

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**Teoría de restricciones y su relación con la
productividad de la empresa Creaciones
Karen, en el año 2016**

Frank Brayan Poma Surichaqui

Huancayo, 2017

Tesis para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial



Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

ASESOR

Ing. Nilda Luz Velapatiño Cochachi

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme todo lo que tengo, por permitirme seguir adelante y cumplir todas mis metas y objetivos.

A mi asesora, Ingeniera Nilda Luz Velapatiño Cochachi, por brindarme todo su apoyo incondicional para lograr desarrollar el trabajo de investigación.

Al personal de la empresa Creaciones Karen por brindarme su tiempo y paciencia para lograr desarrollar el trabajo de investigación.

A mi familia por todo el apoyo brindado para lograr desarrollarme profesionalmente y por estar siempre a mi lado.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres Isaac y Elba, por creer siempre en mí y brindarme fuerzas para lograr mis metas y objetivos.

ÍNDICE

PORTADA	i
ASESOR.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Caracterización y formulación del problema	1
1.1.1. Caracterización del problema.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	3
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Justificación y delimitación	4
1.4. Hipótesis y descripción de variables	5
1.4.1. Hipótesis de investigación	5
1.4.2. Hipótesis nula	5
1.4.3. Hipótesis alterna.....	5
1.4.4. Hipótesis secundarias	6
1.4.5. Variables y operacionalización	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1.1. Artículos científicos.....	8
2.1.2. Tesis	9
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1. Fundamentos teóricos	11
2.3. Definición de términos básicos.....	25
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	29
3.1. Método y alcance de la investigación.....	29
3.1.1. Método de la investigación	29
3.1.2. Alcances de la investigación	29
3.2. Diseño de la investigación.....	30
3.3. Población y muestra	31
3.3.1. Población:	31
3.3.2. Muestra:	31

3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5.	Validación del instrumento de recolección de datos	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
4.1.	Sistema actual de la empresa	33
4.1.1.	Datos de la empresa:	33
4.1.2.	Reseña histórica	34
4.1.3.	Estructura organizacional	34
4.1.4.	Direccionamiento estratégico	34
4.1.5.	MATRIZ FODA	35
4.2.	Descripción del proceso productivo de los modelos de suéteres	36
4.3.	ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN:	44
4.3.1.	Diagrama de operaciones de procesos	44
4.3.2.	Diagrama analítico de procesos	48
4.4.	DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SUETERES DE LA EMPRESA "CREACIONES KAREN"	53
4.5.	APLICACIÓN DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES EN LA ORGANIZACIÓN.....	53
4.5.1.	Resultados del tratamiento y análisis de la información	54
4.5.2.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA Y PARETO	72
4.6.	Prueba de hipótesis.....	98
4.6.1.	Prueba de Hipótesis General	98
4.6.2.	Comprobación de las hipótesis específicas	100
4.6.3.	Comprobación de las Hipótesis Secundarias.....	110
4.7.	Discusión de resultados.	110
CONCLUSIONES.....		113
RECOMENDACIONES		114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		115
ANEXOS.....		117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables.....	7
Tabla 2: Matriz FODA.....	35
Tabla 3: Máquinas en mantenimiento	54
Tabla 4 : Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento.....	55
Tabla 5: Averías frecuentes de las máquinas.	56
Tabla 6: Ocupación de maquinarias y procesos manuales	57
Tabla 7: Tiempo de horas de producción por día.	58
Tabla 8: Números de trabajadores capacitados	59
Tabla 9: % de productos defectuosos	59
Tabla 10: <i>Horas hombre desperdiciados</i>	60
Tabla 11: Jornada laboral de los trabajadores.....	61
Tabla 12: % de incremento de la producción mensual (enero a junio 2016).....	62
Tabla 13: Producción Mensual (enero a junio 2016)	62
Tabla 14: Cantidad de materiales perdidos al mes.....	63
Tabla 15: Consolidado de la producción semestral e insumos utilizados.....	64
Tabla 16: Cálculo de la productividad	64
Tabla 17: Costos Reales de insumos y mano de obra	65
Tabla 18: Remuneraciones de los trabajadores mensualmente.....	66
Tabla 19: Productividad de la mano de obra.	66
Tabla 20: Productividad de la materia prima.....	67
Tabla 21: Cálculo de la eficacia	67
Tabla 22: Cálculo de la eficiencia.....	68
Tabla 23: Recursos programados de insumos	70
Tabla 24: Mano de obra programada.....	70
Tabla 25: Recursos programados de insumos por mes.	71
Tabla 26: Cálculo de la efectividad.	71
Tabla 27: Datos de los procesos de producción e incidencias.	73
Tabla 28: Consolidado de las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias.	75
Tabla 29: Consolidado de la ocupación de maquinarias y procesos manuales.	76
Tabla 30: Consolidado de deficiencia de competencias del personal.	77
Tabla 31: Consolidado de porcentaje de incremento de la producción mensual y producción mensual.	78
Tabla 32: Consolidado de la pérdida de materiales.....	78
Tabla 33: Capacitación de bordado a madres del Programa del Vaso de Leche	79
Tabla 34: Implementación de medidas correctivas en las máquinas de tejido 1 y 2.....	80
Tabla 35: Consolidado de medidas correctivas implementado en el proceso productivo.	81
Tabla 36: Maquinarias en mantenimiento (de setiembre a diciembre 2016).....	84
Tabla 37: Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento (de setiembre a diciembre 2016)	85
Tabla 38: Ocupación de maquinarias y procesos manuales (de setiembre a diciembre 2016)	85
Tabla 39: Tiempo de horas de producción por día (de setiembre a diciembre 2016)	86
Tabla 40: Números de trabajadores capacitados (de setiembre a diciembre 2016)	87
Tabla 41: % de productos defectuosos (de setiembre a diciembre 2016).....	87
Tabla 42: Horas hombre desperdiciados (de setiembre a diciembre 2016	88
Tabla 43: Jornada laboral de los trabajadores (de setiembre a diciembre 2016).....	90
Tabla 44: % de incremento de la producción mensual (setiembre a diciembre 2016)	90
Tabla 45: Producción Mensual (Setiembre a Diciembre 2016)	91
Tabla 46: Cantidad de materiales perdidos al mes (de setiembre a diciembre 2016).....	91
Tabla 47: Consolidado de la producción semestral e insumos utilizados (de setiembre a diciembre 2016)	92
Tabla 48: Cálculo de la productividad (de setiembre a diciembre 2016).....	92

Tabla 49: Costos Reales de insumos y mano de obra (setiembre a diciembre)	93
Tabla 50: Remuneraciones de los trabajadores mensualmente (de setiembre a diciembre 2016)	93
Tabla 51: Productividad de la mano de obra (de setiembre a diciembre 2016)	94
Tabla 52: Productividad de la materia prima (de setiembre a diciembre 2016).	94
Tabla 53: Cálculo de la eficacia (de setiembre a diciembre 2016)	95
Tabla 54: Cálculo de la eficiencia (de setiembre a diciembre 2016).	96
Tabla 55: Recursos programados de insumos por mes (setiembre a diciembre).	97
Tabla 56: Cálculo de la efectividad (de setiembre a diciembre 2016)	97
Tabla 57: Consolidado de frecuencia de mantenimiento de las máquinas	101
Tabla 58: Consolidado de Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento	101
Tabla 59: Consolidado de frecuencia de ocupación de maquinarias	102
Tabla 60: Consolidado de Tiempo de horas de producción por día.	103
Tabla 61: Consolidado de trabajadores capacitados	103
Tabla 62: Consolidado de % de productos defectuosos.....	104
Tabla 63: Consolidado de Horas hombre desperdiciados	104
Tabla 64: Consolidado del % de incremento de la producción	105
Tabla 65: Consolidado de Cantidad de materiales perdidos al mes.....	105
Tabla 66: Consolidado de la productividad entre ambos periodos	106
Tabla 67: Consolidado de la productividad de la mano de obra entre ambos periodos.....	107
Tabla 68: Consolidado de la productividad de materia prima entre ambos periodos.....	107
Tabla 69: Consolidado de la Eficacia entre ambos periodos	108
Tabla 70: Consolidado de la Eficiencia entre ambos periodos.	108
Tabla 71: Consolidado de la Efectividad entre ambos periodos.....	109
Tabla 72: Consolidado de la Comprobación de las Hipótesis Secundarias.	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Variables de Estudio	6
Figura 2: Metodología T.O.C.....	14
Figura 3: Beneficios de la productividad.	19
Figura 4: Reacción cadena de una mayor productividad.....	20
Figura 5: Estructura Organizacional.....	34
Figura 6: Suéter modelo “Rosita”	36
Figura 7: Suéter modelo “Palmera”	37
Figura 8: Área de almacén de materia prima.....	37
Figura 9: Área de tejido.	38
Figura 10: Deshilachado de tejido de paños.....	39
Figura 11: Diseños de bordado	39
Figura 12: Proceso de corte de tejido de paños.	40
Figura 13: Área de remallado, unión de piezas.	40
Figura 14: Proceso de coser la cinta de hilo al cuerpo del suéter y la etiqueta.....	41
Figura 15: Proceso de ojalado y corte de ojales.....	41
Figura 16: Pegado de botones.....	42
Figura 17: Vaporizado de la prenda.....	42
Figura 18: Operación de limpieza, y etiquetado.....	43
Figura 19: Operación de doblado y empacado de la prenda.....	43
Figura 20: Almacén de producto terminado.....	44
Figura 21: Muestra de los productos.....	44
Figura 22: Diagrama de operaciones del proceso de la Empresa “Creaciones Karen” elaboración de suéter modelo “Rosita”.....	45
Figura 23: Diagrama de operaciones del proceso Empresa “Creaciones Karen” de elaboración de suéter modelo “Palmera”.....	47
Figura 24: Diagrama de análisis del proceso Empresa Creaciones “Karen” elaboración de suéter modelo “Rosita”.....	49
Figura 25: Diagrama de análisis del proceso Empresa “Creaciones Karen” elaboración de suéter modelo “Palmera”.....	51
Figura 26: Diagrama de recorrido del proceso de producción de suéteres.....	53
Figura 27: Diagrama de Ishikawa de la Empresa Creaciones Karen.....	72
Figura 28: Diagrama de Pareto de la Empresa Creaciones Karen.....	73
Figura 29: Plan de Mejora Continua en Diagrama de Gantt.....	83
Figura 30: MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL	131
Figura 31: MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL.....	131
Figura 32: MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL.....	132
Figura 33: Identificando averías en la MÁQUINA DE TEJER CNC 2 001T-STOLL - I.....	132
Figura 34: Identificando averías en la MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL - II.....	133
Figura 35: Identificando averías en la MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL.....	133
Figura 36: Realizando inspecciones en la MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 001T-STOLL - I.....	134
Figura 37: Realizando inspecciones en la MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 001T-STOLL - I - II ...	134
Figura 38: Proceso de mantenimiento en la MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF.....	135
Figura 39: Proceso de mantenimiento en la MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL	135
Figura 40: Proceso de mantenimiento en la MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL	136
Figura 41: Capacitación en el proceso de remallado.....	136
Figura 42: Capacitación en el proceso de bordado.....	137
Figura 43: Entrenando al personal en el uso y mantenimiento de equipos.....	137
Figura 44: Proceso de implementación de las 5 “s”.....	138
Figura 45: Exploración de nuevos mercados en CERRO DE PASCO - I.....	139
Figura 46: Exploración de nuevos mercados CERRO DE PASCO - II.....	139

RESUMEN

La presente investigación, tiene como título “Teoría de Restricciones y su relación con la Productividad de la empresa creaciones Karen, en el año 2016”, y tiene como objetivo central determinar de qué manera la Teoría de las Restricciones se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

En el planteamiento metodológico, se describe y formula el problema materia de investigación, ¿De qué manera la Teoría de las Restricciones se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?, donde la hipótesis es: La Teoría de las Restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

En el desarrollo de la investigación, se aplicó el diseño de investigación No Experimental – de Corte Longitudinal, tipo de investigación aplicada y nivel de investigación es correlacional, aplicándose a la producción de suéteres para damas modelo Rosita y Palmera; los cuales fueron evaluados con pruebas aplicadas mediante la técnica de observación – instrumento Guía de observación para las variables en estudio.

El resultado final del trabajo de investigación demuestra que efectivamente la Teoría de las Restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016; por cuanto después de la aplicación de los instrumentos mencionados, se comprobaron las hipótesis específicas de investigación que en total son cinco.

Palabras claves: Teoría de restricciones, productividad, eficacia y eficiencia.

ABSTRACT

The present research, entitled "Theory of Restrictions and its relation to the Productivity of the company creations Karen, in the year 2016", has as its central objective Determine how the Theory of Constraints relate to the productivity of the company Creaciones Karen, located in Chilca district, 2016.

In the methodological approach, the research problem is described and formulated. How would the Theory of Constraints relate to the productivity of the Creaciones Karen company, located in Chilca district, 2016? Where the hypothesis is: The Theory of Constraints is directly related to the productivity of the company Creaciones Karen, located in Chilca district, 2016.

In the development of the research, the research design was applied Non-Experimental - Longitudinal Cut, type of applied research and research level is correlational, applied to the production of sweaters for model Rosita and Palmera; Which were evaluated with tests applied using the observation technique - instrument Observation guide for the variables under study.

The final result of the research work shows that the Theory of Constraints is directly related to the productivity of the company Creaciones Karen, located in Chilca district, 2016; Since after the application of the mentioned instruments, the specific research hypotheses were verified, that in total they are five.

Key words: Theory of constraints, productivity, efficiency and efficiency

INTRODUCCIÓN

Hoy en día todas las empresas inmersas en el proceso de globalización buscan implementar un proceso de mejoramiento continuo que sea exitoso y que perdure en el tiempo, ya no es suficiente solo buscar una integración de los mercados, también es necesario la aplicación de nuevas estrategias empresariales que les permita desarrollar ventajas competitivas en su rubro y que puedan incrementar la eficiencia y la productividad en sus procesos, que les garantice una permanencia sostenible en el mercado, incrementando su crecimiento y desarrollo, siempre será la meta de la empresa incrementar su rentabilidad.

Las empresas manufactureras se enfrentan el día a día a problemas y estas son las más comunes: mal manejo del personal y con mano de obra no calificada, mal manejo de los recursos financieros (gastos excesivos), deficientes métodos de trabajo (producción, ventas, etc.), problemas con las maquinarias y equipos (no operan a su capacidad real, no existe programa de mantenimiento preventivo, y con tecnología obsoleta), subutilización de los recursos materiales, y trabajo de horas extras por parte de los dueños y que no son remunerados, situando a la empresa como subsistencia.

Por lo mencionado se hace necesario utilizar una herramienta muy valiosa que es la TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC), es todo un proceso de mejoramiento continuo, basado en un pensamiento sistémico, que ayuda a las empresas a incrementar sus utilidades con un enfoque simple y práctico, identificando las restricciones para lograr sus objetivos, y permitiendo efectuar los cambios necesarios para eliminarlos y que se puede aplicar a todo tipo de empresa.

Por ello surge la necesidad de realizar la presente investigación y brindar el aporte a la empresa Creaciones Karen, quien presenta varios problemas (cuellos de botella). Para ello se ha realizado como un primer paso el diagnóstico permitiendo establecer cuáles son los problemas que requieren atención y buscar la solución de mejora, para todo el sistema productivo de la empresa, siguiendo después los demás pasos de la TOC.

La presente investigación tiene como objetivo Identificar las restricciones mediante un análisis situacional con relación a la productividad para luego plantear las soluciones con relación al proceso manual de bordado, tejido de paños, proceso de cortado manual etc., y levantar cada una de estas restricciones en el proceso que reduzcan la eficiencia del proceso, analizando mediante la aplicación de la teoría de restricciones y mejorar la productividad

La presente investigación posee la siguiente estructura.

El Capítulo I. El presente capítulo abarca acerca de las generalidades del problema de investigación, objetivos generales y específicos, justificación del problema, limitaciones, formulación de las hipótesis y descripción de las variables.

El Capítulo II. El capítulo trata sobre el marco teórico del trabajo de investigación, antecedentes de investigación, bases teóricas, descripción de la empresa en estudio y definición de términos.

El Capítulo III. En el capítulo se trata acerca de la metodología de investigación, es decir se define el método de investigación y alcances de la investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El Capítulo IV. En el capítulo se trata acerca de los resultados y discusión, previamente para ello se realizó la interpretación de resultados que se obtuvo de las encuestas aplicadas en cada variable de estudio, luego de ello se realizó la prueba de hipótesis, la discusión de resultados y por último las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. CARACTERIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

Según (1). “Las tendencias en la forma de administrar a las empresas muestran cómo ha evolucionado esta disciplina en búsqueda de la perfección, debido a la nueva dinámica de competitividad en el ámbito empresarial. Cada vez es más notorio el interés por encontrar nuevos enfoques para retener y captar una mayor cantidad de clientes, ofreciendo innovadores servicios y productos que rompen con los antiguos esquemas (o viejos paradigmas) que en estos días resultan obsoletos para dirigir a las organizaciones.”

La Teoría de Restricciones es una filosofía administrativa que permite a las organizaciones enfocar sus soluciones a sus problemas medulares para que éstas se acerquen a su meta de manera continua.

En la Teoría de Restricciones, se considera que existe un problema cuando la organización necesita algo de lo que no tiene lo suficiente, a tal grado que limita su desempeño global. Restricción es el nombre con que se designa al problema medular de una organización. Si se declara como meta de una empresa “ganar más dinero ahora y también en el futuro”, entonces serán productivas todas aquellas decisiones y acciones que acerquen a la empresa a su meta.

La empresa en estudio es “Creaciones Karen” es una empresa dedicada a la fabricación de tejidos y arte punto, específicamente en la línea de producción de chompas en distintos modelos.

En ese sentido se estudió el proceso productivo de la empresa Creaciones Karen y estableció los cuellos de botella aplicando la Teoría de las Restricciones, y cómo ello se relaciona con la productividad de la empresa, por tal motivo se tendrá que realizar un diagnóstico actual y las mejoras correspondientes.

Con base en el estudio exploratorio realizado se presenta a continuación la situación actual de la empresa Creaciones Karen:

Organización: No se encuentran bien definidas las funciones, responsabilidad y alcance de algunos trabajadores de la empresa lo que genera omisión de responsabilidad cuando se presentan problemas, los cuales, además, no son atacados de raíz por lo que vuelven a presentarse.

Comunicación: La comunicación entre los trabajadores y su jefe es deficiente. Éstos solamente se comunican cuando se presentan problemas que los involucren.

Mantenimiento: Se registra un nivel elevado de tiempos muertos a causa de fallas mecánicas en la maquinaria industrial. La escasez de equipo de transporte interno impide que se agilicen las actividades de desplazamiento del producto dentro de la empresa.

Administración del almacén: La distribución del producto en almacén es deficiente porque no cuenta con un espacio amplio y adecuadamente distribuido.

Programas de producción: Los programas de producción se realizan conforme entran los pedidos y como lo determine el Gerente General, no se aplica ningún sistema de inventario. Comúnmente el producto se encuentra almacenado fuera de las especificaciones solicitadas en la lista de pedidos (materiales no requeridos y sobrantes de pedidos ya entregados).

La organización se encarga exclusivamente de la elaboración de productos de tejido, línea de chompas para varón, mujer y niño con distintos modelos según el pedido del cliente; en la actualidad carece de una adecuada planificación estratégica comparada con una organización muy formal, así como mecanismos administrativos, sistema de información, control de inventarios, políticas de trabajo, políticas de calidad, todo con el fin de realizar un trabajo eficiente, de igual forma los trabajadores realizan su labor con conocimientos empíricos, las maquinarias poseen más de 10 años de uso, no existe un plan de mantenimiento preventivo; el personal cumple con sus actividades, pero no puede existir rotación

del personal de trabajo porque no hay capacitación. El ambiente de trabajo es completamente desordenado y sucio.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema general:

¿De qué manera la Teoría de las Restricciones se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?

Problemas específicos:

1. ¿De qué manera las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?
2. ¿De qué manera la ocupación de las maquinarias y procesos manuales se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?
3. ¿De qué manera la deficiencia de competencia del personal se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?
4. ¿De qué manera la elaboración de productos de mayor demanda se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?
5. ¿De qué manera la pérdida de materiales se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?

1.2. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar de qué manera la Teoría de las Restricciones se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

Objetivos específicos:

1. Determinar de qué manera las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
2. Determinar de qué manera la ocupación de las maquinarias y procesos manuales se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
3. Determinar de qué manera la deficiencia de competencia del personal se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
4. Determinar de qué manera la elaboración de productos de mayor demanda se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
5. Determinar de qué manera la pérdida de materiales se relaciona con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

1.3. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN**Justificación teórica:**

Esta investigación tiene una justificación teórica, porque analizó la relación entre la Teoría de Restricciones y la productividad, lo cual contribuye a ampliar la información investigada por muchos estudiosos de las variables en estudio, para apoyar el avance de los conceptos y lineamientos teóricos aplicados en el ámbito de la gestión privada.

Justificación práctica

Tiene una justificación práctica porque en función a los hallazgos se propondrá un plan de mejora para revertir en el mediano o largo plazo los resultados iniciales en bien de la empresa en estudio. Permitiendo, además, introducir cambios planificados a nivel de sus productos, procesos y personas.

Justificación metodológica

El método, los modos de investigación y las técnicas de recolección de datos justifican los resultados de la presente investigación, a la vez permitiendo el estudio de la realidad investigada con los fundamentos teóricos y empíricos que sustentan el problema.

Para lograr los objetivos de estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación y su procesamiento en software especializado.

Delimitación

El trabajo de investigación tiene por temporalidad dentro de los meses de enero a diciembre del año 2016.

La investigación se desarrolló en la empresa Creaciones Karen, Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo.

Los productos objeto de estudio son los suéteres para damas modelos: Rosita y Palmera.

1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Hi: La Teoría de las Restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

1.4.2. HIPÓTESIS NULA

H0: La Teoría de las Restricciones no se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

1.4.3. HIPÓTESIS ALTERNA

Ha: La Teoría de las Restricciones sí se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

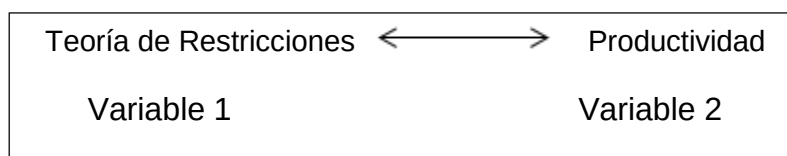
1.4.4. HIPÓTESIS SECUNDARIAS

1. Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
2. La ocupación de las maquinarias y procesos manuales se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
3. La deficiencia de competencia del personal se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
4. La elaboración de productos de mayor demanda se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
5. La pérdida de materiales se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

1.4.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

1.4.5.1. Variables

Figura 1: Variables de Estudio



Fuente: Elaboración propia

1.4.5.2. Operacionalización

Tabla 1: Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
V1= Teoría de restricciones	Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias.	Número de maquinarias en mantenimiento Tiempo de paralización de las maquinarias Averías frecuentes
	Ocupación de Maquinarias y procesos manuales	Número de maquinarias ocupadas y procesos manuales Número de Horas de producción
	Deficiencia de competencias del personal	Número de trabajadores capacitados % de productos defectuosos Horas hombre desperdiciados
	Elaboración de productos de mayor demanda	% de Incremento de la producción Producción mensual
	Pérdida de materiales	% de materiales perdidos al mes
V 2 = Productividad	Eficiencia	Recursos utilizados/ recursos programados
	Eficacia	Producción lograda/ producción programada *100
	Efectividad	Eficacia * Eficiencia *100

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

El artículo científico de (2). Que tiene como título “Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado - en Colombia”, cuyo propósito de la investigación fue diseñar la programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado ubicada en la ciudad de San José de Cúcuta (Colombia), donde se identificaron las restricciones del sistema productivo para el desarrollo de un modelo matemático (para un periodo específico de tiempo), para ello se aplicó la teoría de restricciones TOC en conjunto con la investigación de operaciones, específicamente la técnica de programación lineal. La investigación permitió identificar la operación crítica (cuello de botella) del sistema productivo, a partir de lo cual se identificaron escenarios y oportunidades para el aprovechamiento de sus recursos. Asimismo, la investigación demuestra que el modelo matemático y el proceso de programación a partir de la teoría de restricciones que representa la programación óptima de la producción, puede implementarse en pequeñas empresas de calzado.

El artículo científico de (3). Que tiene como título “Diseño de un plan operativo de implementación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en el abastecimiento de los talleres internos de Manaco S.A.”, cuyo objetivo principal

fue mejorar la productividad en el abastecimiento interno del taller de costura en Manaco S.A., con los resultados obtenidos se demostró qué importancia tiene la trazabilidad del producto a lo largo de la cadena productiva, permitiéndole identificar el cuello de botella de la unidad de análisis, también se registró que el 51 % de tiempo producido se debe a tiempo imprevisto, es decir, que el producto demoró aproximadamente 32 jornadas laborales en entregarse. La investigación conduce a mostrar la importancia de la aplicación de propuesta operativa de los cinco pasos de la Teoría de Restricciones (TOC) y la metodología del Drum, Buffer, Rope (DBR), permitió, no solo dar prioridad al cuello de botella, sino que también permitió calcular un programa de lanzamiento del producto a través del sistema involucrado, obteniendo un nuevo tamaño de lote de producción y abasteciendo de manera eficaz al cuello de botella, junto con la planificación de un diseño alternativo, se eliminaron los tiempos imprevistos y se mejoró la trazabilidad del producto, reduciendo el transporte innecesario de este y sobre todo cumpliendo con los plazos de entrega. El trabajo de investigación concluye que aplicando la Teoría de Restricciones (TOC) y la metodología del Drum, Buffer, Rope (DBR) ha mejorado la productividad del sistema del taller de producción. Lo cual es el resultado de la planificación, programación y ejecución del ciclo de cinco de la TOC. Asimismo, con el análisis de la evaluación económica, determinó que éste es rentable. También el estudio propone la adquisición de nueva tecnología (nuevas máquinas de costuras) ello eliminará el índice de paradas de la elaboración de un plan efectivo de mantenimiento, también propone la capacitación del personal que ello ayudará al proceso de cambio dentro del ambiente laboral, puesto que el recurso humano es el más importante para una empresa.

2.1.2. TESIS

(4),realizó la investigación: “APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES A UNA EMPRESA DE CAUCHO” en la Universidad Central del Ecuador, cuyo objetivo fue diagnosticar las restricciones del proceso productivo, aplicando la teoría de restricciones TOC al área de producción de la organización, permitiéndoles reconocer que no existen plantas balanceadas y que existen restricciones en el sistema; bajo esta perspectiva el trabajo investigación describe la aplicación de los cinco pasos del enfoque de la teoría de las restricciones en el

área de producción. Del análisis de la situación actual del proceso productivo se elaboró el diagrama de flujo de proceso, determinando tiempos y capacidad de masa a procesarse en función de los equipos disponibles. La investigación conduce a comparar los indicadores operativos globales y estratégicos calculados con los obtenidos en la simulación aplicando el sistema tambor- amortiguador- cuerda simplificado (DBR-S) que considera al prensado como la restricción. La investigación muestra que con la aplicación de los cinco pasos del enfoque de la teoría de las restricciones permiten establecer un proceso de mejora continua focalizada, ya que incrementó la utilidad neta en la simulación en aproximadamente un 35%, al tiempo que el inventario disminuyó en alrededor de 40%, manteniendo los gastos operativos como constantes, considerando los resultados como satisfactorios.

(5), realizó la investigación: “Propuesta de reducción del retraso de productos terminados en el área de producción de una empresa metalmecánica mediante la Teoría de las Restricciones y herramientas Lean” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima - Perú. El estudio aporta el incremento de la productividad de la empresa en estudio, que a su vez tiene una relación directa con un aumento de la rentabilidad, el cual se basó principalmente en los principios de la Teoría de Restricciones con un soporte en las herramientas del Lean Manufacturing, también utiliza un modelo de asignación de la producción, soluciona las secciones con cuellos de botella, teniendo un incremento en su capacidad disponible, por lo tanto, incrementa su throughput, cumpliendo con los plazos de entrega de los productos terminados.

(6), realizó la investigación: “Análisis y Planteamiento de Mejoras de una Planta de Producción de Materiales de Aceros Laminados Aplicando Teoría de las Restricciones (TOC)” en la Escuela Superior Politécnica del Litoral - EPSOL, Universidad de Guayaquil, Ecuador. El estudio aporta la obtención de una mejora significativa en el nivel de productividad de la compañía Ecuaceros a través de la aplicación de la metodología TOC y del involucramiento de otras herramientas propias de la Ingeniería Industrial. El estudio permitió analizar en la planta manufacturera la identificación de las restricciones que le impedían satisfacer la demanda requerida con mayor nivel de eficiencia, permitió solucionar los problemas (encontró tres restricciones de la tubería más influyentes, siendo estos las causas de tiempos ocupados por paradas de cambio de matrices) por medio de la aplicación de técnicas de manufactura esbelta, teniendo mayor prioridad de

aplicar en la línea TPM e intercambio rápido SMED. Aplicando el modelo DBR, se estableció que la sliter debe ajustarse a este ritmo de trabajo y enviarle la misma cantidad para no provocar un exceso de inventario. Ello le permitió incrementar la capacidad de producción de los recursos, por ende permitió aumentar la demanda.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1.1. Teoría de restricciones

2.2.1.1.1. Antecedentes de la Teoría de Restricciones (TOC)

Existen diversas suposiciones del origen de la teoría de restricciones, pero la interpretación más conocida del origen de la teoría de restricciones (TOC) se atribuye a Eliyahu Goldratt, doctor en Física, nacido en Israel; quien se interesó por los negocios a partir de los años de 1970 cuando, junto con su hermano decidieron ayudar a un pariente con la mejora de la producción de una pequeña empresa, esto lo consiguieron por medio de un novedoso algoritmo de programación de la producción el cual posibilitó un incremento de producción del 40% aproximadamente, sin necesidad de nuevos recursos. De esta manera inició su interés por el desarrollo de estrategias enfocadas a la mejora de la producción (7).

Pero, otros autores aseveran que en realidad la TOC nace del trabajo de diversos investigadores de todo el mundo, entre ellas se mencionan: la teoría de colas, el coste directo, la simulación, la teoría de la agregación y el Troughput, etc. (7).

Sin embargo, lo que se puede aseverar es que el Dr. Goldratt encontró una forma de manipulación de estas herramientas que permite conseguir mejores resultados con una alta

probabilidad; por esta razón se le otorga el mérito de contextualizar la teoría de restricciones. (7).

La TOC nació como solución a un problema de optimización de la producción. Pero, hoy en día se ha convertido en un concepto evolucionado que propone alternativas para integrar y mejorar todos los niveles de la organización, desde los procesos centrales hasta los problemas diarios (7).

Fuente descrita por primera vez a principios de los años 1980 el Dr. Eliyahu Goldratt, escribió su libro “La Meta” y empezó el desarrollo de una nueva filosofía de gestión llamada “Teoría de Restricciones” (Theory Of Constraints por sus siglas en inglés). Desde entonces es utilizado por la industria (8)

2.2.1.1.2. Teoría de las restricciones

La Teoría de las restricciones (TOC) es un método sistémico de gestión. Sistémico significa que ve a la organización como un “sistema” y no como una suma de partes (9).

Todo sistema productivo, de cualquier organización, genera valor con un coste y tienen un tiempo de respuesta. La TOC pretende la óptima operatividad del sistema incrementando su tasa de generación de valor. Buscando la mejora del tiempo de respuesta. En cuanto al coste consigue reducciones del coste unitario real mediante el aumento de la tasa de generación de valor, es decir las ventas, y la reducción de inventarios que conlleva la mejora del tiempo de respuesta. El punto de partida de TOC es: “... que, en toda cadena de valor sometida a incertidumbre, la tasa máxima de generación de valor está determinada por un sólo eslabón: el eslabón limitador”. La gran mayoría de las empresas están lejos de alcanzar la tasa máxima de generación de valor acorde con los recursos actualmente disponibles, es decir, están lejos de la óptima explotación de sus recursos limitadores (9)

2.2.1.1.3. Conceptos de Teoría de la Restricción

Es un conjunto de principios gerenciales que ayudan a identificar impedimentos (restricciones que es cualquier elemento que limita al sistema en su meta para generar ganancias) para lograr sus objetivos, es una metodología científica que permiten efectuar soluciones a los problemas críticos de las organizaciones sin importar su tamaño ni el tipo de empresa, permite realizar cambios necesarios para eliminarlos. Reconoce que la producción de un sistema consiste en múltiples pasos, donde el resultado de cada uno de esos pasos depende del resultado de pasos previos. El resultado, o la producción de sistema, estará limitada (o restringida) por el o los pasos menos productivos. (Basado en el trabajo de Eliyahu Goldratt.) (10)

2.2.1.1.4. Tipo de restricciones

Restricciones físicas: Cuando la limitación pueda ser relacionado con un factor tangible del proceso de producción.

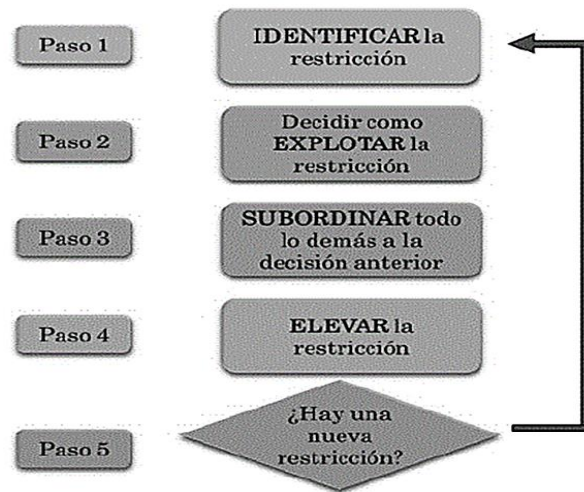
Restricciones de mercado: Cuando el impedimento está impuesto por la demanda máxima por el mercado de sus productos o servicios.

Restricciones de políticas: Cuando la compañía ha adoptado prácticas, procedimientos, estímulos o formas de operación que son contrarios a su productividad o conducen (a veces inadvertidamente) a resultados contrarios a los deseados. (11)

2.2.1.1.5. Pasos de la teoría de la restricción

A. Según (12), la TOC propone el siguiente proceso de 5 pasos, para enfocar los esfuerzos de mejora:

Figura 2: Metodología T.O.C



Fuente: DR. GOLDRATT. E. (2005). La Meta. (3ra Ed.) México D.F. Ediciones Díaz de Santos.

B. Identificar las restricciones. - En este paso se diagnostica la "**restricción**" a los síntomas de no usar correctamente nuestro sistema. Las restricciones pueden ser: falta de gente, falta de máquinas, falta de materiales, falta de dinero, falta de espacio, políticas macroeconómicas, ausentismo, exceso de stocks, etc. La Teoría General de los Sistemas sostiene que cualquiera sea el sistema y su meta, siempre hay unos pocos elementos que determinan su capacidad, sin importar cuán complejo sea (13)

C. Decidir cómo EXPLOTAR las restricciones: Las restricciones impiden al sistema alcanzar un mejor desempeño en relación a su Meta (Sea ésta ganar dinero, disminuir el % de productos defectuosos, aumentar la producción, etc.). Es fundamental, entonces, decidir cuidadosamente cómo vamos a utilizarlas, cómo vamos a explotarlas (13).

D. SUBORDINAR todo lo demás a la decisión anterior: Este paso consiste en obligar al resto de los

recursos a funcionar al ritmo que marcan las restricciones del sistema, según fue definido en el paso anterior (13).

LA SUBORDINACIÓN: IDENTIFICAR las restricciones, intuitivamente sabemos que existen. EXPLOTARLAS significa obtener lo máximo posible de ellas, lo que tampoco se opone a nuestra forma de pensar tradicional. Pero... ¿SUBORDINAR todo lo demás al ritmo que marcan las restricciones? ¿Obligar a la mayoría de los recursos a trabajar menos de lo que podrían? Eso sí que es exactamente opuesto a nuestro pensamiento tradicional (13).

E. ELEVAR las restricciones de la empresa.- Para seguir mejorando es necesario aumentar la capacidad de las restricciones. Éste es el significado de ELEVAR (13).

F. Volver al Paso 1.- En cuanto se ha elevado una restricción debemos preguntarnos si ésta sigue siendo una restricción. Si se rompe la restricción es porque ahora existen otros recursos con menor capacidad. Debemos, entonces, volver al Paso 1, comenzando nuevamente el proceso (13)

2.2.1.1.6. El Throughput, inventario, gastos operacionales

Según (12), la Teoría de las Restricciones (TOC) es una metodología sistemática de gestión y mejora de una empresa, los indicadores que se utilizan para saber si una empresa está ganando dinero, no se adaptan a las características de una planta industrial; por tal razón, Goldratt desarrolló unos parámetros que significan lo mismo en términos de meta:

- Throughput
- Inventarios
- Gastos de Operación

THROUGHPUT: Es la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas.

INVENTARIO: Es todo el dinero invertido en comprar cosas que se espera vender o, que se tiene la posibilidad de vender, aunque no sea su objetivo.

GASTOS DE OPERACIÓN: Es todo el dinero que el sistema gasta en transformar el inventario en throughput (13).

2.2.1.2. La Productividad

2.2.1.2.1. Antecedentes de la Productividad

En el siglo XX en la obra de Quesnay, el término “productividad” aparece por primera vez, siendo utilizado por algunos fisiócratas para hacer referencia a la facultad de producir, aplicada a la agricultura. En la Revolución Industrial, la tierra cede paso al capital físico como principal factor de producción, con la revolución industrial se aumenta la cantidad de productos y se disminuye el tiempo en el que estos se realizan, dando paso a la producción en serie, se simplifican tareas complejas en varias operaciones simples que pueda realizar cualquier obrero sin necesidad de que sea mano de obra calificada, y de este modo bajar costos en producción y elevar la cantidad de unidades producidas bajo el mismo costo fijo. La cual permite la realización de los primeros estudios sobre productividad, que se van desarrollando con el paso del tiempo, pero estas son influenciadas por la labor de ingenieros, quienes establecen la visión tradicional acerca de la medición de la productividad.

A principios del siglo XX, el concepto de productividad va clarificándose a lo largo del tiempo hasta definirse, como la relación entre el producto final y los factores necesarios para obtenerlo. La definición tradicional aceptada de productividad, que se puede formalizar a través de la definición “genérica y universal” (14) es:

“La productividad es simplemente la relación entre los outputs generados por un sistema y los inputs suministrados para crear esos outputs. Inputs en la forma genérica de trabajo (recursos humanos), capital (activos físicos y financieros), energía, materiales y datos, son introducidos en un sistema. Estos recursos son transformados en outputs (bienes y servicios). La productividad es la relación entre la cantidad producida por un sistema dado durante un periodo dado de tiempo y la cantidad de recursos consumidos para crear o producir dichos outputs durante el mismo periodo de tiempo.”

2.2.1.2.2. Definición de Productividad

Algunas Definiciones de productividad de acuerdo al “Estudio de trabajo, OIT”:

Según (15), define productividad como: La relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo.

Según (16), define productividad como: La medida de qué tan bien funciona el sistema de operaciones o procedimientos de la organización. Es un indicador de la eficiencia y competitividad de la organización o de parte de ella.

Según (17), define productividad como: La productividad es un efecto (no una causa) de la administración de varios recursos. La productividad es una relación mensurable entre el producto obtenido (resultado o salida) y los recursos empleados en la producción.

Según (18) y (19) definieron la productividad como: la razón aritmética de producto – insumo, en cierto periodo con especial consideración a la calidad.

2.2.1.2.3. Importancia de la productividad

Según indica (20) que la importancia radica en que es un instrumento comparativo para gerentes y directores de empresas, ingenieros industriales, economistas y políticos; compara la producción en diferentes niveles del sistema económico (ya sea en la organización, sector o país) con los recursos consumidos. También, se reconoce que los cambios de la productividad tienen una gran influencia en los fenómenos sociales y económicos, permite el rápido crecimiento económico, el aumento de los niveles de vida, las mejoras de la balanza de pagos de la nación, el control de la inflación e incluso el volumen y la calidad de las actividades recreativas. El único camino a seguir para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad o sus utilidades es aumentar su productividad. Para ello es necesario la utilización de métodos que es el instrumento fundamental que origina una mayor productividad el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios.

2.2.1.2.4. Beneficios de la productividad.

La mejora las condiciones en las empresas y en la economía ocurre por:

Efectos en las empresas: Rentabilidad y nuevos recursos para reinversión; y mayor capacidad de remuneración, calificación y satisfacción de los trabajadores.

Efectos en la economía: Incremento del PIB y del ingreso per cápita; Recursos para inversiones productivas y sociales; y Mejora de la calidad de vida de la población.

Según, lo mencionado en los párrafos anteriores por (21), significa que múltiples factores se benefician de un aumento de la productividad: empleados, empleadores, consumidores, gobierno, comunidad. Como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3: Beneficios de la productividad.



Fuente: KAZUHIKO INOUE, 1997

2.2.1.2.5. Factores que afectan la productividad

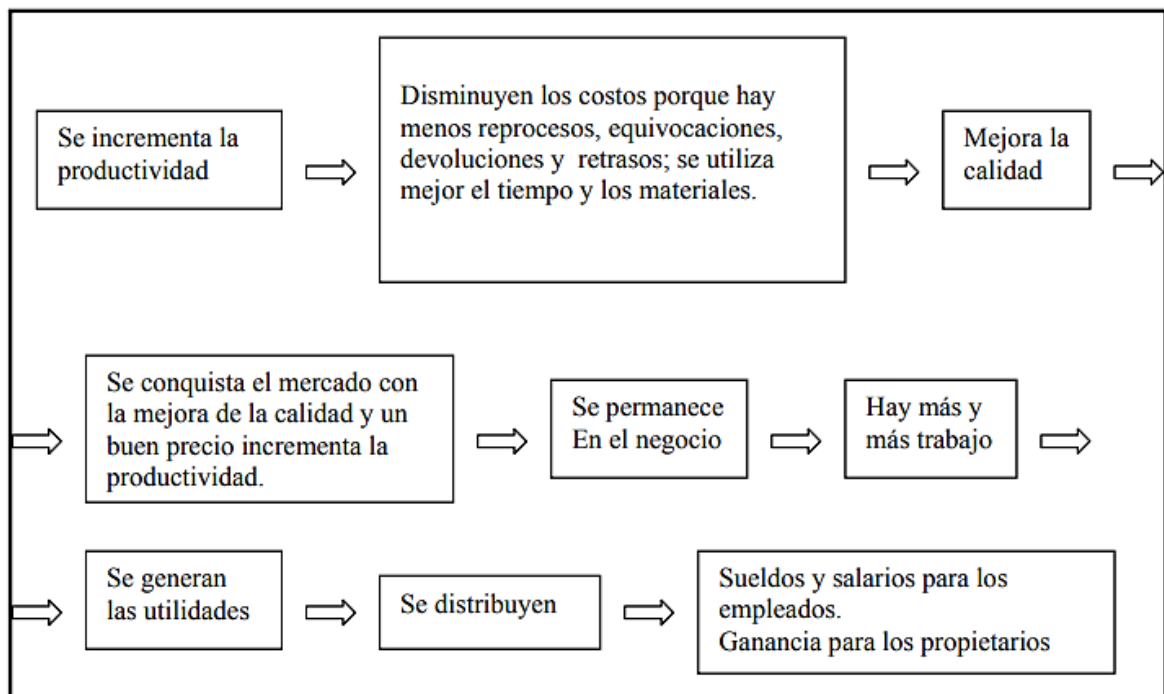
Según (22), señala que los factores más importantes que afectan la productividad en la empresa se determinan por:

- Recursos Humanos. Se considera como el factor determinante de la productividad, ya que es de gran influencia y éste dirige a los demás factores.
- Maquinaria y Equipo. Es fundamental tomar en cuenta el estado de la maquinaria, la calidad y la correcta utilización del equipo.
- Organización del Trabajo. En este factor intervienen la estructuración y rediseño de los puestos de trabajo, que se determinan de acuerdo a la maquinaria, equipo y trabajo.

2.2.1.2.6. Importancia del incremento de la productividad

Según (23) es importante incrementar la productividad porque esta provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa, fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menores precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios, y mayores bienes colectivos, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 4: Reacción cadena de una mayor productividad



Fuente: Roberto García Criollo. Estudio del Trabajo 2ª edición. Editorial McGraw Hill

2.2.1.2.7. Medición de la productividad.

Según, (24), definieron productividad como la cantidad de productos y servicios realizados con los recursos utilizados y propusieron la siguiente medida:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de productos o servicios}}{\text{Cantidad de recursos utilizados}}$$

Siendo esta la medida de desempeño que abarca la obtención de metas y la proporción entre el logro de resultados y los insumos requeridos para conseguirlos.

2.2.1.2.8. Indicadores de productividad.

Según (18), señalan que existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están relacionados con la productividad:

Eficiencia: Viene a ser la relación con los recursos o cumplimiento de actividades, “como la relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados”; para la segunda, el “grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos”.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos programados}} \times 100$$

Efectividad: Viene hacer la multiplicación de eficacia por la eficiencia por 100, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. Asimismo, se entiende a la efectividad como la conjunción de la eficiencia y la eficacia (25) Hacer bien lo que está bien hacer. La efectividad también se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos.

$$\text{Efectividad} = \text{Eficacia} * \text{Eficiencia} * 100$$

Eficacia: Viene a ser el valor del impacto de lo que se hace del producto o servicio que se presta. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que se fija, tanto en cantidad y calidad, también debe ser necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado. El análisis de

estos tres indicadores comprende que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, puesto que cada uno brinda una medición parcial de los resultados. Es por ello es necesario que deben ser considerados como indicadores que sirven para medir de forma integral la productividad.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción lograda}}{\text{Producción programada}} \times 100$$

2.2.1.2.9. Factores para mejorar la productividad.

Según, (20) señala que existen dos factores que pueden contribuir al mejoramiento de la productividad:

A. Factores internos.

Según, (26) los factores internos son más fácilmente de modificarse que otros, y se clasifican en dos grupos: duros y blandos. Los factores duros incluyen los productos, la tecnología, el equipo y las materias primas; mientras que los factores blandos incluyen la fuerza de trabajo, los sistemas y procedimiento de organización, los estilos de dirección y los métodos de trabajo.

- **Factores duros:**

Producto: La productividad de este factor comprende el grado en el que el producto satisface las exigencias del cliente; y que permite mejorarse mediante un perfeccionamiento del diseño y de las especificaciones. (26)

Planta y equipo: La productividad de este factor se puede mejorar al prestar atención a la utilización, la antigüedad, la modernización, el costo, la inversión, el equipo producido internamente, el mantenimiento y la expansión de la capacidad, el control de los inventarios, la planificación y control de la producción, entre otros. (26)

Tecnología: Productividad de este factor que se puede mejorar mediante la innovación tecnológica; constituye una fuente importante de aumento de la productividad, y se puede lograr un mayor volumen de bienes y servicios, un perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización, entre otros, mediante una mayor automatización y una mejor tecnología de la información. (26)

Materiales y energía: En este factor, hasta un pequeño esfuerzo por reducir el consumo de materiales y energía puede producir valiosos resultados. También se debe poner énfasis en las materias primas y los materiales indirectos. (26)

- **Factores blandos:**

Persona: en este factor permite mejorar la productividad para obtener la cooperación y participación de los trabajadores, para ello se debe impartir una buena motivación, de la constitución de un conjunto de valores favorables al aumento de la productividad, de un adecuado programa de sueldos y salarios, de una buena formación y educación, y de programas de seguridad. (26)

Organización y sistema: en este factor para mejorar su productividad se debe volver más flexible, capaz de prever los cambios del mercado y de responder a ellos, estar pendientes de las nuevas capacidades de la mano de obra, de las innovaciones tecnológicas, así como poseer una buena comunicación en todos los niveles. (26)

Métodos de trabajo: en este factor se debe realizar un análisis sistemático de los métodos actuales, la eliminación del trabajo innecesario y la realización del trabajo necesario con más eficacia, a través de un estudio del trabajo y de la formación profesional. (26)

Estilos de dirección: en este factor es responsabilidad el uso eficaz de todos los recursos sometidos al control de la

empresa, ello se debe a que influye en el diseño organizativo, las políticas de personal, la descripción del puesto de trabajo, la planificación y control operativos, las políticas de mantenimiento y compras, los costos de capital, las fuentes de capital, los sistemas de elaboración del presupuesto, las técnicas de control de costos y otros. (26)

B. Factores externos.

Según, (26) en los factores externos, la productividad determina en gran medida los ingresos reales, la inflación, la competitividad y el bienestar de la población, razón por la cual las organizaciones se esfuerzan por descubrir las razones reales del crecimiento o de la disminución de la productividad. Dentro de estos factores, se tienen los siguientes:

Ajustes estructurales: en este factor los cambios estructurales de la sociedad influyen en la productividad nacional y de la empresa independientemente de la dirección adoptada por las compañías. Pero en el largo plazo los cambios en la productividad tienden a modificar a esta estructura. (26)

Cambios económicos: en este factor las variaciones en la composición del capital, el impacto estructural de las actividades de investigación, desarrollo y tecnología, las economías de escala, y la competitividad industrial. (26)

Cambios demográficos y sociales: en este factor inciden las tasas de natalidad y las de mortalidad, puesto que a largo plazo tienden a repercutir en el mercado de trabajo, la incorporación de las mujeres a la fuerza de trabajo y los ingresos que perciben, la edad de jubilación, y los valores y actitudes culturales. (26)

Recursos naturales: en este factor comprenden la mano de obra, capacidad técnica, educación, formación profesional, salud, actitudes, motivaciones, y capacitación, perfeccionamiento profesional; la tierra y el grado de erosión que tiene, la contaminación del suelo, la disponibilidad de

tierras, la energía y su oferta, las materias primas y sus precios, así como su abundancia. (26)

Administración pública e infraestructura: Comprende las leyes, reglamentos o prácticas institucionales que se llevan a cabo y que repercuten directamente en la productividad. (26)

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Área de almacén:** Es el proceso que tiene como objetivo almacenar materia prima, insumos, y proveer a las diferentes áreas con los recursos necesarios para el normal desarrollo de actividades diarias en el proceso productivo; y almacenar el producto terminado para su comercialización.
- **Bordado manual:** Es el proceso mediante el cual se coloca un bordado de forma manual en la prenda, con un diseño establecido, la fijación se realiza mediante puntadas con hilos, cintas y lentejuelas, haciendo uso de aguja de mano.
- **Capacidad ociosa:** Es la capacidad de producción que no está siendo utilizada, también viene a ser la diferencia de la capacidad instalada menos la capacidad utilizada.
- **Capacidad productiva:** Se le define como el número máximo de producción que puede soportar una unidad productiva en circunstancias normales de funcionamiento durante un periodo de tiempo determinado.
- **Capacidad utilizada:** Viene a ser la capacidad práctica, muestra la tasa real de producción durante una unidad de tiempo.
- **Corte manual:** Es el proceso de corte de los tejidos de paños de forma manual en piezas que componen la prenda de acuerdo a las especificaciones de los modelos establecidos, usando tiza, regla y tijeras.
- **Costura recta:** Es el proceso de coser con la máquina de costura la prenda.
- **Cuello de botella:** Es la fase o fases del proceso de producción más lenta que las demás o restricciones que limitan la capacidad y originan la sobrecarga.
- **Efectividad:** Es la combinación de eficacia y eficiencia, es la forma en que se realiza una tarea correctamente aprovechando los recursos al máximo y grado en que se logran los objetivos.

- **Eficacia:** Viene hacer el logro de los objetivos, se tiene muy en cuenta el logro de los resultados en un tiempo determinado
- **Eficiencia:** Viene a ser el uso óptimo y adecuado de los recursos, es lograr los objetivos optimizando al máximo los recursos.
- **Elevar las restricciones de la empresa.-** Para seguir mejorando es necesario aumentar la capacidad de las restricciones.
- **Equipo:** Es un conjunto de accesorios, utensilios, e instrumentos y aparatos especiales para un fin determinado.
- **Explotar las restricciones:** Las restricciones impiden al sistema alcanzar un mejor desempeño en relación a su Meta (Sea ésta ganar dinero, incrementar la producción, bajar el % de productos defectuosos, etc.). Es fundamental, entonces, decidir cuidadosamente cómo se va a utilizarlas, cómo se va a explotar.
- **Gastos de operación:** Es todo el dinero que el sistema gasta en transformar el inventario en throughput.
- **Identificar las restricciones:** En este paso se diagnostica la "**restricción**" (falta de maquinaria, recursos humanos, infraestructura, materia prima, recursos financieros, políticas macroeconómicas, exceso de stock, etc.) a los síntomas de no usar correctamente el sistema.
- **Inventario:** Es todo el dinero invertido en comprar materia prima e insumos que se espera vender o, que se tiene la posibilidad de vender, aunque no sea su objetivo.
- **Mantenimiento correctivo:** Es la actividad en la que se realiza con el fin de corregir o reparar fallos o defectos que se presentan en los equipos, maquinarias o instalaciones.
- **Mantenimiento predictivo:** Es una serie de técnicas que se aplican con el objetivo de pronosticar el punto de detectar posibles fallas y defectos durante su funcionamiento evitando que ocasionen paros de emergencia y tiempos muertos de los componentes de las maquinarias causando impacto financiero negativo y que permita reemplazar dichos componente en base a un plan justo antes de que falle, debiendo maximizar el tiempo de vida de las maquinarias.
- **Mantenimiento preventivo:** Es la actividad de carácter sistémico en la que se realiza de manera anticipada con la finalidad de prevenir el surgimiento de averías (aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener problemas) programando

las intervenciones de los puntos vulnerables y en el momento oportuno, en los artefactos, equipos, maquinarias y otros.

- **Máquina:** Es un conjunto de mecanismos (constituido por piezas móviles y fijas) creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza para transformar una materia prima o producir un bien y que trabaja con una fuente de energía.
- **Maquinarias:** Es el conjunto de máquinas compuestas por: máquinas de tejer CNC, máquina para remallar, máquina de costura recta, máquina de vaporizador, y otros.
- **Máquina de tejer CNC:** Es una máquina automática CNC (Control Numérico Computarizado) veloz, con capacidad de producción para realizar múltiples operaciones de maquinado a la vez (tejidos de varios diseños, colores y tamaños, etc.), y que la intervención humana es mínima.
- **Las 5'S (Seiri: Clasificación y descarte; Seiton: Organización; Seiso: Limpieza; Seiketsu: Higiene y visualización; y Shitsuke: Disciplina y compromiso):** Es una práctica de calidad referida al “mantenimiento Integral” de la empresa, de la maquinaria, equipos, infraestructura y del mantenimiento del entorno de trabajo, permite seguir la filosofía de la mejora continua.
- **Proceso de Producción:** Son las actividades que se lleva a cabo en varias etapas para producir un bien.
- **Productividad:** Viene a ser la relación entre la cantidad de producción obtenida y los recursos utilizados. La productividad también viene a ser la razón entre efectividad y eficiencia.
- **Producto:** Es un bien tangible que es el resultado del proceso de fabricación (para nuestro caso de investigación son los suéteres para dama).
- **Remallado de piezas:** Es el proceso mediante el cual con una máquina remalladora se unen las piezas obteniendo la confección de la prenda.
- **Restricción:** Se denomina a cualquier factor que limita el desempeño de un sistema y restringe su producción.
- **Subordinar todo lo demás a la decisión anterior:** Consisten en obligar al resto de los recursos a funcionar al ritmo que marcan las restricciones del sistema, según fue definido en el paso anterior de explotar.

- **Suéter:** Es una prenda de vestir de punto, de lana, algodón o algunas fibras sintéticas, que cubre el tronco o extremidades superiores, cerrado o abierto por delante, con escote o cuello de distinto tipo y generalmente de manga larga, que cubre el cuerpo hasta la cadera o medio muslo.
- **Tejido textil:** Es una serie de (tejido) lazadas, cruzamientos y enlaces a máquina industrial y están formados por una serie de hilos o fibras diversas (naturales, artificiales o sintéticas) que forman una malla, laminas, paños o red llamados también tejidos de punto o tricotados más o menos resistente, elástico y flexible.
- **Teoría de restricciones (Theory of Constraints – TOC):** Es una teoría de gerenciamiento empresarial, es una filosofía administrativa, que permite direccionar a la empresa hacia el logro de resultados de manera lógica y sistemática, orientado al proceso de la mejora continua y que permite aumentar la productividad de manera grandiosa sin tener que incrementar los gastos de operación.
- **Throughput:** Es la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo general de la investigación, se utilizó el Método científico, como método general.

Según (27) afirma: “el método de investigación científico, como procedimiento general de actuación seguido en el conocimiento científico, se concreta, pues, en un conjunto trámites, fases o etapas” (p.30).

3.1.2. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Nivel de investigación:

Según (28) el alcance de la investigación consiste en lo que: “resultan de la revisión de la literatura y de la perspectiva del estudio” (pág. 89)

En ese sentido la presente investigación será correlacional.

Para Salkind citado por (29) al respecto afirma:

La investigación correlacional tiene el propósito mostrar o examinar la relación entre variables o resultados de variables. De acuerdo con este autor, uno de los puntos importantes respecto de la investigación correlacional es examinar relaciones entre variables o sus resultados, pero en ningún momento explica que

una sea la causa de la otra. En otras palabras, la correlación examina asociaciones, pero no relaciones causales, donde un cambio en un factor influye directamente en un cambio en otro” (p.114).

Según (28) afirma: “Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (p.93).

Tipo de investigación:

Es una investigación Aplicada, según Best (1998) citado por (30) : “Es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad. Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad”. (p.39).

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Asimismo, Hernández et al. Citado por (31) señala: “El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de la hipótesis formulada en un contexto en particular” (p.58).

La presente investigación será No Experimental – de Corte longitudinal.

Al respecto sobre el diseño no experimental, (31) señala: “Son aquellas cuyas variables independientes carecen de manipulación intencional, y no poseen grupo de control, ni mucho menos experimental. Analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia” (p.71).

Y de Corte Longitudinal según (31) menciona: “Este diseño se utiliza para realizar estudios de investigación de hechos y fenómenos de la realidad, ya sea en su esencia individual o en su relación a través del tiempo” (p.73).

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN:

La población en estudio está conformada por los productos que fabrica la empresa Creaciones Karen. Los productos son suéteres para adultos (damas), de dos modelos llamados Rosita y Palmera.

3.3.2. MUESTRA:

La muestra está conformada por chompas (suéteres) para damas modelo Rosita y Palmera.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica: La observación

Según (31) la observación “Es un tratamiento teórico y metodológico completo a la técnica de la observación.

Consideramos a la observación como técnica para la recopilación de información, a pesar de que muchos autores la catalogan únicamente como técnicas exclusivas para la recopilación de datos”. (p. 280)

Instrumento: Lista de cotejo

Según (31) menciona: “La lista de cotejo es un instrumento muy valioso y útil en la recopilación de información, así como la recopilación de datos y es considerado dentro del proceso de análisis documental.” (p. 280)

3.5. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según (31) hace mención con respecto a la validez del instrumento que: “Este atributo de los instrumentos de investigación consiste en que estos miden con objetividad, precisión, veracidad y autenticidad aquello que se desea medir de la variable o variables en estudio. En términos más concretos podemos decir que un instrumento es válido cuando mide lo que debe medir, es decir, cuando nos permite extraer datos que preconcebidamente necesitamos conocer”.

A continuación, se detalla los promedios de la validación por juicio de expertos de las guías de observación (Teoría de Restricciones y Productividad).

Experto 1: Ing. Félix José Cárdenas Bujaico : 81.0%

Experto 2: Mg. Ing. Nilda Luz Velapatiño Cochachi : 87.7%

Experto 3: Mg. Deiben Escalante Meza : 90.9%

El promedio global es de **86.53%**

Dado que el promedio de valoración del instrumento – guía de observación Teoría de Restricciones y Productividad fue de 86.53%, se ha obtenido un promedio mayor al 60%, consecuentemente fue válido el instrumento a aplicarse.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. SISTEMA ACTUAL DE LA EMPRESA

4.1.1. DATOS DE LA EMPRESA:

- Propietario: Cachuan Rosales, Elías Aquilino
- Razón Comercial: Creaciones Karen
- Tipo de Empresa: Microempresa Unifamiliar
- RUC: 10198790147
- Tipo de Contribuyente: Persona Natural con Negocio
- Regimen: Especial
- Teléfono: 064 216626
- Año de Registro Jurídico: 29 de Julio de 1997
- Trabajadores: 8 entre varones y mujeres
- Mercados Importantes: Huancayo, Juliaca, y Ayacucho.
- Actividad Económica: 17306, FAB. TEJIDOS Y ART DE PUNTO.
- Domicilio Fiscal: Jr. 28 de julio N° 576 (Alt. De Ricardo Palma) Junín - Huancayo – chilca.

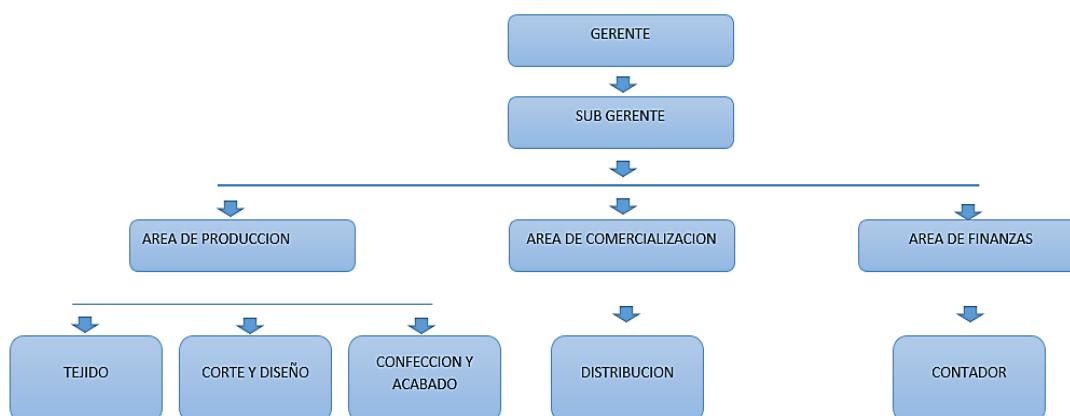
4.1.2. RESEÑA HISTÓRICA

La organización que tiene como nombre comercial “Creaciones Karen” es una empresa dedicada a la fabricación de tejidos y arte punto específicamente en la línea de producción de chompas en distintos modelos. Su inicio se remonta al año 1995 como pequeña organización de carácter unipersonal; durante aquellos años la utilización de las maquinarias fue de uso manual exclusivo, hasta la adquisición de maquinaria automática en 1997 para reducir el tiempo de trabajo.

Sus propietarios con más de 20 años de experiencia en la fabricación de tejidos, vieron un crecimiento potencial, en productos para mujeres en los modelos “Rosita” y “Palmera”. Hasta la actualidad la empresa tiene la capacidad de promocionar productos de calidad, con un precio justo.

4.1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Figura 5: Estructura Organizacional.



Fuente: Elaboración propia

4.1.4. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

A. MISIÓN

Somos una empresa familiar, que diseña y produce prendas de vestir con calidad y comodidad para el mercado local y nacional.

B. VISIÓN:

Ser la empresa textil líder en la confección y producción de suéteres en la macro región centro, logrando la satisfacción plena del cliente con productos de calidad y variedad en diseños.

C. VALORES:

- Responsabilidad
- Puntualidad.
- Creatividad.
- Honestidad.
- Trabajo en equipo.
- Respeto

4.1.5. MATRIZ FODA

Tabla 2: Matriz FODA.

FORTALEZAS - Infraestructura propia - Capacidad de producción - Trayectoria en la producción de suéter - Inversión de capital - Elevada experiencia en fabricación de suéter.	DEBILIDADES - Personal sin capacitación cruzada. - Maquinarias y equipos obsoletos. - Espacio de trabajo inapropiado. - Utilización deficiente de los recursos - Pérdida de productos por deficiencia del personal y de los equipos. - Poca investigación de mercados - Personal con mano de obra no calificada. - Falta de un plan de mantenimiento. - Exceso de inventario. - Tecnología obsoleta. - Variedad de productos
AMENAZAS - Elevada competencia. - Inseguridad. - Nuevos participantes en el mercado. - Disminución de la demanda de los clientes.	OPORTUNIDADES - Fabricación de nuevos modelos. - Buenas referencias por parte de los clientes. - Emerger en el mercado nacional. - Ingreso a nuevos mercados.

Fuente: Elaboración propia

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LOS MODELOS DE SUÉTERES

La empresa se dedica a la fabricación de suéteres y posee dos líneas producción, dos modelos exclusivamente para damas, utiliza hilo dralón como principal materia prima:

A. Suéter modelo “Rosita”

El estilo de suéter modelo “Rosita” es abierto en la parte del delantero con cuatro botones, cuello V, el tejido es en punto jersey, está bordado en la parte del delantero, tiene dos bolsillos, se trabaja en una talla única y se produce en una gama de tonos y colores como se muestra en la siguiente figura.

Figura 6: Suéter modelo “Rosita”



Fuente: Empresa Creaciones Karen. -- **Elaboración:** propia.

B. Suéter modelo “Palmera”

El estilo de suéter modelo “Palmera” es abierto en la parte del delantero con cuatro botones es en cuello V (cuello tejido en punto jersey y tricot), el tejido es en punto jersey de la espalda y mangas y el delantero es en punto palmeras o tricot, está bordado en la parte del delantero, tiene dos bolsillos, se trabaja en una talla única y se produce en una gama de tonos y colores como se muestra en la siguiente figura.

Figura 7: Suéter modelo “Palmera”



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Fuente: Elaboración propia.

C. Proceso de producción de suéter

El proceso de producción de suéter, consiste en el proceso transformador que realiza la empresa, para la cual utiliza materia prima y diversos insumos, y como resultado se obtiene un producto que es un bien, es decir, un objeto tangible para satisfacer las necesidades del cliente. Para la obtención del producto final (suéter) se describen las principales etapas del proceso:

- **Almacenamiento de materia prima.**

Proceso en el cual se recepciona la materia prima (hilado dralón) e insumos para elaborar los suéteres. Estas se apilan en parihuela, y los demás insumos en cajas y bolsas como se muestra en las figuras.

Figura 8: Área de almacén de materia prima.





Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración propia.

- **Tejido de paños**

Es el proceso de tejido rectilíneo, que realiza la máquina de tejer utilizando los hilados de dralón en diversos tonos de colores, la máquina es programada para realizar punto jersey y tricot. Los tejidos de paño son: Espalda y delanteros, mangas, bolsillos, y cinta de hilo (cuello). Ver figuras.

Figura 9: Área de tejido.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: propia.

- **Separación de paños**

Es la operación de deshilachado o separación de los tejidos de paños de: espalda y delantero, mangas, y cinta de hilo, como se observa en la figura.

Figura 10. Deshilachado de tejido de paños.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: propia.

- **Bordado**

Es el proceso mediante el cual se coloca un bordado manual en la prenda, un diseño previamente establecido, la fijación se realiza mediante puntadas con hilo macramé, cinta organza (forma de una flor) y lentejuelas de acuerdo a los modelos y colores del suéter, ver figuras. Esta operación de bordado es de servicio tercerizado solo mano de obra.

Figura 11: Diseños de bordado



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: propia.

- **Corte**

Es el proceso de corte de los tejidos de paños de forma manual en piezas (cuello de la espalda y delantero, sisa de espalda y delantero, mangas, refuerzo hombros, cinta hilo para el cuerpo, y bolsillos) que componen la prenda de acuerdo a las especificaciones de los modelos utilizando, tiza, regla y tijeras, para su posterior confección como se observa en las figuras.

Figura 12: Proceso de corte de tejido de paños.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración propia.

- **Remallado de piezas**

Es el proceso mediante el cual se remalla uniendo las piezas obteniendo las prendas: refuerzo hombros, hombros, mangas, mangas al cuerpo, cinta de hilo (cuello) y bolsillos. Ver figuras.

Figura 13: Área de remallado, unión de piezas.

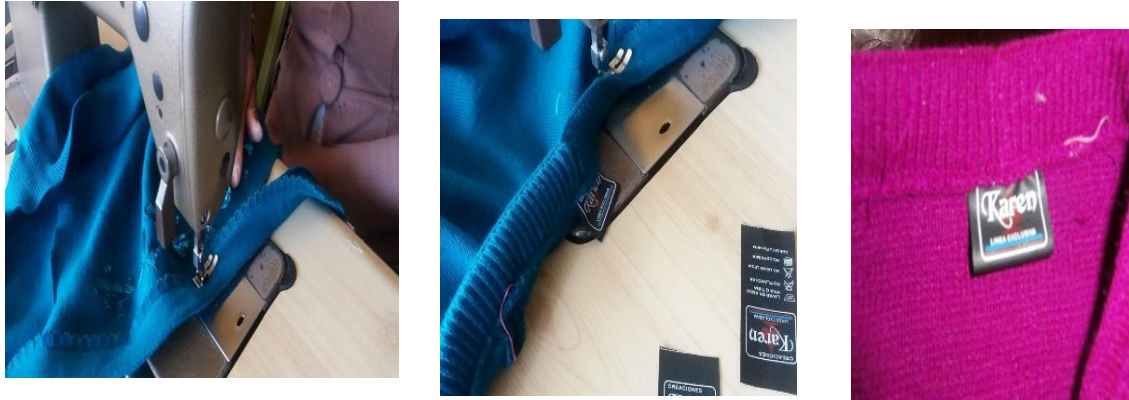


Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

- **Costura recta**

Es el proceso de coser con la máquina de costura recta la cinta de hilo al cuerpo del suéter y la etiqueta. Ver figuras.

Figura 14: Proceso de coser la cinta de hilo al cuerpo del suéter y la etiqueta.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

- **Ojalado**

Es el proceso de hacer ojales a la chompa y corte de abertura de los ojales, ver figuras.

Figura 15: Proceso de ojalado y corte de ojales.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

- **Pegado de botones**

Es la operación de coser los botones manualmente de acuerdo al color del suéter ver figura.

Figura 16: Pegado de botones.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

- **Vaporizado**

Es la operación de vaporizar o planchar la prenda alineando a su forma, como se observa en la figura.

Figura 17: Vaporizado de la prenda.

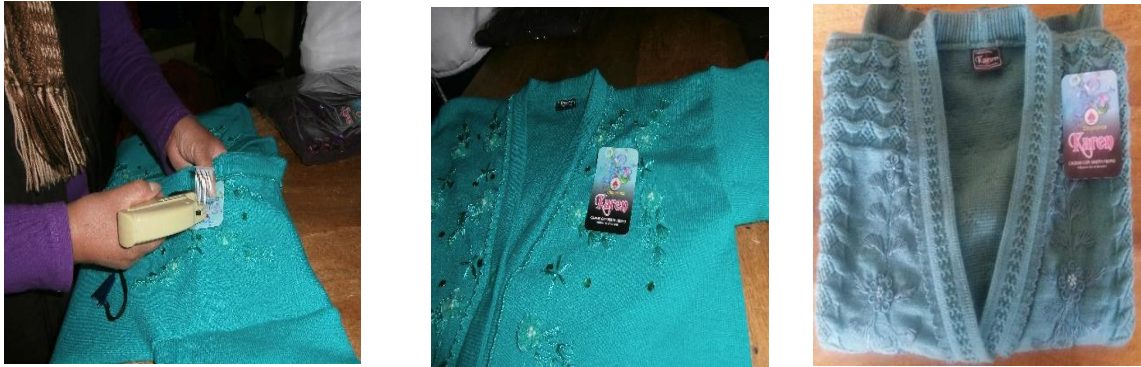


Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

- **Acabado**

Es la operación de limpieza (quitar hilos sobrantes) de la prenda y colocación de etiqueta de cartón. Ver figuras.

Figura 18: Operación de limpieza, y etiquetado.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

- **Doblado y empaque**

Es la operación de doblar la prenda y empackado en bolsas de polietileno, a la espera de ser almacenado. Ver figuras.

Figura 19: Operación de doblado y empackado de la prenda.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: propia.

- **Almacenamiento del producto terminado**

Es la operación mediante el cual se almacenan todos los productos empackados según modelo y colores de acuerdo al orden de pedido del cliente. Ver figuras.

Figura 20: Almacén de producto terminado.



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

Figura 21: Muestra de los productos



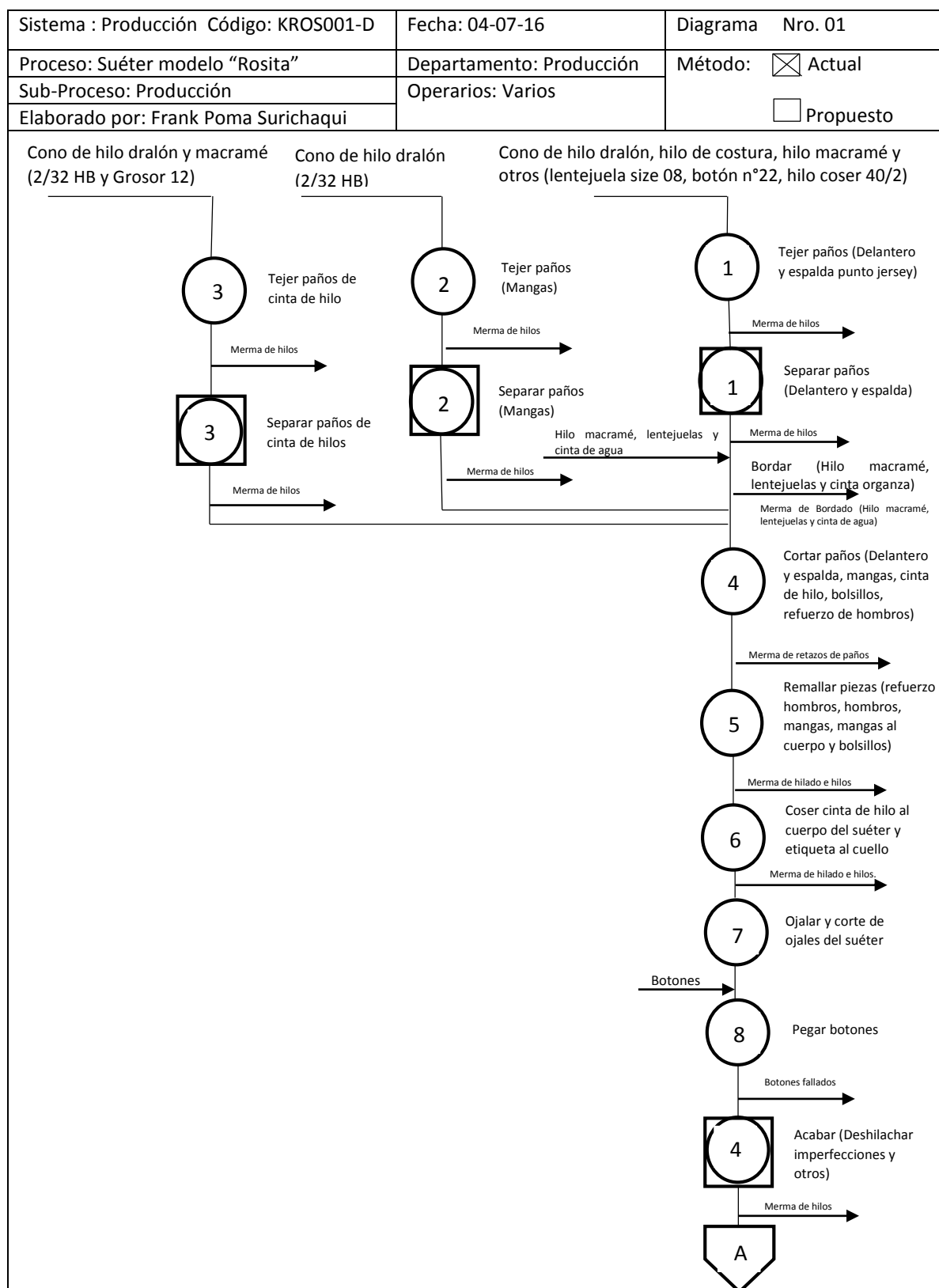
Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

4.3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN:

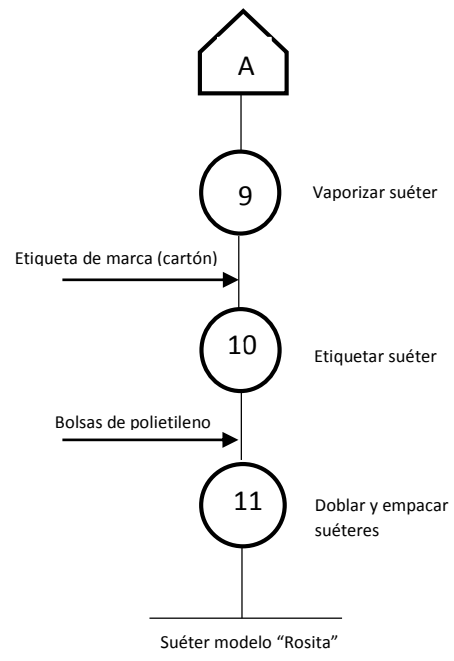
4.3.1. DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESOS.

En las Figuras 22 y 23, se muestran los Diagramas de Operaciones de Procesos de los suéteres modelos “Rosita y Palmera”, donde se observa el proceso productivo.

Figura 22: Diagrama de operaciones del proceso de la Empresa “Creaciones Karen” elaboración de suéter modelo “Rosita”.



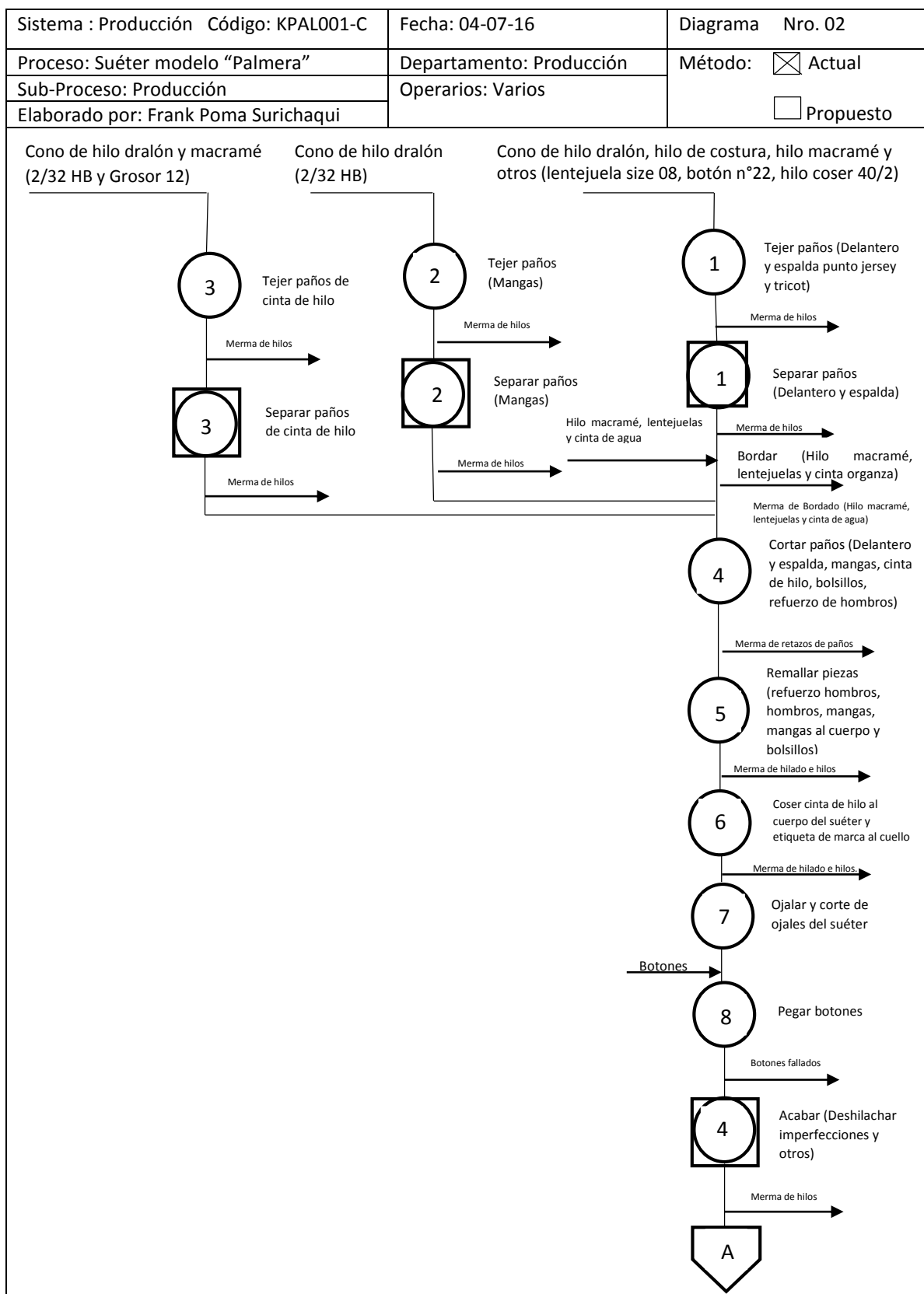
CUADRO DE RESUMEN		
OPERACIÓN		11
INSPECCIÓN		0
COMBINADA		4
TOTAL		15

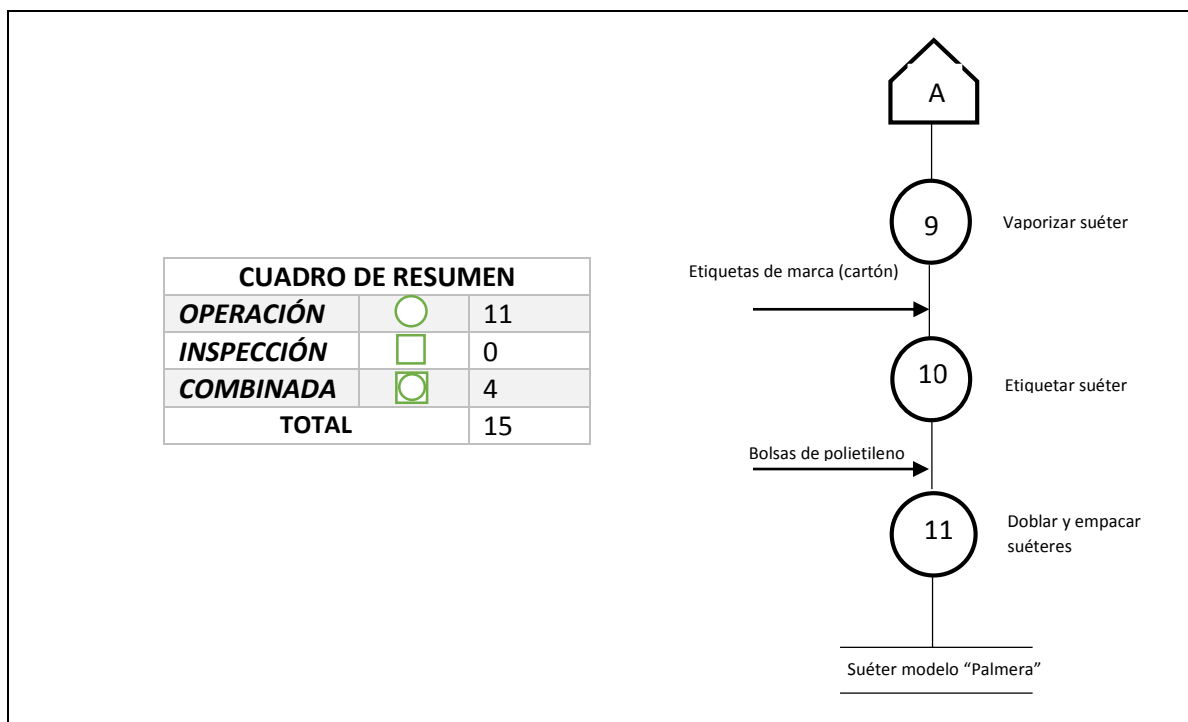


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 22, se muestran todas las actividades necesarias para la producción del modelo suéter Rosita, como se observa en el diagrama se tiene un total de 11 operaciones. Ninguna inspección y 4 procesos combinados. Todas estas actividades se realizan en un tiempo de 3093 minutos por día, lo que corresponde al suéter modelo Rosita.

Figura 23: Diagrama de operaciones del proceso Empresa “Creaciones Karen” de elaboración de suéter modelo “Palmera”.





Fuente: Elaboración propia.

En la figura 23, se muestran todas las actividades necesarias para la producción del modelo suéter Palmera, como se observa en el diagrama se tiene un total de 11 operaciones. Ninguna inspección y 4 procesos combinados. Todas estas actividades se realizan en un tiempo de 1832 minutos por día.

4.3.2. Diagrama analítico de procesos.

En la Figuras 24 y 25, se muestran el Diagramas Analíticos de Procesos de los suéteres modelos “Rosita y Palmera” donde se observa el proceso productivo.

Figura 24: Diagrama de análisis del proceso Empresa Creaciones “Karen” elaboración de suéter modelo “Rosita”.

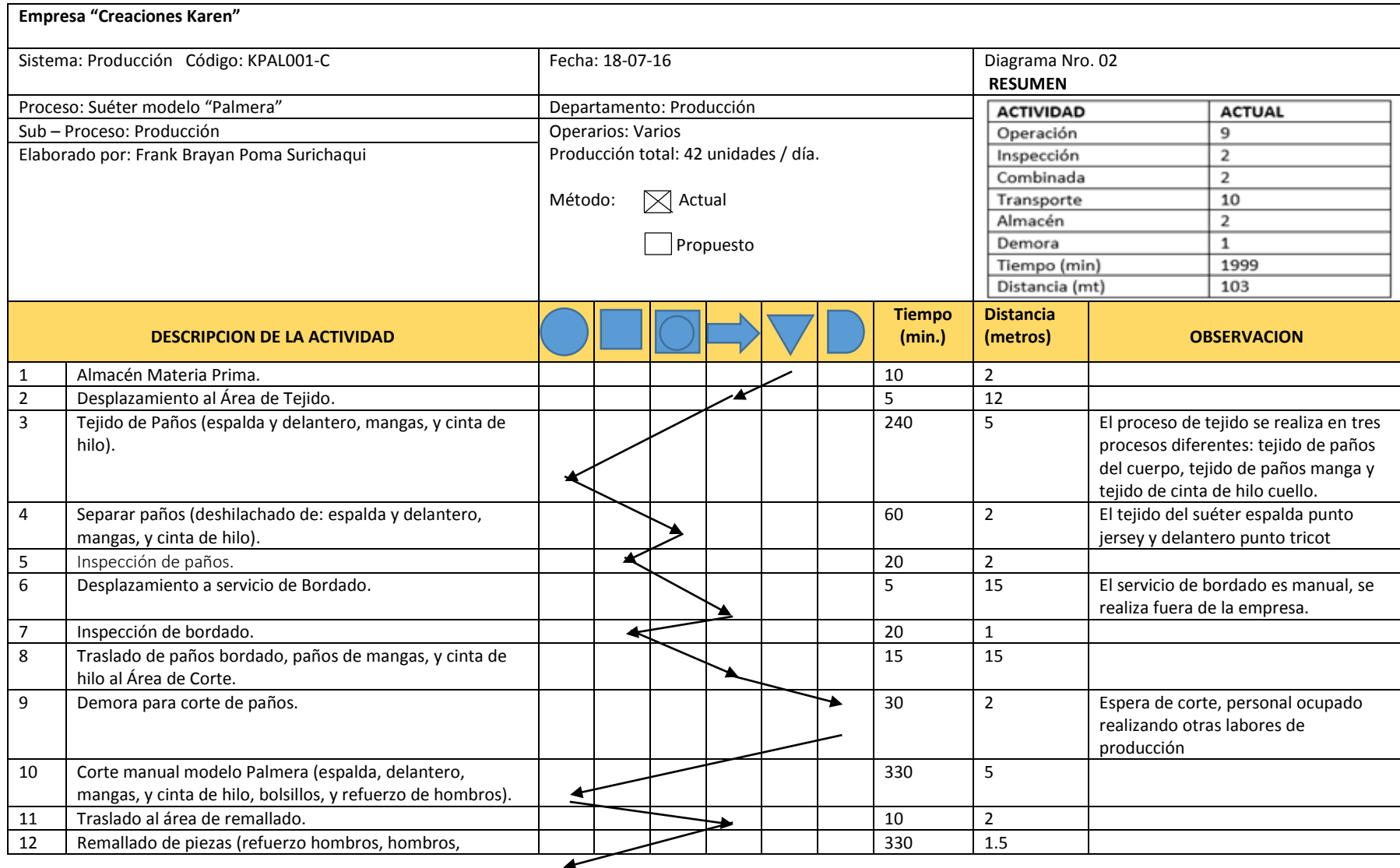
Empresa “Creaciones Karen”										
Sistema: Producción Código: KROS001-D				Fecha: 11-07-16				Diagrama Nro. 01 RESUMEN		
Proceso: Suéter modelo “Rosita”				Departamento: Producción				ACTIVIDAD		ACTUAL
Sub – Proceso: Producción				Operarios: 8				Operación		9
Elaborado por: Frank Brayan Poma Surichaqui				Producción total: 70 unidades / día.				Inspección		2
				Método: ☒ Actual				Combinada		2
				☐ Propuesto				Transporte		10
								Almacén		2
								Demora		1
								Tiempo (min)		3283
								Distancia (mt)		103
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD								Tiempo (min.)	Distancia (metros)	OBSERVACION
1	Almacén Materia Prima.							15	2	
2	Desplazamiento al Área de Tejido.							5	12	
3	Tejido de Paños (espalda y delantero, mangas, y cinta de hilo).							390	5	El proceso de tejido se realiza en tres procesos diferentes: tejido de paños del cuerpo, tejido de paños manga y tejido de cinta de hilo cuello.
4	Separar paños (deshilachado de: espalda y delantero, mangas, y cinta de hilo).							120	2	El tejido del suéter en su totalidad de punto jersey
5	Inspección de paños.							30	2	
6	Desplazamiento a servicio de Bordado.							5	15	El servicio de bordado es manual y terciarizado.
7	Inspección de bordado.							30	1	
8	Traslado de Paños Bordado, paños de mangas, y cinta de hilo al Área de Corte.							15	15	
9	Demora para corte de paños.							30	2	Espera de corte, personal ocupado realizando otras labores de producción
10	Corte manual modelo Rosita (espalda, delantero,							570	5	

	mangas, y cinta de hilo, bolsillos, y refuerzo de hombros).									
11	Traslado al área de remallado.						10	2		
12	Remallado de piezas (refuerzo hombros, hombros, mangas, mangas al cuerpo y bolsillo).						570	1.5		
13	Traslado a costura recta.						10	2		
14	Coser cinta de hilo al cuerpo del suéter y etiqueta al cuello.						270	1.5		
15	Traslado hacia ojalado.						10	3		
16	Ojalado y corte de ojaes del suéter.						480	2		
17	Traslado al lugar de pegado de botones.						10	2		
18	Pegado de botones manual.						330	3		
19	Traslado al área de acabado.						10	4		
20	Inspección y acabado de la aprenda (deshilachar imperfecciones y otros).						70	2		
21	Traslado al área de vaporizado.						10	5		
22	Vaporizado.						135	2		
23	Traslado para etiquetar suéter.						10	4		
24	Etiquetado de suéter.						3	1		Etiqueta de cartón
25	Doblado y empacado de suéter.						135	2		
26	Traslado a almacén de producto terminado.						10	5		
TOTAL		9	2	2	10	2	1	3283	103	

Fuente: Empresa Creaciones “Karen” **Elaboración:** Propia.

En la figura 24, se muestran los tiempos para la producción de suéter modelo Rosita, se observa que se tiene un total de 26 actividades, conformadas por 9 operaciones propiamente dichas, 2 inspecciones, 2 operaciones combinadas, 10 transportes, 1 demora y 2 actividades de almacenamiento. Todas estas actividades se realizan en un tiempo de 3283 minutos y con recorrido de distancia de 103 metros en la empresa.

Figura 25: Diagrama de análisis del proceso Empresa “Creaciones Karen” elaboración de suéter modelo “Palmera”.



	mangas, mangas al cuerpo y bolsillo).								
13	Traslado hacia costura recta.						10	2	
14	Coser cinta de hilo al cuerpo del suéter y etiqueta al cuello.						180	1.5	
15	Traslado hacia ojalado.						10	3	
16	Ojalado y corte de ojales del suéter.						300	2	
17	Traslado al lugar de pegado de botones.						10	2	
18	Pegado de botones manual.						180	3	
19	Traslado al área de acabado.						10	4	
20	Inspección y acabado de la prenda (deshilachar imperfecciones y otros).						42	2	
21	Traslado al área de vaporizado.						10	5	
22	Vaporizado.						75	2	
23	Traslado para etiquetar suéter.						10	4	
24	Etiquetado de suéter.						2	1	Etiqueta de cartón
25	Doblado y empaquetado de suéter.						75	2	
26	Traslado a almacén de producto terminado.						10	5	
TOTAL		9	2	2	10	2	1	1999	103

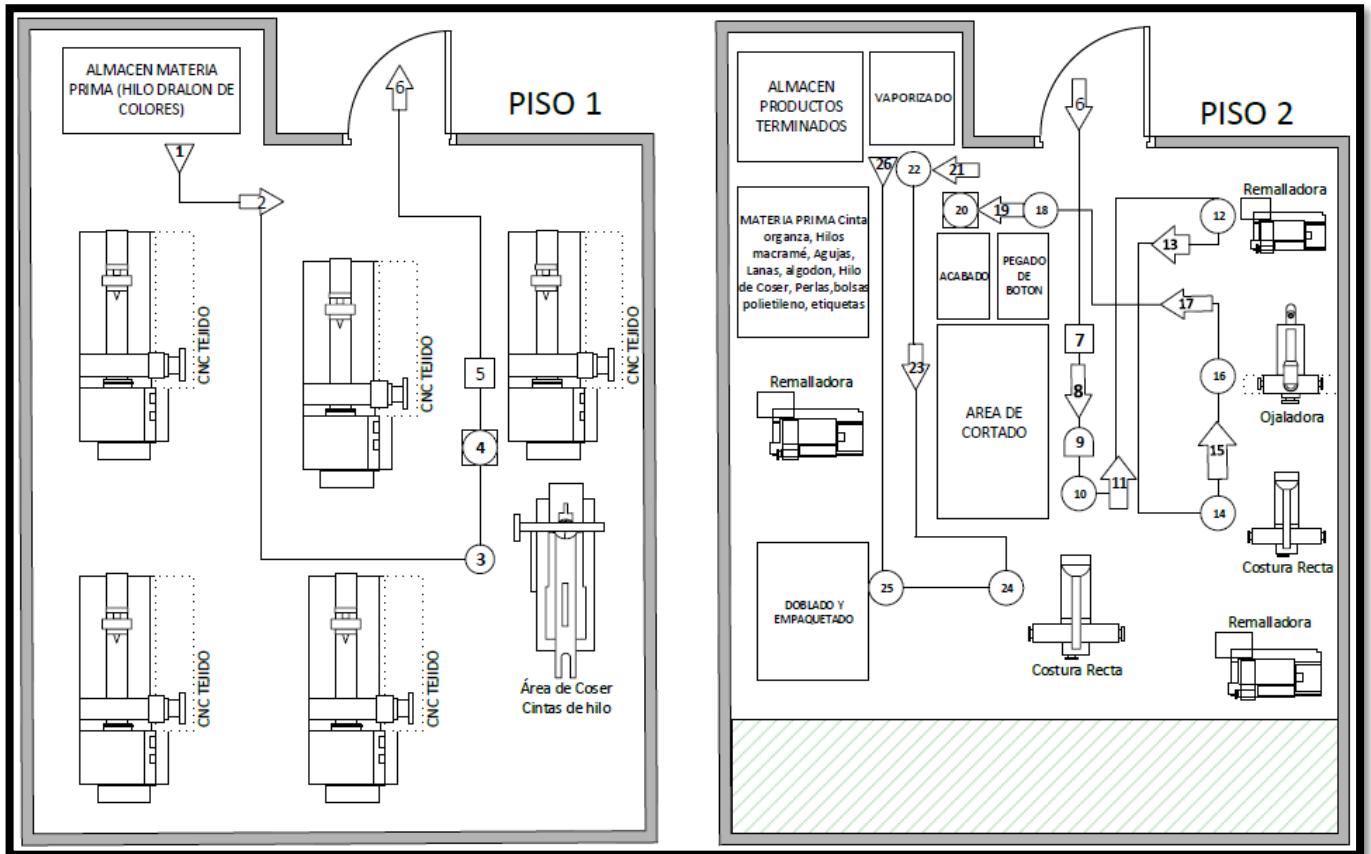
Fuente: Empresa “Creaciones Karen”

Elaboración: Propia.

En la figura 25, se muestran los tiempos para la producción de suéter modelo Rosita, se observa que se tiene un total de 26 actividades, conformadas por 9 operaciones propiamente dichas, 2 inspecciones, 2 operaciones combinadas, 10 transportes, 1 demora y 2 actividades de almacenamiento. Todas estas actividades se realizan en un tiempo de 1999 minutos y con recorrido de distancia de 103 metros en la empresa.

4.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SUETERES DE LA EMPRESA “CREACIONES KAREN”

Figura 26: Diagrama de recorrido del proceso de producción de suéteres



Fuente: Empresa Creaciones Karen. Elaboración: Propia.

En la figura 26, se muestra el diagrama de recorrido del proceso productivo de los suéteres modelos “Rosita y Palmera” donde se observa que la planta no tiene una buena distribución de acuerdo a que fue adaptándose según las nuevas necesidades de producción.

4.5. APLICACIÓN DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES EN LA ORGANIZACIÓN

Para lograr la mejora continua en el caso de las restricciones físicas, la teoría de restricciones ha desarrollado un ciclo de cinco pasos simples que garantizan el acercamiento enfocado a la meta:

PASO 01: Identificar las restricciones.

PASO 02: Decidir cómo explotarla.

PASO 03: Subordinar todo lo demás a esa decisión.

PASO 04: Elevar la restricción.

PASO 05: Si en algún paso anterior se ha roto la restricción, volver al primer paso.

4.5.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

PASO 01: Identificar las restricciones.

VARIABLE: Teoría de Restricciones

DIMENSIÓN: Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias

INDICADOR 01: N° de máquinas en mantenimiento

Tabla 3: Máquinas en mantenimiento

MAQUINAS	NUNCA (1)	CASI NUNCA (2)	A VECES (3)	CASI SIEMPRE (4)	SIEMPRE (5)
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 002OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla se menciona que las tres primeras máquinas tejedoras tienen una frecuencia de mantenimiento “a veces” con una valoración de 3, y las otras tres

máquinas de tejido restantes lo están siempre, una máquina remalladora lo está a veces y la otra máquina remalladora lo está siempre, la máquina 1 de costura recta siempre, la maquina 2 de costura recta nunca, la maquina ojaladora 1 a veces y finalmente la maquina vaporizadora casi nunca.

INDICADOR 02: Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento.

Tabla 4 : Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento

MAQUINAS	DE 1 MES A UN AÑO	DE 1 DIA A 30 DIAS	DE 1 HORA A 5 HORAS	DE 31- 60 MIN	DE 0 A 30 MIN
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TMT-STOLL					
MÁQUINA DETEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

El tiempo de paralización de las maquinas por mantenimiento es como sigue: la máquina de tejido 01 varía entre 0 a 30 minutos, máquina de tejido 2 oscila entre 31 a 60 minutos, la máquina de tejido 3 varía entre 1 a 5 horas, la máquina de tejido 4, 5 y 6 de un mes a un año, la maquina remalladora 1 varía entre 0 a 30 minutos, la remalladora 2 de un mes a un año, la máquina de costura recta 1 varía entre 31 a 60 minutos, la máquina de costura recta 2 oscila entre 0 y 30 minutos, la maquina ojaladora entre 1 a 5 horas y finalmente la máquina vaporizadora entre 31 a 60 minutos.

INDICADOR 03: Averías frecuentes

Tabla 5: Averías frecuentes de las máquinas.

MÁQUINAS	Mala manipulación del personal	Falta de calibración	Falta de lubricación con aceite	Garfio quebrado	Cuchilla de la remalladora	Agujas quebradas	Avería de sistema operativo de máquina de tejido	Plato vaporizador	Motor fundido
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL									
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 00ACR-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF									
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF									

Fuente: Elaboración propia

De las 6 máquinas de tejido todas se averían por la mala manipulación del personal, 3 por la falta de lubricación con el aceite y por agujas quebradas; y las tres últimas máquinas de tejido, por la avería del sistema operativo; de las máquinas remalladoras, una por falta de calibración, 2 remalladoras por garfio quebrado, y una por cuchilla de la remalladora; de las máquinas de costura recta las dos están por la falta de calibración y garfio quebrado. La máquina ojaladora por la falta de calibración, garfio quebrado, agujas quebradas y por último la máquina vaporizadora por una avería en el plato vaporizador.

DIMENSIÓN: Ocupación de maquinarias y procesos manuales

INDICADOR 04: N° de máquinas ocupados

Tabla 6: Ocupación de maquinarias y procesos manuales

MAQUINAS	NUNCA (1)	CASI NUNCA (2)	A VECES (3)	CASI SIEMPRE (4)	SIEMPRE (5)
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL					
MÁQUINA DETEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-UNIÓN PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

Las máquinas tejidos 1,2 y 3 siempre están ocupadas, y las tres últimas máquinas de tejido nunca están ocupadas por falta de reparación del sistema operativo, reparar accesorios (repuestos) y otros, la remalladora 1 siempre está ocupada, la remalladora 2 está ocupada (motor fundido); la máquina de costura recta 1 siempre está ocupada mientras la máquina de costura recta 2 nunca está ocupada, la máquina ojaladora 1 siempre está ocupada, y finalmente la máquina vaporizadora 1 a veces está ocupada.

INDICADOR 05: Tiempo de horas de producción por día.

Tabla 7: Tiempo de horas de producción por día.

MÁQUINAS	0 HORAS	DE 1 A 4 HORAS	DE 5 A 9 HORAS	DE 10 A 14 HORAS	15 HORAS A MAS HORAS
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 3 003-1TM-STOLL					
MÁQUINA DETEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
SEPARACIÓN DE PAÑOS					
BORDADO DE LOS DELANTEROS					
CORTE (SISA, CUELLO, MANGAS, BOLSILLOS Y REFUERZOS DE HOMBROS)					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
PEGADO DE BOTONES					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

Sobre el tiempo de horas de producción por día, se concluye lo siguiente: la máquina de tejido 1 y 2 de 10 a 14 horas diarias, máquina de tejido 3 de 5 a 9 horas, las máquinas de tejidos 4,5 y 6 a 0 horas; para la separación de paños se destinan de 1 a 4 horas, el bordado de 15 horas a más, el corte de 15 horas a más, la remalladora 1 de 15 horas a mas, la remalladora 2 de 0 horas debido a que su motor esta inoperativo (motor fundido) la máquina de costura recta 1 y 2 de 5 a 9 horas, la máquina ojaladora 1 de 10 a 14 horas, el pegado de botones de 5 a 9 horas y la máquina vaporizadora de 1 a 4 horas.

DIMENSIÓN: Deficiencia de competencias del personal.

INDICADOR 06: Números de trabajadores capacitados

Tabla 8: Números de trabajadores capacitados

TRABAJADORES	SÍ	NO	CAPACITACIÓN (TEMA)	SÍ	NO	CAPACITACIÓN CRUZADA
TRABAJADOR 1			EN TEJIDO			
TRABAJADOR 2						
TRABAJADOR 3			EN CORTE			
TRABAJADOR 4			EN REMALLADORA			
TRABAJADOR 5						
TRABAJADOR 6						
TRABAJADOR 7			ACABADO			
TRABAJADOR 8						TEJIDO, CORTE, DISEÑO, REMALLADO, BORDADO, ACABADO.

Fuente: Elaboración propia

De los 8 trabajadores, 4 están capacitados en temas de su función como: tejido, ojalado, remallado y acabado, y un personal tiene una capacitación cruzada, es decir, tiene capacitación en tejido, corte, diseño, remallado, bordado y acabado; y los otros 3 no están capacitados.

INDICADOR 07: % de productos defectuosos

Tabla 9: % de productos defectuosos

MODELO DE SUÉTER	DE 0% A 5%	DE 6% A 10%	DE 11% A 15%	DE 16% A 20 %	DE 21% A 25%
SUÉTER MODELO ROSITA					
SUÉTER MODELO PALMERA					

FÓRMULA:

MODELO ROSITA

Número de suéter defectuosos	7
Tamaño de la muestra	70
	10

MODELO PALMERA

número de suéter defectuosos	5
Tamaño de la muestra	42
	11.9047619

Fuente: Elaboración propia

Según estos resultados se concluye que de una muestra de 70 unidades de los suéteres (producción de un día) modelo rosita el 10% son productos defectuosos (equivalente a 7 suéteres); de la misma manera, de una muestra de 42 unidades del suéter modelo Palmera el 11.90% es un producto defectuoso (equivalente a 5 suéteres)

INDICADOR 08: Horas hombre desperdiciados

Tabla 10: Horas hombre desperdiciados

Causas de horas hombre desperdiciados	Trabajador 1 horas/mes (Tejedor 1)	trabajador 2 horas/ mes (TEJEDOR 2)	Trabajador 3 horas/mes (CORTADO)	Trabajador 4 horas/mes (REMALLADOR 1)	Trabajador 5 horas/mes (COSTURA RECTA)	Trabajador 6 horas/mes (OJALADO)	Trabajador 7 horas/mes (PEGADO DE BOTONES)	Trabajador 8 horas/mes (ACABADO, VAPORIZADO, ETIQUETADO, DOBLADO Y EMBOLSADO)
Falta materia prima (no existe programa de compras)	8	8	0	0	0	0	0	0
Materia prima de mala calidad	2	2		2			0	0
El arranque de las máquinas es muy extenso.	7	7		3	1.5	2	0	0
Máquinas ocupadas (trabajador en espera)	40	40	20	30	10	15	0	0
Entrenamiento inapropiado y poca habilidad (falta de capacitación cruzada)	2	2	0.5	2	1	1	12	6
Escaso flujo de información entre los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	2	2
Por mantenimiento correctivo	5	5		2	1	2	0	1
Por procesos defectuosos	2	1	0.5	3	1	1	0	3
TOTAL:	67	66	22	43	15.5	22	14	12

Fuente: Elaboración propia

Según un monitoreo realizado en el área de producción de la empresa en estudio el tejedor 1 y 2 pierden cada uno 8 horas al mes por falta de materia prima, 2 horas por materia prima de mala calidad, 7 horas por que el arranque de las máquinas es muy extenso, 40 horas por máquinas ocupadas cada uno, 2 horas c/u por entrenamiento del personal inapropiado y poca habilidad, 1 hora c/u por escaso flujo de información entre los trabajadores, 5 horas c/u por mantenimiento correctivo, un trabajador pierde 2 horas por procesos defectuosos y el otro trabajador 1 hora por el mismo problema.

El trabajador de cortado desperdicia 20 horas por máquinas ocupadas, 30 minutos por entrenamiento inapropiado, 1 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores y 30 minutos por procesos defectuosos.

El remallador 1 pierde 2 horas a causa de en materia prima de mala calidad, 3 horas c/u por el arranque de las máquinas que es muy extenso, 30 horas por máquinas ocupadas, 2 horas por entrenamiento inapropiado, 1 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores, 2 horas por mantenimiento correctivo y finalmente 3 horas por procesos defectuosos.

El trabajador de costura recta pierde 1 hora y 30 minutos en arranque de las máquinas que es muy extenso, 10 horas por máquinas ocupadas, 1 hora por entrenamiento inapropiado, 1 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores, 1 hora por mantenimiento correctivo y finalmente 1 hora por procesos defectuosos.

El trabajador de ojalado pierde 2 horas en arranque de las máquinas que es muy extenso, 15 horas por máquinas ocupadas, 1 hora por entrenamiento inapropiado, 1 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores, 2 horas por mantenimiento correctivo y finalmente 1 hora por procesos defectuosos.

El trabajador de pegado de botones pierde 12 horas al mes por entrenamiento inapropiado y 2 horas por escaso flujo de información entre los trabajadores. El trabajador de acabado, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado pierde 6 horas al mes por entrenamiento inapropiado, 2 horas por escaso flujo de información entre los trabajadores, 1 hora por mantenimiento correctivo y 3 horas por procesos defectuosos.

Tabla 11: Jornada laboral de los trabajadores

PERSONAL	Lunes a Viernes		Sábado		Domingo	
	Turno I	Turno II	Turno I	Turno II	Turno I	Turno II
	08:00 – 13:00	19:00 – 20:00	09:00 – 13:00	16:00 - 19:00	9:00 - 12:00	15:00- 18:00
	15:00 – 18:00					
TRABAJADOR 1 (Tejedor 01)	X		X			
TRABAJADOR 2 (Tejedor 02)	X		X			
TRABAJADOR 3 (Cortador)	X		X			
TRABAJADOR 4 (Remallador 01)	X		X			
TRABAJADOR 5 (Costura recta)	X		X			
TRABAJADOR 6 (Ojalado)	X		X			
TRABAJADOR 7 (Pegado de botones)	X	X	X	X	X	X
TRABAJADOR 8 (ACABADO, VAPORIZADO, ETIQUETADO, DOBLADO Y EMBOLSADO)	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Se muestra que los trabajadores 1-2-3-4-5-6-7-8 trabajan 8 horas de lunes a viernes y 4 horas los días sábados, los trabajadores 7 y 8 trabajan los sábados y domingos en el turno tarde, por tratarse de los dueños de la empresa.

DIMENSIÓN: Elaboración de productos de mayor demanda

INDICADOR 09: % de incremento de la producción.

Tabla 12: % de incremento de la producción mensual (enero a junio 2016)

MODELO DE SUÉTER	ENERO	%	FEBRERO	%	MARZO	%	ABRIL	%	MAYO	%	JUNIO	%	TOTAL PRODUCCIÓN
SUÉTER MODELO ROSITA	1650	3.1	1620	1.3	1590	-0.6	1570	-1.9	1580	-1.3	1655	3.44	9665
SUÉTER MODELO PALMERA	960	1.1	910	-4.2	905	-4.74	930	2.105263158	942	-0.84	975	2.63	5622
TOTAL	2610		2530		2495		2500		2522		2630		15287

Fuente: Elaboración propia

- Para el Suéter Modelo Rosita: El incremento de la producción en el mes de enero ha sido de 3.1%, en febrero 3.1%, en marzo de -0.6%, en abril de -1.9%, en mayo de -1.3% y en junio de 3.44%.
- Para el Suéter Modelo Palmera: El incremento de la producción en el mes de enero ha sido de 1.1%, en febrero -4.2%, en marzo de -4.74%, en abril de -2.1%, en mayo de -0.84% y en junio de 2.63%.

INDICADOR 10: Producción Mensual

Tabla 13: Producción Mensual (enero a junio 2016)

MODELO DE SUÉTER	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
SUÉTER MODELO ROSITA	1650	1620	1590	1570	1580	1655
SUÉTER MODELO PALMERA	960	910	905	930	942	975
TOTAL	2610	2530	2495	2500	2522	2630
NOTA: PRODUCCIÓN PROMEDIO A DICIEMBRE DE 2015 (MODELO ROSITA)	1600					
NOTA: PRODUCCIÓN PROMEDIO A DICIEMBRE DE 2015 (MODELO PALMERA)	950					

Fuente: Elaboración propia

- Para el Suéter Modelo Rosita: la producción promedio al mes de diciembre de 2015 es de 1600 suéter mensualmente, la producción para el año 2016, en los meses de enero ha sido de 1650 suéter, en febrero 1620 suéteres, en marzo de 1590 suéteres, en abril de 1570 suéteres, en mayo de 1580 suéteres y en junio de 1655 suéteres.
- Para el Suéter Modelo Palmera: la producción promedio al mes de diciembre de 2015 es de 950 suéter mensualmente, la producción para el año 2016 en los meses de enero ha sido de 960 suéteres, en febrero 910 suéteres, en marzo de 905 suéteres, en abril de 930 suéteres, en mayo de 942 suéteres y en junio de 975 suéteres.

DIMENSIÓN: Pérdida de materiales

INDICADOR 11: Cantidad de materiales perdidos al mes

Tabla 14: Cantidad de materiales perdidos al mes

MATERIALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
HILO PARA COSTURA RECTA	0.5 cono	1 cono	1 cono	1 cono	1 cono	2 cono
BOTONES	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa
HILADO DRALÓN E HILO DE COSER (REMALLADO)	150 gr.	180 gr.	120 gr.	180 gr.	200 gr.	220 gr.
HILO DRALÓN (TEJIDO)	0.5 kg	0.7 kg	0.8 kg	0.6 kg	0.7 kg	0.8 kg
CINTA ORGANZA PARA BORDADO	10 mt	14 mt	12 mt	11 mt	14 mt	15 mt
HILO MACRAME	100 gr	115 gr	110 gr	120 gr	130 gr	140 gr

Fuente: Elaboración propia

Lo que se observa son las cantidades de materiales perdidos en la producción de suéteres entre los meses de enero a junio de 2016.

VARIABLE: Productividad

Tabla 15: Consolidado de la producción semestral e insumos utilizados.

PRODUCTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Unidades terminadas	2088	2024	1996	2000	2017.6	2104	12229.6
Trabajo en proceso	522	506	499	500	504.4	526	3057.4
Total de productos	2610	2530	2495	2500	2522	2630	15287
Total productos en soles	S/. 52,200.00	S/. 50,600.00	S/. 49,900.00	S/. 50,000.00	S/. 50,440.00	S/. 52,600.00	S/. 305,740.00
INSUMOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Recursos Humanos	S/. 11,050.00	S/. 10,890.00	S/. 10,820.00	S/. 10,830.00	S/. 10,874.00	S/. 11,090.00	S/. 65,554.00
Materiales	S/. 42,021.00	S/. 40,733.00	S/. 40,169.50	S/. 40,250.00	S/. 40,604.20	S/. 42,343.00	S/. 246,120.70
Capital	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 5,520.00
Energía	S/. 1,200.00	S/. 1,300.00	S/. 1,250.00	S/. 1,320.00	S/. 1,100.00	S/. 1,450.00	S/. 7,620.00
Otros gastos	S/. 880.00	S/. 910.00	S/. 850.00	S/. 910.00	S/. 850.00	S/. 940.00	S/. 5,340.00
Total de insumos	S/. 56,071.00	S/. 54,753.00	S/. 54,009.50	S/. 54,230.00	S/. 54,348.20	S/. 56,743.00	S/. 330,154.70

Fuente: Elaboración propia

Se ha calculado los gastos en que incurre la empresa por mes de producción, ya que para la aplicación de la fórmula de productividad se requieren dichos datos para su cálculo.

$$\text{PTE} = \text{Productividad Total de la empresa} = \frac{\text{Producción Total de la empresa}}{\text{Insumos Totales de la empresa}}$$

Cálculo de productividad:

Tabla 16: Cálculo de la productividad

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PRODUCTIVIDAD SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD TOTAL	0.93	0.92	0.92	0.92	0.93	0.93	0.93

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La productividad de la empresa Creaciones Karen en promedio durante el semestre (de enero a junio de 2016) ha sido de 0.93; este valor nos quiere decir

que por cada unidad monetaria empleada en factores productivos se ha obtenido 0.93 unidades monetarias de producto. Ahora bien, si comparamos este valor con la productividad global del sector textil para el año 2015 siendo este valor de 2.3 según el INEI en ese caso la productividad ha sido desfavorable e insatisfactorio.

Tabla 17: Costos Reales de insumos y mano de obra

COSTOS REALES	
COSTO DEL PRODUCTO:	POR UNIDAD
INSUMOS - MATERIA PRIMA	
HILO DRALÓN	S/. 12.90
HILO DE COSTURA	S/. 0.50
BOTONES	S/. 0.50
CINTA DE AGUA	S/. 0.65
HILO MACRAMÉ	S/. 0.95
OTROS (AGUJA, GARFIO, ETIQUETA, BOLSA DE POLIETILENO)	S/. 0.60
	S/. 16.10
MANO DE OBRA:	
ENERO	S/. 2.23
FEBRERO	S/. 2.30
MARZO	S/. 2.34
ABRIL	S/. 2.33
MAYO	S/. 2.31
JUNIO	S/. 2.22
SERVICIO DE BORDADO POR SUÉTER	S/. 2.00

Fuente: Elaboración propia

- Para el cálculo de la productividad se ha tenido que trabajar a nivel de costos reales ejecutados, siendo estos: a nivel de insumos y materia prima la suma de S/.16.10, el servicio tercerizado por bordados de S/.2.00 por suéter.

Tabla 18: Remuneraciones de los trabajadores mensualmente.

	COSTO X DIA	L-V	S (MEDIO TIEMPO)	TOTAL
1 TEJEDOR	S/. 40.00	5	0.5	S/. 880.00
1 TEJEDOR	S/. 35.00	5	0.5	S/. 770.00
1 CORTADOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 REMALLADOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 PEGADO DE BOTONES	S/. 35.00	5	0.5	S/. 770.00
1 ACABADOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 COSTURA RECTA	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 OJALADO	S/. 35.00	5	0.5	S/. 770.00
				S/. 5,830.00

Fuente: Elaboración propia

La Mano de obra asciende a S/.5,830.00 mensuales en promedio.

Productividad de un factor

Tabla 19: Productividad de la mano de obra.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	0.568627451	0.551198257	0.543572985	0.544662309	0.549455338	0.572984749	0.555083515
HORAS: PROMEDIO AL MES	1530						

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- Por cada hora hombre utilizado en el mes de enero se han obtenido 0,56 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de febrero se han obtenido 0,55 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de marzo se han obtenido 0,54 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de abril se han obtenido 0,54 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de mayo se han obtenido 0,54 unidades de producto.

- Por cada hora hombre utilizado en el mes de junio se han obtenido 0,57 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el semestre se han obtenido en promedio 0,55 unidades de producto.

Tabla 20: Productividad de la materia prima.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Por cada S/. de materia prima utilizada en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio se han obtenido 0,06 unidades de producto respectivamente.

DIMENSIÓN: Eficacia

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{PRODUCCIÓN LOGRADA}}{\text{METAS DE PRODUCCIÓN}}$$

Datos para el cálculo de eficacia:

Tabla 21: Cálculo de la eficacia

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
PRODUCCION LOGRADA	2610	2530	2495	2500	2522	2630	
METAS DE PRODUCCION	3300	3280	3350	3210	3260	3400	

EFICACIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	EFICACIA SEMESTRAL
	0.790909091	0.771341463	0.744776119	0.778816199	0.773619632	0.773529412	0.772165319

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La eficacia de la empresa en el mes de enero es de 79.09%, es decir solo se ha logrado el 79.09% de las metas programas durante el mes.

La eficacia de la empresa en el mes de febrero es de 77.13%, es decir solo se ha logrado el 77.13% de las metas programas durante el mes.

La eficacia de la empresa en el mes de marzo es de 74.47%, es decir solo se ha logrado el 74.47% de las metas programas durante el mes.

La eficacia de la empresa en el mes de abril es de 77.88%, es decir solo se ha logrado el 77.88% de las metas programas durante el mes.

La eficacia de la empresa en el mes de mayo es de 77.36%, es decir solo se ha logrado el 77.36% de las metas programas durante el mes.

La eficacia de la empresa en el mes de junio es de 77.35%, es decir solo se ha logrado el 77.35% de las metas programas durante el mes.

La eficacia de la empresa es de 77.21%, es decir solo se ha logrado el 77.21% de las metas programas durante el primer semestre del año 2016.

DIMENSIÓN: Eficiencia

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{RECURSOS PROGRAMADOS}}{\text{RECURSOS REALES (UTILIZADOS)}}$$

Datos para el cálculo de la eficiencia

Tabla 22: Cálculo de la eficiencia

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
RECURSOS PROGRAMADOS	S/. 41,964.00	S/. 41,032.00	S/. 40,593.00	S/. 40,570.00	S/. 40,854.80	S/. 43,872.00
RECURSOS UTILIZADOS	S/. 56,071.00	S/. 54,753.00	S/. 54,009.50	S/. 54,230.00	S/. 54,348.20	S/. 56,743.00

EFICIENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	EFICIENCIA SEMESTRAL
	0.748408268	0.749401859	0.751589998	0.748109902	0.751723148	0.773170259	0.753733906

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La eficiencia de la empresa en el mes de enero ha sido de 74.84%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 74.84% de los recursos programados y el 25.16% irracionalmente. Ineficiente

La eficiencia de la empresa en el mes de febrero ha sido de 74.94%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 74.94% de los recursos programados y al 25.06% irracionalmente.

La eficiencia de la empresa en el mes de marzo ha sido de 75.15%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 75.15% de los recursos programados y al 24.85% irracionalmente.

La eficiencia de la empresa en el mes de abril ha sido de 74.81%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 74.81%, de los recursos programados y al 25.19% irracionalmente.

La eficiencia de la empresa en el mes de mayo ha sido de 75.17%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 75.17% de los recursos programados y al 24.83% irracionalmente.

La eficiencia de la empresa en el mes de junio ha sido de 77.31%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 77.31% de los recursos programados y al 22.69% irracionalmente.

La eficiencia de la empresa en el primer semestre es de 75.37%, es decir, se ha utilizado racionalmente al 75.37% de los recursos programados y al 24.63% irracionalmente.

Datos de los recursos programados.

Tabla 23: Recursos programados de insumos

RECURSOS PROGRAMADOS	
COSTO DEL PRODUCTO:	POR UNIDAD
INSUMOS - MATERIA PRIMA	
HILO DRALON	S/. 10.00
HILO DE COSTURA	S/. 0.15
BOTONES	S/. 0.15
CINTA DE AGUA	S/. 0.35
HILO MACRAME	S/. 0.50
OTROS (AGUJA, GARFIO, ETIQUETA, BOLSA DE POLIETILENO)	S/. 0.25
	S/. 11.40

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de la eficiencia se ha tenido que trabajar a nivel de recursos programados, por lo tanto, a nivel de costos programados, siendo estos: a nivel de insumos y materia prima la suma de S/.11.40, el servicio tercerizado por bordados de S/.1.00 por suéter.

Tabla 24: Mano de obra programada

TRABAJADORES	COSTO X DÍA	L-V	S (MEDIO TIEMPO)	TOTAL
1 TEJEDOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 TEJEDOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 CORTADOR	S/. 20.00	5	0.5	S/. 440.00
1 REMALLADOR	S/. 20.00	5	0.5	S/. 440.00
1 PEGADO DE BOTONES	S/. 25.00	5	0.5	S/. 550.00
1 ACABADOR	S/. 20.00	5	0.5	S/. 440.00
1 COSTURA RECTA	S/. 25.00	5	0.5	S/. 550.00
1 OJALADO	S/. 25.00	5	0.5	S/. 550.00
				S/. 4,290.00

Fuente: Elaboración propia

La Mano de obra programada asciende a S/.4,290.00 mensuales en promedio.

Tabla 25: Recursos programados de insumos por mes.

INSUMOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Recursos Humanos	S/. 9,510.00	S/. 9,350.00	S/. 9,280.00	S/. 9,290.00	S/. 9,334.00	S/. 11,090.00
Materiales	S/. 29,754.00	S/. 28,842.00	S/. 28,443.00	S/. 28,500.00	S/. 28,750.80	S/. 29,982.00
Capital	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00
Energía	S/. 1,000.00	S/. 1,100.00	S/. 1,100.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Otros gastos	S/. 780.00	S/. 820.00	S/. 850.00	S/. 860.00	S/. 850.00	S/. 880.00
Total de insumos	S/. 41,964.00	S/. 41,032.00	S/. 40,593.00	S/. 40,570.00	S/. 40,854.80	S/. 43,872.00

Fuente: Elaboración propia

Costos programados a nivel de insumos de enero a junio de 2016.

DIMENSIÓN: Efectividad

$$\text{EFECTIVIDAD} = \text{EFICACIA} * \text{EFICIENCIA} * 100$$

Datos para el cálculo de la eficiencia

Tabla 26: Cálculo de la efectividad.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
EFICIENCIA	0.748408268	0.749401859	0.751589998	0.748109902	0.751723148	0.773170259
EFICACIA	0.790909091	0.771341463	0.744776119	0.778816199	0.773619632	0.773529412

EFECTIVIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	EFECTIVIDAD SEMESTRAL
	59.19229029	57.80447268	55.97662821	58.26401108	58.15477852	59.80699356	58.19986239

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La empresa en el mes de enero se encuentra en el 59.19% del camino para alcanzar la máxima productividad.

La empresa en el mes de febrero se encuentra en el 57.80% del camino para alcanzar la máxima productividad.

La empresa en el mes de marzo se encuentra en el 55.97% del camino para alcanzar la máxima productividad.

La empresa en el mes de abril se encuentra en el 58.26% del camino para alcanzar la máxima productividad.

La empresa en el mes de mayo se encuentra en el 58.15% del camino para alcanzar la máxima productividad.

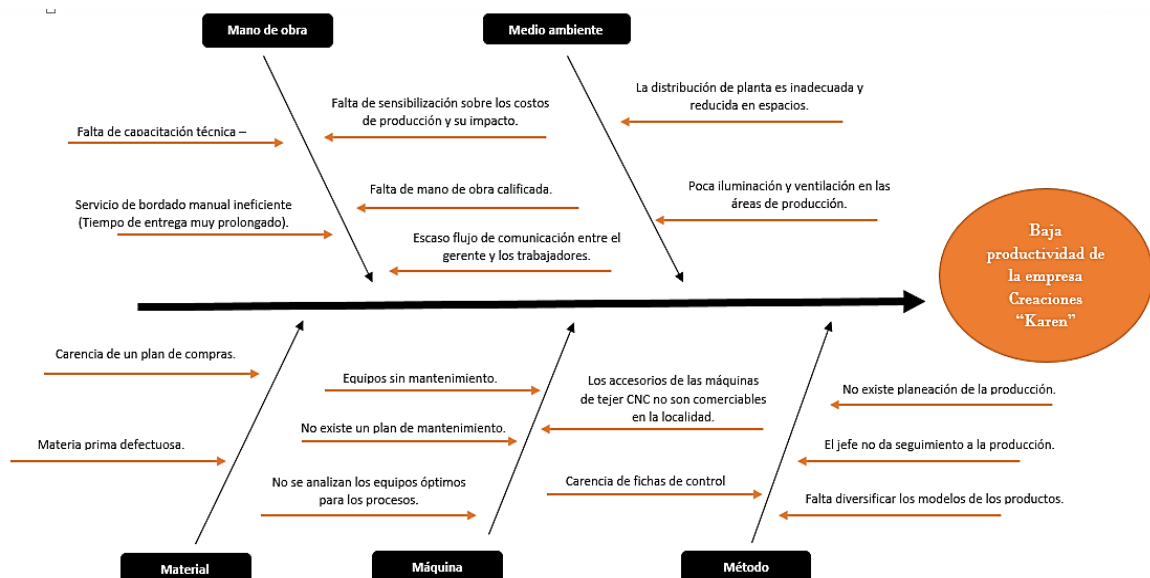
La empresa en el mes de junio se encuentra en el 59.80% del camino para alcanzar la máxima productividad.

La empresa durante el primer semestre se encuentra en el 58.19% del camino para alcanzar la máxima productividad.

4.5.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA Y PARETO

4.5.2.1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Figura 27: Diagrama de Ishikawa de la Empresa Creaciones Karen.



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de Ishikawa presenta las principales causas raíces que afectan la productividad de la empresa; este diagrama nos sirve para analizar por qué no se alcanza el nivel óptimo de productividad.

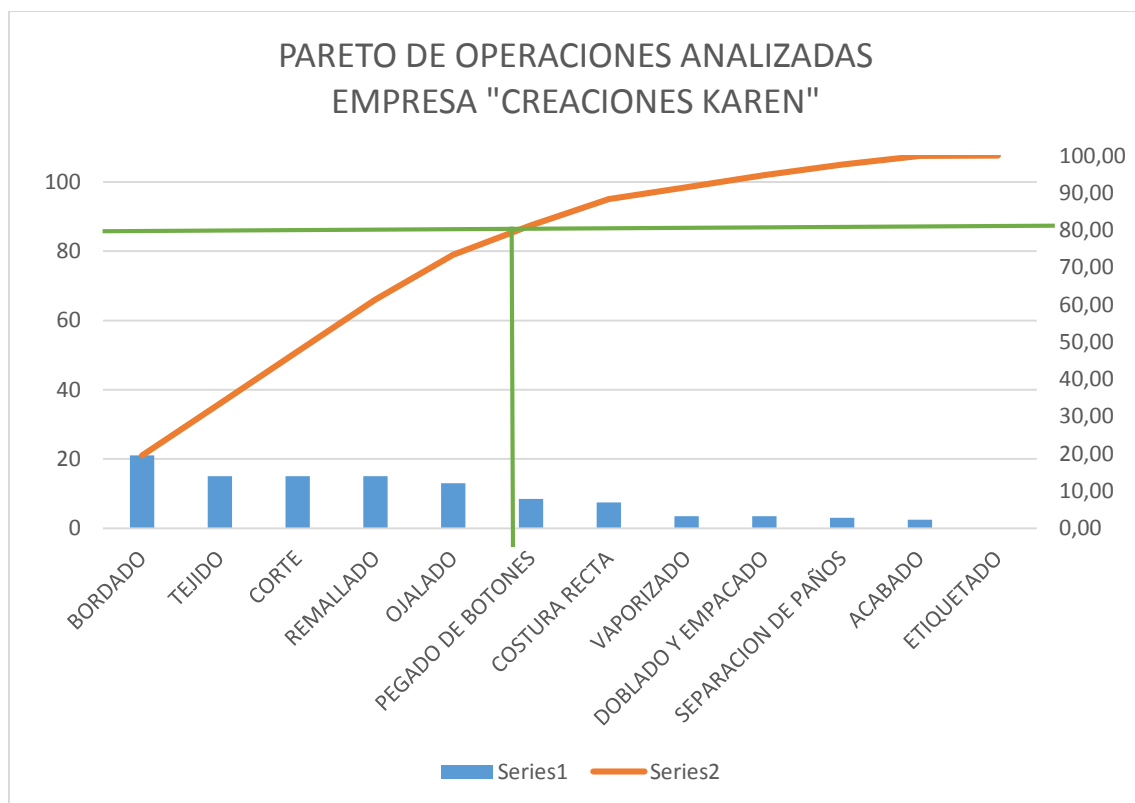
4.5.2.2. DIAGRAMA DE PARETO

Tabla 27: Datos de los procesos de producción e incidencias.

PROCESO	INCIDENCIA - HORAS X DÍA	HORAS X DÍA ACUMULADAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
BORDADO	27	27	23.77	23.77
TEJIDO	15	42	13.20	36.97
CORTE	15	57	13.20	50.18
REMALLADO	15	72	13.20	63.38
OJALADO	13	85	11.44	74.82
PEGADO DE BOTONES	8.5	93.5	7.48	82.31
COSTURA RECTA	7.5	101	6.60	88.91
VAPORIZADO	3.5	104.5	3.08	91.99
DOBLADO Y EMPACADO	3.5	108	3.08	95.07
SEPARACION DE PAÑOS	3	111	2.64	97.71
ACABADO	2.5	113.5	2.20	99.91
ETIQUETADO	0.1	113.6	0.09	100.00
TOTAL:	113.6			

Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Diagrama de Pareto de la Empresa Creaciones Karen.



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura según los resultados de la aplicación del instrumento de recolección de datos Guía de observación ver **ANEXO 2**, se ha identificado los procesos de producción cuellos de botella (20%) que generan la improductividad de la empresa (80% de los problemas) según la regla de Pareto; estas son: Bordado, Tejido, Corte, Remallado y Ojalado en el proceso de producción de los dos modelos de suéteres (Rosita y Palmera).

Si bien es cierto el proceso de bordado es un proceso tercerizado, la demora de este servicio es el principal cuello de botella para el proceso productivo total para ambos modelos de suéteres; y representa el 23.77% , Tejido representa el 13.20%, Corte representa el 13.20%, Remallado representa el 13.20% y Ojalado representa el 11.44%; es necesario aplicar el proceso del TOC ya que esto representa el 20% de las causas más álgidas y que generan el 80% de los problemas y que deben ser solucionados de inmediato.

PASO 02: Decidir cómo explotarla.

Una vez hallada la restricción, la segunda etapa del TOC, indica que la restricción debe ser explotada, con el objetivo de mejorar su rendimiento y utilización.

Solución a los problemas:

Para explotar la restricción es necesario aprovechar al máximo su capacidad óptima en cada proceso de producción y para ello se sugiere empezar por reducir o eliminar los principales tiempos improductivos causados por falta de mantenimiento y calibración de máquinas, entre otros.

A. Explotar las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias.

A continuación, se consolida las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias en la Tabla 28, según los resultados la aplicación del instrumento de la guía de observación. Ver ANEXO 2

Tabla 28: Consolidado de las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias.

MÁQUINAS	N° de maquinarias en mantenimiento	Tiempo de paralización de las maquinarias	Averías frecuentes	Solución
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL	1	20 min	Mala manipulación por parte del personal, falta de lubricación con aceite, agujas quebradas	Un ingeniero de sistemas programe el sistema operativo para utilizar más materia prima (hilo Dralón), nivelar el piso para una buena condición de funcionamiento de la máquina para ampliar la capacidad y velocidad del equipo, implementar un programa de mantenimiento correctivo.
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL	1	40 min	Mala manipulación por parte del personal, falta de lubricación con aceite, agujas quebradas	Un ingeniero de sistemas programe el sistema operativo para utilizar más materia prima (hilo Dralón), nivelar el piso para una buena condición de funcionamiento de la máquina para ampliar la capacidad y velocidad del equipo, implementar un programa de mantenimiento correctivo.
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL	1	120 min	Mala manipulación por parte del personal, falta de lubricación con aceite, agujas quebradas	Mantenimiento preventivo.
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL	1	8 meses	Mala manipulación por parte del personal, avería del sistema operativo.	Un técnico especialista de la misma marca de la máquina de tejido CNC repare el sistema operativo y nivelación de la superficie (piso).
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL	1	9 meses	Mala manipulación por parte del personal, avería del sistema operativo.	Un técnico especialista de la misma marca de la máquina de tejido CNC repare el sistema operativo y nivelación de la superficie (piso).
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL	1	10 meses	Mala manipulación por parte del personal, avería del sistema operativo.	Un técnico especialista de la misma marca de la máquina de tejido CNC repare el sistema operativo y nivelación de la superficie (piso).
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNION ESPECIAL	1	25 min	Falta de calibración, garfio quebrado, desgaste por uso de la cuchilla.	Calibrar la máquina, tener los repuestos en tiempo real e implementar un programa de mantenimiento correctivo.
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL	1	12 meses	Garfio quebrado y motor fundido.	Adquisición de un motor nuevo y reparación y cambios de repuestos nuevos.
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL	1	40 min	Falta de calibración y garfio quebrado.	Calibrar máquina y cambiar los repuestos.
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL	1	20 min	Falta de calibración y garfio quebrado.	Calibrar máquina y cambiar los repuestos.
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF	1	70 min	Falta de calibración, garfio y agujas quebradas.	Calibrar máquina y cambiar los repuestos.
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	1	35 min	Plato vaporizador corroído.	Adquirir plato vaporizador nuevo.

Fuente: Elaboración propia

La obtención del consolidado, tienen como referencia a las tablas N° 03,04 y 05.

B. Explotar la ocupación de maquinarias y procesos manuales.

A continuación, se consolida la operación de maquinarias y procesos manuales en la Tabla 29, según los resultados la aplicación del instrumento de la guía de observación. **Ver ANEXO 02.**

Tabla 29: Consolidado de la ocupación de maquinarias y procesos manuales.

MÁQUINAS	FRECUENCIA DE MAQUINARIAS Y PROCESOS MANUALES OCUPADOS	HORAS DE PRODUCCIÓN REAL DE AMBOS MODELOS CANTIDAD: 112 UNIDADES SUETERES	HORAS DE PRODUCCIÓN OPTIMO DE AMBOS MODELOS CANTIDAD: 140 UNIDADES SUETERES
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL	SIEMPRE	12 HORAS	8.3 HORAS
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL	SIEMPRE	11.25 HORAS	9 HORAS
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL	SIEMPRE	8 HORAS	7 HORAS
MÁQUINA DETEJER CNC 4 004T-STOLL	NUNCA	0 HORAS	9 HORAS
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL	NUNCA	0 HORAS	10 HORAS
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL	NUNCA	0 HORAS	10 HORAS
SEPARACION DE PAÑOS	SIEMPRE	3 HORAS	2 HORAS
BORDADO DE LOS DELANTEROS	SIEMPRE	27 HORAS	10.3 HORAS
CORTE (SISA, CUELLO, MANGAS, BOLSILLOS Y REFUERZOS DE HOMBROS)	SIEMPRE	15 HORAS	9.5 HORAS
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL	SIEMPRE	15HORAS	11.5 HORAS
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL	NUNCA	0	8 HORAS
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL	SIEMPRE	7.5 HORAS	5 HORAS
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL	NUNCA	0 HORAS	5 HORAS
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF	SIEMPRE	13 HORAS	10 HORAS
PEGADO DE BOTONES	SIEMPRE	8.5 HORAS	8 HORAS
ACABADO DE PRENDA	SIEMPRE	2.5 HORAS	3.5 HORAS
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	A VECES	3.5 HORAS	4 HORAS
ETIQUETADO MANUAL	SIEMPRE	0.08 HORAS	0.12 HORAS
DOBLADO Y EMPACADO	SIEMPRE	3.5 HORAS	3.5 HORAS

Fuente: Elaboración propia

La obtención del consolidado, tienen como referencia a la tabla N° 06, ANEXO 03 y 04.

C. Explotar la deficiencia de las competencias del personal

Tabla 30: Consolidado de deficiencia de competencias del personal.

Trabajadores	Tipo de capacitación	Horas hombres desperdiciadas x Mes	Solución
TRABAJADOR 1 (Tejedor)	Capacitación	67 Horas	Capacitar en tejido, en operar y programar la máquina de tejer CNC, y el mantenimiento. **
TRABAJADOR 2 (Tejedor)	Sin capacitación	66 Horas	
TRABAJADOR 3 (Cortador)	Capacitación	22 Horas	Capacitación Cruzada (cortado, remallado, acabado, pegado de botones, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado y costura recta). **
TRABAJADOR 4 (Remallador)	Capacitación	43 Horas	Capacitación Cruzada (remallado, ojalado, vaporizado y costura recta). **
TRABAJADOR 5 (Costura Recta)	Sin capacitación	15.5 Horas	Capacitación Cruzada (costura recta, remallado y ojalado). **
TRABAJADOR 6 (Ojalado)	Sin capacitación	22 Horas	Capacitación Cruzada (ojalado, costura recta y remallado). **
TRABAJADOR 7 (Pegado de Botones)	Capacitación	14 Horas	Capacitación Cruzada (pegado de botones, cortado, remallado, acabado, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado y costura recta). **
TRABAJADOR 8 (Acabador y otros)	Capacitación cruzada	12 Horas	Programación y gestión empresarial (por Ministerio de la Producción (PRODUCE) en gestión empresarial y la productividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) en el Centro de Desarrollo Empresarial (CDE) en la ciudad de Huancayo). **

Fuente: Elaboración propia

*La empresa también debe considerar capacitación especializada en bordado (capacitar a las madres que pertenecen al Programa de Vaso de leche del Distrito de Chilca).

**Para disminuir en un 80% las horas hombres desperdiciadas se debe incidir en el mantenimiento de las máquinas, e implementar las 5 “S”

(Seleccionar, organizar, limpieza, estandarizar y disciplina) en la empresa.

D. Explotar la elaboración de productos de mayor demanda.

Tabla 31: Consolidado de porcentaje de incremento de la producción mensual y producción mensual.

Mes Año 2016	Modelo Rosita		Modelo Palmera		Solución
	Unid./mes	% de Variación	Unid./mes	% de Variación	
Enero	1650	1.3	960	1.1	• Ampliar mercado a nuevas regiones del país. • Diversificar nuevos modelos (diseños) de suéteres. • Incrementar la producción.
Febrero	1620	1.3	910	-4.2	
Marzo	1590	-0.6	905	-4.76	
Abril	1570	-1.9	930	-2.10	
Mayo	1580	-1.3	942	-0.84	
Junio	1655	3.43	975	2.63	
Total	9665		5622		

Fuente: Elaboración propia

E. Explotar la pérdida de materiales.

Tabla 32: Consolidado de la pérdida de materiales.

MATERIALES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	SOLUCIÓN
HILO PARA COSTURA RECTA	0.5 cono	1 cono	1 cono	1 cono	1 cono	2 conos	• Reducir la pérdida de materiales a un 50%. • Adquirir los conos de hilo dralón con otra de mejor calidad.
BOTONES	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	
HILADO DRALÓN E HILO DE COSER (REMALLADO)	150 gr.	180 gr.	120 gr.	180 gr.	200 gr.	220 gr.	
HILO DRALÓN (TEJIDO)	0.5 kg	0.7 kg	0.8 kg	0.6 kg	0.7 kg	0.8 kg	
CINTA ORGANZA PARA BORDADO	10 mt	14 mt	12 mt	11 mt	14 mt	15 mt	
HILO MACRAMÉ	100 gr	115 gr	110 gr	120 gr	130 gr	140 gr	

Fuente: Elaboración propia

PASO 03: Subordinar todo lo demás a esa decisión.

Según el diagrama de Pareto, el principal cuello de botella del proceso productivo es el Bordado representando el 23.77% del problema, para solucionar este principal problema se ha invitado a las madres del Programa del Vaso de leche, que por su precaria situación económica puedan obtener un ingreso económico extra, por trabajo tercerizado del proceso de bordado, para ello se ha convocado a los sectores cercanos a la empresa con la finalidad de que ellas no incurran en gastos de transporte, siendo esta una acción estratégica con la finalidad mantener mano de obra calificada en el tiempo. Se ha capacitado a 25 madres del programa del vaso de leche de los sectores: Jr. 28 de Julio, Jr. Arequipa, Jr. Augusto B. Leguía, Av. 9 de Diciembre, Av. Arterial y Av. Castilla del Distrito de Chilca, con 10 horas de capacitación en bordado manual modelos de suéteres Rosita y Palmera. Como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 33: Capacitación de bordado a madres del Programa del Vaso de Leche

Sector	N° de madres del programa del vaso de leche	Edades	N° de horas de capacitación
Jr. 28 de Julio	5	28-40	10 horas
Jr. Arequipa	3	30-45	
Jr. Augusto B. Leguía	2	30-40	
Av. 9 de Diciembre	5	30-45	
Av. Arterial	5	27-38	
Av. Castilla	5	32-50	

Fuente: Elaboración propia.

En relación al proceso de tejido se implementó las medidas correctivas a las máquinas de tejer para explotar al máximo su capacidad de producción.

Tabla 34: Implementación de medidas correctivas en las máquinas de tejido 1 y 2

Máquinas	Capacidad Real	Capacidad Utilizada
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL (cuerpo y cuellos)	Modelo Rosita -Conos: 6 unid. -Tiempo de Tejido pecho y delantero: 50min/paño - Por paño 14 cuerpos Total: 84 unidades de suéter Tiempo total: 5 horas.	Modelo Rosita -Conos: 6 unid. -Tiempo de Tejido pecho y delantero: 50min/paño - Por paño 14 cuerpos Total: 84 unidades de suéter Tiempo total: 5 horas.
	Modelo Palmera -Conos:4 Tiempo de Tejido Paño Cuerpo: 50 min / paño - Por paño 14 cuerpos Total: 56 unidades de suéter Tiempo total: 3.3. Horas.	Modelo Palmera -Conos:4 Tiempo de Tejido Paño Cuerpo: 50 min / paño - Por paño 14 cuerpos Total: 56 unidades de suéter Tiempo total: 3.3. Horas.
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL (mangas)	Modelo Rosita -Conos: 5.5 -Tiempo de Tejido por cono: 60 min. Por cono: 32 brazos, es decir 16 pares de brazos. Total: 84 unidades de suéter Tiempo total: 5.5 horas.	Modelo Rosita -Conos: 5.5 -Tiempo de Tejido por cono: 60 min. Por cono: 32 brazos, es decir 16 pares de brazos. Total: 84 unidades de suéter Tiempo total: 5.5 horas.
	Modelo Palmera -Conos: 3.5 -Tiempo de Tejido por cono: 60 min. Por cono: 32 brazos, es decir 16 pares de brazos. Total: 56 unidades de suéter Tiempo total: 3.5 horas.	Modelo Palmera -Conos: 3.5 -Tiempo de Tejido por cono: 60 min. Por cono: 32 brazos, es decir 16 pares de brazos. Total: 56 unidades de suéter Tiempo total: 3.5 horas.

Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera las demás maquinas (costura recta, remalladora, ojaladora, vaporizadora) han de producir a su capacidad real y de la misma manera los procesos manuales.

Tabla 35: Consolidado de medidas correctivas implementado en el proceso productivo.

MAQUINARIAS	Medidas correctivas implementadas
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL	• El ingeniero de sistemas ha programado el sistema operativo de las maquinarias para utilizar más cantidad de materia prima como son conos de hilo Dralón, ha nivelado el piso para una buena condición de funcionamiento de la máquina para ampliar la capacidad y velocidad del equipo. • Se ha implementado un programa de mantenimiento correctivo (Se diagnosticó las condiciones actuales de las maquinarias, se ha identificado las averías; se ha establecido las inspecciones, se ha realizado la limpieza y lubricación; se ha cambiado accesorios deteriorados por otros nuevos; y se ha mejorado la vida útil de las maquinarias. Como se observar en las figuras ver anexo 3.
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNION ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL	• Con los servicios de un Técnico, se ha realizado el diagnóstico de las condiciones actuales de las maquinarias, se ha identificado las averías; Se ha implementado un programa de mantenimiento correctivo (se ha establecido las inspecciones, se ha realizado la limpieza y lubricación; se ha cambiado accesorios deteriorados por otros nuevos; se ha calibrado las máquinas, se adquirió repuestos para cambiar de inmediato cuando ocurre la avería en tiempo real; y se ha mejorado la vida útil de las máquinas. Ver anexo 3. • Se ha adquirido un motor nuevo para la máquina remalladora 2 002R-UNION ESPECIAL
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNION ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNION ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	• Con los servicios de un Técnico, se ha realizado el diagnóstico de las condiciones actuales de las máquinas, se ha identificado las averías; Se ha implementado un programa de mantenimiento correctivo (Se ha establecido las inspecciones, se ha realizado la limpieza y lubricación; se ha cambiado accesorios deteriorados por otros nuevos; se ha calibrado las máquinas, y se ha mejorado la vida útil de las máquinas. Ver anexo 3. • Se ha adquirido un plato vaporizado nuevo para MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF
PERSONAL	CAPACITACIÓN
25 BORDADORAS (Madres del Programa del Vaso de leche) Ver tabla 33. (Servicio tercerizado)	• Capacitación realizado por la gerente de la empresa Karen, con un total de 10 horas de capacitación en bordado manual de los modelo “Rosita” y “Palmera”. Ver anexo 3.
Trabajador 1 (Tejedor)	• Capacitación realizada por el Ing. de sistemas, por el técnico en mantenimiento, y por el Gerente de la empresa Karen en los temas de: Operación y programación de la maquina CNC, mantenimiento de la máquina y las 5's.
TRABAJADOR 3 (Cortador) TRABAJADOR 4 (Remallador)	• Capacitación realizada por la gerente de la empresa Karen. Capacitación cruzada en: cortado, remallado, costura recta, pegado de botones, acabado, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado. • Capacitación en: operación de las máquinas

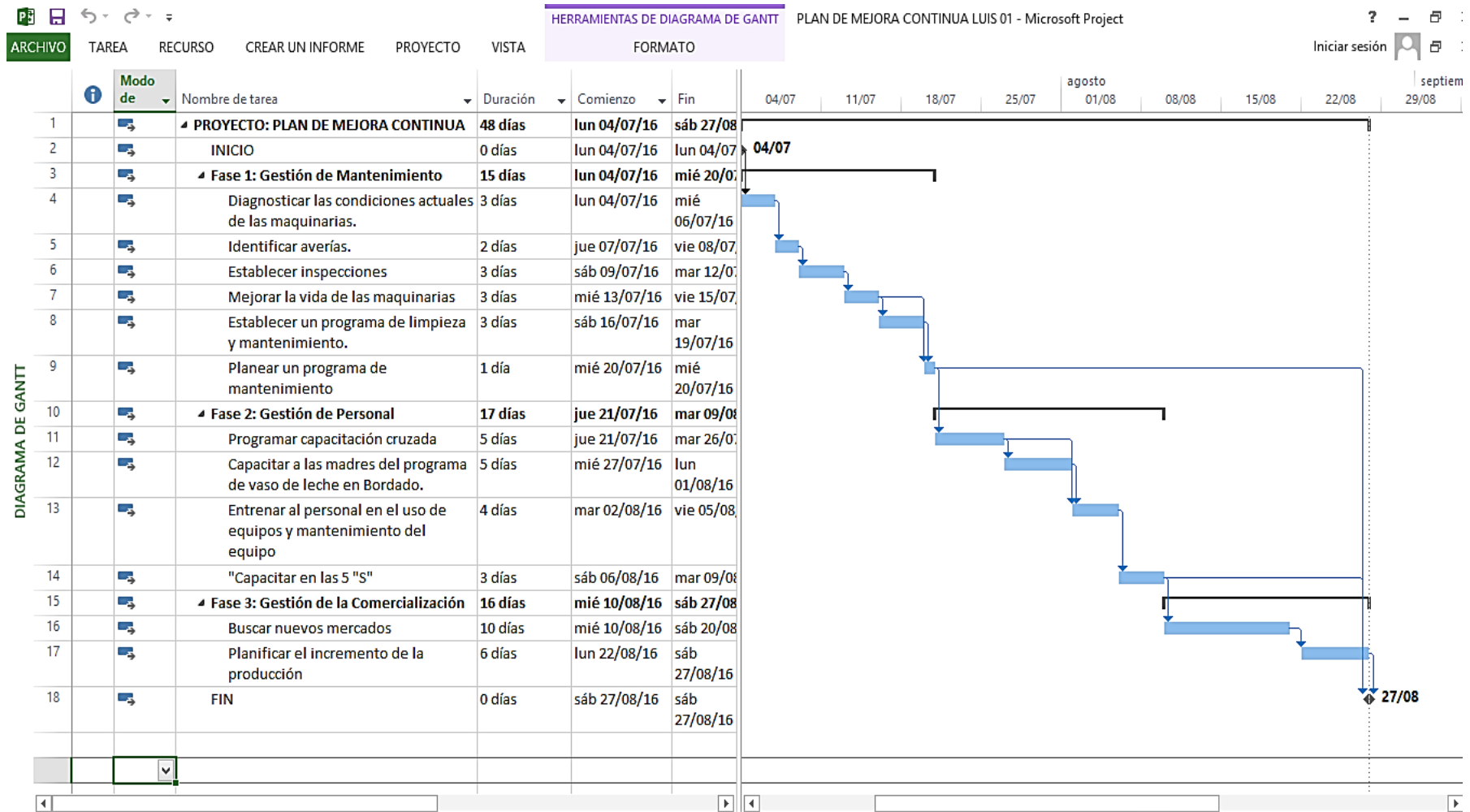
TRABAJADOR 7 (Pegado de Botones)	(remalladora y costura recta). • Capacitación de las 5's. • Ver anexo 3.
TRABAJADOR 5 (Costura Recta) TRABAJADOR 6 (Ojalado)	• Capacitación realizado por la gerente de la empresa Karen. Capacitación Cruzada en: costura recta, remallado y ojalado. Ver anexo 3. • Capacitación en: operación de las máquinas (remalladora y costura recta). • Capacitación de las 5's.
TRABAJADOR 8 (Acabador y otros)	• Capacitación cruzada • Capacitación realizada por el Ing. de sistemas en programación (máquinas CNC). • Capacitación realizada por Ministerio de la Producción (PRODUCE) en gestión empresarial y la productividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) en el Centro de Desarrollo Empresarial (CDE) en la ciudad de Huancayo.
Materia prima e Insumos	Adquisición
Hilado Dralón (Conos diversos colores)	• Se ha adquirido conos de Hilo de una mejor calidad.
Hilos para costura, hilo macramé, botones, cinta de organza, lentejuelas y Otros (Etiquetas de tela y cartón, Bolsa de polietileno, etc.)	• Se ha adquirido las materias primas e insumos de mejor calidad, según las especificaciones.

Fuente: Elaboración propia

Implementación de un Plan de Mejora Continua

Como se muestra en la figura se ha formulado e implementado en los meses de julio y agosto del año 2016 el plan de mejora continua, el cual contiene 3 fases los cuales son: Gestión de mantenimiento, gestión de personal y finalmente la gestión de la comercialización, cada una con sus respectivas actividades; todo con una duración de 48 días, ver evidencia de la implementación en el ANEXO 05.

Figura 29: Plan de Mejora Continua en Diagrama de Gantt.



Fuente: Elaboración propia

PASO 04: Elevar la restricción.

Al implementar las medidas correctivas en los procesos de producción se tuvieron los siguientes resultados.

VARIABLE: Teoría de Restricciones

DIMENSIÓN: Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias

INDICADOR 01: N° de maquinarias en mantenimiento

Tabla 36: Maquinarias en mantenimiento (de setiembre a diciembre 2016)

MÁQUINAS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla se menciona que las cinco primeras máquinas y las dos últimas (máquina de tejer CNC 1 – CNCC2, máquina remalladora 1-2, máquina de costura recta 1, ojaladora y vaporizadora) y solo la máquina de costura recta 2 nunca está en mantenimiento.

INDICADOR 02: Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento.

Tabla 37: Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento (de setiembre a diciembre 2016)

MÁQUINAS	DE 1 MES A UN AÑO	DE 1 DÍA A 30 DÍAS	DE 1 HORA A 5 HORAS	DE 31- 60 MIN	DE 0 A 30 MIN
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNION ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNION ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

El tiempo de paralización de los equipos por mantenimiento en promedio es de 0 a 30 minutos.

DIMENSIÓN: Ocupación de maquinarias y procesos manuales

INDICADOR 04: N° de maquinarias ocupados

Tabla 38: Ocupación de maquinarias y procesos manuales (de setiembre a diciembre 2016)

MÁQUINAS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

La máquina tejido 1 casi siempre está ocupada, la máquina de tejido 2 nunca está ocupada, la máquina remalladora 1, la máquina recta 1 y la

ojaladora, siempre están ocupadas; la máquina remalladora 2 y la máquina de costura recta 2, nunca están ocupadas y finalmente la máquina vaporizadora a veces está ocupada.

INDICADOR 05: Tiempo de horas de producción por día.

Tabla 39: Tiempo de horas de producción por día (de setiembre a diciembre 2016)

MÁQUINAS	0 HORAS	DE 1 A 4 HORAS	DE 5 A 9 HORAS	DE 10 A 14 HORAS	15 HORAS A MÁS HORAS
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
SEPARACION DE PAÑOS					
BORDADO DE LOS DELANTEROS					
CORTE (SISA, CUELLO, MANGAS, BOLSILLOS Y REFUERZOS DE HOMBROS)					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
PEGADO DE BOTONES					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					

Fuente: Elaboración propia

Sobre el tiempo de horas de producción por día (para ambos modelos Rosita y Palmera), se concluye lo siguiente: la máquina de tejido CNC 1- bordado de los delanteros- corte- máquina de remalladora 1- máquina de costura recta 1- ojaladora y pegado de botones tienen una producción promedio al día de 5 a 9 horas; la máquina de tejido cncc2 – la maquina remalladora 2 y la máquina de costura recta 2 tienen 0 horas de producción al día; y finalmente la separación de paños y el vaporizado tiene una producción diaria de 1 a 4 horas en promedio.

DIMENSIÓN: Deficiencia de competencias del personal.

INDICADOR 06: Números de trabajadores capacitados

Tabla 40: Números de trabajadores capacitados (de setiembre a diciembre 2016)

TRABAJADORES	SÍ	NO	CAPACITACIÓN (TEMA)	SÍ	NO	CAPACITACIÓN CRUZADA
TRABAJADOR 1			EN TEJIDO			Capacitación en tejido, en operar y programar la máquina de tejer CNC, y el mantenimiento
TRABAJADOR 2						Capacitación Cruzada (cortado, remallado, costura recta, pegado de botones, vaporizado, acabado etiquetado, doblado y embolsado y costura recta).
TRABAJADOR 3						
TRABAJADOR 4						
TRABAJADOR 5						
TRABAJADOR 6						
TRABAJADOR 7						

Fuente: Elaboración propia

De los 7 trabajadores, el primer trabajador ha sido capacitado en tejido y a los 6 trabajadores restantes se les ha capacitado en capacitación cruzada (cortado, remallado, acabado, pegado de botones, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado y costura recta).

INDICADOR 07: % de productos defectuosos

Tabla 41: % de productos defectuosos (de setiembre a diciembre 2016)

SUÉTERES	DE 0% A 5%	DE 6% A 10%	DE 11% A 15%	DE 16% A 20 %	DE 21% A 25%
SUÉTER MODELO ROSITA					
SUÉTER MODELO PALMERA					

FÓRMULA:

MODELO ROSITA

NÚMERO DE SUÉTER DEFECTUOSOS	2
TAMAÑO DE LA MUESTRA	84
	2.380952381

MODELO PALMERA

NÚMERO DE SUÉTER DEFECTUOSOS	1
TAMAÑO DE LA MUESTRA	56
	1.785714286

Fuente: Elaboración propia

Según estos resultados se concluye que de una muestra de 84 unidades de los suéteres (producción de un día) modelo rosita el 2.3 % son productos defectuosos (equivalente a 2 suéteres); de la misma

manera de una muestra de 56 unidades del suéter modelo Palmera el 1.78% es un producto defectuoso (equivalente a 1 suéter)

INDICADOR 08: Horas hombre desperdiciados

Tabla 42: Horas hombre desperdiciados (de setiembre a diciembre 2016)

Causas de horas hombre desperdiciados	Trabajador 1 horas/mes (Tejedor 1)	Trabajador 3 horas/mes (CORTADO)	Trabajador 4 horas/mes (REMALLADOR 1)	Trabajador 5 horas/mes (COSTURA RECTA)	Trabajador 6 horas/mes (OJALADO)	Trabajador 7 horas/mes (PEGADO DE BOTONES)	Trabajador 8 horas/mes (ACABADO,VAPORIZADO, ETIQUETADO, DOBLADO Y EMBOLSADO)
Falta materia prima (no existe programa de compras)	2	0	0	0	0	0	0
Materia prima de mala calidad	0.5	0	2	0	0	0	0
El arranque de las máquinas es muy extenso.	2	0	3	0.5	0.5	0	0
Máquinas ocupadas (trabajador en espera)	12	7	10	4	5	0	0
Entrenamiento inapropiado y poca habilidad (falta de capacitación cruzada)	0.5	0	0.5	0.25	0.5	4	2
Escaso flujo de información entre los trabajadores.	0.25	0.25	0.25	1	0.25	1	1
Por mantenimiento correctivo	1.5	0	0.5	0.25	0.5	0	0.5
Por procesos defectuosos	0.5	0.25	1	0.25	0.25	0	1.5
TOTAL:	19.25	7.5	17.25	6.25	7	5	5

Fuente: Elaboración propia

Según un monitoreo realizado en el área de producción de la empresa en estudio el tejedor 1 pierde 2 horas al mes por falta de materia prima, 0.5 horas por materia prima de mala calidad, 2 horas por que el arranque de las máquinas es muy extenso, 12 horas por máquinas ocupadas ,0.5 horas por entrenamiento del personal inapropiado y poca habilidad, 0.25 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores, 1.5 horas por mantenimiento correctivo y 0.5 horas por procesos defectuosos.

El trabajador de cortado desperdicia 7 horas por máquinas ocupadas, 0.25 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores y 15 minutos por procesos defectuosos.

El remallador 1 pierde 2 horas en materia prima de mala calidad, 3 horas por el arranque de las máquinas que es muy extenso, 10 horas por máquinas ocupadas, 0.5 horas por entrenamiento inapropiado, 15 minutos por escaso flujo de información entre los trabajadores, 0.5 horas por mantenimiento correctivo y finalmente 1 hora por procesos defectuosos.

El trabajador de costura recta pierde 30 minutos en arranque de las máquinas que es muy extenso, 4 horas por máquinas ocupadas, 0.25 horas por entrenamiento inapropiado, 1 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores, 0.25 hora por mantenimiento correctivo y finalmente 0.25 hora por procesos defectuosos.

El trabajador de ojalado pierde 0.5 horas en arranque de las máquinas que es muy extenso, 5 horas por máquinas ocupadas, 0.5 hora por entrenamiento inapropiado, 0.25 hora por escaso flujo de información entre los trabajadores, 0.5 hora por mantenimiento correctivo y finalmente 0.25 hora por procesos defectuosos.

El trabajador de pegado de botones pierde 4 horas al mes por entrenamiento inapropiado y 1 horas por escaso flujo de información entre los trabajadores.

El trabajador de acabado, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado pierde 2 horas al mes por entrenamiento inapropiado, 1 horas por escaso flujo de información entre los trabajadores, 0.5 hora por mantenimiento correctivo y 1.5 horas por procesos defectuosos.

Tabla 43: Jornada laboral de los trabajadores (de setiembre a diciembre 2016)

PERSONAL	Lunes a Viernes	Sábado
	Turno I	Turno I
	08:00 – 13:00	09:00 –13:00
	15:00 – 18:00	
TRABAJADOR 1 (Tejedor 01)	X	X
TRABAJADOR 2 (Cortador)	X	X
TRABAJADOR 3 (Remallador 01)	X	X
TRABAJADOR 4 (Costura recta)	X	X
TRABAJADOR 5 (Ojalado)	X	X
TRABAJADOR 6 (Pegado de botoness)	X	X
TRABAJADOR 7 (acabado, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado)	X	X

Fuente: Elaboración propia

Se muestra que los trabajadores 1-2-3-4-5-6-7 trabajan 8 horas diarias de lunes a viernes y 4 horas los días sábados.

DIMENSIÓN: Elaboración de productos de mayor demanda

INDICADOR 09: % de incremento de la producción.

Tabla 44: % de incremento de la producción mensual (setiembre a diciembre 2016)

MODELO DE SUÉTER	SETIEMBRE	%	OCTUBRE	%	NOVIEMBRE	%	DICIEMBRE	%	TOTAL PRODUCCIÓN
SUÉTER MODELO ROSITA	2100	30.4	2250	39.8	2320	44.1	2400	49.1	9070
SUÉTER MODELO PALMERA	1300	38.7	1350	44.1	1400	49.41	1480	57.95090715	5530
TOTAL	3400		3600		3720		3880		14600

Fuente: Elaboración propia

Para el Suéter Modelo Rosita: El incremento de la producción en el mes de setiembre ha sido de 30.4%, en octubre 39.8%, en noviembre de 44.1% y en diciembre de 49.1%.

Para el Suéter Modelo Palmera: El incremento de la producción en el mes de setiembre ha sido de 38.7%, en octubre 44.1%, en noviembre de 49.41%, en diciembre de 57.95%.

INDICADOR 10: Producción Mensual

Tabla 45: Producción Mensual (Setiembre a Diciembre 2016)

MODELO DE SUÉTER	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
SUÉTER MODELO ROSITA	2100	2250	2320	2400
SUÉTER MODELO PALMERA	1300	1350	1400	1480
TOTAL	3400	3600	3720	3880
NOTA: PRODUCCIÓN PROMEDIO DE ENERO A JUNIO 2016 (MODELO ROSITA)	1610			
NOTA: PRODUCCIÓN PROMEDIO DE ENERO A JUNIO 2016(MODELO PALMERA)	937			

Fuente: Elaboración propia

Para el Suéter Modelo Rosita: la producción promedio al mes de junio de 2016 fue de 1610 suéter, mensualmente, la producción en el mes de setiembre ha sido de 2100 suéteres, en octubre 2250 suéteres, en noviembre de 2320 suéteres y en diciembre de 2400 suéteres.

Para el Suéter Modelo Palmera: la producción promedio al mes de junio de 2016 fue de 937 suéteres mensualmente, la producción en el mes de setiembre ha sido de 1300 suéteres, en octubre 1350 suéteres, en noviembre de 1400 suéteres y en diciembre de 1480 suéteres.

DIMENSIÓN: Pérdida de materiales

INDICADOR 11: Cantidad de materiales perdidos al mes

Tabla 46: Cantidad de materiales perdidos al mes (de setiembre a diciembre 2016)

MATERIALES	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
HILO PARA COSTURA RECTA	0.6 cono	0.8 cono	0.8 cono	0.8 cono
BOTONES	0.6 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa
HILADO DRALÓN E HILO DE COSER (REMALLADO)	130 gr.	120 gr.	120 gr.	150 gr.
HILO DRALÓN (TEJIDO)	0.6 kg	0.8 kg	0.8 kg	0.6 kg
CINTA ORGANZA PARA BORDADO	9 mt	10 mt	10 mt	11 mt
HILO MACRAMÉ	100 gr	90 gr	100 gr	100 gr

Fuente: Elaboración propia

Lo que se observa son las cantidades de materiales perdidos en la producción de suéteres entre los meses de setiembre y diciembre de 2016.

VARIABLE: Productividad

Tabla 47: Consolidado de la producción semestral e insumos utilizados (de setiembre a diciembre 2016)

PRODUCTOS	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Unidades terminadas	2890	3060	3162	3298	12410
Trabajo en proceso	510	540	558	582	2190
Total de productos	3400	3600	3720	3880	14600
Total productos en soles	S/. 68,000.00	S/. 72,000.00	S/. 74,400.00	S/. 77,600.00	S/. 292,000.00
INSUMOS	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Recursos Humanos	S/. 10,160.00	S/. 10,460.00	S/. 10,640.00	S/. 10,880.00	S/. 42,140.00
Materiales	S/. 51,680.00	S/. 54,720.00	S/. 56,544.00	S/. 58,976.00	S/. 221,920.00
Capital	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 3,680.00
Energía	S/. 1,200.00	S/. 1,300.00	S/. 1,250.00	S/. 1,320.00	S/. 5,070.00
Otros gastos	S/. 880.00	S/. 910.00	S/. 850.00	S/. 910.00	S/. 3,550.00
Total de insumos	S/. 64,840.00	S/. 68,310.00	S/. 70,204.00	S/. 73,006.00	S/. 276,360.00

Fuente: Elaboración propia

Se ha calculado los gastos en que incurre la empresa por mes de producción (setiembre – diciembre), ya que para la aplicación de la fórmula de productividad se requieren dichos datos para su cálculo.

Cálculo de productividad:

Tabla 48: Cálculo de la productividad (de setiembre a diciembre 2016)

	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PRODUCTIVIDAD SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD TOTAL	1.05	1.05	1.06	1.06	1.06

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La productividad de la empresa Creaciones Karen en promedio durante el semestre (de setiembre a diciembre de 2016) ha sido de 1.06; este valor nos quiere decir que por cada unidad monetaria empleada en factores productivos se ha obtenido 1.06 unidades monetarias de producto. Ahora bien, si comparamos este valor con la productividad global del sector textil para el año 2015 siendo este valor de 2.3 según el INEI en ese caso la productividad ha sido desfavorable e insatisfactorio. Al contrario si comparamos el valor de productividad del primer semestre de 0.93 con el valor del segundo semestre de 1.06, se puede observar que existe un moderado crecimiento de 0.13.

Tabla 49: Costos Reales de insumos y mano de obra (setiembre a diciembre)

COSTOS REALES	
COSTO DEL PRODUCTO:	POR UNIDAD
INSUMOS - MATERIA PRIMA	
HILO DRALÓN	S/. 12.50
HILO DE COSTURA	S/. 0.40
BOTONES	S/. 0.40
CINTA DE ORGANZA	S/. 0.55
HILO MACRAMÉ	S/. 0.85
OTROS (AGUJA, GARFIO, ETIQUETA, BOLSA DE POLIETILENO)	S/. 0.50
	S/. 15.20
MANO DE OBRA:	
M.O. JULIO	S/. 1.49
M.O. AGOSTO	S/. 1.41
M.O. SETIEMBRE	S/. 1.36
M.O. OCTUBRE	S/. 1.30
SERVICIO DE BORDADO POR SUETER	S/. 1.50

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de la productividad se ha tenido que trabajar a nivel de costos reales ejecutados para los nuevos meses (setiembre a diciembre 2016), siendo estos: a nivel de insumos y materia prima la suma de S/.15.20, el servicio tercerizado por bordados de S/.1.50 por suéter.

Tabla 50: Remuneraciones de los trabajadores mensualmente (de setiembre a diciembre 2016)

TRABAJADORES	COSTO X DÍA	L-V	S (MEDIO TIEMPO)	TOTAL
1 TEJEDOR	S/. 40.00	5	0.5	S/. 880.00
1 CORTADOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 REMALLADOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 PEGADO DE BOTONES	S/. 35.00	5	0.5	S/. 770.00
1 ACABADOR	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 COSTURA RECTA	S/. 30.00	5	0.5	S/. 660.00
1 OJALADO	S/. 35.00	5	0.5	S/. 770.00
				S/. 5,060.00

Fuente: Elaboración propia

La Mano de obra asciende a S/.5,060.00 mensuales en promedio.
(Setiembre a diciembre 2016).

Productividad de un factor:

Tabla 51: Productividad de la mano de obra (de setiembre a diciembre 2016)

	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	0.843253968	0.892857143	0.922619048	0.962301587	0.905257937
HORAS: PROMEDIO AL MES	1344				

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- Por cada hora hombre utilizado en el mes de setiembre se han obtenido 0,84 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de octubre se han obtenido 0,89 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de noviembre se han obtenido 0,92 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el mes de diciembre se han obtenido 0,96 unidades de producto.
- Por cada hora hombre utilizado en el semestre (setiembre a diciembre) se han obtenido en promedio 0,90 unidades de producto.

Tabla 52: Productividad de la materia prima (de setiembre a diciembre 2016).

	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Por cada S/. de materia prima utilizada en los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre se han obtenido 0,07 unidades de producto respectivamente.

DIMENSIÓN: Eficacia**Tabla 53: Cálculo de la eficacia (de setiembre a diciembre 2016)**

	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
PRODUCCIÓN LOGRADA	3400	3600	3720	3880
METAS DE PRODUCCIÓN	3200	3280	3350	3210

EFICACIA	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	EFICACIA SEMESTRAL
	1.0625	1.097560976	1.110447761	1.208722741	1.11980787

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- La eficacia de la empresa en el mes de setiembre es de 106.25%, es decir se ha logrado el 106.25% de las metas programadas durante el mes.
- La eficacia de la empresa en el mes de octubre es de 109.75%, es decir se ha logrado el 109.75% de las metas programadas durante el mes.
- La eficacia de la empresa en el mes de noviembre es de 111.04%, es decir se ha logrado el 111.04% de las metas programadas durante el mes.
- La eficacia de la empresa en el mes de diciembre es de 120.8%, es decir se ha logrado el 120.8% de las metas programadas durante el mes.
- La eficacia de la empresa es de 111.98%, es decir se ha logrado el 111.98% de las metas programadas durante el segundo semestre del año 2016.

DIMENSIÓN: Eficiencia

Tabla 54: Cálculo de la eficiencia (de setiembre a diciembre 2016).

	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
RECURSOS PROGRAMADOS	S/. 50,850.00	S/. 53,570.00	S/. 55,148.00	S/. 57,122.00
RECURSOS UTILIZADOS	S/. 64,840.00	S/. 68,310.00	S/. 70,204.00	S/. 73,006.00

EFICIENCIA	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	EFICIENCIA PROMEDIO
	0.784238125	0.784219002	0.785539286	0.782428841	0.784106313

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- La eficiencia de la empresa en el mes de setiembre ha sido de 78.42%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.42% los recursos programados y al 21.58% irracionalmente. Ineficiente
- La eficiencia de la empresa en el mes de octubre ha sido de 78.42%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.42% los recursos programados y al 21.58% irracionalmente.
- La eficiencia de la empresa en el mes de noviembre ha sido de 78.55%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.55% los recursos programados y al 21.45% irracionalmente.
- La eficiencia de la empresa en el mes de diciembre ha sido de 78.24%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.24% los recursos programados y al 21.76% irracionalmente.
- La eficiencia de la empresa durante el segundo semestre en promedio fue de 78.41%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.41% los recursos programados y al 21.59% irracionalmente.

Datos de los recursos programados.

Tabla 55: Recursos programados de insumos por mes (setiembre a diciembre).

INSUMOS	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Recursos Humanos	S/. 9,390.00	S/. 9,690.00	S/. 9,870.00	S/. 10,110.00
Materiales	S/. 38,760.00	S/. 41,040.00	S/. 42,408.00	S/. 44,232.00
Capital	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00	S/. 920.00
Energía	S/. 1,000.00	S/. 1,100.00	S/. 1,100.00	S/. 1,000.00
Otros gastos	S/. 780.00	S/. 820.00	S/. 850.00	S/. 860.00
Total de insumos	S/. 50,850.00	S/. 53,570.00	S/. 55,148.00	S/. 57,122.00

Fuente: Elaboración propia

Costos programados a nivel de insumos de setiembre a diciembre del 2016.

DIMENSIÓN: Efectividad

Tabla 56: Cálculo de la efectividad (de setiembre a diciembre 2016)

	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
EFICIENCIA	0.784238125	0.784219002	0.785539286	0.782428841
EFICACIA	1.0625	1.097560976	1.110447761	1.208722741

EFFECTIVIDAD	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	EFFECTIVIDAD PROMEDIO
	83.32530074	86.07281725	87.23003409	94.57395342	87.80052638

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- La empresa en el mes de setiembre se encuentra en el 83.32% del camino para alcanzar la máxima productividad.
- La empresa en el mes de octubre se encuentra en el 86.07% del camino para alcanzar la máxima productividad.
- La empresa en el mes de noviembre se encuentra en el 87.23% del camino para alcanzar la máxima productividad.
- La empresa en el mes de diciembre se encuentra en el 94.57% del camino para alcanzar la máxima productividad.

- La empresa durante el segundo semestre se encuentra en el 87.80% del camino para alcanzar la máxima productividad.

PASO 05: Si en algún paso anterior se ha roto la restricción, volver al primer paso.

Para incrementar la productividad y los demás indicadores como eficiencia, eficacia y *efectividad; se debería de realizar algunas mejoras como el incrementar la producción y para eso debería de potenciar a la máquina de tejer CNC 1 ya que esta máquina de acuerdo a sus características puede tejer tanto el cuerpo, las mangas y los cuellos en una sola línea de producción por lo tanto al mismo tiempo y adicionalmente pueden producir la máquina remalladora 2 y la máquina de costura 2; e implementar algunas mejoras adicionales.

4.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.6.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

Paso 01: Formulación de las hipótesis

Hipótesis de investigación:

Hi: La Teoría de las Restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

Hipótesis estadísticas:

H0: La Teoría de las Restricciones no se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

H0: $\mu \leq 0,93$

Ha: La Teoría de las Restricciones si se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

Ha: $\mu > 0,93$

Paso 2. Nivel de Significancia (Z)

Para esta investigación se utilizó un nivel de confianza del 95%, su $Z = 1.96$ y un margen de error igual a 5%.

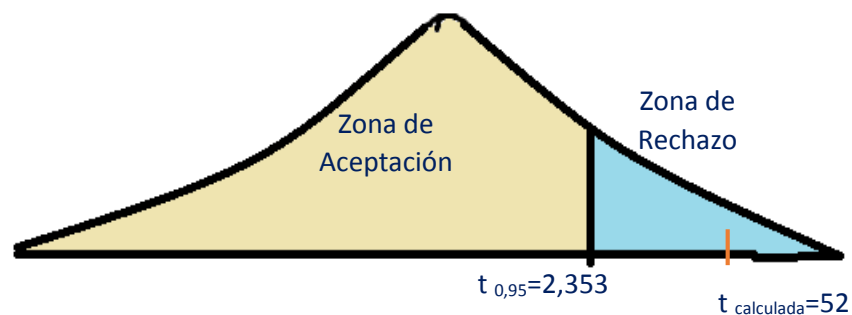
Paso 3. Estadístico de Prueba

Para esta investigación se utilizó el estadístico de prueba T de Student, como lo señala (32) se utiliza para comparar grupos.

Al respecto sobre la prueba T de Student (32) señala: “La T de Student se utiliza para hacer prueba de hipótesis que cumpla la siguiente condición: la variable es de tipo cuantitativo, la muestra es pequeña ($n \leq 30$), la hipótesis trata sobre media aritmética.” (p.58)

Paso 4. Cálculo del Estadístico de Prueba

En la siguiente figura se muestra el esquema de la prueba.



$$T_{calculado} = \frac{x - U}{Sx}$$

$$Sx = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$gl = n - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$Y = 1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95$$

$$t_{0,95} = 2.352$$

$$t \text{ calculada} = \frac{1.06 - 0.93}{\frac{0.005}{\sqrt{4}}} = 52$$

Se observa que la t calculada es de 52, entre las variables Teoría de Restricciones y Productividad.

Paso 5. Adopción de decisiones

El estadístico $t = 52$, cae en la zona de rechazo, el cual indica que se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Esto nos permite concluir que, para un nivel de confianza del 95%, con la aplicación de la Teoría de Restricciones, la productividad de la empresa ha mejorado; consecuentemente existe una relación directa entre ambas variables.

4.6.2. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hipótesis Específicas

- Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
- La ocupación de las maquinarias se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
- La deficiencia de competencia del personal se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
- La elaboración de productos de mayor demanda se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.
- La pérdida de materiales se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.

Paso 1. Comparación de los resultados

VARIABLE: Teoría de Restricciones

DIMENSIÓN: Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias.

INDICADOR 01: N° de maquinarias en mantenimiento

Tabla 57: Consolidado de frecuencia de mantenimiento de las máquinas

MÁQUINAS UTILIZADAS DE ENERO A JUNIO 2016	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO (ENERO A JUNIO)	MÁQUINAS UTILIZADAS DE SETIEMBRE A DICIEMBRE	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 00R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	NUNCA CASI NUNCA A VECES SIEMPRE	MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 00R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 00OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	NUNCA CASI NUNCA

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la frecuencia de mantenimiento de las máquinas entre ambos periodos difiere, de forma positiva después de la aplicación de las medidas correctivas.

INDICADOR 02: Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento

Tabla 58: Consolidado de Tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento

MÁQUINAS UTILIZADAS DE ENERO A JUNIO 2016	TIEMPO DE PARALIZACION (ENERO A JUNIO)	MÁQUINAS UTILIZADAS DE SETIEMBRE A DICIEMBRE	TIEMPO DE PARALIZACION (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-ITM-STOLL	0 A 30 MINUTOS DE 31 A 60 MIN 1 A 5 HORAS	MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL	

MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 6 061T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	1 MES A 1 AÑO	MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	0 A 30 MINUTOS
--	---------------	--	----------------

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla el tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento entre ambos periodos difiere, de forma positiva después de la aplicación de las medidas correctivas.

DIMENSIÓN: Ocupación de maquinarias y procesos manuales

INDICADOR 04: N° de maquinarias ocupados

Tabla 59: Consolidado de frecuencia de ocupación de maquinarias

MÁQUINAS OCUPADAS ENERO A JUNIO 2016	FRECUENCIA DE OCUPACION (ENERO A JUNIO)	MÁQUINAS OCUPADAS DE SETIEMBRE A DICIEMBRE	FRECUENCIA DE OCUPACION (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	NUNCA A VECES SIEMPRE	MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la frecuencia de ocupación de maquinarias por mantenimiento entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas.

INDICADOR 05: Tiempo de horas de producción por día.

Tabla 60: Consolidado de Tiempo de horas de producción por día.

MÁQUINAS OCUPADAS ENERO A JUNIO 2016	HORAS DE PRODUCCION (ENERO A JUNIO)	MÁQUINAS OCUPADAS DE SETIEMBRE A DICIEMBRE	HORAS DE PRODUCCION (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	0 HORAS DE 0 A 4 HORAS DE 5 A 9 HORAS DE 10 A 14 HORAS DE 15 A MAS HORAS	MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF	0 HORAS DE 0 A 4 HORAS DE 5 A 9 HORAS

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla el Tiempo de horas de producción por día entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas.

DIMENSIÓN: Deficiencia de competencias del personal.

INDICADOR 06: Números de trabajadores capacitados

Tabla 61: Consolidado de trabajadores capacitados

TRABAJADORES ENERO A JUNIO 2016	TIPO DE CAPACITACIÓN Y N° DE TRABAJADORES (ENERO A JUNIO)	TRABAJADORES DE SETIEMBRE A DICIEMBRE	TIPO DE CAPACITACIÓN Y N° DE TRABAJADORES (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
TRABAJADOR 1 TRABAJADOR 2 TRABAJADOR 3 TRABAJADOR 4 TRABAJADOR 5 TRABAJADOR 6 TRABAJADOR 7 TRABAJADOR 8	4 TRABAJADORES CAPACITADOS 1 TRABAJADOR CON CAPACITACIÓN CRUZADA	TRABAJADOR 1 TRABAJADOR 2 TRABAJADOR 3 TRABAJADOR 4 TRABAJADOR 5 TRABAJADOR 6 TRABAJADOR 7	1 TRABAJADOR CAPACITADO 6 TRABAJADORES CON CAPACITACIÓN CRUZADA

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla el número de trabajadores capacitados entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas.

INDICADOR 07: % de productos defectuosos

Tabla 62: Consolidado de % de productos defectuosos

MODELO DE SUETER	% DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS (ENERO A JUNIO)	MODELO DE SUÉTER	% DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
MODELO ROSITA	10%	MODELO ROSITA	2.3%
MODELO PALMERA	11.9%	MODELO PALMERA	1.7%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla el % de productos defectuosos entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas.

INDICADOR 08: Horas hombre desperdiciados

Tabla 63: Consolidado de Horas hombre desperdiciados

TRABAJOES ENERO A JUNIO 2016	HORAS HOMBRE DESPERDICIADOS (ENERO A JUNIO)	TRABAJOES DE SETIEMBRE A DICIEMBRE	HORAS HOMBRE DESPERDICIADOS (SETIEMBRE A DICIEMBRE)
TEJEDOR 1	67 HORAS	TEJEDOR 1	19.25 HORAS
TEJEDOR 2	66 HORAS	CORTADO 1	7.5 HORAS
CORTADO 1	22 HORAS	REMALLADOR 1	17.25 HORAS
REMALLADOR 1	43 HORAS	COSTURA RECTA	6.25 HORAS
COSTURA RECTA	15.5 HORAS	OJALADO	7 HORAS
OJALADO	22 HORAS	PEGADO DE BOTONES	5 HORAS
PEGADO DE BOTONES	14 HORAS	(ACABADO,VAPORIZADO, ETIQUETADO, DOBLADO Y EMBOLSADO	5 HORAS
(ACABADO,VAPORIZADO, ETIQUETADO, DOBLADO Y EMBOLSADO	12 HORAS		
TOTAL HORAS	261.5 HORAS	TOTAL HORAS	67.25 HORAS

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla las horas hombre desperdiciados entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas.

DIMENSIÓN: Elaboración de productos de mayor demanda

INDICADOR 09: % de incremento de la producción

Tabla 64: Consolidado del % de incremento de la producción

MESES	PRODUCCIÓN ENERO A JUNIO 2016		MESES	PRODUCCIÓN SETIEMBRE A DICIEMBRE 2016	
	MODELO ROSITA	MODELO PALMERA		MODELO ROSITA	MODELO PALMERA
ENERO	1650	960	SETIEMBRE	2100	1300
FEBRERO	1620	910	OCTUBRE	2250	1350
MARZO	1590	905	NOVIEMBRE	2320	1400
ABRIL	1570	930	DICIEMBRE	2400	1480
MAYO	1580	942			
JUNIO	1655	975			
TOTAL	9665	5622	TOTAL	9070	5530

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla el % de incremento de la producción entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas (con nuevos mercados para la comercialización)

DIMENSIÓN: Pérdida de materiales

INDICADOR 11: Cantidad de materiales perdidos al mes

Tabla 65: Consolidado de Cantidad de materiales perdidos al mes

MATERIALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
HILO PARA COSTURA RECTA	0.5 cono	1 cono	1 cono	1 cono	1 cono	2 cono	0.6 cono	0.8 cono	0.8 cono	0.8 cono
BOTONES	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.6 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa	0.5 bolsa
HILADO DRALÓN E HILO DE COSER (REMALLADO)	150 gr.	180 gr.	120 gr.	180 gr.	200 gr.	220 gr.	130 gr.	120 gr.	120 gr.	150 gr.
HILO DRALÓN (TEJIDO)	0.5 kg	0.7 kg	0.8 kg	0.6 kg	0.7 kg	0.8 kg	0.6 kg	0.8 kg	0.8 kg	0.6 kg
CINTA ORGANZA PARA BORDADO	10 mt	14 mt	12 mt	11 mt	14 mt	15 mt	9 mt	10 mt	10 mt	11 mt
HILO MACRAMÉ	100 gr	115 gr	110 gr	120 gr	130 gr	140 gr	100 gr	90 gr	100 gr	100 gr

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la Cantidad de materiales perdidos al mes entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de

las medidas correctivas, puesto que al producir mayores cantidades en el segundo las mermas son las mismas y en algunos casos menores.

VARIABLE: Productividad

Tabla 66: Consolidado de la productividad entre ambos periodos

MESES	PRODUCTIVIDAD	MESES	PRODUCTIVIDAD
ENERO	0.93	SETIEMBRE	1.05
FEBRERO	0.92	OCTUBRE	1.05
MARZO	0.92	NOVIEMBRE	1.06
ABRIL	0.92	DICIEMBRE	1.06
MAYO	0.93		
JUNIO	0.93		
PROM. PROD.	0.93	PROM. PROD.	1.06

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla la productividad entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.93 y en el segundo periodo fue de 1.06 resultando una diferencia de 0.13.

El incremento porcentual de la productividad se obtiene de la siguiente manera:

$$\Delta p = \frac{P2 - P1}{P1} \times 100$$

Donde:

Δp : Incremento de la productividad

P1: productividad inicial

P2: productividad final.

Reemplazando valores:

$$\Delta p = \frac{1.06 - 0.93}{0.93} \times 100 = 13.98\%$$

Luego de la aplicación de la fórmula, se obtiene que el incremento de la productividad es de 13.98%, este valor nos indica que luego de la aplicación de las acciones de mejora los resultados han sido favorables para la empresa, incrementando su productividad.

Productividad de un factor

Productividad de la mano de obra.

Tabla 67: Consolidado de la productividad de la mano de obra entre ambos periodos

MESES	PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA	MESES	PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA
ENERO	0.56	SETIEMBRE	0.84
FEBRERO	0.55	OCTUBRE	0.89
MARZO	0.54	NOVIEMBRE	0.92
ABRIL	0.54	DICIEMBRE	0.96
MAYO	0.54		
JUNIO	0.57		
PROM. PROD.	0.55	PROM. PROD.	0.90

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la productividad de la mano de obra entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.55 y en el segundo periodo fue de 0.90 resultando una diferencia de 0.35.

Productividad de la materia prima.

Tabla 68: Consolidado de la productividad de materia prima entre ambos periodos

MESES	PRODUCTIVIDAD DE LA MATERIA PRIMA	MESES	PRODUCTIVIDAD DE LA MATERIA PRIMA
ENERO	0.06	SETIEMBRE	0.07
FEBRERO	0.06	OCTUBRE	0.07
MARZO	0.06	NOVIEMBRE	0.07
ABRIL	0.06	DICIEMBRE	0.07
MAYO	0.06		
JUNIO	0.06		
PROM. PROD.	0.06	PROM. PROD.	0.07

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la productividad de la materia prima entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.06 y en el segundo periodo fue de 0.07 resultando una diferencia de 0.01.

DIMENSIÓN: Eficacia

Tabla 69: Consolidado de la Eficacia entre ambos periodos

MESES	EFICACIA	MESES	EFICACIA
ENERO	0.79	SETIEMBRE	1.06
FEBRERO	0.77	OCTUBRE	1.09
MARZO	0.74	NOVIEMBRE	1.11
ABRIL	0.77	DICIEMBRE	1.20
MAYO	0.77		
JUNIO	0.77		
PROM. EFICACIA	0.77	PROM. EFICACIA	1.11

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la eficacia de la empresa entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.77 y en el segundo periodo fue de 1.11 resultando una diferencia de 0.34

DIMENSIÓN: Eficiencia

Tabla 70: Consolidado de la Eficiencia entre ambos periodos.

MESES	EFICIENCIA	MESES	EFICIENCIA
ENERO	0.74	SETIEMBRE	0.78
FEBRERO	0.74	OCTUBRE	0.78
MARZO	0.75	NOVIEMBRE	0.78
ABRIL	0.74	DICIEMBRE	0.78
MAYO	0.75		
JUNIO	0.77		
PROM. EFICIENCIA	0.75	PROM. EFICIENCIA	0.78

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la eficiencia de la empresa entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.75 y en el segundo periodo fue de 0.78 resultando una diferencia de 0.03.

DIMENSIÓN: Efectividad

Tabla 71: Consolidado de la Efectividad entre ambos periodos.

MESES	EFFECTIVIDAD	MESES	EFFECTIVIDAD
ENERO	0.59	SETIEMBRE	0.83
FEBRERO	0.57	OCTUBRE	0.86
MARZO	0.55	NOVIEMBRE	0.87
ABRIL	0.58	DICIEMBRE	0.94
MAYO	0.58		
JUNIO	0.59		
PROM. EFECTIVIDAD	0.58	PROM. EFECTIVIDAD	0.87

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla la efectividad de la empresa entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.58 y en el segundo periodo fue de 0.87 resultando una diferencia de 0.29.

Paso 2. Adopción de decisiones

Basado en la afirmación del paso número 1, se aceptan las **Hipótesis Específicas** de la variable Teoría de Restricciones con respecto a las dimensiones: “Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de maquinarias; Ocupación de equipos y procesos manuales; Deficiencias de competencias del personal; y Elaboración de productos de mayor demanda; y Pérdida de materiales” **y se comprueban que sí se relacionan de manera directa con la productividad** de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016, y se rechaza la **Hipótesis Nula** (H_0) “La Teoría de las Restricciones no se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.”

4.6.3. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS SECUNDARIAS

Tabla 72: Consolidado de la Comprobación de las Hipótesis Secundarias.

Hipótesis Secundarias	Paso 1. Formulación de la Hipótesis Nula (H0) e Hipótesis Alterna (H1).		Paso 2. Comparación de los resultados	Adopción de decisiones
	Hipótesis alterna (H1)	Hipótesis nula (Ho)		
1. Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	1. Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias sí se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	1. Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias no se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	Sí existe una relación directa y positiva dado que las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo mejoraron y correlativamente mejoró la productividad en 1.06.	Se acepta la hipótesis alterna (H1). Se rechaza la hipótesis nula (Ho)
2. La ocupación de las maquinarias se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	2. La ocupación de las maquinarias sí se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	2. La ocupación de las maquinarias no se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	Sí existe una relación directa y positiva dado que la ocupación de las maquinarias mejoró y correlativamente mejoró la productividad en 1.06.	Se acepta la hipótesis alterna (H1). Se rechaza la hipótesis nula (Ho)
3. La deficiencia de competencia del personal se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	3. La deficiencia de competencia del personal si se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	3. La deficiencia de competencia del personal no se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	Sí existe una relación inversa dado que al disminuir las deficiencias de competencias del personal mejoró correlativamente la productividad en 1.06.	Se acepta la hipótesis alterna (H1). Se rechaza la hipótesis nula (Ho)
4. La elaboración de productos de mayor demanda se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016	4. La elaboración de productos de mayor demanda sí se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016	4. La elaboración de productos de mayor demanda no se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016	Sí existe una relación directa y positiva dado que al incrementar la elaboración de productos de mayor demanda mejoró correlativamente la productividad en 1.06.	Se acepta la hipótesis alterna (H1). Se rechaza la hipótesis nula (Ho)
5. La pérdida de materiales se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	5. La pérdida de materiales sí se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	5. La pérdida de materiales no se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	Sí existe una relación inversa dado que al disminuir la pérdida de materiales mejoró correlativamente la productividad en 1.06.	Se acepta la hipótesis alterna (H1). Se rechaza la hipótesis nula (Ho)

Fuente: Elaboración propia

4.7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

De acuerdo a los resultados obtenidos se aceptó la hipótesis general de la investigación el cual fue: “La Teoría de las Restricciones sí se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016”, obteniendo el estadístico $t= 52$, este valor cae en la zona de rechazo, el cual indica que se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Esto nos permite concluir que, para un nivel de confianza del 95%, con la aplicación de la Teoría de Restricciones y las mejoras correspondientes en los cuellos de botella; se incrementó correlativamente la productividad a 1.06 que representa 13.98% para los meses de setiembre a diciembre de un estado inicial de 0.93 de productividad del primer semestre del 2016 de la empresa, consecuentemente ha mejorado y existe una relación directa entre ambas variables.

Según, (12), menciona que la TOC considera a la empresa como un sistema constituido con la intencionalidad de conseguir una meta principal que es: *“ganar dinero en el presente, como también garantizar su continuidad en el futuro y si es posible más”*, y la productividad son todas las medidas que llevan a la compañía más cerca de sus objetivos. Entonces de acuerdo a lo mencionado, afirmamos contundentemente que la aplicación e implementación de la Teoría de las Restricciones –TOC, permite incrementar la productividad, incrementando las ventas, obteniendo mayores ganancias y traduciéndose en mayor rentabilidad.

En el indicador frecuencia de mantenimiento de las máquinas entre ambos periodos (en los meses de enero a junio y de setiembre a diciembre 2016) difiere de forma positiva después de la aplicación de las medidas correctivas; después de la implantación del plan de mejora continua que se ejecutó en los meses de julio y agosto.

Sobre el indicador tiempo de paralización de las maquinarias por mantenimiento entre ambos periodos difiere de forma positiva después de la aplicación de las medidas correctivas, disminuyendo el tiempo en promedio de 0 a 30 minutos.

El indicador número de maquinarias ocupadas, esta mejoró para los meses de setiembre a diciembre siendo su frecuencia de siempre, casi siempre, a veces y nunca. Sobre el tiempo de horas de producción por día de las máquinas también mejoraron, manteniéndose en el rango de 0 horas, 0 a 4 horas, de 5 a 9 horas. Se realizaron capacitaciones al personal a uno de ellos en tejido y los demás en capacitación cruzada (para los meses de setiembre a diciembre) en comparación con el primer semestre.

El porcentaje de productos defectuosos también disminuyó para el segundo periodo (setiembre a diciembre) pasando para el modelo Rosita de 10% a 2.3% y para el modelo Palmera de 11.9% a 1.7%. Gracias a la aplicación de las medidas correctivas oportunas. Sobre las horas hombres desperdiciados estas pasaron de 261.5 horas acumuladas al mes entre todos los 8 trabajadores a 67.25 (7 trabajadores). También como se muestra en la tabla 63. Consolidado de incremento de la producción, se puede apreciar notablemente el incremento de la producción entre ambos periodos gracias a la búsqueda de nuevos mercados.

La pérdida de materiales también ha disminuido, ello favorece la producción para esta empresa.

Todas estas mejoras han permitido incrementar ligeramente la productividad en un primer momento de 0.93 a 1.06 Se puede observar que existe un moderado crecimiento de 0.13. Este valor significa que por cada unidad monetaria empleada en factores productivos se ha obtenido 1.06 unidades monetarias de producto.

Sobre la productividad de la mano de obra entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.55 y en el segundo periodo fue de 0.90 resultando una diferencia de 0.35. Este valor de 0.90 significa que por cada hora hombre utilizado en el semestre (setiembre a diciembre) se han obtenido en promedio 0,90 unidades de producto.

Como se muestra en la Tabla la productividad de la materia prima, entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.06 y en el segundo periodo fue de 0.07, resultando una diferencia de 0.01. Este valor de 0.07 nos quiere decir que por cada S/. de materia prima utilizada en los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre se han obtenido 0,07 unidades de producto respectivamente.

Como se muestra en la Tabla, la eficacia de la empresa entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.77 y en el segundo periodo fue de 1.11 resultando una diferencia de 0.34. La eficacia de la empresa es de 111.98%, es decir se ha logrado el 111.98% de las metas programas durante el segundo semestre del año 2016.

Como se muestra en la Tabla la eficiencia de la empresa entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.75 y en el segundo periodo fue de 0.78 resultando una

diferencia de 0.03. La eficiencia de la empresa durante el segundo semestre en promedio fue de 78.41%, es decir se ha utilizado racionalmente al 78.41% los recursos programados y al 21.59% irracionalmente.

Como se muestra en la Tabla la efectividad de la empresa entre ambos periodos difiere de forma positiva y favorable después de la aplicación de las medidas correctivas, puesto que el primer semestre es de 0.58 y en el segundo periodo fue de 0.87 resultando una diferencia de 0.29. La empresa durante el segundo semestre se encuentra en el 87.80% del camino para alcanzar la máxima productividad.

CONCLUSIONES

1. La Teoría de las Restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016, obteniendo el estadístico $t = 52$, para un nivel de confianza del 95%. Con la aplicación de la Teoría de Restricciones y las mejoras correspondientes en los cuellos de botella; se incrementó correlativamente la productividad a 1.06 que representa 13.98% para los meses de setiembre a diciembre de un estado inicial de 0.93 de productividad del primer semestre del 2016 de la empresa, consecuentemente ha mejorado la productividad y existe una relación directa entre ambas variables.
2. Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relacionan de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016; ya que las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo mejoraron y correlativamente mejoró la productividad en 1.06.
3. La ocupación de los equipos se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016; dado que la ocupación de las maquinarias mejoró y correlativamente mejoró la productividad en 1.06.
4. La deficiencia de competencia del personal se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016; toda vez que al disminuir las deficiencias de competencias del personal mejoró correlativamente la productividad en 1.06.
5. La elaboración de productos de mayor demanda se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016; dado que al incrementar la elaboración de productos de mayor demanda mejoró correlativamente la productividad en 1.06.
6. La pérdida de materiales se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016; siempre que al disminuir la pérdida de materiales mejoró correlativamente la productividad en 1.06.

RECOMENDACIONES

1. Si bien es cierto que con la implementación de la TOC y los pasos correspondientes se ha incrementado ligeramente la productividad en la empresa creaciones Karen; es necesario seguir incrementando la productividad de la empresa para hacerla más competitiva en el mercado.
2. Para incrementar la producción se debería de potenciar la máquina de tejer CNC 1 ya que esta máquina de acuerdo a sus características puede tejer tanto el cuerpo, las mangas y los cuellos en una sola línea de producción; por lo tanto, en el mismo tiempo y adicionalmente se pueden incluir en la producción, la máquina remalladora 2 y la máquina de costura 2.
3. Buscar nuevos mercados para la venta de los productos tanto al norte como en la sierra sur del país.
4. Innovar constantemente en la creación de diseños y modelos de suéteres para damas.
5. Realizar cada cierto tiempo entrenamiento y capacitación a los trabajadores para perfeccionar sus capacidades y habilidades, fundamentalmente en capacitación cruzada (cortado, remallado, acabado, pegado de botones, vaporizado, etiquetado, doblado y embolsado y costura recta).
6. Realizar un Plan Integral de Mantenimiento de las máquinas.
7. Sobre el proceso de bordado se debería de capacitar constantemente a las madres del Programa de Vaso de leche sobre los actuales y nuevos diseños; e involucrarlos con la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Saavedra García, Beatriz Andrea y García Cortés, Armando.** *Propuesta para aplicar la Teoría de Restricciones, en la Empresa: Ingeniería del Frío de Hidalgo S.A de C.V.* México : UNEH, 2006.
2. **ORTIZ Y OTROS.** *Programacion óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado.* San José de Cúcuta, Colombia : s.n., 2014. Vol. 35 no. 2 La Habana.
3. **MERIDA.** *Diseño de un plan operativo de implementacion de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en el abastecimiento de los talleres internos de Manaco S.a.* Tiquipaya - Cochabamba : Journal Boliviano de la Universidad Privada del Valle, 2015. v11. n. 35.
4. **GONZÁLES Y ALMEIDA.** *Aplicación de la teoría de restricciones a una empresa de caucho.* Ecuador, Quito : Universidad Central del Ecuador, 2015.
5. **HERNÁNDEZ.** *Propuesta de reducción del retraso de productos terminados en el área de producción de una empresa metalmecánica mediante la Teoría de Restricciones y herramientas Lean.* 2014.
6. **PISCO Y BUESTAN.** *Análisis y planteamiento de la mejora de una planta de producción de materiales de aceros laminados aplicando la teoría de restricciones (TOC).* Ecuador : Escuela Superior Politécnica del Litoral - EPSOL, Universidad de Guayaquil, 2009.
7. **Teoría de Restricciones.** Teoría de Restricciones. [En línea] 14 de 11 de 2013. [Citado el: 13 de 12 de 2016.] <http://teoriaderestriccion20132.blogspot.pe/2013/11/origenes-de-la-teoria-de-la-restriccion.html>.
8. **GESTIOPOLIS.** Teoría de las restricciones TOC Theory of constraints. [En línea] 24 de 11 de 2003. [Citado el: 27 de 11 de 2016.] <https://www.gestiopolis.com/teoria-de-restricciones-toc-theory-of-constraints/>.
9. **SOLIS Y CHAVEZ.** Marco teórico sobre la teoría de la retricción. Cuenca, Ecuador : Universidad de Cuenca, 2010. pág. 61.
10. **DEGERENCIA.** Teoría de restricciones (español). [En línea] 2001. [Citado el: 20 de 12 de 2016.] <http://www.degerencia.com/glosario.php?pid=335>.
11. **TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES.** TIPOS DE RESTRICCIONES. [En línea] 2011. [Citado el: 20 de 12 de 2016.] <https://teoriadelasrestricciones.jimdo.com/tipos-de-restricciones/>.
12. **GOLDRATT, ELIAHU.** *La Meta.* México D.F. : 3ra Ed. Ediciones Díaz de Santos., 2005.
13. **Journal Boliviano de Ciencias .** *Diseño de un plan operativo de implementación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en el abastecimiento de los talleres internos de Manaco S.A..* 35, Cochabamba : versión impresa ISSN 2075-8936, 2015, Vol. 11 n.35 .
14. **SINK.** *Productivity management: planning, measurement and evaluation, control and improvement.* New York : John Wiley & Son, 1985.
15. **Roger, Schroeder.** *Administración de operaciones.* 2°. Edición McGraw Hill Interamericana de México S.A. : s.n., 1994.
16. **Freeman, Stoner.** *Administración de operaciones.* México: Pretince Hall Hispanoamericana S.A. : s.n., 1994.
17. **Chiavenato.** *Administración de Recursos Humanos.* 5°. Edición. Colombia Edita : s.n., 2000.
18. **Koontz y Weihrich.** *Administración: Una perspectiva Global.* 12° ed. México, MX: McGraw-Hill, 2004. 804p. 970-10-3949-1 : s.n., 2004.

19. **Robbins y Coulter.** *Administración de operaciones.* México. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. : s.n., 2005.
20. **Bain, R.** *La productividad 2da. Edición.* Editorial McGraw Hill. Colombia. 2003.
21. **Kazuhiko Inoue.** *Medición de la productividad del valor agregado.* 1997.
22. **Fietman.** *La Gestión de la Productividad.* 1994.
23. **Roberto Criollo.** *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo.* [ed.] Tercera Edición. s.l. : Mc Graw Hill, 2007.
24. **Gaither y Fraizer.** *Administración de producción y operaciones.* México International Thomson Editores : s.n., 2000.
25. **Borrego, Jaime Antonio.** *Maestría en Desarrollo Organizacional. Módulo: Teorías de la administración.* ITESO, Guadalajara, Jal. Nov. de 1995. Guadalajara, México : s.n., 1995.
26. **Prokopenko, J.** *LA GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD, Manual práctico.* Ginebra : Primera edición. Copyright © Organización Internacional del Trabajo , 1989. ISBN 92-2-305901-1 .
27. **Sierra, R.** *Tesis Doctorales y trabajos de investigación Científica. (5 ta.ed).* . España : Editorial Thomson, 2002.
28. **Hernández, Fernández & Baptista .** *Metodología de la investigación. (6ta. ed.)* México: Mac Graw Hill. 2014.
29. **Bernal, C.** *Metodología de la investigación: Para Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. (3ra. Ed.)* Colombia : Pearson Educación, 2010 .
30. **Valderrama, S.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica (1ra. ed.).* Lima, Perú : Editorial San Marcos, 2015.
31. **Carrasco, S.** *Metodología de la Investigación Científica (1ra. ed.).* Lima, Perú : San Marcos, 2006.
32. **Vara.** *7 Pasos para elaborar una Tesis.* Lima: Perú : MACRO, 2015. pág. 474.
33. **CORDOVA.** *El informe de investigación cuantitativa.* Lima: Perú : San Marcos, 2014. pág. 58.

ANEXOS

ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“TEORÍA DE RESTRICCIONES Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CREACIONES KAREN, EN EL AÑO 2016”

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
GENERAL ¿De qué manera la Teoría de las Restricciones se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?	GENERAL Determinar de qué manera la Teoría de las Restricciones se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	ANTECEDENTES: El artículo científico de (1) . Que tiene como título "Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado - en Colombia". El artículo científico de (2). Que tiene como título "Diseño de un plan operativo de implementación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en el abastecimiento de los talleres internos de Manaco S.A.", (4), realizó la investigación: "Propuesta de reducción del retraso de productos terminados en el área de producción de una empresa metalmecánica mediante la Teoría de las Restricciones y herramientas Lean"	GENERAL Hi: La Teoría de las Restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. H0: La Teoría de las Restricciones no se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. Ha: Ha: La Teoría de las Restricciones si se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	VARIABLE 1 Teoría de Restricciones DIMENSIONES Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias. Ocupación de maquinarias y procesos manuales. Deficiencia de competencias del personal Elaboración de productos de mayor demanda Pérdida de materiales	Número de maquinarias en mantenimiento Tiempo de paralización de las maquinarias Averías frecuentes Número de maquinarias ocupados y procesos manuales Número de Horas de producción Número de trabajadores capacitados % de productos defectuosos Horas hombre desperdiciados % de Incremento de la producción Producción mensual % de materiales perdidos al mes	MÉTODO GENERAL Método científico DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN No experimental – Longitudinal correlacional TIPO DE INVESTIGACIÓN Investigación Aplicada ALCANCE O NIVEL DE INVESTIGACIÓN Correlacional. POBLACIÓN Y MUESTRA • Población (N): La población en estudio está conformada por los productos que fabrica la empresa Creaciones Karen. El producto es chompas, (sweaters) para mujeres, modelo Rosita y Palmera. • Muestra (n): La muestra está conformada por chompas (sweaters) para damas modelo Rosita y Palmera. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS • Observación / Guía de Observación o cotejo. ESTADÍSTICO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS: t de Student.
ESPECÍFICOS 1. ¿De qué manera las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relacionarán con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016? 2. ¿De qué manera la ocupación de las maquinarias se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016? 3. ¿De qué manera la deficiencia de competencia del personal se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016? 4. ¿De qué manera la elaboración de productos de mayor demanda se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016? 5. ¿De qué manera la pérdida de materiales se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016?	ESPECÍFICOS 1. Determinar de qué manera las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relacionarán con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 2. Determinar de qué manera la ocupación de las maquinarias se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 3. Determinar de qué manera la deficiencia de competencia del personal se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 4. Determinar de qué manera la elaboración de productos de mayor demanda se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 5. Determinar de qué manera la pérdida de materiales se relacionará con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	BASES TEORICAS: 1. Teoría de Restricciones; La Teoría de las restricciones (TOC) es un modelo sistémico de gestión. Sistémico significa que ve a la organización como un "sistema" y no como una suma de partes. 2.Productividad: La productividad es un efecto (no una causa) de la administración de varios recursos. La productividad es una relación mensurable entre el producto obtenido (resultado o salida) y los recursos empleados en la producción.	ESPECÍFICAS 1. Las paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 2. La ocupación de las maquinarias se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 3. La deficiencia de competencia del personal se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 4. La elaboración de productos de mayor demanda se relaciona de manera positiva con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016. 5. La pérdida de materiales se relaciona de manera inversa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en distrito de Chilca, 2016.	VARIABLE 2 Productividad DIMENSIONES Eficiencia Eficacia Efectividad	Recursos utilizados/ recursos programados Producción lograda/ producción programada *100 Eficacia * Eficiencia *100	

ANEXO 02. INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

INSTRUCCIONES: El presente instrumento de investigación, va dirigido al Gerente de la empresa CREACIONES KAREN, con la finalidad de abstraer datos relacionados con la Teoría de restricciones. Marca con un aspa (X), la respuesta que cree que es conveniente de acuerdo a las alternativas de cada interrogante y en otros casos consigne información requerida:

DIMENSIÓN: Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias					
Indicador: ¿Cuál es el número de maquinarias en mantenimiento?					
EQUIPOS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 3 003R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					
ESCALA <u>NUNCA 0</u> <u>CASI NUNCA 1</u> <u>A VECES 3</u> <u>CASI SIEMPRE 4</u> <u>SIEMPRE 5</u>					

DIMENSIÓN: Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias					
Indicador: ¿Cuál es tiempo de paralización de las maquinarias?					
EQUIPOS	DE 1 MES A UN AÑO	DE 1 DÍA A 30 DÍAS	DE 1 HORA A 5 HORAS	DE 31 A 60 MIN.	DE 0 A 30 MIN.
MÁQUINA DE TEJER CNC1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER NC 6 006T- STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 00VAP-PFAFF					

DIMENSIÓN: Paradas frecuentes por mantenimiento correctivo de las maquinarias									
Indicador: ¿Cuáles son las averías frecuentes de las maquinarias?									
EQUIPOS	Mala manipulación del personal	Falta de calibración	Falta de lubricación	Garfio quebrado	Cuchilla de la remallado-ra quebrado	Agujas quebradas	Avería del sistema operativo de máquina de tejido	Avería del plato del vaporizador	Motor fundido
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL									
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL									
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL									
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF									
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF									

DIMENSIÓN: Ocupación de maquinarias					
Indicador: ¿Cuál es el número de maquinarias ocupados? (Marque con un aspa (X))					
EQUIPOS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-ITM-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MAQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					
ESCALA NUNCA 0 CASI NUNCA 1 A VECES 3 CASI SIEMPRE 4 SIEMPRE 5					

DIMENSIÓN: Ocupación de maquinarias					
Indicador: ¿Cuál es número de horas de producción por máquina y/o procesos?					
EQUIPOS/PROCESOS	DE 1 A 2 HORAS	DE 3 A 5 HORAS	DE 6 A 8 HORAS	DE 9 A 12 HORAS	DE 13 A 24 HORAS
MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 002T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER MANUAL 3 003-1TM-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 4 004T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 5 005T-STOLL					
MÁQUINA DE TEJER CNC 6 006T-STOLL					
MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 1 001CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA COSTURA RECTA 2 002CR-UNIÓN ESPECIAL					
MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF					
MÁQUINA VAPORIZADORA 1 001VAP-PFAFF					
BORDADO (PARTE DELANTERO DEL SUÉTER)					
CORTE (ESPALDA, DELANTERO, MANGAS, REFUERZO HOMBROS, CINTA DE HILO Y BOLSILLOS)					

DIMENSIÓN: Deficiencias de competencias del personal						
Indicador: ¿Cuál es número de trabajadores capacitados? (Marque con un aspa (X) la alternativa de ser SÍ la respuesta mencione el tema de capacitación)						
TRABAJADORES	SÍ	NO	CAPACITACIÓN (TEMA)	SÍ	NO	CAPACITACIÓN CRUZADA (TEMA)
TRABAJADOR 1						
TRABAJADOR 2						
TRABAJADOR 3						
TRABAJADOR 4						
TRABAJADOR 5						
TRABAJADOR 6						
TRABAJADOR 7						

DIMENSIÓN: Deficiencias de competencias del personal						
Indicador: ¿Cuál es el porcentaje de productos defectuosos por cada modelo de suéteres?						Cantidad de suéteres defectuosos, de los meses de julio a diciembre del 2016 (Unidades)
MODELO DE SUÉTER	De 25% a 21%	De 20% a 16%	De 15% a 11%	De 10% a 6%	De 5% a 0%	
SUÉTER MODELO ROSITA						
SUÉTER MODELO PALMERA						

Formula: % de suéter defectuosos = (Número de suéter defectuosos/ tamaño de la muestra) * 100

DIMENSIÓN: Deficiencias de competencias del personal							
Indicador: ¿Cuántas horas hombre son desperdiciados? (Consignar horas desperdiciadas)							
Causas de horas hombre desperdiciados	Trabajador 1 horas/mes (Tejedor 1)	Trabajador 2 horas/ mes (TEJEDOR 2)	Trabajador 3 horas/mes (CORTADO)	Trabajador 4 horas/mes (REMALLADOR 1)	Trabajador 5 horas/mes (REMALLADOR 2)	Trabajador 6 horas/mes (COSTURA RECTA)	Trabajador 7 horas/mes (OJALADO)
Falta materia prima (no existe programa de compras)							
Materia prima de mala calidad							
El arranque de las máquinas es muy extenso.							
Máquinas ocupadas (trabajador en espera)							
Entrenamiento inapropiado y poca habilidad (falta de capacitación cruzada)							
Escaso flujo de información entre los trabajadores.							
Por mantenimiento correctivo							
Por procesos defectuosos							
TOTAL							

DIMENSIÓN: Elaboración de productos de mayor demanda													
Indicador: ¿Cuál es la producción y el porcentaje de incremento de producción mensual? (Consignar información)													
MODELO DE SUÉTER	MES JULIO	%	MES AGOSTO	%	MES SETIEMBRE	%	MES OCTUBRE	%	MES NOVIEMBRE	%	MES DICIEMBRE	%	TOTAL PRODUCCION
SUÉTER MODELO ROSITA													
SUÉTER MODELO PALMERA													
TOTAL													

DIMENSIÓN: Perdida de materiales													
Indicador: ¿Cuál es el porcentaje de materiales perdidos al mes? (Consignar información de acuerdo a las unidades de los materiales)													
MATERIALES	MES JULIO	%	MES AGOSTO	%	MES SETIEMBRE	%	MES OCTUBRE	%	MES NOVIEMBRE	MES DICIEMBRE	%	TOTAL	TOTAL %
HILO PARA COSTURA RECTA													
BOTONES													
HILADO DRALÓN E HILO DE COSER (REMALLADO)													
HILADO DRALÓN E HILO DE COSER (REMALLADO)													
CINTA DE AGUA PARA BORDADO													
HILO MACRAMÉ													

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIONES: El presente instrumento de investigación, va dirigido al Gerente de la empresa CREACIONES KAREN, con la finalidad de abstraer datos relacionados con la Productividad, consignar datos requeridos:

VARIABLE DE PRODUCTIVIDAD							
Consignar datos de productos e insumos							
PRODUCTOS	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Unidades terminadas							
Trabajo en proceso							
Total de productos							
Total de productos en soles							
INSUMOS	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Recursos Humanos							
Materiales							
Capital							
Energía							
Otros gastos							
Total, de insumos							
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD							
	MES JULIO	MES AGOSTO	MES SETIEMBRE	MES OCTUBRE	MES NOVIEMBRE	MES DICIEMBRE	PRODUCTIVIDAD SEMESTRAL
PRODUCTIVIDAD TOTAL							

Formula: PRODUCTIVIDAD TOTAL = TOTAL PRODUCTOS/ TOTAL INSUMOS

Para el cálculo de productividad de mano de obra y productividad de materia prima, consignar los siguientes datos:	
COSTOS REALES	
COSTO DEL PRODUCTO:	COSTO UNITARIO S/.
INSUMOS - MATERIA PRIMA	
HILO DRALÓN	
HILO DE COSTURA	
BOTONES	
CINTA DE AGUA	
HILO MACRAMÉ	
OTROS (AGUJA, GARFIO, ETIQUETA, BOLSA DE POLIETILENO)	
TOTAL	
MANO DE OBRA:	
M.O. JULIO	
M.O. AGOSTO	
M.O. SETIEMBRE	
M.O. OCTUBRE	
M.O. NOVIEMBRE	
M.O. DICIEMBRE	
SERVICIO DE BORDADO POR UNIDAD DE SUETER	

Dimensión: Eficiencia							
Consignar datos de los siguientes indicadores.							
INDICADORES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	EFICIENCIA SEMESTRAL
RECURSOS PROGRAMADOS							
RECURSOS UTILIZADOS							
$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{RECURSOS PROGRAMADOS}}{\text{RECURSOS REALES (UTILIZADOS)}}$							

RECURSOS PROGRAMADOS	
	COSTO UNITARIO
INSUMOS – MATERIA PRIMA	
HILO DRALÓN	
HILO DE COSTURA	
BOTONES	
CINTA DE AGUA	
HILO MACRAMÉ	
OTROS (AGUJA, GARFIO,	

ETIQUETA, BOLSA DE POLIETILENO)	
---------------------------------	--

Dimensión: Eficacia							
Consignar datos de los siguientes indicadores.							
INDICADORES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	EFICIENCIA SEMESTRAL
PRODUCCIÓN LOGRADA							
METAS DE PRODUCCIÓN							
$\text{EFICACIA} = \frac{\text{PRODUCCIÓN LOGRADA}}{\text{METAS DE PRODUCCIÓN}}$							

Dimensión: Efectividad							
Consignar datos de los siguientes indicadores.							
INDICADORES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	EFICIENCIA SEMESTRAL
EFICIENCIA							
EFICACIA							
$\text{EFECTIVIDAD} = \text{EFICACIA} * \text{EFICIENCIA} * 100$							

ANEXO 03. HORAS DE PRODUCCIÓN REAL DE LOS MODELOS DE SUÉTERES ROSITA Y PALMERA.

MODELO ROSITA (70 UNIDADES)		MODELO PALMERA (42 UNIDADES)		TIEMPO TOTAL POR DIA EN HORAS (MODELO ROSITA Y PALMERA)
PROCESOS	TIEMPO POR DIA EN HORAS	PROCESOS	TIEMPO POR DIA EN HORAS	
TEJIDO DE CUERPO	7.5	TEJIDO DE CUERPO	4.5	12
TEJIDO DE MANGAS	6.75	TEJIDO DE MANGAS	4.5	11.25
TEJIDO DE CUELLO	5	TEJIDO DE CUELLO	3	8
SEPARACIÓN DE PAÑOS	2	SEPARACIÓN DE PAÑOS	1	3
BORDADO DE LOS DELANTEROS	21	BORDADO DE LOS DELANTEROS	6	27
CORTE DE DELANTERO, ESPALDA, MANGA, REFUERZO DEL HOMBRO	9.5	CORTE DE DELANTERO, ESPALDA, MANGA, REFUERZO DEL HOMBRO	5.5	15
REMALLADO	9.5	REMALLADO	5.5	15
COSTURA RECTA	4.5	COSTURA RECTA	3	7.5
OJALADO	8	OJALADO	5	13
PEGADO DE BOTONES	5.5	PEGADO DE BOTONES	3	8.5
ACABADO DE PRENDA	1.5	ACABADO DE PRENDA	1	2.5
VAPORIZADO	2.25	VAPORIZADO	1.25	3.5
ETIQUETADO MANUAL	0.05	ETIQUETADO MANUAL	0.03	0.08
DOBLADO Y EMPACADO	2.25	DOBLADO Y EMPACADO	1.25	3.5

ANEXO 04. HORAS DE PRODUCCIÓN ÓPTIMA DE LOS MODELOS DE SUÉTERES ROSITA Y PALMERA.

MODELO ROSITA (70 UNIDADES)		MODELO PALMERA (42 UNIDADES)		TIEMPO TOTAL POR DÍA EN HORAS (MODELO ROSITA Y PALMERA)
PROCESOS	TIEMPO POR DÍA EN HORAS	PROCESOS	TIEMPO POR DÍA EN HORAS	
TEJIDO DE CUERPO	5.3	TEJIDO DE CUERPO	3	8.3
TEJIDO DE MANGAS	5.5	TEJIDO DE MANGAS	3.5	9
TEJIDO DE CUELLO	4	TEJIDO DE CUELLO	3	7
SEPARACIÓN DE PAÑOS	1.25	SEPARACIÓN DE PAÑOS	0.75	2
BORDADO DE LOS DELANTEROS	6.3	BORDADO DE LOS DELANTEROS	4	10.3
CORTE DE DELANTERO, ESPALDA, MANGA, REFUERZO DEL HOMBRO	5.5	CORTE DE DELANTERO, ESPALDA, MANGA, REFUERZO DEL HOMBRO	4	9.5
REMALLADO	7	REMALLADO	4.5	11.5
COSTURA RECTA	3	COSTURA RECTA	2	5
OJALADO	6	OJALADO	4	10
PEGADO DE BOTONES	5	PEGADO DE BOTONES	3	8
ACABADO DE PRENDA	2	ACABADO DE PRENDA	1.5	3.5
VAPORIZADO	2.5	VAPORIZADO	1.5	4
ETIQUETADO MANUAL	0.07	ETIQUETADO MANUAL	0.05	0.12
DOBLADO Y EMPACADO	2.25	DOBLADO Y EMPACADO	1.25	3.5

ANEXO 05. EVIDENCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MEJORA

CREACIONES KAREN

FASE 1: GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

1. Diagnosticar las condiciones actuales de las maquinarias.

Figura 30: MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 31: MÁQUINA REMALLADORA 1 001R-UNIÓN ESPECIAL



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 32: MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

2. Identificar las averías

Figura 33: Identificando averías en la MÁQUINA DE TEJER CNC 2 001T-STOLL - I



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 34: Identificando averías en la MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL - II



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 35: Identificando averías en la MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

3. Establecer inspecciones

Figura 36: Realizando inspecciones en la MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 001T-STOLL - I



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 37: Realizando inspecciones en la MÁQUINA DE TEJER CNCC 2 001T-STOLL - I - II



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

4. Mejorar la vida de la maquinaria

Figura 38: Proceso de mantenimiento en la MÁQUINA OJALADORA 1 001OJA-PFAFF



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 39: Proceso de mantenimiento en la MÁQUINA REMALLADORA 2 002R-UNIÓN ESPECIAL



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 40: Proceso de mantenimiento en la MÁQUINA DE TEJER CNC 1 001T-STOLL



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

FASE 2: GESTIÓN DE PERSONAL

5. Capacitación cruzada

Figura 41: Capacitación en el proceso de remallado



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen

6. Capacitación en bordado a las madres del programa de vaso de leche.

Figura 42: Capacitación en el proceso de bordado.



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

7. Entrenando al personal en el uso y mantenimiento de equipos.

Figura 43: Entrenando al personal en el uso y mantenimiento de equipos.



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

8. Capacitar en las 5 “S”

Figura 44: Proceso de implementación de las 5 “s”



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

FASE 3: GESTIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN

Figura 45: Exploración de nuevos mercados en CERRO DE PASCO - I



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

Figura 46: Exploración de nuevos mercados CERRO DE PASCO - II



Fuente: Fotografías en Creaciones Karen.

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre de Instrumento de	Autor del Instrumento
Ing. Cárdenas Bójico Félix José	Director de Estadística e Informática - DIRESA JUAN	Observación/Guía de observación o cotejo	FRANK BRAYAN POMA SURICHAQUI
Título de la Tesis: "TEORIA DE RESTRICCIONES Y SU RELACION CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CREACIONES KAREN, EN EL AÑO 2016"			

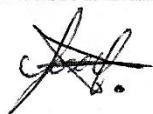
I ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%		Regular 21-40%		Buena 41-60%		Muy Buena 61-80%		Excelente 81-100%	
		0	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado								80		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables								80		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia									83	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica								78		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad								75		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos relacionados con la investigación									85	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la ciencia								78		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones								80		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito diagnóstico									83	
10. CONFIABILIDAD	El instrumento recoge información necesaria y suficiente									88	

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Instrumento debe aplicarse en esta investigación.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 81%

IV. RECOMENDACIONES:

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del Experto Informante	Teléfono N°
El Tambo, 30 de Junio del 2016	07688629		947486556

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del instrumento
Escalante Meza, Deiben	UNCP	Guía de Observación	FRANK BRAYAN, POMA SURICHAQUI
Título de la Tesis: "TEORIA DE RESTRICCIONES Y SU RELACION CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CREACIONES KAREN, EN EL AÑO 2016"			

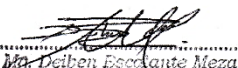
I ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%		Regular 21-40%		Buena 41-60%		Muy Buena 61-80%		Excelente 81-100%	
		0	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado										92%
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables										93%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia										92%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica									90%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad									90%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos relacionados con la investigación									85%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la ciencia									90%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones									90%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico										92%
10. CONFIABILIDAD	El instrumento recoge información necesaria y suficiente										95%

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: *Debe aplicarse la Guía de Observación en la unidad de análisis en estudio.*

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90.9 %

IV. RECOMENDACIONES: -----

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del Experto Informante	Teléfono N°
Hyo, 25 de Julio de 2016	47153056	 Ma. Deiben Escalante Meza Especialista en Metodología de la Investigación Científica CLAD N° 11574	962621055

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre de Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mg. Ing. Nilda Luz Velapatiño Cochachi	Docente Universidad Continental	Guía de Observación	FRANK BRAYAN POMA SURICHAQUI
Título de la Tesis: "TEORIA DE RESTRICCIONES Y SU RELACION CON LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CREACIONES KAREN, EN EL AÑO 2016"			

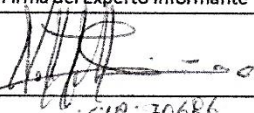
I ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%		Regular 21-40%		Buena 41-60%		Muy Buena 61-80%		Excelente 81-100%	
		0	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado									90	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables									90	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia									85	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica									90	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad										92
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos relacionados con la investigación									82	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la ciencia									84	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones									90	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico									86	
10. CONFIABILIDAD	El instrumento recoge la información necesaria y suficiente									88	

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Procede a su aplicación.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 87.7 %

IV. RECOMENDACIONES: Ninguna

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del Experto Informante	Teléfono N°
10 de Julio de 2016	19859927		954962013

CIP: 70686