

**PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE
LA EMPRESA FORMAS CONTINÚAS GQ S.A.S USANDO LA FILOSOFÍA DE
LEAN MANUFACTURING**

**ALEXA VALENTINA ACOSTA GOMEZ
CAMILO LEAL GARCIA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL BOGOTA D.C.
2022**

**PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE
LA EMPRESA FORMAS CONTINUÚAS GQ S.A.S USANDO LA FILOSOFÍA DE
LEAN MANUFACTURING**

**ALEXA VALENTINA ACOSTA GOMEZ
CAMILO LEAL GARCIA**

**PROYECTO OPCIÓN DE GRADO II DE ORDEN INVESTIGATIVO -
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**NELSON VLADIMIR YEPES GONZALEZ
DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL BOGOTA D.C.
2022**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3. ANÁLISIS DEL INDICADOR OEE	18
2. PREGUNTA INVESTIGACIÓN	19
3. JUSTIFICACIÓN	20
4. OBJETIVOS	20
4.1 OBJETIVO GENERAL	20
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
5. MARCO REFERENCIAL	21
5.1 MARCO TEÓRICO	21
5.1.1 LEAN MANUFACTURING	23
5.1.2 PILARES TPM	25
5.1.3 INGENIERÍA DE PROCESOS	25
5.1.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE VALOR	26
5.1.5 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO MÉTODO ISHIKAWA	28
5.1.6 ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SISTEMA PRODUCTIVO.	29
5.1.7 MÉTODO KAIZEN	31
5.1.8 CICLO DE PHVA	32
5.1.9 TÉCNICA DE LAS 5'S	33
6 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	34
7 MARCO METODOLÓGICO	34
7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
7.1.1. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	34
7.1.1.1 VARIABLES DEL PROBLEMA	34
7.1.1.1.2 VARIABLES DEPENDIENTES	34
7.1.1.1.3. VARIABLES INDEPENDIENTE	34
7.2 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	34
8. PROCESO METODOLÓGICO	35
9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	37
10. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	37
10.1 DIAGNOSTICO DE ANÁLISIS GENERAL DE LA FILOSOFÍA LEAN	43
10.1.2 CAPACITACIÓN LEAN MANUFACTURING	44
10.1.3 RESULTADOS DEL PROCESO	46
10.1.3.1 ANÁLISIS PROCESADORA	46
10.1.3.2 ANÁLISIS DE LA FONDEADORA	47
10.1.3.3 ANÁLISIS DE IMPRESORA	48
10.1.3.4 ANÁLISIS DE COLECTORA	49
10.1.3.5. ANÁLISIS NUMERADORA	50
11 RIESGOS	51
12 COSTOS PRODUCCIÓN	52
13 DIAGRAMA DE FLUJO DE MEMBRETES	53
14 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE MEMBRETES	56
15. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECIBOS	59
16 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE FACTURAS	65
17 IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S	68
17.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	68
17.2 ESTADO DE LA FABRICA DESPUÉS DEL PROGRAMA DEL PROGRAMA 5'S	70
17.3 PROPUESTA FORMATO DE SEGUIMIENTO DE LA METODOLOGÍA 5'S	74
17.4 PROPUESTA DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO	76
17.5 ANÁLISIS DE PLANOS	82
18 CONCLUSIONES	83
19 RECOMENDACIONES	84
20 CRONOGRAMA	84
21 REFERENCIAS	85

ÍNDICE DE IMAGEN:

Imagen 1 Formas continuas GQ SAS	9
Imagen 2: Formas continuas GQ SAS	10
Imagen 3: Ponderación indicador OEE	13
Imagen 4: Indicador OEE mes de septiembre 2020	14
Imagen 5: Indicador OEE mes de octubre 2020	14
Imagen 6: Indicador OEE mes de noviembre 2020	14
Imagen 7; indicador OEE mes de diciembre 2020	15
Imagen 8: Indicador OEE mes de SEPTIEMBRE 2021	15
Imagen 9: Indicador OEE mes de octubre 2021	15
Imagen 10: Indicador OEE mes de noviembre 2021	16
Imagen 11; indicador OEE mes de diciembre 2021	16
Imagen 12: Árbol del problema	18
Imagen 13: Pilares Lean manufacturing	24
Imagen 14: Diagrama Ishikawa	28
Imagen 15: diagrama de flujo de membretes	52
Imagen 16: Flujo de proceso de membretes	53
Imagen 17: Diagrama flujo de recibos	56
Imagen 18: Diagrama flujo de procesos de recibos	57
Imagen 19: Diagrama de flujo facturas	59
Imagen 20: Diagrama de flujo de procesos facturas	61
Imagen 21: situación actual área de almacenamiento formas	66
Imagen 22: Situación actual área de impresión	66
Imagen 23: Situación actual área de numeración	67
Imagen 24: Área de almacenamiento	67
Imagen 25 Estado actual almacenamiento	68
Imagen 26: Estado actual impresión	68
Imagen 27: Almacenamiento de numeración	68
Imagen 28: documentación actual	69
Imagen 29: Diagrama de flujo de proceso recibos	71
Imagen 30: Diagrama flujo de proceso facturas	73
Imagen 31: Plano actual	77
Imagen 32: Plano propuesto	78

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: productos fabricados	11
Tabla 2: personal encargado del sistema productivo	12
Tabla 3: diagnostico lean: comunicación y cultura.	37
Tabla 4: diagnostico lean: Flexibilidad operacional.	38
Tabla 5: diagnostico lean: Mejora continua.	40
Tabla 6: diagnostico lean: Sistemas visuales 5's y organización puesto de trabajo.	41
Tabla 7: Tipos de desperdicios	43
Tabla 8: Resultados del proceso	45
Tabla 9: Evaluación de la procesadora	45
Tabla 10: Resultados impresora	47
Tabla 11: resultados colectora	48
Tabla 12: Resultados numeradora	49
Tabla 13: costos membretes	51
Tabla 14: Costos recibos facturas	51
Tabla 15; costos indirectos	52
Tabla 16: control de seguimiento 5's	70

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: ganancias/año	12
Grafica 2: Estado de madurez lean	42

RESUMEN

El siguiente trabajo se basa en la realización de una propuesta para mejorar el sistema productivo de la empresa Formas Continuas G.Q S.A.S. Para ello se hace uso de la implementación de la metodología Lean Manufacturing que contiene una caracterización y diagnóstico de toda la compañía en operación y tiempo de producción, para así poder encontrar cuellos de botella haciendo uso de las herramientas de ingeniería como lo son diagrama de Pareto, Ishikawa, diagrama de flujo de proceso y VSM. Adicionalmente se caracteriza la empresa en cuanto a su comportamiento actual en efectividad, y se opta por implementar la metodología 5'S con el fin de optimizar la productividad en reducción de tiempos.

ABSTRACT

The following work is based on the realization of a proposal to improve the production system of the company Formas Continuas G.Q. S.A.S. For this, the implementation of the Lean Manufacturing methodology is used, which contains a characterization and diagnosis of the entire company in operation and production time, in order to find bottlenecks using engineering tools such as a Pareto diagram. , Ishikawa, process flow diagram and VSM. Additionally, the company is characterized in terms of its current behavior in efficiency, and it is decided to implement the 5'S methodology in order to optimize productivity in time reduction.

INTRODUCCIÓN

Es importante que los procesos y actividades de una empresa se caractericen por tener una productividad que genere un desarrollo óptimo en el mercado, para esto es fundamental que los desperdicios sea un factor de causa que afecte los procesos teniendo en cuenta que estos no solo se presentan allí, ya que de no tener una caracterización de estos procesos la organización va a obtener un impacto negativo debido al aumento en los costos de la misma, ya sea en tiempo, operarios o materia prima. Por esto mismo, la mejora continua utilizada como herramienta se convierte en una necesidad de inversión significativa.

La empresa formas continuas GQ S.A.S está posicionada en un centro comercial que se caracteriza por el mercado de publicidad y diseño en el sur oriente de la ciudad de Bogotá, en el sector del Ricaurte. Las actividades económicas de la empresa consisten en la elaboración de productos como facturas, recibos y membretes. La producción que se evidencia en el sector donde se encuentran ubicados posee una demanda significativa, pero a pesar de las contingencias que se han presentado a nivel nacional, la empresa ha tenido un índice bajo de ventas y productividad, esto y con la gran competencia que se tiene en el mercado es muy complicado para la compañía mantener un desarrollo estable el mismo.

La metodología Lean Manufacturing está basada en una filosofía de trabajo con el propósito de mejorar y optimizar el sistema de la producción de una empresa, así mismo identificando cada uno de los desperdicios que se tienen y los factores que intervienen en cada elaboración de los bienes y servicios. Dicha metodología Lean se opta por ser implementada en la empresa mencionada anteriormente con el fin de reducir el tiempo de cada uno de los procesos obteniendo así una capacidad de satisfacción, desarrollo económico, confiabilidad y calidad con los clientes. Los procesos que se optimizarán en la empresa son los tres evidenciados en el catálogo de ventas, los cuales son, la elaboración de facturas, recibos y membretes.

Adicionalmente, se implementará la metodología 5'S con el objetivo de tener una organización que le permita a la empresa desarrollar sus productos con altos estándares de calidad y accesibilidad a cada una de las maquinas, su respectiva limpieza, el orden y la limpieza de la materia prima.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes del problema

La empresa Formas Continuas GQ S.A.S es una organización que se encuentra con registro ante la DIAN y cámara de comercio No:900807705 de propiedad del señor Reinaldo Gomez Quintero, identificado con cédula de ciudadanía No. 52542507. Fue fundada en el año 2000 en la ciudad de Bogotá, Colombia, encargada de la producción y venta de cualquier tipo de artículos de publicidad para cada individuo, compañía u organización que lo solicite. Formas Continuas empezó sus labores y venta de sus bienes y servicios en la localidad los Mártires, exactamente en un centro comercial especializado para este tipo de actividades llamado Artes Gráficas, con un número aproximado de 20 trabajadores.



Figura 1. Formas Continuas GQ SAS.
Fuente: Autoría propia



Figura 2. Formas Continuas GQ SAS.

Fuente: Autoría propia

En el transcurso de los años la empresa Formas Continuas se ha destacado por su variedad de productos satisfaciendo la necesidad de sus clientes, debido a la contingencia de la pandemia del Covid 19 que llegó a la ciudad en el año 2020, la compañía se vio obligada a reducir sus niveles de producción y quedarse con pocos productos a comparación de años anteriores como los son recibos, facturas y membretes

Tabla 1: Productos fabricados

Producto	Descripción
RECIBOS: 	Papel Bond, Tintas SA
FACTURAS 	Papel Bond o químico, original y 2 copias, algunas llevan tráfico (hacia donde va dirigida) contabilidad, cartera ,etc. numeración según resolución asignada por la DIAN
MEMBRETES 	Papel Bond original tamaño carta, 75 o 90 gramos, impreso a una, dos, tres tintas a full color.

Fuente: Autoría propia

A partir del año 2020 la pandemia del covid-19 afectó de forma significativa a la empresa, ya que no era necesario tener tantos trabajadores por la poca demanda que había lo que hizo que la cantidad de empleados que había se redujeron a más del 50% quedando con 10 trabajadores.



Gráfica 1. Ganancias/año

La compañía a pesar de las dificultades que ha tenido que pasar debido a la crisis económica en la pandemia ha designado sólo a personal capacitado que cumpla con ciertas tareas específicas evitando así un sobrecosto de personal, sin embargo, la mayoría de los trabajadores tienen conocimiento de todo el proceso productivo que se realiza en la empresa, ya que se puede presentar alguna contingencia por falta de algún trabajador.

Tabla 2 . Personal encargado del proceso productivo

Personal Cargo	Proceso
Diseñador	Realizar el diseño de los productos que se llevarán a cabo.
Supervisor	Verificación de que la materia prima esté completa para producción. Validar el estado de las máquinas. Realizar control del proceso que se está llevando a cabo
Operario	Controlar las máquinas para realización de productos que son recibidos en cada orden. Empacar los productos terminados.

Fuente: Autoría propia

La productividad laboral es un indicador importante que se obtiene mediante los diferentes gastos de capital, pero esta cumple una responsabilidad importante, ya que, los diferentes trabajadores deben tener la capacidad para manejar y elaborar como principales entes que intervienen en la producción productos de calidad que benefician.

el crecimiento exponencial de la empresa a medida que va pasando el tiempo, por esto mismo la empresa Formas Continuas GQ S.A.S al pasar por una situación complicada después de la pandemia evidenciada en el país desde el año 2020, debe enfocarse en que a pesar de que se vio obligada a despedir personal de producción por falta de ingresos económicos, de igual manera se debe mejorar la productividad y utilidad de su organización que se plantea reduciendo los costos evitando desperdicios sobre producción, mala organización de transporte y movimiento de los productos permitiendo así poder mantener o tener un margen de precio asequible para los clientes y así mismo se puedan recuperar las pérdidas mediante las utilidades obtenidas.

1.2. Descripción del problema

Con el fin de identificar el problema que presenta la compañía se decide tomar un periodo determinado que permitirá evaluar el índice de productividad, este periodo consiste en analizar los últimos 4 meses del año 2020 y 2021, ya que, el movimiento económico y operacional de la empresa se tuvo en su mayor parte en los últimos 4 meses de los años mencionados anteriormente, por lo que se decide comparar su nivel de efectividad en el proceso productivo en ese periodo para una mejor comparación en el comportamiento.

Para esto, se da uso del indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) que se basa en medir el proceso productivo para que este en óptimas condiciones.

OEE	VALORACION	DESCRIBCIÓN
0%-64%	DEFICIENTE	SE PRODUCE IMPORTANTES PERDIDAS ECONÓMICAS
65%-74%	REGULAR	SE ACEPTA SI ESTA EN PROCESO DE MEJORA, BAJA COMPETITIVIDAD
75%-84%	ACEPTABLE	CONTINUAN EN MEJORA, COMPETITIVIDAD LIGERAMENTE BAJA
85%-94%	BUENA	BUENA COMPETITIVIDAD
96%-100%	EXCELENTE	ALTA COMPETITIVIDAD

Imagen 3: Ponderación indicador OEE

Cabe resaltar que la calidad se obtiene a través de las piezas buenas vs a las piezas totales, en cuanto a la velocidad se interpreta teniendo el parámetro fabricado durante la operación con respecto a lo que se tenía de haber fabricado en la planeación y la disponibilidad es la diferencia dentro del tiempo de operación y el tiempo de planificación.

Para calcular el indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) es necesario saber cuál es la disponibilidad de la empresa que se refiere al periodo en el que los equipos de producción están en funcionamiento con respecto a los momentos en el que estos están apagados, es decir, la planificación que se tiene para la elaboración de los productos. Cabe resaltar que si la producción de la empresa es muy grande la disponibilidad será mayor, de lo contrario será menor. Como segundo factor a tener en cuenta para medir el indicador es la calidad, la cual consiste en el resultado de la diferencia entre el número de productos óptimos que cumplan con los estándares de calidad y la cantidad total de producción que se realizó, con el fin de llevar un control de cuáles son las piezas defectuosas que no se pueden entregar al cliente final.

La eficiencia es evaluada con respecto al ritmo de producción y como esta varia a medida que se realiza los productos, es decir, que el rendimiento de los procesos es comparado con la cantidad que se podría hacer independientemente si algún producto no está con la mejor calidad, siendo la eficiencia un factor que pide el cumplimiento de los objetivos el cual es producir

OEE MES DE SEPTIEMBRE PARA EL AÑO 2020				
PRODUCTOS	9000	MENSUALES		
DIAS	26	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	9360
1 TURNO	6	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	105000
1 REUNION	20	MINUTOS		
PRODUCCIÓN	7000	MENSUAL		
TIEMPO MUERTO	15	SEGUNDOS X PIEZA		
DEVOLUCION	30	PIEZAS DEFECTUOSAS		
TIEMPO DISPONIBLE/MIN		7800	DISPONIBILIDAD	0,775641
TIEMPO MUERTO / MIN		1750	EFICIENCIA	0,777778
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN		6050	CALIDAD	0,9957143
OEE	0,600691		60%	

Imagen 4: Indicador OEE mes de septiembre de 2020

OEE MES DE OCTUBRE PARA EL AÑO 2020				
PRODUCTOS	9000	MENSUALES		
DIAS	25	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	9000
1 TURNO	6	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	90000
1 REUNION	20	MINUTOS		
PRODUCCIÓN	6000	MENSUAL		
TIEMPO MUERTO	15	SEGUNDOS X PIEZA		
DEVOLUCION	40	PIEZAS DEFECTUOSAS		
TIEMPO DISPONIBLE/MIN		7440	DISPONIBILIDAD	0,7983871
TIEMPO MUERTO / MIN		1500	EFICIENCIA	0,6666667
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN		5940	CALIDAD	0,9933333
OEE	0,528710		53%	

Imagen 5: Indicador OEE mes de Octubre de 2020

OEE MES DE NOVIEMBRE PARA EL AÑO 2020				
PRODUCTOS	9000	MENSUALES		
DIAS	26	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	9360
1 TURNO	6	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	148000
1 REUNION	20	MINUTOS		
PRODUCCIÓN	7400	MENSUAL		
TIEMPO MIERTO	20	SEGUNDOS X PIEZA		
DEVOLUCION	50	PIEZAS DEFECTUOSAS		
TIEMPO DISPONIBLE/MIN		7800	DISPONIBILIDAD	0,68376068
TIEMPO MUERTO / MIN		2466,666667	EFICIENCIA	0,82222222
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN		5333,333333	CALIDAD	0,99324324
OEE		0,558405		55%

Imagen 6: Indicador OEE mes de Noviembre de 2020

OEE MES DE DICIEMBRE PARA EL AÑO 2020				
PRODUCTOS	9000	MENSUALES		
DIAS	26	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	12480
1 TURNO	8	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	60000
1 REUNION	30	MINUTOS		
PRODUCCIÓN	6000	MENSUAL		
TIEMPO MIERTO	10	SEGUNDOS X PIEZA		
DEVOLUCION	40	PIEZAS DEFECTUOSAS		
TIEMPO DISPONIBLE/MIN		10920	DISPONIBILIDAD	0,90842491
TIEMPO MUERTO / MIN		1000	EFICIENCIA	0,66666667
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN		9920	CALIDAD	0,99333333
OEE		0,601579		60%

Imagen 7: Indicador OEE mes de diciembre de 2020

1.3. Análisis año 2020:

La empresa Formas Continuas en el año 2020 se vio afectada de gran manera por la crisis sanitaria que se vivió en ese año a nivel global con la pandemia del covid-19, ya que, gracias a esto, se tuvo disminuir el número de empleados y la forma de producción que se tenía debido a las pocas ventas que se presentaban. Esto se ve reflejado en los últimos meses del año 2020 que a pesar de que no fueron los más críticos por la pandemia, fue el periodo donde la empresa puede ejercer su labor de producción y se empezó a abrir el mercado para generar así la economía. En el mes de septiembre se evidenció un indicador OEE del 60%, lo que significa que la eficiencia operativa que se tuvo en ese momento tuvo un déficit grande teniendo así una disponibilidad en un poco menos del 78%, una eficiencia en el mismo rango y una calidad en la elaboración de sus servicios del 99%.

Así mismo en el mes de octubre los porcentajes variaron con respecto al año anterior ya que la disponibilidad aumentó dos puntos posicionándose en 79%, la eficiencia disminuyó en un 66% y la calidad tuvo un comportamiento similar en el 99%, estos porcentajes se obtienen porque el tiempo muerto que se tenía dentro de la empresa fue menor, como también el tiempo productivo dejando la elaboración de los productos con un portafolio más bajo que en el mes anterior.

En cuanto al mes de noviembre del año 2020 el indicador aumentó, pero no en un número tan significativo como el mes de diciembre, ya que por ser los dos últimos meses del año la economía ya estaba estableciéndose de forma lenta, ocasionando una gran disponibilidad en el mes de diciembre y un nivel de eficiencia mayor, haciendo que la empresa atienda las solicitudes que la demanda exige y obteniendo así un posicionamiento superior que recupere el déficit que dejó el cierre de actividades en ese mismo año.

los porcentajes variaron con respecto al año anterior ya que la disponibilidad aumentó dos puntos posicionándose en 79%, la eficiencia disminuyó en un 66% y la calidad tuvo un comportamiento similar en el 99%, estos porcentajes se obtienen porque el tiempo muerto que se tenía dentro de la empresa fue menor, como también el tiempo productivo dejando la elaboración de los productos con un portafolio más bajo que en el mes anterior.

En cuanto al mes de noviembre del año 2020 el indicador aumentó, pero no en un número tan significativo como el mes de diciembre, ya que por ser los dos últimos meses del año la economía ya estaba estableciéndose de forma lenta, ocasionando una gran disponibilidad en el mes de diciembre y un nivel de eficiencia mayor, haciendo que la empresa atienda las solicitudes que la demanda exige y obteniendo así un posicionamiento superior que recupere el déficit que dejó el cierre de actividades en ese mismo año.

OEE MES DE SEPTIEMBRE PARA EL AÑO 2021					
PRODUCTOS	9000	MENSUALES			
DIAS	26	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	12480	
1 TURNO	8	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560	
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	127500	
1 REUNION	20	MINUTOS			
PRODUCCIÓN	8500	MENSUAL			
TIEMPO MIERTO	15	SEGUNDOS X PIEZA			
DEVOLUCION	30	PIEZAS DEFECTUOSAS			
TIEMPO DISPONIBLE/MIN	10920		DISPONIBILIDAD	0,8054029	
TIEMPO MUERTO / MIN	2125		EFICIENCIA	0,9444444	
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN	8795		CALIDAD	0,9964706	
OEE	0,757974			75%	

Imagen 8: Indicador OEE mes de septiembre 2021

OEE MES DE OCTUBRE PARA EL AÑO 2021					
PRODUCTOS	9000	MENSUALES			
DIAS	26	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	12480	
1 TURNO	8	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560	
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	70000	
1 REUNION	20	MINUTOS			
PRODUCCIÓN	7000	MENSUAL			
TIEMPO MIERTO	10	SEGUNDOS X PIEZA			
DEVOLUCION	30	PIEZAS DEFECTUOSAS			
TIEMPO DISPONIBLE/MIN	10920		DISPONIBILIDAD	0,8931624	
TIEMPO MUERTO / MIN	1166,666667		EFICIENCIA	0,7777778	
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN	9753,333333		CALIDAD	0,9957143	
OEE	0,691705			69%	

Imagen 8: Indicador OEE mes de octubre 2021

OEE MES DE NOVIEMBRE PARA EL AÑO 2021					
PRODUCTOS	9000	MENSUALES			
DIAS	26	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	12480	
1 TURNO	8	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560	
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	117000	
1 REUNION	20	MINUTOS			
PRODUCCIÓN	7800	MENSUAL			
TIEMPO MUERTO	15	SEGUNDOS X PIEZA			
DEVOLUCION	50	PIEZAS DEFECTUOSAS			
TIEMPO DISPONIBLE/MIN		10920	DISPONIBILIDAD	0,82142857	
TIEMPO MUERTO / MIN		1950	EFICIENCIA	0,86666667	
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN		8970	CALIDAD	0,99358974	
OEE		0,707341		70%	

Imagen 8: Indicador OEE mes de noviembre 2021

OEE MES DE DICIEMBRE PARA EL AÑO 2021					
PRODUCTOS	9000	MENSUALES			
DIAS	25	AL MES	TIEMPO TOTAL EN MINUTOS	12000	
1 TURNO	8	HORAS	TIEMPO PLANEADO	1560	
COMIDA	60	MINUTOS	T muerto/seg	127500	
1 REUNION	20	MINUTOS			
PRODUCCIÓN	8500	MENSUAL			
TIEMPO MUERTO	15	SEGUNDOS X PIEZA			
DEVOLUCION	30	PIEZAS DEFECTUOSAS			
TIEMPO DISPONIBLE/MIN		10440	DISPONIBILIDAD	0,796455939	
TIEMPO MUERTO / MIN		2125	EFICIENCIA	0,944444444	
TIEMPO PORDUDCTIVO/MIN		8315	CALIDAD	0,996470588	
OEE		0,749554		74%	

Imagen 8: Indicador OEE mes de diciembre 2021

Análisis año 2021:

Después de una recuperación progresiva en el año 2020, la empresa Formas Continuas siguió manteniendo ese índice ascendente en el año 2021, por eso mismo al cerrar de este año las ventas estaban más controladas y obteniendo una estabilidad financiera favorable. En el mes de septiembre del año 2021 la disponibilidad estaba mucho más alta que en el mes de septiembre del año anterior ocasionando un tiempo total en minutos de 12480, dejando un tiempo productivo de 8725, así mismo en la eficiencia de la producción el valor fue favorable y la calidad como en los meses anteriores se mantuvo, esto deja en evidencia que a pesar de que haya una variación en los otros dos factores que afectan el indicador, la calidad es para la empresa un valor fundamental que no se debe perder a pesar de la circunstancias. En cuanto al mes de octubre se presentó algo particular, ya que en los análisis anteriores se puede evidenciar que a medida que pasa el tiempo el indicador va mejorando, pero en estos dos meses se presentó lo contrario, ya que el indicador OEE en septiembre fue mejor que en octubre, esto se debe a que a pesar de que la disponibilidad en octubre fue mejor, la eficiencia presentó una baja importante haciendo que su producción no fuera la más óptima a lo que se esperaba, ya sea por falta de ventas, preparación de los empleados o retrasos en las máquinas que ocasionaron lo anterior mencionado.

Para el mes de noviembre y diciembre el indicador fue parecido, ya que en noviembre la disponibilidad fue mayor a la del mes siguiente, pero la eficiencia fue el factor fundamental que hizo que el mes de diciembre tomara este indicador más alto. Esto quiere decir que es de suma importancia mantener cada factor, porque así la mayoría este óptimo y hay uno no tan alto, el indicador va a presentar un comportamiento diferente que afecta el total general, también cabe resaltar que, en cuanto a la calidad de los productos, el indicador siempre reflejó un buen desempeño y esto se ve muy evidenciado en la diferencia que hay entre el indicador medido en diciembre del año 2020 y el año 2021.

Este indicador OEE es muy importante porque así ya se da por hecho que las empresas tuvieron un impacto negativo en sus producciones debido a la pandemia, la recuperación económica en tan solo un año es significativa y muestra que el mercado de la publicidad en la actualidad sigue siendo un negocio muy rentable que vale la pena innovar y transformar para que cada vez sea mejor.

Árbol del problema

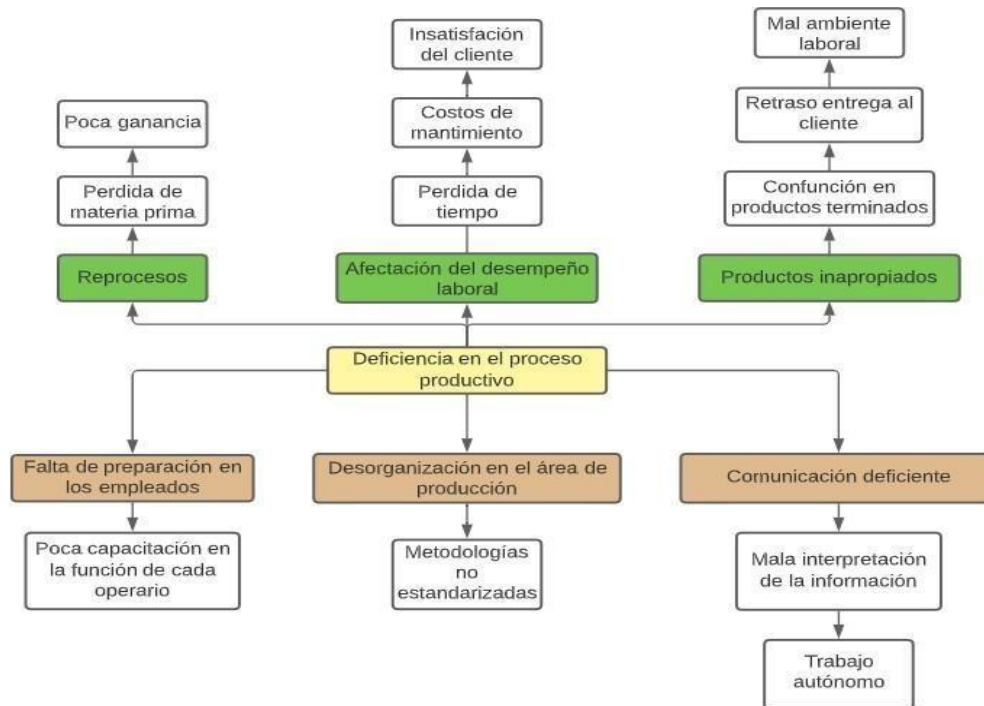


Imagen 12: Árbol del problema

La deficiencia del proceso productivo de una empresa se puede generar por varias causas que hagan que la efectividad en las actividades económicas y de producción de la compañía no sean óptimas, una de estas pueden ser la falta de preparación por parte de los entes que hacen parte de la producción de la compañía, ya sea por manejo de una máquina o por parte de conocimiento de los procesos que se realizan en la misma, otro factor fundamental por lo que se podría afectar la productividad es la falta de organización que se tiene en la empresa, ya que al no tener una ubicación establecida separado por materiales, actividades y áreas, la empresa puede perder tiempos y malgastar recursos significativamente tanto en sus empleados como en la parte económica de la compañía. Así mismo la comunicación debe tener una importancia significativa porque al tener un trabajo en equipo donde todos los empleados tengan el conocimiento de los objetivos y metas establecidos de la empresa, el desarrollo productivo de la misma puede aumentar cada vez más hacia la mejora continua.

2.Pregunta de investigación

¿Cómo mejorar el sistema productivo de la empresa Formas continuas GQ SAS en términos de productividad y eficiencia haciendo uso del lean Manufacturing

3. JUSTIFICACIÓN

Es de suma importancia para una empresa reducir los costos de producción en la realización de sus diferentes bienes y servicios, ya que al tener costos bajos la productividad que se obtiene crece en beneficio no solo para la empresa sino también para la venta de los productos en el mercado [1]. Las medidas de productividad que se necesitan en la empresa va muy ligada principalmente a saber qué es lo que se está haciendo en la compañía, pero los índices y los indicadores de resultados que se pueden obtener pueden ser diferentes y variar en cada estudio, ya que la productividad se evidencia desde el ámbito laboral, operacional y del manejo de los servicios que se ofrecen[2].

Dentro de la empresa Formas continuas GQ S.A.S. es necesario tener claro que para lograr los objetivos de reducir los costos de producción es importante saber cómo es la forma de manejar y producir el inventario que se obtiene mensualmente en la compañía, ya que la empresa puede llegar a tener un desperdicio de materia prima que no es posible reutilizar y por el cual se están perdiendo recursos económicos evitando tener una productividad y rentabilidad buena, entonces al medir exactamente qué es lo que se necesita en la producción de los artículos que se venden se va a evidenciar un índice más bajo en lo que se debe invertir para adquirir la materia prima con los proveedores.

Así mismo los costos se reducen dentro de la empresa exactamente en el movimiento, tiempo y transporte dentro del área de producción, por ende, revisar aspectos como el transporte puede generar sobrecostos o daño en el producto [3]. También es valioso tener el tiempo en un control estandarizado para no gastar tantos recursos, ya que al tener una estandarización de las producciones se sabe la capacidad que tiene una empresa para producir y satisfacer la demanda que se tiene y no malgastar esfuerzos teniendo una sobreproducción en productos que se pueden realizar antes teniendo un costo claro para su venta [4].

Como bien es claro que los desperdicios en la producción aumentan los costos[5], también es fundamental entender que en la elaboración de productos no sólo en las máquinas puede existir algunos desperdicios, sino también en el personal humano, ya que puede haber la posibilidad que existan defectos, ya sean en las características de los bienes y servicios o en la forma de hacerlos, esto afecta significativamente los costos porque si la empresa desea crecer y tener buena calificación por parte de los clientes se debe entregar productos terminados de calidad, lo que obliga a repetir el proceso, de igual manera es de suma importancia saber los riesgos que pueden ocurrir al desarrollar una propuesta del sistema productivo para los procesos de la empresa, uno de los riesgos más representativos es el factor tiempo, ya que al tener un sistema de producción nuevo más automatizado y productivo puede ocasionar un desconocimiento por parte de los trabajadores u operarios que intervienen en la fabricación de los productos o servicios que se ofrecen, debido a esto se puede generar una desorganización y por ende un mal desempeño por parte de la empresa [6].

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Realizar una propuesta para el mejoramiento del sistema productivo de la empresa Formas Continuas GQ S.A.S.

4.2 Objetivos específicos:

Caracterizar las operaciones que componen el sistema productivo de la empresa, a través de herramientas de ingeniería para identificar oportunidades de mejora.

Proponer alternativas y metodologías de mejora para el proceso de producción de la empresa formas continuas GQ S.A.S usando las herramientas de lean manufacturing.

Formular un plan de implementación que mejore la efectividad de la producción.

5.

MARCO REFERENCIAL.

5.1 Marco teórico

Para la propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa Formas Continuas GQ S.A.S se toma como referencia metodologías y proyectos que tienen como objetivo mejorar los procesos productivos de una compañía, donde se evidencian casos de uso utilizando las herramientas de ingeniería como lo son Lean manufacturing, kaizen entre otros.

5.1.1 Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing da origen en japon a finales del siglo XIX, este método empezó en una industria textil donde se encontraba Sakichi Toyoda un inventor en los cuales desarrolló un telar automático, este invento hizo que despegará para que fuera reconocido como el rey de los inventores. En el año 1929 Sakichi Toyoda decidió enviar a su hijo Kichiro para Inglaterra donde iba a obtener los derechos de la patente de los telares, gracias a ese dinero se hizo una inversión en la fundación Toyota Motor Corporation[17]

Kichiro fue el fundador de Toyota ya que su padre Sakichi lo influyó, estudió ingeniería mecánica y se especializó en la tecnología del motor. Se fundó en 1933 con una característica especial y era que tenían espíritu de lograr producciones sin pérdidas, ya en el año 1948 Kiichiro decidió poner en dirección a su sobrino Eiiji Toyoda, esto fue boom ya que se logró poner la compañía en frente de cualquier sector de automoción a nivel mundial [18] , ya que incorporaron nuevos conceptos dándole un giro a la producción, el cual implementaron el método del Just.in-Time (JIT) que básicamente consiste en contar con lo justo y necesario para la cantidad de un dicho producto, en el momento y lugar justo, eliminado cualquier elemento que no aporte a la producción. [19]

Sin embargo, este modelo originado en japon logró llegar a occidente en los años 90 de la mano del libro "The Machine That Changed The World" donde dichos autores como lo son Wornak y Jones explican las características para el sistema de producción renovado, basado que flexibilidad, eficiencia y calidad, donde lo más importante es que logran abarcar por primera vez el concepto de Lean Manufacturing [20].

La metodología Lean Manufacturing hace énfasis en observar aquello que no se esté realizando de una manera adecuada, es por ello que se debe ir eliminando en lo más posible las causas de los efectos [21]. Para lograr alcanzar dicho objetivo es necesario empezar a aplicar un conjunto de técnicas que logren cubrir todas las áreas operativas de fabricación, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento y gestión de la cadena de suministro.

Lean se caracteriza por ser una aplicación sistemática ya que dentro de la metodología se encuentran un conjunto de técnicas de fabricación que buscan mejorar los procesos de forma continua mediante la reducción de cualquier tipo de desperdicios, se enfoca principalmente en la creación de flujo para así lograr entregar el máximo valor para cada uno de los clientes [22]. Es por esto que es de suma importancia identificar los tipos de desperdicios que pueden llegar a existir habitualmente en una producción, como lo pueden ser: inventario, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, defectos y sobreproducción, movimiento [23].

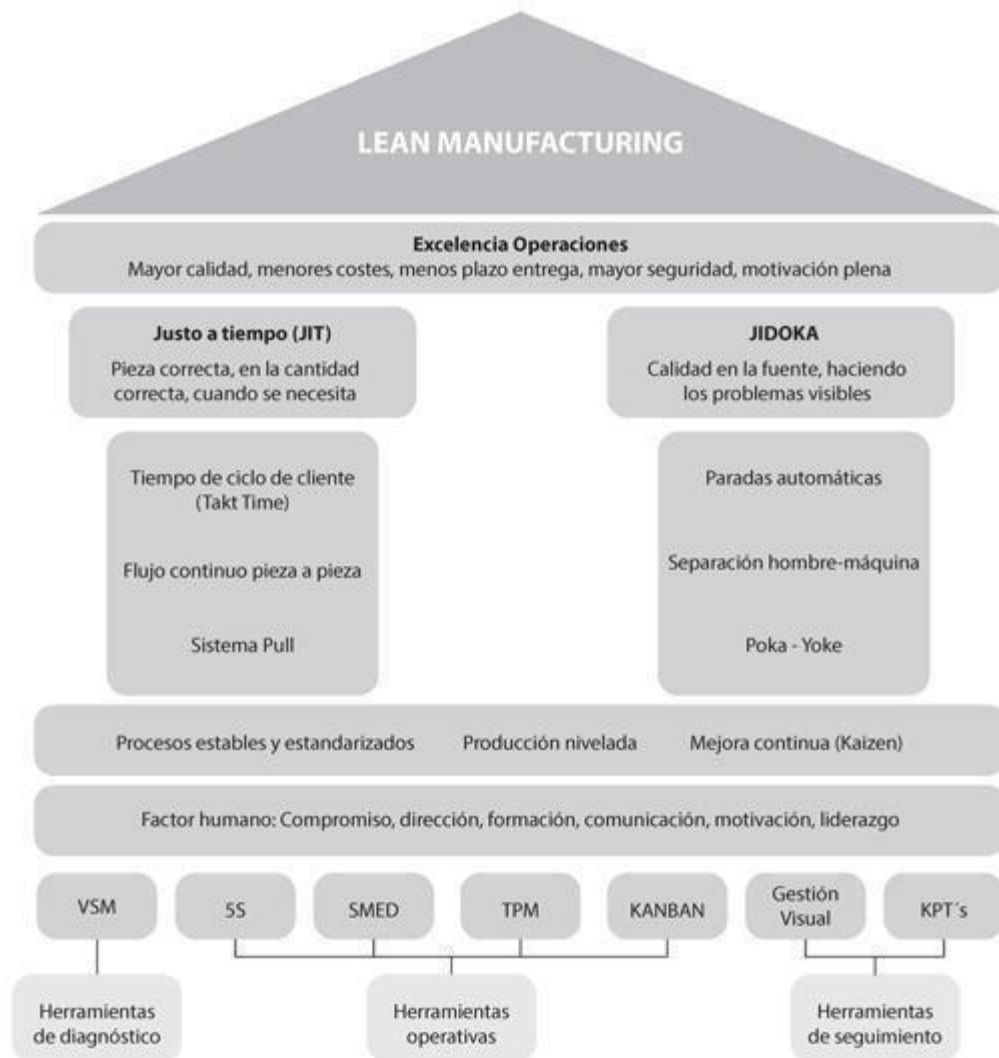
El sistema de producción toyota es conocido porque infieren en la participación de cada uno de los empleados para la solución de problemas que surgen cotidianamente en el trabajo [24], estos se identifican observando a los trabajadores y haciendo uso de herramientas como 5's, diagramas de flujo de valor, estandarización. por ende, es necesario entender las definiciones de las mudas que se explican a continuación: [25]

- **Inventario:** Los desperdicios que son ocasionados normalmente por los inventarios es tener más de lo necesario, eso hace que haya una acumulación de material antes y después del proceso, esto indica que el proceso de producción no sea de manera continua.
- **Movimiento:** Un movimiento el cual no es importante para poder realizar o completar una actividad de la manera más correcta posible, específicamente los movimientos que son realizados por el personal, es decir: tener que desplazarse para buscar un material que necesite el momento del proceso.
- **Tiempo:** El tiempo de espera será inmediatamente un desperdicio total ya que este genera un proceso ineficiente en el área de producción, algunos operarios estarán sin hacer nada mientras los demás en otra área se verán afectados siendo saturados de trabajo.
- **Transporte:** El movimiento de material innecesario, ya que todas las máquinas de producción deben estar ubicadas de la mejor manera posible para que junto con las líneas de producción puedan fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin necesidad de esperar las colas de inventario.
- **Defectos:** Es muy común tener errores en la compañía, pero la mayoría de los desperdicios es causada por lo mismo. ya que significan que hay una gran pérdida por no haber realizado una actividad correctamente en el proceso productivo la primera vez, es por esto que se sugiere que los procesos productivos sean diseñados con prueba y error para así mismo conseguir acabados con una buena calidad, así mismo eliminando cualquier necesidad de re trabajo.
- **Procesos:** Cuando se hace más de lo necesario para el trabajo existe una muda de proceso ya que no agrega valor porque el cliente no está dispuesto a pagar.
- **Sobreproducción:** Un parecido con el desperdicio de procesos que es hacer más de lo necesario pero esta vez implica y tiene relación con los inventarios, defectos y procesos. ya que, si se producen componentes adicionales, se aumenta el inventario. Por último, cabe resaltar que la gran cantidad de unidades defectuosas llevará a cabo una sobreproducción.

5.1.2 Pilares TPM

TPM cubre toda el área de operación la TPM (Mantenimiento productivo total) se involucra específicamente en toda el área de operaciones son procesos muy importantes en los cuales debemos apoyarnos para llevar a cabo una mejora en un sistema de producción dentro de una organización estos pilares son 8, los cuales son:

- **Mejoras enfocadas:** Es encontrar una oportunidad de mejora dentro de la planta, lo que abarcaría en reducir o eliminar un desperdicio, para esto se pueden utilizar herramientas como lo son el mapa de cadena de valor y teoría de restricciones
- **Mantenimiento autónomo:** Se basa en que la compañía puede llegar a una capacidad máxima solo si los operarios encargados de realizar el mantenimiento ocupan gran parte del personal que interviene en la producción, lo que hace que toda la compañía se vea involucrada y tengan un sentido de propiedad por cada máquina o proceso que allí se realice.
- **Mantenimiento planificado:** Este pilar consiste en tener el equipo en un estado óptimo por medio de una serie de tareas sistemáticas, con el fin de evitar paradas innecesarias y así poder lograr una mayor disponibilidad mejorando la productividad y para lograrlo se establecen algunas medidas como lo son:, para así lograr planear los mantenimientos que van a llegar a disminuir los costos y de igual manera la incrementación de la disponibilidad, para ello se necesita diseñar planes de acción, tener un control de los repuestos y stock, perfección de análisis, entre otros.
- **Mantenimiento de calidad:** Este pilar se basa en saber exactamente, qué productos se pueden hacer, con que tolerancia se puede trabajar y así mismo identificar cuantos defectos salen en cada proceso de producción. Algún defecto de máquina. problema material o simplemente problema personal.
- **Prevención del mantenimiento:** Se planifica e investiga sobre una nueva maquinaria que ingresará a la compañía. Para ello se debe rediseñar o diseñar procesos, verificación de nuevos proyectos, realizar y evaluar test de operaciones para que finalmente se pueda dar uso de la maquinaria y así lograr reducir a futuro posibles fallas o averías en el equipo. Estas técnicas se basan en la teoría de la fiabilidad.
- **Actividad administrativa y de apoyo:** Tiene como objetivo principal que las mejoras que se realicen en la parte operativa lleguen a toda el área administrativa con el fin de apropiar nuevos cambios y poder adaptarlos, Se usa el mapa de cadena de valor transaccional para encontrar oportunidades, y luego de ello poder lanzar proyectos para mejorar tiempos y errores.
- **Formación y adiestramiento:** Este pilar busca estar de acuerdo en lo que necesita la planta y la compañía ya que mucho de los desperdicios se deben a las personas que no están bien capacitadas.
- **Gestión de seguridad y entorno:** Hay que tener estudios de operatividad que se combinen con estudios de prevención de accidente, para así tener un análisis de riesgos de seguridad en los estudios de tiempo y movimientos.



VSM: value stream map; SMED: single-minute exchange of die; TPM: total productive maintenance; KPI: key performance indicator.

Imagen 13: Pilares lean

5.1.3 Ingeniería de procesos:

En cuanto a la ingeniería de procesos se puede definir como organización, planeación, diseño y desarrollo del sistema productivo, por ende, la ingeniería de procesos es el área más importante de una organización ya que es la responsable del desarrollo de los procesos que puedan existir dentro de la misma, donde está compuestos por operaciones y actividades que tiene como objetivo obtener un producto totalmente desarrollado [7].

La ingeniería de procesos tiene como objetivo principal garantizar que la empresa alcance los máximos resultados. Los procesos son realizados por diferentes personas responsables de cada fase del proyecto, con este fin, la ingeniería de procesos aplica reglas y principios para simplificar o mejorar un proceso dado. ya que básicamente es el método encargado de analizar, modificar y mejorar los procesos para mejorar el rendimiento, para esto existen varias herramientas que ayudan a evaluar y mejorar los procesos productivos de una organización [8].

5.1.4 Diagrama de Flujo de Valor (Value Stream Mapping, VSM)

El diagrama de flujo de valor es una herramienta donde su principal función es ver, entender e identificar todos los desperdicios para poder llegar a obtener una ventaja competitiva y evitar fallos en el proceso. Incluye un lenguaje dentro de la organización para la mejora de la efectividad de los procesos [9].

Es importante resaltar cada secuencia de los procesos que son necesarios para generar un impacto sobre el cliente, la técnica del diagrama de flujo de valor es como su nombre lo indica diagramar o dibujar un mapa donde se evidencien los recursos e información disponible en el flujo de proceso[10]por ende se evidencia desde que se recibe la materia prima desde el proveedor hasta cuando se hace la respectiva entrega del producto terminado al cliente con la finalidad de reducir y eliminar desperdicios.

Para la aplicación del diagrama de flujo de valor es necesario aclarar algunos conceptos como: [11]

Producción lead time: Tiempo en el cual inicia desde que se solicita el pedido hasta que esté listo para su envío al cliente o embalaje.

Reprocesados: Es la cantidad de unidades que deben ser reprocesadas por ende el tiempo de entrega será mayor.

Tamaño de lotes o Batch size: La cantidad de unidades que se realizan en determinado tiempo

Processing time: Es el tiempo que el trabajador **Tiempo de ciclo o cycle time:** tiene estipulado para culminar su tarea.

Takt Time: Se denomina task time a la relación que se tiene con la demanda del cliente, pero específicamente en las unidades de medida que se deben realizar para ser procesadas en una producción.

Tiempo disponible de equipo, working time available o uptime: Se refiere al tiempo que tiene una actividad en un plazo determinado ya sea días, meses o años donde se evidencia descansos, reuniones o cualquier tipo que logre perturbar el tiempo de trabajo.

Demanda: La demanda se denomina al número de productos necesarios para abastecer las necesidades de las personas y organizaciones que adquieren dichos productos.

Cuando se logra detectar el proceso el cual se va a analizar posteriormente se se identifica las actividades que se realizan en el flujo de valor las cuales serían las que añaden valor agregado y por ende el cliente tiene la disposición de pagar por ellas ya que cumplen con el objetivo de satisfacer las necesidades del mismo[12], de igual manera dentro de algunas actividades identificadas puede que no exista un gran valor para el cliente pero si a la empresa en el punto de vista funcional y económico.

Diagrama De Causa Y Efecto (Método Ishikawa):

El diagrama de Ishikawa tiene dos puntos de vista para definir y dar análisis en profundidad de la causa y el impacto del problema, fuentes y formas de causarlas, es decir, resolver problemas en primer lugar [13].

Básicamente, las organizaciones a menudo enfrentan diferentes aspectos la influencia que puede causar el problema sobre el que se ha seleccionado el grupo factores del problema, se basarán en la desventaja en la organización.

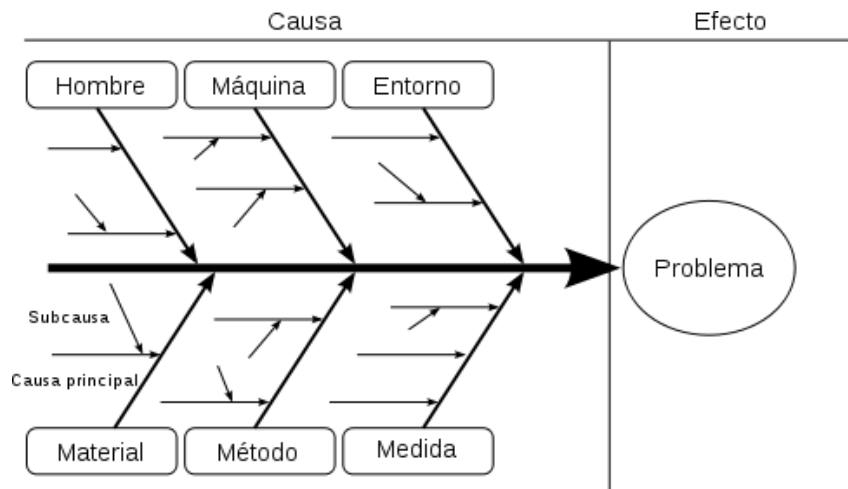
La herramienta identifica el análisis de tendencias y su distribución de cada uno de los datos, cuyo objetivo principal es analizar dichos convenientes y tomar acciones para lograr implementar soluciones[14]

Existen varios tipos de diagrama causa y efecto, en este trabajo se explicará el método de las 6m ya que es la forma más común las 6m son: [15]

- ▮ **Mano de obra:** Se tiene en cuenta todos los aspectos relacionados con las persona y mano de obra donde las preguntas relacionadas más frecuentes son: ¿Están capacitados los trabajadores? ¿Se ha seleccionado a la persona adecuada para el trabajo? ¿Los empleados están motivados y motivados para trabajar? ¿Pueden los empleados demostrar habilidades en el trabajo?
- ▮ **Maquinaria:** Cuando se habla de máquinas, se refiere a infraestructura. Habla de todas las herramientas que necesitamos para crear el producto final. Una pregunta común sobre software, hardware, maquinaria de producción, etc. es: ¿es capaz de realizar su función? ¿Qué es el rendimiento? ¿Cómo está la situación? ¿Hay repuestos? ¿Se ha actualizado a la última versión?
- ▮ **Métodos:** Se evalúa la forma en la que se hacen las cosas. Entonces, cuando evaluamos métodos, evaluamos si la forma en que llevamos a cabo nuestras actividades se traduce en resultados, por lo que tratamos de encontrar errores en la implementación, las cosas que están causando el problema.
- ▮ **Medición:** Todo lo que se hace en torno a la inspección, las diferentes medidas con que se trabajan, el aseguramiento de la calidad, calibración, tamaño de muestra, error de medición.
- ▮ **Materia prima:** Se evalúa todo lo relacionado con los materiales de la empresa, desde los que se utilizan para entregar el producto final hasta los que se utilizan para la limpieza de baños. Todo es todo. Preguntas frecuentes sobre proveedores, variación de propiedades y especificaciones del material, consistencia del material, facilidad de trabajo.
- ▮ **Medio ambiente:** El medio ambiente es un estado, un entorno en el que una persona trabaja. Dónde se puede encontrar desde la cultura organizacional, clima organizacional hasta la iluminación, calefacción, ruido, nieve... son todos aspectos ambientales que se tienen en cuenta.

A Continuación, se muestra la esquemática del diagrama causa y efecto:

5.1.5 Diagrama Causa y efecto



5.1.6 Análisis de riesgos en el sistema productivo:

El análisis de riesgos en el sistema productivo de la empresa se fundamenta en saber y conocer cuáles son esas acciones o actividades que pueden afectar la producción de la compañía generando un mal desempeño de esta [26]. La planificación de los riesgos se basa en garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de los objetivos de una implementación del sistema productivo estén de acuerdo con lo que se quiere llegar con la empresa y como esta va a tener buenos índices de productividad obteniendo una organización estratégica de sus bienes y servicios [27].

Una planificación del sistema productivo de la organización es buena cuando se es cuidadoso y explícito, así se aseguran las posibilidades de éxito de los demás procesos de la Gestión de Riesgos de lo que se quiere implementar y desarrolla en la compañía [28]. Cuando se estudian los riesgos de los sistemas de producción es clave destacar estos riesgos con un valor numérico [29], para de esta manera tener claro cuáles son los factores más relevantes y con mayor posibilidad de que afecten alguna operación, así mismo poder tomar decisiones con mayor facilidad y certeza de que se está abarcando los riesgos más importantes y prevalentes cuando hay una incertidumbre con índice alto. Esta cuantificación de los riesgos se puede analizar con el tipo de probabilidad de cada uno, su ocurrencia, su probabilidad optimista, pesimista y promedio, en donde se establece una probabilidad cercana a la realidad [30].

5.1.7. Método Kaizen

El método Kaizen da su origen principalmente en Japón tras la segunda guerra mundial en el año 1945 [31], ya que en este país se vivía una situación muy crítica causada por esta guerra lo que ocasiona alta escasez de producción y rentabilidad en las fábricas, porque los productos que producían no contaban con una buena calidad para tener una adquisición alta de clientes, también para esta época en el país no existían las suficientes materias primas y con ella una escasez de energía en todo su territorio. Por esto mismo los empresarios y científicos de la época en este país se concientizaron que era de suma importancia generar una nueva idea o establecer una nueva forma de producción dejando a un lado los modelos tradicionales para evitar el desgaste y desperdicio de los productos por falta del factor atractivo que generará demanda, lo que dio origen a la JUSE (Unión Japonesa de científicos e Ingenieros) [32].

Esta unión japonesa de personas especializadas en el campo de la producción tenía como principal objetivo estar y mantenerse a la par en la competencia con los demás países y continentes en el mercado promoviendo nuevas metodologías en el uso de índices y estadísticas para mantener un control constante de la calidad de las líneas de producción y con ello de los bienes y servicios que ofrecían las empresas.[33] Al momento de que este país Japón propuso y empezó a implementar el método Kaizen que representa dos palabras específicamente “Kai” “Zen” que traducidas al español son “Cambio” y “Mejor”[34] KAIZEN haciendo referencia a una mejora continua, sus empresas y el mercado en general creció de una manera significativa pasando de ser un país con déficit en sus producciones a ser uno de los mejores productores y líderes de la economía y el mercado mundial

El método Kaizen a lo largo de los años ha generado diferentes prácticas en varios autores o científicos que lo han adoptado de la manera oriental y Japonesa, por esto mismo es que ha sido un método muy estudiado y verificado para hacer crecer o mejorar una empresa o línea de producción de las mismas aumentando su mercado, por ejemplo en 1994 los autores Tanner y Roncati realizaron un estudio enfocándose en el análisis completo de forma empírica en una organización de catéteres intravenosos llamada Jhonson and Jhonson Medicals Criticon Vascular Access Facility [35]KAIZEN donde se realizaron métodos y técnicas como mejoras para equipos y estandarización de los mismos, control de calidad y JIT (Just in time) en sus producciones y productos lo que arrojó unas soluciones y conclusiones significativas como mejorar todos los aspectos de la organización mediante de Kaizen gestionando así el cambio cultural y el enfoque de los procesos por parte de las máquinas y equipos utilizados en los mismos vinculando así metas que se deben llegar a cumplir en un determinado tiempo ya estandarizado.

Aunque unos años antes específicamente en el año 1990 se evidenció una técnica muy común adoptada por Japan Human Relations Association (Asociación de relaciones humanas de japon) donde se realiza una práctica de Kaizen Teian en el método Oriental[36], este método tiene como características producirse no solo por un sistema de organización y control ya establecido sino también por la gestión de un sistema de participación por parte de los empleados y miembros de la empresa desarrollando así las habilidades que deben tener los jefes o el departamento de gerencia para capacitar y enseñar a sus empleados prácticas para el crecimiento de la compañía estando así todos involucrados en la misma, también acompañados de una incentivación para alcanzar metas u objetivos en donde no necesariamente sea monetaria sino siendo impulsado también por políticas y participación en diferentes puestos o departamentos de la empresa [37].

También en 1997 otra técnica fue empleada de forma conceptual con un enfoque orientado a los principios rectores, en donde se usan herramientas como diferentes mecanismos de mejora divididos o clasificados en equipos de amplio enfoque de la MC y con sus equipos orgánicos, también en equipos de tareas pesadas y de fuerza, y finalmente círculos de calidad estas herramientas de Kaizen arrojan en este caso conclusiones contundentes en cuanto a que este método se puede usar para orientar procesos dentro de una compañía, en la verificación de estos para así proporcionar mejoras en sus índices y estándares, y también en el seguimiento de los individuos que intervienen en la empresa con sus procesos.

En el año 2003 gracias al autor Lareu en una aproximación práctica de office Kaizen se evidencia que las características y elementos se basan en una metodología que es denominada por este mismo autor como SLIM-IT[38] KAIZEN donde entran a colación diferentes mecanismos con el fin de generar a las empresas o compañías un índice más bajo de sus costos de producción, de operación y de toda la gestión en general, esta agrupación de los elementos necesarios para realizar esta metodología constan de “Structure, Lean daily management system, Metrics, mentoring, tools, Training, Teamwork and information Technology” (“Estructura, Sistema de gestión diaria Lean, Métricas, mentoring, herramientas, Formación, Trabajo en equipo y Tecnologías de la información) [39].

Al realizar una disminución de costos se deben tener unas herramientas Kaizen como rediseño de cada uno de los procesos con sus debidos planes de acción para satisfacer la producción deseada con las mejores pertinentes, estas mejoras también van ligadas a la realización de estadísticas y de tecnologías de información para llevar un control de la empresa, también se debe realizar Value Stream Mapping que traducido al español es mapeo de flujo de valor con el mismo fin mencionado anteriormente

Un poco de años más adelante exactamente en el 2007 gracias al autor llamado Manos se realizó en enfoque de estudio conceptual comparativo entre los eventos Kaizen y el Kaizen centrado en la fase Japonesa con las características de que hay equipos de mejora con costos bajos y un índice bajo de mejoras en el transcurso del tiempo volviendo algo constante y monótono este enfoque se utilizaron técnicas como poner a estandarizar las producciones, la implementación de las 5'S y una gestión generalizada de flujo. (ver punto 4.3.2)

También en 2008 el autor Aoki realizó un proceso de producción y construcción de las capacidades de la organización donde se evidenciaron una serie de fases para la solución de descontrol y mal plan estratégico de las producciones los cuales abarcan un amplio campo desde la estrategia y el nivel que se tenga de la misma hasta el logro que se tiene teniendo conocimientos del aprendizaje organizacional, usando la estandarización, las responsabilidades de funciones dirigidas a cada miembro de la empresa u organización, la Inter funcionalidad y las medidas de comunicación entre cada sector [40].

Kaizen aparte de tener diferentes técnicas en la parte de producción y mejoramiento de flujos, se enfoca también en una filosofía gerencial donde se basa en que cada ente o individuo de la organización es encargado de que la empresa evolucione y tenga mejoras cada día, ya que cada persona tiene una responsabilidad que se vuelve conjunta con las demás para alcanzar un objetivo claro de productividad y buen posicionamiento en el mercado o sector a desempeñar como por ejemplo tener un compromiso claro con la dirección de la compañía, un enfoque claro de cada proceso y como se debe desempeñar, una alta participación dentro de los trabajadores internos o externos que se tenga, una experimentación y observación de cada parte de la empresa llevando un control de la misma, y uso del ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) Y SDCA (Estandarización, Hacer, Verificar, Actuar).[41] CICLO PHVA

5.1.8. Ciclo de PHVA

- Planificar: La primera fase es analizar la situación de nuestra empresa y establecer objetivos claros y alcanzables.
- Hacer: Cumplir con un plan específico en línea con un plan de implementación priorizado
- Verificar: Analizar el cumplimiento de metas para identificar inefficiencias corregir errores.
- Actuar: Aplicar las acciones correctivas adecuadas y estudiar sus resultados para desarrollar nuevos planes de acción más efectivos y productivos.

5.1.9. Técnica de las 5's

El método de las 5S es una técnica de gestión que se basa en cinco principios para lograr lugares de trabajo mejor organizados, más limpios, más ordenados y en definitiva, más productivos [42].

se basa en: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarización, Mejoramiento constante)

- ▮ **Seiri:** El primer paso consiste en identificar y de igual manera clasificar lo que sirve y lo que no en los procesos.
- ▮ **Seiton:** Te invita a ordenar con anticipación, para buscar o encontrar la forma más fácil. Por lo general, las ineficiencias se detectan y eliminan en esta etapa.
- ▮ **Seiso:** Este enfoque asume que todo está bien mantenido y se eliminan los desperdicios, tanto a nivel personal como profesional. El espacio limpio aumenta la motivación de los empleados
- ▮ **Seiketsu:** Se debe prestar atención a la higiene personal y la higiene personal lo que Incluye mantenerse limpio y ordenado a través de seiri, seiton y seiso. por ende, Todos deben mantenerse limpios con ropa o uniforme y, si es necesario, equipo de seguridad.
- ▮ **Shitsuke:** En este espacio se trata de establecer disciplina y acostúmbrese a mantener las 5S hasta que se convierta en una forma de vida, no solo en el trabajo sino también en el hogar. De igual manera en el lugar de trabajo se necesitan procedimientos, lo que a su vez significa control y autocontrol.

6.

ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Teniendo una buena estrategia usando lo mencionado anteriormente se pueden tener resultados como un mantenimiento con alta productividad en la empresa, un buen índice de estandarización, reducción de los defectos y eliminación de problemas, control de calidad en cuanto a los bienes y servicios producidos, buena comunicación entre los individuos que intervienen dentro y fuera de la empresa, un buen uso de Just In Time en sus cadenas de abastecimiento y producción y una adecuada gestión interfuncional para esto se toma como referencia algunos trabajos como referencia para la realización del presente proyecto.

[43] P. de Producción De La Empresa Bimbo De El Salvador, J. STARLIN BENITEZ ROLANDO JAVIER AMAYA OSCAR ALEJANDRO SOLÍS Antiguo Cuscatlán, L. Libertad, and E. Salvador, “IMPLEMENTACIÓN DE UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA EN LOS A TRAVES DE LA METODOLOGÍA KAIZEN,” 2010 En este trabajo investigativo se realiza y se implementa dentro de una empresa reconocida a nivel mundial la metodología Kaizen con el objetivo de reducir los costos de producción, mejorar la eficiencia y eficacia en sus producciones y la productividad de sus productos de pan y bollería. La metodología Kaizen al enfocarse en la identificación, corrección y con ello la eliminación de desgastes o desperdicios se logra el objetivo de satisfacer no solo la producción y flujo dentro de la empresa, sino también en la satisfacción de los clientes que consumen sus productos.

AUTOR	TITULO DE TRABAJO	AÑO	TIPO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS UTILIZADAS
Jorge Orozco, Victor Hugo Cuervo, Johan Alexander Bolaños	IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA EL AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE EKA CORPORACIÓN	2016	Tesis	Aplicación Layout, Smed
Maria Manzano Ramirez, Victor Gisbert Soler	LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTACIÓN 5S	2016	Articulo científico	Implementación de las 5's
Marco Antonio Aranibar Gamarra	APLICACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA	2016	Tesis	Metodologia Kanban, Just in Time, Sistema PuLL
Johan Armando Dinas Garay, Paula Franco Cicedo, Leonardo Rivera Cadavid	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE PENSAMIENTO SISTÉMICO PARA EL APRENDIZAJE DE LEAN MANUFACTURING	2009	Tesis	Poka yoke, Jidoka, Kaizen, 5's, Justo a tiempo
Nelson Ricardo Umba Rodriguez, Jesus David Duarte Cordón	PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE CICLO EN LA FÁBRICA DE ALMOJABANAS EL GOLOSO	2019	Tesis	VSM, SMED, 5'S , Pareto, Ishikawa
Linares Contreras, Diego Antonio	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SOQUITEX	2018	Tesis	Heijunka, Tiempo Takt, 5'S

7.

MARCO METODOLÓGICO

7.1 Tipo de investigación

La investigación del presente trabajo tiene alcance cuantitativo y cualitativo ya que se pretende evaluar y medir el comportamiento que tiene la compañía en cuanto a su productividad en cada uno de los procesos que allí se realizan, para el caso cuantitativo se toman los tiempos, movimientos, ingresos, desperdicios y disponibilidad. Para el caso cualitativo se tiene en cuenta todas las características que hacen que la empresa se mantenga en el mercado, así mismo aplicando la metodología de las 5 S para obtener un proceso adecuado.

7.1.1.1 Variables del problema

7.1.1.1.1 Variables dependientes

Se opta con utilizar el indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) midiendo los últimos cuatro meses de los años 2020 y 2021 ya que con este periodo se puede evidenciar el gran impacto que se ha tenido debido a la pandemia y así mismo saber la disponibilidad, eficiencia y la calidad que se ha tenido en este transcurso.

7.1.1.1.2 Variables independientes

Tiempo disponible: Es el tiempo que tiene la empresa para adecuar y planear todas las actividades paralelas y adversas con su producción.

Tiempo Muerto: Este tiempo se deriva del periodo en el que la producción no puede ejecutarse de manera constante y por ende tiende a haber un stop para poder continuar con la elaboración del producto.

Tiempo productivo: Es aquel que se tiene en cuenta cuando la producción está en total funcionamiento realizando sus tareas adecuadamente

7.2. Hipótesis de la investigación

A través de la reducción de tiempos, costos, desperdicios se podrá mejorar la productividad en las líneas de producción de la empresa Formas Continuas

8. PROCESO METODOLÓGICO

VARIABLES	SISTEMATIZACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCESO METODOLÓGICO	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN
Productividad	¿Cómo caracterizar las operaciones de la compañía actualmente?	Realizar diagnóstico situacional.	Recolección de información actual de la compañía donde se indique su proceso actual, espacio de trabajo, planeación de procesos.	Diagnóstico Lean, Indicador OEE, Árbol de problema.
Operación	¿Cómo mejorar el flujo de trabajo?	Proponer la metodología de las 5's	Estructuración de la organización de la empresa en cuanto a la ubicación de las máquinas	Formato metodología de implementación 5's, capacitaciones.
Planeación	¿Se puede tener un plan de implementación que mejore la efectividad de la producción?	Formular alternativas de mejora	Evaluación de los procesos de la empresa	Diagrama de flujo de proceso y diagrama de flujos

9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Para poder realizar las actividades cumpliendo los objetivos propuestos anteriormente, se debe tener en cuenta la metodología de Lean Manufacturing donde se manejan herramientas para la productividad y optimización de los procesos como las 5s que evita la sobreproducción, el control del TPM que significa el mantenimiento productivo Total, el one piece flow que funciona realizando cada producto en forma como la empresa recibe demanda, el housekeeping que mide el tiempo y optimización de los procesos, Poka Yoke que su principal objetivo es evitar que los operarios o entes que intervienen en los procesos de producción cometan errores que afecten los costos de la misma, y Value Stream Mapping donde se evidencia los mapas de flujo de actividades, materiales e información que maneja la compañía.

Y, por último, introducción a la gestión de la innovación donde se desarrolla como la innovación impacta las empresas y los sistemas productivos, como ésta satisface las necesidades que se tienen, teniendo en cuenta lo que el mercado necesita, también la formulación y obtención de ideas mediante herramientas como lluvia de ideas o brainstorming que sirven para convertir una estrategia o idea en exitosa y efectiva.

10. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

10.1 Diagnóstico y análisis general de la filosofía de Lean.

Mediante el diagnóstico de Lean Manufacturing se evalúa la empresa Formas Continuas G.Q. S.A.S y se analiza los diferentes parámetros de la metodología Lean Manufacturing teniendo en cuenta los aspectos de comunicación y cultura, flexibilidad operacional, Mejora continua, sistemas visuales 5'S y organización de puesto de trabajo en toda la estructura de la compañía en cuanto a su organización y la actividad económica que se realiza en el mercado. Los resultados de los aspectos mencionados se evidencian en la siguiente gráfica.

Mediante la evaluación de los aspectos de la empresa, se midieron los resultados en una calificación de 1 a 5, la cual se expresa en porcentaje de la siguiente manera, para los porcentajes inferiores de 20% es muy baja, de 20% a 40% es bajo, de 40% a 60% es regular, de 60% a 80% es bueno y de 80% a 100% es la máxima calificación que empresa un excelente en el resultado.

En base a lo mencionado anteriormente se obtuvo que:

 COMUNICACIÓN & CULTURA		
Ítem	CRITERIO	CALIFICACIÓN
1	¿Se comunican, como mínimo, dos veces al año y a todos los niveles de la organización, los objetivos y evolución de la satisfacción de los empleados y de los objetivos de la Organización?	3
2	¿Son capaces los empleados de describir, detalladamente, los objetivos de la Organización y la forma en que su trabajo contribuye a la consecución de éstos?	2
3	¿Existe un proceso formal para que los empleados reciban feedback de los problemas encontrados en los procesos por sus clientes internos y/o externos?	1
4	¿Los empleados trabajan en equipos promovidos por la dirección, para orientarse a la consecución de los objetivos de desempeño, calidad y seguridad?	2
5	¿Los empleados utilizan, comparten y comprenden los medibles para monitorizar y mejorar sus procesos de trabajo?	2
6	¿Los problemas que aparecen en los procesos de fabricación, son detectados e investigados dentro de los siguientes 10 minutos a su aparición?	1
7	¿La empresa tiene conocimiento acerca del Mapa de flujo de valor (Value Stream Mapping), haciendo que sus procesos sean mapeados y se conozca cual es el valor que tiene la cadena mediante la segregación de sus Lay-outs?	0
Puntuación total		11
Máxima puntuación		28
Valoración del parámetro Lean		0,39

Tabla 3: Comunicación y cultura

La comunicación y cultura obtuvo un resultado del 40%, donde la calificación es baja debido a que la empresa no cuenta con un espacio o reunión donde se les realicen a los empleados un feedback o una retroalimentación del seguimiento de los procesos por parte de sus clientes tanto en el ámbito interno como externo, y así mismo los problemas que se tienen o que pueden surgir en la empresa no son detectables de la

forma más óptima y al menor tiempo posible, lo que genera una calidad y productividad baja en los procesos de la compañía.

Otro factor por lo que se obtiene este resultado es debido a la comunicación que se mantiene en la empresa, ya que los objetivos y evolución de los mismos es divulgada solamente con los directivos, haciendo que los operarios y empleados no tenga la oportunidad de tener una visión más amplia de la empresa donde se puedan proponer metas y calificar de una forma más óptima todas las actividades de la compañía. También no se cuenta con una conformación de equipos de trabajo entre los empleados, que haga que el conocimiento de la empresa crezca en conjunto para fortalecer estos mismos objetivos de desempeño, calidad y seguridad. Al no tener la oportunidad de los empleados a trabajar juntos por un bien común hace que los mismos trabajadores sólo realicen sus actividades desempeñándose por cumplir sus obligaciones y no por el valor agregado del que se podría tener aportando dentro de la empresa en general.

 FLEXIBILIDAD OPERACIONAL		
Ítem	CRITERIO	CALIFICACIÓN
1	¿Se capacita a los trabajadores de la empresa acerca del funcionamiento de cada proceso de la misma antes de dejar que manejen alguna parte de la producción solos?	4
2	¿Se han medido y disminuido los tiempos de la movilización del producto en proceso dentro de la producción?	1
3	¿La instalación de la empresa cuenta con el espacio necesario para satisfacer todo lo que requiere la compañía en su producción, evitando retrasos?	4
4	¿Existe un proceso estructurado que permita a la empresa identificar de forma inmediata los defectos que pueden surgir en la elaboración de sus productos o en la línea de producción?	1
5	¿Las maquinas con las que se compone la producción cuentan con su mantenimiento respectivo que permita el buen funcionamiento de la actividad productividad de la empresa?	2
6	¿Se ha implementado en los trabajadores un grupo que desempeñe las actividades de limpieza de la producción para garantizar la calidad del proceso productivo?	0
Puntuación total		12
Máxima puntuación		24
Valoración del parámetro Lean		0,50

Tabla 4: Flexibilidad operacional

Dentro de la evaluación diagnóstica que se hizo a la empresa Formas Continuas GQ S.A.S. Se evalúa la flexibilidad que se tiene dentro de la compañía, esto evidenció unos resultados del 50%, lo que significa que el resultado es regular de acuerdo a la escala en la que se está evaluando. Esta calificación se genera debido a que la empresa no cuenta con una línea de producción óptima que haga que el flujo en el proceso que elabora cada uno de sus productos no es lo más viable, así mismo no cuenta con los controles o las alertas anticipadas que eviten una obstrucción o algún defecto en la fabricación de sus pedidos, y también es de muy poca implementación la medida de tiempos y movimientos, en los cuales hacen parte tanto los empleados, como las máquinas y demás operaciones que involucran toda la actividad económica de la compañía.

A pesar de lo que se mencionó anteriormente, es de suma importancia resaltar que la compañía cuenta con un problema que debe ser fundamental solucionarlo para mejorar su productividad, y es que empresa no cuenta con un grupo especializado que realice la limpieza de la línea de producción en un periodo determinado, esto puede ocasionar imperfectos o puede bajar la calidad de los productos que se elaboran allí, ya que al ser usado el papel como materia prima base en la elaboración de sus pedidos, este se puede manchar con cualquier mugre o sustancia que esté en las máquinas de un proceso anterior.

También este problema va muy ligado a que en el diagnóstico que se realizó en la empresa, los resultados arrojaron que las instalaciones de producción no cuentan con un mantenimiento estructurado y estandarizado que cumpla tanto los mantenimientos preventivos y correctivos de las máquinas que hacen parte de cada proceso. Dentro de la compañía existen máquinas que al ser usadas continuamente en las actividades que se realizan, deben ser controladas con un mantenimiento, porque al momento de que la máquina deje de funcionar por alguna razón, toda la producción se detiene y por ende los pedidos a ejecutar en el momento, ya que normalmente así se ofrecen varios productos, la empresa para elaborar un producto hace uso y tiene como involucrado a todas las máquinas para su debido proceso.

En este aspecto evaluado también se obtuvieron 2 resultados favorables de la situación actual de la empresa, el primero de ellos es la forma como la compañía capacita a sus empleados antes de que estos se vean involucrados a todo el funcionamiento productivo de la empresa, ya que cada máquina que está involucrada en la producción tiene un debido procedimiento e instructivo de uso que debe ser enseñado para que no afecte los productos, los tiempos y los costos de la fabricación y diseño, por lo que las personas, generalmente los directivos, son los que enseñan a sus empleados la forma de realizar y elaborar sus pedidos, y en caso de que se haga una actualización de máquina o de un proceso, estos son comprendidos por los empleados ya que son ellos lo que hacen que la línea de producción funcione correctamente. El segundo factor que hace que el resultado de este aspecto no sea tan bajo es que la empresa cuenta con un espacio suficiente para realizar y cumplir con toda la actividad económica que tenga, ya que a pesar de que no está organizado de la manera más óptima, se cuenta con el espacio que permita generar una mejor organización y dividir la empresa por áreas de trabajo, esto con el fin de que las actividades a elaborar tengan un orden establecido y una instalación más cómoda para todas las personas que intervienen en la compañía.

	MEJORA CONTINUA	
Ítem	CRITERIO	CALIFICACIÓN
1	¿Se implementa dentro la empresa una o varias estrategias que permitan a la compañía tener una mejora continua en cada uno de los procesos que se desempeñan, obteniendo resultados satisfactorios en recursos, infraestructura, tiempos y movimientos?	0
2	¿Al momento de querer implementar o proponer una nueva estrategia de mejora, los empleados tienen la capacidad de divulgarla mediante un proceso formal con una norma determinada ya establecida?	2
3	¿Todos los empleados de la empresa tienen conocimiento de como implementar una mejora continua, teniendo a su mano todo lo necesario para involucrarse en el desarrollo satisfactorio de la compañía?	0
4	¿Es de conocimiento y debida aplicación de toda la empresa, las diferentes fuentes de desperdicios que hacen que una empresa no mejore su productividad?, (inventarios, transportes, defectos, esperas, sobreproducción, movimientos innecesarios y métodos inadecuados)	0
5	¿La empresa para mejorar su sistema productivo planifica y estructura la metodología Kaizen en sus actividades diarias de trabajo haciendo así conciencia al momento de mejorar los errores que se tengan y celebrar los éxitos que se	0
6	¿Se tiene como ideología que las mejoras que se implementen o las que se han implementado generan una inversión muy alta para la compañía?	4
Puntuación total		6
Máxima puntuación		24
Valoración del parámetro Lean		0,25

Tabla 5: Mejora continua

En cuanto a la mejora continua de la empresa, que es el tercer parámetro que se evalúa, los resultados indican que la empresa tiene un déficit en no querer tener un progreso acompañado de todos los avances que ha tenido ese mercado alrededor de todo el mundo, ya que sus directivos prefieren mantener las actividades y procesos como se establecieron y no como va evolucionando la sociedad. Esto se puede analizar claramente en el 25% de calificación obtenida, ya que la compañía carece de una implementación de estrategias que hagan que esta fomente la mejora continua en cada uno de los procesos que desempeñan, así mismo en el control de la infraestructura, y en tiempos y movimientos. Dentro del diagnóstico también se pudo evidenciar que para la compañía generar conocimiento en sus empleados acerca de las estrategias de mejora continua no es de suma importancia, ya que para los directivos la empresa se encuentra y puede generar ventas en los procesos que siempre han realizado y en que sus operarios elaboren lo que siempre han sabido realizar con las máquinas respectivas.

Lo mencionado anteriormente se refleja en que para Formas Continua GQ S.A.S. el conocimiento de desperdicios como lo son inventarios, transportes, defectos, esperas, sobreproducción, movimientos innecesarios y métodos inadecuados no es de existencia dentro de las instalaciones de producción, por lo que solo se trabaja con lo que se sabe y no con lo que se debería innovar y mejorar teniendo en cuenta que la empresa pasó por unos años donde la transición tecnológica no ha parado pero la demanda y la carencia de ganancias y/o utilidades si ha bajado.

A pesar de que la calificación más alta está en el pensamiento o ideología de que la

implementación o las estrategias de mejora continua son un alta inversión adicional que debe ser costeadada por la empresa, es de suma importancia resaltar que la metodología Kaizen en todas sus actividades diarias de trabajo debe ser tenida en cuenta, ya que la empresa al no saber cómo se manejan estas metodologías no les es posible detectar errores o evitar sobre costos que pueden hacer que la empresa no progrese a la par de su competencia y no obtenga las utilidades necesarias para seguir de la mejor manera en ese sector laboral de publicidad. Sin embargo es de resaltar que si se desea implementar o proponer una estrategia de mejora, los empleados tienen toda la capacidad de optar y ponerla en práctica, ya que al saber de los procesos que se realizan en la empresa, saben cuál son los errores que se podrían cometer o que podrían haber y evitarlos de una forma ágil y efectiva, y así mismo con los demás sobre costos de la producción, y todo esto se logra teniendo unos estándares establecidos donde se determine cuál es la metodología ideal que lleve a la empresa a una gran productividad.

 SISTEMAS VISUALES 5S's & ORGANIZACIÓN PUESTO DE TRABAJO		
Ítem	CRITERIO	CALIFICACIÓN
1	¿Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado, con la limpieza correctiva de todo el material necesario la ejecución de las actividades, evitando obstrucciones y artículos innecesarios?	2
2	¿Dentro de la parte de producción de la compañía, existen marcas Y/o señales que permitan evidenciar y separa áreas que permitan el correcto y seguro flujo de material y personal?	4
3	¿Los entes que intervienen en la empresa son conscientes de lo que significa tener desperdicios y aumento de costos? ¿Los empleados de la empresa hacen parte de su diario laboral la limpieza?	2
4	¿Se identifica dentro del área de trabajo cada objeto necesario para el proceso productivo de la empresa?, cada objeto o articulo necesario está ubicado en el lugar correcto permitiendo su accesibilidad de forma sencilla?	1
5	¿En cada área de trabajo existen paneles de control que le permitan a los trabajadores visualizar las instrucciones que corresponden a la actividad laboral que realizan y como estas pueden afectar a la compañía en caso de que no se cumplan de la manera correcta?	0
6	¿La dinámica de los cambios de turno y de los operarios se rigen bajo un procedimiento estructurado y estable?	2
Puntuación total		11
Máxima puntuación		24
Valoración del parámetro Lean		0,46

Tabla 6: Sistema visuales 5's y organización de puesto de trabajo.

En cuanto al último parámetro evaluado que es los sistemas visuales de 5 S y organización del puesto de trabajo, la empresa obtuvo un resultado por encima del 40%, lo que significa que tiene una valoración regular en la forma como se implementa esta metodología y la organización dentro de la compañía, esto se ve evidenciado en que la empresa Formas Continuas GQ S.A.S no cuenta con paneles de control que le permitan a los trabajadores visualizar las instrucciones que corresponden a la actividad laboral que realizan, lo que es un déficit de gran magnitud ya que para llegar al orden y la organización es necesario llevar el control de forma visual de lo que se realiza cotidianamente en la producción, sin embargo la empresa no está completamente obsoleta de la implementación de esta metodología, ya que si cuenta con algunas marcas, señales y/o símbolos que permiten evidenciar y separar unas áreas específicas permitiendo así un fácil acceso y flujo de la producción.

Otro factor que se encontró en el diagnóstico aplicado, es que la compañía no cuenta con unas instalaciones en buen estado, con la limpieza correctiva de todo el material que se utiliza en los procesos de producción, y en la forma de establecer y separar lo que no es necesarios utilizar en el día a día, ya que dentro del área de producción es de fácil acceso encontrar material que no debería estar en esa posición y ubicación o que en un futuro podría obstruir con los procedimientos que se realizan, por lo que es de suma importancia separar y organizar en una área determinada los objetos que no son necesarios tenerlos a la mano para mejorar así la productividad y calidad de sus productos, así crear el ambiente de limpieza y fomentar las actividades de organización para evitar sobrecostos y desperdicios.

Dentro de este diagnóstico se evalúa en la compañía como son los controles o las normas establecidas en la repartición de turnos y la forma de trabajo realizando las actividades producción, por lo que los resultados obtenidos arrojan que la empresa no tiene definido de manera formal los procedimientos estructurados y estables de lo mencionado en este parámetro, ya que para la empresa tener dentro del horario laboral a un número determinado de trabajadores es suficientemente necesario y no es de suma importancia para esta tener estándares formales donde se describen estos trabajos por parte de los empleados.

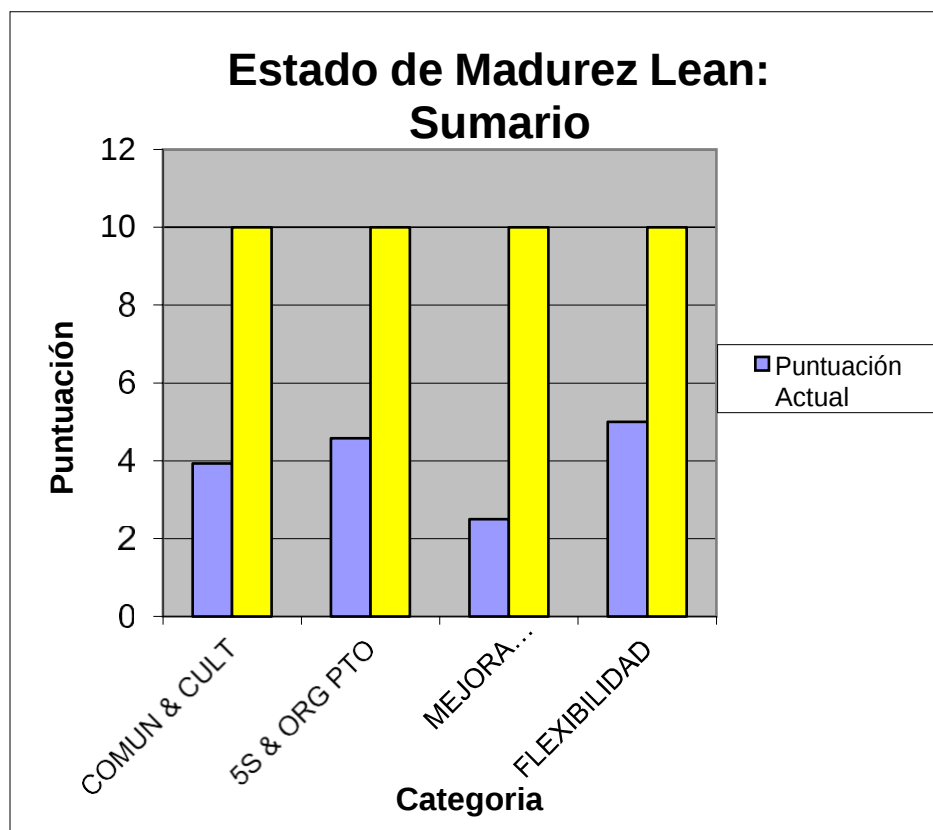


Grafico 2: Estado de madurez

10.11 CAPACITACIÓN LEAN MANUFACTURING

Se realizó una capacitación para todos los empleados que intervienen en las actividades operativas y comerciales de la empresa Formas Continuas GQ S.A.S, como lo son los jefes, el personal administrativo y operarios el día primero de Agosto del año 2022, con el fin de divulgar todos los objetivos que se tienen dentro de la compañía, y cómo estos pueden influenciar a la mejora de todos los sistemas productivos de la misma, utilizando las metodologías y herramientas de Lean Manufacturing.

Así mismo dentro del encuentro de capacitación se optó por mencionar cuales son los desperdicios que se pueden tener dentro del sistema productivo de los procesos a realizar. Estos desperdicios se ven evidenciados en la siguiente tabla con su debida explicación:

10.12. TIPOS DE DESPERDICIOS:

Tipo de desperdicio	Deficiencia
Sobreproducción.	La sobreproducción se evidencia cuando se produce o se realiza un proceso adicional o en cantidades mayores a las planeadas en un periodo determinado. Este desperdicio influye en el gasto de material de producción, de tiempo que se demora la empresa en los procesos y en que los productos no estén en las mejores condiciones para comercializar.
Tiempo de espera.	El tiempo de espera se mide mediante las repeticiones de movimientos de material tanto en la producción como en los pedidos a proveedor, así mismo en los procesos no estandarizados de la manera correcta lo que hace que existan recorridos excesivos debido al desorden u organización, por ende al no tener procesos eficientes, el material elaborado se almacena o se deja en una ubicación no deseada. Este desperdicio genera gastos en el material y los procesos se demoran más de lo esperado deteriorando a personal de la empresa físicamente y en disminución de espacio.

Procesamiento.

El procesamiento se define como un desperdicio al momento en el que se empiezan a realizar trabajos innecesarios y que no hagan parte de los procesos de la empresa, y más aún en los cuales los clientes no están en la disposición de pagar. Este factor por el que se pueden generar desperdicios es debido a la mala planeación de la empresa en cuanto a la producción y la forma como abordan los pedidos que entran en la compañía, así mismo por la falta de conocimiento en el manejo de la tecnología o las máquinas que se usan.

Inventario	El inventario se genera en cuanto al desperdicio, al momento en el que la compañía empieza a acumular material o productos que no son necesarios tener a la mano, lo que hace que se disminuya el espacio de la producción y genere desorden en su organización. También al tener inventario se puede obtener un inadecuado flujo de los procesos, pérdida y sobre costos de material. Esto se incrementa cuando la empresa no tiene en cuenta las cantidades necesarias para satisfacer la producción y obtiene más de lo deseado.
Movimiento.	El movimiento se convierte un desperdicio cuando se realizan movimientos innecesarios o repetitivos que hacen que el tiempo y el material de la producción se gaste, esto se genera cuando los entes que intervienen en la empresa directa e indirectamente no planean los procesos y los métodos más efectivos para su correcto desarrollo, sin embargo esto también se puede deber a que la máquina no es controlada de la mejor manera para que realice los productos deseados.
Producción de productos defectuosos	Cuando existe dentro de la producción productos defectuosos se convierten en un desperdicio, por que es tiempo perdido que se empleó para esto, ya que los productos no se venden debido a su mala calidad y no satisfacción por parte del cliente. Esto se debe a la falta de control al momento de la ejecución de la producción o a la falta de coherencia entre la forma de diseñar y realizar los procesos.

Tabla 8: Resultados del proceso

Se realiza un test para las máquinas de la compañía seguido de la capacitación el cual fue realizado en compañía de los jefes y operarios con el fin de evaluar cada máquina las cuales son la procesadora, numeradora, colectora, fondeadora, impresora, la descripción detallada de estas se evidencia más adelante de la evaluación realizada donde se evaluó algunos importantes como lo son: el estado actual, la gestión de la máquina, ente que interviene, ubicación y calidad el producto en el proceso establecido.

EVALUACIÓN DE MÁQUINAS	
ESTADO DE LA MÁQUINA	Se evalúa cual es la condición de la máquina en cuanto a mantenimiento, limpieza y orden.
GESTIÓN DE LA MÁQUINA	Se analiza el desempeño de la máquina en cuanto a optimización, eficiencia y eficacia.
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	Se estudia el nivel de productividad que tiene el operario al momento de realizar la operación estipulada en la máquina.
UBICACIÓN	Se observa la ubicación en la cual se encuentra cada máquina en la compañía, para ver si se encuentra en la posición óptima que permita tener un flujo de proceso más eficiente.
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	Se examina cómo finalizó el producto en cada fase, para saber si continúa su debido proceso de elaboración.

PRECESADORA	VALOR	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE
ESTADO DE LA MÁQUINA	5	2	40%
GESTIÓN DE LA MÁQUINA	5	3,5	70%
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	5	3	60%
UBICACIÓN	5	3	60%
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	5	4	80%

10.1.2.1. ANÁLISIS DE PROCESADORA:

Esta máquina tiene una función en particular la cual consiste en ajustar el tamaño del papel el cual estableció el cliente.

PRECESADORA	VALOR	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE
ESTADO DE LA MÁQUINA	5	2	40%
GESTIÓN DE LA MÁQUINA	5	3,5	70%
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	5	3	60%
UBICACIÓN	5	3	60%
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	5	4	80%

Tabla 9: Evaluación de la procesadora

La procesadora tiene un comportamiento muy variado en cuanto a los factores que se evaluaron, ya que para esta máquina la oportunidad de mejora más grande está en el estado de la máquina, esto debido a que no se le han realizado los mantenimientos correctivos y que le corresponden en un periodo determinado, en paralelo con la falta de todos los mantenimientos, no se le hace la limpieza correspondiente cada día por lo que la producción se puede ver afectada debido a que al realizar las funciones que se le programan, puede recolectar o almacenar mugre o algún elemento que no deje el producto terminado con la mejor calidad, en este caso cuadrar el tamaño del papel ya sea media carta, carta y oficio. Según el análisis realizado a esta máquina, la fortaleza más grande que se evidenció en los entes que intervienen en la máquina ya que al no estar en las condiciones más óptimas, el operario encargado de supervisar las funciones de esta, puede corregir los posibles errores que se vayan encontrando ya sea en la pérdida de medición que se encuentra en una hoja con dimensiones específicas. Y abarcando los factores intermedios, se encuentra que la gestión de la máquina está en un 70%, así como la calidad del producto por lo que se mencionó anteriormente que interfiere la falta de mantenimiento para optimizar el desempeño, y la ubicación está en un 60% debido a que la empresa no tiene su sistema productivo sistemáticamente organizado de la mejor manera que resulte efectivo para la realización de las funciones establecidas.

10.1.2.2. ANÁLISIS DE LA FONDEADORA:

La Fondeadora es la máquina especializada en dar el color determinado que se necesita a los productos que se están elaborando en la línea de producción, por lo que es muy importante para las características cualitativas en cuanto a calidad y diseño.

FONDEADORA	VALOR	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE
ESTADO DE LA MÁQUINA	5	4	80%
GESTION DE LA MÁQUINA	5	4	80%
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	5	1,5	30%
UBICACIÓN	5	0,5	10%
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	5	4,0	80%

Tabla 19: Evaluación de la fondeadora

Analizando esta máquina, se puede evidenciar que la mayoría de sus factores se encuentran en un comportamiento superior con el 80%, como lo son el estado de la máquina que se refiere a los mantenimientos y limpieza respectivos, la gestión de la máquina que se refiere a cómo es el desempeño de esta al momento de realizar el producto en cuanto a agilidad y optimización, y en cuanto a la calidad de los productos. Y los aspectos más bajos se presenta algo particular y es que existen dos factores que está muy por debajo de lo óptimo, por lo que es necesario intervenir o dar una acción de mejora de forma rápida ya que puede afectar toda la producción, este factor es el da la ubicación que cuenta con un 10% de favorabilidad, esto se debe a que la empresa no ha diseñado una organización que permita tener una dinamización y movilización de la producción. Y seguido de este se encuentra los entes que intervienen en la máquina con un 30%, lo que deja en evidencia el nivel de productividad y conocimiento que tiene el operario al realizar la operación estipulada.

10.1.2.3 ANÁLISIS DE IMPRESORA:

En cuanto a la impresora, el papel que cumple dentro de la producción es importante, ya que a pesar de también darle color a los productos que se están realizando, también permite evidenciar mediante la impresión, la tipografía que se necesita, por ejemplo, en las facturas todas las características de texto como lo son el valor, la cuadrícula, los totales, etc.

IMPRESORA	VALOR	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE
ESTADO DE LA MÁQUINA	5	2	40%
GESTIÓN DE LA MÁQUINA	5	3	60%
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	5	4	80%
UBICACIÓN	5	1	20%
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	5	4	80%

Tabla 11: Evaluación de la impresora

Sin embargo, a pesar de que tiene funciones similares con la fondeadora, la impresora arroja datos diferentes en cuanto a la evaluación que se le aplicó dentro de la empresa, ya que los porcentajes más óptimos y favorables los tienen los factores de los entes que intervienen en la máquina con un 80%, esto va muy ligado a que la impresora es automatizada y solamente es cuestión de una programación previa para la realización de los productos, y el factor de calidad del producto que va muy relacionado con lo anteriormente explicado, la máquina tiene una buena exactitud y los productos cumplen con las expectativas estipuladas.

Así mismo tiene factores que se deben mejorar como lo es la ubicación que tiene un valor del 20%, el estado de la máquina con un 40% y la gestión de la máquina con un 60%, que está en particular tiene un punto medio con respecto a las demás.

Esta impresora tiene una situación en particular dentro de la empresa, ya que la impresora hace lo mismo que la fondeadora, y se puede tomar la decisión de mantener dentro de la línea de producción sólo una máquina que realice lo necesario y evite demoras aumentando el índice de efectividad y la calidad dentro de la producción.

10.1.2.4.ANÁLISIS DE COLECTORA:

La máquina colectora se encarga de unir las hojas que se necesitan en la elaboración de los productos de la empresa, en otras palabras, hace la unión de la hoja original con la copia.

COLECTORA	VALOR	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE
ESTADO DE LA MÁQUINA	5	4	80%
GESTION DE LA MÁQUINA	5	4	80%
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	5	1,5	30%
UBICACIÓN	5	2	40%
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	5	1,5	30%

Tabla 12: Evaluación de la colectora

Dentro del análisis que se realizó, la colectora presentó un puntaje bajo en la mayoría de sus factores, lo que refleja que se deben hacer mejoras significativas en cuanto a los entes que intervienen en la máquina, la calidad del producto en la fase que le corresponde a esta máquina y la ubicación en la que se encuentra dentro de la empresa, esto es muy importante corregirlo porque al no tener los operarios que generen una buena productividad, un producto no terminado en las condiciones más óptimas y un transporte dentro de la producción inadecuado por la falta de ubicación, hace que la empresa presente un índice muy bajo en efectividad, ya que al tener que pasar por varias máquinas para un producto final, cualquier error que se encuentre en una operación hace que afecte las demás. Con respecto a los valores más favorables, se encontró que el estado de la máquina y la gestión que se encarga del desempeño de la máquina en cuanto a optimización cuentan con un 80% de capacidad operativa que fortalece la producción.

10.1.2.5 ANÁLISIS DE LA NUMERADORA:

La numeradora se encarga dentro de la producción de la empresa en enumerar los productos, como por ejemplo en las facturas, cada hoja cuenta con un control y un orden de las mismas, ya que es un producto que una de sus características más fundamentales es esta, por esto mismo es de suma importancia que la máquina esté adecuadamente establecida dentro de la empresa y en óptimas condiciones

NUMERADORA	VALOR	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE
ESTADO DE LA MÁQUINA	5	3,5	70%
GESTION DE LA MÁQUINA	5	3	60%
ENTE QUE INTERVIENE EN LA MÁQUINA	5	4,0	80%
UBICACIÓN	5	3	60%
CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL PROCESO ESTABLECIDO	5	3,5	70%

Tabla 13: Evaluación de la numeradora

En el análisis que se realizó los resultados estuvieron por encima del porcentaje medio óptimo, lo que significa que las condiciones no están deficientes, ya que en cuanto al estado de la máquina y la calidad del producto en el proceso establecido se encuentra en un 70% de favorabilidad y efectividad. El porcentaje más alto y la fortaleza más óptima que se encontró en la evaluación dentro de la empresa es los entes que intervienen en la máquina, ya que se mantiene la productividad que tiene el operario al momento de realizar la operación específica de la misma con un 80%, y los factores que están por debajo son la gestión de la máquina y la ubicación en la que se encuentra que se explica como en las demás máquinas en que la producción no se ubican en el orden establecido en la que favorezca la completa eficiencia de los productos que se realizan.

11. RIESGOS

Los riesgos en los procesos de la empresa Formas Continuas G.Q. S.A.S. se pueden ocasionar por varios factores. Uno de estos, es por una deficiencia en cuanto a la formulación de indicadores que miden la productividad de la empresa, esto se puede dar ya sea por desconocimiento de los trabajadores a los procesos, manejo de las máquinas de producción o por la mala planificación de la organización, al no tener unos indicadores con buena formulación, la empresa no tiene un seguimiento adecuado lo que hace que no se puedan tomar decisiones en cuanto a lo que está mal y lo que se está mejorando.

Otro riesgo que se puede tener es que alguna máquina de la producción no cuente con un mantenimiento controlado o estandarizado con un periodo definido, ya que las máquinas no funcionan de la mejor manera siempre y puede que se dañen o dejen de funcionar por algún mecanismo dentro de ellas. Al dañarse una máquina, la producción se puede detener ocasionando pérdidas en cuanto a tiempo, costos de la organización y calidad de atención al cliente.

A demás de lo anterior, un riesgo que se podría presentar en cuanto a los procesos de la empresa, es que la materia prima que se requiera para elaborar los mismos, tenga un cambio en el mercado y obligue a la organización a subir precios y al aumentar sus costos, esto afecta los procesos porque si hay un incremento en el mercado en cuanto a costos de producción, se deben subir los precios para tener alguna rentabilidad, ocasionando que clientes no les parezca tan atractivo el valor por el que pueden pagar y se baje la demanda de los productos, por ende los procesos van a presentar un índice bajo de realización de los productos al no tener muchos pedidos por entregar al mercado.

12.**COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Los costos de la producción de los tres productos que se desarrollan en la empresa Formas Continuas GQ S.A.S dependen de la petición del pedido, por lo que para medir estos valores se opta por tomar una cantidad de referencia promedio de 182.000 unidades mensuales, así mismo los costos varían ya que existen procesos en los cuales el papel que es utilizado para la producción no es el mismo.

A Continuación, mediante una tabla se desglosan los costos por cada producto:

13. MEMBRETES:

MATERIA PRIMA	CANTIDAD	PRECIO / CU	PRECIO TOTAL
Rollo bond 75	9	\$1.260.000	\$11.340.000
Tintas	4	\$70.000	\$280.000
Planchas	20	\$12.000	\$240.000
Limpiador ecológico	1	\$150.000	\$150.000
Alcohol	1	\$50.000	\$50.00
cinta	10	\$5.000	

Tabla 13: Costos membretes

RECIBOS -FACTURAS

MATERIA PRIMA	CANTIDAD	PRECIO/CU	PRECIO TOTAL
Rollo de papel CB original	3	1.470.000	4.410.000
Rollo de intermedio CFB	3	1.575.000	4.725.000
Rollo final CF	3	1.500.000	4.500.000
Tintas	4	\$70.000	\$280.000
Planchas	20	\$12.000	\$240.000
Limpiador ecológico	1	\$150.000	\$150.000

Alcohol	1	\$50.000	\$50.000
---------	---	----------	----------

Tabla 14: Costos recibos/facturas

COSTOS INDIRECTOS	
Arriendo	\$ 4.000.000
Administración	\$ 3.000.000
Agua	\$ 200.000
Luz	\$ 500.000
Operario	\$ 1.600.000

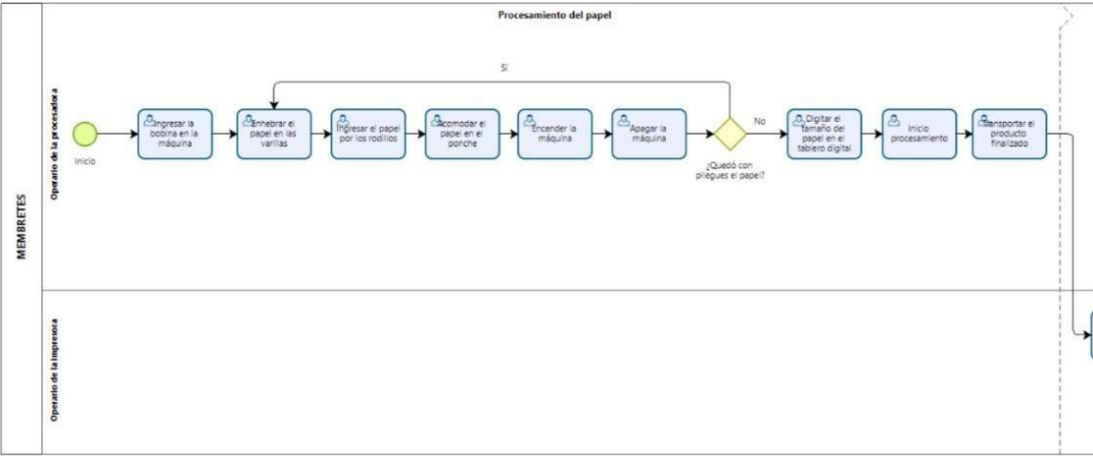
Tabla 15: Costos indirectos

PRODUCTOS	CANTIDAD	PRECIO
MEMBRETES	3.000 HOJAS	\$ 180.000
RECIBOS	3.000 HOJAS	\$ 600.000
FACTURAS	3.000 HOJAS	\$ 680.000

13: DIAGRAMA DE FLUJO DE MEMBRETES

Mediante los siguientes diagramas de flujo de proceso se logran describir cada una de las actividades que se desglosan de la elaboración de los productos que se realizan en la empresa, así mismo medir los tiempos de producción y funcionamiento tanto de los operarios como de las maquinas, es decir se hace una caracterización de cada uno de los procesos y posteriormente en la implementación de la propuesta se evidenciara las mejoras estipuladas para la compañía.

Imagen 15: DIAGRAMA DE FLUJO DE MEMBRETES:



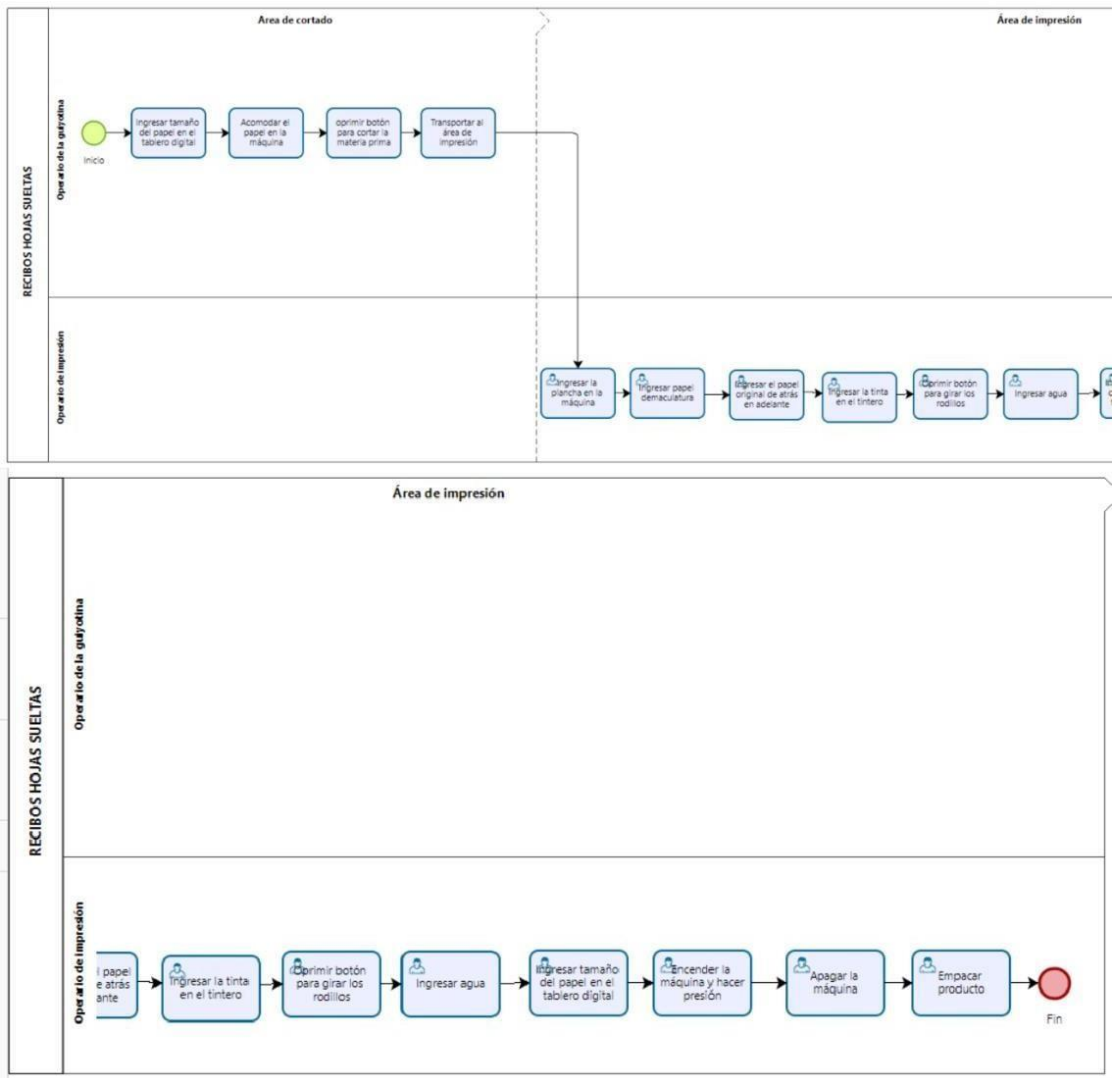
Ingresar el papel en el ponche			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Encender la maquina			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽	
Digitar tamaño del papel en el tablero digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio del trabajo por parte de la maquina			60 Min	○	□	D	⇒	▽	
Finaliza el proceso de la procesadora			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽	
El operario transporta el material terminado a la siguiente fase (Impresion)			1min	○	□	D	⇒	▽	
Montar plancha en el soporte de la maquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	

Ingresar un papel demaculatura			0,033 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel de atrás en adelante			10 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ajustar los tractores			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar la tinta en el tintero			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Depositar agua en la torre			0,8 Min	○	□	D	⇒	▽	
Prender la maquina			0,33 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el tamaño del papel en el tablero digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Encender la maquina para empezar con el proceso			90 Min	○	□	D	⇒	▽	
Empacar el producto terminado			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
TOTAL			112,6 MIN	20	0	0	1	1	

El diagrama de proceso de la elaboración de los mambres describe cada actividad que realiza la empresa Formas Continuas para el desarrollo de este producto, como se puede evidenciar en la descripción del proceso, el tiempo total en el cual se emplea es de 3 Horas y 12 Minutos, de los cuales el recorrido de la producción está repartido en diferentes máquinas que realizan una función en específico, estas son la procesadora y la impresora. Dentro del proceso de la procesadora, la preparación que debe hacer el operario con antelación tiene un tiempo total de 15,053 Min y lo que se demora está haciendo su trabajo tiene el tiempo más largo, el cual es 76,053 Min. En cuanto a la segunda etapa del proceso que es la impresión, el tiempo total empleado que toma el operario en realizar la actividad de preparación es de 21,6 Min y el tiempo de funcionamiento de la máquina total es de 112,6 Min

15: DIAGRAMA DE FLUJO DE RECIBOS

Imagen 17: DIAGRAMA DE FLUJO DE RECIBOS:



16: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE RECIBOS

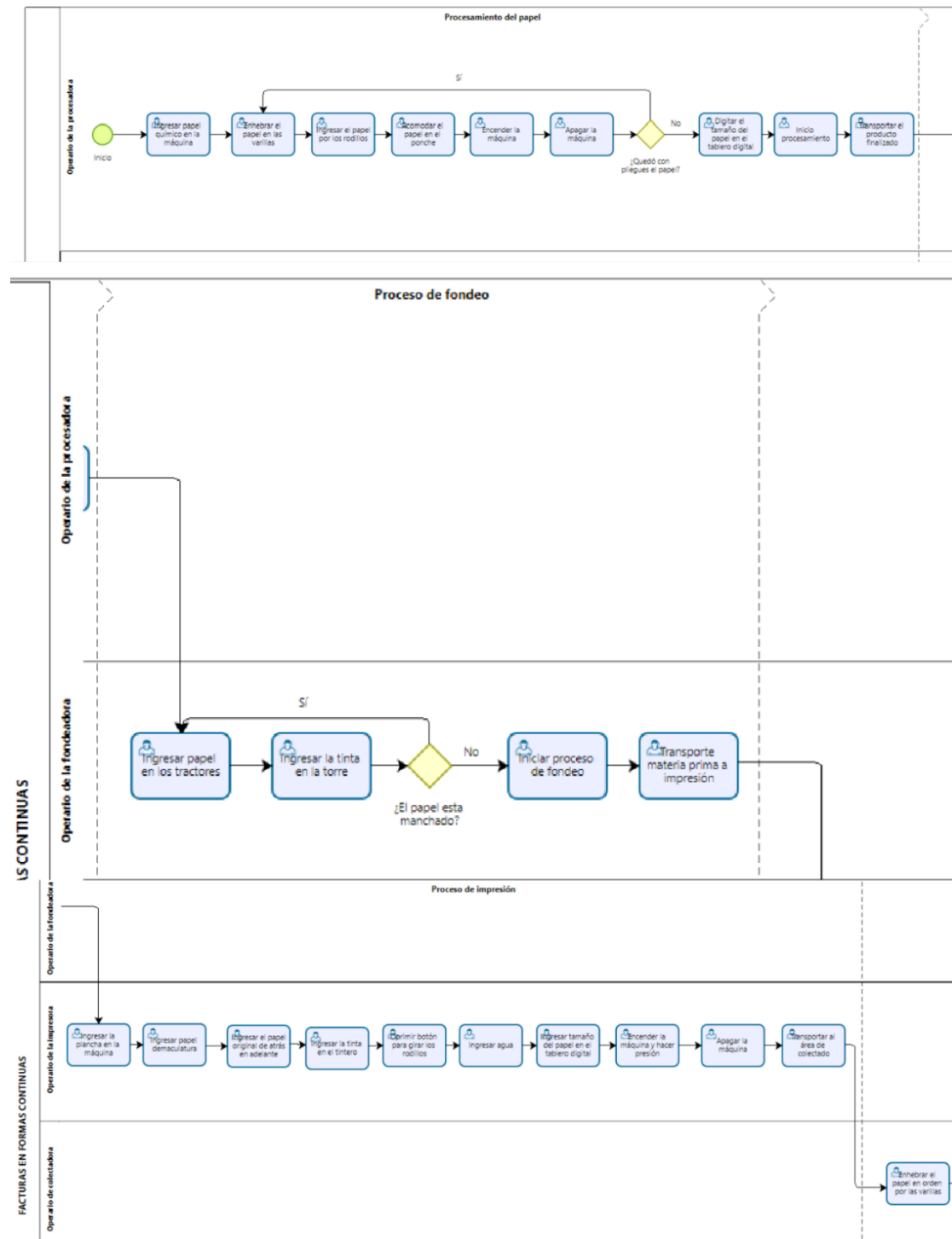
Imagen 18: DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO DE RECIBOS

DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO				Operación /Material /Equipo						
Diagrama	N° 1 Hoja 1			Resumen						
producto	RECIBOS			Actividad					Actual	
				Operaciones	○					10
Actividad	Proceso de recibos			Inspeccion					□	0
				Espera	D					0
Metodo	Actual			Transporte					⇒	1
Lugar	RICAURTE			Almacenamiento					▽	1
Elaborado por	Alexa Valentina Acosta Gomez y Camilo Leal Garcia			Distancia (mts)						0
				Tiempo (min)						0
				Costo						
Cargo	Estudiantes de Ingenieria Industrial		Fecha 3/09/ 2022	TOTAL						
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad						
				○	□	D	⇒	▽		
Acomodar el tamaño en cm en el tablero digital de la guillotina			1 Min	○	□	D	⇒	▽		
Acomodar el papel en la maquina			5 Min	○	□	D	⇒	▽		
Oprimir el boton de inicio del proceso			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽		
El operario transporta el material terminado a la siguiente fase (Impresion)			5 Min	○	□	D	⇒	▽		

Montar plancha en el soporte de la maquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar un papel demaculatura			0,033 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel de atrás en adelante		2 metros	10 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar la tinta en el tintero			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Depositar agua en la torre			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Prender la maquina			0,8 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,33 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el tamaño del papel en el tablero digital			0,5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Encender la maquina y presionar para empezar con el proceso			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			90 Min	○	□	D	⇒	▽	
Empacar el producto terminado			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
TOTAL		4 m	116,6MIN	10	0	0	1	1	

El diagrama de proceso de la elaboración de los recibos describe cada actividad que realiza la empresa Formas Continuas para el desarrollo de este producto, como se puede evidenciar en la descripción del proceso, el tiempo total en el cual se emplea es de 2,0446 Horas, de los cuales el recorrido de la producción está repartido en diferentes máquinas que realizan una función en específico, estas son la guillotina y la impresora. Dentro del proceso de la guillotina, la preparación que debe hacer el operario con antelación tiene un tiempo total de 6 Min y lo que se demora está haciendo su trabajo tiene el tiempo más corto, el cual es 0,016 Min. Debido a la rapidez de la máquina. En cuanto a la segunda etapa del proceso que es la impresión, el tiempo total empleado que toma el operario en realizar la actividad de preparación es de 25,66Min. y el tiempo de funcionamiento de la máquina total es de 116,6 Min.

Imagen 19: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FACTURAS:



FACTURAS EN FORMAS CONTINUAS

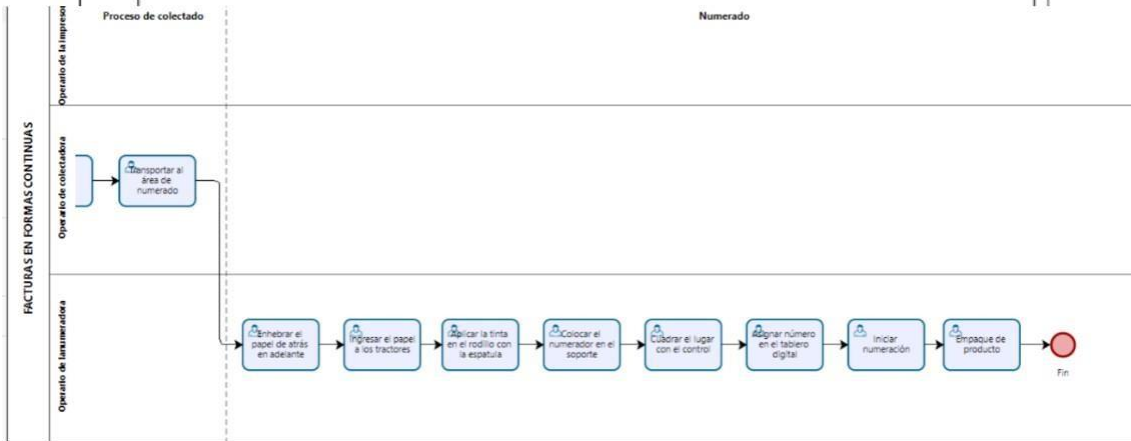
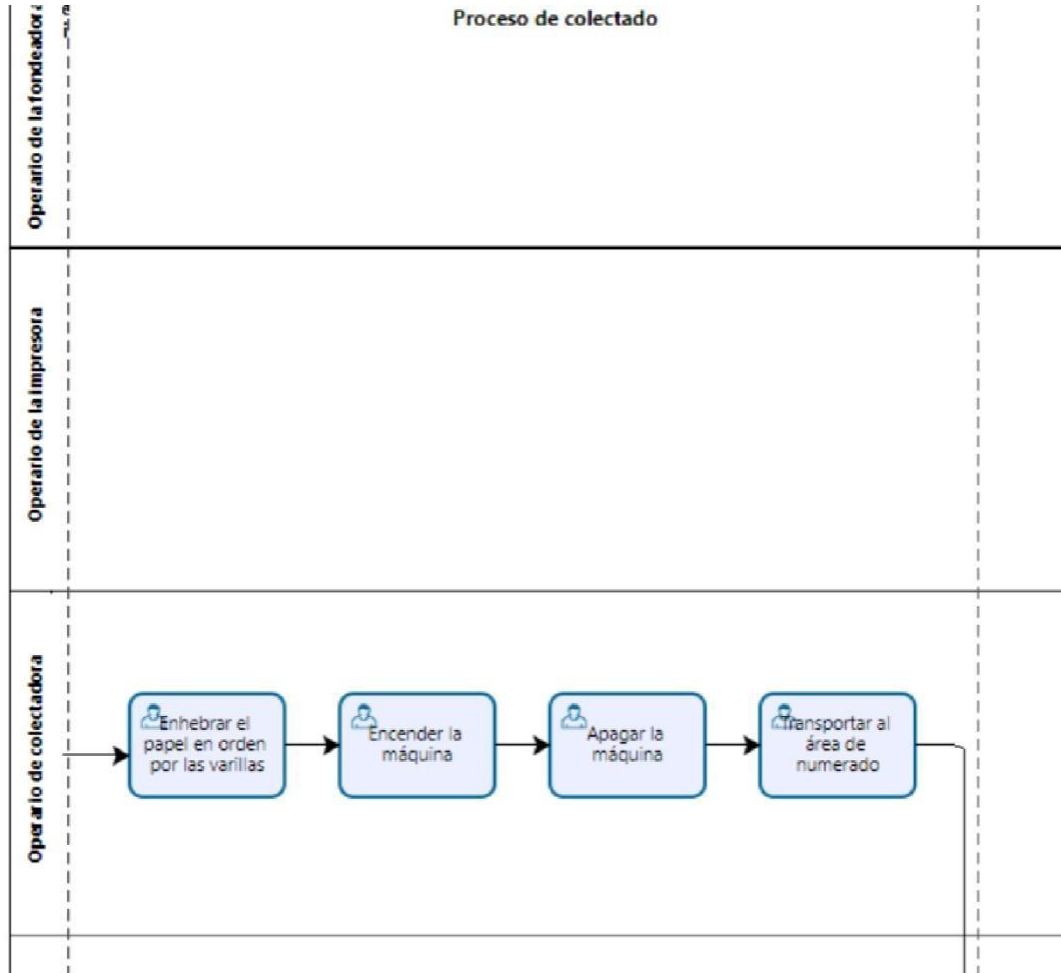


Imagen 20: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LAS FACTURAS:

DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO				Operación /Material /Equipo	
Diagrama	N° 1 Hoja 1			Resumen	
producto	FACTURAS			Actividad	Actual
Actividad	Proceso de facturas original y 1 copia			Operaciones 	37
Cantidad	3.000 Hojas			Inspeccion 	0
Metodo	Actual			Espera 	0
Lugar	RICAURTE			Transporte 	4
Elaborado por	Alexa Valentina Acosta Gomez y Camilo Leal Garcia			Almacenamiento 	1
Cargo	Estudiantes de Ingenieria	Fecha 3/09/2022		Distancia (mts)	0
				Tiempo (min)	0
				Costo	
				Mano de obra	
				TOTAL	
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad	
					
Colocar el papel quimico en la parte trcera de la procesadora			2 Min		
Enhebrar el papel en las varillas			5 Min		
Ingresar el papel por los rodillos			5 Min		
Ingresar el papel en el ponche			2 Min		
Prender la maquina			0,016 Min		
Apagar la maquina			0,016 Min		

El operario transporta el material terminado a la siguiente fase (Fondeadora)			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Colocar el papel en los tractores			10 Min	○	□	D	⇒	▽	
Aplicar la tinta al tintero			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio del proceso de fondeado			30 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar maquina			0,033 Min	○	□	D	⇒	▽	
Transportar el producto a la impresora			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Montar plancha en el soporte de la maquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar un papel demaculatura			0,033 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel de atrás en adelante			10 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ajustar los tractores			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar la tinta en el tintero			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Depositar agua en la torre			0,8 Min	○	□	D	⇒	▽	

Prender la maquina			0,33 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el tamaño del papel en el tablero digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio del proceso de impresión			90 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Transportar el terminado hacia la			3 Min	○	□	D	⇒	▽	
Enhebrar el papel por unas barillas			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Incertar bien el papel con los traces			1 min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio del proceso de colectado			19 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Transportar el terminado hacia la maquina			3 Min	○	□	D	⇒	▽	
Enhebrar el papel de atrás hacia delante			8 Min	○	□	D	⇒	▽	
Colocar en los tractores			1 Min	○	□	D	⇒	▽	

Aplicar la tinta con una espátula en el rodillo			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Colocar el numerador en el soporte			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ubicar el número de inicio			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Acomodar la posición del papel con el control digital			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el número que le da el tamaño en el control digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio de enumeración			30 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la máquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Empacar el producto terminado			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
TOTAL			5:26 Horas	37	0	0	4	1	

El diagrama de proceso de la elaboración de las facturas describe cada actividad que realiza la empresa Formas Continuas para el desarrollo de este producto, como se puede evidenciar en la descripción del proceso, el tiempo total en el cual se emplea es de 5,2624 Horas, de los cuales el recorrido de la producción está repartido en diferentes máquinas que realizan una función en específico, estas son la procesadora, la fondeadora, la impresora, la colectora y la numeradora. Dentro del proceso de la procesadora, la preparación que debe hacer el operario con antelación tiene un tiempo total de 15,032 Min y lo que se demora está haciendo su trabajo tiene el tiempo más largo, el cual es 60,016 Min, lo que da una totalidad de 75,048 Min. En cuanto a la segunda etapa del proceso que es la fondeadora, el tiempo total empleado que toma el operario en realizar la actividad de preparación es de 12 Min. y el tiempo de funcionamiento de la máquina total es de 30,033 Min. Para la tercera etapa del proceso que es la impresora, el tiempo total empleado que toma el operario en realizar la actividad de preparación es de 22,66 Min. y el tiempo de funcionamiento de la máquina total es de 91 Min.

El siguiente proceso que se tiene en cuenta en el desarrollo de las facturas es la colectora, la cual el tiempo total empleado que toma el operario en realizar la actividad de preparación es de 5 Min. y el tiempo de funcionamiento de la máquina total es de 20 Min. Y por último, el quinto proceso que se tiene en cuenta es la numeración, donde el tiempo total empleado que toma el operario en realizar la actividad de preparación es de 22 Min. y el tiempo de funcionamiento de la máquina total es de 32 Min, dejando así el producto terminado para proceso de empaque, el cual tiene una duración de 5 min. en su totalidad.

17. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S DENTRO DE FORMAS CONTINUAS GQ S.A.S

La implementación de la metodología 5's da a lugar con el objetivo de conseguir una empresa organizada, ordenada, limpia, estandarizada y así mismo manteniendo sus áreas de trabajo y de producción con un flujo óptimo que evite retrasos en el trabajo o una obstrucción en una línea de producción determinada.

El primer paso a seguir para implementar esta metodología es llevando a cabo la ejecución de la primera S(Seiri) que corresponde a organizar. Mediante esta S la clasificación y la eliminación de cada sector en el que se trabaja dentro de la empresa es fundamental para contar solamente con lo que se le necesita en la operación.

Al querer desarrollar esta etapa se comienza con una actividad de separación donde se analiza lo que realmente se necesita haciendo así que todos los objetos y/o elementos necesarios estén en el lugar que corresponden y sean accesibles para su debida utilización, es de suma importancia resaltar que al momento de clasificar los materiales hay que entender que en el puesto de trabajo o en la producción no solo se debe pensar en la persona que la utiliza si no en que cualquier persona de la compañía que desee utilizarlo tenga el conocimiento claro del lugar y la posición en la que se encuentra, esto evitará retrasos y obstrucciones en el proceso.

Ya teniendo la clasificación de lo que es y no necesario mediante la fase de separación se opta por ordenar (Seiton), esta es la segunda S a ejecutar la cual consiste en adecuar o colocar todos los elementos necesarios en un lugar determinado, teniendo en cuenta que si se requiere el uso del objeto se debe dejar donde se encontró para una próxima utilización.

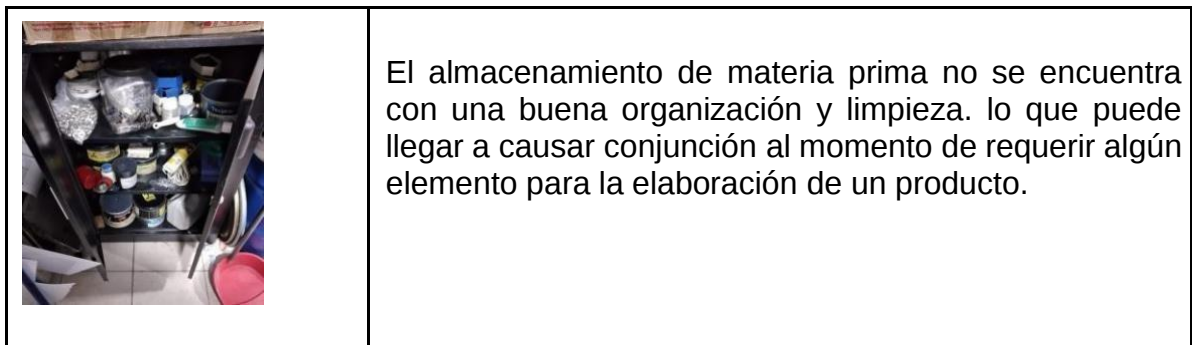
Las siguientes etapas ayudarán a tener un control de esa clasificación y orden que se ha ejecutado anteriormente. Por esto se opta por usar la tercera S (Seiso) que se fundamenta en limpiar e inspeccionar los elementos que se utilizan en la compañía para que en todo el periodo de producción y desarrollo de las actividades no existan defectos y si en caso de que existan tener la capacidad de eliminarlos de forma efectiva. Teniendo Seiso identificado se procede a la utilización de la cuarta S que es llamada (Seiketsu) la cual tiene como objetivo estandarizar lo que sea implementado en las tres primeras 5'S con el fin de asegurar que a medida que pasa el tiempo, las actividades propuestas se están llevando a cabo en el orden establecido cumpliendo con cada uno de los parámetros de calidad.

17.1 Situación Actual de la empresa.

La empresa Formas Continuas GQ S.A.S presenta un déficit de gran magnitud en la manera como controlan e implementan el orden tanto en la línea de producción como en la parte administrativa de la empresa. Al momento de ingresar a la compañía es de muy fácil percepción que las áreas de trabajo no están en las mejores condiciones que permitan una productividad adecuada, a pesar de que la empresa no tiene un amplio espacio de elaboración de productos, se debe optar por una organización y limpieza aprovechando cada espacio y así evitar demoras en cada actividad constante que se realiza

Uno de los principales problemas que afecta la productividad es la inadecuada ubicación de las materias primas ya que no cuenta con una adecuada ubicación e identificación de material.

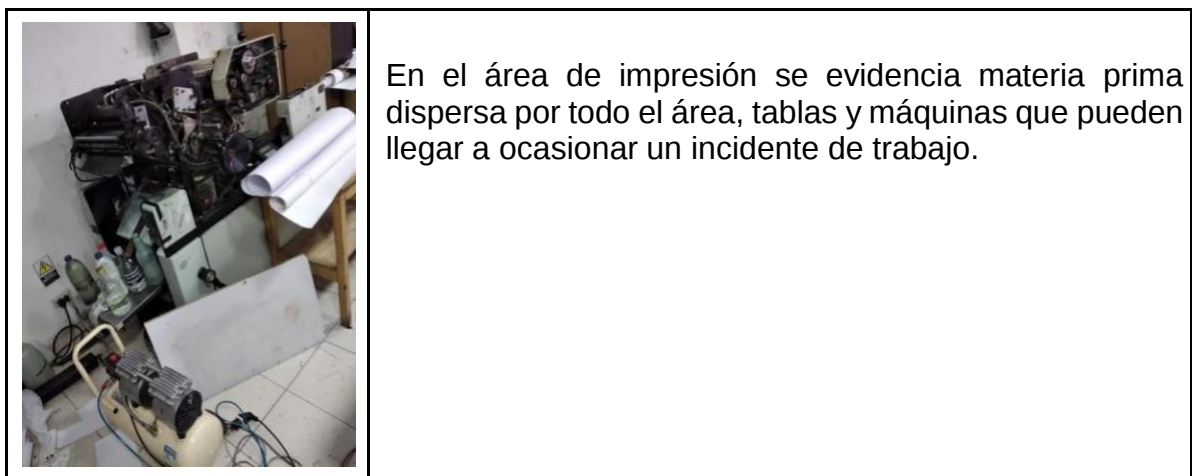
Imagen 21: Situación actual área de almacenamiento Formas continuas



Fuente: Autoría propia

El siguiente problema que tiene sus efectos sobre la productividad se presenta en la obstaculización de la circulación de los operarios, ocasionado por material en proceso que se encuentra en piso, de igual manera se evidencia que los elementos que usan para limpieza de la máquina se encuentran en un lugar no apropiado, la materia prima no se encuentra en el área de almacenamiento.

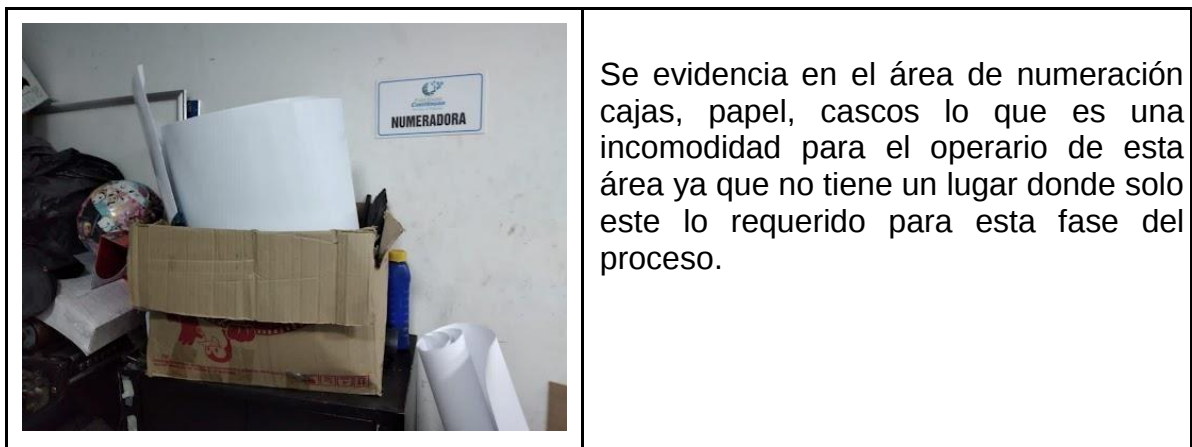
Imagen 22: Situación actual área de impresión



Fuente: Autoría propia

El tercer factor que influye en la productividad ya que el uso inadecuado de herramientas y materiales en los puestos de trabajo se acumulan y esto no son necesarias durante el proceso.

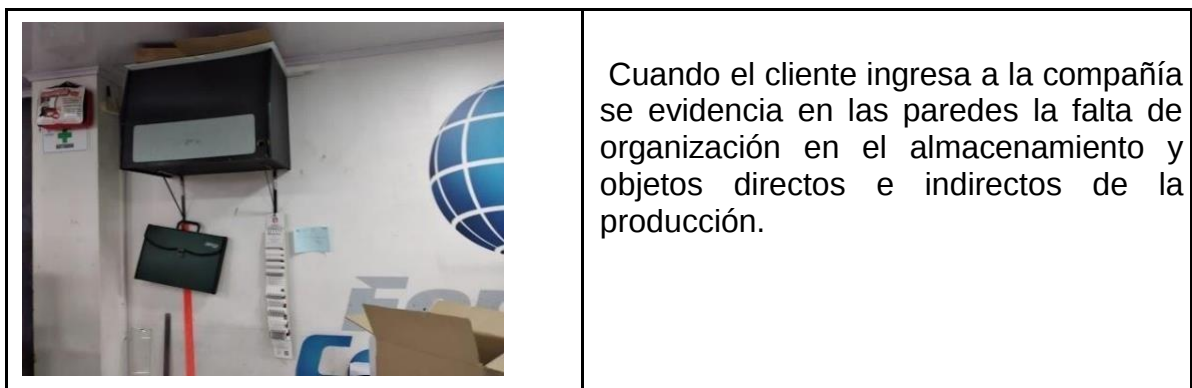
Imagen 23: Excesos de materiales en puestos de trabajo de la compañía Formas Continuas



Fuente: Autoría propia

Se evidencia que dentro de la compañía hay un gran problema en cuanto a la limpieza lo que puede llegar a ocasionar una mala imagen y por lo tanto perder clientela ya que lo clientes no estarán con la seguridad de que los productos que brindan sea de buena calidad.

Imagen 24: Situación actual área de almacenamiento



Fuente: Autoría propia

17.2. Estado de la fábrica después del programa 5's

Se realiza un orden adecuado respecto a la ubicación de las materias primas para sí poder tener factibilidad al momento de la identificación de los materiales.

Imagen 25: Situación después del programa para el área de almacenamiento Formas Continuas GQ S.A.S



Fuente: Autoría propia

Se da solución al problema que presenta la compañía en cuanto la obstaculización de la circulación de los operarios, ocasionado por material en proceso que se encuentra en piso. se realiza el respectiva organización y limpieza del área de impresión.

Imagen 26: Situación actual área de impresión



Fuente: Autoría propia

El siguiente factor en el cual influye la mala organización en la empresa son los materiales que no están en la posición correcta o no tienen una norma establecida para su ubicación por esto se realiza una restructuración del área de numerado para así evitar reprocesos o demoras en el proceso de producción.

Imagen 27: . Área de la numeración después de la aplicación de la metodología



Fuente: Autoría Propia

Al no tener una limpieza continua y establecida en la operación de la empresa se puede generar desorden y falta de productividad en las actividades que se realicen, por esto se decidió mejorar la organización de los materiales y elementos de trabajo para su mayor visualización y accesibilidad

Imagen 28: Área de almacenamiento.



Fuente: Autoría propia

Metodología de implementación 5´S:

Para la implementación de la metodología 5´S se tomó como primera medida la s de clasificar, que consiste en seleccionar por el responsable del puesto de trabajo o del área de producción los objetos que se utilizan en un periodo determinado, para esto se implementaron 3 tarjetas de color Rojo, verde y amarillo.

La tarjeta roja se colocaba encima de los artículos que tienen un periodo de 6 meses o más de no ser usados por el operario y/o empleado, la tarjeta amarilla a los objetos que se usan una o dos veces al mes, y la tarjeta verde a los objetos que son de constante uso por los trabajadores.

Al poner las tarjetas en cada objeto o articulo clasificándolo por el periodo de uso, se empieza



a sacar del puesto o del área de trabajo lo que esta con la tarjeta roja, ya que significa que no es necesario tener estos objetos para la actividad económica de la empresa y si puede causar un reproceso en la producción en cuanto a materia prima, o desorganización donde se trabaja.

Los objetos, materia prima o artículos que tienen tarjeta amarilla deben tener una evaluación si es necesario conservarlo o sacarlos de la empresa, en caso de que se decida conservar estos artículos, se dispone un espacio donde se organizan estos objetos para que la empresa mejore su organización y se tenga en cuenta que para la actividad laboral los objetos estarán guardados siempre en este lugar, y en cuanto a los que cuentan con la tarjeta verde, se deben organizar los objetos en el puesto de trabajo de tal manera que no obstruyan con las actividades que se realizan en la compañía y tengan un fácil acceso a estos.

Esta actividad en cada puesto y área de trabajo da paso a tener el tablero expuesto donde se llevará de forma diaria el control de que este organizado, limpio y clasificado cada artículo aumentando la productividad de cada empleado y cada operario dentro de la producción de la compañía.

17.3 Propuesta formato de seguimiento de la metodología de las 5's

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado con respecto a la metodología de las 5's se realiza una implementación de control donde se evidencia de forma diaria el estado de organización, limpieza, orden, estandarización de cada máquina y puesto de trabajo que está involucrada en la producción de la empresa, esto con el fin de incentivar la metodología haciendo que a futuro la productividad de los procesos sea cada vez más eficiente.

CONTROL METODOLOGÍA 5'S FORMAS CONTINUAS GQ S.A.S							
MES		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
AÑO							
ALMACENAMIENTO	Limpieza adecuada						
	Documentos organizados en carpetas						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
FONDEADORA	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
NUMERADORA	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
COLECTADORA	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
IMPRESORA	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
GUILLOTINA	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
PROCESADORA	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						
MESAS DE TRABAJO	Limpieza adecuada						
	inexistencia de productos terminados cerca a la máquina						
	Utensilios posicionados adecuadamente						
	Eliminación de objetos innecesarios						

NOMENCLATURA	
SÍMBOL	SIGNIFICADO
	Buen estado
	Mal estado
	Falta por mejorar

La tabla anterior consiste en calificar cada espacio de la empresa en cuatro aspectos importantes que deben tener un respectivo control, esta calificación cuenta con 3 simbologías, la primera es el símbolo de color verde que corresponde a un visto bueno lo que indica que el parámetro está en buen estado, el segundo es un símbolo de color rojo que refleja que está en mal estado y el último es de color negro lo cual indica que hay aspectos por mejorar.

Esta calificación se realiza por cada empleado mediante un orden determinado de días con el objetivo de tener una calificación parcial para evidenciar las oportunidades de mejora. Posteriormente a la calificación semanalmente se mide un indicador que refleja el cumplimiento de la metodología por parte de los empleados que interviene en la compañía.

17.4 PROPUESTA DIAGRAMAS FLUJO DE PROCESO:

Después de diagnosticar y caracterizar los diagramas de flujo de cada uno de los procesos de la empresa, se opta por proponer un diagrama de flujo por cada uno, con el fin de plantear las posibles mejoras en reducción de tiempos y movimientos, teniendo la producción más estandarizada y efectiva que permita un sistema productivo bien estructurado.

IMAGEN 29: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE RECIBOS PROPUESTO:

DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO				Operación /Material /Equipo					
Diagrama	N° 1 Hoja 1			Resumen					
producto	RECIBOS			Actividad				Actual	
				Operaciones 				10	
Actividad	Proceso de recibos			Inspeccion 				0	
				Espera 				0	
Metodo	Actual			Transporte 				1	
Lugar	RICAURTE			Almacenamiento 				1	
Elaborado por	Alexa Valentina Acosta Gomez y Camilo Leal Garcia			Distancia (mts)				0	
				Tiempo				2 Horas	
				Costo					
Cargo	Estudiantes de Ingenieria Industrial		Fecha 3/09/ 2022	TOTAL					
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad					
									
Acomodar el tamaño en cm en el tablero digital de la guillotina			1 Min						
Acomodar el papel en la maquina			5 Min						
Oprimir el boton de inicio del proceso			0,016 Min						

El operario transporta el material terminado a la siguiente fase (Impresion)			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Montar plancha en el soporte de la maquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar un papel demaculatura			0,033 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel de atrás en adelante			10 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar la tinta en el tintero			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Depositar agua en la torre			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Prender la maquina			0,8 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,33 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el tamaño del papel en el tablero digital			0,5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Encender la maquina y presionar para empezar con el proceso			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			90 Min	○	□	D	⇒	▽	
Empacar el producto terminado			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
TOTAL			2 Horas	10	0	0	1	1	

Para el diagrama de flujo de los recibos se tuvo en cuenta el transporte que conlleva este proceso al movilizar la materia prima de una máquina a la otra, a pesar de que todo el proceso en general está estandarizado con tiempos establecidos de la máquina es importante evidenciar esas posibles mejoras las cuales están en el transporte. Esta actividad contaba con una duración de 5 minutos en su totalidad, pero al mejorar el posicionamiento de la máquina de corte la cual es la guillotina y la impresora hace que los movimientos repetitivos necesarios para este proceso sean más cortos y de mejor accesibilidad para el operario que los realiza, por ende, la producción en esta etapa se propondrá reducir en su 80% lo que equivale a 4 minutos de optimización en el proceso, es decir, un total de dos horas para obtener el producto terminado.

IMAGEN 30: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE RECIBOS PROPUESTO

DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO				Operación /Material /Equipo					
Diagrama	N° 1 Hoja 1			Resumen					
producto	FACTURAS			Actividad					Actual
				Operaciones	○				33
Actividad	Proceso de facturas original y 1 copia			Inspeccion	□				0
				Espera	D				0
Cantidad	3.000 Hojas			Transporte	⇒				3
Metodo	Actual			Almacenamiento	▽				1
Lugar	RICAURTE			Distancia (mts)					0
Elaborado por	Alexa Valentina Acosta Gomez y Camilo Leal Garcia			Tiempo					4 horas
				Costo					
				Mano de obra					
Cargo	Estudiantes de Ingenieria Industrial		Fecha 3/09/2022	TOTAL					
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad					
				○	□	D	⇒	▽	
Colocar el papel quimico en la parte tracera de la procesadora			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Enhebrar el papel en las varillas			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel por los rodillos			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel en el ponche			2 Min	○	□	D	⇒	▽	

Prender la maquina			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽	
Digitar tamaño del papel en el tablero digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio para procesar el papel			60 Min	○	□	D	⇒	▽	
Finaliza el proceso de la procesadora			0,016 Min	○	□	D	⇒	▽	
Transportar el producto a la impresora			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Montar plancha en el soporte de la maquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar un papel demaculatura			0,033 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el papel de atrás en adelante			10 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ajustar los tractores			5 Min	○	□	D	⇒	▽	

Ingresar la tinta en el tintero			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Depositar agua en la torre			0,8 Min	○	□	D	⇒	▽	
Prender la maquina			0,33 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el tamaño del papel en el tablero digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio del proceso de impresión			90 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			0,016	○	□	D	⇒	▽	
Transportar el terminado hacia la colectora			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Enhebrar el papel por unas barillas			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Incertar bien el papel con los traces			1 min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio del proceso de colectado			19 Min	○	□	D	⇒	▽	

Apagar la maquina			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Transportar el terminado hacia la maquina numeradora			1 min	○	□	D	⇒	▽	
Enhebrar el papel de atrás hacia delante			8 Min	○	□	D	⇒	▽	
Colocarlo en los tractores			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Aplicar la tinta con una espatula en el rodillo			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Colocar el numerador en el soporte			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ubicar el numero de inicio			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Acomodar la posicion del papel con el control digital			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
Ingresar el numero que le da el tamaño en el control digital			1 Min	○	□	D	⇒	▽	
Inicio de enumeracion			30 Min	○	□	D	⇒	▽	
Apagar la maquina			2 Min	○	□	D	⇒	▽	
Empacar el producto terminado			5 Min	○	□	D	⇒	▽	
TOTAL			4 horas	33	0	0	3	1	

En el diagrama de flujo de proceso de las facturas es donde se propone la optimización más amplia en cuestión de tiempos, ya que como se evidencia en la descripción del diagrama la fase de fondeado se puede reemplazar por la impresión ya que a pesar de que en el diagrama inicial de caracterización que se evaluó anteriormente se tiene en cuenta las dos fases, pero no es necesario tenerlas incluidas en la misma línea de producción porque la impresora cumple con todas las características necesarias para la elaboración de las facturas e incluso puede hacer las dos funciones tanto el fondeado como la impresión al mismo tiempo. Gracias a esto el proceso total de la fabricación de facturas pasaría de 5:26 horas a 4 horas, reduciendo así en un 20% aproximadamente su productividad.

Adicionalmente para tener un proceso más eficiente se propone mejoras la ubicación de las máquinas las cuales pueden generar una movilización más ágil y organizada tanto del material como del producto terminado.

Mediante la explicación grafica de cómo se encuentra la empresa con respecto a la organización de su maquinaria y línea de producción, se plantea una mejora que permita a los empleados tener un flujo de proceso más óptimo y eficiente tanto en manejo de materia prima, almacenamiento, desperdicios y áreas de trabajo.

Imagen 31: PLANO ACTUAL

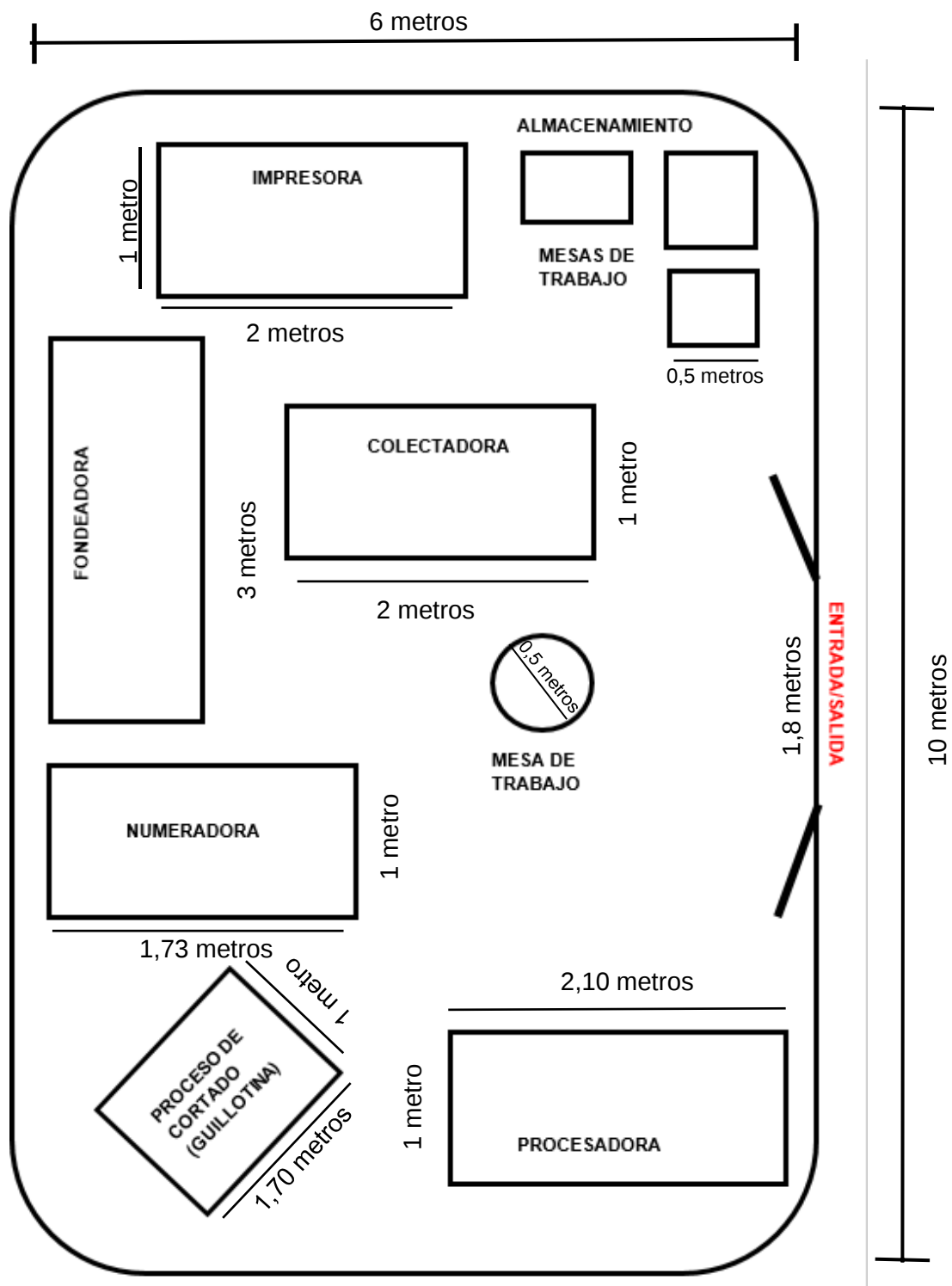
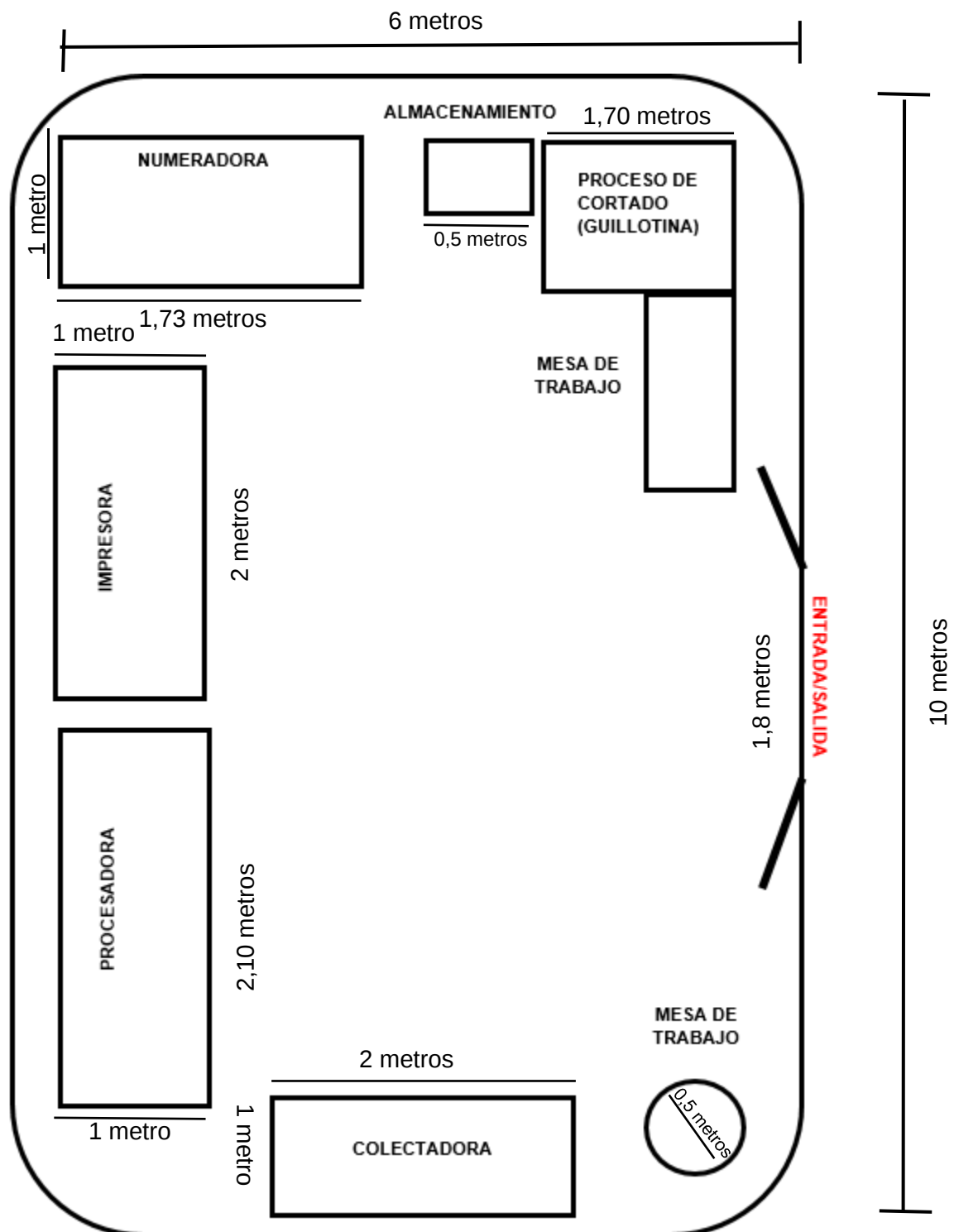


Imagen 32: PLANO PROPUESTO

Mediante la propuesta de una mejor organización para el espacio de producción de la empresa Formas Continuas, se tuvo en cuenta las falencias evidenciadas en los movimientos y la forma como manejaban su organización, por esto se plantea un espacio donde el movimiento y transporte de la materia prima y de los productos terminados sea más eficiente evitando desperdicios de material o de tiempo al momento de los procesos. Un cambio significativo que se realizó en el nuevo plano de mejora, es la eliminación de la máquina fondeadora ya que esta tiene unas funciones que otra máquina ya tiene y de una forma menos óptima, por lo q se optó dejar solo la impresora que realiza sus funciones con mejores estándares de calidad y eficiencia.



18. CONCLUSIONES:

- ▮ Teniendo en cuenta la implementación de la metodología de las 5's dentro de la organización formas continuas GQ S.A.S, se evidencia la gran mejora en cuanto al orden estructural de las máquinas, ayuda a evitar posibles incidentes. Además de esto se logra una optimización en cuanto a los tiempos de producción de los productos como las facturas de 1 Hora (60 Min).
- ▮ Se puede evidenciar con las propuestas del nuevo diagrama de flujo de proceso, específicamente en la producción de facturas, que es importante la reducción de tiempos y movimientos dentro la compañía, ya que al reducir este recurso que es el tiempo, la empresa puede ahorrar costos generando efectividad en los procesos.
- ▮ Mediante el diseño de una nueva organización de la planta de producción, se pudo eliminar una máquina que no era necesaria en la producción, ahorrando así gastos y costos de mantenimiento innecesarios cuando se requieran, así mismo se permitió un mejor flujo de la producción y de los operarios dentro de la empresa.
- ▮ Por medio de la metodología 5'S se permite realizar un diagnóstico y posibles mejoras que al implementarse se podría mejorar la eficiencia y eficacia de todas las actividades económicas que se realizan en la empresa.
- ▮ El alto conocimiento por parte de todos los entes que intervienen en la empresa de forma interna acerca de los objetivos y el alcance que tiene la empresa al futuro es de suma importancia, ya que teniendo claro cuáles son los factores o a donde se quiere llegar, posibilita la empresa a un trabajo en equipo fomentando la mejora continua.
- ▮ Mediante el diagnóstico de los procesos y organización de la empresa, se logró tener una concientización por parte del directivo de la compañía a que las implementaciones de mejora no necesariamente se deben lograr con recursos económicos, sino con metodologías que ayudan a tener más estandarizado cualquier proceso.
- ▮ Los directivos de la organización mediante el resultado y propuesta de mejora de la empresa, incluyeron en su visión general, que el mercado está en constante cambio y es vital saber que el funcionamiento de la empresa refleja un buen producto terminado garantizando una calidad y efectividad del producto al cliente
- ▮ Se evidencia que mediante la evaluación de los indicadores OEE, el cierre del año 2021 tiene un aumento en el indicador, debido a que en el mismo periodo del año 2020 cerro en 60%, y en el siguiente año en 74%, reflejando así un aumento del 18% aproximadamente. Lo que significa que a pesar de que la empresa ha tenido una recuperación de la pandemia del Covid-19, es importante mejorar su productividad para que este desarrollo sea más efectivo.
- ▮ Mediante la evaluación de cada una de las maquinas del sistema de producción de la empresa Formas Continuas se puedo evidenciar que la que cuenta con un mejor estado en cada factor evaluado es la fondeadora con un porcentaje promedio de 68%.
- ▮ En cuanto al diagnóstico y análisis general de la filosofía Lean, se obtuvo resultados regulares con un promedio general del 40%, y en cuanto al parámetro con mejor resultado de los 4 evaluados, es el de Flexibilidad operacional con 50%.

19. RECOMENDACIONES:

- La empresa debe implementar la metodología Lean Manufacturing planteada en el proyecto anterior, para continuar con su buen desarrollo del proceso efectivo, reduciendo desperdicios que le permitan tener un buen funcionamiento y productividad mayor del 18% evidenciado en el año 2020 y 2021.
- La compañía Formas Continuas es una empresa que a pesar de la competencia tiene un mercado que le podría sobrepasar a las demás empresas que están a su alrededor, por lo que es importante tener la concientización de que la calidad del producto y el buen funcionamiento es de suma importancia mantenerlo.
- Mediante el tablero 5´S, se recomienda a la empresa continuar con el uso diario del tablero que controla el orden , la limpieza, la organización y la estandarización de sus puestos de trabajo y de su área de producción, aumentando así los resultados en cuanto a la flexibilidad, sistemas visuales y organización del puesto de trabajo mayores al 50% y 46% respectivamente.
- Es fundamental que la compañía tenga e incentive las divulgaciones de sus objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo, con el fin de que todos los empleados tengan ese papel de involucrarse al desarrollo futuro y construcción de una mejorar cada vez más estandarizada.
- A pesar de que la organización cuenta con muchos aspectos a mejorar para tener un buen desarrollo económico, es importante tener en cuenta que la implementación de varias herramientas y metodologías que solucionen estos errores y desperdicios no dependen de una inversión económica, por lo que se puede poner en práctica sin sobrepasar un presupuesto o sobrecostos.

20. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANEXO



PROPUESTOS DIAGNOSTICO_LEAN DIAGRA DE FLUJO

DIAGRAMA PROPUESTAS CONTINUA DEL PROCESO PROD

[illegible]

21. REFERENCIAS:

- [1] M. David, R. López, ; María, E. V. Corrales, ; Daniel, and C. Parra, "Optimización racional de costos Rational cost optimization," 2017
- [2] P. Andrea and G. Botero, "Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad," *Gestión y Sociedad*, 2010. [Online]. Available: <https://ciencia.lasalle.edu.co/gs>
- [3] "CONTROL Y REDUCCIÓN EFICIENTES DE COSTOS."
- [4] J. Armando, D. Garay, P. F. Cicedo, and L. Rivera Cadavid, "SISTEMAS & TELEMÁTICA Aplicación de herramientas de pensamiento sistémico para el aprendizaje de Lean Manufacturing Applying systems thinking to Lean Manufacturing learning," 2009
- [5] F. Amparo. Pacheco Bautista, *Módulo costos de producción*. Ediciones USTA, 2019
- [6] "Capítulo 1 Identificación de riesgos empresariales Antecedentes."
- [7] J. H. Heizer, Barry. Render, J. Elmer. Murrieta Murrieta, and Guillermo. Haaz Díaz, *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación, 2009
- [8] PROCESOSL. H. Morris Molina, "Entre Ingeniería, Tecnología y Productividad," *Entre ciencia e ingeniería*, vol. 14, no. 28, pp. 7–8, Nov. 2020, doi: 10.31908/19098367.1849.
- [9] L. M. Manene, "El 28 julio 2011 en Estructura Organizativa, Habilidades Directivas, Mejora Continua." [Online]. Available: [http://www.luismiquelmanene.com/...gramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/\[19/08/201302:05:45p.m.\]1.-Definición.-](http://www.luismiquelmanene.com/...gramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/[19/08/201302:05:45p.m.]1.-Definición.-)
- [10] "FDC125_INFORMEFINAL".
- [11] A. Del *et al.*, "V S M VALUE STREAM MAPPING."
- [12] M. En and D. de Empresas, "UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN TRABAJO FINAL DE HERRAMIENTA CLAVE DE LA MEJORA CONTINUA METODOLOGÍA Y

APLICACIÓN.”

[13] E. Romero Bermúdez and J. D. Camacho, “El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos.”

[14] B. Delgado *et al.*, “EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS THE ISHIKAWA DIAGRAM AS A QUALITY TOOL IN EDUCATION. A REVIEW OF THE LAST 7 YEARS: LITERATURE REVIEW.”

[15] “DIAGRAMA CAUSA DIAGRAMA CAUSA--EFECTO EFECTO 1.- INTRODUCCIÓN.” [Online]. Available: www.fundibeq.org

[16] N. de Olmedo Alba Eliana Marcela Castelblanco Cano Universidad Ean Facultad Posgrados Especialización En Gerencia De Procesos Y Calidad Bogotá Dc, “METODOLOGÍA LEAN SEIS SIGMA APLICADA A UN PROCESO DE MANUFACTURA.”

[18] “Factores-y-Herramientas-Importantes-en-Lean-Healthcare-1”.

[19] V. G. Soler, “LEAN MANUFACTURING. WHAT IS AND WHAT IS NO ERRORS IN ITS MOST COMMON APPLICATION AND INTERPRETATION.”

[20] M. P. Sarria Yépez, G. A. Fonseca Villamarín, and C. C. Bocanegra-Herrera, “Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing,” *Revista Escuela de Administración de Negocios*, no. 83, pp. 51–71, Nov. 2017, doi: 10.21158/01208160.n83.2017.1825.

[21] J. Vargas-Hernández, G. Muratalla-Bautista, and M. Jiménez-Castillo, “Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?,” p. 17.

[24] “unidad3_pdf3”.

[25] J. Vargas-Hernández, G. Muratalla-Bautista, and M. Jiménez-Castillo, “Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?,” p. 17.

[26] I. Harold *et al.*, “GUÍA PREVENTIVA PARA LOS PRINCIPALES RIESGOS DEL SECTOR GANADERO BOVINO COLOMBIANO Elaborado por.”

[27] A. D. Pulido-Rojano, A. Ruiz-Lázaro, and L. E. Ortiz-Ospino, “Mejora de procesos de producción a través de la gestión de riesgos y herramientas estadísticas Improving the processes of production through risk management and statistical tools,” 2020.

[28] Á. El, Y. de Producción, D. E. Distribución, E. Una, and G. I. " De, “PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO LABORAL QUE SE PRESENTAN

EN.”

[29] “ColmenaresJose2019”.

[30] E. Y. Recurso Humano La Productividad, *MEJORE SU NEGOCIO*

[31] S. Mani, J. Singh, and H. Singh, “Kaizen Philosophy: A Review of Literature Kaizen Philosophy: A Review of Literature,” 2009. [Online]. Available: <http://afr.kaizen.com>;

[32] J. Santana, “KAIZEN O LA MEJORA CONTINUA.”

[33] M. Saleem, N. Khan, S. Hameed, and A. Ch, “An Analysis of Relationship between Total Quality Management and Kaizen,” 2012. [Online]. Available: <http://www.lifesciencesite.comhttp://www.lifesciencesite.comhttp://www.lifesciencesite.com.5>

[35] K. A. Ramírez and V. P. Álvaro, “Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del distrito metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio,” *Intangible Capital*, vol. 13, no. 2, pp. 479–497, 2017, doi: 10.3926/ic.901.

[36] M. F. Suárez-Barraza, A. las Torres, casi esq con Av Tecnológico, S. Salvador Tizatlalli, E. de México, and J.-Á. Miguel-Dávila, “Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua Universidad de León,” 2008.

[37] “innovar41.indd.”

[38] F. Unamuno *et al.*, “NEGOTIUM Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Science PPX 200502ZU1950/ ISSN 1856-1810 / THE KAIZEN AS A SYSTEM CURRENT MANAGEMENT STAFF FOR ORGANIZATIONAL SUCCESS IN THE TOYOTA FACTORY EL KAIZEN COMO UN SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN PERSONAL PARA EL ÉXITO ORGANIZACIONAL EN LA EMPRESA ENSAMBLADORA TOYOTA,” 2010. [Online]. Available: [www.jinfo.lub.lu.seYokohamaNationalUniversityLibrary/www.scu.edu.au/GoogleScholarwww.blackboard.ccn.ac.uk/www.rzblx1.uni-regensburg.de/www.bib.umontreal.ca/\[+++\]Cita/Citation](http://www.jinfo.lub.lu.seYokohamaNationalUniversityLibrary/www.scu.edu.au/GoogleScholarwww.blackboard.ccn.ac.uk/www.rzblx1.uni-regensburg.de/www.bib.umontreal.ca/[+++]Cita/Citation):

[39] “KAIZEN (CONCEPTO ALCANCES Y SU PROCESO).”

[40] B. Historia and D. Kaizen, “KAIZEN-LA CLAVE DEL CAMBIO.”

[41] “683391-2020-I-GC”.

[42] Y. Carlos and A. Rodríguez Álvarez, “Metodología de implementación de Kaizen y 7 desperdicios para Tablemac S.A.-Planta de Yarumal,” 2015.

[43] P. de Producción De La Empresa Bimbo De El Salvador, J. STARLIN

BENITEZ ROLANDO JAVIER AMAYA OSCAR ALEJANDRO SOLÍS Antigua
Cuscatlán, L. Libertad, and E. Salvador, “IMPLEMENTACIÓN DE UNA
CULTURA DE MEJORA CONTINUA EN LOS A TRAVES DE LA
METODOLOGIA KAIZEN,” 201

