anomalía aumenta el recorrido del montacargas y provoca que el operador realice movimientos innecesarios para lograr que el tubo succionador de PVC siempre este en contacto con la materia prima.	
2	Soldadoras Neumáticas (en frío) innecesaria en el área.	El taller de hileras ubica las soldadoras en el pasillo de la máquina, lugar que dificulta movilizarlas al momento de necesitarlas en otra área o realizarles mantenimiento.	
3	Bobinas de alimentación (cableado) innecesarias en el área.	Al tener bobinas de alimentación vacías los operadores de extrusión las ubican en el pasillo, provocando que los operadores de cableado tengan que buscarlas (recorrido innecesario) hasta la máquina.	
4	Dos impresoras CP4R en el área, una de ellas operativa y la otra en espera de reparación desde diciembre 2020.	La impresora inoperativa estorba al operador cada vez que necesita llenar la tolva de la extrusora de nylon con material, generando que tarde más tiempo en completar la actividad.	
5	Mesa de trabajo con objetos innecesarios y herramientas de uso diario entre ellos.	Los operadores al no tener una caja de herramientas suelen perder tiempo buscando sus instrumentos en la mesa de trabajo que está llena de envases vacíos, guantes y trapos impregnados, etc.	

Fuente: Ramirez, E. (2022)

- S2 – Situar/Organizar

Cuadro 6: Categoría S2 – Ficha de observación directa

ITEMS	DESCRIPCIÓN	Pts	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
SITUAR / ORGANIZAR (SEITON) S2			
6	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S2?	1	






7	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	1	Máquinas de soldar sin sitio definido, algunas cerámicas usadas para soldar partidas unidas con enteras, herramientas sobre carritos no ordenadas
8	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	2	Cajón de herramientas en mal estado y no organizado
9	¿La ubicación de los objetos reduce el tiempo por desplazamiento?	1	Las herramientas principales no tienen sitio definido
10	¿Están los pasillos/áreas de trabajo despejados y sin obstáculos?	2	
11	¿Existe un lugar específico para el material en proceso (bobinas/carretes llenos-vacíos, materias primas, material de empaque, etiquetas, etc.)?	1	Los buffer del área están mal ubicados y no están identificados
12	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	1	Maq de soldar no tiene espacio definido. Contenedor de cerámicas sucio, cerámicas partidas con enteras
13	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	1	
14	¿Está definida el área para colocar información del sistema integrado de gestión, hojas de proceso y demás información documentada?	2	Zona de cartelera no demarcadas o sin ubicación, no tiene lugar definido
15	¿Se identifican debidamente los materiales rechazados/no conforme?	2	No se cuenta con tarjeta de PNC
16	¿Se almacena el material rechazado/no conforme en una zona especialmente destinada a ello?	2	No se cuenta con área de PNC
17	¿Existen tambores para la segregación de los desechos y se encuentran identificados de acuerdo al tipo desecho y cuentan con una ubicación definida?	2	Residuo sólido metálico
TOTAL PUNTOS ORGANIZAR (SEITON) S2		18	REQUIERE MEJORA

Fuente: Ramirez, E. (2022)

En la categoría de situar/organizar se obtuvo dentro de la ficha de observación, que el porcentaje de cumplimiento fue de 50% que equivale a 18 de 36 puntos obtenibles en la valoración. Algunas evidencias fotográficas son:

Cuadro 7: S2 – Evidencias fotográficas

S2 - SEITON			
Nro.	Anomalía	Consecuencia	Fotografía

1	Soldadora eléctrica sin lugar definido aunque es necesaria para soldar las bobinas de alimentación en el devanador y para no detener el proceso de producción.	El no tener un lugar definido ocasiona que el operador tenga que buscar la soldadora en otras máquinas (recorridos innecesarios) al no devolverla.	
2	Envase para nylon deshumidificado sin lugar definido a pesar de que es necesario para trasladar el nylon a la tova de la extrusora.	El no tener un lugar definido ocasiona que el operador tenga que buscar el envase en el deshumidificador o en otras máquinas (recorridos innecesarios) cada vez que necesita llenar la tolva.	
3	Carretes de producto final sin lugar definido.	Esta anomalía ha generado que en ocasiones no exista un buffer de carretes disponibles al momento de producción.	
4	Caja de herramientas desorganizada y sin señalización.	La caja de herramientas disponible no es utilizada al no estar organizada y hace que el operador siga usando la mesa de trabajo para guardar sus herramientas.	
5	Implementos de limpieza sin lugar definido.	El no tener un lugar definido para los implementos de limpieza ocasiona que el operador en los momentos libres de producción pierda tiempo buscándolos y no realizando las tareas de limpieza del área.	

Fuente: Ramirez, E. (2022)

- S3 – Limpiar

Cuadro 8: Categoría S3 – Ficha de observación directa


ITEMS	DESCRIPCIÓN	Pts	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
LIMPIAR (SEISO) S3			
18	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S3?	1	
19	¿Los contenedores para la segregación de los desechos se encuentran limpios e identificados y no exceden su capacidad?	2	





20	¿Están las áreas de trabajo limpias?, ¿Se evidencia envases con sustancias químicas? ¿Están identificados con la etiqueta de seguridad correspondiente al producto?	1	Tablero requiere limpieza
21	¿Los elementos o componentes de la maquina se encuentren limpios (libre de polvo, telaraña), pintura en buenas condiciones?	2	Estante de herramientas requiere mejora pantallas
22	¿Se encuentran las carpetas de información técnicas limpias, ordenadas y en su porta carpetas? ¿Los Instructivos, documentos y registros, se encuentran limpios y ordenados?	1	
23	¿El layout del área está claramente definido y se encuentran en buenas condiciones (limpias y pintadas)?	1	Requiere mejora
24	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	1	
25	¿Las guardas y acrílicos de las máquinas están en perfecto estado?	1	
26	¿Existe un área definida para los implementos de limpieza?	1	No se cuenta con área definida para equipos de limpieza, a juicio de cada colaborador
27	¿Existe una rutina de orden y limpieza en el área de trabajo?	2	No está documentada, queda a juicio del colaborador
TOTAL PUNTOS LIMPIAR (SEISO)S3		13	NO CUMPLE

Fuente: Ramirez, E. (2022)

En la categoría de limpiar se obtuvo que el porcentaje de cumplimiento fue de 43% que equivale a 13 de 30 puntos obtenibles en la valoración. Algunas fotografías destacadas:

Cuadro 9: S3 – Evidencias fotográficas

S3 - SEISO			
Nro.	Anomalía	Consecuencia	Fotografía
1	Base de tornillos sucios, con tornillos innecesarios y sin lugar definido.	<p>Se pierde mucho tiempo buscando los tornillos de extrusión necesarios al momento del cambio, esto es debido a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No están identificados con su respectivo plano. • Los tornillos buenos están entre tornillos desgastados que ya son innecesarios. • Al no estar bien guardados se necesita que los operadores los limpien por completo cada vez que se necesiten. 	

2	Tablero eléctrico con presencia de polvo en su interior.	La compañía no ha realizado mantenimiento de los tableros eléctricos desde enero de 2020 lo cual es un riesgo de seguridad.	
3	Extrusora principal en mal estado.	<p>La extrusora principal presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varios botes de aceite, lo cual es una fuente de contaminación. • La zona de ventiladores esta extremadamente sucia generando problemas en el sistema de enfriamiento de la extrusora. • Las conexiones eléctricas están en mal estado 	
4	Canal de enfriamiento sucio.	El canal de enfriamiento no ha sido limpiado desde enero de 2020, esto ha acumulado restos de suciedad, plástico y metal que pueden obstruir los desagües y generar derrames.	
5	Guarda de dancer en mal estado desde hace 3 años.	El mal estado de la guarda del dancer es un riesgo de seguridad, ya que solo con ella se logra proteger el equipo de agentes externos y prevenir accidentes.	

Fuente: Ramirez, E. (2022)

- S4 – Estandarizar

Cuadro 10: Categoría S4 – Ficha de observación directa

ITEMS	DESCRIPCIÓN	Pts	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
ESTANDARIZAR (SEIKETSU) S4			
28	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S4?	1	
29	¿Se observan Indicadores de Gestión (Productividad, Calidad, Seguridad, 5S) en el área?	1	
30	¿Están los PTS/ Instrucciones de Operación, Hojas de proceso por máquina en el área?	2	
31	¿Está actualizado y se cumple con el programa de limpieza de acuerdo a la programación y actividades establecidas?	1	No existe rutina 5S
32	¿Existe ayuda visual publicada para la segregación de los desechos?	2	

33	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza del área?	1	
34	¿Todas las lámparas funcionan correctamente? En caso de no funcionar se debe evidenciar solicitud de orden de trabajo	1	
TOTAL PUNTOS ESTANDARIZAR (SEIKETSU) S4		9	NO CUMPLE

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Finalmente en la categoría de estandarizar se obtuvo que el porcentaje de cumplimiento fue de 43% que equivale a 9 de 21 puntos obtenibles en la valoración.

Representando los resultados en el grafico 3, se puede observar que 3 de las 4 categorías no cumplieron los aspectos a evaluar. Dando a entender que los procedimiento de selección, limpieza y estandarización actuales de la empresa no se están ejecutando correctamente y son posibles causas de que existan “cuellos de botellas” en las actividades realizadas por el operador al abarcar ítems que hacen referencia a objetos, documentos y condiciones imprescindibles para el rendimiento de la máquina. A su vez los ítems de la categoría S2 cumplieron los aspectos mínimos pero requiere mejorar e indican que hay poca orientación de los objetos dentro del área.

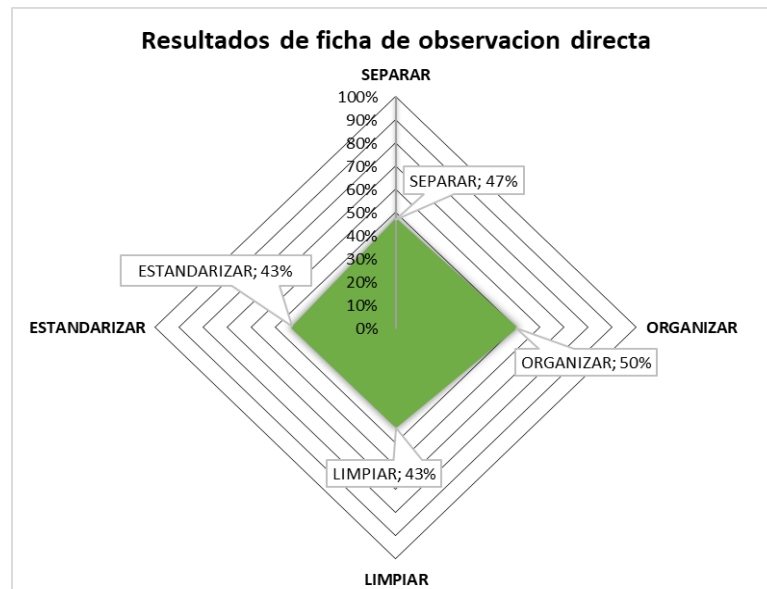


Grafico 3: Resultados de ficha de observación directa

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.1.2 Revisión documental

Se seleccionaron las fuentes a ser tratadas en esta fase metodológica:

- Indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos): resumen general de la capacidad productiva de la máquina y tiempos improductivos de los últimos 6 meses (mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre)
- Procedimiento de trabajo seguro (PTS) de la línea de extrusión 302

En primera instancia, el OEE es el indicador que refleja todos los parámetros fundamentales que afectan a la baja productividad de la máquina, el no solo engloba los tiempos improductivos sino también la calidad de los productos fabricados y la eficiencia del turno de trabajo.

Por otra parte el procedimiento de trabajo seguro (PTS) de la línea de extrusión 302, es un documento de la empresa Alcave Venezuela C.A. creado para instruir al operador y lograr obtener una secuencia y estandarización de las actividades que se realizan dentro del proceso de extrusión, disminuyendo los tiempos no productivos y a su vez obtener altos niveles de calidad de los productos fabricados.

Estos dos documentos permitirán identificar los procedimientos actuales y adoptarlos al contexto de la investigación conservando el objetivo general de esta investigación.

6.1.2.1. Down times o tiempos improductivos

El objetivo de esta sección es cuantificar los tiempos improductivos de la maquina 302 usando los registros del OEE (Observar anexo 2). Este registro indica, además de la diferencia entre la producción real con la teórica, las actividades que generan mayor cantidad de tiempos muertos. De esta forma se muestran los resultados:

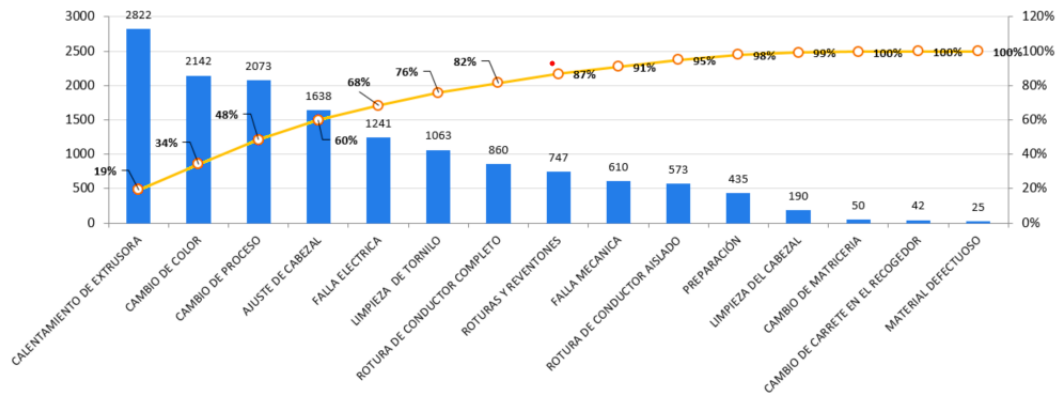


Gráfico 4: Diagrama de Pareto – Down times últimos 6 meses

Fuente: Ramirez, E. (2022)

A partir de los resultados obtenidos en el gráfico 4, se puede observar que los tiempos improductivos más significativos de la máquina están relacionados con las actividades de calentamiento de la extrusora, cambio de color, cambio de proceso y ajuste de cabezal. Representando el 25,61% del tiempo total disponible de la máquina, por otra parte los demás tiempos muertos representan de forma acumulada un 17,23%. Esto evidencia que se pierde un 42,84% del tiempo total disponible en actividades que no le agregan valor al producto, afectan la eficiencia de la máquina y la rentabilidad de la empresa. Ya que es un signo de alarma que el tiempo productivo solo representan un 57,16% del total.

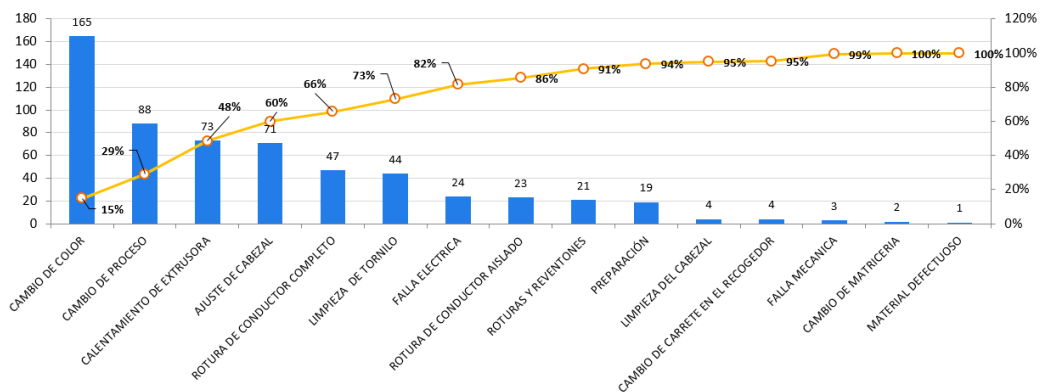


Gráfico 5: Diagrama de Pareto – Frecuencia de actividades de los últimos 6 meses

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Por otra parte, analizar la frecuencia de las actividades ofrece una nueva perspectiva sobre el grado de importancia que estas presentan en el día a día de los operadores. En el grafico 5 se puede observar que de manera significativa el cambio de color fue la actividad más realizada en los últimos 6 meses junto con el cambio de proceso, calentamiento de la extrusora. Por lo que van a ser las principales actividades a analizar en la investigación.



6.1.3 Descripción de las actividades críticas del área de extrusión



Para lograr entender las mudas que existen dentro de las actividades críticas del área de extrusión, es necesario tener en cuenta la manera en que se están llevando a cabo. A continuación se muestra la secuencia operacional secuencial.

6.1.3.1 Calentamiento de la extrusora

El objetivo de la actividad de calentamiento de la extrusora, es como su nombre lo indica, definir en el panel de control los set point de temperatura que se necesitan alcanzar en las zonas del barril y cabezal para comenzar el proceso de extrusión. Esta actividad se realiza al comenzar el turno y es imprescindible para el procesamiento del plástico. A continuación se muestra la secuencia operacional estándar descrita en el PTS de la maquina 302:

Cuadro 11: Descripción de la actividad calentamiento de la extrusora

	<p>6.1.- Proceso: ENCENDIDO Y REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES Ejecutado por: Electricista de turno y Operador de la línea. Herramientas y materiales a utilizar: N/A EPP: Guantes de carnaza, lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad.</p>			
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVES	RAZÓN	RIESGOS	FOTOGRAFÍA
1. Accionamiento de Breaker principal de la Extrusora	Colocar en ON el breaker principal ubicado en el tablero principal	Energizar los componentes de la línea	Shock eléctrico. Golpeado por o contra. Aprisionamiento. Caída al mismo nivel.	

<p>2. Calentamiento de la extrusora</p>	<p>Ajustar las temperaturas de las zonas de barril y cabezal según la hoja de proceso.</p> <p>Verificar funcionamiento de las zonas de las extrusoras</p>	<p>Detectar cualquier anomalía en el proceso de calentamiento</p>	<p>Quemadura. Shock eléctrico.</p>	
<p>3. Calentamiento de los cabezales de extrusión</p>	<p>Ajustar las temperaturas de las zonas del cabezal según la hoja de proceso.</p> <p>Verificar conexiones eléctricas y termocuplas del cabezal Verificar funcionamiento de las zonas del cabezal.</p>	<p>Para derretir el plástico.</p> <p>Correcta conexión de las conexiones y buena lectura de las termocuplas</p>	<p>Quemadura. Shock eléctrico.</p>	

Fuente: Alcave Venezuela, C.A. (2020)



Una vez ya descrito el proceso de calentamiento de la extrusora, se observaron un conjunto de debilidades, entre ellas:



1. Con las condiciones actuales de la maquina se pierden como mínimo 30 minutos del turno esperando que las zonas del cabezal alcancen las temperaturas ajustadas.
2. El operador durante el tiempo de maquina parada no tiene asignado de forma formal alguna actividad.
3. Algunas veces el operador tiene que buscar al electricista de turno para el encendido breaker principal.
4. Las termocuplas del cabezal y conexiones eléctricas están en mal estado y sin identificación.

6.1.3.2 Cambio de color

El propósito de la actividad de cambio de color es cambiar el tipo de colorante utilizado para pigmentar el plástico del cable de acuerdo a las órdenes de producción. El procedimiento de trabajo seguro de la maquina 302 define la secuencia operacional estándar como:

Cuadro 12: Descripción de la actividad de cambio de color

	<p>6.6.- Proceso: CAMBIO DE COLOR Ejecutado por: Operador de la línea. Herramientas y materiales a utilizar: EPP: Guantes de carnaza, protectores auditivos, lentes de seguridad, botas de seguridad.</p>															
PASOS	PUNTOS CLAVES	RAZÓN	RIESGOS	FOTOGRAFÍA												
<p>1. Secuencia cambio de color.</p>	<p>Verificar los colores a fabricar de acuerdo a las órdenes de producción recibidas, comenzar con los colores claros y culminar con los colores oscuros, la secuencia ideal es como se observa en la figura.</p>	<table border="1" data-bbox="792 793 1370 1010"> <tr> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AMARILLO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VERDE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AZUL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ROJO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> </table>			BLANCO		AMARILLO		VERDE		AZUL		ROJO		NEGRO	
BLANCO																
AMARILLO																
VERDE																
AZUL																
ROJO																
NEGRO																
<p>2. Cierre la compuerta de la tolva.</p>	<p>Verificar la longitud de cable a fabricar y la cantidad de PVC requerido para ello, estimar longitud que puede aislar con la cantidad de PVC disponible que se encuentra desde el colorímetro hasta la salida del cabezal, con esto defina el momento oportuno para el cierre de la compuerta de la tolva</p>	<p>Control del PVC en el cañón o barril de extrusión, en el caso de la 302 es de 12 Kg.</p>	<p>Golpead o por o contra. Corte.</p>													

<p>3. Peso del PVC (Kg/Km)</p>	<p>Ubicar en la hoja de proceso el “PESO DEL PLASTICO PROMEDIO MIN del cable que se está extruyendo.</p>	<p>El peso del plástico varía por cada tipo de proceso de aislamiento.</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO PLASTICO PROM. MIN Kg/Km</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,59</td> </tr> <tr> <td>10,17</td> </tr> <tr> <td>12,16</td> </tr> <tr> <td>23,37</td> </tr> <tr> <td>33,31</td> </tr> </tbody> </table>	PESO PLASTICO PROM. MIN Kg/Km	8,59	10,17	12,16	23,37	33,31
PESO PLASTICO PROM. MIN Kg/Km										
8,59										
10,17										
12,16										
23,37										
33,31										
<p>4. Estimación de longitud a aislar con PVC en barril</p>	<p>Divida la cantidad de PVC que se encuentra en el tornillo (12 Kg) Entre la cantidad de PVC “PESO DEL PLASTICO PROMEDIO MIN”.</p>	<p>Conocer con exactitud en que momento realizar el cambio de color, Mayor control del proceso. Disminuir la cantidad de residuo sólido de PVC por cambio de color.</p>								
<p>5. Revise el cuentametros.</p>	<p>La cantidad de metros disponibles desde el colorímetro hasta el cabezal sería, el resultado de la división mostrada en el ejemplo anterior.</p>	<p>Preparación del nuevo color.</p>	<p>Caída del mismo nivel. Shock eléctrico</p>							
<p>6. Cambio de malla.</p>	<p>Cambiar las mallas cada 3 colores si la corrida es para todos los colores (los primeros 3 colores: blanco, amarillo, verde) si las corridas son de aproximadamente 200 Km por color. Luego cambiar mallas para continuar con los colores siguientes (azul, rojo, negro).</p>	<p>Evitar falla del acabado superficial por no cumplir con la paleta de colores.</p>	<p>Quemadura. Golpeado por o contra. Corte.</p>							

Fuente: Alcave Venezuela, C.A. (2020)

Al analizar el proceso de cambio de color descrito, se observaron las siguientes debilidades:

1. El procedimiento de trabajo actual no describe en su totalidad dentro de sus pasos importantes y puntos clave el cómo avanzar en la actividad. Quedando a criterio del operador como llevarla a cabo.
2. El procedimiento no contempla la maquinaria actual que está disponible en el área.
3. No se hace alusión a los parámetros de calidad a tomar en cuenta al momento del desarrollo de la actividad y el producto final.
4. La estimación de longitud a aislar con PVC en barril debería ser un dato incluido en las hojas de proceso y no una operación realizada por el operado.
5. No se especifica en donde encontrar las herramientas y materias primas necesarias para el avance de la actividad.

6.1.3.3 Cambio de proceso

La actividad de cambio de proceso es necesaria cada vez que se cambia el tipo de cable a aislar en la línea, por ejemplo de un cable THW a un THHN. Y está enfocada al cambio de la matriceria que contiene el cabezal para otra que corresponda al calibre del conductor. Se realizó una secuencia operacional de la actividad ya que el procedimiento de trabajo seguro (PTS) de la maquina no lo contempla:

Cuadro 13: Descripción de la actividad cambio de proceso

N°	PASOS IMPORTANTES (QUÉ)	PUNTOS CLAVE (CÓMO)
1	Extracción de componentes del proceso anterior	1. Retirar la rueda de impresión del proceso anterior y colocar la rueda del proceso actual. 2. Retirar los tornillos sujetadores de la matriz con la llave Allen 3/8". 3. Colocar en marcha la extrusora a baja velocidad, para que comience a purgar y la matriz sea expulsada por el mismo recubrimiento. 4. Aflojar y extraer el sujetador del TIP con la llave de ajuste del torpedo. 5. Extraer el TIP con un tubo cilíndrico y un martillo.

2	Limpieza de rejilla	6. Aflojar cabezal de la extrusora con la llave de tuerca de las mordazas. 7. Extraer y desechar la malla si se ha realizado corridas mayores a 200 km por color. 8. Extraer la rejilla. 9. Ubicar la rejilla en la prensa. 10. Tomar la bombona de gas con una mano y con la otra realizar el encendido con un yesquero tipo piedra. 11. Graduar la llama y fijarla directamente a la pieza a una distancia de 10-15 cm, hasta que la pieza quede completamente limpia. 12. Cerrar el flujo de gas de la bombona y almacenar la bombona y pico de flama en sus lugares correspondientes. 13. Encajar rejilla y malla limpia. 14. Ajustar el cabezal de la extrusora con la llave de tuerca de las mordazas.
2	Montaje de matriceria del proceso actual	15. Introducir el TIP del proceso actual. 16. Introducir y ajustar el sujetador del TIP con la llave de ajuste del torpedo. 17. Introducir la matriceria y ajustar los 4 tornillos que fijan la matriceria con la llave Allen 3/8". 18. Enhebrar el conductor desnudo a través de los frenos magnéticos y poleas guías de la línea. 19. Realizar cambio de color en caso de ser necesario. 20. Centrar el conductor antes de realizar la corrida de la producción.

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Al observar la actividad de cambio de proceso se entraron las siguientes debilidades:

1. No existía dentro del procedimiento de trabajo actual la actividad de cambio de proceso. Quedando a criterio del operador como llevarla a cabo.
2. Ocurren esperas dentro del proceso debido a que en ocasiones el taller de hileras, que son los encargados de la entrega de la matriceria no la preparan con anticipación.
3. Las herramientas a utilizar en el cambio de proceso, son prestadas a otras máquinas por lo que el operador de forma frecuente tiene que buscarlas y parar la actividad.

6.1.4 Entrevista estructurada

Con la finalidad de obtener información sobre las actividades que generan mudas en el área y las condiciones que afectan el cumplimiento del

orden y limpieza, tal como se estableció en esta fase metodológica, se diseñó un instrumento de recolección de datos (Ver Anexo 3), de tipo entrevista estructurada, por medio de la cual se entrevistaron a 10 operadores del área de extrusión, ya que estos son los que mejor conocen su área de trabajo, las anomalías que pueden estar ocurriendo, el cómo están funcionando actualmente los equipos, el cómo se están realizando las actividades, etc. Cabe destacar que las preguntas propuestas en la entrevista se realizaron a través de la categorización de variables diseñada (Observar Anexo 4).

Tabla 2. Ítem 1 – Encuesta para operadores del área de extrusión

1. ¿Se hace un tratamiento a los elementos necesarios e innecesarios?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	1	10
NO	9	90
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 6: Ítem 1 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: Se puede observar en el gráfico 6 que el 90% de los encuestados no hacen un tratamiento a los elementos necesarios e innecesarios, esto debido a que muchos de los elementos del área tienen un valor monetario y no consideran que esta dentro de sus responsabilidades ubicarlos en otro lugar. El 10% restante explica que suele hacer la separación en su área y al final de la semana pide a los supervisores la reubicación de los elementos innecesarios.

Tabla 3. Ítem 2 – Encuesta para operadores del área de extrusión

2. ¿Las herramientas, equipos y/o materiales necesarios son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	2	20
NO	8	80
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 7: Ítem 2 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 7, el 80% de los encuestados comentan que no devuelven inmediatamente las herramientas, equipos y/o materiales necesarios, debido a que la mayoría de estos no tienen un lugar específico y si los devuelven a ese “lugar informal” muy probablemente otro operador va a tomarlos y no regresarlos, haciéndolos perder el tiempo buscando una y otra vez los objetos imprescindibles para las actividades. El 20% restante explica que devuelven los equipos y materiales más las herramientas las guardan en lugares que ellos mismos han definido.

Tabla 4. Ítem 3 – Encuesta para operadores del área de extrusión

3. ¿Cada cuando se realiza limpieza en su área de trabajo?		
Alternativa	Frecuencia	%
Diaria	2	20
Semanal	6	60
Mensual	1	10
Nunca	1	10
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

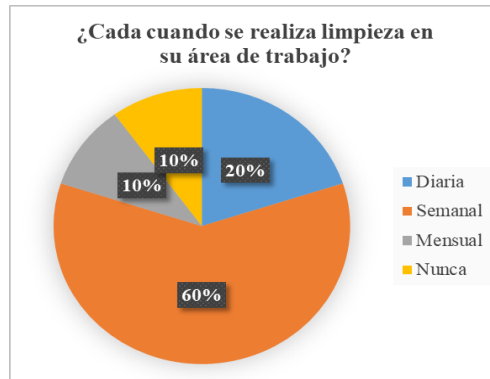


Gráfico 8: Ítem 3 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 8, se puede visualizar que el 20% de los encuestados limpian de forma diaria aunque de forma muy superficial, el 60% manifiesta que realizan las actividades de limpieza de manera semanal normalmente en momentos cuando no hay alimentación y la máquina está sin programa o están en espera de materia prima, el otro 10% explica que prefiere realizar ese tipo de actividades de forma mensual específicamente a final de mes y en días de inventario para profundizar más y no estar atareado, finalmente el 10% restante afirma que nunca hace actividades de limpieza debido a que constantemente está siendo reubicado a distintas máquinas.

Tabla 5. Ítem 4 – Encuesta para operadores del área de extrusión

4. ¿Cuál es la actividad que considera más complicada y tarda mayor tiempo en completar?		
Alternativa	Frecuencia	%
Cambio de color	3	30
Cambio de proceso	6	60
Ajuste de cabezal	1	10
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

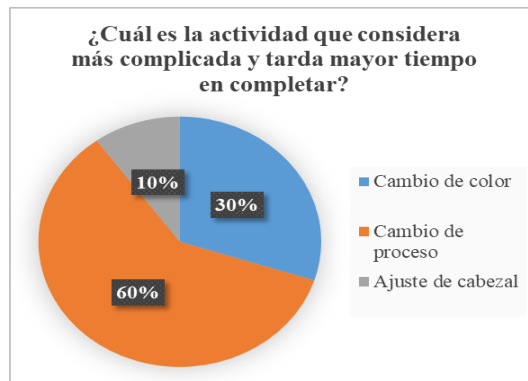


Gráfico 9: Ítem 4 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 9, se puede visualizar que el 60% de los encuestados consideran que el cambio de proceso es la actividad más complicada y con la que tardan mayor tiempo, esto debido al cambio completo de la matriceria que en muchos casos cuesta para retirar además explican que el tiempo que se deben invertir para limpiar la rejilla va a depender del tipo de plástico usado. El otro 30% manifiesta que el cambio de color es la actividad que les consume mayor tiempo debido a que en el turno se puede dar la situación de hasta 3 cambios de color. El 10% restante expresan que el ajuste de cabezal es la actividad más tardada debido a que tienen que verificar si el conductor se encuentra centrado, de caso contrario deben repetir la operación de ajuste hasta conseguirlo, lo que en muchos casos son hasta 2 o 3 intentos.

Tabla 6. Ítem 5 – Encuesta para operadores del área de extrusión

5. ¿Se tienen procedimientos de trabajo, claros y actualizados?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	4	40
NO	6	60
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

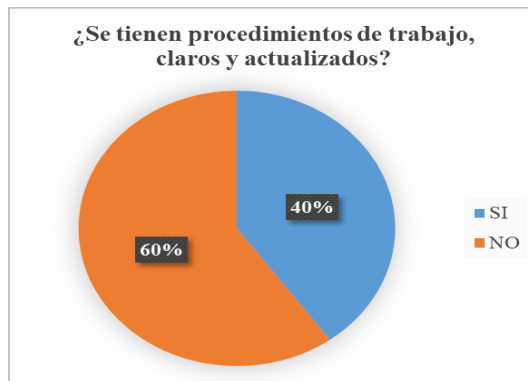


Gráfico 10: Ítem 5 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 10, el 60% de los encuestados declaran que los procedimientos de trabajo seguro se encuentran desactualizados y no contemplan las secuencias de las actividades actuales. El otro 40% explican que aunque los procedimientos no son 100% si dan una visión general de las actividades además que declaran claramente los riesgos de seguridad y ambiente que se presentan en las actividades, aunque pueden mejorar.

Tabla 7. Ítem 6 – Encuesta para operadores del área de extrusión

6. ¿A lo largo del turno se desperdicia tiempo buscando alguna herramienta, equipo o insumo?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	6	60
NO	4	40
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

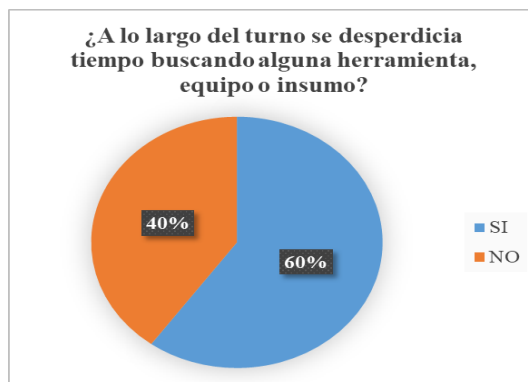


Gráfico 11: Ítem 6 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 11, el 60% de los operadores explica que se pierde tiempo buscando objetos al no tener una caja de herramientas por máquina, también detallan que los equipos como soldadoras o carruchas muchas veces son asignadas para varias máquinas lo que hace que tengan que buscarlas de un lado a otro. El otro 40% afirma que no pierden tiempo buscando herramientas al guardarlas para sí mismos aunque si aceptan que cuando se cambian de maquina les cuesta mucho adaptarse al no saber dónde están las cosas.

Tabla 8. Ítem 7 – Encuesta para operadores del área de extrusión

7. ¿El material de alimentación y materias primas son transportadas eficazmente y a los lugares adecuados?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	4	40
NO	6	60
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 12: Ítem 7 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 12, el 60% de los entrevistados considera que el material de alimentación y materias primas no son transportadas eficazmente, específicamente consideran que el hecho de no tener buffers definidos para los carretes y bobinas provoca que el montacargas los deje en muchos casos por rapidez, lejos de las máquina y por lo tanto tengan que

moverlos a pesar que son bastante pesados. También explican que el no tener un lugar específico para guardar los colorantes cerca de la maquina provoca que cuando se termina lo asignado tengan tiempos muertos por falta de material. El 40% restante considera que las materias primas son entregadas de forma eficaz especialmente las sacas de PVC.

Tabla 9. Ítem 8 – Encuesta para operadores del área de extrusión

8. ¿Existen dentro de los procedimientos de trabajo actuales, actividades que no son necesarias y que generan sobre procesos?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	7	70
NO	3	30
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 13: Ítem 8 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 13, el 70% de los entrevistados considera que dentro de los procedimientos de trabajo actuales hay actividades no necesarias considerando las condiciones actuales de la compañía y de la máquina, el otro 30% expresa que las actividades del procedimiento no generan sobre procesos sino que son actividades establecidas como mecanismos de control y “por si acaso”.

Tabla 10. Ítem 9 – Encuesta para operadores del área de extrusión

9. ¿Cómo considera usted que son los procedimientos de limpieza, seguridad y orden actuales de la empresa?		
Alternativa	Frecuencia	%

Buenos	2	20
Regulares	5	50
Deficientes	3	30
No aplican	0	0
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

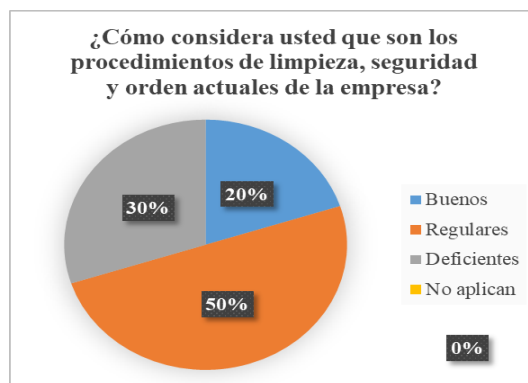


Gráfico 14: Ítem 9 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el gráfico 14, el 50% de los encuestados considera que los procedimientos de limpieza son regulares al ser muy informales, otro 30% considera que son deficientes al no especificar qué áreas deben ser limpiadas por cada operador y cada cuanto tiempo. Un 20% considera que la limpieza de la compañía es buena considerando que es una empresa de manufactura.

Tabla 11. Ítem 10 – Encuesta para operadores del área de extrusión

10. ¿Considera usted que dentro de su rutina de trabajo tiene tiempo para realizar actividades de orden y limpieza?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	0	0
NO	10	100
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el ítem 10, el 100% de los encuestados considera que en los días de producción, con la rutina actual de trabajo y la filosofía impartida por la compañía: “operador con maquina parada debe apoyar a otra

máquina que si este activa”, realizar actividades de orden y limpieza es complicado, más aun cuando no se sabe exactamente qué es lo que se espera.

Tabla 12. Ítem 11 – Encuesta para operadores del área de extrusión

11. ¿Cada herramienta, material, área de tránsito y de operación tiene un área y/o lugar específico y señalizado?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	2	20
NO	8	80
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 15: Ítem 11 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el ítem 11, el 80% de los encuestados afirma que no todas las herramientas, materiales, áreas de tránsito y operación están marcadas, muchas veces porque no han sido retocadas desde hace mucho tiempo además los lugares específicos de ciertas cosas no son respetados ya sean por anomalías o malas costumbres, el otro 20% consideran que si ya que los avisos de seguridad si están presentes en el área.

Tabla 13. Ítem 13 – Encuesta para operadores del área de extrusión

12. ¿Sabe que es la metodología 5s y los beneficios que trae aplicarla en el área de trabajo?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	5	50
NO	5	50
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 16: Ítem 12 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el ítem 12, existe un 50% de operadores que tienen cierta noción de la metodología ya que se ha tratado de impartir en la compañía mas no ha sido sostenible en el tiempo, muchas veces quedando el proceso hasta la S3. El otro 50% no conoce la metodología por completo.

Tabla 14. Ítem 13 – Encuesta para operadores del área de extrusión

13. ¿Estaría dispuesto a participar en la implementación de la metodología 5S dentro de su área de trabajo?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	10	100
NO	0	0
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: Se puede observar en el ítem 13, que el 100% de los colaboradores, estarían dispuestos a participar en la aplicación de la metodología 5S en el área de extrusión para que se mantenga de forma permanente en la compañía. Así mismo consideran que esta herramienta ayudaría a que su área de trabajo sea más cómoda y por consiguiente optimizar el tiempo de trabajo efectivo, eliminar los tiempos muertos entre tareas, mejorar la organización interna, etc.

Tabla 15. Ítem 14 – Encuesta para operadores del área de extrusión

14. ¿Considera que es factible la implantación de la metodología 5S de acuerdo a la capacidad del personal y los recursos que posee la empresa?		
Alternativa	Frecuencia	%

SI	8	80
NO	2	20
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)



Gráfico 17: Ítem 14 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: En el ítem 14, el 80% de los encuestados considera que es factible la implantación de la metodología 5S, debido a que el sistema de gestión de la rutina diaria lo considera una herramienta Lean imprescindible y uno de los pilares para el logro de los objetivos propuestos por la compañía relacionados con reducir los desperdicios, la indisciplina y altos costos, el otro 20% considera que queda mucho por hacer, sobre todo a nivel de la disciplina de los involucrados para la sostenibilidad del programa en el tiempo y el apoyo del departamento de producción en función de la programación de los tiempos disponibles de los operadores para la realización de las actividades propuestas.

Tabla 16. Ítem 15 – Encuesta para operadores del área de extrusión

15. ¿Considera que la metodología 5S es una buena inversión y que con ella se lograría disminuir las mudas presentes en las actividades críticas?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	7	70
NO	3	30
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

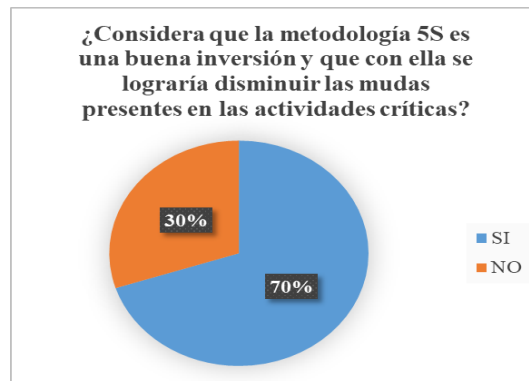


Gráfico 18: Ítem 15 – Resultados de la encuesta

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: Se puede apreciar en el ítem 15, que un 70% de los colaboradores consideran que la metodología 5S es una buena inversión considerando que no se necesitan grandes recursos pero con ella se pueden lograr grandes resultados, además que sus pautas y normas son simples de seguir y fáciles de mantener. El otro 30% considera que aunque la metodología 5S lograría disminuir las mudas presentes relacionadas al orden y limpieza, para que exista un cambio más significativo es necesario la innovación y la inversión de mayor presupuesto en mejoras del área.

Tabla 17. Ítem 16 – Encuesta para operadores del área de extrusión

16. ¿Estaría de acuerdo a seguir rutinas 5S y que su área de trabajo sea evaluada periódicamente de acuerdo a los factores de orden y limpieza?		
Alternativa	Frecuencia	%
SI	10	100
NO	0	0
Total	10	100

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Interpretación: Se puede observar en el ítem 16, que el 100% de los colaboradores, estarían dispuestos a seguir rutinas establecidas en conjunto ya que con ellas tendrían tiempos definidos para realizar las tareas propuestas así como que es lo que deben hacer y en donde, además consideran que a través de la evaluación continua se podría conseguir que las anomalías sean detectadas y solucionadas más rápido y se valore de manera formal sus esfuerzos.

6.1.5 Resumen de las debilidades encontradas en la Observación Directa y la Entrevista Estructurada

Una vez ya realizado el diagnóstico se pueden resumir las causas de las mudas de tiempo, movimiento y proceso que existen en el área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A:

1. **El procedimiento de trabajo seguro:** no se encuentran actualizado a las condiciones actuales de la línea, las principales actividades o no han sido documentadas o no presentan una secuencia de pasos clara, lo que conlleva a que sean realizadas según el criterio del operador.
2. **Métodos de trabajo actuales bajo una lógica de “just in case” o hacer algo “por si acaso”.**
3. **Transporte de material:** recorridos ineficientes al ubicar materiales como carretes y materias prima en espacios inadecuados y del que se deben volver a mover en un periodo corto de tiempo.
4. **Las herramientas y materiales a utilizar en las actividades:** no tienen un lugar definido, esto genera pérdidas de tiempo al tener que buscarlas cada vez que se quiera hacer uso de ellas.
5. **Las actividades de limpieza:** las asignaciones no están formalizadas ni supervisadas de manera constante, ocasionando que las anomalías en muchos casos sean ignoradas.
6. **Condiciones actuales del área:** el área de operación presenta diversos objetos innecesarios, dañados y obsoletos que estorban en el desarrollo de las actividades, así mismo se evidencia una significativa cantidad de suciedad que a largo plazo afectara el funcionamiento de los equipos.
7. **Planes de trabajo:** la maquina a pesar de ser una de las más importantes para la compañía, no presenta un plan de trabajo a largo plazo para la mejora de sus condiciones actuales. Las anomalías aunque son reportadas y resueltas con los recursos disponibles no suelen tener un seguimiento ni un análisis para encontrar la causa raíz.
8. **Mantenimientos de los equipos muy esporádicos y no planificados**

6.2 Análisis de las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.

A través de esta fase metodológica se pretende organizar la información recolectada en la fase I para determinar las causas y puntos críticos que originan las problemáticas actuales del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A.

6.2.1 Los 5 Por Qué

Se usara el análisis de los 5 Por Qué para determinar las causas raíces de las debilidades destacadas en el resumen, seguidamente se agruparan esas causas principales de los problemas aplicando el principio de Ishikawa y se lograra así organizar la información previa y facilitar el entendimiento de este para las siguientes fases de la investigación.

Cuadro 14. Aplicación de los 5 Por Qué

Problema: Mudanzas de tiempo, movimiento y procesos en las actividades del área de extrusión				
Causas críticas	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Resultado del Análisis
Realización de actividades críticas según el criterio del operador	Porque los procedimientos de trabajo se encuentran desactualizados y no contemplan actividades esenciales del área	Porque el departamento de procesos no cuenta con un personal enfocado en actividades de documentación	Porque no se ha contratado a alguien con ese perfil	Mano de Obra
Actividades críticas con pasos innecesarios y que no agregan valor al producto	Porque los procedimientos de trabajo actuales están formulados bajo una filosofía de "Just in case" o "por si acaso"	Los procedimientos de trabajo no han sido analizados bajo una filosofía de Lean Manufacturing	N/A	Método/Proceso
El transporte ineficaz de materias primas, insumos y consumibles necesarios para las actividades	Porque se improvisan las ubicaciones de las MP, I y C sin considerar si ese lugar es el más conveniente para la secuencia de las actividades	Porque los lugares de destino de las MP, I y C no son específicos ni están señalizados	Porque no se ha vuelto a analizar si la distribución del área es la más adecuada considerando las condiciones actuales	Método/Proceso

Búsquedas constantes de herramientas, equipos y materiales	Porque no se cuenta con un lugar específico para su resguardo	No existe una caja de herramientas o buffers establecidos	N/A	Método/Proceso
Falta de herramientas y equipos críticos al momento de la operación	Porque los operadores del área de extrusión comparten herramientas y equipos	La compañía no había considerado asignar herramientas y equipos para cada máquina	Porque al estar las líneas de extrusión bastante cerca entre ellas era innecesario invertir en más herramientas y activar más equipos	Materiales
Operadores sin una dirección clara del que hacer durante el turno para evitar desperdicios	Porque los operadores no cuentan con rutinas preestablecidas	Porque no se cuenta con un formulario de rutinas que establezca que hacer, cuando, donde, porque y como	N/A	Método/Proceso
Maquinas en malas condiciones dentro del área	Porque los mantenimientos de los equipos son esporádicos y no planificados	Porque la compañía mantiene un tipo de mantenimiento correctivo	N/A	Maquina
Las anomalías no presentan un seguimiento continuo hasta su cierre	Porque no se tiene un programa de auditorías redundante	Porque no está formalmente establecido	N/A	Método/Proceso
Actividades detenidas por retrasos de personas ajenas al área de extrusión	Por falta de disciplina de los colaboradores que realizan acciones de apoyo	Porque no se suelen reportar este tipo de anomalías	N/A	Mano de Obra
Áreas de operación con gran cantidad de objetos innecesarios, suciedad y desorden	Porque no existe un procedimiento ni reglamento enfocado en la selección, organización y limpieza.	Porque hay ausencia de un líder o encargado de la selección, organización y limpieza.	Porque la compañía no consideraba necesario asignar formalmente recurso humano para el seguimiento de esas actividades.	Mano de Obra

Falta de implementos e insumos de limpieza en el área	Porque no se tiene un control de que implementos e insumos de limpieza necesita cada máquina.		N/A	Mano de Obra
Anteriores programas de orden y limpieza no han podido mantenerse en el tiempo	Porque no se tiene establecido un programa de incentivo y reconocimiento para los colaboradores.	N/A	N/A	Método/Proceso

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.2.2 Diagrama de Ishikawa

En esta etapa se pretende usar el diagrama de Ishikawa para ilustrar organizadamente los resultados obtenidos en los 5 por qué, clasificando las causas principales de la problemática estudiada en los factores de tiempo, movimiento, proceso/método, materiales, personas y máquina. (Ver Figura 5)

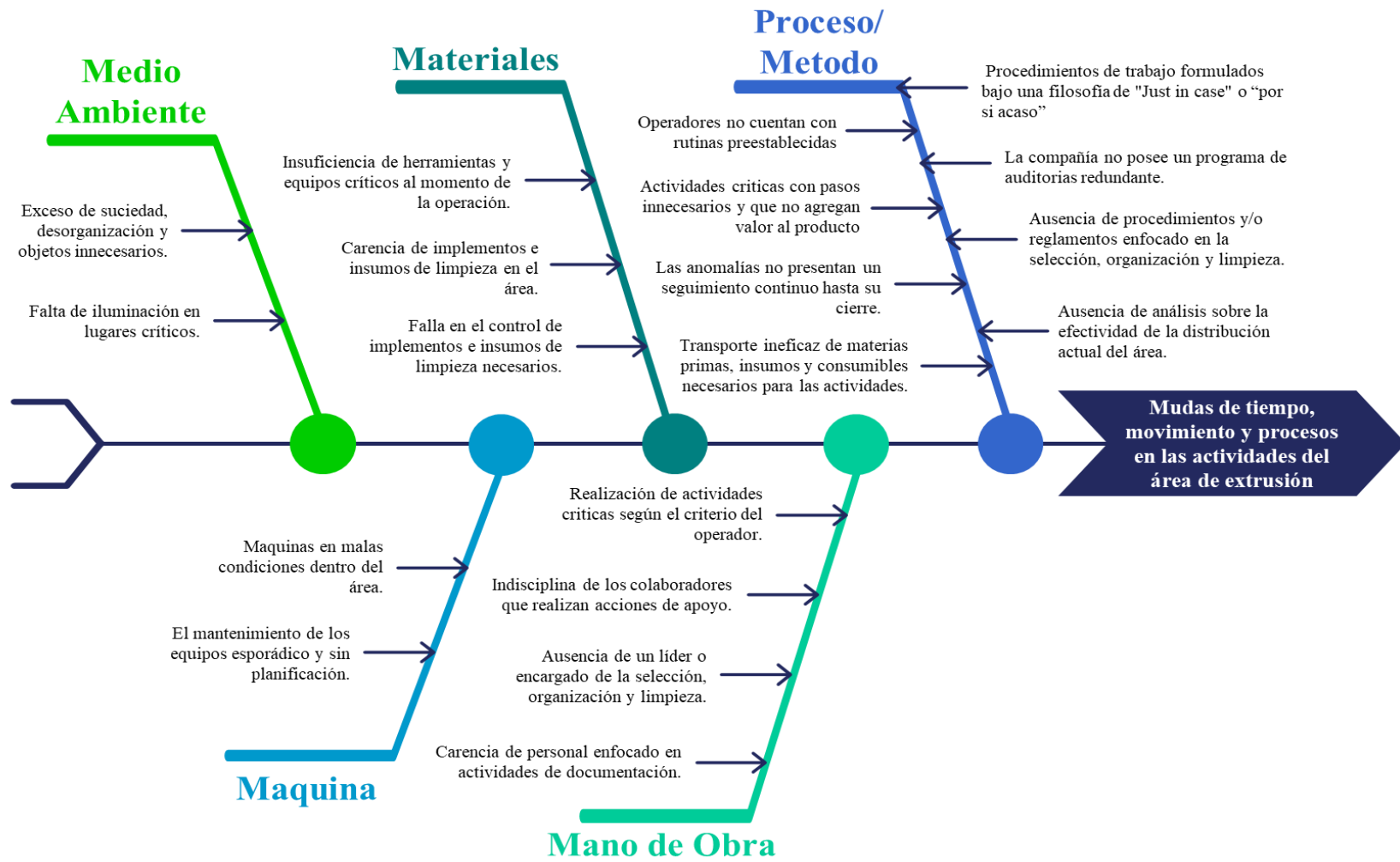


Figura 5. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.2.3 Análisis de los Down time de las actividades críticas

A través de este análisis se quiere evidenciar el impacto que tendría la estabilidad de los tiempos asociados a las actividades críticas, considerando los registros de los últimos 6 meses.

En la Tabla 18 se puede notar que la actividad de calentamiento de extrusora en los meses de mayo a octubre, acumulo 2822 minutos en tiempos improductivos, presentando una duración máxima de hasta 93 minutos para su finalización y comienzo de la producción.

Con las condiciones actuales de la maquina la duración de la actividad debería ser de 30 minutos y considerando una frecuencia de 73 veces cada 6 meses, el acumulado de tiempo muerto asociado a esa actividad debería ser alrededor de 2190 minutos. Esto quiere decir que solo con la estabilización se conseguiría reducir el Down time del calentamiento de extrusora en 22,4%.

Tabla 18. Down time - Calentamiento de extrusora

ACTIVIDAD: CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA				
Etiquetas de fila	Suma de Down time	Frecuencia de Down time	Promedio de Down time	Máx. Down time
Octubre	775	19	40,79	60
Julio	690	14	49,29	93
Mayo	630	19	33,16	60
Agosto	328	9	36,44	60
Septiembre	250	7	35,71	60
Junio	149	5	29,80	40
Total general	2822	73	38,66	93

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Seguidamente en la Tabla 19 se muestra que la actividad de cambio de color de los meses de mayo a octubre, acumulo 2142 minutos en tiempos improductivos, presentando una duración máxima de hasta 34 minutos para su finalización.

Con las condiciones actuales del área la duración de la actividad debería ser de 8 minutos y considerando una frecuencia de 165 veces cada 6 meses, el acumulado de tiempo muerto asociado a esa actividad debería ser alrededor de

1320 minutos. Esto quiere decir que solo con la estabilización se conseguiría reducir el Down time del cambio de color en 38,4%.

Tabla 19. Down time – Cambio de color

ACTIVIDAD: CAMBIO DE COLOR				
Etiquetas de fila	Suma de Down time	Frecuencia de Down time	Promedio de Down time	Máx. Down time
Julio	541	37	14,62	34
Mayo	524	39	13,44	33
Octubre	480	41	11,71	22
Agosto	269	23	11,70	23
Junio	257	20	12,85	23
Septiembre	71	5	14,20	29
Total general	2142	165	12,98	34

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Asimismo en la Tabla 20 se muestra que la actividad de cambio de proceso en los últimos 6 meses, acumulo 2073 minutos en tiempos improductivos, presentando una duración máxima de hasta 60 minutos para su finalización.

Con las condiciones actuales del área la duración de la actividad debería ser de 20 minutos y considerando una frecuencia de 88 veces cada 6 meses, el acumulado de tiempo muerto asociado a esa actividad debería ser alrededor de 1760 minutos. Esto quiere decir que solo con la estabilización se conseguiría reducir el Down time del cambio de color en 15.1%.

Tabla 20. Down time – Cambio de proceso

ACTIVIDAD: CAMBIO DE PROCESO				
Etiquetas de fila	Suma de Down time	Frecuencia de Down time	Promedio de Down time	Máx. Down time
Julio	489	20	24,45	60
Mayo	485	20	24,25	45
Junio	378	16	23,63	60
Octubre	369	16	23,06	60
Agosto	225	11	20,45	30
Septiembre	127	5	25,40	32
Total general	2073	88	23,56	60

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.2.4 Evaluación y estudio de las actividades críticas con la elaboración de diagramas de flujo de proceso

Este estudio se llevó a cabo mediante una observación directa del área de extrusión, para conocer la secuencia de actividades actuales que se llevan a cabo e identificar las mudas de proceso, tiempo y movimiento que el operador realiza al momento del cambio de color y el cambio de proceso. Siendo estas dos actividades las más significativas y de las que su eficiencia depende en gran parte de los procedimientos de trabajo.

6.2.4.1 Diagrama de flujo – Cambio de color

El color del aislamiento es una manera de identificar la función de un cable dentro de una instalación eléctrica. Por lo que una ventaja competitiva de Alcave Venezuela C.A es poder ofrecer a sus clientes en todo momento los cables que necesita con las características que busca, incluyendo el color.

Las consecuencias de un cambio de color mal realizado es un acabado superficial no conforme debido a la variación de color. Y que conlleva a reclamos internos y externos además de desperdicio de plástico, metal, tiempo y proceso. Todo esto evidencia que es necesario la estandarización de esta actividad ya que si no hay estándares no hay control, ni estabilidad, ni mejora continúa.

A través de la técnica de diagrama de flujo de la actividad de cambio de color (Ver Figura 6), se ha podido evidenciar que entre los principales problemas que afectan y generan mudas, son:

1. El aire comprimido utilizado para la limpieza del colorímetro no es suficiente para limpiar los restos de colorante, provocando que el operador use sus manos para retirarlo.
2. No se cuentan con recursos como cepillos de limpieza, baldes y lápices que facilitarían el trabajo al operador.
3. El recorrido que necesita hacer el operador para llegar desde el panel de control hasta la tolva es bastante extenso.

RESUMEN						
	Actual		Propuesto		Diferencia	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○ Operaciones	45	3:50	28	3:22	-17	-28
⇒ Transportes	14	3:32	8	2:54	-6	-38
□ Inspecciones						
⊖ Demoras	2	45	2	45		
▽ Almacenajes						
Distancias recorridas		14,02 mts		9,2 mts		-4,82 mts

DIAGRAMA DEL PROCESO

Nombre del proceso: CAMBIO DE COLOR
 Material: Color de aislamiento de amarillo a verde
 Se inicia en: Tolva de extrusora principal
 Se termina en: Panel de control de extrusora principal
 Hecho por: Ramirez, E. Fecha: 15-4-2022

DESCRIPCION DEL METODO	ACTUAL	PROPUESTO	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en cm	Tiempo		ANALISIS			OBSERVACIONES	ACCION							
									MIN	SEG	¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?		¿Quién?	¿Cómo?	Eliminar	Cambiar	Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar
1	Desplazamiento a la tolva		○	⇒	□	⊖	▽	2209,8	15													
2	Tomar la tapa del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	76,2	04					No se hace uso de la tapa del colorímetro para su verdadero propósito								
3	Quitar los dos tornillo de sujeción de la tapa de descarga del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	0	09													
4	Descargar el colorante contenido en la tolva en la tapa del colorímetro con ayuda de la mano izquierda		●	⇒	□	⊖	▽	0	08					Tener un balde específicamente para el almacenamiento del colorante								
5	Golpear con la mano derecha la tolva del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	0	01					Eliminación de actividades 4,5,6,7,8,9 por la actividad 12. Al mejorar la potencia de aire comprimido.								
6	Descargar los residuos de colorante en la tapa del colorímetro con ayuda de la mano izquierda		●	⇒	□	⊖	▽	0	02													
7	Tomar tubo con la mano derecha		○	⇒	□	⊖	▽	0	02					Seleccionar un dispositivos que facilite la limpieza de la tolva del colorímetro y elimine el riesgo de atrapamiento o corte de las manos								
8	Golpear con un tubo la base del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	0	03													
9	Dejar tubo encima de la extrusora con la mano izquierda		○	⇒	□	⊖	▽	0	01													
10	Tomar manguera de aire comprimido con la mano izquierda		●	⇒	□	⊖	▽	0	01													
11	Abrir suministro de aire con la mano izquierda		●	⇒	□	⊖	▽	0	02													
12	Soplar la tolva con aire comprimido		●	⇒	□	⊖	▽	0	04													
13	Cerrar el suministro de aire con la mano izquierda		●	⇒	□	⊖	▽	0	01													
14	Dejar la manguera de aire comprimido		○	⇒	□	⊖	▽	0	02													
15	Tomar tubo y tapa del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	0	01					No se necesitaría tomar la tapa del colorímetro al usar un balde para el colorante y definir un lugar para el excedente de colorante								
16	Colocar tapa del colorímetro en la escalera		●	⇒	□	⊖	▽	0	01					Al mejorar la act 15 se eliminaría esta actividad								
17	Golpear con el tubo la compuerta de alimentación de la tolva para cerrarla		●	⇒	□	⊖	▽	0	06					Se puede simplificar la actividad con otro mecanismo de apertura y cerrado								
18	Dejar el tubo encima de la extrusora con la mano izquierda		○	⇒	□	⊖	▽	0	01					Al mejorar la act 17 se elimina esta actividad								
19	Colocar los tornillos de sujeción de la tapa de descarga del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	0	11													
20	Tomar y colocar la tapa del colorímetro en la carrucha de carga		○	⇒	□	⊖	▽	228,6	03					Al mejorar la act 15 se eliminaría esta actividad								
21	Descargar nuevo colorante en la tolva del colorímetro		●	⇒	□	⊖	▽	228,6	11													
22	Doblar y colocar la bolsa del colorante en la base de la extrusora auxiliar		○	⇒	□	⊖	▽	304,8	02					Se puede definir un lugar para las bolsas de colorante								
23	Desplazar al panel de control		○	⇒	□	⊖	▽	2286	18													
24	Ajustar los parámetros de la extrusora		●	⇒	□	⊖	▽	0	07													
25	Esperar a que el plástico contenido en el barril se termine		○	⇒	□	⊖	▽	0	43													
26	Pulsar el botón Parada de línea del panel de control		●	⇒	□	⊖	▽	0	01													
27	Sujetar cuerda de cobre para purgar material		●	⇒	□	⊖	▽	152,4	05													
28	Ajustar los parámetros de la extrusora		●	⇒	□	⊖	▽	152,4	07													
29	Comenzar purga de plástico		●	⇒	□	⊖	▽	0	08													
30	Colocar guantes de carnaza		○	⇒	□	⊖	▽	609,6	08													
31	Tomar purga de plástico y verter en el molino		○	⇒	□	⊖	▽	457,2	06													
32	Quitar guante izquierdo		●	⇒	□	⊖	▽	0	02					Al usar un dispositivo como un lápiz que le permita mantener los guantes y pulsar el panel view esta actividad podría eliminarse								

6.2.5 Análisis de las posibles mejoras

En resumen, existen varias oportunidades de mejora dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para de esta manera disminuir la cantidad de mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan la rentabilidad de la empresa y provocan el incumplimiento de metas propuestas por la gerencia en la gestión de la rutina diaria.

Teniendo en cuentas los resultados obtenidos anteriormente, se realizó el cuadro 15 que señalara las causas encontradas, la oportunidad de mejora que existe y una introducción a la propuesta que se busca hacer:

Cuadro 15. Cuadro resumen de mejoras encontradas

Causa	Oportunidad de mejora	Propuesta
No existe un procedimiento ni reglamento enfocado en el orden y limpieza	Garantizar que el área de trabajo sea eficiente, segura y sin desperdicios	Implementación de la herramienta 5S dentro del área de extrusión
Los operadores no cuentan con rutinas preestablecidas	Garantizar que los colaboradores sepan que hacer, cuando, donde, porque y como	Definición de formato de rutinas para los colaboradores del área de extrusión y áreas asociadas.
Las anomalías no presentan un seguimiento continuo hasta su cierre	Garantizar que las anomalías sean identificadas y solucionadas	Establecimiento de tableros visuales para el seguimiento de anomalías y el progreso hacia las metas
Realización de actividades críticas según el criterio del operador	Garantizar una secuencia que disminuya los tiempos no productivos y que cumplan los estándares de calidad	Elaborar instructivos de trabajo para la realización del cambio de color y cambio de proceso
Actividades críticas con pasos innecesarios y que no agregan valor al producto	Garantizar la estandarización del mejor método conocido y los tiempos de ejecución	Capacitación del personal en los procedimientos de trabajo para lograr la estandarización

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.3 Proposición de un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso

En esta fase se procedió a diseñar y elaborar las propuestas definidas para solucionar la problemática existente del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. las cuales se detallan a continuación:

6.3.1 Propuesta 1 - Implementación de la herramienta 5S dentro del área de extrusión

Cuando las áreas de trabajo presentan problemas de orden y limpieza esto incide directamente en la eficiencia de las actividades, aumenta los riesgos de accidentes y genera desperdicios de tiempo, movimiento y proceso. Por lo tanto esta propuesta consiste en implementar la herramienta 5S en el área de extrusión para lograr un ambiente que mejore las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación de los colaboradores, la eficiencia y, en consecuencia, la calidad, productividad y competitividad de Alcave Venezuela C.A.

Por lo tanto en las siguientes secciones, se desarrollara la propuesta de forma detallada.

6.3.1.1 Plan de desarrollo de las 5S

Antes de implementar cualquier metodología es necesario definir los objetivos que se quieren lograr en el desarrollo de la herramienta, así como las acciones a ejecutar, los responsables y lugares. Por lo tanto en el cuadro 16 se plasmó el plan de desarrollo con los detalles del mismo:

Cuadro 16. Plan de desarrollo de las 5S

PLAN DE DESARROLLO DE LAS 5S				
Fase	Objetivos	Acciones	Responsables	Lugar
Formación del equipo	Comienzo del programa 5S	Definir responsabilidad y autoridad del programa 5S (Operador Líder, Líder de área y equipo de soporte)	- Equipo GRD	Salón submarino

Capacitación	Explica los conceptos de las 5S y motivar a los participantes para el desarrollo del programa	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar al personal - Comunicar el plan de desarrollo - Aporta las pautas para el proceso de implementación - Entrega el material y herramientas necesarias para dar cumplimiento a la metodología. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Gestión de Calidad y Mejora Continua - Líder de proceso o responsable del puesto 	Salón submarino
Separar	Puesto o área de trabajo con solo lo necesario	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar e identificar elementos innecesarios - Aislar elementos innecesarios - Revisar con el personal del área los objetos clasificados como innecesarios - Auditoria 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores - Líder de proceso o responsable del puesto - Equipo de soporte 	Área de extrusión
Organizar	Puesto o área de trabajo ordenada e identificada	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer lugares específicos para todos los artículos necesarios - Ordenar según frecuencia de uso - Auditoria 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores - Líder de proceso o responsable del puesto - Equipo de soporte 	Área de extrusión
Limpiar	Puesto o área de trabajo limpia	<ul style="list-style-type: none"> - Pintar, restaurar y/o limpiar el área de trabajo - Identificar fuentes de suciedad - Elaborar rutinas y formularios de orden y limpieza - Realizar Auditoria 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores - Líder de proceso o responsable del puesto - Equipo de soporte 	Área de extrusión
Estandarizar	Puesto o área de trabajo estandarizada	<ul style="list-style-type: none"> - Crear herramientas estandarizadas para cada departamento / función y/o máquina. - Integrar -Clasificar, Ordenar y Limpiar- a sus actividades de trabajo regulares - Realizar auditoria 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores - Líder de proceso o responsable del puesto - Equipo de soporte 	Área de extrusión
Disciplina	Puesto o área de trabajo mantenida	<ul style="list-style-type: none"> - Convertir en hábitos los procedimientos correctos - Realizar auditorías para las 5S - Realizar auditoria 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores - Líder de proceso o responsable del puesto - Equipo de soporte 	Área de extrusión

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.2 Conformación del equipo de trabajo para las 5S

Siguiendo lo definido en el plan de desarrollo de la herramienta 5S, se dio comienzo a la fase 1, conformando el equipo de trabajo y sus responsabilidades. En la figura 8 se puede observar el organigrama propuesto:

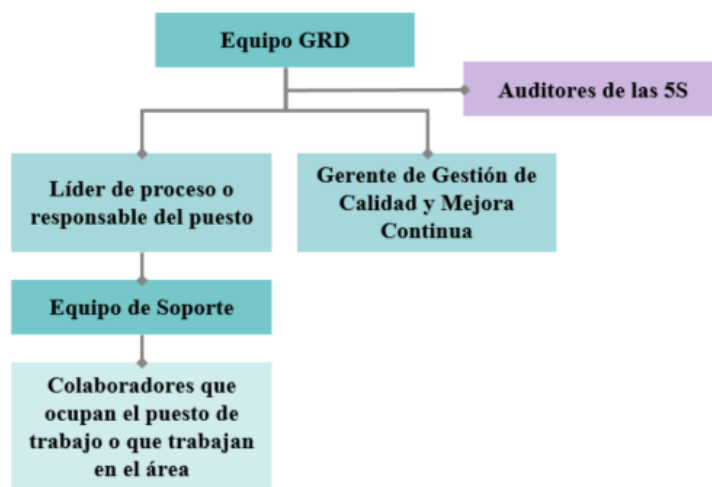


Figura 8. Organigrama del equipo de trabajo para las 5S

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Así mismo en la cuadro 17, se establecieron las responsabilidades de cada uno de los integrantes del equipo, para alcanzar los objetivos propuestos e implementar de forma eficiente la herramienta 5S en el área.

Cuadro 17. Responsabilidades del equipo de trabajo para las 5S

Definición de responsabilidades	
Participante	Responsabilidades
Equipo GRD	<ul style="list-style-type: none"> - Definen responsabilidades y autoridades del programa 5S. - Comunica trimestralmente al Equipo Gerencial el estatus de la implementación del Programa 5S en las áreas seleccionadas.
Gerente de Gestión de Calidad y Mejora Continua	<ul style="list-style-type: none"> - Revisa el material para la realización del taller de formación en la metodología de 5S y selecciona el personal que participará en el mismo. - Planifica el entrenamiento. - Evalúa trimestralmente los resultados de las auditorías realizadas, para asegurar la correcta implementación del Programa 5S.
Líder de proceso o responsable del puesto	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisa el cumplimiento del programa 5S. - Gestiona los recursos necesarios para el desarrollo del programa 5S. - Retroalimenta y motiva a los participantes. - Capacita a los participantes del programa en los conceptos y aporta pautas para el progreso de implementación. - Promueve el mantenimiento del programa 5S. - Revisa los hallazgos de incumplimientos y mejoras a realizar de las auditorías e implementan las acciones respectivas.

Auditor de las 5S	<ul style="list-style-type: none"> - Evalúan el cumplimiento del programa 5S en el área. - Registran los resultados en los formularios de auditorías y comparten resultados con el líder de proceso o responsable del puesto. - Monitorea el cierre de los hallazgos de incumplimiento o que requieren mejoras con los responsables del área.
Equipo de soporte (Mantenimiento, taller de hileras y producción)	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinan y llevan a cabo las actividades de mayor dificultad, que están fuera del alcance del operador. - Comparten con el líder de proceso o responsable del puesto el estatus de las actividades asignadas a su departamento. - Promueven el mantenimiento del programa 5S.
Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Lleva a cabo las actividades necesarias y encomendadas por el líder 5S para el desarrollo del programa. - Informa al líder de proceso o responsable del puesto, las condiciones anormales. - Realiza las rutinas definitivas para el mantenimiento del programa.

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.3 Capacitación a los miembros del equipo sobre la herramienta 5S

Al definir los miembros del equipo y compartir con ellos las responsabilidades asignadas, se comenzó la fase II del plan de trabajo a través de una sesión con todos los operadores involucrados, ya que la participación total es fundamental para el éxito del programa. En el cuadro 18 se detalla el contenido, estrategias, participantes, recursos y duración de la capacitación.

Cuadro 18. Plan de capacitación sobre la herramienta 5S

Plan de capacitación sobre la herramienta 5S					
Contenido	Estrategia	Dirigido a	Responsables	Recursos	Duración
<ul style="list-style-type: none"> - Situación actual del área de extrusión - Introducción a la herramienta 5S y beneficios de esta para la organización. - S1, S2, S3, S4 y S5 beneficios y pautas para llevar a cabo cada una de ellas. - Explicación del plan de desarrollo de las 5S en el área de extrusión. - Explicación del proceso de auditorías 	<ul style="list-style-type: none"> Exponer contenidos Responder preguntas Lluvia de ideas para identificar anomalías más críticas 	10 operadores del área de extrusión	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Gestión de Calidad y Mejora Continua - Líder de proceso o responsable del puesto 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de PowerPoint, proyector, salón submarino, lápices, hojas blancas, marcadores 	Sesión de 1,5 horas

Fuente: Ramirez, E. (2021)

En la Figura 9 se puede observar a los operadores del área de extrusión en la capacitación sobre la herramienta 5S, en donde se explicó la situación actual y las mudas detectadas durante el diagnóstico, el que es y los puntos

clave para llevar a cabo la metodología, los beneficios que esta trae al área de trabajo. Posteriormente se hizo la divulgación del plan de desarrollo, se respondieron dudas y se tuvo una lluvia de ideas entre todos los involucrados para identificar las anomalías más críticas a atacar.



Figura 9. Capacitación de las 5S con los operadores del área de extrusión

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.4 Separar/Seleccionar

Al terminar la etapa de capacitación, se dio comienzo de la herramienta 5S en el área de extrusión de forma práctica. En el cuadro 19 se puede visualizar las pautas acordadas para el desarrollo de la S1 – Separar y en la figura 10 el diagrama de flujo de decisiones en cuanto a la disposición de los objetos.

Cuadro 19. Pautas de la aplicación de S1

Separar (Seiri)	Actividad a realizar:	1S Separar “Deshacerse de lo que no es necesario”
	¿Quién lo realiza?	El colaborador que ocupa el puesto de trabajo o que trabaja en el área.
	¿Quién supervisa?	Jefe o supervisor inmediato.

	Herramientas, materiales a utilizar:	N/A
	EPP:	Guantes, protectores auditivos, lentes, zapatos de seguridad.
	Entregable:	Puesto o área de trabajo con solo lo necesario.

N°	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	Tiempo de ejecución
1	Revisar el puesto o estación de trabajo.	Determinar la necesidad de tener esos objetos y papeles	Al iniciar con el programa, 1 vez por semana luego de implementado el programa.	Tomar los papeles y objetos y verificar su uso en el tiempo.	30 min aprox.
2	Revisar equipos, materiales y objetos que no se requieran el área de trabajo			Identificar a través de las tarjetas rojas, los equipos, materiales y objetos.	45 min aprox.
3	Remover todo lo innecesario.			Colocar en un lugar apartado e identificado como “zona de cuarentena” los objetos y papeles innecesarios.	60 min aprox.
4	Revisar con el personal del área los objetos clasificados como innecesarios.	Establecer disposición final	Antes de desechar	Permitir que el resto del personal revise lo que está en la zona de cuarentena, para proceder a almacenar o eliminar.	30 min aprox.

Fuente: Ramirez, E. (2021)

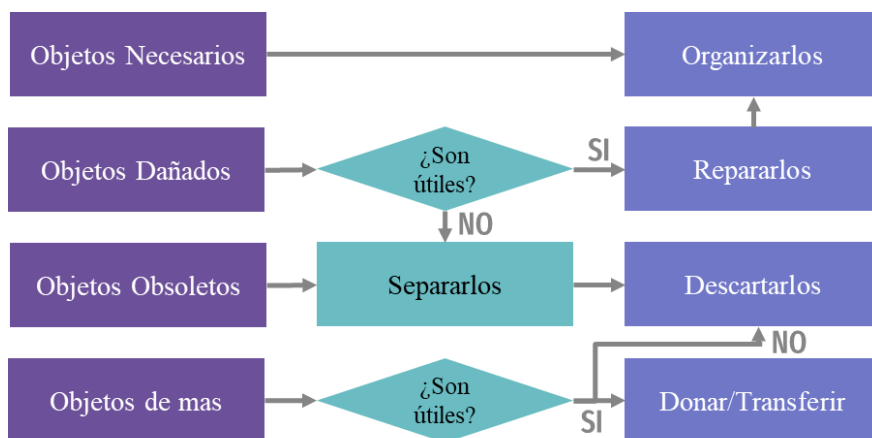


Figura 10. Diagrama de decisión para el desarrollo de la S1

Fuente: Equipo GRD – Alcave Venezuela C.A. (2021)

La herramienta principal utilizada tal como se puede ver en la figura 11 fue la tarjeta roja, la cual permite identificar los elementos innecesarios y darles una adecuada disposición. Así mismo en ella se puede marcar la fecha en la que fue generada, el motivo, el nombre del ítem, la ubicación en la que estaba, la categoría, la acción a tomar, el tiempo máximo y comentarios.

Parte Delantera		Parte Trasera	
alcave <small>Venezuela c.a.</small>		alcave <small>Venezuela c.a.</small>	
5 S TARJETA ROJA		5 S TARJETA ROJA	
Fecha	Tarjeta levantada por:	ACCIÓN A TOMAR:	Período máximo para remover este ítem:
_____	_____	<input type="checkbox"/> Disponer como desecho	<input type="checkbox"/> 24 Hr. <input type="checkbox"/> 1 mes
Nombre del ítem:	_____	<input type="checkbox"/> Mantener	<input type="checkbox"/> 01 semana
Ubicación:	_____	<input type="checkbox"/> Devolver a:	_____
CATEGORÍA:		<input type="checkbox"/> Mover a un área de almacenaje	_____
<input type="checkbox"/> Equipo	<input type="checkbox"/> Materias Primas	<input type="checkbox"/> Otra:	_____
<input type="checkbox"/> Herramientas	<input type="checkbox"/> Producto en Proceso	_____	_____
<input type="checkbox"/> Respuestos de Máquinas	<input type="checkbox"/> Productos Terminado	Fecha:	Gerente de Área:
<input type="checkbox"/> Consumibles	<input type="checkbox"/> Otro:	_____	_____
RAZÓN DE LA TARJETA ROJA:		COMENTARIOS:	_____
<input type="checkbox"/> No es requerido	<input type="checkbox"/> Viejo/Obsoleto	_____	_____
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Poco uso	_____	_____
<input type="checkbox"/> Otra:	_____	_____	_____

Figura 11. Formato de Tarjeta Roja

Fuente: Equipo GRD – Alcave Venezuela C.A. (2021)

A medida que se seleccionaron los objetos innecesarios, se identificaron con las tarjetas rojas y se explicó a los colaboradores las características que deben cumplir los elementos realmente necesarios para la ejecución de las actividades.

Seguidamente se plasmaron los resultados obtenidos en el cuadro 20, indicando clase de S, número y tipo de anomalía, contramedida, categoría, departamento encargado, estatus, imagen del antes y después, si amerita o no parar la máquina y parte de la maquina en la que se encuentra

Cuadro 20. Principales anomalías encontradas en S1

ACTIVIDADES DE S1 - SEPARAR/SELECCIONAR - EXTRUSIÓN

Clase de S	N°	Anomalia	Contramida	Categoría	Departamento	Estatus	Imagen Antes	Imagen Después	Amerita para Máquina	Parte de la máquina
S1	1	Depositos antiguo de tintas y solventes innecesario en el area	Transferir al taller de mantenimiento	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo
S1	2	Material (pinolas) mal ubicadas en la parte interna del recogedor	Transferir al taller de hileras	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S1	3	Material (trapos) mal ubicadas en la parte interna del recogedor	Descartar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S1	3	Deshumidificador con materiales innecesarios	Descartar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Mezzanina
S1	4	Base de tornillos sucio, con tornillos innecesarios y sin lugar definido	Tornillos necesarios: Organizarlos Tornillos innecesarios: Transferir a almacen	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo
S1	5	Mesa de trabajo desordenada	Descartar objetos innecesarios	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Mesa de trabajo
S1	6	Material innecesario en el pasillo	Transferir a almacen	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo
S1	7	Piezas incesarias en el recogedor	Transferir al taller de hileras	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Recogedor

S1	8	Caja de herramientas con herramientas innecesarias	Transferir a taller de hileras Descartar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	NO	Panel de Herramientas
S1	9	Cono de seguridad y guantes de carnazas mal ubicados cerca de la extrusora 6	Organizar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	NO	Pasillo
S1	10	Ubicación de bobina troncoconica en mezzanina	Transferir al buffer de bobinas de empaque	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	NO	Mezzanina
S1	11	Ubicación de materiales en mezzanina	Descartar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	NO	Mezzanina
S1	12	Caja de controles eléctricos mal ubicación	Reubicar caja en el almacén	Orden y Limpieza	PROCESOS	CULMINADO	 	NO	Pasillo
S1	13	Ubicación de bobina del cableado	Reubicar bobinas al area de cableado	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	SI	Pasillo
S1	14	Soldadoras Neumáticas (en frio) Innecesaria en el área	Reubicar las soldadoras a la antigua oficina de servicios generales	Orden y Limpieza	PROCESOS	CULMINADO	 	NO	Pasillo
S1	15	Ubicación de cepillo y extractor de desarme de cabezal	Organizar en mueble para limpieza de 5S (cepillo, pala y trapos de limpieza) Organizar extractor en panel de herramientas	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	NO	Pasillo
S1	20	Ubicación de bobina troncoconica	Transferir al buffer de bobinas de empaque	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO	 	NO	Pasillo

S1	21	Pre calentador de alambre dañado no necesario en área (No necesario)	Transferir el pre calentador al deposito	Orden y Limpieza	PROCESOS	CULMINADO			NO	Pasillo
S1	22	Parte interna de la mesa de trabajo desordenada y sucia	Tornillos necesarios: Organizarlos Tornillos obsoletos y dañados: Descartarlos	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Mesa de trabajo
S1	23	Extrusora auxiliar no necesaria	Buscar alternativa si se puede remover del sitio	Mejora	Mantenimiento	EN FECHA			SI	Extrusora
S1	24	Pieas del cabezal de extrusion mal ubicadas	Organizar en el cajon de herramientas	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Rodillos y Guías
S1	25	Ubicación de Hileras y guias	Transferir al taller de hileras	Orden y Limpieza	Procesos - Hilera	CULMINADO			NO	Devanador
S1	26	Material innecesario sobre panel de control de la extrusora para Nylon	Remover del sitio	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Extrusora
S2	27	Manguera de succion de aspiradora deteriorada (corta)	Sustituir manguera, asegurar la longitud que permita que las scas de material queden en su buffer	Mejora	Procesos	CULMINADO			NO	Aspiradora
S1	28	Cono de seguridad y piezas del devanador mal ubicados	Remover del sitio	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Devanador

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.5 Situar/Organizar

Al culminar las anomalías encontradas en el desarrollo de la S1, se dio comienzo a la fase de organización, definiendo lugares específicos para todos los objetos necesarios del área. En el cuadro 21 se puede visualizar las pautas acordadas para el desarrollo de la S2 –Organizar y en la figura 12 el diagrama de flujo de decisiones en cuanto a cómo situar los objetos.

Cuadro 21. Pautas de la aplicación de S2

Situar (seiton)	Actividad a realizar:	2S Situar “acomodar e identificar para facilitar el uso” o “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”
	¿Quién lo realiza?	Colaborador que ocupa el puesto de trabajo o que trabaja en el área.
	¿Quién supervisa?	Jefe o supervisor inmediato
	Herramientas y materiales a utilizar:	Paneles de herramientas, bandejas acrílicas, ganchos de soportes, carpetas, organizadores, gavetas de escritorios entre otros.
	EPP:	Guantes, protectores auditivos, lentes, zapatos de seguridad.
	Entregable:	Puesto o área de trabajo ordenada e identificada

N°	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	Tiempo de ejecución
1	Establecer lugares específicos para todos los artículos necesarios	Para tener ubicados y accesibles los artículos necesarios.	Al iniciar con el programa, 1 vez por semana luego de implementado el programa	Identificar con etiquetas y/o fotos del área las cosas fijas en el área de trabajo	60 min aprox.
2	Construir herramientas para sostener, colocar e Identificar artículos	Para que sean fáciles de encontrar, usar y regresar a su lugar	Al iniciar con el programa, 1 vez por semana luego de implementado el programa.	Utilizar tableros de herramientas clasificadas por color y formas, etiquetas, fotos, depósitos, líneas en el piso, áreas para papelería.	120 min aprox.
3	Definir lugares de almacenamiento	Establecer técnicas efectivas de almacenamiento	Al inicio del programa o cuando lleguen herramientas u objetos nuevos	Usando Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.	120 min aprox.

Fuente: Ramirez, E. (2021)

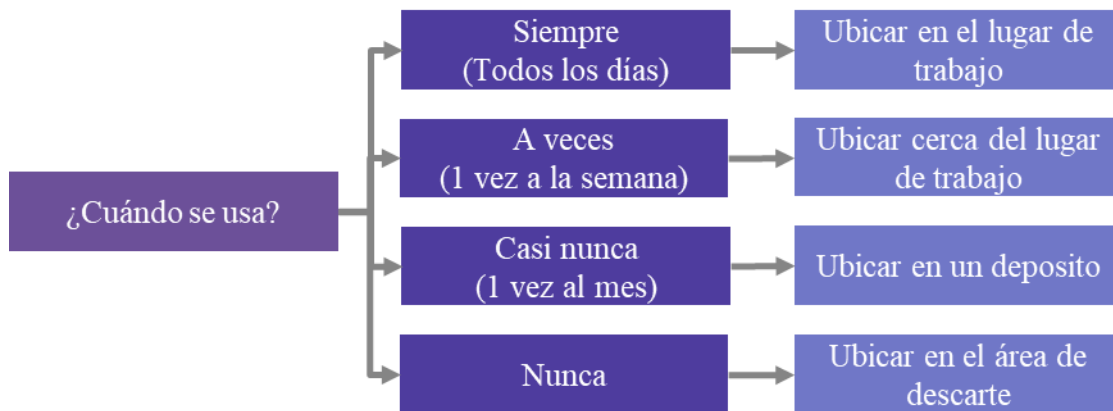


Figura 12. Diagrama de decisión para el desarrollo de la S2

Fuente: Equipo GRD – Alcave Venezuela C.A. (2021)

En la figura 13, se puede observar la caja de herramientas diseñada para las herramientas, materiales e insumos utilizados en las actividades críticas. Fueron ordenados según la frecuencia de uso y señalizados a través de etiquetas y siluetas para mantener el orden y facilitar el almacenamiento de estos.



Figura 13. Caja de herramientas de la maquina 302

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Asimismo se plasmaron los resultados obtenidos de la implementación de la S2 en el cuadro 22.

Cuadro 22. Principales anomalías encontradas en S2

ACTIVIDADES DE S2 - SITUAR/ORGANIZAR - EXTRUSIÓN

Clase de S	N°	Anomalia	Contramedida	Categoría	Departamento	Estatus	Imagen Antes	Imagen Después	Amerita para Máquina	Parte de la máquina
S2	1	Botellon de agua mal ubicado en pasillo	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo
S2	2	Pala de mover material sin lugar definido	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo
S2	3	Tambor para desechos sin lugar definido y en mal estado	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Pasillo
S2	4	Sistema de seguro de la bobina del recogedor mal ubicado	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Mesa de trabajo
S2	5	Realizar limpieza, trazado y pintura del área definida de Zona de Producto No Conforme.	Se usa a veces = Ubicar cerca del lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Buffer
S2	6	Carrucaha sin lugar definido	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Buffer
S2	7	Envase de nylon sin sitio definido	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	PROCESOS	CULMINADO			NO	Buffer

S2	8	Carrete lleno sin buffer definido Recogedor	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Buffer
S2	9	Carrete vacío sin buffer definido Recogedor	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Buffer
S2	10	Ubicación del Easy Move	A veces = Realizar buffer para Easy Move cerca del área de operación	Orden y Limpieza	PROCESOS	CULMINADO			NO	Devanador
S2	11	Soldadora eléctrica sin lugar definido	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	PROCESOS	CULMINADO			NO	Devanador
S2	12	Paletas de PVC molido sin buffer	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo Realizar demarcación y pintar buffer para paletas de PVC molido	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Buffer
S2	13	Paletas de residuos sólidos sin buffer	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo Realizar demarcación y pintar buffer para paletas de residuos sólidos	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Buffer
S2	14	Recipiente sin identificación	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo Identificar recipiente y demarcar sitio	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Buffer
S2	15	Ubicación actual de los buffer (estar bien ubicados o requieren una mejor).	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo Realizar diagnóstico de la ubicación actual de los buffer (estar bien ubicados o)	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Buffer
S2	16	Centro de medición desordenado y sin lugares definidos para sus componentes	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo Ordenar e identificar lugares definidos para los objetos	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Buffer

S2	17	Productos de limpieza sin sitio definido	Se usa a veces = Ubicar cerca del lugar de trabajo Ordenar los productos de limpieza y desechar lo innecesario	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			NO	Cajon de limpieza
S2	18	Canal de enfriamiento con trapos	Se usa a veces = Ubicar cerca del lugar de trabajo Remover trapos y organizarlos en cajon de limpieza	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Cajon de limpieza
S2	19	Ubicación de colorantes	Se usa a veces = Ubicar cerca del lugar de trabajo Organizar colorantes a un buffer para colorantes	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Buffer
S2	20	Organizar soldadoras a la antigua oficina de servicios generales	Se usa a veces = Ubicar cerca del lugar de trabajo Pintar y definir buffer de antigua oficina de servicios generales	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Buffer
S2	21	Panel de herramientas de la linea desordenado	Se usa siempre = Ubicar en el lugar de trabajo	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Panel de Herramientas

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.6 Limpiar

Al culminar el proceso de organización, se dio comienzo a la fase de limpieza definiendo las fuentes de suciedad y los puntos críticos en el área de extrusión. En el cuadro 23 se puede visualizar las pautas acordadas para el desarrollo de la S3 – Limpiar y en el cuadro 24 las actividades a incluir en la rutina de limpieza.

Cuadro 23. Pautas de la aplicación de S3

Sacar brillo (seiso)	Actividad a realizar:	3S Sacar brillo “pintar, restaurar y limpiar”
	¿Quién lo realiza?	Colaborador que ocupa el puesto de trabajo o que trabaja en el área.
	¿Quién supervisa?	Jefe o supervisor inmediato
	Herramientas y materiales a utilizar:	Escoba, pala, contenedor de desechos, productos de limpieza, brocas, entre otros.
	EPP:	Guantes, protectores auditivos, lentes, zapatos de seguridad.
	Entregable:	Puesto o área de trabajo limpia

N°	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	Tiempo de ejecución
1	Pintar, restaurar y/o limpiar el área de trabajo	Genera puestos de trabajo en limpios	Al iniciar con el programa y cuando lo requiera para mantener el área limpia	Realizar una limpieza completa eliminando polvo, grasa, suciedad de las paredes, pisos, techos, contenedores, botes de basura de los alrededores de las máquinas y escritorios. Con artículos de limpieza, trapos, espátulas, escobas	Según el área
2	Elaborar rutinas y formularios de orden y limpieza	Para establecer una rutina de limpieza	Al iniciar con el programa	Realizar el cronograma con los días de la semana y las tareas a realizar por área y definir responsable, ejecutor y la frecuencia.	60 min aprox
			Continuo	Realizar rutinas de limpieza. Nota: El listado tareas definidas dentro del formulario deben ser concretas y no repetitivas para facilitar su llenado y control.	

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Cuadro 24. Actividades a incluir en las rutinas limpieza

ACTIVIDAD	MOMENTO	FRECUENCIA
Verificar disponibilidad de gel antibacterial, solución de hipoclorito y paño para limpieza y desinfección de puesto de trabajo y manos.	ANTES	DIARIA
Higienización de puesto de trabajo, silla, tableros de control, equipos de medición y mesa en centro de medición.	ANTES	DIARIA
Barrer pasillos perteneciente a la máquina y los adyacente (Frente a la extrusora, mesa de trabajo, devanadores)	ANTES	INTERDIARIO (LUN-MI-VI)
Eliminar polvo de elementos/componentes de la máquina (Tableros de control extrusora, recogedor y devanador).	ANTES	DOS VECES POR SEMANA
Verifica disponibilidad de tarjetas de fabricación, reportes de producción y formularios respectivos	ANTES	DOS VECES POR SEMANA
Limpieza de botellón de agua antes de su colocación en el enfriador de acuerdo a procedimiento establecido	ANTES	CUANDO SE AMERITE
Ubicación en sitio asignado de bobinas vacías, llenas y material no conforme	DURANTE	DIARIA
Asegúrese que en el área sólo se encuentre elementos útiles para la operación, de lo contrario reubique.	DURANTE	DIARIA
Disponer los desechos generados en los contenedores dispuestos para tal fin (guantes, trapos impregnados, cartón/madera, plástico, basura común).	DURANTE	DIARIA
Solicitar el vaciado del contenedor de desechos.	DURANTE	SEMANAL (o cuando se amerite)
Ubicación en sitio asignado de soldadora	DURANTE	DIARIA
Ubicación en sitio asignado de equipos de limpieza.	DESPUÉS	DIARIA
Ordenar y limpiar mesa de trabajo.	DESPUÉS	DIARIA
Ubicar herramientas de trabajo en sitio designado.	DESPUÉS	DIARIA
Recoger matriceria/ruedas de marcación que ya no se requieran y entregar al taller de hileras	DESPUÉS	DIARIA
Limpieza profunda (Desengrasar) devanador.	DESPUÉS	MENSUAL
Limpieza profunda Componentes de Extrusora.	DESPUÉS	MENSUAL
Limpieza profunda (Desengrasar) Recogedor.	DESPUÉS	MENSUAL
Retocar Pintura de componentes.	DESPUÉS	ANUAL

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Al igual que las anteriores S se plasmaron los resultados obtenidos de la implementación de la S3 en el cuadro 25.


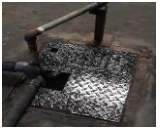
















Cuadro 25. Principales anomalías encontradas en S3


ACTIVIDADES DE S3 - LIMPIAR - EXTRUSIÓN

Clase de S	N°	Anomalia	Contramedida	Categoría	Departamento	Estatus	Imagen Antes	Imagen Después	Amerita para Máquina	Parte de la máquina
S3	1	Campanas del devanador con pintura en mal estado	Pintar campanas	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Devanador
S3	2	Limpieza de caja de herramientas y pintura	Pintar caja de herramientas	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO				
S3	3	Controles de mando del molino sin identificación	Identificar Controles	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Molino
S3	4	Devanador con pintura en mal estado	Pintar devanador	Mejora	Producción	CULMINADO			SI	Devanador
S3	5	Controles de mando del devanador sin identificación	Identificar Controles	Mejora	Procesos	CULMINADO			NO	Devanador
S3	6	Rodillos guías a la entrada de la canal de enfriamiento sucios	Realizar limpieza y pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Rodillos y Guías
S3	7	Extrusora en mal estado	Pintura	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Extrusora
S3	8	Caja de Extrusora 3 1/2 con fuga de aceite	Reparar fuga de aceite	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			SI	Extrusora

S3	9	Estado de la impresora CP4R	Realizar mantenimiento	Orden y Limpieza	Procesos - Hilera	CULMINADO			SI	Impresora CP4R
S3	10	Estado de la canal de enfriamiento	Realizar limpieza	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Canal de Enfriamiento
S3	11	Tapa de capstan sucio y con presencia de fuga de agua	Reparacion de fugas y limpieza de la zona	Orden y Limpieza	Produccion PROCESOS	CULMINADO			SI	Canal de Enfriamiento
S3	12	Cuentametro sucio y con pintura en mal estado	Realizar limpieza y pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			si	Cuentametro
S3	13	Guarda de dancer en mal estado	Reparar guarda	Orden y Limpieza	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Dancer
S3	14	Medidor de presion aire danado	Reparacion o cambio de medidor de presion	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			SI	Dancer
S3	15	Tablero electrico 302 con presencia de polvo en su interior	Realizar limpieza	Orden y Limpieza	Mantenimiento	CULMINADO			SI	Tableros Electricos
S3	16	Tablero electrico mezzanina con presencia de polvo en su interior	Realizar limpieza	Orden y Limpieza	Mantenimiento	CULMINADO			SI	Tableros Electricos
S3	17	Tuberia de aspiradora de material amarrada con macatillo	Realizar correcta conexión	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Mezzanina

S3	18	Agujeros en tapa de alcantarilla	Sustituir o reparar tapas alcantarillas	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Pasillo
S3	19	Mesa de la cafetera sucia	Realizar limpieza y pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo
S3	20	Panel de control de la extrusora 302 con identificaciones ilegibles	Cambiar identificaciones	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Tableros Extrusoras
S3	21	Carteles con informacion vencida	Remover carteles	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Tableros Extrusoras
S3	22	Aislante termaflex de los canales de enfriamiento en mal estado	Cambiar el aislante termaflex con nuevo	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Canal de Enfriamiento
S3	23	Panel de Controles de la Extrsora de Nylon con identificaciones ilegibles y con pintura en mal estado	Cambiar identificaciones	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Tableros Extrusoras
S3	24	Tablero electrico con con pintura en mal estado	Pintar	Mejora	Producción	CULMINADO			SI	Tableros Electricos
S3	25	Parte superior del recogedor con polvo	Realizar limpieza	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S3	26	Parte superior del recogedor con pintura en mal estado	Pintar	Mejora	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor

S3	27	Tapa de desagüe de las canales de enfriamiento deteriorada	fabricar nueva tapa	Orden y Limpieza	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Canal de Enfriamiento
S3	28	Tubo de desagüe de canal de enfriamiento sin aislante	Colocar aislante	Mejora	Procesos	CULMINADO			SI	Canal de Enfriamiento
S3	29	Tubo de desagüe de canal de enfriamiento sin aislante	Colocar aislante	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			SI	Canal de Enfriamiento
S3	30	Iluminación deficiente pasillos	Colocar nueva iluminación	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Iluminación
S3	31	Ciclón del molino con presencia de polvo	Realizar limpieza	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Molino
S3	32	Base del ciclón con pintura en mal estado	Pintar	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Molino
S3	33	Agujero en plancha frente a la mesa de trabajo	Colocar plancha	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Pasillo
S3	34	Iluminación deficiente pasillos	Colocar nueva iluminación	Mejora	Mantenimiento	CULMINADO			NO	Iluminación
S3	35	Pasillo al lado de canal de enfriamiento sucio	Realizar limpieza	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			NO	Canal de Enfriamiento

S3	37	Guarda del Capstan con pintura en mal estado	Pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Capstan
S3	38	Recogedor con pintura en mal estado	Pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S3	39	Recogedor con pintura en mal estado	Pintar	Mejora	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S3	40	Plato giratorio de bobinas del recogedor con pintura en mal estado	Pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S3	41	Detectores del chispero en mal estado	Colocar nuevos detectores	Mejora	Pocosos / Calidad	CULMINADO			SI	Chispero
S3	42	Tapa de la canal de enfriamiento sin aza para abrir -cerrar	Colocar aza	Orden y Limpieza	Procesos	CULMINADO			SI	Canal de Enfriamiento
S3	43	Parte interna del recogedor con pintura en mal estado	Pintar	Orden y Limpieza	Producción	CULMINADO			SI	Recogedor
S3	44	Tapa del recogedor danada	Reparar tapa del recogedor	Orden y Limpieza	Mantenimiento	CULMINADO			SI	Recogedor
S3	45	Deposito de tintas y solventes con pintura en mal estado	Pintar	Mejora	Producción	CULMINADO			NO	Pasillo

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.7 Estandarizar

Al culminar las 3 primeras S, se dio comienzo a la fase de estandarización, que consiste en generar controles visuales a los elementos del área para facilitar la organización y limpieza. En el cuadro 26 se puede visualizar las pautas acordadas para el desarrollo de la S4 – Estandarizar.

Cuadro 26. Pautas de la aplicación de S4

Estandarizar (seiketsu)	Actividad a realizar:	4S Estandarizar “desarrollar las condiciones de trabajo que eviten perder lo logrado en las primeras 3s”
	¿Quién lo realiza?	Colaborador que ocupa el puesto de trabajo o que trabaja en el área.
	¿Quién supervisa?	Jefe o supervisor inmediato
	Herramientas y materiales a utilizar:	Hojas blancas
	EPP:	Guantes, protectores auditivos, lentes, zapatos de seguridad.
	Entregable:	Puesto o área de trabajo estandarizada

N°	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	Tiempo de ejecución
1	Crear herramientas estandarizadas para cada departamento / función y/o máquina.	Desarrollar las condiciones de trabajo que eviten perder lo logrado en las primeras 3S	Al iniciar con el programa, cuando cambie condiciones del área y/o cuando sea necesario	Creando procedimientos sencillos. Realizando el Estándar de Gestión Visual. Colocando información en carteleras de los espacios de comunicación. Realizando auditorias.	1 vez por semana/ 1 vez por mes
2	Integrar - Clasificar, Ordenar y Limpiar- a sus actividades de trabajo regulares	Crea técnicas de almacenamiento estándar para todo el departamento planta	Al iniciar cada turno de trabajo	Creando un hábito diario. Esto implica reacciones diarias y continuas para mantener el programa	Continuo
3	Desarrollar un buen hábito diario de Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Mantener	Esta es la forma en que se convertirá en una rutina	Continuo	Revisando el área de trabajo según el estándar y consultando si hay nuevos elementos en el área se debe identificar y dar disposición.	Continuo

Fuente: Ramirez, E. (2021)

La herramienta utilizada para llevar a cabo el control visual fue el formulario de estándar de gestión visual 5S mostrado en la figura 14, este fue utilizado anteriormente por la empresa y fue adaptado a las condiciones actuales del área.

ALCAVE VENEZUELA, C.A.



ESTÁNDAR DE GESTIÓN VISUAL 5S		
ÁREA/PROCESO:		FECHA:
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA		ELEMENTO(S) / REQUERIMIENTO(S)
		

Figura 14. Formulario de estándar de gestión visual 5S

Fuente: Alcave Venezuela C.A. (2020)

Considerando los resultados obtenidos en los cuadros 20, 22 y 25, se estableció generar estándares para las áreas/proceso del cuadro 27.

Cuadro 27. Estándares de gestión visual 5S

Estándares de gestión visual 5S		
N°	Área/Proceso	Estatus
1	Recogedor 1 y 2	Culminado
2	Extrusora 3 1/2" y cabezal	Culminado
3	Extrusora 2 1/2" y cabezal	Culminado
4	Capstan de salida	Culminado
5	Dancer	Culminado
6	Rodillos y frenos magnéticos	Culminado
7	Cajetín de utensilios de limpieza y mantenimiento autónomo	Culminado
8	Canales de enfriamiento	Culminado
9	Devanadores y campanas	Culminado
10	Mesa de trabajo	Culminado
11	Centro de medición	Culminado
12	Caja de herramientas	Culminado

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Las figuras 15, 16, 17 y 18 mostradas a continuación, son los estándares generados más destacados.

ESTÁNDAR DE GESTIÓN VISUAL 5S		
ÁREA/PROCESO:	PLANTA COMERCIAL / LINEA EXTRUSION 302 / CAJETÍN DE UTENSILIOS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	FECHA: 5-10-2022
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA		ELEMENTO(S) / REQUERIMIENTO(S)
  		<p>1</p> <p>CAJETÍN DE UTENSILIOS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Cajón identificado, limpio y sin grasa. Pintura en buen estado.</p> <p>2</p> <p>ÁREA PARA CEPILLO Y PALA (PARTE TRASERA DEL CAJÓN) Ganchos organizadores bien fijos. Sitio para posicionar utensilios de limpieza identificados. Pintura en buen estado.</p> <p>3</p> <p>INTERIOR DEL CAJÓN Insumos de limpieza y mantenimiento autónomo en su lugar determinado e identificado. Limpio libre de polvo y grasa. Pintura en buen estado.</p> <p> Atentos a riesgos de aprisionamientos, golpeado por o contra.</p> <p><i>Manejo de envases reusables (mínimos necesarios) en las áreas productivas y disponer en contenedor correspondiente cuando sea necesario.</i></p>

ACF0028 Versión 3

Figura 15. Estándar de gestión visual 5S – Cajetín de utensilios de limpieza

Fuente: Ramirez, E. (2021)

ESTÁNDAR DE GESTIÓN VISUAL 5S		
ÁREA/PROCESO:	PLANTA COMERCIAL / LINEA EXTRUSION 302 / DEVANADORES Y CAMPANAS	FECHA: 6/10/2021
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA		ELEMENTO(S) / REQUERIMIENTO(S)
  		<p>1</p> <p>DEVANADOR Pintura en buen estado, sin presencia de polvo, grasa o herramientas.</p> <p>2</p> <p>CAMPANAS DEL DEVANADOR Pintura en buen estado, sin presencia de polvo, grasa o herramientas.</p> <p>3</p> <p>CONTROLES Identificación legible, pintura en buen estado, sin presencia de polvo y grasa.</p> <p> Atentos con caídas a igual y diferente nivel, aprisionamientos, pellizcos, golpes.</p> <p><i>Todos los residuos generados durante la actividad de limpieza, deben ser dispuestos en los contenedores correspondientes.</i></p>

ACF0028 Versión 3

Figura 16. Estándar de gestión visual 5S – Devanadores y campanas

Fuente: Ramirez, E. (2021)

ESTÁNDAR DE GESTIÓN VISUAL 5S		
ÁREA/PROCESO:	PLANTA COMERCIAL / CENTRO DE MEDICIÓN / EXTRUSIÓN	FECHA: 26/10/2021
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA		ELEMENTO(S) / REQUERIMIENTO(S)
		<p>1 CENTRO DE MEDICIÓN (PARTE EXTERNA E INTERNA) Acrylicos sin fisuras y pisos limpios. Buena iluminación y aire acondicionado sin bote de agua.</p> <p>2 MESA DE TRABAJO Limpia, sin restos de plástico o alambres, pintura en buen estado. Nota: Mantener Higienizada con Hipoclorito.</p> <p>3 ELEMENTOS DE MESA DE TRABAJO Las carpetas, instrumentos, herramientas y formularios deben ser ubicados en los lugares señalados, limpios y sin restos de material.</p> <p>4 CONTENEDORES Identificados de acuerdo a los tipos de residuos generados, sin exceso de material.</p> <p> Atentos a caídas a igual o diferente nivel, cortadas y aprisionamientos.</p> <p> Todas las residuos generados durante las actividades de limpieza, disección, pesaje, medición, deben ser dispuestos en los contenedores correspondientes.</p>

ACF0028 Versión 3

Figura 17. Estándar de gestión visual 5S – Centro de medición

Fuente: Ramirez, E. (2021)

ESTÁNDAR DE GESTIÓN VISUAL 5S		
ÁREA/PROCESO:	PLANTA COMERCIAL / LINEA EXTRUSION 302 / CAJA DE HERRAMIENTAS	FECHA: 26/11/2021
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA		ELEMENTO(S) / REQUERIMIENTO(S)
		<p>1 INTERIOR DE LA CAJA Herramientas en su lugar determinado e identificado. Cajón libre de polvo, grasa, tornillos y restos de plástico o alambres. Silueta de herramientas en buen estado y bien definidas.</p> <p>Compartimientos limpios y con el contenido indicado en las etiquetas. Pintura en buen estado.</p> <p>2 CAJA DE HERRAMIENTAS Caja identificada, limpia y sin grasa. Pintura y acrílicos en buen estado, sin marcas.</p> <p> Atentos a riesgos de aprisionamientos, golpeado por o contra.</p> <p> Manejo de envases reusables (mínimos necesarios) en las áreas productivas y disponer en contenedor correspondiente cuando sea necesario.</p>

ACF0028 Versión 3

Figura 18. Estándar de gestión visual 5S – Caja de herramientas

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.1.8 Disciplina

Al generar los estándares visuales, desplegarlos en el área y crear la rutina de revisar el área de trabajo según el estándar se dio por completada la etapa de estandarización. Dando comienzo a la etapa continúa de disciplina, en la cual se busca que los colaboradores cumplan con las actividades establecidas y en el caso de que estas no sean cumplidas retroalimentar al personal, identificar el problema y tomar acciones correctivas. En el cuadro 28 se puede visualizar las pautas acordadas para el desarrollo de la S5 – Sostener.

Cuadro 28. Pautas de la aplicación de S5

Sostener (shitsuke)	Actividad a realizar:	5S Sostener “desarrollar herramientas para monitorear el desempeño y buscar oportunidades de mejora”
	¿Quién lo realiza?	Colaborador que ocupa el puesto de trabajo o que trabaja en el área.
	¿Quién supervisa?	Jefe o supervisor inmediato
	Herramientas y materiales a utilizar:	N/A
	EPP:	Guantes, protectores auditivos, lentes, zapatos de seguridad (si es un área de uso obligatorio).
	Entregable:	Puesto o área de trabajo mantenida

N°	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	Tiempo de ejecución
1	Convertir en hábitos los procedimientos correctos	Para desarrollar un hábito diario de clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener para que se convierta en rutinas	Al iniciar el programa y de manera continua según cronograma	<ul style="list-style-type: none"> Planes escritos de 5S con responsable. Plan establecido para el reabastecimiento de los artículos de limpieza. Un presupuesto controlado para el equipo de trabajo para las mejoras de 5S. 	Continuo
2	Realizar auditorías	Para identificar áreas mejoradas, no solo para reportar un cumplimiento pobre	Según cronograma de auditorías	Programación de auditorías entre personas que no sean de la misma área.	10 min aprox.

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Para convertir en hábitos los procedimientos correctos, es necesario que todas las anomalías sean identificadas y corregidas, con responsables y fechas de cierre. Por lo tanto en la figura 19 se muestra el formulario de plan de acción

5S utilizado para el seguimiento de las acciones. Así mismo este ayuda a nunca perder de vista el objetivo de convertir en un hábito las 5S dentro de un área y constantemente dar mantenimiento al programa al actualizar los estándares considerando las lecciones aprendidas.

ALCAVE VENEZUELA C.A.

PLAN DE ACCIÓN. 5S					
PLAN DE ACCIÓN:		IMPLEMENTACION DE LA 5S LINEA DE EXTRUSION		LÍDER:	
FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA ANOMALÍA	ACCIÓN CORRECTIVA/ CONTRAMEDIDA	RESPONSABLE	FECHA DE CIERRE	% AVANCE
AREA RESPONSABLE					
					⊕
					⊕
					⊕
					⊕

Figura 19. Formulario de plan de acción 5S

Fuente: Alcave Venezuela C.A. (2020)

6.3.1.9 Auditorias

Para validar los resultados obtenidos del programa 5S, se realizó un plan de auditorías, el cual se desarrolla a detalle a continuación:

- **Objetivos:**

Evaluar las condiciones del área de extrusión en los criterios de selección, organización, limpieza, estandarización y disciplina.

Evaluar la efectividad de las acciones definidas para la reducción de mudas de tiempo movimiento y proceso.

Identificar anomalías e incumplimientos de las acciones correctoras y pautas acordadas.

- **Alcance:**

Las auditorias se realizaron en el área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A, durante el desarrollo de la herramienta 5S. Usando las check list para auditorias 5S (Ver anexo 5, 6, 7, 8, 9)

- Involucrados:

Audidores 5S

Líder de proceso o responsable del puesto

Equipo de soporte

Operadores

- Recursos:

Check list para auditoria S1 (Ver Anexo 5)

Check list para auditoria S2 (Ver Anexo 6)

Check list para auditoria S3 (Ver Anexo 7)

Check list para auditoria S4 (Ver Anexo 8)

Check list para auditoria S5 (Ver Anexo 9)

Formulario de plan de acción 5S (Ver figura 19)

- Distribución de resultados:

Los auditores envían los resultados de la auditoría por correo electrónico a todo el personal involucrado, para que el Líder del Proceso y/o responsable del área implemente las correcciones y acciones necesarias.

- Indicadores:

A través de indicadores se logra establecer el porcentaje de cumplimiento de cada S y validar el avance hacia las metas. En el cuadro 29 se logra apreciar la descripción de los indicadores establecidos.

Cuadro 29. Indicadores de las 5S

Nombre del indicador	Cuando	Unidad de medición	Meta	Formula
Selección	Al culminar la implementación	% de cumplimiento	80%	% S1 = Puntos obtenidos/Meta
Organización	Al culminar la implementación	% de cumplimiento	80%	% S2 = Puntos obtenidos/Meta
Limpieza	Al culminar la implementación	% de cumplimiento	80%	% S2 = Puntos obtenidos/Meta

Estandarización	Al culminar la implementación	% de cumplimiento	80%	% S3 = Puntos obtenidos/Meta
Disciplina	Al culminar la implementación	% de cumplimiento	80%	% S4 = Puntos obtenidos/Meta

Fuente: Ramirez, E. (2021)

- **Resultados:**

Después de establecer los objetivos, alcance, involucrados, recursos, distribución de resultados e indicadores del plan de auditorías. Se ejecutó de forma programada cada vez que se culminaba una S. las check list de: S1 consistía de 6 ítems (ver anexo 5), S2 de 12 ítems (ver anexo 6), S3 de 10 ítems (ver anexo 7), S4 de 10 ítems (ver anexo 8) y S5 de 9 ítems (ver anexo 9). En el cuadro 30 se puede apreciar los resultados obtenidos.

Cuadro 30. Resultados obtenidos en las auditorias 5S

Auditoria	Objetivo	Fecha	Auditores	Resultados				
				S1/18	S2/36	S3/30	S4/30	S5/27
1	S1, S2, S3	Septiembre	E. Ramirez	7	18	13		
2	S1	Octubre	C. Garcia	16				
3	S2	Octubre	K. Agüero		31			
4	S3	Noviembre	C. Garcia			27		
5	S4	Noviembre	K. Agüero				24	
6	S5	Diciembre	K. Agüero					23
7	S1, S2, S3, S4, S5	Enero	C. Garcia/ K. Agüero	17	33	28	26	25

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Con los puntos obtenidos en las auditoria, se calcularon los indicadores de %De cumplimiento del programa 5S y se representaron en el grafico 19. En el cual se puede visualizar que el mayor porcentaje de cumplimiento ANTES de la implementación del programa fue la organización con un 50%, seguido por la limpieza con un 43,33% y por último la selección con un 38,89%.

DURANTE el programa la mejor puntuación la obtuvo la limpieza con un 90%, luego la selección con un 88,89%, la organización con un 86,11%, la disciplina con un 85,19% y finalmente la estandarización con un 80%.

Y al final del programa el mayor %De Cumplimiento fue la selección con un 94,44%, la limpieza con un 93,33%, la disciplina con un 92,59%, la organización con un 91,67 y finalmente la estandarización con un 86,67%. Todos alcanzando las metas propuestas.

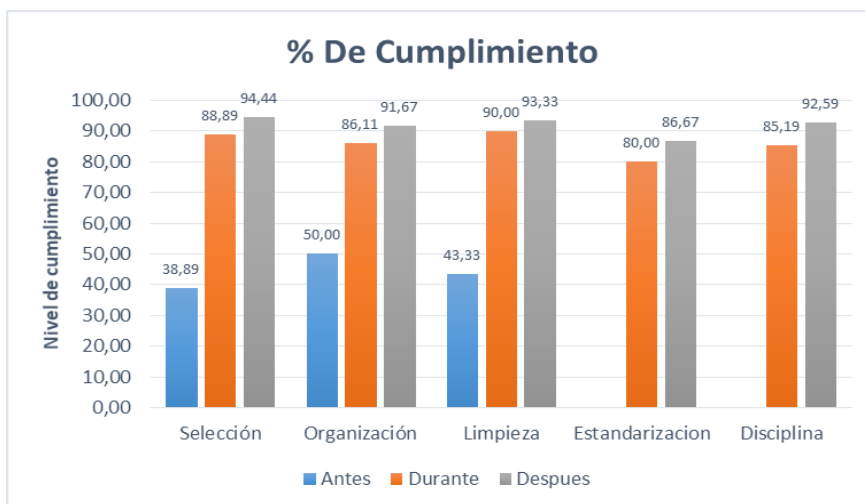


Grafico 19: %De Cumplimiento de auditorías 5S

Fuente: Ramirez, E. (2021)

Así mismo en la tabla 21 se puede observar los %De Cumplimiento del programa en su totalidad. Obteniendo que la S que tuvo mayor variación antes y después fue la selección con un 55,56%, la limpieza con un 50% y la organización con un 41,67%.

Tabla 21. Comparación del %De Cumplimiento de las auditorias 5S

% De cumplimiento				
S	Antes	Durante	Después	Variación
Selección	38,89	88,89	94,44	55,56
Organización	50,00	86,11	91,67	41,67
Limpieza	43,33	90,00	93,33	50,00
Estandarización		80,00	86,67	6,67
Disciplina		85,19	92,59	7,41

Fuente: Ramirez, E. (2021)

6.3.2 Propuesta 2 - Definición de formato de rutinas para los colaboradores del área de extrusión y áreas asociadas

Las rutinas de trabajo no son más que una secuencia de procedimientos y costumbres habituales, cuyo objetivo es el cumplimiento de una tarea que siempre se realiza de la misma manera todos los días.


Siendo esto uno de los objetivos actuales de la empresa Alcave Venezuela C.A. a través de su gestión de la rutina diaria. Generar rutinas para que sus operadores sepan que hacer, cuando, donde, porque y cómo y por lo tanto lograr la estabilización de los resultados diarios y el alcance de las metas.

Así mismo a través de rutinas formales los colaboradores logran adquirir disciplina y responsabilidad ya que las tareas ya no serán realizadas por “preferencias personales” sino un compromiso además los supervisores, líderes y gerentes tendrán también la responsabilidad de verificar si se está cumpliendo lo plasmado y en caso de no ser así, inmediatamente investigar porque y como solucionarlo.

Siempre tomando en cuenta que para alcanzar el grado deseado de disciplina y responsabilidad, el porqué de cada tarea debe ser comprendido por cada uno de los involucrados.

1. Formato para rutinas del operador de producción

RUTINAS OPERADOR DE PRODUCCIÓN - PLANTA COMERCIAL



Fecha:	Ficha:	Colaborador:	Supervisor:	Firma:								
¿Qué se va hacer?	Punto de Control (C) o monitoreo (M)	¿Cuándo se va hacer?	¿Dónde lo va hacer?	¿Por qué lo va hacer?	¿Cómo lo va hacer?	Registro	Sem	CUMPLIMIENTO				
Al inicio del turno												
		Diario					Sem 1	L	M	M	J	V
		Semanal					Sem 2	L	M	M	J	V
		Mensual					Sem 3	L	M	M	J	V
							Sem 4	L	M	M	J	V
							Sem 5	L	M	M	J	V
Durante el Turno												
		Diario					Sem 1	L	M	M	J	V
		Semanal					Sem 2	L	M	M	J	V
		Mensual					Sem 3	L	M	M	J	V
							Sem 4	L	M	M	J	V
							Sem 5	L	M	M	J	V
Al finalizar el turno												
		Diario					Sem 1	L	M	M	J	V
		Semanal					Sem 2	L	M	M	J	V
		Mensual					Sem 3	L	M	M	J	V
							Sem 4	L	M	M	J	V
							Sem 5	L	M	M	J	V

Figura 21. Rutina 5S - Planta comercial

Fuente: Ramirez, E. (2021)

La figura 21 muestra el formato propuesto para establecer la rutina 5S del operador. Este formato de rutina es específico para tareas de selección, orden y limpieza ya que se vuelve un instrumento imprescindible para tener un registro del cumplimiento de las actividades y mantener la disciplina en el tiempo. Al igual que el otro formato se puede especificar la actividad que se espera que el operador cumpla, el momento (antes, durante y después) así como la frecuencia y un apartado para el check del colaborador al culminar la actividad.

Este formato tiene un apartado para tareas más específicas que necesitan ser programadas de forma mensual o anual. También tiene un apartado en forma de calendario para la ficha del supervisor que revisa y el colaborador que ese día realizó la rutina.

El plan logístico para implementar este formato es el desarrollado en el cuadro 31:

Cuadro 31. Plan logístico para implementar rutinas


Plan logístico para implementar rutinas	
Frecuencia de llenado	Diario
Personas responsables	Realizo: Operador asignado a la maquina Reviso: Supervisor Seguimiento: Líder de proceso
Pasos para la implementación	1. Aprobación del uso del formato por la gerencia 2. Definición de tareas a incluir en la rutina con equipo multidisciplinario 3. Compartir lista de tareas propuesta con los operadores para lograr realimentación. 4. Impresión de formatos y definición de lugar de almacenamiento. 5. Introducción a los operadores del uso del formato 6. Aplicación del formato en periodo de prueba con acompañamiento del personal de procesos

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.3.3 Propuesta 3 - Establecimiento de tableros visuales para el seguimiento de anomalías y el progreso hacia las metas

Esta propuesta consiste en definir tableros visuales que muestren el desempeño actual del área, el progreso hacia las metas diarias y las anomalías que los operadores identifiquen (vuelven como trabas para alcanzar las metas ya sean fallas, interrupciones, impedimentos, defectos, atrasos, etc).

El Tablero 1 tiene como propósito mostrar: el desempeño hacia el alcance de las metas diarias, las anomalías que impiden alcanzar las metas y las acciones implementadas por operadores y supervisores sobre las anomalías para volver a alcanzar las metas.


**CLIENTE:
EMPAQUE**

GESTIÓN DE LA RUTINA DIARIA - EXTRUSIÓN

Fecha		SEMANA	1	2	3	4	5	ACUMULADO MES	Meta diaria del área (km/día)	
Días hábiles		META (km)							Acumulado del área (km/día)	
Días transcurridos		REAL (km)							Producción día anterior del área (km/día)	
		% DE CUMPLIMIENTO →								

TURNO: 1RO. 2DO. 3RO.

ESTADO DE INSPECCIÓN DEL PRODUCTO (EI)
 ✓ Cumple con todos los estándares de calidad:
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO: diámetro, espesor, longitud, chispa, leyenda e impresión, distancia entre leyendas y acabado superficial según especificaciones.
REQUISITOS DEL CLIENTE: carretes con buen reparto (sin vueltas cruzadas), leyenda bien marcada y legible, carretes con carga en su máxima capacidad, carretes con metraje correcto en la TF, identificación de fallas en TF.
 ✗ No cumple. Generar TMNC y registrar en cartelera prevista para ello.

HORAS PROGRAMADAS:

MÁQUINA	PRODUCTO	HORA	6 - 7		7 - 8		8 - 9		9 - 10		10 - 11		11 - 12		12 - 1		1 - 2		TURNO	META DEL DÍA	Producción total (km/día) del día anterior de máquinas	
			2-3	EI	3-4	EI	4-5	EI	5-6	EI	6-7	EI	7-8	EI	8-9	EI	9-10	EI			10-11	EI
		META																	1RO			
		REAL																	2DO			
		META																	3RO			
		REAL																	1RO			
		META																	2DO			
		REAL																	3RO			
		META																	1RO			
		REAL																	2DO			
		META																	3RO			
		REAL																	1RO			
		META																	2DO			
		REAL																	3RO			
		META																	1RO			
		REAL																	2DO			
		META																	3RO			
		REAL																	1RO			
		META																	2DO			
		REAL																	3RO			

REVISADO POR:

SECUENCIA DE FABRICACIÓN: _____ LEYENDA: META CUMPLE O EXCEDE NO CUMPLE

Figura 22. Tablero Visual 1 – Parte 1

Fuente: Equipo GRD – Alcave Venezuela C.A. (2021)



ESTÁNDARES DE CALIDAD:

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Diámetro, espesor, longitud, chispa, distancia entre leyendas según especificaciones.
- Cable sin roturas, sin grumos, sin variación de color, sin rayas, sin óxido, sin rugosidad, sin porosidad, sin exceso de cuellos.

REQUISITOS DEL CLIENTE:

- Carretes con buen repartido (sin vueltas cruzadas).
- Leyenda bien marcada y legible.
- Carretes con carga en su máxima capacidad.
- Carretes con metraje correcto en la TF.
- Identificación de fallas en TF.



PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO:

Carretes o bobinas

FECHA DE DETECCIÓN	ANOMALÍAS	CAUSAS	CONTRAMEDIDAS	RESPONSABLE(S)	FECHA DE CIERRE	% AVANCE

- LEYENDA:
- 0% Sin iniciar
 - ◐ 25% de avance
 - ◑ 50% de avance
 - ◒ 75% de avance
 - ◓ 100% de avance

Figura 23. Tablero Visual 1 – Parte 2

Fuente: Equipo GRD – Alcave Venezuela C.A. (2021)

El Tablero 2 muestra el alcance de las metas diarias generales, las anomalías críticas que impiden el alcance de estas y que ya no están bajo el control del operador y supervisor y finalmente las acciones diarias para erradicar dichas anomalías.

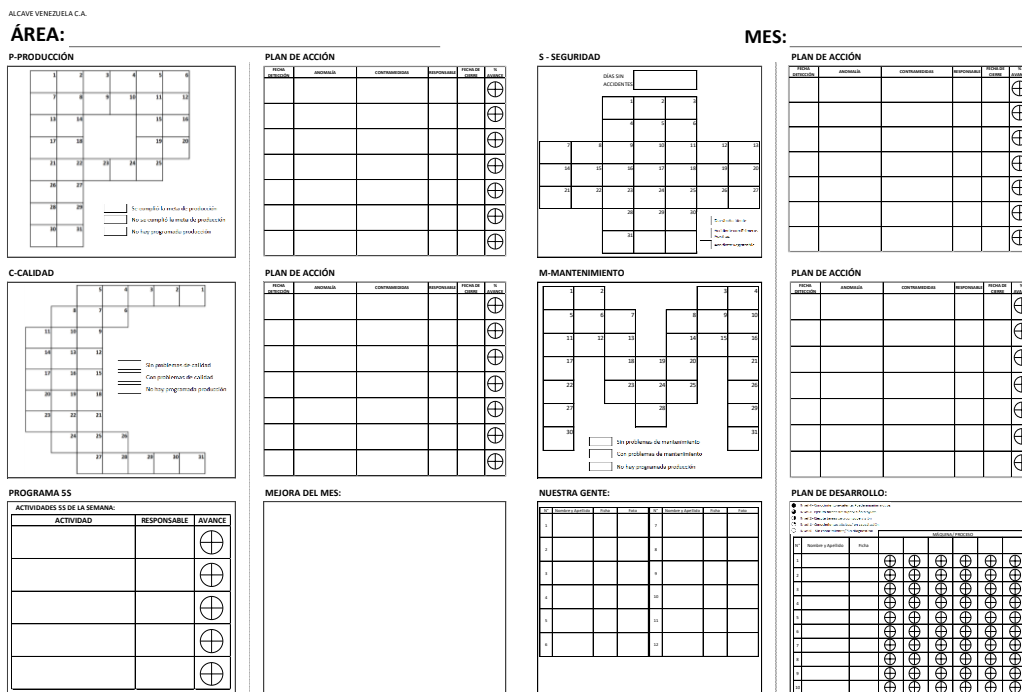


Figura 24. Tablero Visual 2

Fuente: Equipo GRD – Alcave Venezuela C.A. (2021)

Para que esta propuesta sea efectiva es necesario incluir en las rutinas de los líderes y gerentes, la actividad de asistir a reuniones diarias en las cuales se verifiquen las anomalías y se compruebe si han sido correctamente solucionadas por operadores y supervisores. Así mismo en estas reuniones diarias, si es necesario se asignaría la responsabilidad de su solución a algún departamento o persona, quienes deberían realizar un análisis de causa raíz, implementar soluciones temporales para garantizar la continuidad del proceso, o ejecutar soluciones que erradiquen la causa raíz de la anomalía.

El plan logístico para implementar los tableros, es el desarrollado en el cuadro 32:

Cuadro 32. Plan logístico para implementar tableros

Plan logístico para llenado de tableros	
Frecuencia de llenado	Diario
Personas responsables	Realizo: Supervisor/Operador líder del área Reviso: Líder de proceso Seguimiento: 1 Persona mantenimiento, 1 Persona seguridad, 1 Persona calidad
Pasos para la implementación	1. Aprobación de uso de tablero por la gerencia. 2. Impresión de tablero y adquisición de cartelera tipo corcho, papel contact y marcadores. 3. Definición de zona de tableros y pintado de buffer. 4. Introducción a los operadores del uso del tablero. 4. Acondicionar impresión de tablero con papel contact y pegado en cartelera. 5. Uso del tablero por parte de los operadores con acompañamiento del personal de procesos. 6. Inicio de recorridos diarios para revisión de metas y anomalías de equipo multidisciplinario.

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.3.4 Propuesta 4 - Elaborar instructivos de trabajo para la realización del cambio de color y cambio de proceso

Esta propuesta se hizo en base a los resultados obtenidos en los diagramas de flujo de las actividades críticas y la revisión documental. Así mismo el instructivo de trabajo fue realizado en formato POE o también conocido como Procedimiento Operacional Estándar, formato ya disponible y utilizado en la empresa Alcave Venezuela C.A. (Ver Figura 25)

PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR					
CÓDIGO:	1	PLANTA:	4	ELABORÓ/REVISÓ:	6
VERSIÓN:	2	PROCESO/ MÁQUINA:	5	APROBÓ:	7
FECHA:	3	OPERACIÓN:			8
HERRAMIENTAS Y MATERIALES A UTILIZAR:			RIESGOS ASOCIADOS A LA OPERACIÓN:		RESPONSABLE:
10			11		9
					EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:
					12
Nº	PASOS IMPORTANTES (QUÉ)	PUNTOS CLAVE (CÓMO)	FOTOGRAFÍA		
1	13	14	15		
2					
3					
 TIEMPO DE EJECUCIÓN:		RESULTADOS ESPERADOS:		ACCIONES CORRECTIVAS/ CONTRAMEDIDAS:	
16		17		18	
REFERENCIA: 19				IPF0040 Versión 0	

Figura 25. Formato de Procedimiento Operacional Estandar (POE)

Fuente: Alcave Venezuela C.A. (2019)

Se indicara contenido, secuencia, tiempo para la ejecución de la tarea, resultado esperado y los puntos de control para distinguir la bueno (resultado esperado) de lo malo (anomalía). Considerando que el objetivo estratégico del estándar no es una descripción detallada de los pasos para hacer un trabajo, sino encontrar esos puntos difíciles que dificultan que el operador alcance su meta de la forma más eficiente y ayudarlo a que lo mejore.

6.3.4.1 – POE. Cambio de color






















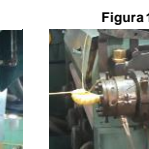




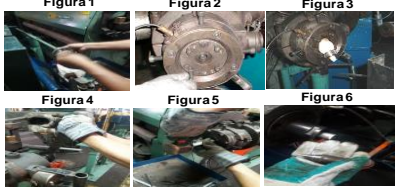


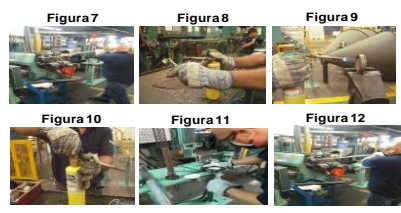

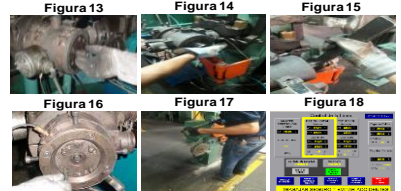



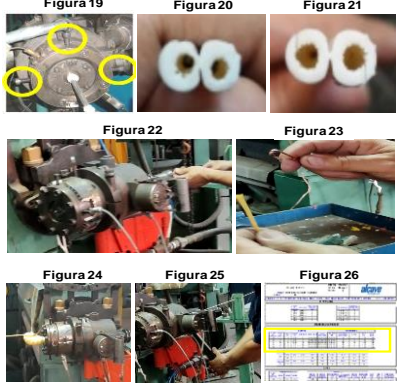

PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR																		
CÓDIGO:	IPJ0075	PLANTA:	COBRE															
VERSION:	0	MÁQUINA:	LÍNEA DE EXTRUSIÓN 302	ELABORÓ/REVISÓ:	E. Ramirez / J. Rico													
FECHA:	10-1-2022				APROBÓ:	P. Velasquez												
OPERACIÓN:	6.6	CAMBIO DE COLOR			EJECUTOR:	OPERADOR ASIGNADO												
HERRAMIENTAS Y MATERIALES A UTILIZAR:		RIESGOS ASOCIADOS A LA OPERACIÓN:			EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:													
Tubo para cerrar la alimentación de la tolva, recipiente para verter el colorante.		Golpeado por o contra, caída diferente nivel o mismo nivel, quemaduras por contacto.																
N°	PASOS IMPORTANTES (QUÉ)	PUNTOS CLAVE (CÓMO)	FOTOGRAFÍA															
1	PREPARACIÓN PARA EL CAMBIO DE COLOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar en la orden de producción el color del conductor a aislar. 2. Ubicar el colorante que se va a utilizar en el buffer de colorantes. (Ver Fig.1) 3. Verificar en la hoja de proceso la longitud que se puede aislar con el contenido del barril para conocer cuando detener la alimentación de plástico y colorante. (Ver Fig. 2) 4. Al alcanzar la longitud deseada, cerrar la compuerta de alimentación de la tolva dejando un espacio vacío en el tornillo para el nuevo color. (Ver Fig. 3)  <p>Atento a golpes por o contra. Verificar estado de EPP, reemplazar de ser necesario.</p>	  															
2	LIMPIEZA DEL COLORIMETRO	<ol style="list-style-type: none"> 5. Luego remover la tapa superior del colorímetro, quitando los seguros. (Ver Fig. 4) 6. Quitar los tornillos de sujeción de la tapa de descarga del colorímetro. (Ver Fig. 5) 7. Tomar la tapa del colorímetro y descargar en ella el colorante del equipo. (Ver Fig. 6) 8. Disponer el colorante descargado en un tobo y colocar el tobo en el buffer de tobos de colorantes al lado de la escalera. (Ver Fig. 7) 9. Tomar la manguera de aire comprimido, introducir en la tolva y abrir el suministro de aire. (Ver Fig. 8) 10. Aplicar aire comprimido sobre la parte superior de la tolva y las compuertas de descarga hasta que no quede colorante en ellas. (Ver Fig. 9) 11. Cerrar las compuertas de descarga y colocar los tornillos de sujeción de las compuertas.  <p>Atento a golpes por o contra.</p>  <p>Verter el colorante descargado en el tobo en su respectivo contenedor del buffer de colorantes. Es importante verificar que no quedan residuos de colorante después de la limpieza para evitar contaminación de la mezcla.</p>  <p>Si existe desperdicio de plástico y colorante en el suelo este debe ser recogido y desechado en su respectivo contenedor. Ya no puede usarse al estar contaminado.</p>	     															
3	CAMBIO DE COLOR	<ol style="list-style-type: none"> 12. Por la parte superior de la tolva agregar el colorante nuevo que se va a emplear. (Ver Fig. 10) 13. Quitar los tornillos de sujeción de la tapa de descarga del colorímetro. 14. Colocar la tapa superior de la tolva y ajustar los seguros de sujeción. (Ver Fig. 11) 15. Abrir la compuerta de alimentación de la extrusora. (Ver Fig. 12) 16. Ir a panel de control y arrancar la extrusora con el nuevo color. Las revoluciones del colorímetro en este paso deben estar por encima del 50% para que el cambio de color se haga de manera mas rápida y evitar generar un excedente de residuo solido de plástico. 17. Purgar el plástico y verter en el molino hasta obtener el color deseado, comparándolo con la carta de colores Munsell. (Ver Fig. 13) 18. Una vez obtenido conformidad con el color bajar la velocidad del colorímetro a menos del 7% para evitar el rápido consumo del colorante y mantener el proceso controlado. 19. Poner en marcha la línea a través del Panel View  <p>Atento a golpes por o contra, quemaduras.</p>  <p>Es importante verificar el tono del color resultante con la carta de colores Munsell para evitar anomalías. La recomendación de la secuencia de cambio de color es la indicada en la figura 14. Es prioridad realizar cambios de malla cuando se realicen corridas mayores a 200km por color.</p>  <p>Todos los residuos generados durante la actividad se deben disponer en los contenedores correspondientes.</p>  <p>Dejar y mantener área libre de residuos, herramientas, colocar los mismos en lugares establecidos para ello.</p>	    <p>Figura 14: Secuencia del cambio de color</p> <table border="1"> <tr><td>BLANCO</td><td></td></tr> <tr><td>AMARILLO</td><td></td></tr> <tr><td>VERDE</td><td></td></tr> <tr><td>AZUL</td><td></td></tr> <tr><td>ROJO</td><td></td></tr> <tr><td>NEGRO</td><td></td></tr> </table>				BLANCO		AMARILLO		VERDE		AZUL		ROJO		NEGRO	
BLANCO																		
AMARILLO																		
VERDE																		
AZUL																		
ROJO																		
NEGRO																		
TIEMPO DE EJECUCIÓN:	RESULTADOS ESPERADOS:	ACCIONES CORRECTIVAS/ CONTRAMEDIDAS:																
 <p>8 min</p>	<p>Realizar el procedimiento de Cambio de Color según la secuencia establecida, sin incidentes, dentro de parámetros de calidad/ambiente, en el tiempo definido y sin exceso de residuo solido plástico de acuerdo a estándar.</p>	<p>- Cualquier anomalía con la máquina: notificar de inmediato a operador líder, supervisor y personal de mantenimiento y elaborar Orden de Trabajo (MAF0001).</p> <p>- En caso de identificar condición insegura, peligros no controlados, casi incidentes e incidentes Ambientales: reportar inmediatamente a su supervisor/operador líder, luego llenar formulario SAF0027.</p> <p>- En caso de no conformidad con el color: notificar inmediatamente a su supervisor/operador líder y consultar Plan de Calidad (CCC0023) para definir ajustes a realizar.</p>																

Figura 26. POE. Cambio de color

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.3.4.2 – POE. Cambio de proceso

ALCAVE VENEZUELA C.A.

PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR					
CÓDIGO:	IPJ0077	PLANTA:	COBRE	ELABORÓ/REVISÓ:	E. Ramirez / J. Rico
VERSION:	0	MÁQUINA:	LÍNEA DE EXTRUSIÓN 302	APROBÓ:	P. Velasquez
FECHA:	10-1-2022			EJECUTOR:	OPERADOR ASIGNADO
OPERACIÓN: CAMBIO DE PROCESO				EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:	
HERRAMIENTAS Y MATERIALES A UTILIZAR: Llave de tuerca de las mordazas, tubo de aluminio, martillo, llave Allen 3/8" llave de ajuste del torpeda, llave de ajuste y centrado de la matriz, varilla de limpieza, pico de flama, yesquero tipo piedra y bombona de gas.		RIESGOS ASOCIADOS A LA OPERACIÓN: Golpeado por o contra, Caída diferente nivel o mismo nivel, quemaduras por contacto, shock eléctrico			
N°	PASOS IMPORTANTES (QUÉ)	PUNTOS CLAVE (CÓMO)	FOTOGRAFÍA		
1	EXTRACCION DE COMPONENTES DEL PROCESO ANTERIOR	<ol style="list-style-type: none"> Ubicar y mantener las herramientas necesarias en el carrito, para agilizar el tiempo de operación. Retirar la rueda de impresión del proceso anterior y colocar la rueda del proceso actual. (Ver Fig. 1) Retirar los tornillos sujetadores de la matriz con la llave Allen 3/8". (Ver Fig. 2) Colocar en marcha la extrusora a baja velocidad, para que comience a purgar y la matriz sea expulsada por el mismo recubrimiento. (Ver Fig. 3) Colocar matriz en mesa auxiliar y verter purga en molino. Alojar y extraer el sujetador del TIP con la llave de ajuste del torpeda. (Ver Fig. 4) Extraer el TIP con un tubo cilíndrico y un martillo. (Ver Fig. 5 y 6) Dejar TIP de proceso anterior en mesa auxiliar <p> Atento a golpes por o contra, caída diferente o mismo nivel, quemaduras. Verificar estado de EPP, reemplazar de ser necesario.</p>			
2	LIMPIEZA DE REJILLA	<ol style="list-style-type: none"> Alojar cabezal de la extrusora con la llave de tuerca de las mordazas. (Ver Fig. 7) Extraer y desechar la malla si se ha realizado corridas mayores a 200 km por color. Extraer la rejilla. Ubicar la rejilla en la prensa. Tomar la bombona de gas con una mano y con la otra realizar el encendido con un yesquero tipo piedra. (Ver Fig. 8) Graduar la llama y fijarla directamente a la pieza a una distancia de 10-15 cm, hasta que la pieza quede completamente limpia. (Ver Fig. 9) Cerrar el flujo de gas de la bombona y almacenar la bombona y pico de flama en sus lugares correspondientes. (Ver Fig. 10) Encajar rejilla y malla limpia. (Ver Fig. 11) Ajustar el cabezal de la extrusora con la llave de tuerca de las mordazas. (Ver Fig. 12) En caso de necesitar limpiar el torpeda usar varilla de limpieza. <p> Al usar la bombona de gas, se debe hacer una revisión preliminar del pico de flama, para verificar si regula la presión correctamente. Atento a golpes por o contra, caída diferente o mismo nivel, quemaduras.</p> <p> Es necesario realizar una correcta limpieza de la rejilla para evitar contaminación del nuevo material.</p>			
2	MONTAJE DE MATRICERIA DEL PROCESO ACTUAL	<ol style="list-style-type: none"> Introducir el TIP del proceso actual. (Ver Fig. 13) Introducir y ajustar el sujetador del TIP con la llave de ajuste del torpeda. (Ver Fig. 14 y 15) Introducir la matriz y ajustar los 4 tornillos que fijan la matriceria con la llave Allen 3/8". (Ver Fig. 16) Esperar 2 min para que el sujetador del TIP y matriceria actual calienten. Usar tiempo de espera para enhebrar línea de arrastre de mecatillo por la línea y enhebrar conductor desnudo a través de los frenos magnéticos y poleas guías, ambos hacia el cabezal. (Ver Fig. 17) Poner en marcha la extrusora para purgar (Ver Fig. 18) y verter en molino. <p> Atento a golpes por o contra, caída diferente o mismo nivel, quemaduras.</p>			
3	CENTRADO DE LA MATRIZ Y ARRANQUE DE LA LINEA	<ol style="list-style-type: none"> Tomar llave de ajuste y centrado de la matriz del carrito. Ajustar con la llave el cabezal a partir de los tornillos colocados en la parte superior (Ver Fig. 19). Tomar muestra de aislamiento, parar extrusora y verificar si el espacio en donde se ubicara el conductor en la muestra se encuentra en el centro del aislamiento y el espesor no excede el 15% de excentricidad. En caso de que no esté centrado el conductor (Ver Fig. 20). Ajustar o desajustar el cabezal a partir de los tornillos colocados en la parte superior, dependiendo del lado que se quiera corregir. Repetir la toma de muestra, verificación del centrado y ajuste hasta que el conductor este centrado y el espesor no exceda el 15% de excentricidad (Ver Fig. 21). Tomar conductor y pasarlo a través del cabezal (Ver Fig. 22). Hacer empuje entre conductor y mecatillo para unir la línea de arrastre (Ver Fig. 23). Poner en marcha la extrusora para purgar y verter en molino (Ver Fig. 24). Ajustar parámetros de velocidad en el panel view y poner en marcha la línea Tomar llave del torpeda del carrito y ajustar el sujetador del TIP (Ver Fig. 25). Ajustar parámetros de velocidad en el panel view según hoja de proceso (Ver Fig. 26). <p> Realizar medicion de espesores y ajustes necesarios para asegurar cumplimiento de especificaciones declaradas en hoja de proceso, llenar formulario de Puesta a Punto (IPF0012).</p> <p> Todos los residuos generados durante la actividad se deben disponer en los contenedores correspondientes.</p> <p> Dejar y mantener área libre de residuos, herramientas, colocar los mismos en lugares establecidos para ello.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN:		RESULTADOS ESPERADOS:	ACCIONES CORRECTIVAS/ CONTRAMEDIDAS:		
 20 min		Realizar el procedimiento de Cambio de Proceso según la secuencia establecida, sin incidentes, dentro de parámetros de calidad/ambiente y en el tiempo estándar.	<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier anomalía con la máquina: notificar de inmediato a operador líder, supervisor y personal de mantenimiento y elaborar Orden de Trabajo (MAF001). - En caso de identificar condición insegura, peligros no controlados, casi incidentes e incidentes Ambientales: reportar inmediatamente a su supervisor/operador líder, luego llenar formulario SAF0027. - En caso de no conformidad con el espesor: notificar inmediatamente a su supervisor/operador líder y consultar Plan de Calidad (CCC0023) para definir ajustes a realizar. 		

REFERENCIA: IPI27001 / MAF0001 / SAF0027 / *EL USO DE MASCARILLA ES OBLIGATORIA HASTA QUE LOS ENTES GUBERNAMENTALES INDIQUEN LO CONTRARIO

IPF0047 Versión 2

Figura 27. POE. Cambio de proceso

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.3.5 Propuesta 5 - Capacitación del personal en los procedimientos de trabajo para lograr la estandarización

Primeramente, realizar análisis y proponer nuevas secuencias de pasos importantes y puntos clave en los procedimientos, no va a tener efecto en la organización hasta que los operadores manejen esta nueva manera de hacer las cosas y asimilen esta nueva filosofía de cero desperdicios de tiempo, movimiento y proceso.

En vista de esta realidad se propone un plan de capacitación para todos los operadores del área de extrusión, con la finalidad de que comprendan la importancia de estandarizar los procedimientos de trabajo, manejen el formato de los procedimientos operacionales estándar (POE) y sus iconos e internalicen el porqué de cada paso importante y punto clave de la operación para así lograr el resultado esperado en el tiempo de ejecución establecido. A continuación, se ilustra el plan de capacitación propuesto que está constituido por tres talleres, en el cuadro 33 se describe los contenidos, estrategias, materiales, a quienes está dirigido, los responsables y la duración de cada uno de ellos.

Cuadro 33. Plan de capacitación para la estandarización de las actividades críticas

Plan de capacitación para la estandarización de las actividades críticas					
Taller 1 - Condiciones actuales del área y POE					
Contenido	Estrategia	Dirigido a	Resp	Recursos	Duración

<ul style="list-style-type: none"> - Consecuencias provocadas por falta de estabilidad de las actividades críticas - Explicación de que es un proceso estándar y sus ventajas - Explicación de lo que significa pasos importantes y puntos clave - Muestra de los procedimientos operacionales estándar de cambio de color y proceso - Explicación de que son los POE, su formulario, el significado de los iconos, para que sirven, cuando son necesarios y sus ventajas 	<p>Exponer contenidos</p> <p>Responder preguntas</p> <p>Debatir mejor método conocido</p>	<p>5 operadore s del área de extrusión</p>	<p>Departam ento de Ingeniería de procesos</p>	<p>Presentació n de PowerPoint, proyector, salón submarino, lápices, hojas blancas, marcadores</p>	<p>Sesión de 2 horas</p>
Taller 2 - Procedimiento operacional estándar de cambio de color					
Contenido	Estrategia	Dirigido a	Resp	Recursos	Duración
<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento operacional estándar de cambio de color - Tipos de mudas que pueden ocurrir al realizar una operación - Refuerzo de puntos de calidad, seguridad, ambiente y 5S que deben cumplirse a lo largo de la operación - Refuerzo de cadena de ayuda para la solución de anomalías que posee la compañía 	<p>1era Sesión: Dejar que un operador realice paso a paso la actividad en la línea siguiendo el procedimiento propuesto (POE) Nota: Retroalimentar y ajustar el estándar con el equipo presente hasta llegar a un consenso</p> <p>2da sesión: Operador realiza la operación teniendo como apoyo el POE y el equipo explicando el que hacer y porque</p> <p>3era y 4ta sesión: Operador realiza la operación usando el POE y el equipo detiene la operación cada vez que ocurra una muda, corrigiendo inmediatamente y explicando los porque no se debe hacer.</p>	<p>5 operadore s del área de extrusión</p>	<p>Departam ento de Ingeniería de procesos</p>	<p>Impresión de 5 POE, hojas blancas, lápices</p>	<p>3 horas</p> <p>Reparti das en 6 sesiones de 30 min</p>

	<p>5ta y 6ta sesión: Operador realiza la operación tratando de reducir al mínimo la cantidad de consultas al POE. El equipo solo dará sus opiniones al final de la operación.</p>				
Taller 2 - Procedimiento operacional estándar de cambio de proceso					
Contenido	Estrategia	Dirigido a	Resp	Recursos	Duración
<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento operacional estándar de cambio de proceso - Tipos de mudas que pueden ocurrir al realizar una operación - Refuerzo de puntos de calidad, seguridad, ambiente y 5S que deben cumplirse a lo largo de la operación - Refuerzo de cadena de ayuda para la solución de anomalías que posee la compañía 	<p>1era Sesión: Dejar que un operador realice paso a paso la actividad en la línea siguiendo el procedimiento propuesto (POE) Nota: Retroalimentar y ajustar el estándar con el equipo presente hasta llegar a un consenso</p>	5 operadore s del área de extrusión	Departam ento de Ingeniería de procesos	Impresión de 5 POE, hojas blancas, lápices	6 horas Reparti das en 6 sesiones de 1 hora
	<p>2da sesión: Operador realiza la operación teniendo como apoyo el POE y el equipo explicando el que hacer y porque</p>				
	<p>3era y 4ta sesión: Operador realiza la operación usando el POE y el equipo detiene la operación cada vez que ocurra una muda, corrigiendo inmediatamente y explicando los porque no se debe hacer.</p>				
	<p>5ta y 6ta sesión: Operador realiza la operación tratando de reducir al mínimo la cantidad de consultas al POE. El equipo solo dará sus opiniones al final de la operación.</p>				

Fuente: Ramirez, E. (2022)

6.4 Evaluación de la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta

6.4.1 Factibilidad técnica

De acuerdo a Arias, E. (2020), la factibilidad técnica determina si se dispone de “los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados en un proyecto” (p. 1). Es decir, evaluar antes de la propuesta si se cuenta con lo necesario para llevar a cabo un proyecto de forma satisfactoria.

Considerando los recursos necesarios para la propuesta de metodología lean 5S dentro del área de extrusión para la empresa Alcave Venezuela C.A. se muestra en el cuadro 34 una ficha de evaluación utilizada para verificar los aspectos que debe cumplir la empresa para llevar a cabo el plan de mejoras:

Cuadro 34. Ficha de evaluación de la factibilidad técnica

ITEM	SI	NO
¿Se cuenta con personal profesional?	X	
¿Se cuenta con personal que anteriormente haya trabajado en metodologías Lean?	X	
¿El personal cuenta con conocimientos técnicos para la resolución de anomalías?	X	
¿Se cuenta con personal capacitado para entrenar a otros?	X	
¿La empresa cuenta con un espacio adecuado para realizar capacitaciones?	X	
¿Se cuenta con computadoras?	X	
¿Se cuenta con internet?	X	
¿Se cuenta con impresoras?	X	
¿Se cuenta con vehículos de transporte?	X	
¿Se cuenta con equipos de soldadura, esmeriles, escaleras, salidas de aire comprimido y agua en el área/empresa?	X	
¿La infraestructura del área permite la movilización de equipos?	X	

Fuente: Ramirez, E. (2022)

En conclusión, considerando que se cumplen todos los aspectos, las propuestas se consideran factibles técnicamente. Además es importante señalar

que todas las propuestas de este informe de pasantías, solamente necesitan la inversión de útiles necesarios para llevarse a cabo ya que la empresa cuenta con el resto de los recursos técnicos necesarios para implementar el plan de mejoras.

6.4.2 Factibilidad operativa

Arias, E. (2020), considera que la factibilidad operativa consiste en “el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto” (p. 1). Tomando la anterior definición se podría decir entonces que el estudio de la factibilidad operativa permite conocer lo urgente de implementar un proyecto y la posible aceptación de este por parte del personal.

Por ello en el cuadro 35 se puede visualizar los aspectos que debe cumplir la propuesta para lograr el objetivo:

Cuadro 35. Ficha de evaluación de la factibilidad operativa

ITEM	SI	NO
¿La propuesta disminuye las mudas de tiempo, movimiento y proceso?	X	
¿La propuesta hace visible las anomalías para que estas sean solucionadas?	X	
¿El plan de mejoras propuesto es simple de comprender?	X	
¿El plan de mejoras propuesto se mantiene firme ante un cambio de personal?	X	
¿Las propuestas pueden ser aplicadas a otro tipo de empresas?	X	
¿El plan de mejoras esta en sintonía con los objetivos de la empresa y su gestión organizacional?	X	

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Cabe destacar que todas las propuestas brindan la oportunidad de disminuir las mudas de tiempo, movimiento y proceso al buscar la estabilidad de las actividades críticas y las áreas de trabajo consiguiendo la forma más segura y económica de hacer las cosas y garantizando la calidad del producto. Así mismo todas las propuestas están alineadas con los objetivos del sistema de gestión de la rutina diaria de la empresa Alcave Venezuela C.A. al usar

herramientas como auditorias, tableros, rutinas y capacitaciones para identificar problemas y oportunidades de mejora, haciéndolas visibles a operadores y gerentes para buscarles soluciones. Buscando siempre procedimientos sencillos y aplicables a otras áreas y procesos productivos. En conclusión se considera que desde un punto de vista operativo la propuesta es factible.

6.4.3 Factibilidad social

Cuando se habla de evaluar la factibilidad social de un proyecto, Uribe, S. (2020), considera que es hacer “énfasis en el impacto social del mismo y que este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas”. Considerando el concepto antes descrito la propuesta de metodología lean 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A, traería grandes beneficios a la organización, ya que todas las propuestas traen consigo la necesidad de incrementar el desarrollo personal y profesional de los operadores a través de planes de capacitación, ya sean en conceptos 5S, metodologías para lograr la estandarización de actividades críticas, resolución de anomalías y uso de rutinas para el logro de las metas. Todos nuevos conocimientos valiosos para la fortaleza de sus competencias.

Al mismo tiempo estas propuestas fomentan la comunicación entre los colaboradores y gerentes, logrando un ambiente de trabajo limpio, ordenado y agradable. Finalmente, se incrementarían los tiempos productivos con la minimización de las mudas de tiempo, movimiento y proceso, logrando en la empresa una mayor producción y una reducción en los tiempos de entrega del producto final. En conclusión se considera que el proyecto es factible desde un punto de vista social.

6.4.4 Factibilidad ambiental

La factibilidad ambiental según Rodrigues, H. Castellanos, M. Hernández, R. y Aguiar, B. (2018), tiene por objetivo la “identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y

valoración del mismo” (p. 18). Considerando ese concepto, se realizó un análisis del efecto que produciría el proyecto en las condiciones ambientales del área de extrusión, además de las regulaciones a las que se debe someter y las restricciones que tienen para su ejecución y operación.

En el cuadro 36, se muestra la valoración del impacto ambiental de la propuesta en la empresa Alcave Venezuela C.A.

Cuadro 36. Ficha de evaluación de la factibilidad ambiental

ITEMS	CONSIDERACIONES AMBIENTALES	¿GENERA UN IMPACTO NEGATIVO?	
		SI	NO
1	Ruido		X
2	Limpieza		X
3	Iluminación		X
4	Atmosfera		X
5	Suelo		X
6	Ergonomía		X
7	Agua	X	
8	Consumo eléctrico		X

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Como se puede apreciar 7 de los 8 ítems evaluados no generan un impacto negativo en la organización, dando como resultado más de la mitad. Se consideró que el consumo de agua tendría un cierto impacto ya que las limpiezas regulares implicarían un mayor consumo de este recurso.

Más los demás ítems no generan un impacto negativo al ambiente, si no uno extremadamente positivo ya que a través de la propuesta del programa 5S se lograra mejorar la limpieza, iluminación, atmosfera y suelo. Así mismo a través de la estandarización de las actividades críticas se asegura una buena ergonomía del operario y se conseguiría un consumo eléctrico más consiente al implementar los tableros visuales, que sirven como herramienta para identificar anomalías como fugas de corriente, mejorando así las conexiones eléctricas y realizando mantenimientos más regulares a los paneles eléctricos, así mismo a través de las rutinas se puede reforzar hábitos como el no dejar encendido

aquellos equipos que no están en uso o no utilizar recursos en general que no sean necesarios.

Debido a todo lo anteriormente expuesto, se establece que el proyecto es factible desde el punto de vista ambiental.

6.4.5 Factibilidad económica

Quiroa, M. (2020) describe que dentro del estudio de la factibilidad económica se debe “realizar un análisis exhaustivo de la relación costo beneficio del negocio o del proyecto y sopesar ambos aspectos.” (p. 1) tomando en consideración que si en la evaluación se observa que los costos superan a los beneficios sería mejor no desarrollarlo. Así mismo si el beneficio supera los costos, la decisión de la implementación del proyecto se vuelve menos arriesgada, aunque no implica que no existan riesgos. A continuación, se muestra los costos totales de las propuestas de mejoras.

- Costos totales de las propuestas

En el tabla 22 se puede observar el costo horas – hombre de los operadores del área de extrusión, dato sumamente importante para identificar los costos del recurso humano de las propuestas, considerando que la mayoría de ellas requieren el apoyo constante de los colaboradores.

Tabla 22. Costos Horas-Hombre operadores

ITEM	DESCRIPCIÓN DE CONSUMIBLES	\$/hr
MANO DE OBRA	Guantes Carnaza	\$ 0,02
	Guantes Nitrilo verde	\$ 0,00
	Lentes Seguridad	\$ 0,00
	Protectores Auditivos	\$ 0,00
	Mascarillas	
	Botas de Seguridad	\$ 0,08
	Uniforme	\$ 0,02
	Salario + Beneficios	\$ 0,64
	Costo Operar ext. 302	\$ 0,02
	Comedor	\$ 0,21
	Transporte de personal	\$ 0,15
	Total	\$ 1,15

Fuente: Ramirez, E. (2022)

En la tabla 23 se detallan los costos tanto de recurso humano como de material necesarios para la ejecución de las propuestas, tomando en cuenta que la propuesta 6.3.1 – Implementación de la metodología 5S es la que requiere mayor cantidad de inversión.

Tabla 23. Costos totales de las propuestas

COSTOS TOTALES DE LAS PROPUESTAS					
Propuesta 6.3.1 - Implementación de metodología 5S					
Capacitación					
Recursos Humanos	Cargo	Valor hora	Hombres	Horas	Costo Total (\$)
	Operadores	1,15	10	1	11,5
	Gerente de gestión de calidad	3,125	1	1	3,125
	Líder de proceso	2,27	1	1	2,27
	Costo del recurso humano en capacitación				
Ejecución de las 5S en una maquina					
Recursos Humanos	Actividad	Valor hora (Operario)	Hombres	Horas	Costo Total (\$)
	S1	1,15	4	3	13,8
	S2	1,15	4	5	23
	S3	1,15	4	5	23
	S4	1,15	4	3	13,8
	S5	1,15	4	3	13,8
	Costo total de recurso humano				
Recursos Materiales	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
	Impresión	Resma	3	5	15
	Papel Contact	Rollo	3	4	12
	Tirro	Rollo	15	2	30
	Caja organizadora	Unidad	9	4	36
	Gancho para soporte	Unidad	20	2	40
	Pintura (amarilla caterpilla, turquesa, naranja, blanco, negro y gris cemento)	Galón	12	30	360
	Brocha 5"	Unidad	4	5	20
	Thinner	Galón	2	15	30
	Escoba	Unidad	1	18	18
	Recogedor	Unidad	1	2	2
	Desengrasante	Galón	2	15	30

	Trapos	Kilos	5	1,7	8,5
Costo total del recurso material					601,5
Costo total de la ejecución de las 5S en una maquina					688,9

Auditorias					
	Cargo	Valor hora	Hombres	Horas	Costo Total (\$)
Recurso Humano	Operadores	1,15	2	1	2,3
	Gerente de gestión de calidad	3,125	1	0,66	2,0625
	Especialista en desarrollo y diseño de productos	2,27	1	0,5	1,135
	Líder de proceso	2,27	1	1	2,27
	Costo del recurso humano en auditorias				
Costo total de la propuesta 1					713,5625

Propuesta 6.3.2 - Formatos de rutinas					
	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Recursos Materiales	Papel tipo carta	Hoja	100	0,01	1
	Carpeta Blanca	Unidad	4	2	8
	Tonner	Unidad	1	15	15
	Lapiceros	Caja de 50	1	3	3
	Costo total del recurso material				

Propuesta 6.3.3 - Establecimiento de tableros visuales					
	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Recursos Materiales	Impresión	Banner	2	8	16
	Cartelera tipo corcho con ruedas	Unidad	2	50	100
	Papel Contact	Rollo	6	4	24
	Marcadores (Negro, rojo, verde)	Unidad	5	0,3	1,5
	Costo total del recurso material				

Propuesta 6.3.4 - Instructivos de trabajo					
	Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Recursos Materiales	Impresión	Hojas	16	0,01	0,16
	Papel Contact	Rollo	1	4	4
	Tijeras	Unidad	1	2	2
	Pega en barra	Unidad	1	2	2
	Gachos	Unidad	1	4	4
	Costo total del recurso material				

Propuesta 6.3.5 - Capacitación del personal en estandarización					
--	--	--	--	--	--

	Cargo	Valor hora	Hombres	Horas	Costo Total (\$)
Recursos Humanos	Operadores	1,15	5	11	63,25
	Líder de proceso	2,27	4	11	99,88
	Costo del recurso humano en capacitación				163,13
Total inversión de las propuestas (\$)					1057,3525

Fuente: Ramirez, E. (2022)

- Impacto económico por aumento del tiempo productivo

Debido a los anteriores análisis se sabe que el tiempo productivo del área de extrusión en los últimos 6 meses ha sido un 57,16% del total y de manera mensual un 53,8%. Implementando las propuestas de mejoras se obtendría un aumento del tiempo productivo del área de extrusión, lo que representa mayor producción, la reducción de los tiempos de entrega y un mayor ingreso monetario.

Un mes de producción en la maquina 302, con sus tiempos de producción actuales equivale 868.380 m de cable aislado y a 8.684 rollos de cable de 100m, con la propuesta 6.3.1, 6.4.4 y 6.4.5, los tiempos productivos de la maquina tendrían un incremento de 8,3% desde el 53,8% a 62,09% aproximadamente. Todo esto debido a la reducción de mudas y la estabilidad de los tiempos de ejecución de las actividades críticas que no generan valor al producto.

Con el aumento de los tiempos productivos en un 8,3%, la empresa Alcave Venezuela C.A. conseguiría producir aproximadamente 940.375 m de cable aislado, lo que equivale a 9.404 rollos de cable de 100 m, una diferencia de 720 rollos. En la tabla 24 se muestra las estimaciones en el aumento de los tiempos productivos al aplicar las propuestas de mejoras.

Tabla 24. Estimaciones al aplicar el plan de mejoras

Producto	Producción mensual	Precio de venta (\$)	Total (\$)
Rollos	9.404	110	\$ 1.034.412,70
Ingreso promedio por venta (\$)			\$ 1.034.412,70
Costos al mes de la empresa (\$)			\$ 370.000,00
Utilidad para la empresa (\$)			\$ 664.412,70

Fuente: Ramirez, E. (2022)

- Tiempo de retorno de la inversión

Para determinar el tiempo de retorno de la inversión al implementar las propuestas de mejoras, se debe considerar el costo total de la propuesta y dividirlo entre la utilidad por mes que se conseguiría al aumentar el tiempo productivo del área de extrusión. (Ver tabla 25)

Tabla 25. Retorno de la inversión al aplicar el plan de mejoras

Utilidad (\$/Mes)	Inversión (\$)	Retorno de la Inversión (Meses)
\$ 664.412,70	\$ 1.057,35	0,002

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Así mismo se estudiara a través de la fórmula para el cálculo de costo – beneficio, la rentabilidad del proyecto. En la tabla 26 se mostrara la información suministrada.

$$\frac{C}{B} = \frac{U}{I}$$

Tabla 26. Relación costo – beneficio

Utilidad (\$/Mes)	Inversión (\$)	Relación Costo-Beneficio
\$ 664.412,70	\$ 1.057,35	628,37

Fuente: Ramirez, E. (2022)

Al interpretar los resultados obtenidos, se puede apreciar que el retorno de la inversión se completaría en 0,002 meses, es decir, que los beneficios que obtiene la empresa luego de la implementación de las propuestas son los suficientes para justificar la inversión. Además de eso se evaluó si el proyecto es viable o no, mediante la relación de la fórmula para el cálculo de costo – beneficio, donde esta establece que si el valor es > 1, entonces el proyecto es factible. Obteniéndose al aplicar la fórmula $628,37 > 1$. En conclusión, las propuestas para aumentar el tiempo productivo del área de extorsión es factible, de acuerdo a las estimaciones realizadas, aumentando 8,3% los tiempos productivos por mes.

CONCLUSIÓN

El objetivo fundamental del presente informe de pasantías, es abordar la problemática en que se encuentra el área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. debido al aumento de mudas relacionadas a actividades críticas realizadas por el operador, así mismo la empresa se encuentra actualmente implementando un nuevo sistema de gestión de la rutina diaria, que conlleva a la necesidad de identificar problemas y oportunidades de mejora, haciéndolas visibles a operadores y gerentes para buscarles soluciones, lograr la estabilidad de sus procesos internos y encontrar nuevas metodologías con las que se pueda producir más con menos de forma económica y segura, garantizando siempre la calidad del producto final.

Por ende considerando los objetivos de la empresa y las problemáticas actuales, con ayuda de la aplicación de técnicas de ingeniería industrial y la información recolectada, se pudo generar propuesta de mejoras que estén enfocadas en lograr beneficios a la organización, comenzando por un diagnóstico de la situación actual del área, continuando por un análisis de las anomalías y mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan a las actividades críticas, para así crear propuestas de mejora que logren solucionar o mejorar las condiciones actuales del área.

A partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se logró diagnosticar la situación actual del área de extrusión en la fase I, siendo uno de los primeros la observación directa la cual a través del uso de una ficha de observación, permitió detectar que el área NO CUMPLE con los aspectos básicos de la S1 – Separar/Seleccionar, la S3 – Limpiar y la S4 – Estandarizar, siendo la S2 – Situar/Organizar la única S que logro una calificación de REQUIERE MEJORAS. Todos aspectos básicos que demostraron que en el área ocurren, recorridos ineficientes al ubicar materiales, las actividades de

limpieza no están formalizadas ni supervisadas de manera constante, las herramientas y materiales no tienen lugares definidos generando así pérdidas de tiempo, mantenimientos de los equipos muy esporádicos, no se cuenta con rutinas que orienten al operador en el que debe hacer, como, cuando, donde y porque, etc.

Así mismo esta ficha de observación mostro que la mayoría de las anomalías no presenta un seguimiento y cierre a pesar de que estas giren alrededor de objetos, documentos, herramientas y condiciones imprescindibles para el rendimiento de la máquina. Generando cuellos de botellas en las actividades generadas por el operador.

Además, se utilizó el diagrama de Pareto para identificar aquellas actividades críticas que generaran mayor cantidad de tiempos muertos, siendo estas el calentamiento de la extrusora, cambio de color y cambio de proceso. También identificando que se pierde en total un 42,84% del tiempo total disponible en actividades que no le agregan valor al producto, afectando la eficiencia de la máquina y la rentabilidad de la empresa.

Se realizó al mismo tiempo una revisión de la documentación disponible de las actividades críticas, encontrando que estas no se encuentran actualizadas a las condiciones actuales de la línea y no están diseñadas para capacitar al operador sobre la secuencia de operación más eficiente, sin incidentes y dentro de los parámetros de calidad/ambiente. Conllevando a que se realicen según el criterio del operador.

De la misma manera, se realizaron entrevistas estructuradas a 10 operadores del área de extrusión, que lograron confirmar las debilidades vistas, así como agregar también, que los procesos de trabajo establecen actividades que en sus inicios fueron como mecanismos de control y “por si acaso”, una clara muestra de sobre procesos que aún se mantienen.

Seguidamente en la fase II se comenzó a determinar las principales anomalías y puntos críticos que generan las mudas presentes en el área de extrusión, comenzando por la técnica de los 5 por qué, el cual identifico las

principales problemáticas y se clasificaron. Se organizó toda la información recolectada a través del diagrama de Ishikawa y con el diagrama de flujo se señaló que las principales anomalías que afectan al desarrollo de las actividades críticas del cambio de color y cambio de proceso son: no se cuenta con recursos que facilitarían el trabajo al operador, las condiciones de la maquina no son las suficientes para el desarrollo efectivo, existen recorridos ineficientes por parte del operador al no tener preparado lo que necesita antes de empezar y al no saber en qué lugares se encuentran, realiza actividades que no son necesarias y no se realizan bien desde la primera vez, cayendo en retrabajos y por lo tanto mudas de tiempo y movimiento.

En síntesis, se determinó que: el área de extrusión no cuenta con un procedimiento enfocado al orden y limpieza que garantice un área de trabajo eficiente, segura y sin desperdicios, no cuenta con rutinas que orienten al operador hacia sus metas, las anomalías no presentan un seguimiento continuo hasta su cierre y que las actividades críticas se realizan bajo el criterio del operador y por lo tanto existen pasos innecesarios y que no agregan valor al producto.

Al finalizar el análisis, se dio comienzo a la fase III el cual consta de 5 propuestas de mejoras, las cuales son:

Propuesta 1 - Implementación de la herramienta 5S dentro del área de extrusión: para mejorar el orden y limpieza del área se propuso la herramienta 5S debido a su naturaleza, ya que esta logra un ambiente que mejora las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación de los colaboradores, la eficiencia y en consecuencia, la calidad, productividad y competitividad de Alcave Venezuela C.A. Esta propuesta fue estructurada en 7 fases comenzando por la conformación del equipo de trabajo, capacitación en conceptos y pautas para llevar a cabo la herramienta y desarrollo de la S1, S2, S3, S4, S5. De la misma forma para determinar la eficiencia de las acciones propuestas se estableció un programa de 7 auditorías realizadas por agentes externos, con competencias en herramientas lean. Consiguiendo que todas la S

(Selección, Organización, Limpieza, Estandarización y Disciplina) alcanzaran un porcentaje de cumplimiento mayor de 85%.

Propuesta 2 - Definición de formato de rutinas para los colaboradores del área de extrusión y áreas asociadas: Estas rutinas permitirán que los operadores sepan que hacer, cuando, donde, porque y cómo y por lo tanto lograr la estabilización de los resultados diarios y el alcance de las metas. Logrando así el objetivo principal de la gestión de la rutina diaria de la empresa Alcave Venezuela C.A.

Propuesta 3 - Establecimiento de tableros visuales para el seguimiento de anomalías y el progreso hacia las metas: En virtud de lo visto a través de este trabajo, se ha constatado que una de las grandes causantes de la situación actual del área de extrusión, es la falta de un instrumento que haga visible las anomalías, no solo a los operadores sino también a los gerentes. Por lo tanto esta propuesta consiste en definir tableros visuales que demuestren el progreso hacia las metas y que exhiban las anomalías, sus causas, contramedidas, responsables y fechas de cierre.

Propuesta 4 - Elaborar instructivos de trabajo para la realización del cambio de color y cambio de proceso: Para disminuir las cantidades de mudas de tiempo, movimiento y proceso que existen en las actividades críticas se diseñó en base a los resultados del diagrama de flujo de proceso, procedimientos operacionales estándar (POE) para las actividades críticas del cambio de color y cambio de proceso. Estableciendo que el objetivo estratégico del estándar no es una descripción detallada de los pasos para hacer un trabajo, sino encontrar esos puntos difíciles que dificultan que el operador alcance su meta de la forma más eficiente y ayudarlo a que lo mejore.

En última estancia, se tiene la **Propuesta 5 - Capacitación del personal en los procedimientos de trabajo para lograr la estandarización:** Para que la propuesta 4 sea efectiva se debe lograr que los operadores manejen esta nueva manera de hacer las cosas y asimilen esta nueva filosofía de cero desperdicios de tiempo, movimiento y proceso. Por consiguiente se propone un

plan de capacitación para los principales operadores del área de extrusión en el manejo de los nuevos procedimientos operacionales estándar (POE) para las actividades críticas del cambio de color y cambio de proceso.

Por último, en la fase IV, se realizó el estudio de factibilidad económica, operativa, técnica, social y ambiental, dando todas como factibles. Para demostrar la factibilidad económica de las propuestas, se utilizó la fórmula para el cálculo de costo – beneficio obteniéndose que el $C/B = 628,37$, lo cual significa que el proyecto en materia económica es factible ya que el indicador es $628,37 > 1$ y un retorno de la inversión en 0,002 meses.

RECOMENDACIONES

En este apartado se realizarán una serie de recomendaciones, como soporte del plan de mejoras diseñado y su correcta ejecución.

En primer lugar, se recomienda a la empresa Alcave Venezuela C.A. la implementación de las propuestas planteadas en este informe de pasantías, para reducir las mudas de tiempo, movimiento y proceso que están afectando la eficiencia del área de extrusión.

En segundo lugar, se recomienda que durante el proceso de implementación de las propuestas siempre se tenga involucrado a los operadores, ya que es solamente de esta manera que se logrará que se sientan identificados y motivados con las mejoras implementadas, adaptándolas a su modo de trabajo.

En tercer lugar, es imprescindible el seguimiento de las pautas acordadas en cada una de las propuestas luego de la implementación, ya que el seguimiento es el único que va a determinar si la propuesta es efectiva y que los involucrados cumplen verdaderamente con sus responsabilidades.

En cuarto lugar, se recomienda que los gerentes de las distintas áreas productivas estén involucrados en la implementación de las propuestas desde las primeras etapas, ya que con su experiencia pueden detectar puntos de mejora y en caso de dificultad otorgar soporte para el alcance de los objetivos.

En quinto lugar se recomienda, crear planes de incentivos al alcanzar los objetivos propuestos, para así estimular a los operadores y mejorar su productividad en el área.

En sexto lugar, se recomienda que al acabar la implementación se documenten las lecciones aprendidas y se compartan con el equipo de trabajo, para así robustecer las metodologías aplicadas a la compañía y no cometer los mismos errores en caso de que las propuestas sean implementadas a otras áreas

, acortando así los tiempos de implementación.

En séptimo lugar y último, se recomienda crear un proyecto de ideas y sugerencias que estimule la motivación de los operadores para plantear propuestas que mejoren las condiciones actuales del área, ya que ellos al ser la primera línea de acción de la compañía, son los que pueden detectar detalles que pueden pasar desapercibidos por la gerencia.

REFERENCIAS

- Arias, F. (1999). **El proyecto de investigación**. Caracas. Editorial Espíteme. Tercera Edición.
- Arias, F. (2012). **Introducción a la metodología científica**. Caracas. Editorial: Espíteme. Quinta Edición.
- Arias, E. (2020). **Factibilidad técnica**. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-tecnica.html>. Consultado en Abril 2022.
- Arias, E. (2020). **Factibilidad operativa**. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-operativa.html>. Consultado en Abril 2022.
- Arroyo, L. (2012). **Técnicas de recolección de datos e instrumentos de medición**. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.
- Arboleda, R. (2014). **Barreras y limitaciones en la implementación de la lista de verificación de la seguridad quirúrgica de la organización mundial de la salud**. Revista Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca. Volumen 16.
- Arranz. (1995). **Planeación estratégica integral**. México. Editorial: IICEE.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2005). **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LONCYMAT)**, Gaceta Oficial N° 38.236. Venezuela.
- Asociación española para la calidad. (2019). **Diagrama de Causa-Efecto**. Disponible en: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-de-causa-efecto>. Consultado en Abril 2022.
- Alvarado, F. (2019). **¿Cuál es el concepto de MUDA y su impacto en las organizaciones?** Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/01/cual-es-el-concepto-de-muda-y-su-impacto-en-las->

- organizaciones/. Consultado en Noviembre 2021.
- Álvarez, A. (2014). **Tiempo de ciclo**. Disponible en: <https://qe2ingenieria.com/blog/tiempo-de-ciclo>. Consultado en Febrero 2022.
- Balestrini (2002), **Como se Elabora el Proyecto de Investigación**. Editorial: BI Consultores Asociados. Sexta edición. Venezuela.
- Bellorin, D. (2018). **“Propuesta de mejoras en el proceso productivo de Rikesa para minimizar el índice de desperdicios en Alimentos Polar Comercial Planta Salsas y Untables”**, Universidad José Antonio Páez (UJAP). Trabajo de grado. Venezuela.
- Colegio de Ingenieros de Venezuela. (1996). **Código de ética de los ingenieros, arquitectos y profesiones afines**, Colegio de Ingenieros de Venezuela, Venezuela.
- Chase, R. (2021). **Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros**. Editorial: McGraw-Hill Interamericana.
- Chiavenato, I. (2007). **Introducción a la teoría general de la administración**. México. Editorial: Mc Graw Hill. Séptima edición.
- Falconi, V. (2004). **Gestión de la rutina diaria**. Editorial: INDG Tecnología y Servicios Ltda. Séptima edición. Brasil.
- Gómez, G. (1997). **Sistemas administrativos – análisis y diseños**, Editorial: MCGRAW-HILL, México.
- Gonzales, A. (2017). **Herramientas para la solución de problemas**. Disponible en: <https://alfonsogori.wordpress.com/2017/02/07/1-6herramientas-para-la-solucion-de-problemas/>. Consultado en Abril 2022.
- Gonzales, R y Bernal, J. (2012). **Los 5 Porqués: Cinco preguntas para buscar las causas de los problemas**. Disponible en: <https://www.pdcahome.com/los-5-porques-2/>. Consultado en Abril 2022.
- Guzmán, K. y Suarez, A. (2019). **“Implementación del Lean Manufacturing para reducir los productos no conformes en las áreas de montaje y**

- acabado en el rubro de calzado”,** Universidad Ricardo Palma. Trabajo de grado. Perú.
- Gutiérrez, M. (2013). **La cultura organizacional, variable importante para obtener ventaja competitiva,** Universidad Militar Nueva Granada. Postgrado Alta Gerencia. Bogotá.
- Harrington, J. (1993). **Mejoramiento de los procesos de la empresa.** San José, California. Editorial: Mc. Graw.
- Hernández, S. (2008). **Metodología de la investigación.** México. Editorial: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Sexta Edición.
- ISO 9000:2005. (2005). **ISO 9000 Norma Internacional.** Comité miembros de ISO que han certificado la traducción: Fondo para la Normalización y Certificado de la Calidad (FONDONORMA), Venezuela.
- Implasvenca (2021). **Proceso de Extrusión.** <http://www.implasvenca.com/blog/proceso-de-extrusion/>. Consultado en Febrero 2022.
- Juran, M. (1967). **Management of Quality Control.** New York. Editorial: Free Press.
- Kaizen Institute (2013). **Casa del sistema de producción Toyota.** Disponible en: <https://es.kaizen.com/>. Consultado en Noviembre 2021.
- Kabboul, F. (1994). **Curso reingeniería en las empresas de servicio.** Venezuela. IESA.
- Krajewski, L. (2013). **Administración de operaciones.** Editorial: Pearson HispanoAmerica Contenido. Décima edición.
- Laguna, V. Jacqueline, M. (2018). **“Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing”,** Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Trabajo de grado. Perú.
- Laza, S. (2022). **Adam Smith: El padre de la economía política.** Disponible en: <https://www.zonaeconomica.com/adamsmith>. Consultado en Febrero 2022.

- Lean Manufacturing hoy (2017). **Lean Manufacturing. Los 8 grandes despilfarros (mudas) de tu empresa.** Disponible en: <https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-los-8-grandes-despilfarros-mudas-de-tu-empresa/>. Consultado en Noviembre 2021.
- Lizarraide, E. (2013). **Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación,** Editorial: Escuela de Organización Industrial (Fundación EOI). Primera edición. España.
- Morles (1994). **Planeamiento y Análisis de Investigaciones.** Editorial: El Dorado. Venezuela.
- MoreApp (2022). **¿Qué es un formulario?** Disponible en: <https://moreapp.com/es/blog/que-es-un-formulario/>. Consultado en Febrero 2022.
- Naddi, S. (2020). **“Plan de mejoras basado en la metodología Lean Manufacturing en la línea de ensamblaje de vitrinas de refrigeración de la empresa Coldemax C.A. en los Guayos”**, Universidad José Antonio Páez (UJAP). Trabajo de grado. Venezuela.
- Quiroa, M. (2020). **Estudio de factibilidad.** Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>. Consultado en Abril 2022.
- Real academia española (s.f.). **Diccionario de la lengua española.** Disponible en: <https://dle.rae.es>. Consultado en Febrero 2022.
- Rodrigues, H. Castellanos, M. Hernández, R. y Aguiar, B. (2018). **Evaluación De La Factibilidad Ambiental De Las Inversiones Turísticas Para El Desarrollo Sostenible.** Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Cuba.
- Sabino (1992). **El Proceso de Investigación,** Editorial: Panamericana. Tercera Edición. Venezuela.
- SAS (2022). **Análisis Estadístico.** Disponible en: https://www.sas.com/es_mx/insights/analytics/statistical-analysis.html. Consultado en Febrero 2022.

- Software DELSOL (2019). **Que es el método de las 5S y porque usarlo en tu empresa.** Disponible en: <https://www.sdelisol.com/blog/pymes/metodo-de-las-5s/>. Consultado en Noviembre 2021.
- SPC Consulting group (2013). **7 Mudas,** Disponible en: <https://spcgroup.com.mx/7-mudas/>. Consultado en Noviembre 2021.
- SPCGroup (2020). **Trabajo estandarizado.** Disponible en: <https://spcgroup.com.mx/trabajo-estandarizado/>. Consultado en Febrero 2022.
- Tamayo, M. (2004). **El proceso de la investigación científica.** Editorial: LIMUSA S.A. DE C.V. Cuarta edición, México.
- Taylor, F. (2013). **Los principios del management científico (Spanish Edition).** Editorial: 42 Links Ediciones Digitales.
- Universidad José Antonio Páez. (2020). **Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros de la Universidad José Antonio Páez.** Venezuela.
- Uribe, S. (2020). **Factibilidad social de un proyecto.** Disponible en: <https://es.scribd.com/document/358433298/14-Factibilidad-Factibilidad-Social>. Consultado en Abril 2022.
- Villafranca, D. (2002). **Metodología de la Investigación.** Editorial: Fundaca. Guatemala.

ANEXOS

ANEXO 1 – FICHA DE OBSERVACIÓN



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**FICHA DE OBSERVACIÓN PARA LA PROPUESTA DE METODOLOGÍA
LEAN 5S DENTRO DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA ALCAVE
VENEZUELA C.A.**

1. DATOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION:

1.1. TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Propuesta de metodología lean 5s dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A.

1.2. AUTOR

Estefania Ramirez C.I. V-29.500.973

1.3. OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Proponer la metodología lean 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la disminución de mudas dentro del proceso.

1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.4.1. Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de mudas.

1.4.2. Analizar las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.

1.4.3. Proponer un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.

1.4.4. Evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.

2. DATOS DE LA EMPRESA A ANALIZAR:

2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL

ALCAVE VENEZUELA C.A.

2.2. DIRECCION

Carretera nacional Valencia - Los Guayos, Edif. CONAL

2.3. NUMERO DE TELEFONO O FAX

+58 (241) 814.1864

2.4. ACTIVIDAD ECONOMICA

Alcave Venezuela C.A. Es una empresa de manufactura enfocada en el desarrollo, diseño, fabricación y comercialización de conductores eléctricos de cobre y aluminio para los sectores: construcción, industrial, petróleo y gas, comunicaciones, generación, distribución y transmisión en Venezuela, entregando productos de la más alta tecnología y calidad con servicio y asistencia técnica pre y post venta.

3. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

3.1. OBJETIVOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN

3.1.1. Identificar las condiciones actuales del área de extrusión en aspectos de orden y limpieza

3.1.2. Investigar acerca de las mudas de tiempo, movimiento y proceso presentes en el área.

INSTRUCCIÓN	PUNTOS	DESCRIPCION
Señale los puntos que mejor se ajusten a cada uno de los ítems, en función de los descriptores propuestos	1	No cumple
	2	Requiere mejora
	3	Cumple

ITEMS	DESCRIPCIÓN	PTS	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
SEPARAR / SELECCIONAR (SEIRI) S1			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S1?	1	

2	¿Se observan objetos innecesarios en el área? En caso de observarse objetos innecesarios o de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	2	
3	¿Se encuentran los materiales, maquinas, equipos, herramientas, herramientas clasificados e identificados en el sitio destinado para tal fin?	2	Máquinas de soldar sin sitio definido, materiales (bolsas plásticas vacías) sobre paletas a un lado de la máquina
4	¿Se observan objetos dañados/obsoletos?	1	Tubo succionador de PVC deteriorado y más corto de lo normal
5	En caso de observarse objetos dañados/obsoletos ¿Se han catalogado cómo útil o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	1	Se revisó el caso del tubo succionador de PVC deteriorado y más corto de lo normal y se realizará mejora
TOTAL PUNTOS SEPARAR (SEIRI) S1		7	NO CUMPLE
SITUAR / ORGANIZAR (SEITON) S2			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S2?	1	
2	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados? (ver máquina, centro de medición)	1	máquinas de soldar sin sitio definido, algunas cerámicas usadas para soldar partidas unidas con enteras, herramientas sobre carritos no ordenadas
3	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	2	Cajón de herramientas en mal estado y no organizado
4	¿La ubicación de los objetos reduce el tiempo por desplazamiento?	1	
5	¿Están los pasillos/áreas de trabajo despejados y sin obstáculos?	2	
6	¿Existe un lugar específico para el material en proceso (bobinas/carretes llenos-vacíos, materias primas, material de empaque, etiquetas, etc.)?	1	
7	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	1	Máquina de soldar no tiene espacio definido. Contenedor de cerámicas sucio, cerámicas partidas con enteras
8	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	1	
9	¿Está definida el área para colocar información del sistema integrado de gestión, hojas de proceso y demás información documentada?	2	Zona de cartelera no demarcadas o sin ubicación, no tiene lugar definido
10	¿Se identifican debidamente los materiales rechazados/no conforme?	2	No se cuenta con tarjeta de PNC
11	¿Se almacena el material rechazado/no conforme en una zona especialmente destinada a ello?	2	No se cuenta con área de PNC

12	¿Existen tambores para la segregación de los desechos y se encuentran identificados de acuerdo al tipo de desecho y cuentan con una ubicación definida?	2	Residuo sólido metálico
TOTAL PUNTOS SITUAR (SEITON) S2		18	NO CUMPLE
LIMPIAR (SEISO) S3			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S3?	1	
2	¿Los contenedores para la segregación de los desechos se encuentran limpios e identificados y no exceden su capacidad?	2	
3	¿Están las áreas de trabajo limpias?, ¿Se evidencia envases con sustancias químicas? ¿Están identificados con la etiqueta de seguridad correspondiente al producto?	1	Tablero requiere limpieza
4	¿Los elementos o componentes de la maquina se encuentren limpios (libre de polvo, telaraña), pintura en buenas condiciones?	2	Estante de herramientas requiere mejora pantallas
5	¿Se encuentran las carpetas de información técnicas limpias, ordenadas y en su porta carpetas? ¿Los Instructivos, documentos y registros, se encuentran limpios y ordenados?	1	
6	¿El layout del área está claramente definido y se encuentran en buenas condiciones (limpias y pintadas)?	1	Requiere mejora
7	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	1	
8	¿Las guardas y acrílicos de las máquinas están en perfecto estado?	1	
9	¿Existe un área definida para los implementos de limpieza?	1	No se cuenta con área definida para equipos de limpieza, a juicio de cada colaborador
10	¿Existe una rutina de orden y limpieza en el área de trabajo?	2	No está documentada, queda a juicio del colaborador
TOTAL PUNTOS LIMPIAR (SEISO)S3		13	NO CUMPLE
ESTANDARIZAR (SEIKETSU) S4			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S4?	1	
2	¿Se observan Indicadores de Gestión (Productividad, Calidad, Seguridad, 5S) en el área?	1	
3	¿Están los PTS/ Instrucciones de Operación, Hojas de proceso por máquina en el área?	2	
4	¿Está actualizado y se cumple con el programa de limpieza de acuerdo a la programación y actividades establecidas?	1	No existe rutina 5S
5	¿Existe ayuda visual publicada para la segregación de los desechos?	2	

6	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza del área?	1	
7	¿Todas las lámparas funcionan correctamente? En caso de no funcionar se debe evidenciar solicitud de orden de trabajo	1	
TOTAL PUNTOS ESTANDARIZAR (SEIKETSU) S4		9	NO CUMPLE

ANEXO 2 – REGISTROS DE OEE

MACHINE	SHIFT	CATEGORY	ACTIVITY	DOWNTIME	PLANNED DT	MES
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	20	0	mayo
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	24	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	45	1	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	20	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	15	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	5	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE CARRETE EN EL DEVANADOR	18	0	mayo
302	1	MAQUINA	FALLA EN RECOGEDOR	3	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	261	1	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	20	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	9	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	MAQUINA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	120	1	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	20	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	13	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	41	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE CARRETE EN EL RECOGEDOR	18	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	37	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	25	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	13	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE CARRETE EN EL RECOGEDOR	5	0	mayo
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	32	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	19	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	48	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	mayo
302	2	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	16	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	47	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	33	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	17	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	27	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	mayo
302	1	MANO DE OBRA	CHARLAS DE SEGURIDAD	25	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	35	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	32	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	22	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	10	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	13	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	21	0	mayo

302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	39	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	16	1	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	323	1	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	35	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	35	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	mayo
302	2	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	10	0	mayo
302	2	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	44	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	32	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	4	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	70	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	38	1	mayo
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	20	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	240	1	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	26	1	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	30	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	10	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	35	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	27	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	45	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	27	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	15	0	mayo
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	15	0	mayo
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	40	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE CARRETE EN EL RECOGEDOR	14	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	15	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	20	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	35	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	37	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	10	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	10	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	26	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	26	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	29	0	mayo
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	22	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	26	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	21	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	25	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	22	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	mayo

302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	181	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	37	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	27	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	14	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	4	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	7	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	19	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	19	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	41	1	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	45	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	mayo
302	2	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	16	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	420	1	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	24	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE PROCESO	19	0	mayo
302	2	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	10	0	mayo
302	2	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	32	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	mayo
302	2	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	11	0	mayo
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	44	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	30	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	mayo
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	61	0	mayo
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	mayo
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	mayo
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	19	0	mayo
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	40	0	junio
302	1	MATERIALES	ROTURAS Y REVENTONES	34	0	junio
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	300	1	junio
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	43	1	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	60	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	16	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	22	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	42	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	40	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	10	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	5	0	junio
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	240	1	junio
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	32	1	junio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	22	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	23	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	23	0	junio
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	70	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	23	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	5	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	junio
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	21	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	10	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	junio
302	1	MAQUINA	FALLA MECANICA	420	0	junio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	32	1	junio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	9	0	junio

302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	13	0	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	43	1	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	junio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	junio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	13	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	20	1	junio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	16	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	24	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	junio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	15	0	junio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	17	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	14	0	junio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	26	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	junio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	19	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	35	0	junio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	25	1	junio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	39	1	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	19	0	junio
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	16	0	junio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	45	1	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	junio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	30	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	25	0	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	37	1	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	60	1	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	60	1	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	60	1	junio
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	10	1	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	16	0	junio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	32	1	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	27	0	junio
302	1	MATERIALES	MATERIAL DEFECTUOSO (ALIMENTACION)	33	0	junio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	junio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	10	0	junio
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	170	1	junio
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	167	1	junio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	36	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	20	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DEL CABEZAL	120	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	17	0	julio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	40	1	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	52	0	julio

302	1	METODO	CAMBIO DE MATRICERIA	10	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	20	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	86	1	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	93	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	29	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	100	1	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	26	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	35	1	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	31	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	28	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	12	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	17	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	31	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	28	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	12	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	30	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	40	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE BOBINA	5	1	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	18	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	17	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE CARRETE EN EL RECOGEDOR	5	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	10	1	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	22	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	52	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	29	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	25	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	16	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	16	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	17	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	34	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	5	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	21	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	19	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE BOBINA	16	1	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	16	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	MAQUINA	FALLA MECANICA	170	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	13	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	julio

302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	10	0	julio
302	1	OTROS	FALTA DE ENERGIA ELECTRICA	5	1	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	26	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DEL CABEZAL	10	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	27	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	13	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	37	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	10	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	34	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	6	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	8	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	27	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	18	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	10	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	35	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	29	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	25	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	27	1	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	34	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	60	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	20	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	15	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	13	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	14	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	26	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	16	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	35	0	julio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	25	1	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	9	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	33	0	julio
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	25	1	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	7	0	julio
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	40	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	22	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	49	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	39	0	julio
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	25	1	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	16	0	julio
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR AISLADO	10	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	julio
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	22	0	agosto

302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	24	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	20	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	8	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	9	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	32	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	180	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	19	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	agosto
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	30	1	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	21	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	18	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	15	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	17	0	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	6	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	180	1	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	40	0	agosto
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	240	1	agosto
302	2	METODO	CAMBIO DE PROCESO	15	0	agosto
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	agosto
302	2	METODO	LIMPIEZA DEL CABEZAL	30	0	agosto
302	2	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	30	0	agosto
302	2	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	agosto
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	84	1	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	22	0	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	10	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	9	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	23	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	22	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	5	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	13	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	13	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	26	0	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	24	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	20	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	8	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	9	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	32	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	180	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	19	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	agosto
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	30	1	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	21	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	18	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	15	0	agosto

302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	17	0	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	6	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	180	1	agosto
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	40	0	agosto
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	240	1	agosto
302	2	METODO	CAMBIO DE PROCESO	15	0	agosto
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	agosto
302	2	METODO	LIMPIEZA DEL CABEZAL	30	0	agosto
302	2	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	30	0	agosto
302	2	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	agosto
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	84	1	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	20	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIA PRIMA	48	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	30	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	19	1	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	20	1	agosto
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	agosto
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	agosto
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	60	0	agosto
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	60	0	agosto
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	septiembre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	60	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIA PRIMA	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIA PRIMA	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIA PRIMA	60	1	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	septiembre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	30	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	30	1	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE MATRICERIA	40	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	38	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre

302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	MATERIA PRIMA DEFECTUOSA	20	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	25	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	25	0	septiembre
302	1	MATERIALES	MATERIAL DEFECTUOSO	25	0	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	30	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	30	1	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	32	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	51	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	29	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	16	0	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	21	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	22	1	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	18	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	14	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	40	1	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	20	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	17	0	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	12	0	septiembre
302	1	MANO DE OBRA	COMEDOR	15	1	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	30	1	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	31	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	51	0	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	50	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	septiembre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	30	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	5	0	septiembre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	60	0	septiembre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	septiembre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	6	0	septiembre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	13	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	26	0	octubre

302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE CINTA	4	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE RODILLOS	21	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	8	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	13	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	28	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	47	1	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	6	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	3	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	octubre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	40	1	octubre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	28	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	19	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	15	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	20	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	14	0	octubre
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	240	1	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	60	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	10	0	octubre
302	1	MANO DE OBRA	REUNIONES	60	1	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	40	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	20	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	25	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	35	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	26	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	40	1	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	20	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	30	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	41	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	6	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	39	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	19	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	27	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	octubre

302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	10	1	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	50	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	20	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	22	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	11	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	25	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	12	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	19	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	25	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	28	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	24	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	14	0	octubre
302	1	MATERIALES	MATERIA PRIMA DEFECTUOSA	10	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	24	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	26	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	22	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	2	0	octubre
302	2	METODO	PREPARACIÓN	23	0	octubre
302	2	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	13	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	19	0	octubre
302	2	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	20	0	octubre
302	2	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	240	1	octubre
302	2	METODO	PREPARACIÓN	25	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	35	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	8	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	9	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	30	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	30	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	octubre
302	2	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	octubre
302	2	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	octubre
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	octubre
302	1	MAQUINA	MAQUINA SIN PROGRAMA	60	1	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	30	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	25	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	20	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	25	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	15	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	27	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	13	0	octubre
302	2	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	20	0	octubre

302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	9	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE PROCESO	30	0	octubre
302	2	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	2	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	2	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	1	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	2	MANO DE OBRA	FALTA DE PROGRAMACION	60	1	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	7	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	9	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	22	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	20	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	10	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	19	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	20	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	15	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	26	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	10	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	50	1	octubre
302	2	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	20	1	octubre
302	2	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	MAQUINA	FALLA ELECTRICA	60	0	octubre
302	2	METODO	CAMBIO DE COLOR	12	0	octubre
302	2	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	12	1	octubre
302	2	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	60	1	octubre
302	2	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	45	1	octubre
302	2	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	60	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	60	1	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	15	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE MATERIAL	60	1	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	20	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	29	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	11	0	octubre
302	1	MAQUINA	FALLA MECANICA	20	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	5	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	21	0	octubre
302	1	OTROS	FALTA DE ENERGIA ELECTRICA	24	1	octubre
302	1	OTROS	FALTA DE ENERGIA ELECTRICA	60	1	octubre
302	1	OTROS	FALTA DE ENERGIA ELECTRICA	20	1	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	12	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	16	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	15	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	15	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	13	0	octubre

302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	8	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	3	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	20	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	20	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	44	0	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	6	1	octubre
302	1	MATERIALES	FALTA DE CARRETES	60	1	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	PREPARACIÓN	20	0	octubre
302	1	METODO	AJUSTE DE CABEZAL	15	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	4	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	15	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	20	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	4	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE COLOR	10	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	10	0	octubre
302	1	METODO	LIMPIEZA DE TORNILO	20	0	octubre
302	1	METODO	CALENTAMIENTO DE EXTRUSORA	40	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	11	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	octubre
302	1	MATERIALES	ROTURA DE CONDUCTOR COMPLETO	20	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	16	0	octubre
302	1	METODO	CAMBIO DE PROCESO	20	0	octubre

ANEXO 3 – INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PROPUESTA DE METODOLOGÍA LEAN 5S DENTRO DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN DE LA EMPRESA ALCAVE VENEZUELA C.A.

Formulación del problema

La realización del presente estudio plantea la siguiente interrogante, ¿Cómo se puede disminuir la presencia de mudas en el departamento de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A.?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Proponer la metodología lean 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la disminución de mudas dentro del proceso.

Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de mudas.

Analizar las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.

Proponer un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.

Evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Instrumento N°1**

**PARA SER APLICADO A LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA
ALCAVE VENEZUELA C.A**

Estimados Empleados de ALCAVE VENEZUELA C.A.

La finalidad del presente instrumento es de recabar información acerca de los procesos productivos industriales y los métodos de organización y limpieza utilizados en el área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. En este sentido se solicita a usted que responda lo más objetivamente posible a las preguntas formuladas en el mismo y la información que suministre será de valioso aporte en el que se le agradece la mayor sinceridad, al mismo tiempo se le garantizará que sus respuestas serán tratadas confidencialmente y solo tendrá validez para los fines que persigue el estudio en cuestión.

INSTRUCCIONES

- **Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas**
- **Seleccione marcando con una (X) la respuesta que usted considere correcta**
- **Responda de manera objetiva**
- **En caso de dudas, consulte con la persona encarga de aplicar el cuestionario**

N°	ÍTEMS	RESPUESTAS (OPCIONES)
1	¿Se hace un tratamiento a los elementos necesarios e innecesarios?	Sí _____ No_____
2	¿Las herramientas, equipos y/o materiales necesarios son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso?	Si _____ No_____
3	¿Cada cuando se realiza limpieza en su área de trabajo?	a) Diaria _____ b) Semanal _____ c) Mensual _____


		d) Nunca _____
4	¿Cuál es la actividad que considera más complicada y tarda mayor tiempo en completar?	a) Cambio de color ___ b) Cambio de proceso__ c) Ajuste de cabezal __
5	¿Se tienen procedimientos de trabajo, claros y actualizados?	Si _____ No_____
6	¿A lo largo del turno se desperdicia tiempo buscando alguna herramienta, equipo o insumo?	Si _____ No_____
7	¿El material de alimentación y materias primas son transportadas eficazmente y a los lugares adecuados?	Si _____ No_____
8	¿Existen dentro de los procedimientos de trabajo actuales, actividades que no son necesarias y que generan sobre procesos?	Si _____ No_____
9	¿Cómo considera usted que son los procedimientos de limpieza, seguridad y orden actuales de la empresa?	a) Buenos _____ b) Regulares _____ c) Deficientes _____ d) No aplican _____
10	¿Considera usted que dentro de su rutina de trabajo tiene tiempo para realizar actividades de orden y limpieza?	Si _____ No_____
11	¿Cada herramienta, material, área de tránsito y de operación tiene un área y/o lugar específico y señalizado?	Si _____ No_____
12	¿Sabe que es la metodología 5s y los beneficios que trae aplicarla en el área de trabajo?	Si _____ No_____
13	¿Estaría dispuesto a participar en la implementación de la metodología 5S dentro de su área de trabajo?	Si _____ No_____
14	¿Considera que es factible la implantación de la metodología 5S de acuerdo a la capacidad del personal y los recursos que posee la empresa?	Si _____ No_____
15	¿Considera que la metodología 5S es una buena inversión y que con ella se lograría disminuir las mudas presentes en las actividades críticas?	Si _____ No_____
16	¿Estaría de acuerdo a seguir rutinas 5S y que su área de trabajo sea evaluada periódicamente de acuerdo a los factores de orden y limpieza?	Si _____ No_____

ANEXO 4 – CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo general de la investigación Proponer la metodología lean 5S dentro del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la disminución de mudas dentro del proceso.		
Objetivos específicos	Categorías	Preguntas para operadores del área de extrusión de la línea comercial
Diagnosticar el estado actual del área de extrusión de la empresa Alcave Venezuela C.A. para la identificación de mudas.	Actividades críticas del área de extrusión, procesos de orden y limpieza, condiciones actuales del área	¿Se hace un tratamiento a los elementos necesarios e innecesarios?
		¿Las herramientas, equipos y/o materiales necesarios son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso?
		¿Cada cuando se realiza limpieza en su área de trabajo?
		¿Cuál es la actividad que considera más complicada y tarda mayor tiempo en completar?
Analizar las mudas de tiempo, movimiento y proceso que afectan los procesos del área de extrusión.	Matriz DOFA, diagrama de Ishikawa, Diagrama de recorrido, diagrama de flujo, los 5 por que	¿Se tienen procedimientos de trabajo, claros y actualizados?
		¿A lo largo del turno se desperdicia tiempo buscando alguna herramienta, equipo o insumo?
		¿El material de alimentación y materias primas son transportadas eficazmente y a los lugares adecuados?
		¿Existen dentro de los procedimientos de trabajo actuales, actividades que no son necesarias y que generan sobre procesos?
Proponer un plan de acción de metodología lean 5S enfocado en la disminución de mudas de tiempo, movimiento y proceso.	Metodología lean manufacturing, identificación de mudas, descripción y secuencia de actividades del área de extrusión	¿Cómo considera usted que son los procedimientos de limpieza, seguridad y orden actuales de la empresa?
		¿Considera usted que dentro de su rutina de trabajo tiene tiempo para realizar actividades de orden y limpieza?
		¿Cada herramienta, material, área de tránsito y de operación tiene un área y/o lugar específico y señalizado?
		¿Sabe que es la metodología 5s y los beneficios que trae aplicarla en el área de trabajo?

<p>Evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta.</p>	<p>Recursos materiales para la implementación del plan de mejoras</p>	<p>¿Estaría dispuesto a participar en la implementación de la metodología 5S dentro de su área de trabajo?</p>
		<p>¿Considera que es factible la implantación de la metodología 5S de acuerdo a la capacidad del personal y los recursos que posee la empresa?</p>
		<p>¿Considera que la metodología 5S es una buena inversión y que con ella se lograría disminuir las mudas presentes en las actividades críticas?</p>
		<p>¿Estaría de acuerdo a seguir rutinas 5S y que su área de trabajo sea evaluada periódicamente de acuerdo a los factores de orden y limpieza?</p>

ANEXO 5 – CHECK LIST PARA AUDITORIA S1

LISTA DE VERIFICACIÓN PROGRAMA 5S "PLANTA"			
AREA:	EXTRUSION- MAQ 302	FECHA:	Octubre
AUDITOR:	CLAYAM GARCÍA	RESPONSABLE DEL ÁREA:	J. RICO/E.RAMIREZ AUDITADOS: E. Molina , J. Herrera

EVALUACIÓN:

1 NO CUMPLE	2 REQUIERE MEJORA	3 CUMPLE
------------------------	------------------------------	---------------------


RESULTADOS

SEPARAR S1

PUNTOS (META):	18
PUNTOS OBTENIDOS:	16
% CUMPLIMIENTO:	89%

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
SEPARAR / SELECCIONAR (SEIRI) S1			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S1?	3	
2	¿Se observan objetos innecesarios en el área? En caso de observarse objetos innecesarios o de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	2	Algunos objetos identificados no fueron incluidos al plan de accion
3	¿Están todos los objetos innecesarios identificados con tarjeta roja?	3	
4	¿Se encuentran los materiales, maquinas, equipos, herramientas, herramientas clasificadas e identificados en el Sitio destinado para tal fin?	3	
5	¿Se observan objetos dañados/obsoletos?	2	La extrusora auxiliar no ha sido eliminada del area
6	En caso de observarse objetos dañados/obsoletos ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	3	
TOTAL PUNTOS SEPARAR (SEIRI) S1		16	CUMPLE

ANEXO 6 – CHECK LIST PARA AUDITORIA S2

LISTA DE VERIFICACIÓN PROGRAMA 5S "PLANTA"			
AREA:	EXTRUSION- MAQ 302	FECHA:	Octubre
AUDITOR:	K. Agüero	RESPONSABLE DEL ÁREA:	J. RICO/E.RAMIREZ AUDITADOS: E. Molina , J. Herrera


EVALUACIÓN:

1 NO CUMPLE	2 REQUIERE MEJORA	3 CUMPLE
------------------------	------------------------------	---------------------

RESULTADOS	SITUAR S2
PUNTOS (META):	36
PUNTOS OBTENIDOS:	31
% CUMPLIMIENTO:	86%

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
SITUAR / ORGANIZAR (SEITON) S2			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S2?	3	
2	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados? (ver maquina, centro de medición)	3	
3	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	3	
4	¿La ubicación de los objetos reduce el tiempo por desplazamiento?	3	
5	¿Están los pasillos/áreas de trabajo despejados y sin obstáculos?	3	
6	¿Existe un lugar específico para el material en proceso (bobinas/carretes llenos-vacios, materias primas, material de empaque, etiquetas, etc)?	3	
7	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	2	Falta de identificación de los buffer a través de leyendas
8	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	1	Falta de estándares de gestión visual
9	¿Está definida el área para colocar información del sistema integrado de gestión, hojas de proceso y demás información documentada?	3	
10	¿Se identifican debidamente los materiales rechazados/no conforme?	3	
11	¿Se almacena el material rechazado/no conforme en una zona especialmente destinada a ello?	1	Falta de buffer de material no conforme
12	¿Existen tambores para la segregación de los desechos y se encuentran identificados de acuerdo al tipo desecho y cuentan con una ubicación definida?	3	
TOTAL PUNTOS SITUAR (SEITON) S2		31	CUMPLE

ANEXO 7 – CHECK LIST PARA AUDITORIA S3

LISTA DE VERIFICACIÓN PROGRAMA 5S "PLANTA"			
AREA:	EXTRUSION- MAQ 302	FECHA:	Noviembre
AUDITOR:	CLAYAM GARCÍA	RESPONSABLE DEL ÁREA:	J. RICO/E.RAMIREZ AUDITADOS: E. Molina , J. Herrera

EVALUACIÓN:

1 NO CUMPLE	2 REQUIERE MEJORA	3 CUMPLE
------------------------	------------------------------	---------------------


RESULTADOS

LIMPIAR S3

PUNTOS (META):	36
PUNTOS OBTENIDOS:	27
% CUMPLIMIENTO:	75%

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
LIMPIAR (SEISO) S3			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S3?	3	
2	¿Los contenedores para la segregación de los desechos se encuentran limpios e identificados y no exceden su capacidad?	3	
3	¿Están las áreas de trabajo limpias?. ¿Se evidencia envases con sustancias químicas? ¿Están identificados con la etiqueta de seguridad correspondiente al producto?	2	Tablero requiere limpieza
4	¿Los elementos o componentes de la máquina se encuentren limpios (libre de polvo, telaraña), pintura en buenas condiciones?	3	
5	¿Se encuentran las carpetas de información técnicas limpias, ordenadas y en su porta carpetas?. ¿ Los Instructivos, documentos y registros, se encuentran limpios y ordenados?	3	
6	¿El layout del área está claramente definido y se encuentran en buenas condiciones (limpio y pintado)?	2	Requiere mejora
7	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	2	Requiere mejora
8	¿Las guardas, acrílicos de las máquinas están en perfecto estado?	3	
9	¿Existe un área definida para los implementos de limpieza?	3	
10	¿Existe una rutina de orden y limpieza en el área de trabajo?	3	
TOTAL PUNTOS LIMPIAR (SEISO)S3		27	CUMPLE

ANEXO 8 – CHECK LIST PARA AUDITORIA S4

LISTA DE VERIFICACIÓN PROGRAMA 5S "PLANTA"			
AREA:	EXTRUSION- MAQ 302	FECHA:	Noviembre
AUDITOR:	K. Agüero	RESPONSABLE DEL ÁREA:	J. RICO/E.RAMIREZ AUDITADOS: E. Molina , J. Herrera


EVALUACIÓN:

1 NO CUMPLE	2 REQUIERE MEJORA	3 CUMPLE
------------------------	------------------------------	---------------------

RESULTADOS	ESTANDARIZAR S4
PUNTOS (META):	30
PUNTOS OBTENIDOS:	24
% CUMPLIMIENTO:	80%

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
ESTANDARIZAR (SEIKETSU) S4			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la S4?	3	
2	¿Se observan Indicadores de Gestión (Productividad, Calidad, Seguridad, 5S) en el área?	2	Los indicadores no estan en el area
3	¿Están los PTS/ Instrucciones de Operación, Hojas de proceso por máquina en el área?	2	No estan actualizadas todas las hojas de proceso
4	¿Está actualizado y se cumple con el programa de limpieza de acuerdo a la programación y actividades establecidas?	3	
5	¿Existe ayuda visual publicado para la segregación de los desechos?	3	
6	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	3	
7	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza del área?	3	
8	¿Se observan las hojas de seguridad de los productos químicos utilizados en el área?, ¿Se evidencian envases con sustancias químicas? ¿Están identificados con la etiqueta de seguridad correspondiente al producto?	1	No estan identificados con la etiqueta de seguridad correspondiente
9	¿Cada máquina cuenta con los Principios de Prevención?	3	
10	¿Todas las lámparas funcionan correctamente?. En caso de no funcionar se debe evidenciar solicitud de orden de trabajo	1	Algunas lamparas no funcionan
TOTAL PUNTOS ESTANDARIZAR (SEIKETSU) S4		24	CUMPLE

ANEXO 9 – CHECK LIST PARA AUDITORIA 5S

LISTA DE VERIFICACIÓN PROGRAMA 5S "PLANTA "			
AREA:	EXTRUSION- MAQ 302	FECHA:	Diciembre
AUDITOR:	K. Agüero	RESPONSABLE DEL ÁREA:	J. RICO/E.RAMIREZ AUDITADOS: E. Molina , J. Herrera

EVALUACIÓN:

1 NO CUMPLE	2 REQUIERE MEJORA	3 CUMPLE
------------------------	------------------------------	---------------------

RESULTADOS

SOSTENER 5S

PUNTOS (META):	27
PUNTOS OBTENIDOS:	23
% CUMPLIMIENTO:	85%

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	OBSERVACIONES/ OPORTUNIDAD DE MEJORA
SOSTENER (SHITSUKE) 5S			
1	¿El personal del área conoce y entiende el significado de la 5S?	3	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S?	3	
3	¿Se evidencian las máquinas, equipos, pisos, herramientas y herramientas sin manchas, botes de aceite durante la jornada de trabajo?	2	Requiere mejorar los hábitos de llenado del formulario de rutinas
4	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	2	Requiere mejorar los hábitos
5	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5S?	3	
6	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	3	
7	¿Los resultados de las evaluaciones son discutidas en las reuniones del equipo?	1	No se discuten
8	¿Se evidencia en carteleras las fotografías de antes y después?	3	
9	¿Se cumple con la segregación de los desechos en los tambores establecidos?	3	
TOTAL PUNTOS SOSTENER (SHITSUKE) 5'S		23	CUMPLE

**ANEXO 10 – CERTIFICADOS DE EXCELENCIA OTORGADOS POR
LA EMPRESA ALCAVE VENEZUELA C.A.**

Certificado de Excelencia

ALCAVE VENEZUELA C.A.
Otorga el siguiente reconocimiento a:

Estefanía Ramírez Q.

Por su destacado desempeño en la implementación del **programa 5S**, elemento clave de la "Gestión de la Rutina Diaria" (GRD), en la máquina piloto del área – **EXTRUSIÓN Máq. Extrusora Royle 302 Línea Comercial**

Valencia, 22 de Noviembre 2021



ALCAVE VENEZUELA C.A.


Keila M. Agüero R.
Gte. Calidad & Desarrollo Organizacional


Clodoveo González
Director de Ingeniería



Certificado de Excelencia

ALCAVE VENEZUELA C.A.
Otorga el siguiente reconocimiento a:

Estefanía Ramírez

Por su destacado desempeño y valiosa contribución en la implementación de la "Gestión de la Rutina Diaria – GRD", en la máquina piloto de: **EXTRUSIÓN - LÍNEA COMERCIAL Extrusora Royle 302**
Como integrante del equipo de la GRD.

Valencia, 15 de Diciembre 2021



ALCAVE VENEZUELA C.A.


Keila M. Agüero R.
Gte. Calidad & Desarrollo Organizacional


Darrys Carrera.
Director de Manufactura

