



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR
PARA LA FÁBRICA DE CONFECCIONES INDUSTRIALES “INCATELL”
DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

AUTOR: TELLO SANTILLÁN MAURICIO RAFAEL

DIRECTOR: ING. WILFRIDO SALAZAR

Riobamba, Ecuador

AÑO

2011

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR PARA LA FÁBRICA DE CONFECCIONES INDUSTRIALES “INCATELL” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA presentado por: Mauricio Rafael Tello Santillán y dirigido por: Ing. Wilfrido Salazar.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Rodrigo Briones
Presidente del Tribunal

Firma

Ing. Wilfrido Salazar
Director del Proyecto

Firma

Ing. Fermín Silva
Miembro del Tribunal

Firma

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Mauricio Rafael Tello Santillán, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería, a mi tutor Ingeniero Wilfrido Salazar, por haberme permitido el acceso al conocimiento y la oportunidad de progreso académico. A los maestros que compartieron sus experiencias, orientando el proceso educativo profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, logro importante en mi vida estudiantil y profesional, el cual llegó a feliz término gracias a la constancia y al enorme apoyo brindado por mi familia y en especial a mi esposa e hijo, a ellos mi reconocimiento.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIV
RESUMEN	XVI
SUMARY	XVII

INTRODUCCIÓN	1
--------------	---

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	2
1.1 PROBLEMATIZACIÓN	2
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4 ANTECEDENTES DEL TEMA	4
1.5 ANTECEDENTES DE “INCATELL”	7
1.5.1 Formulación del Problema	8
1.6 DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA FÁBRICA	8
1.6.1 Productos	8
1.6.2 Recursos de la Empresa	11
1.6.2.1. Recursos Humanos	11
1.6.2.2. Recursos Técnicos	11
1.6.2.3. Análisis de los Recursos Humanos y Técnicos	12
1.6.2.4. Recursos Financieros	13
1.6.3 Sistema de Producción Lineal	14
1.6.4 Diagrama de Flujo Actual de “INCATELL”	18
1.6.5 Descripción del Proceso Productivo Actual de “INCATELL”	19
1.6.5.1. Sección Corte	19
1.6.5.2. Sección Costura	22

1.6.5.3. Sección Acabados	28
1.6.6 Distribución de Puestos de Trabajo Actual	29
1.6.7 Diagramas de Flujo del Proceso de “INCATELL”	31
1.7 ENFOQUE TEÓRICO	35
1.7.1 Sistemas de Producción	35
1.7.2 Sistema de Producción Justo a Tiempo ó Just in Time (JIT)	36
1.7.2.1 Definición de Justo a Tiempo	37
1.7.2.2 Objetivos del Sistema de Producción Justo a Tiempo	38
1.7.2.3 Diferencias entre el Sistema Justo a Tiempo y el Sistema de Producción Tradicional	39
1.7.2.4 Relación entre Justo a Tiempo y Calidad	41
1.7.3 Inventarios	42
1.7.3.1 Exceso de Inventarios	42
1.7.3.2 Robo	43
1.7.3.3 Desorden	43
1.7.4 Mala Organización Interna	43
1.7.4.1 Ventajas de Tener una Buena Distribución	44
1.7.4.2 Criterios para la Distribución de la Planta	44
1.7.4.3 Métodos de Distribución de una Planta	45
1.7.4.4 Tipos de Distribución	45
1.7.5 Tiempo de Producción	46
1.7.5.1 Reducción del tiempo improductivo imputable al trabajador	47
1.7.6 Reclamos	48
1.7.7 Medios Gráficos para el Análisis de Métodos	51
1.7.7.1 Método del Análisis de la Operación	52
1.7.7.2 Símbolos empleados en los Cursogramas	53
1.7.7.3 Diagrama de Curso o Flujo de Proceso	54
1.7.7.4 Principios de la Economía de Movimientos	55
1.7.7.5 Diagrama de Recorrido	56

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA	57
2.1 Tipo de Estudio	57
2.2 Población y Muestra	57
2.2.1 Población	57
2.2.2 Muestra	60
2.3 Operacionalización de Variables	61
2.4 Procedimientos	62
2.5 Procesamiento y Análisis	62
2.5.1 Resultado de la Encuesta dirigida al Personal de la Fábrica INCATELL Departamentos: Administrativo – Contable, Producción (Sección: Supervisión – Operativo)	63
2.5.2 Resultado de la Encuesta dirigida a los Clientes de INCATELL	76
2.5.3 Resultado de la Entrevista dirigida al Gerente de la Fábrica de confecciones INCATELL	84
2.5.4 Observación de la Fábrica INCATELL y su Sistema de Producción	85

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS	88
---------------	----

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN	91
--------------	----

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
5.1 Conclusiones	95
5.2 Recomendaciones	96

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA	97
6.1 Título de la Propuesta	97
6.2 Introducción	97
6.3 Objetivos	97
6.3.1 Objetivo General	97
6.3.2 Objetivos Específicos	98
6.4 Fundamentación Científico - Técnica	98
6.4.1 Sistema de Producción Modular	98
6.4.1.1 Definición del Sistema de Producción Modular	99
6.4.1.2 Ventajas y desventajas del Sistema de Producción Modular	100
6.4.1.3 Características del Sistema de Producción Modular	102
6.4.1.4 Comparación del Sistema de Producción Modular con los otros Sistemas	102
6.4.2 Distribución de Puestos de Trabajo	105
6.5 Descripción de la Propuesta	106
6.5.1 Mejor Distribución de la Planta de “INCATELL”	108
6.5.2 Diagrama de Flujo Propuesto de “INCATELL”	111
6.5.2.1 Secuencia de Operaciones Propuesto de “INCATELL”	113
6.5.2.1.1 Sección de Corte	113
6.5.2.1.2 Sección de Costura	115
6.5.2.1.3 Sección Acabados	121
6.5.3 Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto de “INCATELL”	125
6.5.4 Programa de Capacitación	129
6.5.4.1 Capacitación Teórico – Práctica (Primera, Segunda y Tercera Semana)	130
6.6 Diseño Organizacional	131
6.7 Monitoreo y Evaluación de la Propuesta	133
6.8 Beneficios del Sistema de Producción Modular	136
6.8.1 Análisis de Costos de Producción	139
6.8.1.1 Relación Beneficio – Costo	145
6.9 Conclusiones de la Propuesta	145

CAPÍTULO VI I

7. BIBLIOGRAFÍA

147

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1	Prendas que se fabrican en INCATELL	9
CUADRO No. 2	Personal Operativo y Administrativo de INCATELL	11
CUADRO No. 3	Maquinaria existente en la fábrica INCATELL	12
CUADRO No. 4	Personal especializado en diferentes Máquinas	13
CUADRO No. 5	Proveedores	17
CUADRO No. 6	Secuencia de Operaciones del Proceso de Corte Actual	20
CUADRO No. 7	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Actual (Camiseta Polo Pique)	23
CUADRO No. 8	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Actual (Camiseta Polyalgodón)	23
CUADRO No. 9	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Actual (Terno Exterior - Pantalón)	24
CUADRO No. 10	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Actual (Terno Exterior - Chompa)	24
CUADRO No. 11	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Actual (Chalecos)	25
CUADRO No. 12	Secuencia de Operaciones del Proceso de Acabados Actual	28
CUADRO No. 13	Diferencias entre el Justo a Tiempo y la Producción Tradicional	41
CUADRO No. 14	Personal de la fábrica INCATELL	57
CUADRO No. 15	Eficiencia y Eficacia del Sistema de Producción	63
CUADRO No. 16	Control de las Etapas de la producción	65
CUADRO No. 17	Proceso de Producción	66
CUADRO No. 18	Mejoramiento del Proceso de Producción	68
CUADRO No. 19	Control de Calidad	69
CUADRO No. 20	Fecha de Entrega	71
CUADRO No. 21	Exceso de Inventarios	73
CUADRO No. 22	Cambio del Sistema de Producción	74
CUADRO No. 23	Atención al Cliente	76

CUADRO No. 24	Satisfacción del Cliente	77
CUADRO No. 25	Fecha de Entrega	78
CUADRO No. 26	Control de Calidad	79
CUADRO No. 27	Reclamos	80
CUADRO No. 28	Cantidad de Reclamos	81
CUADRO No. 29	Materia Prima de Calidad	82
CUADRO No. 30	Lista de Chequeo	86
CUADRO No. 31	Diagrama de Gantt de la Implementación del Sistema de Producción Modular	107
CUADRO No. 32	Secuencia de Operaciones del Proceso de Corte Propuesto	113
CUADRO No. 33	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Propuesto (Camiseta Polo Pique)	116
CUADRO No. 34	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Propuesto (Camiseta Polialgodón)	116
CUADRO No. 35	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Propuesto (Terno Exterior - Pantalón)	117
CUADRO No. 36	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Propuesto (Terno Exterior - Chompa)	117
CUADRO No. 37	Secuencia de Operaciones del Proceso de Costura Propuesto (Chalecos)	118
CUADRO No. 38	Secuencia de Operaciones del Proceso de Acabados Propuesto	121
CUADRO No. 39	Programa de Capacitación al Personal Operativo de “INCATELL”	130
CUADRO No. 40	Lista de Chequeo del Sistema de Producción Modular	134
CUADRO No. 41	Comparación del Tiempo	136
CUADRO No. 42	Comparación de la Producción	137
CUADRO No. 43	Balance de Mano de Obra Directa e Indirecta Actual	137
CUADRO No. 44	Balance Gastos Administrativos Actual	138
CUADRO No. 45	Balance Materia Prima / 100 Camisetas Actual	138
CUADRO No. 46	Balance Gastos de Fabricación Actual	138
CUADRO No. 47	Balance de Mano de Obra Directa e Indirecta Propuesto	140

CUADRO No. 48	Balance Gastos Administrativos Propuesto	140
CUADRO No. 49	Balance Materia Prima / 100 Camisetas Actual Propuesto	140
CUADRO No. 50	Balance Gastos de Fabricación Actual	141
CUADRO No. 51	Gastos de Implementación del Sistema de Producción Modular	142

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No. 1: Empleo	6
GRÁFICO No. 2: Diagrama de Flujo Actual de “Incatell”	18
GRÁFICO No. 3: Diagrama de Flujo del Proceso de Corte (Actual)	31
GRÁFICO No. 4: Diagrama de Flujo del Proceso de Costura (Actual)	32
GRÁFICO No. 5: Diagrama de Recorrido del Proceso de Costura (Actual)	33
GRÁFICO No. 6: Diagrama de Flujo del Proceso de Acabados (Actual)	34
GRÁFICO No 7: Eficiencia y Eficacia del Sistema de Producción (Por Departamento)	63
GRÁFICO No. 8: Eficiencia y Eficacia del Sistema de Producción (Porcentaje Total)	64
GRÁFICO No. 9: Control de las Etapas de la Producción (Por Departamento)	65
GRÁFICO No. 10: Control de las Etapas de la Producción (Porcentaje Total)	66
GRÁFICO No. 11: Proceso de Producción (Por Departamento)	67
GRÁFICO No. 12: Proceso de Producción (Porcentaje Total)	67
GRÁFICO No. 13: Mejoramiento del Proceso de Producción (Por Departamento)	68
GRÁFICO No. 14: Mejoramiento del Proceso de Producción (Porcentaje Total)	69
GRÁFICO No. 15: Control de Calidad (Por Departamento)	70
GRÁFICO No. 16: Control de Calidad (Porcentaje Total)	70
GRÁFICO No. 17: Fechas de Entrega (Por Departamento)	71
GRÁFICO No. 18: Fechas de Entrega (Porcentaje Total)	72
GRÁFICO No. 19: Exceso de Inventarios (Por Departamento)	73
GRÁFICO No. 20: Exceso de Inventarios (Porcentaje Total)	74
GRÁFICO No. 21: Cambio del Sistema de Producción (Por Departamento)	75
GRÁFICO No. 22: Cambio del Sistema de Producción (Porcentaje Total)	75

GRÁFICO No. 23: Atención al Cliente	77
GRÁFICO No. 24: Satisfacción del Cliente	78
GRÁFICO No. 25: Fecha de Entrega	79
GRÁFICO No. 26: Control de Calidad	80
GRÁFICO No. 27: Reclamos	81
GRÁFICO No. 28: Cantidad de Reclamos	82
GRÁFICO No. 29: Materia Prima de Calidad	83
GRÁFICO No. 30: Módulo o Célula	98
GRÁFICO No. 31: Modelos de Distribución de Puestos de Trabajo en un Sistema de Producción Modular	105
GRÁFICO No. 32: Diagrama de Flujo Propuesto de “INCATELL”	112
GRÁFICO No. 33: Diagrama de Flujo del Proceso de Corte (Propuesto)	125
GRÁFICO No. 34: Diagrama de Flujo del Proceso de Costura (Propuesto)	126
GRÁFICO No. 35: Diagrama de Recorrido del Proceso de Costura (Propuesto)	127
GRÁFICO No. 36: Diagrama de Flujo del Proceso de Acabados (Propuesto)	128
GRÁFICO No. 37: Organigrama Estructural	132

RESUMEN

Este proyecto tiene como finalidad el análisis comparativo de un sistema de producción convencional con un sistema de producción modular en la fábrica de confecciones industriales “INCATELL” de la ciudad de Riobamba. Para realizar esta comparación se analizaron algunas de las características más importantes de los dos sistemas como son el personal, la maquinaria, espacio utilizado, capacitación, ambiente de trabajo, sistema de incentivos, calidad, tiempo de ciclo, eficiencias y tiempos de entrega, para así poder demostrar cuál de estos dos sistemas es el más conveniente.

El sistema lineal o convencional presenta mejores resultados cuando los lotes de producción son de mayor volumen y las prendas tiene poca variabilidad de estilos, pero no responde bien a las necesidades de la fábrica, que son responder rápidamente a las necesidades del cliente, en lotes pequeños y prendas con mucha variación. En cambio el sistema de producción modular presenta mejores resultados en producción y en respuesta al cliente, pues trabaja mejor con lotes pequeños y prendas con mucha variación que es lo que necesita la fábrica.

Al final del proyecto, después de haber demostrado que el sistema de producción modular es mejor, es decir, es más flexible y responde mejor a las necesidades del cliente, se elaboró un plan de implementación del Sistema de Producción Modular para la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”.

SUMMARY

This project has an objective the comparative analysis of a system of conventional production with a system of modular production in the garment factory industrial "INCATELL" from the city of Riobamba. To perform this comparison were analyzed some of the most important characteristics of the two systems such as personnel, machinery, used space, training, working environment, incentive system, quality, cycle time, efficiencies and delivery times, so to be able to demonstrate which of these two systems is the most convenient.

The linear system or conventional shows better results when production batches are of a higher volume and clothing has little variability of styles, but does not respond well to the needs of the factory, which are rapidly responding to the needs of the customer, in small batches and clothing with lot of variation. On the other hand the system of modular production shows better results in terms of production and response to the client, because it works best with small lots and garments with a lot of variation that factory needs.

At the end of is project, after the other one because modular production system is better, than is more flexible and responsive to customer needs, a plan of implementation of the Modular Production System was developed for industrial garment factory "INCATELL.

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

ANEXO N° 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DISEÑO DE ENCUESTA			
OBJETIVO: Conocer la situación actual del sistema de producción que aplica la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”			
SALUDO: Me encuentro realizando la investigación sobre los procesos de producción aplicado en la fábrica, así como su incidencia en el control de calidad y tiempo de entrega, por lo que solicito a ustedes de la manera más comedida responder con la mayor veracidad y objetividad a las siguientes preguntas, ya que de su respuesta dependerá el mejor resultado de mi trabajo.			
FECHA:	CARGO:		
PREGUNTAS			
1. ¿Se evalúa la eficacia y eficiencia del Sistema de Producción actual?			
a) SI	<input type="checkbox"/>	b) NO	<input type="checkbox"/>
2. ¿Todas las etapas de la producción se encuentran controladas?			
a) SI	<input type="checkbox"/>	b) NO	<input type="checkbox"/>
3. ¿Existe un adecuado orden para realizar la producción?			
a) SI	<input type="checkbox"/>	b) NO	<input type="checkbox"/>
4. ¿Es posible mejorar el proceso productivo actual?			
a) SI	<input type="checkbox"/>	b) NO	<input type="checkbox"/>

5. ¿Se realiza una verificación de los productos antes de ser entregados al cliente?

a) SI

b) NO

6. ¿Los productos son entregados en las fechas convenidas con los clientes?

a) SI

b) NO

7. ¿Existe exceso de Inventarios en los Procesos de Producción?

a) SI

b) NO

8. ¿Estaría de acuerdo en cambiar el sistema de producción actual para mejorar los tiempos y calidad de los productos?

a) SI

b) NO

ANEXO N° 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DISEÑO DE ENCUESTA A CLIENTES			
OBJETIVO: Conocer el pensamiento del cliente acerca del servicio que se brinda en la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”			
SALUDO: Me encuentro realizando la investigación sobre los procesos de producción aplicado en la fábrica, así como su incidencia en el control de calidad y tiempo de entrega, por lo que solicito a ustedes de la manera más comedida responder con la mayor veracidad y objetividad a las siguientes preguntas, ya que de su respuesta dependerá el mejor resultado de mi trabajo.			
FECHA:	CLIENTE:		
PREGUNTAS			
1. ¿La atención que le brindaron en Incatell fue:?			
a) EXCELENTE	<input type="checkbox"/>	b) BUENA	<input type="checkbox"/>
c) MALA	<input type="checkbox"/>	d) PÉSIMA	<input type="checkbox"/>
2. ¿El producto que usted recibió se encuentra de acuerdo a su pedido?			
a) SI	<input type="checkbox"/>	b) NO	<input type="checkbox"/>
3. ¿El producto fue entregado en la fecha acordada?			
a) SI	<input type="checkbox"/>	b) NO	<input type="checkbox"/>

4. ¿Desearía que el producto que usted necesita se lo realice con mayor control de calidad?

a) SI

b) NO

5. ¿Ha realizado algún reclamo porque no se le entregó el producto en el tiempo acordado?

a) SI

b) NO

6. ¿Cuántas veces ha realizado el reclamo a la fábrica?

a) SI

b) NO

7. ¿Cree usted que los materiales que se utilizan para la fabricación de los productos son de buena calidad?

a) SI

b) NO

ANEXO N° 3

LISTA DE CHEQUEO

NORMAS BÁSICAS DE CUMPLIMIENTO				
EMPRESA:				ACTIVIDAD:
OBJETIVO:				
SECCIÓN:		INVESTIGADOR:		
RESPONSABLE SECCIÓN:				
NORMAS BÁSICAS DE CUMPLIMIENTO		Si cumple	No cumple	OBSERVACIONES
Personal				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ANEXO N° 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DISEÑO DE ENTREVISTA
ENTREVISTA DIRIGIDA AL GERENTE DE LA FABRICA DE CONFECCIONES INDUSTRIALES “INCATELL”
OBJETIVO: Conocer la opinión de la Gerencia acerca de los sistemas de producción.
SALUDO: Me encuentro realizando la investigación sobre el proceso de producción aplicado en la fábrica, así como su incidencia en el control de calidad y tiempo de entrega, por lo que solicito a ustedes de la manera más comedida responder con la mayor veracidad y objetividad a las siguientes preguntas, ya que de su respuesta dependerá el mejor resultado de mi trabajo.
FECHA:
GERENTE: <ol style="list-style-type: none">1. ¿Ha realizado una revisión de los procesos de Producción?2. ¿Conoce que existen otros procesos de producción que ayudaría a mejorar la calidad de los productos que fabrica?3. ¿Los productos que fabrica son entregadas en las fechas ofrecidas a los clientes?4. ¿Existe un control de calidad de los productos antes de entregarlos a los clientes?5. ¿Conoce acerca del sistema de producción modular?6. ¿Estaría dispuesto a cambiar el sistema actual por el sistema de producción modular?

ANEXO N° 5

CAPACITACIÓN ACERCA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

Dirigida por: Gerente y Supervisor de la Fábrica

SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

Objetivos del Sistema de Producción Modular.

El concepto de manufactura modular surge como respuesta a la prioridad competitiva de flexibilidad y resulta de combinar técnicas modernas extraídas de la filosofía del Just in Time ó Justo a Tiempo, cuyo objetivo principal es la eliminación de los desperdicios ó recursos que no intervengan activamente en un proceso que añada valor al producto final y, como consecuencia de ello, algunos objetivos complementarios tales como:

- ☞ La respuesta rápida a las exigencias del mercado.
- ☞ La reducción del costo total del producto.
- ☞ Incremento de la calidad del producto reduciendo el porcentaje de rechazos.
- ☞ Mejor aprovechamiento de la superficie de la planta.
- ☞ Reducción de los índices de rotación y ausentismo del personal, creando un mejor clima de trabajo.
- ☞ Reducción del capital inmovilizado mediante la reducción de las existencias en proceso.
- ☞ Incremento del nivel de eficiencia de planta.
- ☞ Cumplimiento con los plazos de entrega.
- ☞ Desarrollar el potencial del personal.

Razones para implementar un Sistema de Producción Modular en la industria de la confección.

Cambios en los Mercados.

La segmentación de los mercados ha incrementado la complejidad en la operación de una empresa de confección de prendas de vestir. Atrás quedaron los días cuando la producción masiva de algunos productos a bajo costo y alta eficiencia alcanzada para satisfacer las exigencias de los mismos. Hoy existe la necesidad de proveer el mayor número de artículos distintos en el menor tiempo y en pequeñas cantidades.

Cambios en la Tecnología.

La tecnología es uno de los principales factores que influyen en el modelo de organización del trabajo de la empresa. La incorporación de nuevos procesos, materiales y técnicas de producción incide de forma significativa en el tipo de relaciones que se establecen entre la empresa como organización, el grupo, la persona y el puesto de trabajo.

Con la ayuda de la computadora es posible en pocas horas crear un nuevo producto, realizar los patrones o moldes, hacer los tizados, extender la tela y cortarla.

Estas posibilidades que nos brinda la nueva tecnología reafirma la idea de realizar cambios en el sistema de manufactura.

Cambios en el Sistema de Información

Los modernos sistemas de información interconectados en red de hoy desempeñan un papel esencial para el éxito comercial de una empresa. Por ejemplo, internet y las redes internas o intranets, y las redes interorganizacionales externas, llamadas

extranets, pueden proporcionar la infraestructura de información que una empresa necesita para obtener operaciones eficientes, administración efectiva y ventaja competitiva.

Disminución de la Rotación y Ausentismo.

La escasez de operarios calificados es una realidad que a diario vemos en las empresas de confecciones del Ecuador. Es por ello que un sistema de producción, que además de ser afectivo, satisfaga las necesidades del trabajador, es imprescindible para disminuir la rotación y el ausentismo, mejorando el clima de trabajo y haciéndolo sentir como lo que en realidad es, una persona humana tan importante como los demás, con la posibilidad de capacitación constante y la apertura a la creatividad permanente.

Calidad Total.

Podemos sintetizar el concepto de calidad total diciendo que es un producto de la interacción de todos los integrantes de la organización, donde cada uno de ellos tiene la misión de estudiar, practicar y participar en el control de calidad de las actividades que realiza. El resultado de esta interacción tiene un objetivo fundamental que es compartido por toda la organización: SATISFACER LOS REQUISITOS DEL CLIENTE.

Esto implica un compromiso y actitud positiva hacia el cambio de cada integrante del grupo de trabajo, para cumplir los requerimientos del cliente desde la primera vez, dentro de los estándares de costos establecidos, respetando los niveles de calidad, tiempos de ejecución y plazos de entrega especificados.

Debemos poner atención en el hecho de que llamamos “cliente” no solo al cliente externo que recibe el producto o servicio final y a quien queremos satisfacer en todos los niveles de requisitos acordados; también llamamos cliente a todo

integrante de la organización que recibe el producto de nuestro trabajo y cuyos requisitos debemos cumplir, transformándose así en un cliente interno.

CUADRO 32: ASPECTOS DE LA CALIDAD TOTAL

Calidad Total: Cumplir con los requisitos del cliente.	Identificar al cliente.
	Conocer cómo afecta nuestro trabajo al cliente.
	Determinar con claridad los requerimientos del cliente.
	Definir un sistema efectivo de comunicación de los requisitos.
	Asegurar que los requerimientos sean comprendidos.
	Feedback – Conocer si los requerimientos han sido satisfechos.
	Establecer exigencias a nuestros proveedores para poder cumplir con los requerimientos de nuestro cliente.

Dicho de otra manera, la filosofía de calidad total considera a todo trabajo como un proceso donde intervienen tres partes:

1. Proveedor: interno o externo, cuya actividad genera un producto o servicio que vamos a usar y a quien vamos a exigir determinados requisitos.
2. Productor: es quien recibe los resultados del proveedor y realiza un proceso propio de trabajo.
3. Cliente: es aquel cuyos requerimientos deben ser satisfechos, puede ser interno o externo.

ANEXO N° 6

CAPACITACIÓN PRIMERA SEMANA

Facilitadoras: María Pino – Narcisa Conde – Blanca Hernández

Fecha:

NOMBRES	Máquinas				
	Recubridora	Elasticadora	Doble aguja	Cortadora de Tela	Cortadora de Tiras
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Allayca Ximena					
Conde Elina					
Conde Esthela					
Conde Yolanda					
Guaman Ligia					
López Ana					
Miranda Lourdes					
Miranda Lupe					
Miranda Margarita					
Miranda Silvia					
Ramos Mariela					
Ramos Sandra					
Saca Silvia					
Urquizo Cecilia					

ANEXO N° 7

CAPACITACIÓN SEGUNDA SEMANA

Facilitadoras: María Pino – Narcisa Conde – Blanca Hernández

Fecha:

NOMBRES	Máquinas				
	Recubridora	Elasticadora	Doble aguja	Cortadora de Tela	Cortadora de Tiras
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Allayca Ximena					
Conde Elina					
Conde Esthela					
Conde Yolanda					
Guaman Ligia					
López Ana					
Miranda Lourdes					
Miranda Lupe					
Miranda Margarita					
Miranda Silvia					
Ramos Mariela					
Ramos Sandra					
Saca Silvia					
Urquizo Cecilia					

ANEXO N° 8

CAPACITACIÓN TERCERA SEMANA

Facilitadoras: María Pino – Narcisa Conde – Blanca Hernández

Fecha:

NOMBRES	Máquinas				
	Recubridora	Elasticadora	Doble aguja	Cortadora de Tela	Cortadora de Tiras
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Allayca Ximena					
Conde Elina					
Conde Esthela					
Conde Yolanda					
Guaman Ligia					
López Ana					
Miranda Lourdes					
Miranda Lupe					
Miranda Margarita					
Miranda Silvia					
Ramos Mariela					
Ramos Sandra					
Saca Silvia					
Urquizo Cecilia					

ANEXO N° 9

CAPACITACIÓN PRIMERA SEMANA

Facilitadoras: Ximena Allayca – Ana López – Esthela Conde

Fecha:

NOMBRES	Máquinas				
	Pegadora de tiras	Pegadora de botones	Ojaladora	Bordadora	Estampadora
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Conde Elina					
Conde Narcisa					
Conde Yolanda					
Guaman Ligia					
Blanca Hernández					
Miranda Lourdes					
Miranda Lupe					
Miranda Margarita					
Miranda Silvia					
Pino María					
Ramos Mariela					
Ramos Sandra					
Saca Silvia					
Urquiza Cecilia					

ANEXO N° 10

CAPACITACIÓN SEGUNDA SEMANA

Facilitadoras: Ximena Allayca – Ana López – Esthela Conde

Fecha:

NOMBRES	Máquinas				
	Pegadora de tiras	Pegadora de botones	Ojaladora	Bordadora	Estampadora
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Conde Elina					
Conde Narcisa					
Conde Yolanda					
Guaman Ligia					
Blanca Hernández					
Miranda Lourdes					
Miranda Lupe					
Miranda Margarita					
Miranda Silvia					
Pino María					
Ramos Mariela					
Ramos Sandra					
Saca Silvia					
Urquiza Cecilia					

ANEXO N° 11

CAPACITACIÓN TERCERA SEMANA

Facilitadoras: Ximena Allayca – Ana López – Esthela Conde

Fecha:

NOMBRES	Máquinas				
	Pegadora de tiras	Pegadora de botones	Ojaladora	Bordadora	Estampadora
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Conde Elina					
Conde Narcisa					
Conde Yolanda					
Guaman Ligia					
Blanca Hernández					
Miranda Lourdes					
Miranda Lupe					
Miranda Margarita					
Miranda Silvia					
Pino María					
Ramos Mariela					
Ramos Sandra					
Saca Silvia					
Urquiza Cecilia					

INTRODUCCIÓN

La globalización en el mercado ha contribuido para que la industria de la confección analice las prioridades de competitividad del mercado como: son la reducción de costos, el cumplimiento de los estándares de calidad, cumplimiento con las fechas de entrega y finalmente la flexibilidad del sistema de producción, sumado a todo ello el avance tecnológico.

En la industria de la confección de prendas deportivas e industriales, el requerimiento del cliente se encuentra orientado a una amplia gama de productos, debido al cambio de preferencias del público consumidor, conocido también como moda; quedando a la luz nuestro problema de especialización en la fabricación de modelos considerados básicos.

Hoy en día, el sistema de producción seguido por gran cantidad de empresas locales, no permite responder al cambio constante de modelos o estilos, reflejándose en el incumplimiento de la fecha de entrega, y como consecuencia la inconformidad y el enojo de los clientes; así como la imagen de la empresa queda desprestigiada.

Bajo este contexto, este proyecto presenta una alternativa de estrategia de producción dirigida a una empresa de confecciones industriales, basada en la implementación de un sistema de producción modular, a fin de incrementar la competitividad de la fábrica en estudio, aprovechando las oportunidades que nos ofrecen los clientes.

CAPÍTULO I.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

La fábrica de confecciones industriales “INCATELL” de la ciudad de Riobamba dedicada a la confección de prendas de vestir (industriales, deportivas, etc.), actualmente se encuentra desarrollando sus procesos productivos de manera lineal, por lo que existe problemas en los tiempos de producción y tiempos de entrega de las prendas, acarreando consigo molestias a los clientes, ocasionando pérdidas económicas a la fábrica, ya que no se produce en base a la capacidad instalada con la que cuenta la misma.

Por ser una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir, se encuentra distribuida en tres secciones: Corte, Costura y Acabados, dándose mayor problema en la sección de costura debido a la mala distribución de los puestos de

trabajo, ya que el personal tiene que levantarse para recoger la prenda de una máquina para seguir con la actividad que le corresponde en otra máquina, por lo que existe pérdida de tiempo, retraso en las fechas de entrega y además mayor esfuerzo físico por parte de las operarias.

En la sección de costura, es donde fluyen la mayoría de procesos de la producción y si existen demoras o pérdidas de tiempo en dicha sección, retrasan a las otras secciones repercutiendo económicamente en las ganancias de la fábrica.

Por lo expuesto, es necesario realizar un estudio en dicha sección para determinar las causas que están interviniendo en el mal funcionamiento del proceso de producción lineal y buscar alternativas de cambio en el sistema de producción para aumentar la productividad de la fábrica.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La investigación está orientada a disminuir la pérdida de tiempo y demoras que existen en el proceso de producción en la sección de costura, ya que no existe una secuencia de operaciones y un adecuado orden en los procesos de producción, lo cual conlleva a problemas en los tiempos de entrega, calidad del producto entre otros factores.

Se debe prever soluciones a los problemas relacionados con el tiempo de entrega y la calidad del producto, utilizando los recursos existentes en la fábrica, tanto humanos como físicos, aplicando un sistema de producción modular acorde a las necesidades de la misma y de esta manera poder cumplir con las exigencias del cliente.

Mediante la adopción de un sistema de producción modular se pretende ser más eficiente como organización y en la atención de las prioridades competitivas actuales del mercado: costo, calidad, fecha de entrega y flexibilidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el Sistema de Producción Lineal de la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el sistema de producción actual de la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”.

- Verificar la secuencia de operaciones que viene realizando la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”.
- Revisar la distribución de los puestos de trabajo que tiene la fábrica de confecciones industriales “INCATELL”.
- Investigar las posibles causas de las demoras en el proceso productivo.

1.4. ANTECEDENTES DEL TEMA

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos.

Posteriormente, las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón, siendo la década de 1950 cuando se consolida la utilización de esta fibra.

Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda.

A lo largo del tiempo, las diversas empresas dedicadas a la actividad textil ubicaron sus instalaciones en diferentes ciudades del país. Sin embargo, se puede afirmar que las provincias con mayor número de industrias dedicadas a esta actividad son: Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Azuay y Guayas.

La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique un sinnúmero de productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la producción de confecciones textiles, tanto las de prendas deportivas como industriales y para el hogar.

El sector textil genera varias plazas de empleo directo en el país, llegando a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea, después del sector de alimentos, bebidas y tabacos. Según estimaciones hechas por la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador – AITE, alrededor de 50.000 personas laboran directamente en empresas textiles, y más de 200.000 lo hacen indirectamente.

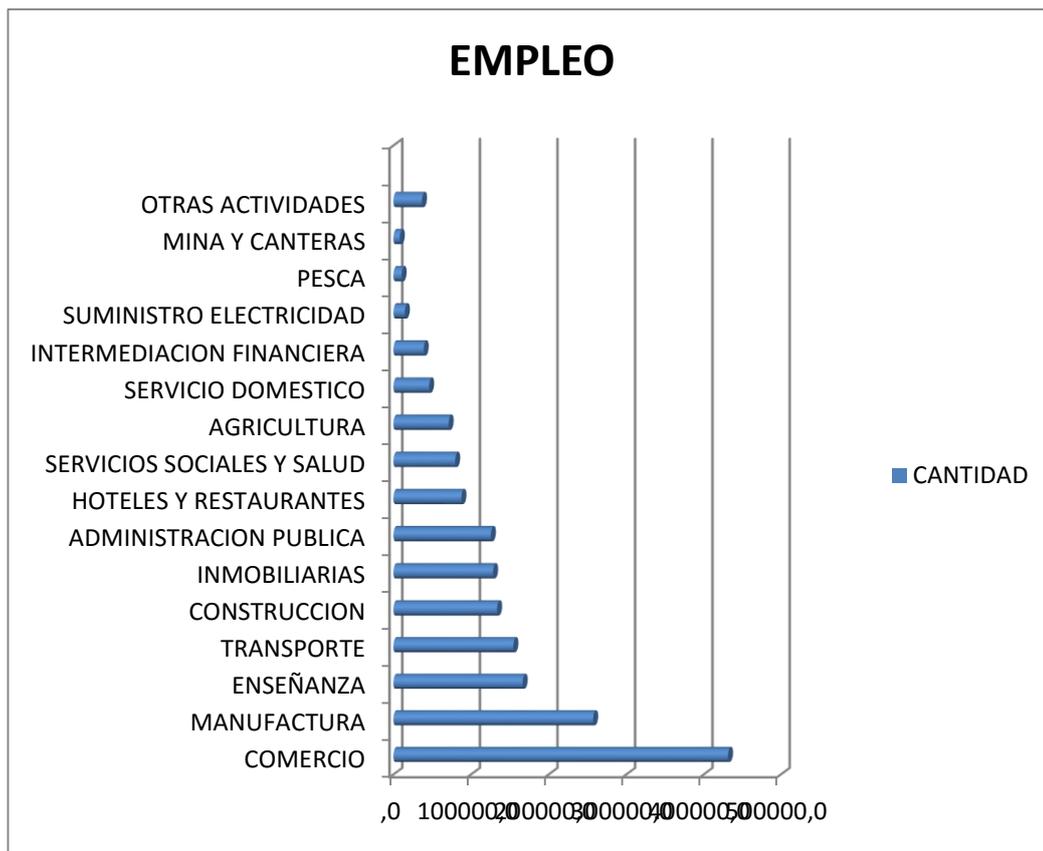
El empleo es uno de los indicadores económicos que permiten evidenciar la evolución económica de un país. En el caso del Ecuador, tras la crisis financiera que se desató en EE.UU. durante el último trimestre del 2008 y se expandió por el mundo a lo largo del 2009, la variación del desempleo ha sido constante. La tasa de desempleo en Ecuador se contrajo según los datos oficiales. En el segundo trimestre del 2010, el índice se ubicó

en 7,7% luego de haber llegado a 8,3% en el mismo período del 2009. Además, el subempleo llegó a 50,4% frente a 51,6% registrado en el segundo trimestre del 2009. Gremios, como la Cámara de Industrias y Producción, tienen observaciones al comportamiento del mercado laboral ecuatoriano.

De todas maneras, las empresas tratan de tener su nómina en los niveles que les permitan mantener su productividad, como lo demuestran los datos de la Superintendencia de Compañías, sobre el número de enrolados en las empresas. Pero el mercado laboral no sólo se encasilla en el análisis de las cifras. También hay que revisar el comportamiento del ecuatoriano cuando busca empleo. El análisis de Mercado Salarial del primer semestre del 2010, efectuado por la firma Deloitte, señala que durante el 2009 y lo que va del año, las áreas donde se demandan más personal son: operaciones, mercadeo (publicidad, trade, merchandising, comunicación), ventas (cuentas claves, retail), finanzas (presupuestos, análisis financiero, tesorería), auditoría y recursos humanos.

En otros sectores también se hacen esfuerzos por reducir el número de personas desempleadas. La Red Socio Empleo, impulsada por el Ministerio de Relaciones Laborales, y la Bolsa Metropolitana de Empleo, impulsada por la Agencia Metropolitana de Desarrollo Económico CONQUITO, son dos espacios públicos que ayudan en la colocación de personal. Las dos poseen una base de datos en la que el usuario se registra de forma gratuita. Hasta el momento tienen registrados 5.700 trabajadores. El sector de la construcción es el prioritario por el momento. Sin embargo, en el mediano plazo se piensa extenderlo hacia otras áreas. Como la Red Socio Empleo tiene convenios con el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (Secap), los inscritos acceden a cursos de capacitación, para mejorar sus posibilidades de colocación profesional.

GRÁFICO N° 1: EMPLEO



FUENTE: MINISTERIO COORDINADOR DE LA PRODUCCIÓN

La fábrica de confecciones industriales “INCATELL” aplica el sistema de producción lineal desde que inicio sus actividades en la ciudad de Riobamba a medida que ha pasado el tiempo el Gerente propietario de la fábrica intentó cambiar de sistema de producción para ver si obtenía mejores resultados en la producción pero debido a la falta de información, tiempo y falta de colaboración del personal que laboraba en ese entonces se continuó con el mismo sistema de producción. Por lo que no han existido estudios anteriores que sirvan de base para la realización de este trabajo de investigación.

1.5. ANTECEDENTES DE “INCATELL”

Para la industria de la confección, la satisfacción de los clientes se enfoca a responder las necesidades de consumo: prendas de niños, ropa deportiva, ropa industrial, etc.

Actualmente de las nuevas tendencias de la moda, el consumidor o usuario final ha optado por productos de alto valor agregado, es decir, modelos poco comunes, así como telas que tienen como materia prima la mezcla de fibras naturales y

artificiales y, finalmente, volúmenes de pedido pequeños debido a la moda cambiante.

Por otro lado la globalización de los mercados, los clientes o consumidores, están optando por asignar este nuevo reto a industrias que cuentan con los medios necesarios de atención a sus requerimientos, incidiendo en las prioridades competitivas (costo, calidad, fecha de entrega, flexibilidad).

Esta nueva situación a puesto en manifiesto la demora en respuesta del proceso productivo de la fábrica para la atención de los pedidos, debido al proceso de producción lineal con el que viene trabajando, puesto que estos pequeños volúmenes requeridos han traído consigo una serie de deficiencias del proceso tales como:

1. Elevados costos de los procesos (corte, costura y acabados) así como demoras en el proceso productivo que hacen peligrar el cumplimiento de la fecha de entrega y la insatisfacción del cliente.
2. Distribución de instalaciones inapropiadas, los cuales exigen de amplios espacios físicos, elevados niveles de inventario, la presencia de personal auxiliar para el traslado de un puesto a otro de las prendas en proceso.
3. Altos niveles de defectos debido a elevados requerimientos de calidad del consumidor actual y el poco grado de conciencia de las operarias, elevando aún más el costo del producto.
4. La presencia del personal operario limitado a una determinada operación o manejo de máquina, lo cual genera ineficiencias en el proceso productivo.
5. Insatisfacción del personal operario debido a los pagos e incentivos individualizados, originado por lo pequeños volúmenes de pedido, así como por las condiciones laborales (motivación, seguridad, etc.).

Bajo este contexto, el sistema de producción actual se presenta como un factor que le resta competitividad a INCATELL, resultando necesaria la aplicación de una estrategia de producción orientada a mejorarla.

Actualmente, se viene evaluando la posibilidad de cambiar a un sistema de producción modular por las bondades que este sistema ofrece a la industria de confección de uniformes deportivos e industriales, y el informe está orientado a proporcionar los principales aspectos a considerar para su implementación.

1.5.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera afecta a la fábrica de confecciones “INCATELL” el no contar con un Sistema de Producción Modular?

1.6. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA FÁBRICA

1.6.1. PRODUCTOS

La fábrica de confecciones “INCATELL” se dedica a la fabricación de productos que se detallan en el cuadro a continuación:

CUADRO N° 1: PRENDAS QUE SE FABRICAN EN INCATELL

PRENDA	PORCENTAJE %
CAMISETAS	50
CHOMPAS	15
INTERIORES	10
EXTERIORES	10
OVEROLES	3
MANDILES	5
CHALECOS	7
TOTAL	100

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

TERNOS DEPORTIVOS



CHOMPA



CAMISETA POLIALGODON



**CA
MIS
ETA
POL
O
PIQ
UE**

BUSO



CHALECO



1.6.2. RECURSOS DE LA EMPRESA

1.6.2.1. Recursos Humanos

Esta industria cuenta con trece años de existencia.

Habiendo transcurrido ya mucho tiempo en sus operaciones, los compromisos y responsabilidades con los clientes son mayores, la confianza del mercado, sus necesidades y expectativas, ha permitido ir creciendo, del mismo modo se adquiere mayores compromisos con los operarios, con los proveedores y en general con todo el medio en que se desenvuelve.

INCATELL en la actualidad funciona con una organización en torno a 18 obreros, y dos administrativos.

CUADRO N° 2: PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO DE INCATELL (Año 2010)

TIPO	N° DE PERSONAS	%
Administrativos	2	10
Obreros interdisciplinarios	10	50
Obreros especializados	8	40
TOTAL	20	100

FUENTE: INCATELL
Autor: Mauricio Tello

1.6.2.2. Recursos Técnicos

Se ha adquirido maquinaria y equipo de buena calidad que detalla a continuación:

**CUADRO N° 3: MAQUINARIA EXISTENTE EN LA FABRICA
INCATELL (Año 2010)**

MAQUINARIA	CANTIDAD
Recta	9
Overlock	6
Recubridora	2
Elasticadora	1
Doble Aguja	1
Cortadora de Tela	2
Cortadora de Tiras	1
Pegadora de Tiras	1
Pegadora de Botones	1
Ojaladora	1
Bordadora	2
Planchadora	1
Estampadora	1
TOTAL	29

FUENTE: INCATELL
AUTOR: Mauricio Tello

1.6.2.3. Análisis de los Recursos Humanos y Técnicos

Los obreros de la fábrica INCATELL conocen la utilización de la maquinaria pero existe personal que ya se encuentra especializada en alguna maquinaria y no conoce el funcionamiento de toda la maquinaria en el siguiente cuadro se detalla por áreas de producción:

**CUADRO N° 4: PERSONAL ESPECIALIZADO EN DIFERENTES
MÁQUINAS**

NOMBRE	RECTA	OVERLOCK	RECUBRIDORA	ELASTICADOR	DOBLE AGUJA	CORTADORA TELA	CORTADORA TIRA	PEGADORA TIRA	PEGADORA BOTON	OJALADORA	BORDADORA	PLANCHA	ESTAMPADOR	TOTAL
Allayca Ximena	1	1				1			1	1	1	1	1	8
Conde Elina	1	1	1	1								1		5
Conde Esthela	1	1	1	1	1	1	1	1				1		9
Conde Narcisa	1	1			1	1	1	1				1		7
Conde Yolanda	1	1			1							1		4
Guaman Ligia	1	1										1		3
Hernandez Blanca	1	1				1						1	1	5
López Ana	1					1			1	1		1	1	6
Miranda Lourdes	1	1	1			1						1	1	6
Miranda Lupe	1	1										1		3
Miranda Margarita	1	1	1	1								1		5
Miranda Silvia	1	1										1		3
Pino María	1	1	1	1	1	1					1	1		8
Ramos Mariela	1	1										1		3
Ramos Sandra	1	1	1									1		4
Saca Silvia	1	1										1		3
Urquizo Cecilia	1	1										1		3
TOTAL	17	16	6	4	4	7	2	2	2	2	2	17	4	

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

1.6.2.4. Recursos Financieros

Uno de los problemas más graves de la pequeña empresa es la falta de capital para su producción, debido a que estas pertenecen a un solo propietario que no cuenta con los recursos necesarios para cubrir los gastos de funcionamiento y producción de la misma, razón por la cual tienen que acudir a los créditos bancarios.

1.6.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN LINEAL

Para analizar la situación actual de la fábrica de confecciones industriales Incatell se ha revisado las siguientes áreas:

a) Área de Producción

En el área de producción se analizó los siguientes factores:

- ☞ Materia Prima
- ☞ Costos
- ☞ Maquinarias y Equipos
- ☞ Capacidad de Producción
- ☞ Distribución del Espacio Físico
- ☞ Inversión Tecnológica.

♣ **Materia Prima**

Para la confección de prendas de vestir, cuenta con materiales tales como hilos, encajes, cierres, botones, broches, agujas, etiquetas, todo esto enfocado a las necesidades del o los diseños que se produzcan y desde luego, lo más importante, la tela.

Las materias primas que utilizan en la fábrica de confecciones industriales son adquiridas con proveedores de Quito, Ambato y Riobamba.

♣ **Costos**

En cuanto a los costos de los productos son calculados en base a la materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fabricación, además se toma en cuenta un margen de utilidad tomando en cuenta siempre los precios que se manejan en el mercado.

♣ **Maquinarias y Equipos**

INCATELL cuenta con maquinaria y equipos para cada una de las etapas de la elaboración de las prendas a fabricar, cada una de las máquinas tiene una función que ayuda al operario realizar su trabajo.

♣ **Capacidad de Producción**

Su capacidad de producción es:

200 Camiseta Polo pique diario
300 Camiseta Poli algodón diario
45 Terno Deportivo (Chompa y Pantalón) diario
25 Chalecos diarios

♣ **Distribución del Espacio físico**

Las maquinaria se encuentra distribuida de manera lineal sin orden específico de maquinaria sino como se van adquiriendo.

♣ **Inversión Tecnológica**

En los dos últimos años INCATELL ha adquirido maquinaria electrónica como: recubridora y máquinas rectas.

b) Área Administrativa - Contable

En el área Administrativa - Contable se analizó la automatización de los procesos contables y los recursos para financiar proyectos, además se orienta a la búsqueda de nuevos clientes y promoción de los productos que se elaboran en la fábrica.

También se analizó factores como:

♣ **Factores Económicos**

Se considera uno de los de mayor incidencia en el ámbito interno de la empresa ya que esto es lo que da la pauta del desarrollo y crecimiento de la misma.

Los factores económicos que inciden en el manejo financiero y administrativo de la organización son: la inflación, tasas de interés, recesión, el PIB, canasta familiar y otros.

♣ **Factores Tecnológicos**

El Ecuador al estar en vías de desarrollo, necesita de recursos tecnológicos que ayuden a las empresas textiles a alcanzar, eficiencia, eficacia y productividad en sus procesos productivos, para poder sobrevivir en un entorno cada vez más competitivo.

La financiación o el inyectar recursos frescos a las organizaciones provenientes de las diferentes instituciones bancarias del país han originado que las maquinarias y equipos de esta línea empresarial se vayan poniendo acorde a las necesidades, deseos y expectativas de los clientes de Riobamba, Chimborazo y el país.

♣ Proveedores

La lista de proveedores debe asegurarnos que constantemente estemos proveídos de materias primas e insumos para entregar al mercado productos de calidad y a tiempo.

A continuación se detalla la lista de proveedores:

CUADRO N° 5: PROVEEDORES

NOMBRE	ARTÍCULO	PORCENTAJE %
Textiles Jhonatex	Ulises, Janpantex, Forro, Cuellos,	20
Textiles Tornasol	Pique, Jersey, Rib, Cuellos	35
Texmoda	Jersey, Forro	5
Textiles Padilla	Maravilla, Tricolor	10
Textiles Neymatex	Pasión, Rodeo, Premier, Polar	20
Pf Group	Hilos, Pellón, Elástico, Cordón	10
		100

FUENTE: INCATELL
Autor: Mauricio Tello

♣ Distribuidores

La red de comercialización es la que marca la diferencia en las empresas, se consigue la fidelidad del cliente siempre y cuando él consiga lo que necesita en el lugar adecuado, en el momento oportuno y a precios que representen la calidad del producto. La empresa cuenta con un local propio de esta manera puede mantener una relación directa con sus clientes y tiene distribuidores en Cuenca, Loja, Quito, Guayaquil, Puyo.

♣ Servicio al cliente

Las ventajas principales de la empresa INCATELL en la elaboración de camisetas son:

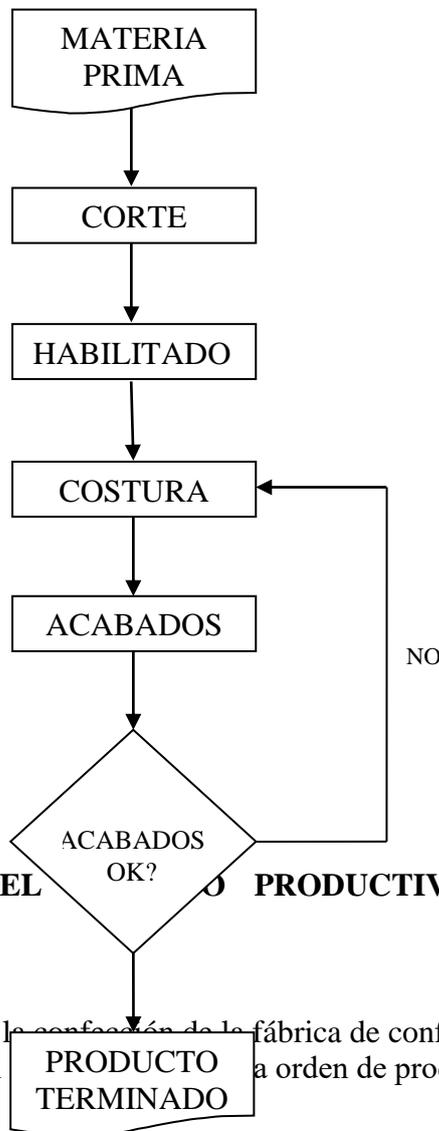
- ❖ Materias primas y materiales de calidad

- ❖ Costos de acuerdo a la competencia
- ❖ Fácil acceso al producto
- ❖ Modelos exclusivos

1.6.4. DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL DE “INCATELL”

El proceso productivo de “INCATELL” tienen como elementos de entrada ó input la tela, hilos, botones, cierres, etc., y luego de realizado el proceso de producción tenemos elementos de salida ó output el producto debidamente doblado y embalado.

GRÁFICO N° 2 : DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL DE “INCATELL”



FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

1.6.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL DE “INCATELL”

El proceso productivo para la confección de la fábrica de confecciones “INCATELL” se inicia con el desarrollo de la muestra, así como el desarrollo de la muestra.

Cabe mencionar que la orden de producción es el resultado de un largo proceso de interrelación del gerente, desarrollo del producto y el cliente, mediante una comunicación directa, telefónica o correo electrónico, en el cual se llega a un

acuerdo de precios, detalles técnicos, estándares de calidad, volúmenes o cantidades y fechas de entrega del producto solicitado.

Preliminarmente el proceso de confección se da la gestión de bodega de materias primas, debido a que dichas materias primas son realizadas por servicio de terceros (hilado, tejido, teñido y acabado textil), entonces la bodega debe asegurarse de recibir las materias primas en la cantidad y con los estándares de calidad requeridos por la empresa y exigidos por el cliente. Una vez ingresada la materia prima a la bodega, se inicia el proceso de confección y el cual se realizará en las siguientes secciones:

- ⇒ Sección Corte.
- ⇒ Sección Costura.
- ⇒ Sección Acabados.

1.6.5.1. Sección Corte

En esta sección se realiza el proceso de corte de tela, según el diseño de prenda a ser confeccionada, en las dimensiones apropiadas y acorde a las cantidades requeridas por tallas y colores. Obtenidas las piezas cortadas se coloca en una mesa para que el personal de costura lo recoja para su confección. Dichas piezas permanecen de 2 a 3 días en este lugar existiendo en el proceso una demora. La secuencia de operaciones para el proceso de corte, se caracteriza por trabajar con dos unidades de medida debido a que el ingreso de materia prima esta dado por rollos de tela y la salida del producto final está dada por piezas cortadas.

CUADRO 6: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE CORTE ACTUAL

Nº	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	TELA	Desplegar la Tela	Mesa
2		Tendido de la Tela	Mesa
3		Dibujo y tizado	Mesa/Tiza/Moldes
4		Cortar Tela	Cortadora Vertical
5		Etiquetado de las piezas cortadas	Mesa/Tiza
6		Habilitado de piezas cortadas	Mesa

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

Desplegar la Tela: consiste en desdoblar la tela del rollo, esta operación es realizada por dos personas.



Tendido de la Tela: consiste en la extensión de tela desplegada y reposada en mesas. Los operarios encargados de esta operación cogen la tela la tienden en forma horizontal obteniéndose así sucesivamente capas de tela unos sobre otros, formando un número de doblados que indica la orden de corte.

Esta operación igual que la anterior es realizada por dos personas.

Dibujo o tizado: consiste en el trazado o rotulado de las partes a cortar sobre la tela, en base a moldes (ya elaborados previamente), en un número de veces tal que se cubra la cantidad de prendas requeridas por capa. Esta operación la realiza un operario. En esta operación existe un desperdicio de tela ya que no se aprovecha toda la superficie a tizar.

Corte: consiste en el corte propiamente dicho; separando el tendido en bloques diversos en función al número y cantidad de partes tizadas.

El corte de la tela se realiza con máquina automática que tiene una cuchilla recta y vertical, la cortadora guía la máquina según el dibujo tratando de cortar siempre de la manera más cómoda y del mejor ángulo. Esta operación es realizada por una operaria.



Etiquetado de las Piezas Cortadas: consiste en amarrar las diferentes piezas que se han cortado haciendo constar el número y talla.

Habilitado de las Piezas Cortadas: consiste en ubicar las piezas etiquetadas en una mesa para que las operarias de costura las recojan y sigan con su actividad.

1.6.5.2. Sección Costura

Dentro de esta sección se realiza las operaciones sucesivas de ensamble de las partes, en función al desarrollo de una serie de operaciones generales de pre armado (como basta de mangas) y de armado (como unión de mangas a cuerpo) de las prendas así como las operaciones manuales que sean necesarias.

Las uniones respectivas se ejecutan a través de costuras de diversos tipos mediante la inclusión de otros insumos diferentes a los hilos, como las entretelas, remaches, cierres, etc.

Para la secuencia de operaciones del proceso de costura se tomó 4 prendas como ejemplo debido a que son las más solicitadas por los clientes.

A continuación se detallan la secuencia de operaciones de:

- ⇒ Camiseta Polo Pique
- ⇒ Camiseta Polialgodón
- ⇒ Terno Exterior (pantalón y chompa)
- ⇒ Chalecos

CUADRO 7: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA ACTUAL (Camiseta Polo Pique)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Plachar botonera	Plancha
2		Coser filo de la botonera	Recta
3		Señalar delantero para botonera	Mesa
4		Hacer botonera	Recta
5		Unir hombros	Overlock
6		Pegar cuello	Overlock
7		Pegar cinta en hombro + cuello	Doble Aguja
8		Pegar mangas	Overlock
9		Pespunte de las mangas	Recta
10		Pespunte del cuello + botonera	Recta
11		Cerrar camiseta	Overlock
12		Pasar filo de la botonera	Overlock
13		Recubrir mangas y filo de la camiseta	Recubridora

Fuente: INCATELL
 Autor: Mauricio Tello

CUADRO 8: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA ACTUAL (Camiseta Polialgodón)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Unir hombros	Overlock
2		Pegar cuello	Overlock
3		Pegar cinta en hombro + cuello	Doble Aguja
4		Pegar mangas	Overlock
5		Pespunte de las mangas	Recta
6		Pespunte del cuello	Recta
7		Cerrar camiseta	Overlock
8		Recubrir mangas y filo de la camiseta	Recubridora

Fuente: INCATELL
 Autor: Mauricio Tello

CUADRO 9: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA ACTUAL (Terno Exterior – Pantalón)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Hacer bolsillos	Recta
2		Unir tiros y costados	Overlock
3		Pespuntes en tiros y costados	Recta
4		Pegar elástico en la cintura	Overlock
5		Elasticar cintura	Elasticadora
6		Cerrar pantalón	Overlock
7		Recubrir bastas	Recubridora

Fuente: INCATELL
 Autor: Mauricio Tello

CUADRO 10: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA ACTUAL (Terno Exterior – Chompa)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Hacer bolsillos en la chompa	Recta
2		Unir hombros	Overlock
3		Pespunte de hombros	Recta
4		Pegar mangas	Overlock
5		Pespunte de mangas	Recta
6		Cerrar la chompa	Overlock
7		Elasticar puños	Elasticadora
8		Cerrar puños	Recta
9		Pegar puños	Overlock
10		Pegar cuello y blandís en la chompa	Recta
11		Doblado de cuello	Recta
12		Doblado de abajo y poner cordón elástico	Recta
13		Pespunte del cierre	Recta
14		Rematar bolsillos	Recta
15		Pespunte de los puños	Recta

Fuente: INCATELL
 Autor: Mauricio Tello

CUADRO 11: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA ACTUAL (Chalecos)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Hacer tapa de los bolsillos	Recta
2		Armar los bolsillos	Recta
3		Pegar los bolsillos	Recta
4		Pegar las tapas de los bolsillos	Recta
5		Unir piezas de adelante con las de atrás	Recta
6		Unir hombros	Overlock
7		Pegar cierre	Recta
8		Unir forro al chaleco	Recta
9		Cerrar chaleco	Overlock
10		Pegar cinta en la manga con el folder	Recta
11		Pespunte del cierre	Recta
12		Doblado de abajo	Recta
13		Pegar belcro en tapas y bolsillos	

Fuente: INCATELL
 Autor: Mauricio Tello

A continuación se puede ver en las fotografías que las operarias se encuentran realizando el proceso de costura de chompas, el mismo que es realizado en forma desorganizada ya que existe una mala distribución de puestos de trabajo y las operarias tienen que realizar las operaciones en distintos lugares ya que las

máquinas que necesitan no se encuentran ordenadas siguiendo proceso de producción definido.

Eso sucede con todos los productos que se fabrican en “INCATELL” ya que para ninguno de estos productos la distribución de la planta está acorde a las necesidades de producción.



Aquí las operarias tienen que levantarse para coger las piezas para continuar con la siguiente operación existiendo un exceso de transporte del material.



Traslado de las piezas a su puesto de trabajo existiendo una pérdida de tiempo en los procesos de producción.



1.6.5.3. Sección Acabados

La secuencia de operaciones para el proceso de acabados, bajo el sistema de producción lineal con que se viene trabajando, se caracteriza por presentar gran número de operaciones manuales.

CUADRO 12: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ACABADOS ACTUAL

Nº	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ACABADO	Estampar o bordar camiseta	Bordad - Estampad
2		Colocar en la mesa para sacar hilos	Mesa
3		Sacar hilachas	Tijeras
4		Inspeccionar camiseta	Visual
5		Doblar camisetas	Mesa
6		Enfundar camiseta	Mesa

Fuente: INCATELL
Autor: Mauricio Tello

En esta sección se ejecutan los acabados establecidos por el cliente, puede ser estampado o bordado.



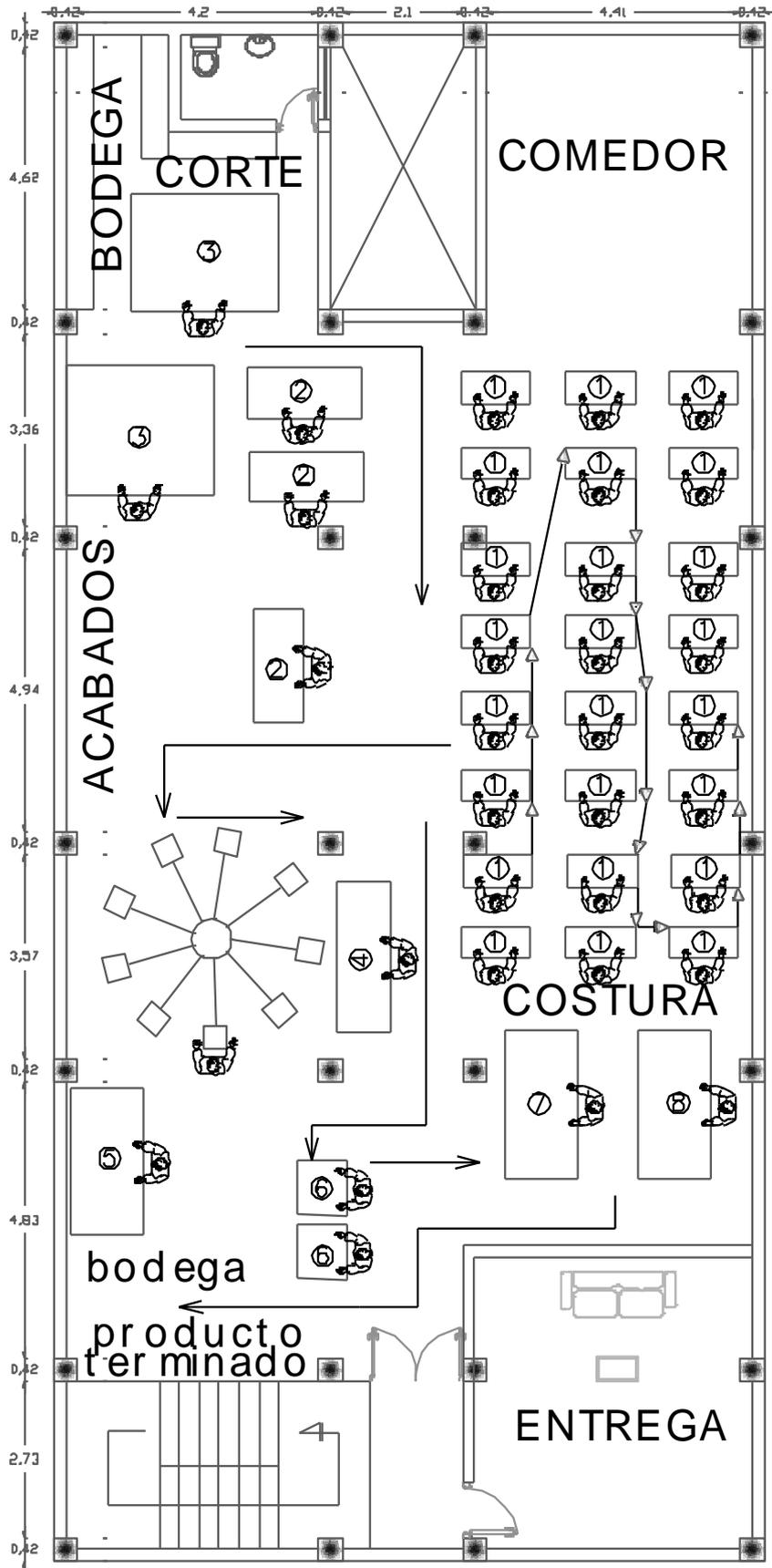
En esta fotografía se encuentran las operarias deshilachando el producto para luego doblar y enfundar.



1.6.6. DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO ACTUAL

En la fábrica de confecciones industriales INCATELL se encuentra distribuida la planta en una forma lineal. La distribución de puestos de trabajo en las secciones de corte y acabado se caracteriza por presentar grandes distancias de recorrido durante el desarrollo del trabajo, lo cual contribuye a incrementar la ineficiencia de los respectivos procesos, originando un mayor despliegue de energía para la ejecución de las tareas de las operarias. Así mismo, existen varios puntos de stock de prendas en proceso en la sección de acabados debido al sistema de producción lineal con que se viene trabajando.

En la sección de costura la distribución de puestos de trabajo se caracteriza por ocupar amplio espacio físico debido al sistema de producción lineal con que se viene trabajando, así como la presencia de grandes inventarios de prendas en proceso en cada puesto, así como inventarios de piezas cortadas. Esta distribución requiere de la presencia de un auxiliar de línea encargado de transportar las prendas en proceso de un puesto a otro. En la realización de este proceso no existe un proceso definido debido al espacio físico que ocupan.



DISTRIBUCIÓN EXISTENTE DE LA PLANTA

DESCRIPCIÓN	QUANTIDAD
MÁQUINAS DE COSER	①
MESAS DE MARCAR, HABILITAR, PLANCHAR, DORNAR, COMPLEMENTAR	②
MESAS DE TENDIDO Y CORTE	③
MESAS PARA ESTAMPAR	④
MESAS PARA ENFRIADOR	⑤
MESAS PARA BORDADO	⑥
MESAS PARA SUCAR BUELOS	⑦
MESAS PARA DOBLAR Y EMPAQUETAR	⑧

FUENTE: FABRICA INATELL
AUTOR: MAURICIO TELLO

1.6.7. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO DE “INCATELL”

Se detalla todas las operaciones, inspecciones que se realizan en todas las secciones, además se muestra si existe demora, almacenamiento o exceso de transporte, este tiempo es tomado en segundos y posteriormente se lo transforma a horas para conocer la capacidad de producción de cada una de las secciones. A continuación se detalla en los Diagramas las operaciones que se realizan en las distintas secciones para la elaboración de una Camiseta Polo Pique en un lote de 100 camisetas.

**GRÁFICO N° 3: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CORTE
(ACTUAL)**

ESTUDIO N: 01	HOJA DE RESUMEN							
	ACTIVIDAD	ACT	T min				T horas	
PRODUCTO: Camiseta Polo Pique	O Operación	7						
CAP. DE PROD:	□ Inspección	0						
LOTE: 100	⇒ Transporte	2						
CÓDIGO: 001	D Demora	1						
SECCIÓN: Corte	∇ Almacena	1						
FECHA: 16 de Agosto del 2010	Distancia mt.	4						
OPERADORES: # 2	Tiempo Tt. En Seg.	10030			167 min			2 Horas 47 min
TIEMPO REAL PROD: 10030 Seg.	EMPEZADO EN: Bodega de materias primas							
	TERMINADO EN: Habilitar piezas cortadas							
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEM (SEG.)	DIST (Mt.)	SÍMBOLOS					MAQ/MESA
			O	□	⇒	D	∇	
Tela en percha hasta hacer pedido							*	Percha
Transportar hacia la mesa de corte	5	2			*			Manual
Colocar en la mesa de corte	5		*					Manual
Desplegar la tela	600		*					Manual
Tendido de la tela	4000		*					Manual
Dibujo y tizado en la tela	1200		*					Moldes – Tiza
Cortar tela	2400		*					Cortadora
Transportar a mesa de piezas cortadas	5	2			*			Manual
Etiquetar piezas cortadas	5		*					Marcador
Habilitar piezas cortadas	10		*					Manual
Piezas cortadas hasta ser atendidas por costura	1800					*		Mesa
TOTAL	10030	4	7	0	2	1	1	

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

**GRÁFICO N° 4: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE COSTURA
(ACTUAL)**

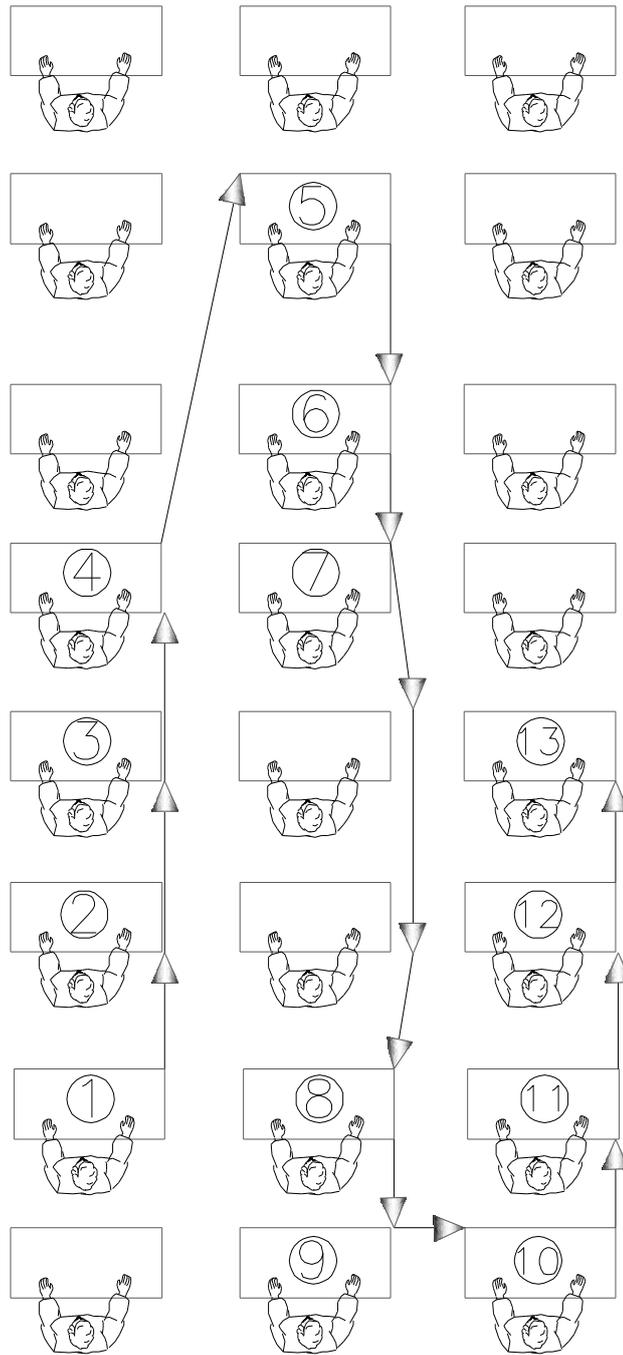
ESTUDIO N: 01	HOJA DE RESUMEN
---------------	-----------------

	ACTIVIDAD		ACT	T min		T horas		
PRODUCTO: Camiseta Polo Pique	O	Operación	13					
CAP. DE PROD:	□	Inspección	0					
LOTE: 100	⇒	Transporte	6					
CÓDIGO: 001	D	Demora	1					
SECCIÓN: Costura	∇	Almacena	1					
FECHA: 17 de Agosto 2010	Distancia mt.		36					
OPERADOR: Todos los operadores	Tiempo Tt. En Seg.		16190		270 min		4 Horas 30 min	
TIEMPO REAL PROD: 16190 Seg.	EMPEZADO EN: Piezas habilitadas para costura							
	TERMINADO EN: Prendas terminas para acabados							
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEM (SEG.)	DIST (Mt.)	SÍMBOLOS					OBSERVACIÓN
			O	□	⇒	D	∇	
Piezas habilitadas para costura							*	Mesa
Transportar hacia la plancha	15	6			*			Manual
Planchar botonera	1200		*					Plancha
Coser filo de la botonera	1000		*					Recta
Señalar delantero para botonera	120		*					
Hacer botonera	1000		*					Recta
Unir hombros	1000		*					Overlock
Pegar cuello	1000		*					Overlock
Transportar hacia la doble aguja	10	4			*			Manual
Pegar cinta en hombro + cuello	1800		*					Doble aguja
Transportar hacia la overlock	15	6			*			Manual
Pegar mangas	1000		*					Overlock
Transportar hacia la recta	20	8			*			Manual
Pespuntear mangas	500		*					Recta
Pespuntear cuello + botonera	500		*					
Transportar hacia la overlock	20	8			*			Manual
Cerrar camiseta	2500		*					Overlock
Pasar filo de la botonera	600		*					
Transportar hacia la recubridora	10	4			*			Manual
En espera hasta ser recubiertas	2000					*		Canastilla
Recubrir camiseta	1880		*					Recubridora
TOTAL	16190	36	13	0	6	1	1	

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

GRÁFICO N° 5: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE COSTURA (ACTUAL)



FUENTE: FABRICA INCATELL
 AUTOR: MAURICIO TELLO

GRÁFICO N° 6: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ACABADOS (ACTUAL)

	ACTIVIDAD	ACT	T min		T horas			
PRODUCTO: Camiseta Polo Pique	O Operación	5						
CAP. DE PROD:	□ Inspección	1						
LOTE: 100	⇒ Transporte	4						
CÓDIGO: 001	D Demora	2						
SECCIÓN: Acabados	∇ Almacena	1						
FECHA: 20 de Agosto del 2010	Distancia mt.	26						
OPERADORES: # 2	Tiempo Tt. En Seg.	28849		480 min		8 Horas 0 min		
TIEMPO REAL PROD: 28849 Seg.	EMPEZADO EN: Prendas salidas de costura							
	TERMINADO EN: Producto terminado y empacado							
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEM (SEG.)	DIST (Mt.)	SÍMBOLOS					MAQ/MESA
			O	□	⇒	D	∇	
Prendas salidas de costura	7200					*		Canastilla
Transportar hacia estampado- bordado	16	8			*			Manual
Espera hasta ser atendidos	3600					*		Mesa
Estampar o bordar camiseta	7200		*					Estamp - Bord
Transportar hacia mesa de sacar hilos	12	6			*			Manual
Colocar en la mesa de sacar hilos	5		*					Manual
Sacar hilachas	6000		*					Tijeras
Transportar hacia la mesa de doblado	4	2			*			Manual
Inspeccionar las camisetas	1792			*				Visual
Doblar las camisetas	2000		*					Manual
Enfundar las camisetas	1000		*					Manual
Transportar hacia bodega Prod. Term	20	10			*			Manual
Producto terminado para entregar							*	Mesa
TOTAL	28849	26	5	1	4	2	1	

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

1.7.ENFOQUE TEÓRICO

1.7.1. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN¹

¹ Bawa, Procesos De Manufactura, Editorial: Mcgraw-hill (Año: 2007, 1ª edición) pág. 15.

Un sistema de producción es un conjunto de actividades que un grupo humano organiza, dirige y realiza, de acuerdo a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas en respuesta al medio ambiente físico.

De esta definición se desprenden algunas conclusiones o consecuencias:

Para conocer un sistema de producción, se debería partir de la observación de sus componentes: las actividades que allí se realizan, los medios y recursos con que cuenta, las cantidades y características de las personas que en él viven o trabajan, las propiedades del suelo o clima, etc.

Como en el sistema hay organización y hay relaciones, se debería además tratar de entender las propiedades o proporciones en que estos componentes están presentes; el rol o función que cada uno cumple y las interacciones que suceden entre los componentes. Por ejemplo, cómo se distribuye la mano de obra entre los diferentes rubros y actividades del predio; cómo se distribuyen los ingresos entre consumo, producción y ahorro; cómo la producción de un rubro contribuye a la generación de productos para el autoconsumo y para la venta, etc.

Finalmente, se necesitará comprender la dinámica del sistema de producción, es decir, su comportamiento a través del tiempo. Por ejemplo, cómo se distribuye la mano de obra a través del año; cuáles son los meses de mayor actividad y cuáles los de mayor escasez.

También se ha definido la administración de operaciones como la administración de los sistemas productivos o sistemas de transformación, que son los que convierten los insumos en bienes o servicios. Los insumos para el sistema son: energía, materiales, mano de obra, capital e información. Estos se convierten en bienes o servicios mediante la tecnología del proceso.

Las operaciones de cada tipo de industria varían dependiendo del ramo, al igual que sus insumos. Un sistema de producción proporciona una estructura que facilita la descripción y la ejecución de un proceso de búsqueda.

Un sistema de producción consiste de:

- ⇒ Un conjunto de facilidades para la definición de reglas.
- ⇒ Mecanismos para acceder a una o más bases de conocimientos y datos.
- ⇒ Una estrategia de control que especifica el orden en el que las reglas son procesadas, y la forma de resolver los conflictos que pueden aparecer cuando varias reglas coinciden simultáneamente.

⇒ Un mecanismo que se encarga de ir aplicando las reglas. Antecedentes y evolución histórica de la teoría de la producción

1.7.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN JUSTO A TIEMPO Ó JUST IN TIME (JIT)²

Los sistemas de producción conocidos como JIT (Just In Time, «Justo a tiempo») han tenido un auge sin precedentes durante las últimas décadas. Así, después del éxito de las compañías japonesas durante los años que siguieron a la crisis de los setenta, investigadores y empresas de todo el mundo centraron su atención en una forma de producción que, hasta ese momento, se había considerado vinculada con las tradiciones tanto culturales como sociales de Japón y, por tanto, muy difícil de implantar en industrias no japonesas. Sin embargo, más tarde quedó demostrado que si bien la puesta en práctica de los principios y técnicas que sostenían los sistemas de producción JIT requerían un profundo cambio en la filosofía de producción, no tenían como requisito imprescindible una forma de sociedad específica.

En el caso de España, algunas de las experiencias iniciales de implantación de técnicas de producción JIT mostraron la viabilidad de estos enfoques en nuestro país. Numerosos investigadores coinciden en apuntar que los inicios del JIT surgen en las funciones de aprovisionamientos de los astilleros japoneses.

El exceso de capacidad de los fabricantes de acero permitía entregas muy rápidas a los constructores de barcos. Dichos constructores aprovecharon la situación haciendo que sus proveedores suministraran en menores cantidades con mayor frecuencia, con lo que se conseguía reducir sustancialmente los inventarios de materia prima. Este tipo de suministro (justo cuando se necesita) se extendió a otras empresas, que empezaron a exigir a sus proveedores entregas justo a tiempo, a la vez que aplicaban esta forma de trabajar en sus operaciones internas.

1.7.2.1. Definición de Justo a Tiempo³

“Just in time” (JIT), literalmente quiere decir “Justo a tiempo”. Es una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de [producción](#). Se trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen “justo a tiempo” a medida que son necesarios.

El JIT no es un medio para conseguir que los proveedores hagan muchas entregas y con absoluta puntualidad para no tener que manejar grandes volúmenes de existencia o componentes comprados, sino que es una filosofía de producción que

² Edward Hay, JUSTO A TIEMPO, Grupo Editorial Norma, 3era. Edición, 2006, pág. 14

³ Edward Hay, J Zonder, Justo a Tiempo, Editorial Norma, 3era. Edición, México, 2006, págs. 99 - 107

se orienta a la demanda. La ventaja competitiva ganada deriva de la capacidad que adquiere la empresa para entregar al mercado el producto solicitado, en un tiempo breve, en la cantidad requerida. Evitando los costos que no producen valor añadido, también se obtendrán precios competitivos.

Con el concepto de empresa ajustada hay que aplicar unos cuantos principios directamente relacionados con la Calidad Total. El concepto parece sencillo. Sin embargo, su aplicación es compleja, y sus implicaciones son muchas y de gran alcance.

1.7.2.2. Objetivos del Sistema de Producción Justo a Tiempo⁴

Los objetivos del sistema de Producción Just in Time son:

1. Identificar y contestar las necesidades de los clientes y consumidores. Las necesidades de los clientes y consumidores parecen ser ahora el enfoque mayor para el negocio, este objetivo ayudará a la empresa a conocer que es lo que quiere el cliente y que es lo que se requiere para producir.
2. La relación costo / calidad óptima. La organización debe enfocarse en tener un proceso de producción de cero – defecto. Aunque parece ser un poco realista, a la larga, eliminará una cantidad grande de recursos y esfuerzos de inspección, el re – trabajo y la producción de género desertado.
3. Reducir basuras no deseadas. Debe eliminarse todo aquello que no de valor adicional a nuestro producto.
4. Desarrollar una relación fiable entre los proveedores. Una relación buena y a largo plazo entre la organización y sus proveedores ayuda a manejar un proceso más eficaz en planificación del inventario, planificación del material y sistemas de entrega. También asegurará que el suministro es estable y disponible en cuanto se necesite.
5. El plan de la planta por aumentar al máximo la eficacia. El plan de la planta es esencial en términos de eficacia industrial y utilidad de recursos.

⁴ Edward Hay, J Zonder, Justo a Tiempo, Editorial Norma, 3era. Edición, México, 2006, págs. 110

6. Adoptar el trabajo étnico de obreros japoneses para mejora continua. Comprometa una mejora continua a largo plazo a lo largo de la organización. Ayudará a la organización a permanecer competitivo a la larga.

1.7.2.3. Diferencias entre el Sistema Justo a Tiempo y el Sistema de Producción Tradicional⁵

Las principales diferencias que se presentan del modelo modular y la metodología de la producción tradicional se resumen a continuación:

Disminución de inventarios

El sistema Justo a Tiempo busca reducir los inventarios a niveles muy bajos, mientras que en el sistema tradicional los materiales se suministran y transfieren al siguiente proceso sin tener en cuenta el nivel de la demanda existente.

Células de producción

En la producción tradicional, los productos se mueven desde un grupo de máquinas idénticas a otro departamento con máquinas que realizan otro trabajo específico, el Justo a Tiempo reemplaza este patrón por uno de células de producción en las cuales se agrupan las máquinas en familias y se disponen de tal forma que se pueden desarrollar una serie de operaciones secuenciales.

Cada célula es instalada para realizar un grupo de productos o uno en particular.

Mano de obra interdisciplinaria

En la metodología tradicional los trabajadores se especializan en el manejo de una sola máquina en un solo departamento, el modelo JIT busca que todos los trabajadores sepan operar todo el conjunto de máquinas creando entorno interdisciplinario.

Gestión de la Calidad Total

El sistema Justo a Tiempo no puede implantarse en una empresa que no tenga un claro compromiso con la Gestión de la Calidad Total, ello porque si no se encuentra un proceso productivo sin deficiencias no podrá crearse la confiabilidad en la cual basa su fundamento el modelo.

⁵ http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/manufacturaesbelta/

Descentralización de servicios

Para la aplicación del Justo a Tiempo se requiere de un fácil y rápido acceso a los servicios de apoyo, lo cual significa que los departamentos de servicios deben estar descentralizados y su personal asignado a trabajar directamente para apoyar la producción, lo que no ocurre en el sistema tradicional.

En el siguiente cuadro se hace un resumen de lo anteriormente dicho.

CUADRO N° 13: DIFERENCIAS ENTRE EL JUSTO A TIEMPO Y LA PRODUCCIÓN TRADICIONAL⁶

JUSTO A TIEMPO	PRODUCCIÓN TRADICIONAL
1. Inventarios insignificantes.	1. Inventarios significativos.
2. Células de producción.	2. Estructura departamental.
3. Mano de obra interdisciplinaria.	3. Mano de obra especializada.
4. Control de Calidad Total.	4. Nivel de Calidad aceptable.
5. Servicios descentralizados.	5. Servicios centralizados.

La aplicación de un modelo Justo a tiempo puede minimizar en un gran porcentaje los costos que la empresa tradicionalmente asigna a sus departamentos de producción, aumentando la posibilidad de dar una mejor visión a los administradores financieros para la gestión y la toma de decisiones. Con este proyecto se pretende analizar como el modelo de producción Justo a Tiempo cambia las perspectivas de la empresa frente al modelo tradicional en cuanto a su parte operativa como una medida de rendimiento y productividad alejándose de lineamientos como el análisis de eficiencia o de desviaciones como estándar para los procesos productivos.

1.7.2.4. Relación entre el Justo a Tiempo y Calidad

Con los sistemas Justo a tiempo se intenta eliminar los desperdicios y la necesidad de hacer rectificaciones en el trabajo, a fin de que el flujo de materiales sea uniforme. Para que las operaciones JIT sean eficientes, es necesario observar las especificaciones del producto o servicio en cuestión y aplicar los métodos estadísticos y de comportamiento que corresponden a la administración de la calidad total.

En los sistemas JIT se controla la calidad desde la fuente, por que los trabajadores actúan como sus propios inspectores de calidad. Aumentar la habilidad de la organización para competir con otros y permanecer siempre en la carrera para ser

⁶ http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/manufacturaesbelta/

competitivo. La competitividad de las empresas es aumentada por el uso de JIT, la competitividad aumenta cuando las empresas pueden desarrollar procesos industriales más óptimos.

1.7.3. INVENTARIOS⁷

La importancia en el control de inventarios reside en el objetivo primordial de toda empresa: obtener utilidades. La obtención de utilidades obviamente reside en gran parte de ventas ya que éste es el motor de la empresa, sin embargo, si la función del inventario no opera con efectividad, ventas no tendrá material suficiente para poder trabajar, el cliente se inconforma y la oportunidad de tener utilidades se disuelve. Entonces, sin inventarios, simplemente no hay ventas.

1.7.3.1. Exceso de Inventarios

Ya que el empresario por lo general se centra en tener altos niveles de inventario para asegurar su venta, muchas veces se incurre en exceso de materiales para la venta.

La consecuencia principal de eso es el aumento de la merma y la disminución de la calidad en un futuro, lo que lleva una menor calidad de los productos que se ofrecen. También, con el tener exceso de inventarios, la empresa debe contratar créditos con proveedores y la recuperación del efectivo va sirviendo para pagar dichos créditos y gastos fijos de la empresa con dificultad. El exceso de inventarios generan gastos innecesarios los cuales se ven reflejados como pérdidas para cualquier empresa.

1.7.3.2. Robo

Desafortunadamente es usual que sean los mismos empleados (o aún los clientes) quienes lleven a cabo el robo hormiga, otro factor que lleva al aumento de costos por falta de control del inventario.

1.7.3.3. Desorden

Es un hecho que el desorden en bodega o en el área de trabajo provoca graves pérdidas a la empresa. Podemos desconocer que tenemos existencias en almacén y comprar demás o bien, simplemente no encontrar material que necesitamos y este pierda su vida útil.

1.7.4. Mala Organización Interna

Algunos empresarios detectan dificultades en la organización interna de su empresa ocasionándoles indirectamente problemas en las ventas, algunos de ellos son:

⁷ <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/controlartuinventario>

- Sus empleados desconocen la labor de otras áreas de la empresa.
- No llevan una correcta administración del tiempo.
- Falta de fluidez en los procesos y tareas.
- Insuficiente información a los trabajadores.
- Falta de liderazgo.
- Deficiencias en el sistema de producción

Aunque ninguno de éstos problemas tiene una influencia directa en las ventas, el hecho cierto es que de modo muy superficial se van generando dificultades en el funcionamiento del sistema, es aconsejable calendarizar las actividades para no desperdiciar el tiempo y así hacer eficiente la producción. Tener una buena comunicación entre todos los integrantes de la organización será de gran ayuda para mejorar en este aspecto.

Hay que tener presente que la organización interna es una debilidad en las pequeñas y medianas empresas, sin embargo comprometerse con la organización y llevar a cabo correctamente las políticas, procedimientos y requisitos establecidos por la dirección es de suma importancia.

La mayoría de las microempresas sufren continuamente con tropiezos que se derivan de una mala distribución física de la planta. Los siguientes son algunos criterios, ventajas y sistemas prácticos para que usted organice su empresa

1.7.4.1. Ventajas de tener una buena distribución

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, etc.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de fabricación.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

1.7.4.2. Criterios para la distribución de la planta

- **Funcionalidad:** Que las cosas queden donde se puedan trabajar efectivamente.
- **Económico:** Ahorro en distancias recorridas y utilización plena del espacio.
- **Flujo:** Permitir que los procesos se den continuamente y sin tropiezos.
- **Comodidad:** Cree espacios suficientes para el bienestar de los trabajadores y el traslado de los materiales.
- **Iluminación:** No descuide este elemento dependiendo de la labor específica.
- **Aireación:** En procesos que demanden una corriente de aire, ya que comprometen el uso de gases o altas temperaturas etc.
- **Accesos libres:** Permita el tráfico sin tropiezos.
- **Flexibilidad:** Prevea cambios futuros en la producción que demanden un nuevo ordenamiento de la planta.

1.7.4.3.Métodos de distribución de una planta

Realmente existe multitud de métodos, sin embargo por practicidad los clasificaremos en métodos cuantitativos y métodos cualitativos.

Los Métodos Cuantitativos: Estos consideran la medición de los procesos y las distancias, es decir que minimizan el costo de transporte de un proceso a otro.

Los Métodos Cualitativos: En estos se busca darle importancia a los gustos o deseos subjetivos de que un departamento quede cerca o lejos de otro. En otras palabras en este tipo de ordenamiento los criterios que prevalecen son la comodidad o los accesos para la atención al cliente.

1.7.4.4.Tipos de Distribución

Ya que hemos definido las ventajas, los criterios y los métodos de distribución pasemos a concretar el modelo con los tipos de distribución. Estos hacen referencia a la práctica en sí de cómo ordenar una planta de trabajo.

- **Distribución por Posición Fija o por Producto Estático:** En este caso lo más obvio es que el producto que vamos a fabricar no puede ser movido, ya sea por su tamaño o porque simplemente debe ser hecho en ese sitio. Ejemplo de esto son los tanques de recolección de agua que construyen las ciudades. Este tipo de trabajos por lo general exigen que la materia prima también se

transporte a ese lugar ó que si se trata de ensamblar el producto las partes viajen desde la fábrica hasta el punto final, con lo cual usted deberá tomar en cuenta esos costos y la mejor estrategia para disminuirlos. Por ejemplo puede contratar una bodega cercana donde hacer los últimos procesos antes de llevarlos al ensamblaje.

- **Distribución por Proceso:** Las máquinas y servicios son agrupados de acuerdo las características de cada uno, es decir que si organiza su producción por proceso debe diferenciar claramente los pasos a los que somete su materia prima para dejar el producto terminado. Primero cuando la selecciona, segundo cuando la corta, tercero donde la pule y cuarto donde la pinta. Dese cuenta que ahí se puede diferenciar muy claramente cuantos pasos y/o procesos tiene su operación. Así mismo deberá haber estaciones de trabajo para cada uno.
- **Distribución por Producto:** Esta es la llamada línea de producción en cadena ó serie. En esta, los accesorios, maquinas, servicios auxiliares etc. Son ubicados continuamente de tal modo que los procesos sean consecuencia del inmediatamente anterior.

1.7.5. Tiempo de producción

Tiempo necesario para realizar una o varias operaciones. Se descompone en tiempo de espera, de preparación, de operación y de transferencia.

Tiempo de espera: tiempo que está el producto hasta que comienza la operación.

Tiempo de preparación: tiempo que se necesita para disponer adecuadamente los recursos que van a efectuar la operación.

Tiempo de operación: tiempo consumido por los recursos en efectuar la operación.

Tiempo de transferencia: tiempo necesario para transportar una cantidad de producto que ya ha sido sometido a una operación a otra nueva.

1.7.5.1.Reducción del tiempo improductivo imputable al trabajador.

También depende de los trabajadores que se aproveche bien el tiempo. Es creencia general que el que ejecuta un trabajo manual puede hacerlo más deprisa o despacio a voluntad. Solo es verdad hasta cierto punto. La mayoría de los operarios que llevan mucho tiempo ejecutando un trabajo adquieren cierto ritmo, que es normal de cada uno, mediante el cual logran su rendimiento óptimo. Para reducir ese tiempo improductivo es preciso lograr que el trabajador quiera reducirlo. Por eso le corresponde a la dirección crear condiciones que inspiren al obrero el deseo de seguir adelante.

Si el trabajador cree que para la dirección no es más que un instrumento de producción, cuya personalidad no cuenta, se limitará a esforzarse justo lo necesario para no perder el empleo. Si el trabajador no sabe lo que hace ni por qué lo hace, si ignora lo más elemental acerca de las actividades generales de la empresa, no se puede esperar que dé lo mejor de sí.

Si el obrero cree que la dirección no le hace justicia, se sentirá agraviado y no rendirá todo lo que puede. El descuido en el trabajo y la negligencia que puede ser causa de accidentes, obedecen a una actitud mental de los trabajadores que sólo será posible superar mediante una buena política de personal y una formación adecuada.

Para reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador se puede utilizar las siguientes técnicas:

- Una buena política de personal y los incentivos reducen el tiempo improductivo debido a ausencias, etc.
- La política de personal y la formación de los operarios reducen el tiempo improductivo debido a negligencia.
- El conocimiento de las medidas de seguridad reduce el tiempo improductivo debido a accidentes.

1.7.6. RECLAMOS⁸

⁸ <http://www.crecenegocios.com/como-manejar-las-quejas-y-reclamos-del-cliente/>

En todo negocio siempre existirán las quejas y reclamos por parte del cliente, ya sea que se trate de un cliente muy exigente, o seamos nosotros mismos los que hayamos cometido algún error, por ejemplo, al haber vendido un producto defectuoso, o al haber brindado un mal servicio o una mala atención. Cada vez que surjan estos problemas, una regla general en el manejo de las quejas y reclamos, es mantener la calma en todo momento. Siempre debemos mantener una actitud serena y por ningún motivo discutir con el cliente.

Ante la aparición de estos inconvenientes, debemos ser conscientes de que nos encontramos en una situación difícil, pero antes de preocuparnos por perder al cliente y de que cuente su mala experiencia a otras personas, debemos tomar la situación como una oportunidad para:

- ***Conocer la opinión del cliente:*** algunos clientes nunca se quejan, y el que uno lo haga es una oportunidad para saber en qué estamos fallando y qué debemos corregir.
- ***Reforzar nuestra relación con el cliente:*** una queja o reclamo es una oportunidad para que el cliente se sienta escuchado y útil, para mostrarle nuestro interés por atenderlo, y una oportunidad para que, además de satisfacer su solicitud, poder ir más allá de sus expectativas.

Cómo debemos proceder ante las quejas o reclamos del cliente, y cómo es que podemos convertir el problema en una verdadera oportunidad:

- **Afrontar el problema**

El primer paso para manejar las quejas y reclamos del cliente, es afrontar el problema y atender la queja o reclamo tan pronto como nos sea posible. En caso de que seamos nosotros los que hayamos cometido algún error, no debemos esperar a que el cliente nos lo haga saber, sino que debemos anticiparnos a su queja o reclamo, acercarnos o comunicarnos con él, y afrontar el problema.

- **Escuchar atentamente**

En segundo lugar debemos escuchar atentamente la queja o reclamo del cliente, y hacer las preguntas que sean necesarias para asegurarnos de haber comprendido bien el problema. Ello nos permitirá, además de poder entender el problema, poder demostrar nuestro interés por su situación, lo que a su vez nos ayudará a apaciguarlo. Por el contrario, si al contarnos su queja o reclamo, estamos distraídos, por ejemplo, mirando hacia otro lado mientras él nos habla, ello podría molestarlo aún más, y empeorar la situación.

- **Ofrecerle disculpas**

Una vez entendido el problema debemos ofrecerle nuestras disculpas. Para ello podemos usar frases como “le ruego que nos disculpe”, o “le agradecemos que nos haya manifestado su queja”, y a continuación, de ser necesario, darle una breve excusa por lo sucedido.

El ofrecer disculpas nos permitirá hacerle saber al cliente que hemos comprendido el motivo de su queja o reclamo, lo que también nos ayudará a apaciguarlo.

En caso de que el problema haya sido sólo un malentendido, simplemente podemos darle las explicaciones del caso.

- **Resolver el problema**

El siguiente paso es resolver el problema tan pronto como nos sea posible. Para ello podemos nosotros mismos tomar la iniciativa, o podemos optar por preguntarle al cliente cómo es que quisiera que resolviéramos el problema.

Tal vez el cliente quiera que le reemplacemos un producto defectuoso, o que le devolvamos el dinero invertido en algún producto. En estos casos, siempre que nos sea posible, debemos satisfacer al cliente y darle lo que nos pide.

En caso de que se trate de un problema que no podemos resolver inmediatamente, debemos prometerle que vamos a solucionarlo lo más pronto posible, empezar inmediatamente con las gestiones del caso, hacer seguimiento, y luego asegurarnos de que el cliente haya quedado satisfecho.

Y en el caso de que sólo quiera quejarse del un mal servicio o una mala atención, sólo nos queda ofrecerle nuestras disculpas, y prometerle que ello no volverá a suceder.

En este punto, hay que resaltar que es recomendable delegar autoridad a nuestros trabajadores para que ellos mismos sean capaces de atender y solucionar las quejas o reclamos del cliente, y no tengan, por ejemplo, que ir donde otros trabajadores para pedirles que resuelvan el problema, o tengan que ir donde un superior para consultar la decisión a tomar. Mientras más rápido atendamos y resolvamos la queja o reclamo del cliente mucho mejor será.

También debemos resaltar que todas las quejas y reclamos no siempre serán válidas, debemos en lo posible tratar de satisfacer las solicitudes del cliente, pero en ocasiones tendremos que hacerle saber serenamente que esta vez no tiene la razón.

- **Ofrecer “algo más”**

Y, finalmente, el punto más importante en el manejo de quejas y reclamos del cliente, consiste en, además de haber satisfecho su queja o reclamo, siempre que nos sea posible, ofrecerle “algo más”. Por ejemplo, si el cliente quiso que le reemplazáramos un producto defectuoso, además de reemplazarlo por uno nuevo, podemos optar por brindarle un bono de descuento.

Si quiso que le devolviéramos su dinero por haberle vendido un producto dañado, además de devolverle su dinero, podemos optar por otorgarle un nuevo producto gratis. En caso de que se haya quejado por algún error nuestro, una vez solucionado el problema, podemos optar por ofrecerle un producto o servicio adicional gratis. Y en caso de que se haya quejado por un mal servicio, podemos

optar por no cobrarle por el servicio brindado u ofrecerle un producto adicional. El dar “algo más”, nos permite compensar al cliente por su tiempo perdido y por las molestias que pudo haber tenido.

Además, nos permite, una vez satisfecho su queja o reclamo, ir más allá de lo esperado y superar sus expectativas, lo que muy probablemente hará que recuerde nuestro proceder mucho más que el problema original y, además, que se lleve una buena impresión de nosotros más de la que podría haberse llevado si es que no hubiera habido complicación alguna.

1.7.7. MEDIOS GRÁFICOS PARA EL ANÁLISIS DE MÉTODOS⁹

Cuando el análisis de métodos se emplea para diseñar un nuevo centro de trabajo o para mejorar uno ya en operación, es útil presentar en forma clara y lógica la información actual (o de los hechos) relacionada con el proceso. El primer paso a este respecto es reunir todos los hechos necesarios relacionados con la operación o el proceso.

Información pertinente como cantidad de piezas a producir, programas de entrega, tiempos de operación, instalaciones, capacidad de las máquinas, materiales y herramientas especiales, pueden tener una influencia importante en la resolución del problema. Una vez que los hechos se presentan clara y exactamente, se examinan de modo crítico, a fin de que pueda implantarse el método más práctico, económico y eficaz.

Todo operario debe tener las herramientas necesarias que le faciliten el trabajo. Del mismo modo que un maquinista de taller cuenta con micrómetros y calibradores, el analista de métodos debe tener a su disposición las herramientas o medios que le ayuden a efectuar un mejor trabajo en el menor tiempo posible. Uno de los instrumentos de trabajo más importante para el ingeniero de métodos es el diagrama de proceso. Se define como diagrama de proceso a una representación gráfica relativa a un proceso industrial o administrativo. En el análisis de métodos se usan generalmente ocho tipos de diagramas de proceso, cada uno de los cuales tienen aplicaciones específicas. Ellos son:

1. Diagrama de operaciones de proceso
2. Diagrama de curso (o flujo) de proceso
3. Diagrama de recorrido
4. Diagrama de interrelación hombre – máquina

⁹ Ing. Fabián Silva Frey, INGENIERIA DE MÉTODOS, Ed, 2006, Pág. 40-57

5. Diagrama de proceso para grupo o cuadrilla
6. Diagrama de proceso para operario
7. Diagrama de viajes de material
8. Diagrama PERT

Los diagramas de operaciones y de curso de proceso, el diagrama PERT y el diagrama de recorrido de actividades se emplean principalmente para exponer un problema. Por lo general, un problema no puede resolverse correctamente si no se presenta en forma adecuada. De manera que conviene describir estos medios gráficos de presentación. Los diagramas de proceso trabajador – máquina, de grupo y de operario se estudiarán posteriormente.

1.7.7.1.MÉTODO DEL ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN

Los diez enfoques primarios del análisis de la operación:

1. Finalidad de la operación
2. Diseño de la pieza
3. Tolerancias y especificaciones
4. Material
5. Proceso de manufactura
6. Preparación y herramental
7. Condiciones de trabajo
8. Manejo de materiales
9. Distribución del equipo en la planta
10. Principios de la economía de movimientos

1.7.7.2.SÍMBOLOS EMPLEADOS EN LOS CURSOGRAMAS

OPERACIÓN.- Se utiliza cuando se transforma especialmente la materia prima o cuando avanza un paso al final del proceso, indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común la pieza o materia prima se modifica o transforma mediante la operación. Su símbolo es:



La operación hace avanzar el material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar

elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.

INSPECCIÓN.- Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.



La inspección no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Solo sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a la calidad y cantidad. Si los seres humanos fueran infalibles, la mayoría de las inspecciones serían innecesarias.

TRANSPORTE.- Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.



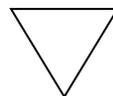
Hay transporte pues cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección. Analizaremos el transporte siempre que se manipulen materiales para ponerlos o quitarlos de camiones, bancos, depósitos, etc.

DEPÓSITO PROVISIONAL, ESPERA O DEMORA.- Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.

D

En el caso del trabajo amontonado en el suelo del taller entre dos operaciones, de los cajones por abrir, de las piezas por colocar en sus casilleros o de las cartas por firmar.

ALMACENAMIENTO PERMANENTE.- Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.



1.7.7.3. DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO

El diagrama de flujo de proceso debe ser identificado correctamente con un título. Es usual encabezar la información identificadora con el de “Diagrama de Curso de Proceso”. La información mencionada comprende, por lo general, número de la pieza, número del plano, descripción del proceso, método actual o propuesto, fecha y nombre de la persona que elabora el diagrama.

Se utiliza como instrumento de análisis para eliminar los costos ocultos de un componente. Como el diagrama muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamiento como es conveniente para reducir la cantidad y la duración de estos elementos.

Una vez que el analista ha elaborado el diagrama de curso del proceso, debe empezar a formular las preguntas o cuestiones basadas en las consideraciones de mayor importancia para el análisis de las operaciones. En el caso de este diagrama se debe dar especial consideración a:

1. Manejo de materiales
2. Distribución de equipo en la planta
3. Tiempo de retrasos
4. Tiempo de almacenamientos

1.7.7.4.Principios de la Economía de Movimientos

“El analista no debe considerar nada como cosa sabida, mantener la mente abierta y no dejar que contratiempos anteriores lo desanimen de ensayar las nuevas ideas”.

También este diagrama ayuda a promover y explicar un método propuesto determinado. Derivado de que proporciona claramente una gran cantidad de información, es un medio ideal de comparación entre soluciones competidoras.

Identifica todas las operaciones, inspecciones, materiales, desplazamientos, almacenamiento y demoras comprendidas al elaborar una pieza o efectuar un proceso.

- Todos los pasos se muestran en su secuencia particular.
- El diagrama muestra claramente la relación entre las piezas o partes y la complejidad de fabricación de cada una.
- Proporciona información acerca del número de trabajadores, empleados y el tiempo requerido para realizar cada operación e inspección.

1.7.7.5.Diagrama de Recorrido

Este diagrama representa la distribución de zonas y edificios, en el que se indica la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de curso de proceso.

El elaborar este diagrama permite identificar cada actividad por símbolos y números que correspondan a los que aparecen en el diagrama de flujo de proceso. El sentido del flujo debe indicarse empleando pequeñas flechas a lo largo de las líneas de recorrido. En el caso en el que se requiera mostrar el recorrido de más de una pieza es posible emplear líneas de colores diferentes.

Algunas de las ventajas de este diagrama, en combinación con el diagrama de curso de proceso presentan la factibilidad de encontrar áreas congestionadas o en vías de estar y en base a esta información alcanzar una mejor distribución de la planta.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación que se realizó, es de tipo descriptiva y explicativa.

Descriptiva: Se realizó la recolección, tabulación y análisis de los datos para llegar a la interpretación de los resultados, los que nos permitió realizar una evaluación del proceso de producción que tiene la fábrica en estudio.

Explicativa: Nos permitió encontrar la causa y efecto que genera la ejecución de los procesos de producción que utiliza la fábrica para poder explicar ciertos comportamientos del manejo de la misma.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1. POBLACIÓN

La fábrica de Confecciones “INCATELL” está integrada de la siguiente manera:

CUADRO N° 14: PERSONAL DE LA FABRICA INCATELL

DEPARTAMENTO	SECCIÓN	POBLACIÓN	NÚMERO
ADMINISTRATIVO Y CONTABLE		Gerente	1
		Contador	1
PRODUCCIÓN	SUPERVISIÓN	Supervisor	1
		Jefe de taller	1
	OPERATIVO	Estampadora	2
		Cortadora	4
	Operarias	10	
TOTAL			20

Además se tomo en cuenta como población a los clientes de la fábrica y se detalla a continuación:

Empresas

1. Federación Deportiva de Chimborazo
2. Ministerio del Ambiente
3. Ecuatoriana de Motores
4. ASOCAP
5. Consejo Provincial de Chimborazo
6. Universidad Interamericana del Ecuador (UNIDEC)
7. Gobierno Local Putumayense
8. Federación Ecuatoriana de Operadores y Mecánicos de Equipos Camineros (FEDESOMECE)
9. Visión Mundial
10. Federación Nacional de Transporte (FENATRAPE)
11. FARMAGRO
12. Estación de Servicio Pistishi
13. Estación de Servicio Meza e Hijos
14. Leadcom del Ecuador
15. SGS del Ecuador
16. Almacenes Buen Hogar
17. Casa de las Gorras
18. Fábrica de Gorras JC
19. Mafiros Seguridad
20. Colegio Rio Upano
21. Colegio Rumiñahui

22. ITS “Carlos Cisneros”
23. Colegio Santa Mariana de Jesús
24. Colegio Edmundo Chiriboga
25. Jardín de Infantes Eloy Alfaro
26. Escuela Jorge Icaza Coronel
27. Escuela Juan Bernardo de León
28. Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo
29. Sindicato de Choferes Profesionales de Santa Rosa
30. Empresa Municipal Mercado de Productores Agrícolas (EMMPA)
31. Dirección Provincial de Salud de Chimborazo
32. UNE Bolívar
33. Petrolríos
34. American Parts
35. Kasa de Lis
36. D`lis Decoraciones
37. INIAP
38. Care Construcciones
39. Casmed
40. Paradero Manaba
41. Prekinder Ratoncitos
42. MAVESA
43. FAMTEX
44. Cemento Chimborazo
45. Fondo de Población de las Naciones Unidas
46. Oro Car
47. Portugal MH Seguridad
48. Prasol
49. Segrio Seguridad
50. Ministerio de Turismo

Personas Naturales

51. Vladimir Arias
52. Paulina Soto
53. Mayra Suquillo
54. Lucio Romero
55. Miguel Gallegos
56. Leonor Fernández
57. Fabián Coello
58. Ana Coello
59. Paulina Ruiz
60. Diana Romero de Maya

2.2.2. MUESTRA

Debido a que nuestra población del personal de la fábrica INCATELL es pequeña, la muestra de este trabajo de investigación está constituida por toda la población, en el caso de la población de los clientes de la fábrica INCATELL se realizó el cálculo de la muestra con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * E^2 + Z^2 * p * q}$$

n = Tamaño de la muestra que se va a calcular

Z = Se considera un % de confianza del 75% y observando en las tablas el valor de Z es (1,15)

p = Variabilidad positiva, se considerará (0,5) por no existir estudios anteriores

q = Variabilidad negativa, se considerará (0,5) por no existir estudios anteriores

N = Tamaño de la población investigado (60) clientes

E = Precisión o error vamos a calcular con el 13% de error

$$n = \frac{(1.15)^2 * 0.5 * 0.5 * 60}{60 * (0.13)^2 + (1.15)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 15$$

2.3. Operacionalización de variables

El no disponer de un Sistema de Producción Modular afecta considerablemente a la producción de la fábrica de Confecciones Industriales “INCATELL”

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	ITEMS
Sistema de Producción Modular	Consiste en diseñar, desarrollar y producir aquellas partes que pueden ser consideradas en un número máximo de formas.	<ul style="list-style-type: none"> - Corte - Costura - Acabados 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden de Operaciones • Diagrama de Flujo del Proceso • Diagrama de Recorrido 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas - Entrevistas - Observación
VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	ITEMS
Producción	Se refiere a la acción de producir, a la cosa ya producida, al modo de producirla y a la suma de los productos.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de Producción - Exceso de Inventarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Calidad • Tiempos de Entrega • Materia Prima de Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación - Lista de Chequeo

2.4. Procedimientos

QUIÉN	CÓMO	CUÁNDO	DÓNDE
Mauricio Rafael Tello Santillán	Aplicando los conocimientos adquiridos en la Universidad	En 6 meses	Fábrica de confecciones “INCATELL”

2.5. Procesamiento y análisis

Para la realización de este trabajo se utilizó las siguientes técnicas:

Encuesta: Se realizó a la población de la fábrica “INCATELL”, y a la muestra calculada de los clientes de la misma. (VER ANEXO 1 Y 2)

Observación: Se realizó un seguimiento visual del proceso de producción actual a través de la Lista de Chequeo. (VER ANEXO 3)

Entrevista: Se aplicó al gerente de “INCATELL”. (VER ANEXO 4)

En el presente trabajo de investigación se utilizó como técnica la estadística para el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas realizadas, se realizó la respectiva tabulación para la elaboración de cuadros de datos comparativos entre los resultados numéricos obtenidos y el porcentaje que estos representan. Con la información obtenida, se procedió a elaborar los distintos gráficos que permitirán proporcionar los resultados en forma visual, para su mejor entendimiento. Además se utilizó las técnicas lógicas como son el análisis y la síntesis ya que mediante ellas se pudo despejar y mostrar la problemática del Proceso de Producción actual. El análisis es un instrumento de conocimiento de la esencia de la aplicación de los procesos de producción, y la síntesis porque es un procedimiento de unión de las partes de un todo.

2.5.1. Resultado de la encuesta dirigida al personal de la fábrica de confecciones industriales “INCATELL” Departamentos: Administrativo – Contable, Producción (Sección: Supervisión – Operativo)

PREGUNTA 1.

¿Se evalúa la eficacia y eficiencia del Sistema de Producción actual?

CUADRO N° 15: EFICIENCIA Y EFICACIA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

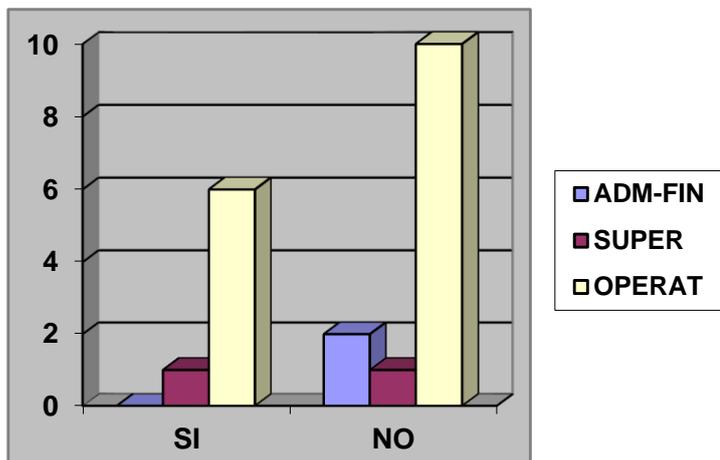
SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	0	0	1	50	6	30	7	35

NO	2	100	1	50	10	70	13	65
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

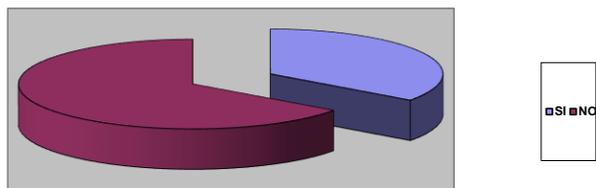
GRÁFICO N° 7: EFICIENCIA Y EFICACIA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN (POR DEPARTAMENTO)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 8: EFICIENCIA Y EFICACIA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PORCENTAJE TOTAL)



Personal

Mauricio Tello.

FUENTE:
fábrica INCATELL

AUTOR:

INTERPRETACIÓN: En el primer gráfico podemos ver que en el departamento administrativo financiero están de acuerdo que no se evalúa la eficiencia y eficacia del Sistema de Producción actual, en cambio el departamento de producción en la sección de Supervisión se encuentra dividida la opinión y en la sección operativa la mayoría dice que no se realiza la evaluación de la eficiencia y eficacia del Sistema de Producción Actual.

El 35% del personal piensa que si se realiza dicha evaluación mientras que el 65% opina que no se realiza y que se debería realizar para mejorar en todos los aspectos y ver en que se está fallando.

Es importante ver que existe personal que se resiste al cambio por lo que creen que va a ser difícil o complicado cambiar y no piensan que todo cambio que se realiza es para mejorar y crecer.

PREGUNTA 2.

¿Todas las etapas de la producción se encuentran controladas?

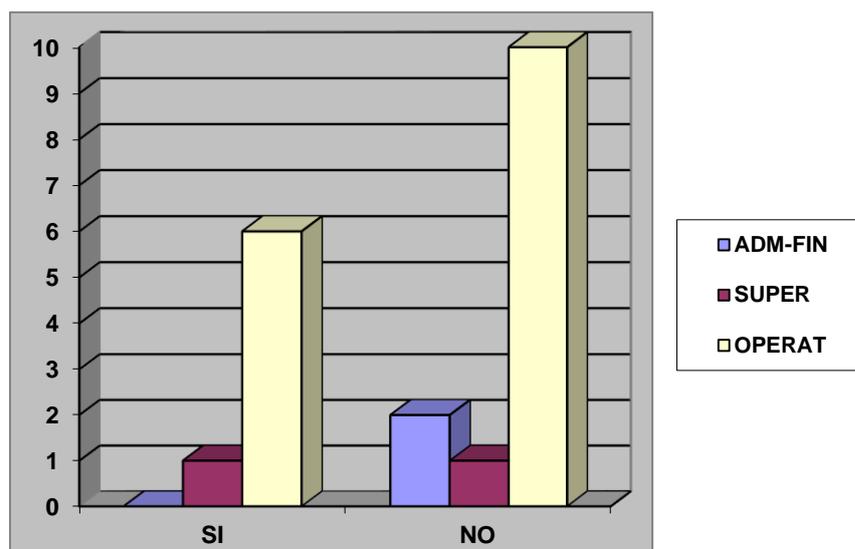
CUADRO N° 16: CONTROL DE LAS ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN

SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	0	0	1	50	6	30	7	35
NO	2	100	1	50	10	70	13	65
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

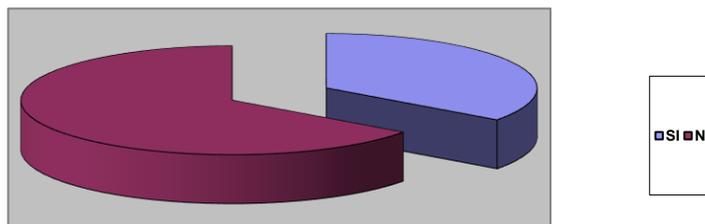
**GRÁFICO N° 9: CONTROL DE LAS ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN
(POR DEPARTAMENTO)**



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

**GRÁFICO N° 10: CONTROL DE LAS ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN
(PORCENTAJE TOTAL)**



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: En el gráfico se muestra que el 65% del personal está de acuerdo en que no existe un control en las etapas de la producción por lo que existe fallas tanto en la elaboración de la prenda como en el tiempo de entrega de las prendas fabricadas.

PREGUNTA 3.

¿Existe un proceso específico para la elaboración de las distintas prendas que se fabrican?

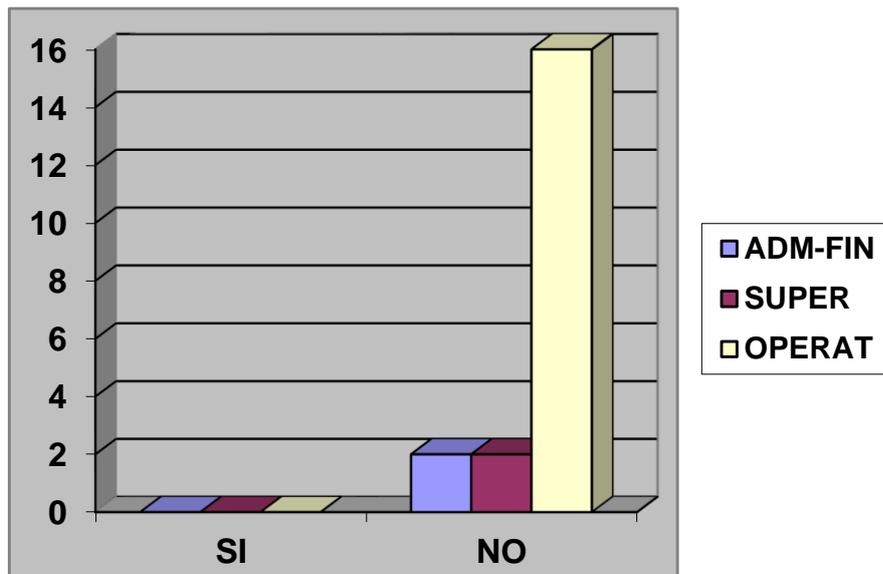
CUADRO N° 17: PROCESO DE PRODUCCIÓN

SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	0	0	0	0	0	0	0	0
NO	2	100	2	100	16	100	20	100
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

**GRÁFICO N° 11: PROCESO DE PRODUCCIÓN (POR
DEPARTAMENTO)**



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 12: PROCESO DE PRODUCCIÓN (PORCENTAJE TOTAL)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: Todo el personal se encuentra de acuerdo que no existe un proceso de producción específico para la elaboración de cada una de las prendas que se elaboran por lo que no hay orden.

PREGUNTA 4.

¿Es posible mejorar el proceso productivo actual?

CUADRO N° 18: MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

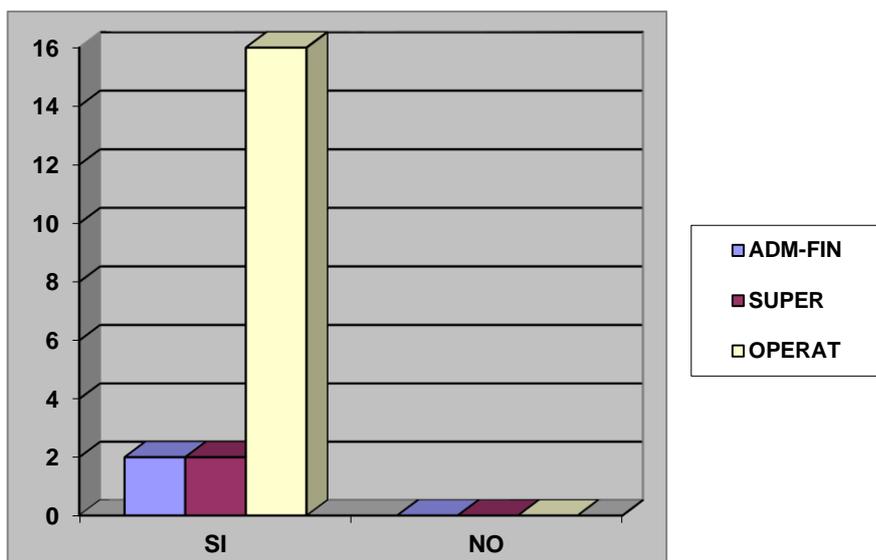
SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	2	100	2	100	16	100	20	100

NO	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

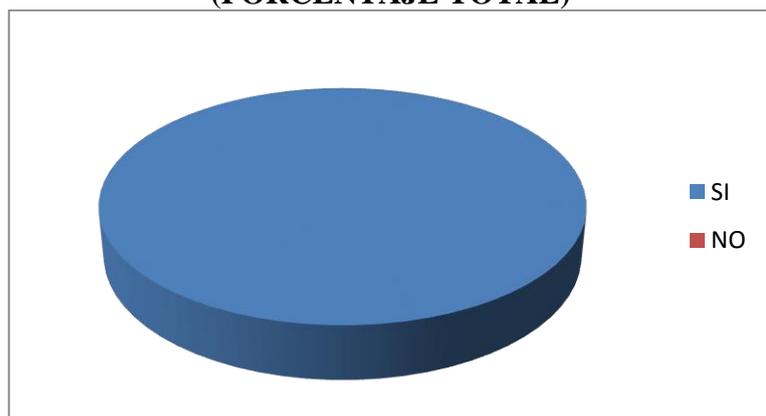
GRÁFICO N° 13: MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN (POR DEPARTAMENTO)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 14: MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN (PORCENTAJE TOTAL)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: Todas las personas encuestadas coinciden en que se puede mejorar el proceso productivo lo que es necesario para poder entregar los productos a tiempo y con mejor calidad.

PREGUNTA 5.

¿Se realiza una verificación de los productos antes de ser entregados al cliente?

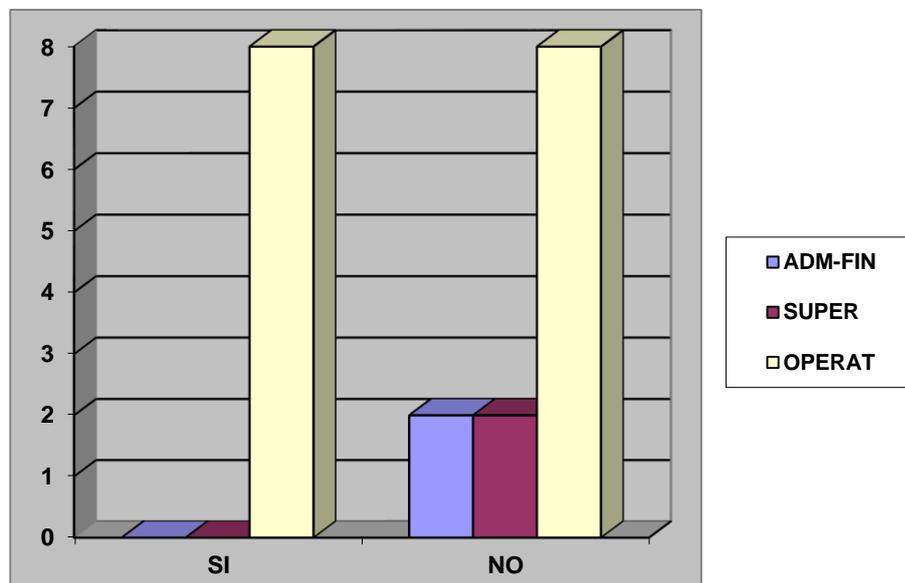
CUADRO N° 19: CONTROL DE CALIDAD

SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	0	0	0	0	8	50	8	40
NO	2	100	2	100	8	50	12	60
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

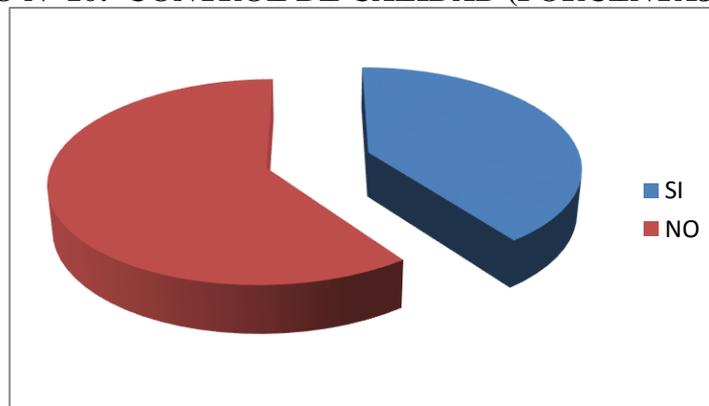
GRÁFICO N° 15: CONTROL DE CALIDAD (POR DEPARTAMENTO)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 16: CONTROL DE CALIDAD (PORCENTAJE TOTAL)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL
AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 60% de las personas encuestadas piensa que se debe realizar una verificación de los productos antes de la entrega, es decir que exista mayor control en la calidad y procesos para poder cumplir con las fechas y tiempos establecidos para mejorar la atención que se le brinde al cliente.

PREGUNTA 6.

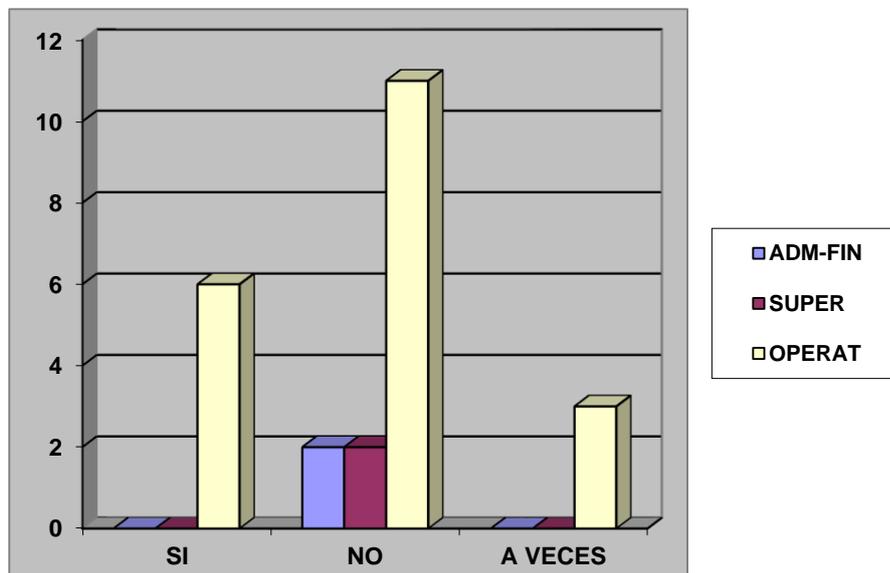
¿Los productos son entregados en las fechas convenidas con los clientes?

CUADRO N° 20: FECHA DE ENTREGA

SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	0	0	0	0	6	30	6	30
NO	2	100	2	100	11	55	11	55
A VECES	0	0	0	0	3	15	3	15
TOTAL	2		2		16		20	

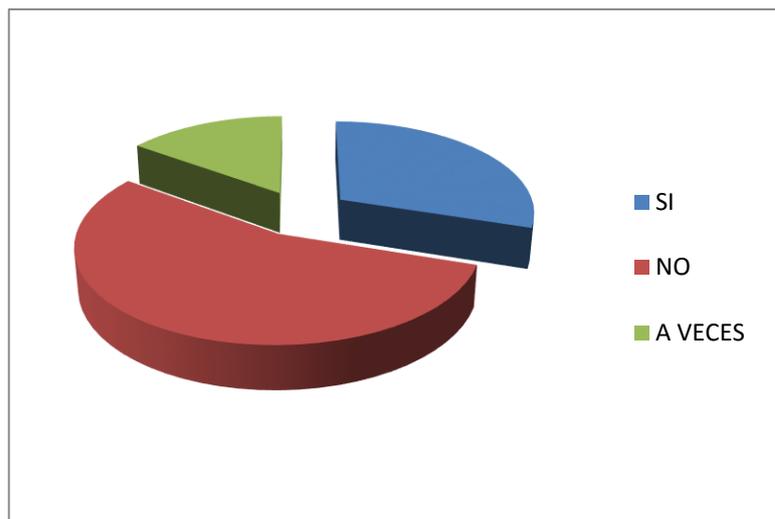
FUENTE: Personal fábrica INCATELL
AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 17: FECHA DE ENTREGA (POR DEPARTAMENTO)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL
AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 18: FECHA DE ENTREGA (PORCENTAJE TOTAL)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 55% del personal encuestado se encuentra de acuerdo en que no se entregan los productos en las fechas establecidas ya que existen varios pedidos que se tienen que entregar por las mismas fechas, el 30% de las personas encuestadas piensa que se están entregando los pedidos en las fechas establecidas mientras que el 15% comenta que existe algunas ocasiones en las que si se les entrega los pedidos en las fechas establecidas por el cliente y por la fábrica, pero existe también pedidos anteriores que retrasan la producción al no existir un orden en la producción para la entrega.

PREGUNTA 7.

¿Existe exceso de Inventarios en los Procesos de Producción?

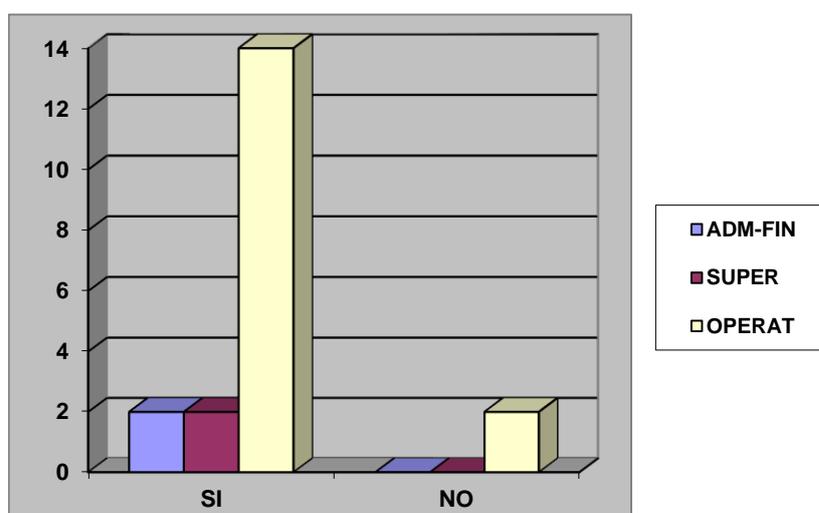
CUADRO N° 21: EXCESO DE INVENTARIOS

SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	2	100	2	100	14	87	18	90
NO	0	0	0	0	2	13	2	10
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

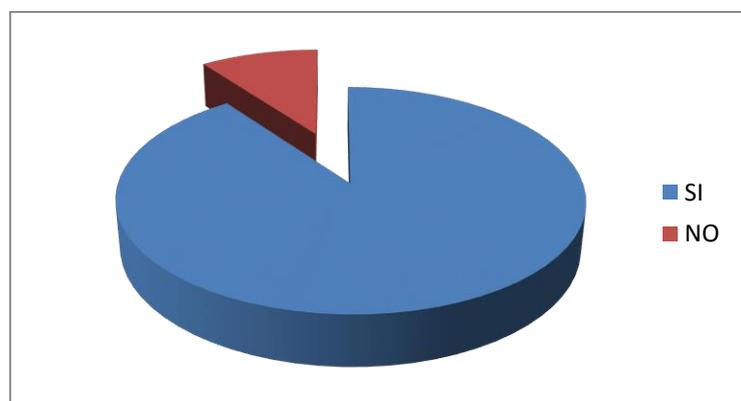
GRÁFICO N° 19: EXCESO DE INVENTARIOS (POR DEPARTAMENTO)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 20: EXCESO DE INVENTARIOS (PORCENTAJE TOTAL)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 90% de las personas encuestadas están de acuerdo que existe un exceso de inventarios en cada uno de los procesos de la producción, que se da principalmente por la mala distribución de la planta y por la no existencia de una secuencia ordenada de operaciones.

PREGUNTA 8.

¿Estaría de acuerdo en cambiar el sistema de producción actual para mejorar los tiempos y calidad de los productos?

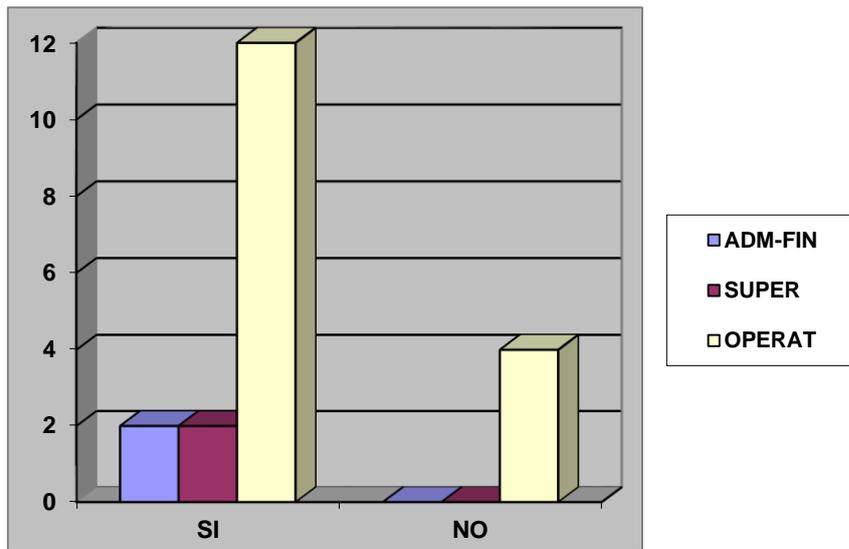
CUADRO N° 22: CAMBIO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

SECCIÓN ITEM	DEPT. ADM – FINANCIERO		DEPT. PROD. SUPERVISIÓN		DEPT. PROD. OPERATIVO		TOTAL	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
SI	2	100	2	100	12	75	16	80
NO	0	0	0	0	4	25	4	20
TOTAL	2		2		16		20	

FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

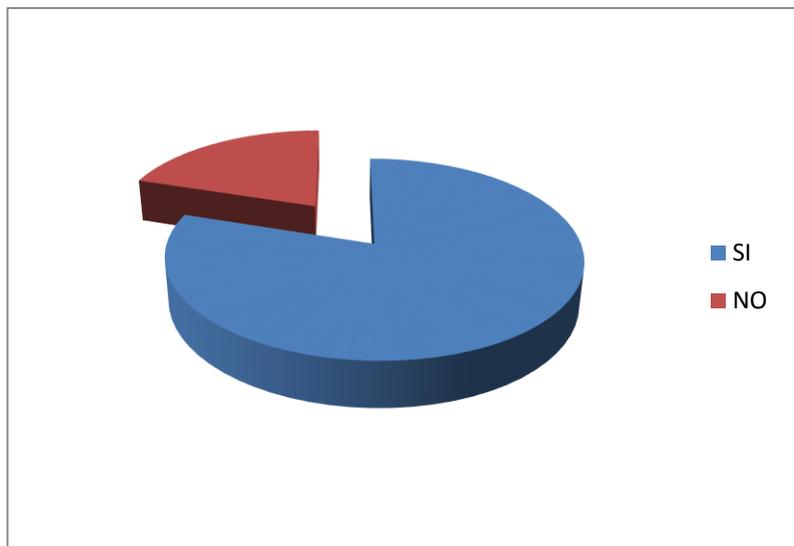
GRÁFICO N° 21: CAMBIO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN (POR DEPARTAMENTO)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 22: CAMBIAR EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PORCENTAJE TOTAL)



FUENTE: Personal fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 80% del personal está dispuesto a cambiar el sistema de producción actual por un sistema de producción que se encuentre acorde a las necesidades de la fábrica, para poder complacer a los cliente tanto fechas de entrega como en control de calidad.

CONCLUSIÓN: Se puede concluir según los resultados de las encuestas, que existen problemas en el sistema de producción como: orden, secuencia de operaciones, tiempos de entrega, exceso de inventarios, control de calidad, por lo que los productos no son entregados en la fecha y en las condiciones pactadas con el cliente.

2.5.2. Resultado de la Encuesta Dirigida a los Clientes de “INCATELL”

PREGUNTA 1

¿La atención que le brindaron en Incatell fue:?

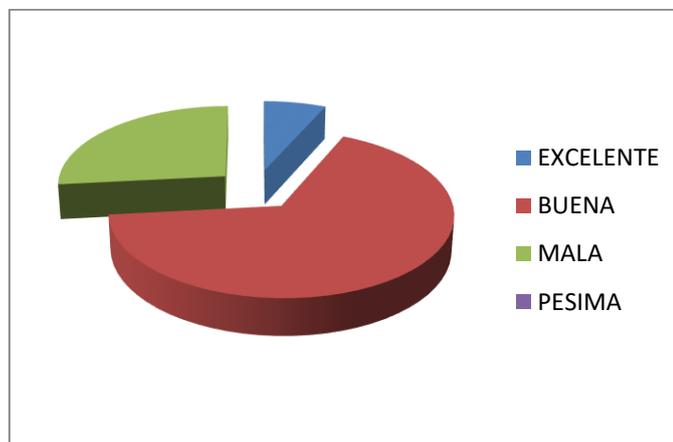
CUADRO N° 23: ATENCIÓN AL CLIENTE

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
EXCELENTE	1	6,67
BUENA	10	66,67
MALA	4	26,66
PESIMA		
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 23: ATENCIÓN AL CLIENTE



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: En el gráfico se muestra que la mayoría de los clientes se encuentran satisfechos con la atención que han recibido de la fábrica INCATELL, aunque existe un porcentaje del 26,67% que piensa que la atención ha sido mala, ya sea por la tardanza en la entrega del producto como por fallas en algunas prendas.

PREGUNTA 2.

¿El producto que usted recibió se encuentra de acuerdo a su pedido?

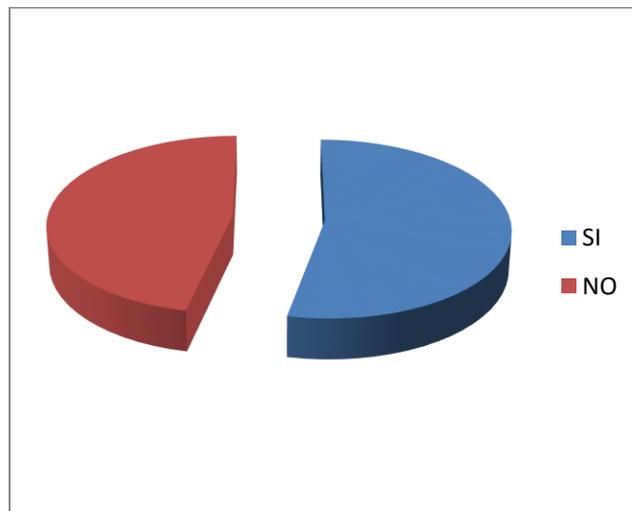
CUADRO N° 24: SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	8	53,33
NO	7	46,67
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 24: SATISFACCIÓN DEL CLIENTE



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 53,33% de los clientes encuestados opina que recibieron los productos según el pedido que realizaron y el 46,67% opina que no recibieron los productos según el pedido que realizaron, esto se debe a factores como: el control de calidad, falta de comunicación de las áreas de producción y la fecha en que fueron entregados.

PREGUNTA 3.

¿El producto fue entregado en la fecha acordada?

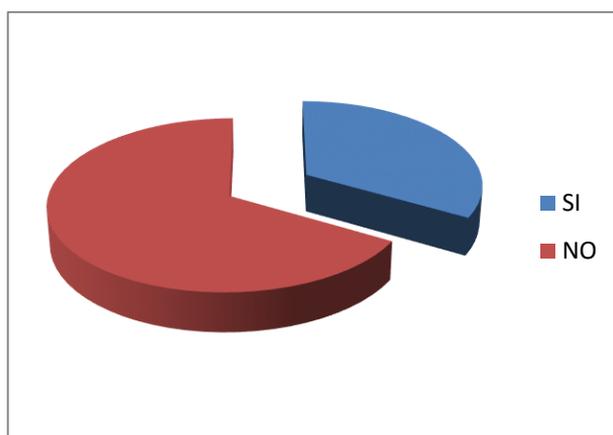
CUADRO N° 25: FECHA DE ENTREGA

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	5	33,33
NO	10	66,67
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 25: FECHA DE ENTREGA



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 33,33% de los clientes encuestados opina que su pedido fue entregado en la fecha acordada en cambio el 66,67% no se encuentra de acuerdo ya que su pedido no fue entregado en la fecha que se acordó esto es debido a la falta de planificación que existe con relación a la entrega de pedidos dando prioridad a los clientes antiguos.

PREGUNTA 4.

¿Desearía que el producto que usted necesita se lo realice con mayor control de calidad?

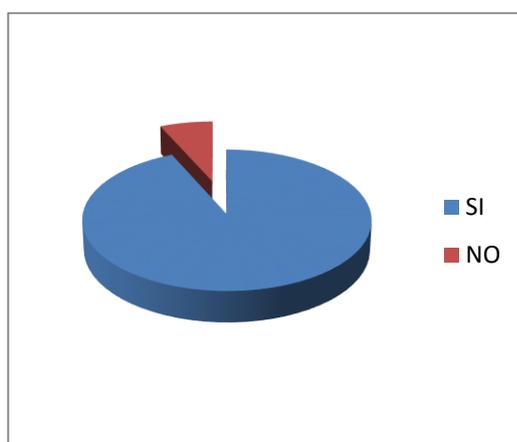
CUADRO N° 26: CONTROL DE CALIDAD

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	14	93,33
NO	1	6,67
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 26: CONTROL DE CALIDAD



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 93,33% de los clientes encuestados se encuentra de acuerdo en que debería existir mayor control de calidad de los productos ya que por ello el cliente se sentirá satisfecho y regresará tomando en cuenta sus necesidades.

PREGUNTA 5.

¿Ha realizado algún reclamo porque no se le entregó el producto en el tiempo acordado?

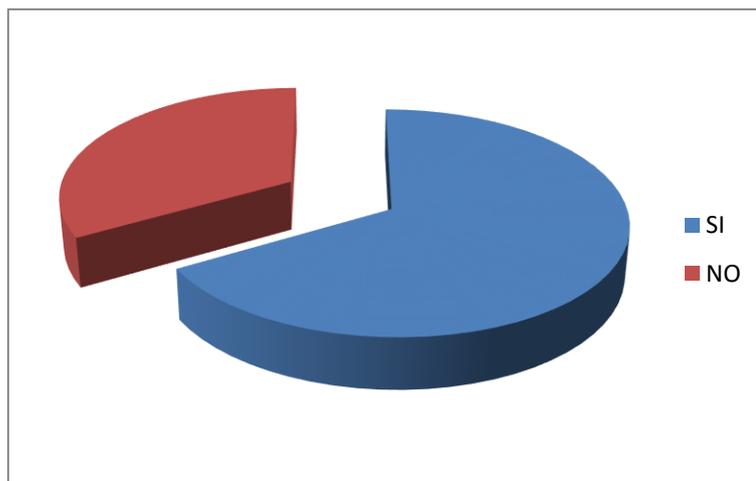
CUADRO N° 27: RECLAMOS

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	10	66,67
NO	5	33,33
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 27: RECLAMOS



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: En el gráfico se puede ver que el 66,67% de los clientes alguna vez han realizado un reclamo porque no se le ha entregado el producto en las fechas indicadas.

PREGUNTA 6.

¿Cuántas veces ha realizado el reclamo a la fábrica?

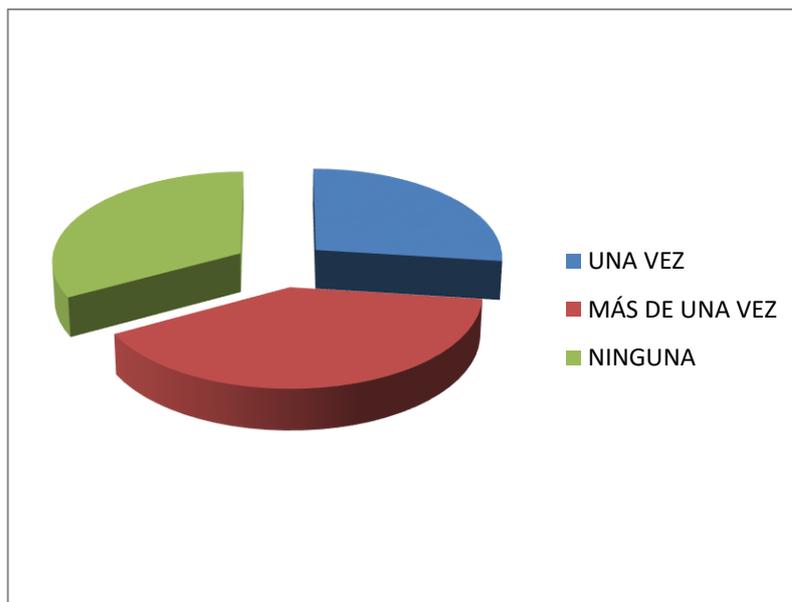
CUADRO N° 28: CANTIDAD DE RECLAMOS

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
UNA VEZ	4	27
MAS DE UNA VEZ	6	40
NINGUNA	5	33
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 28: CANTIDAD DE RECLAMOS



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: El 27% de los encuestados han realizado un reclamo, el 40% más de un reclamo y el 33% no ha realizado ningún reclamo

PREGUNTA 7

¿Cree usted que los materiales que se utilizan para la fabricación de los productos son de buena calidad?

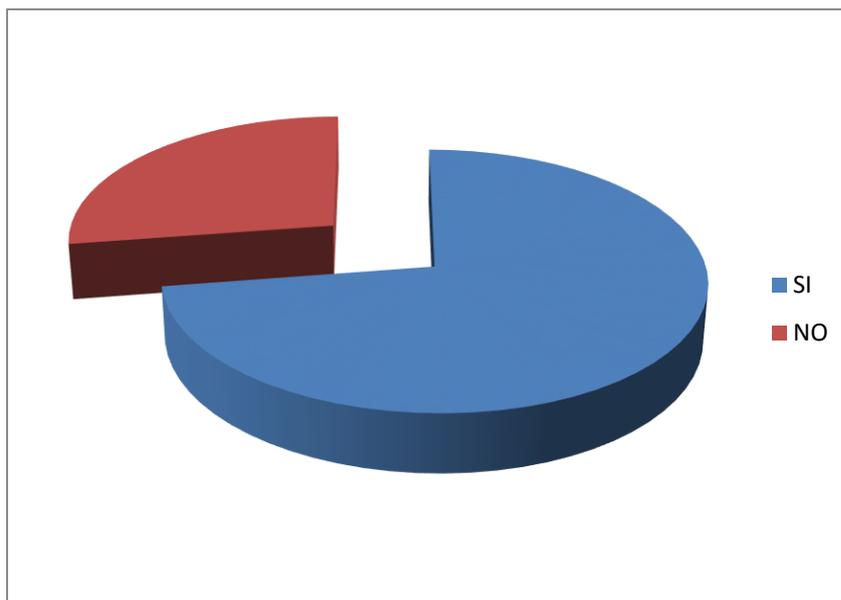
CUADRO N° 29: MATERIA PRIMA DE CALIDAD

ITEM	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	11	73,33
NO	4	26,67
TOTAL	15	100

FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

GRÁFICO N° 29: MATERIA PRIMA DE CALIDAD



FUENTE: Clientes fábrica INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello.

INTERPRETACIÓN: Se puede ver en el gráfico que el 73,33% de los clientes opina que si se utiliza materiales y materia prima de buena calidad, mientras que el 26,67% opina que los materiales y materia prima que se utiliza no son de buena calidad, ya que algunas telas se descolore, existen fallas en la costura o las tallas no se encuentran acordes.

CONCLUSIÓN: En las encuestas realizadas a los clientes, se puede ver que existe una inconformidad en cuanto a la fecha de entrega de los productos, motivo por el cual se dan la mayoría de los reclamos, pero los clientes también se encuentran de acuerdo que los productos son elaborados con materia prima de calidad pero si desearían que exista mayor control de calidad.

2.5.3.Resultado de la Entrevista Dirigida al Gerente de la Fábrica de Confecciones Industriales “INCATELL”

PREGUNTA 1

¿Ha realizado una revisión de los procesos de Producción?

Para decirle la verdad no se ha realizado ninguna revisión de los procesos de producción debido a la falta de tiempo.

PREGUNTA 2

¿Conoce que existen otros procesos de producción que ayudaría a mejorar la calidad de los productos que fabrica?

Si tengo conocimiento que existen otros sistemas de producción que ayudarían a mejorar los procesos de la producción y por ende la calidad de los productos pero no sé exactamente cómo funcionan estos sistemas y además como le expliqué anteriormente la falta de tiempo es la razón principal que ha impedido la implementación de otro sistema de producción.

PREGUNTA 3

¿Los productos que fabrica son entregados en las fechas ofrecidas a los clientes?

No lamentablemente no son entregados en las fechas establecidas, por lo general se entrega con un día de retraso, ya que no se toma en cuenta imprevistos que pueden suceder como por ejemplo que una operaria falte y no exista otra persona que la pueda reemplazar.

PREGUNTA 4

¿Existe un control de calidad de los productos antes de entregarlos a los clientes?

Se revisa pero se realiza una revisión muy a la ligera, no es un control de calidad como debería hacerlo para poder entregar las prendas en óptimas condiciones.

PREGUNTA 5

¿Conoce acerca del sistema de producción modular?

Lo conozco poco pero me interesaría conocer más.

PREGUNTA 6

¿Estaría dispuesto a cambiar el sistema actual por el sistema de producción modular?

Si es para mejorar claro que lo cambiaría, para incrementar la producción y poder atender a todos los pedidos sin retraso alguno.

CONCLUSIÓN: En la entrevista realizada al gerente se puede dar cuenta que está de acuerdo en implementar el sistema de producción modular para mejorar su producción y poder atender de mejor manera al cliente.

2.5.4. Observación de las actividades de la fábrica de Confecciones Industriales “INCATELL”

La observación se realizó a través de la lista de chequeo que se detalla a continuación:

CUADRO N° 30: LISTA DE CHEQUEO

NORMAS BÁSICAS DE CUMPLIMIENTO				
EMPRESA:		"INCATELL"		ACTIVIDAD: Producción de prendas deportivas, industriales, etc.
OBJETIVO:		Obtener información acerca del sistema de producción actual de la fábrica		
SECCIÓN: Toda la planta Industrial			INVESTIGADOR: Mauricio Tello	
RESPONSABLE SECCIÓN:				
NORMAS BÁSICAS DE CUMPLIMIENTO		Si cumple	No cumple	OBSERVACIONES
Personal				
1	El personal operario realiza sus actividades en forma ordenada		x	No existe un orden específico
2	Los operarios se encuentran capacitados en todas las máquinas		x	Son pocas las operarias que conocen el uso de cada una de las máquinas
3	Existe ausentismo por parte de las operarias	x		Se da porque no hay un compromiso con la fábrica.
4	El espacio físico se encuentra bien utilizado		x	Se encuentran mal distribuidas la maquinaria y el personal tiene que levantarse para ir a recoger las prendas para realizar la siguiente operación.
5	La fábrica trabaja al 100% de su capacidad de instalada		x	Existe maquinaria que se encuentran sin utilizar ya que se encuentran con daños y no se ha realizado el respectivo

				mantenimiento.
6	Se realizan capacitaciones a los operarios acerca del funcionamiento de todas la máquinas		x	Por falta de tiempo
7	Existe un buen ambiente de trabajo		x	Hay rivalidad entre las operarias del corte y de costura.
8	En todas las operaciones se realiza control de calidad		x	Solamente en la sección de acabados y este control no es minucioso.
9	La limpieza de la fábrica es realizada una vez a la semana	x		Porque el operario piensa que tiene que estar bien sucio para limpiar.
10	Los productos se entregan en la fecha acordada con el cliente		x	No existe una planificación de la producción.
11	Se tiene exceso de inventario en los procesos de producción	x		Existe acumulación de material en todos los puestos de trabajo
12	Existe transporte de material de una operación a otra	x		Cada operaria se levanta para transportar el material que necesita utilizar en la operación que le corresponde realizar.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

En base a las encuestas, entrevistas y observación se pudo ver que el sistema de producción lineal que utiliza la fábrica de confecciones industriales “INCATELL” tiene deficiencias en muchos aspectos como se detalla a continuación:

1. Las primeras prendas salen del proceso (corte, costura y acabados) a los tres días de haber ingresado a la línea o sección debido a los grandes inventarios en proceso existentes.
2. Este proceso de producción no se adapta a los requerimientos de los clientes, ya que cada vez que hay que cambiar de producto las operarias se demoran alrededor de 15 minutos al realizar cada una de sus actividades.
3. Poca versatilidad o polivalencia de los operarios, por la exigencia de especialización, llegando a obtener bajos índices de productividad muy cerca de los estándares exigidos.

En contraparte si no se realiza un programa de rotación continua, los operarios tendrán la limitación de no saber muchas operaciones o el manejo de varios tipos de máquinas.

4. Existen defectos de calidad en un 15%, por lo cual se requiere la presencia de personal de aseguramiento de calidad (jefe o responsable de calidad, supervisor de calidad, personal de inspección) durante el desarrollo del proceso productivo.
5. Cada línea o sección necesita amplitud de espacio físico de 2m² por máquina, los mismos que son utilizados por mesas donde se colocan los altos niveles de inventario (prendas).
6. No existe un orden específico para realizar las operaciones por lo que existe 10 minutos de tiempo muerto por parte de las operarias entre cada operación.
7. Existe un 22% de ausentismo por parte del personal debido a la falta de compromiso de las operarias con la fábrica.

8. La fábrica no trabaja al 100% de su capacidad instalada solamente lo hace en un 70%, debido a que las operarias no conocen el manejo de todas las máquinas y algunas de estas se encuentran dañadas.
9. Se ha podido evidenciar a través de charlas con todas las operarias, que existen discrepancias entre el personal de corte y de costura, debido a problemas que tienen fuera del horario de trabajo los mismos que repercuten en la productividad de la fábrica, dándose un mal ambiente de trabajo.
10. Existen en ocasiones que el producto terminado pasa en almacenamiento en un 30% debido a la falta de planificación y desconocimiento de las operarias, ya que cogen las piezas de las prendas que encuentran primero dando prioridad a veces a productos que no se necesita entregar todavía y dejando a un lado los pedidos realmente urgentes.
11. En base a la observación que se realizó con la lista de chequeo, en la fábrica no se realiza una limpieza adecuada, debido a la falta de costumbre y mala distribución de puestos de trabajo, ya que las operarias realizan la limpieza semanalmente por lo que existe acumulación de basura en todos los puestos de trabajo.
12. Las operarias realizan el transporte de las prendas en un 50% de una máquina a otra para poder seguir con el proceso de producción, lo cual ocasiona retrasos en los tiempos de producción, además se necesita de mayor esfuerzo físico por parte de las operarias de la sección de costura.
13. Existe inconformidad por una parte de los clientes debido al incumplimiento en las fechas de entrega de los productos, dándose un 67% de reclamos que pueden llegar a desprestigiar a la fábrica.

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN

El sistema de producción aplicado por la fábrica de confecciones industriales “INCATELL no tiene un control es decir no hay una verificación para que se cumpla con todas las operaciones.

El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación del capital, la capacidad productiva, etc. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro.

Podemos definir el control de producción, como la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue a los objetivos de la fábrica.¹⁰

¹⁰ <http://www.monografias.com/trabajos24/control-produccion/control-produccion.shtml>

“**Función** de dirigir o regular el **movimiento** metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación, desde la requisición de materias primas, hasta la entrega del **producto** terminado, mediante la transmisión sistemática de instrucciones a los subordinados, según el plan que se utiliza en las instalaciones del modo más económico”.

Para lograr el **objetivo**, la **gerencia** debe estar al tanto del desarrollo de los trabajos a realizar, el **tiempo** y la cantidad producida; así como modificar los planes establecidos, respondiendo a situaciones cambiantes.

Preguntas básicas para el control de la producción:

¿Qué es lo que se va a hacer?

¿Quién ha de hacerlo?

¿Cómo?, ¿Dónde?, y ¿Cuándo se va a cumplir?

El control es algo más que **planeación**: “Control”, es la aplicación de varias formas y medios, para asegurar la ejecución del **programa** de producción deseado.

La **programación** de la producción dentro de la fábrica y la conservación de la existencia constituyen el medio central de la producción. El proceso de fabricación está constituido por corriente de entrada de materiales que se utilizan en el producto; y la operación que abarca la conversión de la **materia prima** (empleado, equipo, tiempo, **dinero**, **dirección**, etc.) en producto acabado que constituye el potencial de salida que es lo que no se está realizando en la fábrica INCATELL ya sea por la falta de tiempo o desconocimiento.

En la fábrica “INCATELL” no existe un plan de producción que permita comparar con regularidad el reforzamiento del inventario, contra los niveles predeterminados; pudiendo así, decidir a tiempo por una **acción** correctiva para mejorar el sistema de producción o cambiar el mismo.

No se realiza la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

El programa de producción es afectado por:

Materiales: Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.

Capacidad del personal: Para mantener bajos **costos** al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.

Capacidad de producción de la maquinaria: Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, [calidad](#) y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.

La función de la programación de producción tiene como finalidad la siguiente:

- Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

Organización Lineal¹¹

Es una organización muy simple y de conformación piramidal, donde cada jefe recibe y transmite todo lo que sucede en su área, cada vez que las líneas de comunicación son rígidamente establecidas.

Tiene una organización básica o primaria y forma un fundamento de la organización. Sus características son:

- a) [Autoridad lineal y única:](#)** Es la autoridad del superior sobre los subordinados. Cada subordinado se reporta solamente a su superior, tiene un solo jefe y no recibe órdenes de ningún otro.
- b) [Líneas formales de comunicación:](#)** La comunicación se establece a través de las líneas existentes en el [organigrama](#). Cada superior centraliza la [comunicación](#) en línea ascendente de los subordinados.
- c) [Organización formal:](#)** Es un sistema de tareas bien determinadas, cada una de estas tiene en si una determinada cantidad específica de autoridad, responsabilidad y deber de rendir [cuentas](#).

Esta organización facilita la determinación de objetivos y políticas, es una forma de organización fija y predecible, lo que permite a la empresa anticipar sus futuros logros.

¹¹ <http://www.monografias.com/trabajos24/control-produccion/control-produccion.shtml>

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.CONCLUSIONES

Se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ⇒ Se puede ver que el sistema de producción actual con el que se viene trabajando no tiene un orden específico para la realización del producto.
- ⇒ Existe desperdicio de tela en la sección de corte debido a que las operarias de esta sección no acomodan los moldes para tener un mayor aprovechamiento de la tela.

- ⇒ En la sección de costura existe pérdida de tiempo de las operarias que trabajan en dicha sección ya que tienen que levantarse para coger las piezas de una actividad para pasar a otra actividad ya que la distribución de puestos no se encuentra bien definida.
- ⇒ En la sección de acabados no existe un control minucioso de las prendas en cuanto a tamaño, talla y limpieza de las mismas.
- ⇒ No existe una planificación de la producción diaria lo que conlleva pérdida de tiempo y demoras en la entrega de los productos al cliente.
- ⇒ Las operarias del área de costura no conocen el funcionamiento de cada una de las máquinas que existen en la fábrica.
- ⇒ Falta de compromiso por parte de las operarias al no realizar inspecciones al momento de realizar cada operación y al terminar no darse cuenta de las fallas que tienen las prendas.

5.2.RECOMENDACIONES

Se recomienda que la Administración de INCATELL realice los cambios pertinentes en el área de producción para que la empresa mejore su desenvolvimiento, a continuación se propone lo siguiente:

- ⇒ Realizar una verificación cada 15 días del área de producción de todas las actividades para poder tener un orden específico, para la elaboración de cada una de las prendas que se elaboran.
- ⇒ Capacitar cada 3 meses al personal que se encuentra a cargo de la sección de corte, para que se tome conciencia y se aproveche de mejor manera la tela y exista un mínimo de desperdicio.
- ⇒ Distribuir los puestos de trabajo de una manera que, las operarias no tengan que levantarse para coger las piezas de la prenda para continuar con las actividades.

- ⇒ Capacitar a las operarias sobre la utilización de cada una de las máquinas existentes en la fábrica y sobre el nuevo sistema de producción modular.
- ⇒ Se sugiere que para conservar al cliente, se tiene que tener más cuidado en cada una de las secciones de producción al momento de realizar su actividad haciendo comprender al personal que la fábrica depende del cliente.
- ⇒ Por parte de la administración existe el compromiso de apoyar el proyecto de implementación de un nuevo sistema de producción para poder mejorar la producción.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Título de la propuesta

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR PARA
LA FÁBRICA DE CONFECCIONES INDUSTRIALES “INCATELL” DE LA
CIUDAD DE RIOBAMBA

6.2. Introducción

El sistema de producción modular o celular se define como un sistema técnico especializado en una fase de producción en la cual el equipo y las estaciones de trabajo son combinadas para facilitar la producción de pequeños lotes y mantener flujos de producción continuos.

Forma grupos con las personas, los procesos y las máquinas para producir una familia de partes, que típicamente constituyen un componente o sub componente completo y, a su vez son realizadas cerca para permitir la retroalimentación entre operadores ante problemas de calidad u otros. Los trabajadores en la manufactura celular están tradicionalmente entrenados para funciones diversas y por tanto son capaces de atender diversas interrogantes. Esta alternativa de producción aparece ante las exigencias actuales del mercado y el cual está orientado básicamente a la satisfacción de las necesidades del cliente.

6.3.Objetivos

6.3.1. Objetivo General

Implementar el Sistema de Producción Modular para la fábrica de confecciones industriales “INCATELL” para mejorar su producción en cantidad y calidad.

6.3.2. Objetivos Específicos

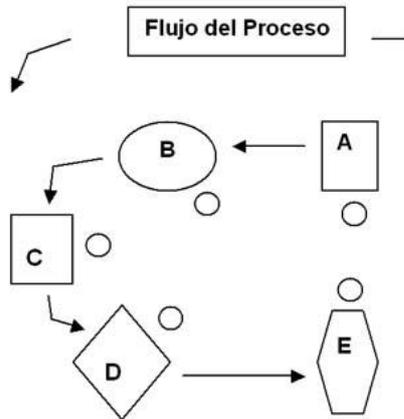
- ⇒ Realizar una mejor distribución de la planta de producción de acuerdo al Sistema de Producción Modular.
- ⇒ Efectuar una adecuada secuencia de operaciones de cada proceso de producción para mejorar dicho proceso.
- ⇒ Diseñar diagramas de flujo del proceso y de recorrido tomando en cuenta el Sistema de Producción Modular.
- ⇒ Capacitar al personal acerca de la implementación del Sistema de producción modular.
- ⇒ Evaluar los beneficios del Sistema de Producción Modular.

6.4.Fundamentación Científico –Técnica

6.4.1. Sistema de Producción Modular

Un módulo o célula es un conjunto de dos o más estaciones de trabajo no similares, localizadas uno junto a otro, a través de los cuales se procesa un número limitado de partes o modelos con flujos de línea y, como resultado, la calidad de la producción y la moral del trabajador se elevan por el simple hecho de trabajar con todo un ensamble y ser capaz de construir un producto terminado en vez de realizar eternamente tareas repetitivas.

GRÁFICO N° 30: MÓDULO O CÉLULA



Los negocios y los consumidores tienden a cambiar de manera diaria. Los consumidores demandan la talla, estilo y color correctos en el lugar de su elección. Además el confort, versatilidad, calidad y precio son factores decisivos cuando los consumidores deciden que comprar. Las plantas que fabrican los productos deben tener la misma versatilidad que los hacen capaces de responder a estos cambios de manera rápida. Las necesidades de los consumidores necesitan un corto tiempo de respuesta y un enorme grado de flexibilidad por parte de los fabricantes.

El Sistema de producción modular, es actualmente el sistema más flexible ya que permite un bajo inventario en proceso y cortos tiempos de entrega, incrementa la flexibilidad a los cambios de estilo, mejora los niveles de calidad y motiva de manera positiva a los trabajadores. Desafortunadamente no todos tienen éxito en las conversiones al ambiente modular. Para entender porque algunas industrias han cambiado al sistema de producción modular con éxito, mientras que otras han fallado, debemos conocer que es en realidad un sistema de producción para la industria de la confección. El sistema de producción modular ha sido aplicado como herramienta de pre certificación en algunas operaciones industriales.

6.4.1.1. Definición del Sistema de Producción Modular¹²

Esta producción se puede definir como el intento de fabricar estructuras permanentes de conjunto, a costa de hacer menos permanentes las subestructuras. El concepto de modularidad consiste en diseñar, desarrollar y producir aquellas partes que pueden ser consideradas en un número máximo de formas. Un módulo de producción es un grupo de gente trabajando junta y buscando un bien definido, es decir se tiene un objetivo común el mismo que es producir el mayor número de prendas posibles cumpliendo con las especificaciones de calidad del cliente mientras optimiza las habilidades y esfuerzos de cada miembro. A diferencia de los sistemas tradicionales de producción, un módulo debe ser, a la larga un sistema auto dirigido donde cada operador entiende y acepta las metas comunes y su responsabilidad en el éxito colectivo. Esto hace el trabajo más efectivo debido al incremento en el nivel de responsabilidad y la participación del grupo ya que

¹² González Riesco, Montserrat, SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, Ideaspropias Editorial, 1ª ed., 2006, pág 45

los operadores participan en todas las decisiones que pueden afectar el desempeño del equipo, desde la asignación de operadores para un nuevo estilo hasta la suspensión de uno de sus miembros si es necesario.

6.4.1.2. Ventajas y desventajas del Sistema de Producción Modular¹³

Ventajas

- ♣ Flexibilidad
- ♣ Rápida respuesta a las necesidades del consumidor
- ♣ Mejora en los niveles de calidad
- ♣ Bajos niveles de inventario en proceso
- ♣ Trabajo en equipo
- ♣ Bajo ausentismo
- ♣ Incremento en el compromiso del operador
- ♣ Operadores multi-hábiles

Desventajas

- ♣ Necesidad de una rápida respuesta a problemas
- ♣ Necesidad de máquinas suplementarias
- ♣ Rechazo a operadores de bajo rendimiento
- ♣ Costo del entrenamiento cruzado
- ♣ Problemas de paro por mala calidad
- ♣ Necesidad de una rápida respuesta por parte de los técnicos de la maquinaria

En una etapa avanzada, a los operadores se les paga con un sistema de pago grupal en donde todos los miembros del equipo ganan de acuerdo al número de piezas terminadas y entregadas, es decir solo cuentan con prendas de primera calidad.

Esto alienta al módulo al trabajo en equipo ayudándose entre ellos para producir una prenda de alta calidad y a la mejor eficiencia posible.

¹³ Dr. James L. Riggs, Sistemas de Producción, Planeación, Análisis y Control, Limusa Wiley, 3era edición, México, págs.. 104, 105

Los módulos trabajan con un bajo inventario en proceso, usualmente en un ambiente pieza a pieza donde los rangos de inventarios son entre 2 y 1 día de proceso dependiendo del producto y de la madurez del módulo.

Establecer el pieza a pieza requiere que los operadores aprendan a “pasar” la pieza tan pronto como termine su operación manteniendo al mínimo los niveles de inventario. También requiere que los operadores desarrollen gran capacidad y sentido de urgencia para mantener el flujo de producto siempre constante.

La mayor ventaja del sistema de producción modular es aquella que se refiere al trabajo en equipo y a la flexibilidad.

El trabajo en equipo permite mejoras en el ambiente laboral, hace a los operarios responsables por su calidad, reduce el ausentismo y crea COMPETITIVIDAD.

La flexibilidad permite que los módulos respondan rápidamente a los cambios de estilo y a reducir el inventario en proceso. Algunas de las desventajas irónicamente también están ligadas al trabajo en equipo y a la flexibilidad.

Un bien integrado equipo rechaza a nuevos integrantes, especialmente cuando son de nuevo ingreso porque su participación directamente afecta a su desempeño y a sus ganancias.

6.4.1.3. Características del Sistema de Producción Modular¹⁴

Las características del sistema de producción modular están alineadas con los ambientes de cambio constantes. Sus ventajas permiten ser competitivos ante la alta demanda de los mercados y reaccionar de manera inmediata a las necesidades de los consumidores. Sus desventajas deben ser cuidadosamente consideradas antes de empezar el cambio a sistemas de producción modulares principalmente cuando se trata de una planta con esquemas atrasados de producción (sistemas de producción típicos).

6.4.1.4. Comparación del Sistema de Producción Modular con los otros Sistemas

El sistema de producción modular y los sistemas convencionales se diferencian en diversos aspectos:

Número de Operadores: Usualmente un módulo tiene entre 10 a 15 miembros mientras que las líneas convencionales tienen más de 25 o 30 operadores. Un operador de módulo maduro requiere menos supervisión que un operador convencional porque ellos resuelven sus problemas de manera diferente. De cualquier forma, la madurez de un módulo es difícil de alcanzar sin el entrenamiento pertinente en tópicos como: resolución de problemas modulares,

¹⁴ Gustavo Velázquez Mastretta, Sistema de Producción, Limusa (Noriega Editores - México), 2008, Sexta Edición, pág. 67 - 80

comunicación efectiva, liderazgo y empatía y un constante seguimiento para mantener estos conocimientos frescos y aplicados.

Trabajo en Proceso: Un módulo mantiene típicamente entre 2 y 1 día de trabajo en proceso, mientras que en la línea convencional mantiene de 5 o más días en inventario y 3 o más días en proceso. Los bajos inventarios ayudan a reducir los costos por inventario y reducción del número de bultos viejos y bultos con problemas en las líneas. Las reparaciones son procesadas de inmediato y los problemas de producción no afectan más que el mínimo inventario en proceso.

Manejo de Bulto: El ambiente pieza a pieza de los módulos permiten una considerable reducción del manejo del bulto por parte de los operadores, dando como resultado una reducción de tiempos muertos y un incremento en la producción. A diferencia de las líneas convencionales donde se desperdicia tiempo, atando, desatando y en muchas ocasiones buscando el bulto que se deberá coser.

Forma de Pago: Los operadores en un sistema de producción modular son pagados con un incentivo grupal donde todos reciben el mismo monto de pago de acuerdo a los resultados de producción de equipo. En las líneas convencionales, los operadores reciben el pago correspondiente a su desarrollo individual, lo que generalmente motiva al operador a trabajar más rápido, pero generan problemas de calidad, inventario desmedido, problemas de balanceo, etc.

Aún cuando esta es la característica más conocida del sistema de producción modular no representa por sí sola la solución a problemas ni puede ser aplicada sin el entrenamiento previo.

Entrenamiento Cruzado: En los módulos todos los operadores cosen 2 o más operaciones mientras que en las líneas convencionales, el operador domina su operación. Nuevamente en este punto se puede ver que el sistema de producción convencional permite altas eficiencias en algunos operadores y operaciones estables, pero la flexibilidad en los cambios de estilo tiende a ser muy lenta debido a los altos inventarios, sin embargo, los altos inventarios sirven para minimizar el efecto del ausentismo y rotación del personal, debido a que cada operador es especialista solo de su operación y no pueden ser eficientemente a los operadores ausentes.

Calidad: Bajo el esquema de producción modular, los miembros de módulo son responsables por su propia calidad. Si la calidad del producto al final del módulo no cumple con las especificaciones requeridas por el cliente, todo el módulo se debe para arreglar el problema. Las reparaciones se deben hacer al instante y los bultos viejos son casi inexistentes. En las líneas convencionales los operadores no son muy responsables acerca de su propia calidad debido a que su producción no es revisada hasta algunos días después y el proceso de reparación de prendas es sumamente lento causando bultos viejos y reparaciones acumuladas.

Balanceo: Normalmente los miembros de un módulo participan activamente en los problemas de balanceo, se mueven entre operaciones de acuerdo a las necesidades del inventario sin acumular exceso o dejar sin alimentación alguna operación. En las líneas convencionales, usualmente el supervisor o el Gerente de producción balancean entre líneas.

Cambios de Estilo: En un módulo, la primera docena de un estilo nuevo puede ser totalmente ensamblada entre el primer y el tercer día de proceso, dependiendo de la dificultad del estilo y la experiencia del módulo. Las líneas convencionales usualmente toman mucho más, entre 5 y 10 días, para cambiar y retornar la eficiencia anterior.

Ausentismo: En un sistema de producción modular, el operador tiene un gran compromiso como miembro del equipo y el ausentismo usualmente se mantiene abajo del 2%, en los sistemas convencionales el compromiso no es tan alto y el ausentismo llega a niveles increíbles del 15% y hasta el 25%.

El Trabajo del Supervisor: En las líneas convencionales, el supervisor deberá resolver la mayoría de los problemas, en un módulo maduro, los operadores saben resolver cada uno de los problemas que se le presentan y la intervención del supervisor es de apoyo en aquellos trámites que necesiten de permanecer fuera del módulo.

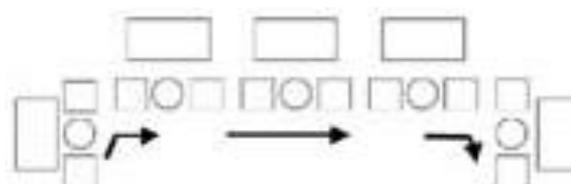
6.4.2. Distribución de Puestos de Trabajo.

La distribución de puestos de trabajo para un sistema de producción modular, tendrá como objetivo reducir el desplazamiento del operario según el módulo al que pertenecen, para ello las maquinas serán ubicadas lo más cerca posible para aquellos operarios que realizarán más de una operación de acuerdo al balance de línea.

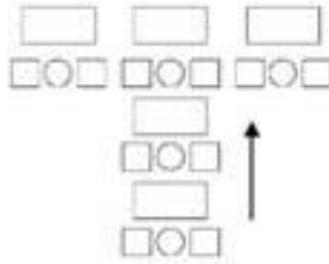
Existen modelos de distribución de puestos de trabajo desarrollados en la industria de la confección los cuales están basados en la teoría de la Tecnología de Grupos, los cuales se presentan en el GRÁFICO N° 31.

GRÁFICO N° 31: MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

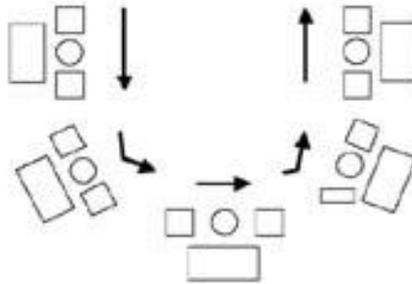
DISTRIBUCIÓN RECTÁNGULO



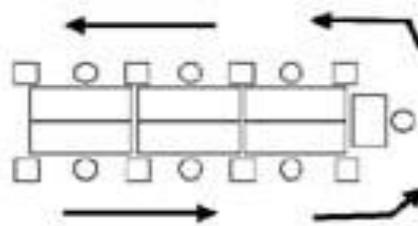
DISTRIBUCIÓN TIPO T



DISTRIBUCIÓN MEDIA LUNA



DISTRIBUCIÓN EN PARALELO



6.5.Descripción de la propuesta

Dentro de la propuesta para la Implementación de un Sistema de Producción Modular para la fábrica de Confecciones Industriales INCATELL se realizó las siguientes actividades representadas en un Diagrama de GANTT con una duración de semanas por cada una de las actividades.

CUADRO N° 31: DIAGRAMA GANTT DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

NUM.	ACTIVIDAD	SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4	SEM. 5	SEM. 6	SEM. 7	SEM. 8	SEM. 9	SEM. 10	SEM. 11	SEM. 12	SEM. 13	SEM. 14	SEM. 15	SEM. 16	SEM. 17	SEM. 18	SEM. 19	SEM. 20	SEM. 21	SEM. 22	SEM. 23	SEM. 24
1	Compromiso de la gerencia de la empresa XYZ S.A.	■																							
2	Designación del equipo de trabajo a implementar el sistema de producción modular.				■																				
3	Sesiones de entrenamiento con jefes y mandos medios.					■																			
4	Selección del grupo integrante de la línea modular.									■															
5	Organización del proceso de confección bajo el sistema de producción modular.												■												
		SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4	SEM. 5	SEM. 6	SEM. 7	SEM. 8	SEM. 9	SEM. 10	SEM. 11	SEM. 12	SEM. 13	SEM. 14	SEM. 15	SEM. 16	SEM. 17	SEM. 18	SEM. 19	SEM. 20	SEM. 21	SEM. 22	SEM. 23	SEM. 24

6.5.1. MEJOR DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE “INCATELL”

La distribución es básicamente una ordenación del espacio, las necesidades de espacio parten del número y tipo de máquinas requeridas, del área de material de espera, del área para los servicios requeridos por el producto y cualquier otra necesidad especial de espacios.

En la distribución de puestos de trabajo se tomó como base la Distribución Paralelo, que es la que se acerca a las necesidades de la fábrica de Confecciones “INCATELL”, utilizando los mismos recursos tanto humanos como físicos para la Implementación del Sistema de Producción Modular.

La utilización adecuada de un espacio físico también nos ayuda a reducir los tiempos por transporte del material y a producir más rápido las prendas. Una distribución adecuada de puestos de trabajo muestra la forma y el tamaño exacto de cada sección y se encuentra representada en dibujos bidimensionales o tridimensionales que se realizó con la ayuda del computador (AUTOCAD).

El plano de distribución detallada de las áreas productivas, es la ordenación final del área donde están señalados los espacios requeridos para la maquinaria y equipo, de acuerdo al patrón o flujo del proceso. A medida que se analizó cada área, su ordenación dependiendo de las áreas adyacentes por lo cual al momento de distribuir se siguió la secuencia de flujo entre áreas.

Para la distribución de los puestos de trabajo también se tomó en cuenta factores como: la forma de las máquinas (larga, estrecha, corta, circular, etc.), además se tomó en cuenta las partes que sobresalgan de las máquinas, partes que se pueden desacoplar, condiciones que la pueden dañar o condiciones que imposibiliten a otras máquinas situarse cerca.

Otro factor que se tomó en cuenta es las instalaciones eléctricas ya que se ubicó todos los interruptores de las máquinas donde exista menos peligro.

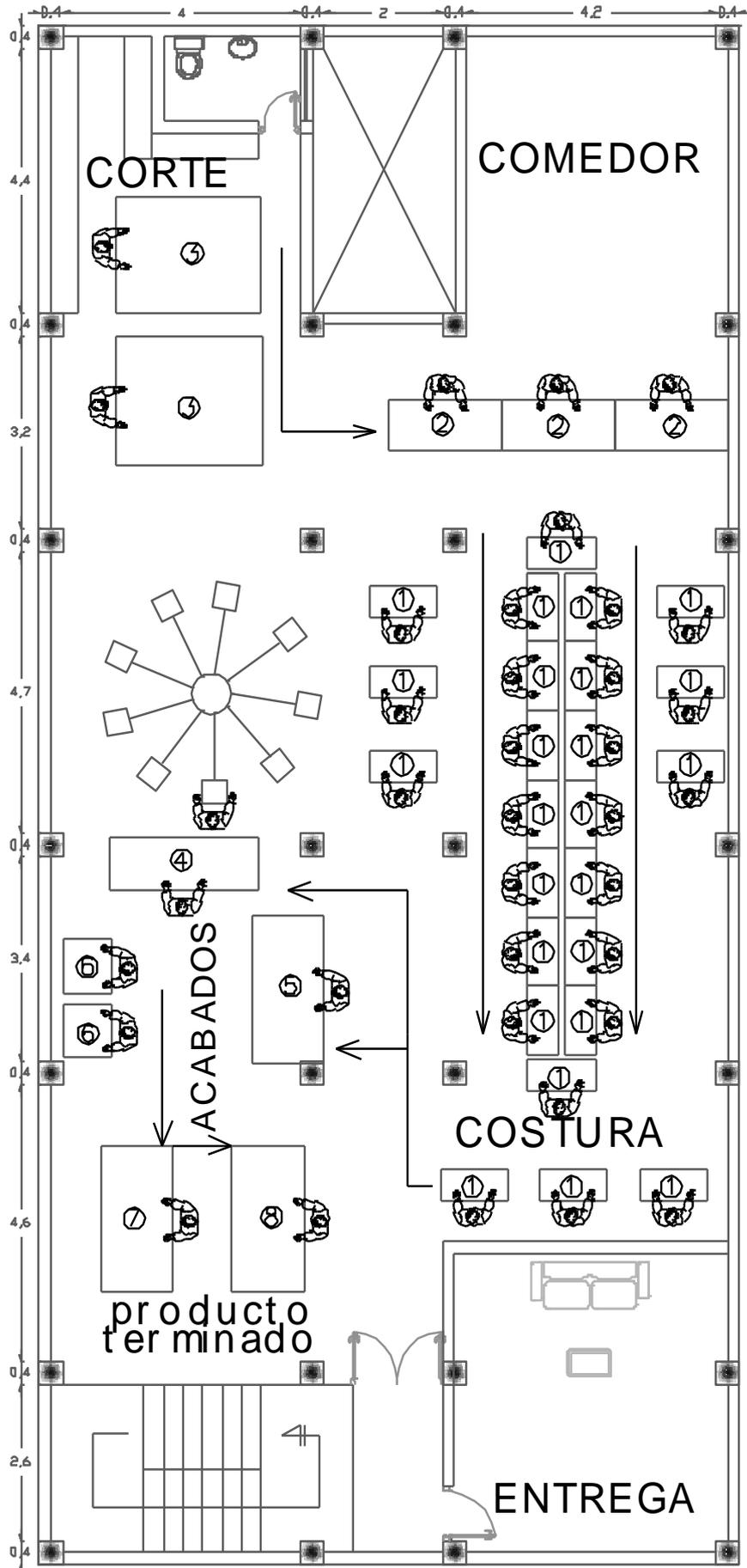
En la sección de corte se realizó una mejor distribución de las mesas que se utilizan para realizar el despliegue, tendido, tizado y corte de la tela evitando el recorrido del material de la estantería hacia la mesa.

Se unificó dos mesas de forma seguida para habilitar las piezas que se encuentran cortadas, para que inmediatamente las operarias de costura puedan realizar su trabajo, de forma que se siga un proceso en forma ordenada.

En el proceso de costura se realizó una distribución de puestos en forma paralela, utilizando de mejor manera el espacio físico reduciendo el transporte de material, teniendo mejores vías de acceso y dando continuidad al proceso productivo ya que el inicio del proceso de costura se encuentra a 2 metros de las piezas entregadas por corte, y de inmediato pasa al terminado del producto.

En la sección de acabados se ubicó la máquina estampadora en el lugar donde se encontraban las mesas de las piezas cortadas, seguidamente se reubicó las dos

máquinas bordadoras las cuales también permiten realizar los distintos acabados a las camisetas. Luego se pasa a las mesas que sirven para deshilar, doblar y enfundar el producto terminado, que bajo el sistema de producción modular el producto es entregado inmediatamente después de salir de la etapa de producción.



DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DE LA PLANTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	NÚMERO
MÁQUINAS DE COSER	①
MESAS DE MANDAR, HABILITAR, PLANCHAR, COPIAR, COMPLEMENTAR	②
MESAS DE TENDIDO Y CORTE	③
MESAS PARA ESTAMPAR	④
MESAS PARA ENAMORRAR	⑤
MESAS PARA BORDADO	⑥
MESAS PARA SACAR MEDID	⑦
MESAS PARA OBRERO Y CAPATAZ	⑧

FUENTE: FABRICA INCATELL
 AUTOR: MAURICIO TELLO

6.5.2. DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO DE “INCATELL”

Un diagrama de Flujo es una representación gráfica de los pasos que seguimos para realizar un proceso; partiendo de una entrada, y después de realizar una serie de acciones, llegamos a una salida.

En el Diagrama de Flujo se definió paso a paso cada una de las etapas del proceso, desde la toma de requerimientos hasta realizar la confrontación de requerimientos con el diseño inicial, para luego diseñar etapas o procedimientos adecuados.

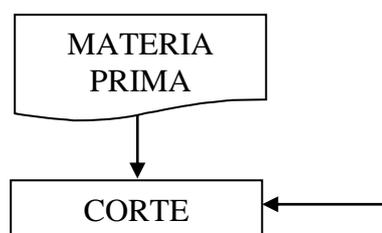
Se afirma que un producto de calidad solo se puede conseguir cuando se dispone de procesos capaces y estables en el tiempo. El control resulta fundamental.

Para el Diagrama de Flujo de la fábrica de confecciones “INCATELL” se lo realizó de una manera que pueda presentarse los pasos en forma clara, ordenada y concisa, cada símbolo muestra una acción específica.

Se realizó un Diagrama de flujo para la fábrica de confecciones “INCATELL” tenga una guía que le permita realizar un análisis sistemático de un proceso.

El Diagrama de Flujo ayudará para identificar de una manera más rápida los problemas y las oportunidades que tiene la fábrica de mejorar, además nos sirvió para capacitar a los empleados de la mejor manera de desarrollar las operaciones.

GRÁFICO N° 32: DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO DE “INCATELL”



FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

**6.5.2.1. SECUENCIA DE OPERACIONES PROPUESTO DE
“INCATELL”**

Se presenta de manera visual las operaciones que se encuentran realizando en la fábrica a través de la Implementación del Sistema de Producción Modular. Ejecutando los procesos de acuerdo a la secuencia de operaciones antes descrita para este sistema. Es difícil asignar metas individuales a cada operario, por lo que la asignación de metas será dada en forma grupal, lo cual ya es un inicio del concepto de trabajo en equipo.

6.5.2.1.1. Sección Corte

En el cuadro siguiente se detalla la secuencia de operaciones propuesta para el proceso de Corte:

CUADRO N° 32: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE CORTE PROPUESTO

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	TELA	Desplegar y tender tela	Mesa
2		Dibujo y tizado	Mesa/Tiza/Moldes
3		Cortar tela	Cortadora Vertical
4		Enumerar y habilitar piezas cortadas	Mesa
1	CINTA	Cortar cinta	Cortadora de cinta
2		Habilitar cinta cortada	Mesa
1	BOTONERAS	Planchar botonera	Plancha
2		Coser filo de la botonera	Recta
3		Habilitar botonera	Mesa
1	CUELLOS	Cortar cuello	Mesa
2		Habilitar cuello	Mesa

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

En la fotografía a continuación se muestra la sección de corte realizando la operación de tendido.



Luego se realiza el dibujo o tizado de las prendas colocando los moldes de manera que se pueda utilizar todo el ancho y largo de la tela para que no exista desperdicio de la misma.



Se realiza el corte de las prendas ya dibujadas o tizadas con la cortadora vertical, para luego ser enumeradas y habilitadas en las mesas destinadas para esta operación, luego pasan al proceso de costura.



6.5.2.1.2. Sección Costura

A continuación se detallan la secuencia de operaciones de la sección de costura de la elaboración de:

1. Camiseta Polyalgodón
2. Camiseta Polo Pique
7. Terno Exterior (Pantalón y Chompa)
8. Chalecos

CUADRO N° 33: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA PROPUESTO (Camiseta Polo Pique)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Hacer botonera	Recta
2		Unir hombros y pegar cuello	Overlock
3		Pegar cinta en hombro + cuello	Doble Aguja
4		Pegar mangas	Overlock
5		Pespunte de mangas	Recta
6		Pespunte de cuello + botonera	Recta
7		Cerrar camiseta y pasar filo de la botonera	Overlock
8		Recubrir mangas y filo de la camiseta	Recubridora

FUENTE: INCATELL
AUTOR: Mauricio Tello

CUADRO N° 34: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA PROPUESTO (Camiseta Polialgodón)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Unir hombros y pegar cuello	Overlock
2		Pegar cinta en hombro + cuello	Doble Aguja
3		Pegar mangas	Overlock
4		Pespunte de las mangas y cuello	Recta
5		Cerrar camiseta	Overlock
6		Recubrir mangas y filo de la camiseta	Recubridora

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

CUADRO N° 35: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA PROPUESTO (Terno Exterior – Pantalón)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Hacer bolsillos	Recta
2		Unir tiros y costados	Overlock
3		Pespuntes en tiros y costados	Recta
4		Pegar elástico en la cintura y cerrar pantalón	Overlock
5		Elasticar cintura	Elasticadora
6		Recubrir bastas	Recubridora

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

CUADRO N° 36: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA PROPUESTO (Terno Exterior – Chompa)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ENSAMBLE	Hacer bolsillos en la chompa	Recta
2		Unir hombros y pegar mangas	Overlock
3		Pespunte de hombros y mangas	Recta
4		Cerrar la chompa	Overlock
5		Pegar cuello y blandís en la chompa	Recta
6		Doblado de cuello	Recta
7		Doblado de abajo y poner cordón elástico	Recta
8		Pespunte cierre, puños y rematar bolsillos	Recta

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

CUADRO N° 37: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE COSTURA PROPUESTO (Chalecos)

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1		Armar y pegar bolsillos	Recta
2		Pegar las tapas de los bolsillos	Recta
3		Unir piezas de adelante con las de atrás	Recta
4		Unir hombros	Overlock
5		Pegar cierre y unir forro al chaleco	Recta
6		Cerrar chaleco	Overlock
7		Pegar cinta en la manga con el folder	Recta
8		Pespunte del cierre y doblado de abajo	Recta
9		Pegar belcro en tapas y bolsillos	Recta

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

A continuación se muestra la aplicación del Sistema de Producción Modular implementada en la fábrica de confecciones “INCATELL”. En la fotografía se muestra la confección de las camisetitas Polo Pique.



Cada una de las operarias tiene definida su función y ya no necesitan levantarse para coger las piezas para realizar la operación que les corresponde.



Se realiza el control o inspección por parte de cada una de las operarias.



Cada una de las operarias se encuentra capacitada para no retrasar a las demás y realizar su trabajo con más cuidado.



Se realizan sugerencias por parte del Supervisor de la fábrica para mejorar las operaciones.



6.5.2.1.3. Sección Acabados

Para la secuencia de operaciones en la sección de acabados se tomo en cuenta la mejor distribución de la planta consiguiendo que no exista exceso de traslado del material de una operación a otra

CUADRO N° 38: SECUENCIA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ACABADOS PROPUESTO

N°	BLOQUE	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQ/ MESA
1	ACABADO	Estampar o bordar camiseta	Bordad - Estampad
2		Colocar en la mesa para sacar hilos	Mesa
3		Sacar hilachas	Mesa
4		Inspeccionar la camiseta	Visual
5		Doblar camiseta	Mesa
6		Enfundar camiseta	Mesa

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

En la sección de acabados se muestra la máquina para estampar.



La operaria encargada de estampar primero revisa que la malla se encuentre bien para que no existan fallas como manchas.



Luego de haber revisado que todo esté bien se dispone a estampar las camisetas.



En la fotografía a continuación se puede ver que el producto ya se encuentra doblado listo para enfundar.



Luego de que todas las prendas se encuentran dobladas se procede a enfundar y posteriormente a empacar en lonas grandes.



CONCLUSIÓN: Al utilizar el Sistema de Producción Modular en la fábrica de confecciones “INCATELL” se consiguió:

- Se combinó operaciones en algunas actividades que se las podía realizar una misma operaria.
- Se disminuyó el tiempo en el proceso de producción eliminando los tiempos improductivos del personal.
- Además se pudo conseguir un orden para la realización de cada una de las etapas de la producción con esto se concientizó a las operarias para que tengan mayor responsabilidad ya que no puede existir demoras en el proceso y en caso que existiera demora retrasarían al grupo de trabajo.

6.5.3. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO DE “INCATELL”

En base al Sistema de Producción Modular se realizó los diagramas de flujo del proceso de las secciones de corte, costura y acabados y el diagrama de recorrido de la sección de Costura. Se tomó un producto como ejemplo que es la camiseta Polo Pique, ya que este producto tiene la mayor producción de la fábrica y para

los demás productos el sistema es adaptable. A continuación se muestra los diagramas de flujo del proceso y Diagrama de Recorrido:

**GRÁFICO N° 33: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CORTE
(PROPUESTO)**

ESTUDIO N: 01	HOJA DE RESUMEN							
	ACTIVIDAD	PROP	T min			T horas		
PRODUCTO: Camiseta Polo Pique	O Operación	5						
CAP. DE PROD:	□ Inspección	1						
LOTE: 100	⇒ Transporte	2						
CÓDIGO: 001	D Demora	0						
SECCIÓN: Corte	∇ Almacena	0						
FECHA: 06 de Septiembre del 2010	Distancia mt.	4						
OPERADORES: # 2	Tiempo Tt. En Seg.	6025		100 min			1 Hora 40 min	
TIEMPO REAL PROD: 6025 Seg.	EMPEZADO EN: Bodega de materias primas							
	TERMINADO EN: Habilitar piezas cortadas							
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEM (SEG.)	DIST (Mt.)	SÍMBOLOS					MAQ/MESA
			O	□	⇒	D	∇	
Transportar hacia la mesa de corte	5	2			*			Manual
Colocar en la mesa de corte	5		*					Manual
Desplegar y tender la tela	3600		*					Manual
Inspeccionar si la tela no tiene fallas	600			*				Visual
Dibujo y tizado en la tela	900		*					Moldes - Tiza
Cortar tela	900		*					Cortadora
Transportar a mesa de piezas cortadas	5	2			*			Manual
Enumerar y habilitar piezas cortadas	10		*					Marcador
TOTAL	6025	4	5	1	2			

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

Se implementó una forma más rápida y menos cansada para desplegar y doblar la tela, haciendo de ésta una sola operación. Se implementó una hoja de registro de piezas cortadas, para que sea llevada por las operadoras de corte.

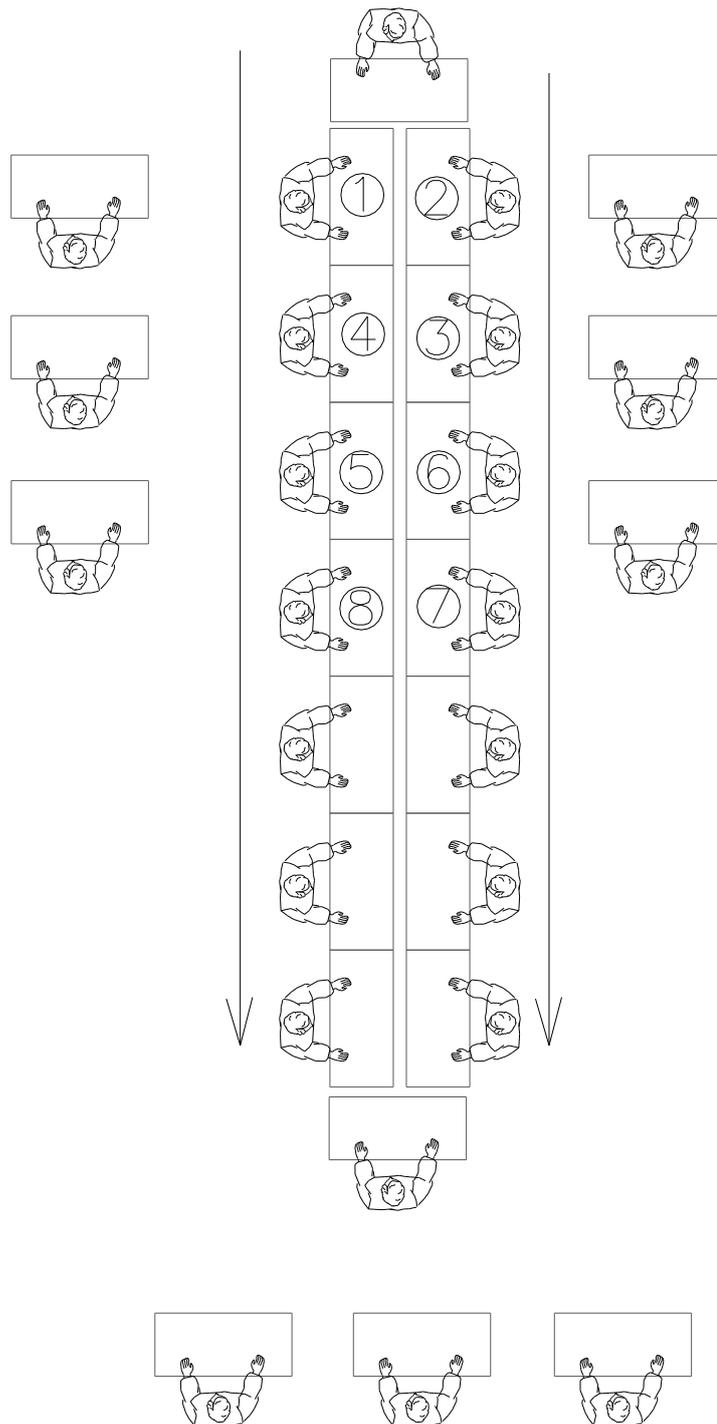
**GRÁFICO N° 34: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE COSTURA
(PROPUESTO)**

ESTUDIO N: 01	HOJA DE RESUMEN					
	ACTIVIDAD	PROP	T. min		T. Horas	
PRODUCTO: Camiseta Polo Pique	O Operación	8				

CAP. DE PROD: Pieza/hora	□	Inspección	8					
LOTE: 100	⇒	Transporte	1					
CÓDIGO: 001	D	Demora	1					
SECCIÓN: Armado	∇	Almacena	0					
FECHA: 08 de Septiembre del 2010	Distancia mt.							
OPERADOR: Todos los operadores	Tiempo Tt. En Seg.		8604		143 min		2 Horas	23 min
TIEMPO REAL PROD: 8604 Seg.	EMPEZADO EN: Piezas habilitadas para costura							
	TERMINADO EN: Prendas terminas para acabados							
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEM (SEG.)	DIST (Mt.)	SÍMBOLOS					OBSERVACIÓN
			O	□	⇒	D	∇	
Piezas habilitadas para costura	900					*		Mesa
Transportar hacia la recta	4	2			*			Canastilla
Hacer botoneras	1000		*	*				Recta
Unir hombros y pegar cuello	1500		*	*				Overlock
Pegar cinta en hombro + cuello	1000		*	*				Doble aguja
Pegar mangas	800		*	*				Overlock
Pespunte de mangas	800		*	*				Recta
Pespunte de cuello + botonera	800		*	*				Recta
Cerrar camiseta y pasar filo botonera	1000		*	*				Overlock
Recubrir mangas y filo de la camiseta	800		*	*				Recubridora
TOTAL	8604	2	8	8	1	1	0	

Fuente: INCATELL
Autor: Mauricio Tello

GRÁFICO N° 35: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE COSTURA (PROPUESTO)



FUENTE: FABRICA INCATELL
 AUTOR: MAURICIO TELLO

En el diagrama del proceso y de recorrido de costura propuesto se combinó algunas operaciones, ya que se pudo medir tiempos, tomando en cuenta que las operarias adquirieron destrezas se pudo realizar estos cambios, además se redujo considerablemente el minutaje por transporte de material y por ende el tiempo de movilización de las operarias

**GRÁFICO N° 36: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE
ACABADOS (PROPUESTO)**

ESTUDIO N: 01	HOJA DE RESUMEN							
	ACTIVIDAD	PROP	T min			T horas		
PRODUCTO: Camiseta Polo Pique	O Operación	5						
CAP. DE PROD:	□ Inspección	1						
LOTE: 100	⇒ Transporte	2						
CÓDIGO: 001	D Demora	1						
SECCIÓN: Acabados	∇ Almacena	1						
FECHA: 10 de Septiembre del 2010	Distancia mt.	6						
OPERADORES: # 2	Tiempo Tt. En Seg.	14455		241 min			4 Horas 1 min	
TIEMPO REAL PROD: 14455 Seg.	EMPEZADO EN: Prendas salidas de costura							
	TERMINADO EN: Producto terminado y empacado							
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIEM (SEG.)	DIST (Mt.)	SÍMBOLOS					MAQ/MESA
			O	□	⇒	D	∇	
Prendas salidas de costura	38					*		Canastilla
Transportar hacia estampado -bordado	4	2			*			Canastilla
Estampar o bordar camiseta	3600		*					Estamp - Bord
Transportar hacia mesa de sacar hilos	8	4			*			Canastilla
Colocar en la mesa de sacar hilos	5		*					Manual
Sacar hilachas	6000		*					Tijeras
Inspeccionar las camisetas	1800			*				Visual
Doblar las camisetas	2000		*					Manual
Enfundar las camisetas	1000		*					Manual
Producto terminado para entregar							*	Mesa
TOTAL	14455	6	5	1	2	1	1	

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

Como podemos ver el proceso de acabados se encontraba mal distribuido ya que primero se llevaba la prenda a la mesa para sacar hilos y luego se realizaba la operación de estampado o bordado para nuevamente regresar a la mesa para doblar y enfundar, en el nuevo sistema de producción modular se elimino el minutaje con respecto al transporte ya que se pudo distribuir de mejor manera las mesas para la realización de los acabados.

6.5.4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Al llegar a la conclusión de que la capacitación de empleados es una de las formas de mejorar la atención a clientes, evitar errores costosos, mantener a la fábrica en

un nivel competitivo y, por supuesto, aumentar las ganancias de la misma, surge nuevas dudas ¿Cómo capacitar al personal? ¿Cuál es el plan de capacitación que debo seguir?. Primero se detectó las necesidades mediante el análisis de las tareas y responsabilidades de los empleados y las limitantes o carencias que les impiden el buen desempeño de sus labores, y que mediante programas de capacitación pueden mejorar o solucionarse completamente.

Un sondeo con los jefes inmediatos y los mismos empleados nos dio las respuestas a estas necesidades, al cuestionarles directamente las posibles causas por las cuales tienen dificultades o accidentes al realizar sus labores. Se habló con los Jefes y operarias y se les explicó la iniciativa de un programa de capacitación, se les motivó a participar activamente en beneficio de su sección.

El Objetivo de esta capacitación es que al terminar dicha capacitación se espera que las operarias conozcan acerca del funcionamiento de todas las máquinas, del compromiso con la empresa y con el nuevo Sistema de Producción. (Ver ANEXO N° 5)

En el cuadro a continuación se detalla a las personas que necesitan la capacitación de cada una de las máquinas y del nuevo Sistema de Producción modular.

**CUADRO N° 39: PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL
OPERATIVO DE “INCATELL”**

NOMBRE	RECTA	OVERLOCK	RECUBRIDORA	ELASTICADOR	DOBLE AGUJA	CORTADORA TELA	CORTADORA TIRA	PEGADORA TIRA	PEGADORA BOTON	OJALADORA	BORDADORA	PLANCHA	ESTAMPADORA	SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR
Allayca Ximena		x	x	x	x		x	x						x
Conde Elina					x	x	x	x	x	x	x		x	x
Conde Esthela						x			x	x	x		x	x
Conde Narcisa			x	x		x			x	x	x		x	x
Conde Yolanda			x	x		x	x	x	x	x	x		x	x

Guaman Ligia			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Hernandez Blanca			x	x	x		x	x	x	x	x			x
López Ana		x	x	x	x		x	x			x			x
Miranda Lourdes				x	x		x	x	x	x	x			x
Miranda Lupe			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Miranda Margarita					x	x	x	x	x	x	x		x	x
Miranda Silvia			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Pino María							x	x	x	x			x	x
Ramos Mariela			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Ramos Sandra				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Saca Silvia			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Urquizo Cecilia			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x

FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

6.5.4.1. CAPACITACIÓN TEÓRICO – PRÁCTICA (PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA SEMANA) (VER ANEXO 6 AL 11)

La capacitación fue realizada para que las operarias tengan mayor conocimiento de la utilización de cada una de las máquinas existentes en la fábrica, para que en la implementación del sistema de producción modular no exista ningún contratiempo, ya que debe existir polifuncionalidad para que en caso de que una persona falte exista otra que le pueda cubrir en su puesto de trabajo.

La capacitación fue dirigida a todas las operarias de la fábrica de confecciones “INCATELL” utilizando una hora diaria dentro del horario de trabajo es decir de 5:00 pm a 6:00 pm.

Para esta capacitación el Gerente y Supervisor se comprometieron y planificaron las capacitaciones tomando la decisión, que las operarias con mayor conocimiento y experiencia instruyan a las demás operarias, ya que se trato de minimizar costos utilizando al mismo personal para que realice esta capacitación.

El Gerente y el Supervisor fueron los encargados de dar a conocer e instruir a las operarias acerca del nuevo Sistema de Producción Modular, explicando de que se trata este nuevo sistema, sus ventajas, beneficios tanto para la fábrica como para el personal ya que en este sistema el operario recibe incentivos en forma grupal si se cumple la meta programada motivando a que el personal no se ausente de sus labores porque se encuentra comprometido con el grupo de trabajo.

Además se realizó una comparación del Sistema de Producción Lineal con el que venían trabajando y el Sistema de Producción Modular que es el que se va a implementar.

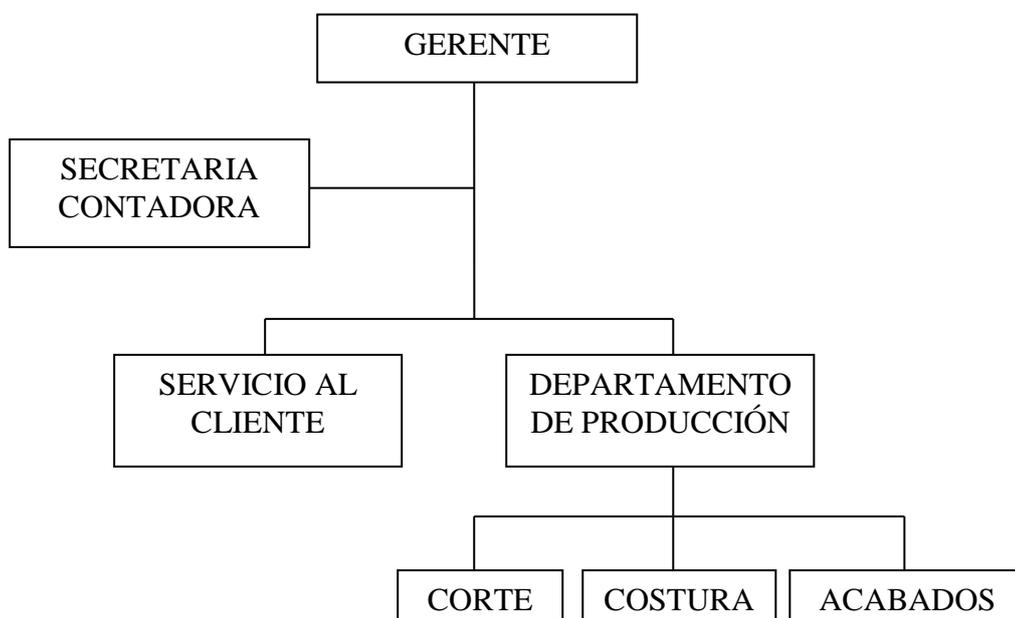
6.6. Diseño Organizacional

El diseño organizacional es un proceso, donde los gerentes toman decisiones, donde los miembros de la organización ponen en práctica dicha estrategia.

El diseño organizacional hace que los gerentes dirijan la vista en dos sentidos; hacia el interior de su organización y hacia el exterior de su organización.

La estructura orgánica que ejecutará la propuesta es la siguiente:

GRAFICO N° 37: ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



FUENTE: INCATELL

AUTOR: Mauricio Tello

6.7. Monitoreo y Evaluación de la Propuesta

Se realizó el monitoreo en base a la lista de chequeo que se muestra a continuación:

CUADRO N° 40: LISTA DE CHEQUEO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

NORMAS BÁSICAS DE CUMPLIMIENTO				
EMPRESA:		"INCATELL"		ACTIVIDAD: Producción de prendas deportivas, industriales, etc.
OBJETIVO:		Monitoreo y evaluación del Sistema de Producción Modular		
SECCIÓN: Toda la planta Industrial		INVESTIGADOR: Mauricio Tello		
RESPONSABLE SECCIÓN:				
NORMAS BÁSICAS DE CUMPLIMIENTO		Si cumple	No cumple	OBSERVACIONES
Personal				
1	El personal operario realiza sus actividades en forma ordenada	x		Con la implementación del Sistema de producción Modular las operarias tienen un adecuado orden para realizar sus actividades u operaciones.
2	Los operarios se encuentran capacitados en todas las máquinas	x		Se realizó la capacitación a todas las operarias de la fábrica y se encuentran capacitadas para la utilización de todas y cada una de las máquinas que existen en la planta de producción.

3	Existe ausentismo por parte de las operarias		x	Se redujo el ausentismo considerablemente ya que con las capacitaciones se hizo conocer a las operarias que con la falta de alguna de ellas se perjudica al grupo.
4	El espacio físico se encuentra bien utilizado	x		Con la implementación de este nuevo sistema se aprovechó de mejor manera el espacio físico logrando un orden para el sistema de producción.
5	La fábrica trabaja al 100% de su capacidad de instalada	x		Al momento se encuentra trabajando al 100% de su capacidad debido a que se arreglaron las máquinas que se encontraban dañadas y ahora todas las operarias se encuentran capacitadas para su utilización.
6	Se realizan capacitaciones a los operarios acerca del funcionamiento de todas la máquinas	x		Se hizo un programa de capacitación que consistía en utilizar 1 hora al final de cada jornada de trabajo para dicha capacitación.
7	Existe un buen ambiente de trabajo	x		Con reuniones semanales se pudo hacer comprender a las operarias que si no existe un buen ambiente de trabajo no se puede trabajar y que esto incide en el trabajo que ellas realizan.
8	En todas las operaciones se realiza control de calidad	x		Ahora cada operaria al terminar la operación que le corresponde realiza la inspección individualizada de cada prenda antes de pasar a la siguiente operación.
9	La limpieza de la fábrica es realizada una vez a la semana		x	Hoy se realiza diariamente ya que se les hizo comprender que si se ve un puesto de trabajo limpio se va a sentir mejor.
10	Los productos se entregan en la fecha acordada con el cliente	x		Al existir una planificación de la producción ya se puede entregar los productos en las fechas que se acuerda con el cliente.
11	Se tiene exceso de inventario en los procesos de producción		x	Con la implementación del nuevo sistema el material fluye con normalidad por cada uno de los puestos de trabajo.

12	Existe transporte de material de una operación a otra.		x	Con la nueva ubicación de las máquinas las operarias no tienen que levantarse para transportar el material y se redujo ostensiblemente los tiempos por transporte.
----	--	--	---	--

6.8. Beneficios del Sistema de Producción Modular

CUADRO N° 41: COMPARACIÓN DEL TIEMPO

SECCIÓN	TIEMPO	
	ACTUAL	PROPUESTO
CORTE	2:47	1:40
COSTURA	4:30	2:23
ACABADOS	8:00	4:01
TOTAL	15:17	8:04

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

CÁLCULOS

ACTUAL

$$15\text{h}:17 \text{ min} = 15,28 \text{ h}$$

$$8\text{h}:04 \text{ min} = 8,07 \text{ h}$$

$$8 \text{ h} = 1 \text{ día}$$

$$15,28 \text{ h} = x$$

$$x = \frac{1 * 15,28}{8}$$

$$x = 1,91 \text{ días}$$

PROPUESTO

$$8 \text{ h} = 1 \text{ día}$$

$$8,07 \text{ h} = x$$

$$x = \frac{1 * 8,07}{8}$$

8

$$x = 1,01 \text{ días}$$

Como se puede ver en el sistema de producción actual para poder confeccionar las 100 camisetas se demoran 1,91 días en cambio en el sistema de producción modular necesitan de 1,01 días esto se da por la reducción de tiempos que existió en todas las secciones.

CUADRO N° 42: COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

DETALLE	ACTUAL (1,91 DÍAS)	PROPUESTO (1,01 DÍAS)
MENSUAL	1152	2178
ANUAL	13824	26136

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

CÁLCULOS

ACTUAL

PROPUESTO

$$\begin{aligned}
 &1,91 \text{ días} = 100 \text{ CT} \\
 &1,01 \text{ días} = 100 \\
 &\quad 22 \text{ días} = x \\
 &\quad 22 \text{ días} = x \\
 &x = \frac{22 * 100}{1,91} \\
 &x = \frac{22 * 100}{1,01} \\
 &\quad 1,91 \\
 &\quad 1,01 \\
 &x = 1152 \text{ CT mensual} \qquad \qquad \qquad x = 2178 \\
 &\text{CT mensual}
 \end{aligned}$$

6.8.1. ANÁLISIS DE INDICADORES BENEFICIO - COSTO

A continuación se muestra los cálculos del Sistema de Producción Lineal:

CUADRO N° 43: BALANCE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

Fuente: INCATELL

PERSONAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
OPERARIAS	17	264,00	4488,00	53856,00
SUPERVISOR	1	400,00	400,00	4800,00
TOTAL				58656,00

Autor: Mauricio Tello

CUADRO N° 44: BALANCE GASTOS ADMINISTRATIVOS

Fuente: INCATELL

PERSONAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
GERENTE	1	420,00	420,0	5040,00
CONTADORA	1	350,00	350,00	4200,00
TOTAL				9240,00

Autor: Mauricio Tello

CUADRO N° 45: BALANCE MATERIA PRIMA / 100 CAMISETAS

MATERIA PRIMA	UNIDAD / CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
TELA	55 METROS	0,95	52,25	7524,00
CUELLO	100 UNID	0,05	5,00	720,00
HILOS	1 UNID	0,18	0,18	25,92
PELLÓN	1 METRO	0,15	0,15	21,60
BOTONES	200 UNID	0,01	2,00	288,00

TOTAL	8579,52
--------------	---------

Fuente: INCATELL
 Autor: Mauricio Tello

CUADRO N° 46: BALANCE GASTOS DE FABRICACIÓN

Fuente: INCATELL

VARIABLE	UNIDAD / CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
LUZ	1000 KWH	0,10	100,00	1200,00
AGUA	45 m ³	0,27	12,15	145,80
TELEFÓNO	1000 MIN	0,04	40,00	480,00
LUBRICANTES	2 UNID	2,00	4,00	48,00
REPUESTOS	PIEZAS		35,00	35,00
DEPRECIACIÓN	29	40,00	1160	1160,00
TOTAL				3068,80

Autor: Mauricio Tello

DEPRECIACIÓN MAQUINARIA

$$\text{DEP} = \frac{\text{Valor Individual} \times \text{Vida Útil}}{\text{CANT. MAQ}} = \frac{\$ 400,00 \times 10 \text{ AÑOS}}{29} = 40,00 \times 29 \text{ MAQ} = 1160,00$$

COSTO DE PRODUCCIÓN

$$\text{CP} = \frac{(\text{M.O.D Y M.O.I}) + \text{M.P} + \text{G.F}}{\text{CANT. CAMISETAS}} = \frac{58656,00 + 8579,52 + 3068,80}{13824} = 5,09$$

GASTOS COMERCIALES

$$\text{GC} = \frac{\text{GASTOS ADMIN}}{\text{CANT. CAMISETAS}} = \frac{9240,00}{13824} = 0,67$$

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN

$$\text{CTF} = \text{CP} + \text{GC} = 5,09 + 0,67 = 5,76$$

El costo total de fabricación es de \$ 5,76 en el Sistema de Producción lineal. Para obtener el precio de venta se tomó en cuenta un 10% de utilidad:

PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO

$$\text{PVP} = \text{CTF} * \text{UTILIDAD}$$

$$\text{PVP} = 5,76 * 10\%$$

$$\text{PVP} = 6,34$$

INGRESOS

$$\text{I} = \text{PVP} * \text{Q}$$

$$\text{I} = 6,34 * 13824$$

$$13824$$

EGRESOS

$$\text{E} = \text{CTF} * \text{Q}$$

$$\text{E} = 5,76 * 13824$$

$$I = 87644,16$$

$$E = 79626,24$$

UTILIDAD

$$U = I - E$$

$$U = 87644,16 - 79626,24$$

$$U = 8017,92$$

A continuación se muestra los cálculos del Sistema de Producción Modular:

CUADRO N° 47: BALANCE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

Fuente: INCATELL

PERSONAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
OPERARIAS	18	264,00	4752,00	57024,00
SUPERVISOR	1	400,00	400,00	4800,00
TOTAL				61824,00

Autor: Mauricio Tello

CUADRO N° 48: BALANCE GASTOS ADMINISTRATIVOS

Fuente: INCATELL

PERSONAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
GERENTE	1	420,00	420,0	5040,00
CONTADORA	1	350,00	350,00	4200,00
TOTAL				9240,00

Autor: Mauricio Tello

CUADRO N° 49: BALANCE MATERIA PRIMA / 100 CAMISETAS

MATERIA PRIMA	UNIDAD / CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
TELA	55 METROS	0,95	52,25	13794,00
CUELLO	100 UNID	0,05	5,00	1320,00
HILOS	1 UNID	0,18	0,18	47,52
PELLÓN	1 METRO	0,15	0,15	39,60
BOTONES	200 UNID	0,01	2,00	528,00
TOTAL				15729,12

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

CUADRO N° 50: BALANCE GASTOS DE FABRICACIÓN

VARIABLE	UNIDAD / CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ANUAL
----------	-------------------	----------------	-------------	-------

LUZ	4000 KWH	0,10	400,00	4800,00
AGUA	45 m ³	0,27	12,15	145,80
TELEFÓNO	4000 MIN	0,04	160,00	1920,00
LUBRICANTES	5 UNID	2,00	10,00	120,00
REPUESTOS	PIEZAS		70,00	70,00
DEPRECIACIÓN	29	40,00	1160	1160,00
TOTAL				8215,80

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

DEPRECIACIÓN MAQUINARIA

$$DEP = \frac{\text{Valor Individual}}{\text{Vida Útil}} = \frac{\$ 400,00}{10 \text{ AÑOS}} = 40,00 \times 29 \text{ MAQ} = 1160,00$$

COSTO DE PRODUCCIÓN

$$\text{CP} = \frac{(\text{M.O.D Y M.O.I}) + \text{M.P} + \text{G.F}}{\text{CANT. CAMISETAS}} = \frac{61824,00 + 15729,12 + 8215,80}{26136}$$

$$CP = 3,28$$

GASTOS COMERCIALES

$$GC = \frac{\text{GASTOS ADMIN}}{\text{CANT. CAMISETAS}} = \frac{9240,00}{26136} = 0,35$$

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN

$$CTF = CP + GC = 3,28 + 0,35 = 3,63$$

El costo total de fabricación es de \$ 3,63 en el Sistema de Producción lineal. Para obtener el precio de venta se tomo en cuenta un 10% de utilidad:

PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO

$$PVP = CTF * \text{UTILIDAD}$$

$$PVP = 3,63 * 10\%$$

$$PVP = 3,99$$

INGRESOS

$$I = PVP * Q$$

$$I = 3,99 * 26136$$

$$I = 104282,64$$

EGRESOS

$$E = CTF * Q$$

$$E = 3,63 * 26136$$

$$E = 94873,68$$

UTILIDAD

$$U = I - E$$

$$USPL$$

Δ UTILIDAD

$$\Delta U = USPM -$$

$$U = 104282,64 - 94873,68$$

$$U = 9408,96$$

$$\Delta U = 9408,96 - 8017,92$$

$$\Delta U = 1391,04$$

Δ UTILIDAD PORCENTAJE

8017,92	100
9408,96	x

$$8017,92 \times 100$$

$$x = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} = 17\%$$

$$9408,96$$

CUADRO N° 51: GASTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

DESCRIPCIÓN	VALOR
Instalaciones eléctricas	350,00
Capacitación al personal	600,00
Mantenimiento y calibración de máquinas	550,00
TOTAL	1500,00

Fuente: INCATELL

Autor: Mauricio Tello

RENTABILIDAD

$$R = \frac{\Delta U}{\text{Inversión}} \times 100 = \frac{1391,04}{1500,00} \times 100 = 92,74 \%$$

PERÍODO DE RECUPERACIÓN

$$PR = \frac{\text{Inversión}}{\Delta U} = \frac{1500,00}{1391,04} = 1,08$$

Este valor nos muestra que la inversión será recuperada en un período de 1 mes y 0,08 días debido a que todos los cambios que se realizaron se utilizó los mismos recursos tanto en personal como en maquinaria y no se necesitó de una inversión grande.

6.8.1.1. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO

La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar.

$$B/C = \frac{\text{INGRESOS}}{\text{-----}} = \frac{104282,64}{\text{-----}} = 1,1$$

El análisis de la relación Beneficio - Costo, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

- $B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.
- $B/C = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.
- $B/C < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

6.9. Conclusiones de la propuesta

- ☞ La adopción del sistema de producción modular, en el contexto de la globalización, resulta siendo una de las principales estrategias con las que cuenta una empresa de confección, por lo tanto, si no queremos vernos desplazados por la competitividad, su implementación trae beneficios satisfactorios para la organización.
- ☞ La extensión del sistema de producción modular no sólo está dado al caso particular de las empresas de confección, sino a todo el sector manufacturero y, más aún al sector de servicio; por lo tanto la adopción de este sistema contribuye al desarrollo del país.
- ☞ El sistema de producción modular permitirá eliminar desperdicios perceptibles en planta: mano de obra innecesaria (manuales de línea, auxiliares de línea, etc.), reprocesos por un trabajo mal hecho, grandes espacios físicos para el desarrollo del proceso productivo, disminución de los inventarios en proceso y el transporte de material interno, entre otros; logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto.
- ☞ Un factor importante para el éxito de la aplicación de este sistema de producción modular es la comunicación, por lo tanto, a nivel de gerentes y administradores hay que cambiar el modelo del jefe y subordinado y crear un

ambiente de participación de todos los integrantes para la resolución de los problemas, conocido también como trabajo en equipo.

- ☞ La política de calidad hoy en día no solo debe estar vinculado al cumplimiento de estándares del producto, sino deberá estar dirigido también al buen desempeño de nuestras funciones, a una buena atención a nuestros clientes, al desarrollo de los valores ciudadanos, entre otros; pues todo ello tiene un efecto positivo en la organización.
- ☞ El éxito de la implementación del sistema de producción modular estará en manos del personal operario, por lo tanto se debe continuar con las reuniones que se considere necesarias ya sea para capacitarlos o para disipar cualquier duda que se le pueda presentar.
- ☞ Fomentando la rotación de personal operario así como la conciencia de desarrollo de un trabajo con calidad, el operario no se limita a un solo tipo de actividad y a la vez sabe aceptar sus errores de trabajo y poder corregirlos a tiempo.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

- BAWA, Procesos De Manufactura, Editorial: Mcgraw-hill (Año: 2007, 1ª edición)
- CASANOVA GARCIA, FREDDY. (2008). Ingeniería de Tiempos y Movimientos. Facultad de Ingeniería Química y Manufacturera - UNI, Perú.
- DR. JAMES L. RIGGS, Sistemas de Producción, Planeación, Análisis y Control, Limusa Wiley, 3era edición, México.
- EDWARD HAY, Justo a Tiempo, Grupo Editorial Norma, 3era. Edición, 2006
- GONZALEZ RIESCO, MONTSERRAT, Sistema de Producción, Ideaspropias Editorial, 1ª edición.
- GUSTAVO VELAZQUEZ MASTRETTA, Sistema de Producción, Limusa (Noriega Editores - México), 2008, Sexta Edición
- MARÍN, FERNANDO y DELGADO, JOAQUÍN. (2008). Sistema de Producción Justo a Tiempo – JIT. En: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040913102430.html>.
- NIEBEL Benjamín, Ingeniería Industrial, Métodos de tiempos, alfa omega 2006.
- OIT, Introducción al estudio del trabajo 4º edición revisada, Limusa México año 2007.

- PARADA, MANUEL. (2006). Confección y Tecnología en el Campo Textil: La Manufactura Modular. En: http://www.palermo.edu.ar/facultades_escuelas/dyc/cestud/refl_acad/08_jornadas_2000/manuelparada.htm
- Pfeifer, T., Torres F.; “Manual de gestión e ingeniería de la calidad”. Zaragoza: Mira editores, 2006.
- PINEDA MANDUJANO, KARLA. (2008). Manufactura Esbelta. En: <http://www.monografias.com/trabajos14/manufact-esbelta/manufact-esbelta.shtml>