

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS**



**TRABAJO DE GRADO**

**LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL COMO ESTRATEGIA PARA  
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y GENERAR VALOR AGREGADO  
GENERADO POR TECNOLOGÍAS DIGITALES TALES COMO, EL INTERNET DE  
LAS COSAS, LA ROBÓTICA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, APRENDIZAJE  
AUTOMÁTICO, MACRODATOS Y LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA  
EMPRESA CONFECCIONES CUSCATLECA S.A DE C.V, GARAN 2**

**PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**PRESENTADO POR  
NESTOR EDUARDO NÚÑEZ CHACÓN  
MARVIN ERNESTO PERAZA HERNÁNDEZ  
FERNANDO JAVIER QUITIÑO HERNÁNDEZ**

**DOCENTE ASESOR  
LICENCIADO ALEXANDER EUGENIO ENRIQUE ARÉVALO JACOBO**

**NOVIEMBRE, 2019  
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**



**M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

**RECTOR**

**DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**SECRETARIO GENERAL**

**LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE**

**DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN**

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**AUTORIDADES**



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS  
**DECANO**

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA  
**VICEDECANO**

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA  
**SECRETARIO**

M.Ed. WALDEMAR SANDOVAL  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

## DEDICATORIA

### **A Dios**

Por su infinita bondad y misericordia durante este proceso de formación académica y habernos dado salud para lograr los objetivos propuestos.

### **A nuestra familia**

Por su amor incondicional, acompañamiento constante, motivación, paciencia, y apoyo moral y espiritual a lo largo de este proceso investigativo.

### **A nuestro docente Asesor**

Licdo. Alexander Eugenio Enrique Arévalo, nuestro docente director por el gran apoyo, paciencia, comprensión y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis.

A todos los licenciados que con su apoyo y tiempo compartido lograron guiarnos por el camino correcto, quienes transmitieron sus saberes y que con mucho empeño han forjado profesionales útiles a la sociedad.

### **A nuestros amigos**

Que nos motivaron y apoyaron en nuestra formación profesional por compartir buenos y malos momentos y se les agradece a todas aquellas personas que nos brindaron su ayuda, y a las instituciones que de manera desinteresada hicieron posible alcanzar el éxito en la elaboración de este trabajo.

¡Gracias a todos!

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	viii
CAPÍTULO I: SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....	10
1.1 Situación problemática .....	11
1.2 Enunciado del problema .....	13
1.3 Justificación .....	13
1.4 Objetivos .....	15
1.4.1 Objetivo general .....	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 Preguntas de investigación.....	16
1.6 Delimitación del problema.....	16
1.6.1 Delimitación teórica .....	16
1.6.2 Delimitación geográfica .....	16
1.6.3 Delimitación poblacional .....	17
1.6.4 Delimitación temporal .....	17
1.7 Limitantes .....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Antecedentes de la investigación o revisión de literatura.....	20
2.1.1 Antecedentes de la investigación o perspectivas teóricas de otros autores .....	20
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	23
2.2.1 Definición de administración .....	23
2.2.2 Fases o etapas del proceso administrativo.....	24
2.3 Marco Teórico conceptual de la industria 4.0.....	27
2.3.1 Implicaciones y tecnologías de la cuarta revolución industrial. ....	29

2.3.2 Desafíos de la cuarta revolución industrial. ....	32
2.3.3 Aplicaciones prácticas de la revolución 4.0. ....	32
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>36</b>
3.1 Método y tipo de investigación.....	37
3.2. Enfoque de investigación.....	37
3.3. Población y Muestra .....	38
3.3.1 Población .....	38
3.3.2 Muestra de estudio.....	38
3.4 Técnicas e instrumentos de investigación.....	39
3.5 Procedimientos para la ejecución del estudio .....	39
3.6 Descripción de cuadro de variables .....	41
3.7 Resultados de cuestionario dirigido a Gerente de planta y supervisor de planta...	49
<b>CAPÍTULO IV: LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UN PUNTO DE VISTA BÁSICO Y COMO ESTA SIRVE COMO ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, GENERAR VALOR AGREGADO Y A LA VEZ DETERMINAR EL GRADO DE PREPARACIÓN QUE TIENE EL SECTOR MAQUILA EN EL SALVADOR TOMANDO COMO PARÁMETRO CONFECCIONES CUSCATLECA S.A DE C.V, GARAN 2</b> .....	<b>61</b>
4.1 Descripción de la propuesta .....	62
4.1.1 Justificación .....	62
4.1.2 Misión.....	63
4.1.3 Visión.....	63
4.1.4 Análisis FODA.....	63
4.1.5 Beneficios de la Propuesta.....	66
4.2 Análisis de la situación actual .....	66

4.3 Definición de los métodos de mejora propuestos.....	73
4.3.1 Expandir la Transformación Digital 4.0.....	73
4.3.2 Que la empresa utilice la herramienta del dashboard de presentación para analizar la información.....	74
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>77</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>79</b>

## INTRODUCCIÓN

La investigación titulada “La cuarta revolución industrial como estrategia para aumentar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como, el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automatizado, macro datos, y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A. de C.V. Garan 2” está orientada al estudio de la identificación de un modelo de gestión que permita aumentar la productividad de las personas operarias, supervisores y personal del piso de producción y la gerencia de la fábrica en estudio.

Dicho trabajo está dividido en cuatro capítulos: en el capítulo I se desarrolla el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y preguntas de investigación. En el capítulo II se encuentra el sustento teórico de la temática de estudio. Por otro lado, en el capítulo III se encuentra el marco metodológico, en el cual se explica todo el proceso investigativo para la recolección de datos. Finalmente, en el capítulo IV se muestra el análisis e interpretación de resultados obtenidos junto a las conclusiones de la investigación.

El capítulo I está integrado por la descripción de la problemática de estudio, la justificación de la investigación; en la cual se plantea el por qué es necesario realizarla, los objetivos y preguntas de investigación; en las cuales se plantea lo que se quiere lograr con la investigación a realizarse. Por otro lado, el capítulo II aborda el marco teórico, con una descripción de los antecedentes del problema.

El capítulo III está referido al marco metodológico donde se expone el método que orienta la investigación, así como el proceso de obtención de la muestra, técnicas e instrumentos aplicados para el proceso de recolección, procesamiento y análisis de los datos. El análisis se desarrolla con los resultados; estos son presentados a partir de tablas de distribución de frecuencias.

En el capítulo IV como es característico de los procesos de grado, y siguiendo el protocolo del departamento de Ciencias Económicas se desarrolla la propuesta que principalmente está basada en las ESTRATEGIAS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y GENERAR VALOR AGREGADO GENERADO POR TECNOLOGIAS DIGITALES TALES COMO, EL INTERNET DE LAS COSAS, LA ROBOTICA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, APRENDIZAJE AUTOMATICO, MACRODATOS Y LA COMPUTACION EN LA NUBE PARA LA EMPRESA CONFECIONES CUSCATLECA S.A DE C.V, GARAN 2

En este capítulo se resume la información recolectada por los dispositivos utilizados en el piso de producción.

**CAPÍTULO I**  
**SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

## 1.1 Situación problemática

El desarrollo tecnológico se considera como un proceso que demanda de una actualización en la aplicación en el área empresarial, especialmente en el área administrativa y de gestión en el área de producción, en accionar de una planta de producción (Operarios, Entrenadores de costura Supervisores de producción y Gerencia de producción); quienes se encargan de solventar las diversas necesidades en las empresas dedicadas al área de la manufactura., logrando de esta forma, un buen funcionamiento y eficiencia productiva, enfocado en la mejora continua de los procesos de producción. En este aspecto, el autor Gary Coleman consultor senior de clientes de global industry, Deloitte Consulting en un artículo publicado en 2016 establece lo siguiente:

*“La cuarta revolución industrial está todavía naciendo. Pero con el rápido ritmo de cambio y la disrupción de los negocios y la sociedad, ha llegado la hora de unirse” (p.8).*

Ahora bien, como se observa, dentro de la cita, el autor, hace mención de la importancia de subirse a esa ola, la cual se considera como un elemento importante en la organización estructural de las empresas manufactureras. Por su parte, contrastando esta idea, Se encuentran las personas que esta la industria 4.0 además de involucrar una digitalización de los procesos y las maquinarias, también acelera el cambio en los perfiles labores, esto último provocaría los despidos masivos y el alza en el desempleo.

Actualmente los avances de la tecnología aplicada a la industria ha crecido a pasos sorprendentes y nunca antes vistos en la historia de la humanidad, todos estos avances tecnológicos han surgido debido a la necesidad que tienen las empresas de satisfacer las exigencias de los clientes los cuales ahora tienen una mayor cantidad de opciones de adquisición de un determinado producto que cumpla con sus expectativas, esto genera una mayor competitividad entre las empresas obligándolas a buscar estrategias que les permitan una ventaja sobres sus competidores, todo este apogeo de tecnología e innovación en la industria ha abierto las puertas a lo que ya es una realidad en todo el mundo.

Esta revolución trae consigo muchos beneficios para las empresas como la reducción de costos, la automatización de los procesos, mejor análisis de datos para la toma de decisiones veraces y oportunas, etc. En el rubro de las maquilas se obtienen procesos más

repetitivos más depurados dado que una maquina u robot se encarga de realizar tales operaciones sin errores ni alteraciones, dentro de los beneficios en las maquilas se podría destacar también la reducción de tiempos muertos, la reducción de desperdicios de materia prima como la tela, entre otros, En el mismo sentido es conocido que en El Salvador y en el mundo una de las principales industrias y mayor generador de empleo es el sector textil y maquila de ahí el desafío para esta industria maquiladora el llevar las tecnologías con las que ya cuentan al siguiente nivel evolucionarlas y adaptarlas lo que le brindara mejores posibilidades de tener una ventaja sobres sus competidores a la vez que obtiene más oportunidades de desarrollo en su productividad

El proceso administrativo es realizado a través de fases y etapas, entre estas; la fase mecánica, la cual comprende los aspectos de: planeación y organización; por otro lado, se encuentra la fase dinámica, en la cual se incluye: la dirección y control (Stoner, Freeman & Gilbert 1997, Passailaigue 2013). De acuerdo a lo anterior, la acción de administrar conlleva una serie de funciones y actividades que debe llevar a cabo, en este caso, el Gerente de producción, quien, por un lado, en la primera fase debe saber ¿Qué se va a hacer? y ¿Cómo se va a hacer? y por el otro, en la fase dos, debe preguntarse ¿Cómo se está haciendo? y ¿Cómo se hizo?

En este caso, indagar sobre tales funciones (fases y etapas) y actividades se consideró esencial en la investigación, pues permitió profundizar sobre los factores implicados en el proceso de gestión administrativa, de los que el Gerente se auxilia para gestionar, organizar, monitorear, evaluar y planificar las diversas tareas en área productiva, administrativa y organizacionales de manera eficaz y eficiente, en las cuales involucraría a todo el personal de la planta de producción.

Finalmente, el propósito de esta investigación radica en determinar y describir los factores que influyen en las estrategias para incremento de la productividad y la generación de valor agregado utilizando las nuevas tecnologías para la empresa confecciones cuscatlecas S.A. de C.V., Garan 2, se pretende elaborar las recomendaciones necesarias que conlleven a la mejora en la gestión y administración mediante el uso de la tecnología.

## **1.2 Enunciado del problema**

¿Cuáles son las estrategias para necesarias para incrementar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como: el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automático, macro datos y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A. de C.V. GARAN 2, en el municipio de Colon, ¿Departamento de La Libertad?

## **1.3 Justificación**

La presente investigación pretende mostrar que la cuarta revolución industrial es de gran relevancia y catalogada hoy en día por países desarrollados como una realidad debido a la importancia radicada en las diferentes necesidades y realidades que existen en la planta de producción de la empresa Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Desde esta perspectiva, con este estudio se pretende identificar y describir las estrategias (internos y externos) que influyen en la gestión de producción. También, se centraría en analizar las funciones y actividades que realiza el Gerente, en cuanto a la administración de maquinaria, recursos humanos, y materia prima. Con los aspectos descritos, se considera que el estudio planteado es importante por las siguientes razones:

En primer lugar, la temática sobre “La cuarta revolución industrial es una realidad, cada día la tecnología avanza a pasos agigantados, el mundo globalizado lo exige, y poco a poco va quedando como recuerdo nada más la primera, segunda e incluso la tercera revolución industrial para abrir paso a una nueva era, esta es la era de la cuarta revolución industrial o revolución 4.0 En este contexto, Stoner, et al. (1997) en su texto sobre “Administración” describen las fases y etapas que intervienen en el proceso administrativo, las cuales se tipifican en: planificación; organización, dirección y control. Tales fases descritas en este estudio se traducirían en funciones y actividades que desempeña.

Actualmente nadie está hablando de locomotoras a vapor o del uso de la energía eléctrica para la producción en masa, el mundo digital en si ya necesita de otras tecnologías para que sea llamativo, ahora se habla de las nuevas oportunidades que trae consigo la cuarta revolución industrial, toda empresa con visión está planificando contar con procesos

automatizados que le permitan también controlar una máquina con un celular o un mando a distancia, lo mejor es que todo esto ya es posible gracias a la cuarta revolución industrial.

Si bien existen estos trabajos, ninguno se enfoca en estudiar cuáles son las estrategias que interviene en la gestión productiva de la empresa Confecciones Cuscatlecas S.A de C.V, Garan 2 en estudio.

Teniendo en cuenta que, con base a las experiencias de las revoluciones industriales anteriores donde las empresas que no se adaptaron a los cambios sucumbieron ante las empresas que supieron adaptarse a estos cambios y aprovecharon las oportunidades que las revoluciones industriales ofrecieron en su momento Es necesario para toda empresa estar preparada para comenzar la nueva era que trae la cuarta revolución industrial.

**En El salvador uno de los sectores más grandes en la generación de empleo es el sector maquila algo que convierte a este sector en un excelente objeto de estudio respecto a este tema para conocer las expectativas que se tienen e indagar los efectos que la cuarta revolución industrial traen a este sector; Confecciones Cuscatlecas S.A de C.V, Garan 2, es una maquila que pretende innovar en sus procesos y ha abierto una puerta a la cuarta revolución industrial pues tiene la iniciativa de implementar en su proceso**

**Como medida la implementación una de las iniciativas que tiene la empresa es la de usos de códigos QR que le permiten un mejor y óptimo control de su producción a la vez que disminuye costos y optimiza el tiempo por operación algo novedoso en este sector, tomando en cuenta esta implicación en dicha maquila se desea conocer más a fondo que otras implicaciones de la cuarta revolución industrial son aplicables en Confecciones Cuscatlecas S.A de C.V, Garan 2 y como estas incidirían en el aumento de su productividad a la vez que se le generan un valor agregado a su negocio.**

La recopilación de los datos que se obtendrán con la realización del estudio permitió emitir juicios de valor de cómo debería ser una buena administración, en la que se pongan de manifiesto las diferentes responsabilidades y acciones que debe realizar el Gerente de

producción, de tal forma que, se analizó detenidamente el papel que este desempeña en la gestión administrativa de la planta.

Finalmente, los principales beneficiarios serían los estudiantes de la Universidad Nacional de El Salvador (sede occidental), puesto que, el documento se facilitará a la universidad, lugar en donde podrá ser consultada en documento físico; y se convertiría en un antecedente o referente del proceso de producción llevado a cabo por empresas del sector textil orientado a la innovación, y además de otros temas trascendentales para estudiarlas en las nuevas generaciones y que puede servir como herramientas didácticas para que los docentes las puedan utilizar en las cátedras de administración superior y administración de la producción, cátedras de vital importancia en la carrera de administración de empresas.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Analizar la cuarta revolución industrial desde un punto de vista básico y como esta sirve como estrategia para el control de la producción, aumentar la productividad, generar valor agregado y a la vez determinar el grado de preparación que tiene el sector maquila en El Salvador tomando como parámetro Confecciones Cuscatleca S.A de C.V, Garan 2.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar los factores estratégicos internos y externos que son aplicables o aplicados en las operaciones de Confecciones Cuscatleca S.A de C.V Garan 2.
- ✓ Describir las funciones y actividades del personal operativo de la planta de Confecciones Cuscatleca S.A de C.V Garan 2 implicadas en el proceso de producción, referente al uso de recursos tecnológicos, humanos, y materiales.
- ✓ Conocer la preparación y conocimiento que tiene confecciones cuscatlecas S.A de C.V. Garan 2 para la aplicación de nuevas tecnologías ante la llegada de la cuarta revolución industrial.

## 1.5 . Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los factores estratégicos internos y externos que son aplicables en las operaciones de confecciones cuscatlecas SA de C.V. Garan2?
2. ¿Cuáles son las funciones y actividades del gerente de producción, implicadas en el proceso de gestión en departamento de producción, y administrativa en la planta Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Garan 2?
3. ¿Cuál es la correlación que existe entre las estrategias, elementos e impulsores para la implementación de revolución industrial 4.0 en la planta Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Garan 2?

## 1.6 Delimitación del problema

### 1.6.1 Delimitación teórica

Para el estudio referente a las estrategias para aumentar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como, el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automático, macro datos y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A de C.V, GARAN 2”

### 1.6.2 Delimitación geográfica

**Tabla 1:**

*Identificación geográfica de la planta*

Nº	Nombre de los Centros Escolares	Ubicación
1	Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Garan 2	Se encuentra ubicada en la zona franca de Export Salva calle principal. Lourdes Colon La Libertad.

Fuente: Elaboración propia a partir de la ubicación de la planta.

### 1.6.3 Delimitación poblacional

**Tabla 2:**

*Identificación de la población del estudio.*

Nº	Nombre del Centro Escolar	Población
1	<b>Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Garan 2</b>	Para la investigación se toma en cuenta una población de 1 Gerente de producción, 3 Supervisores de planta y Operarios de la planta de producción.

Fuente: Elaboración propia a partir de la estadística de los empleados de la planta de producción.

### 1.6.4 Delimitación temporal

La investigación se realizó tomando en cuenta la planta 2 de la empresa Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Esta se elaboró en el período comprendido desde Marzo a Octubre del año 2019.

### 1.7. Limitantes

El período a analizar en esta investigación se comprendió desde febrero a julio de 2019. No obstante, se prolongó el tiempo y fue culminada en diciembre del año 2019, debido a una serie de limitantes; entre las cuales podrían mencionarse:

- Disponibilidad de tiempo completo para la revisión de bibliografía impresa y digital.
- Ubicación geográfica y permiso en la planta de producción en el estudio.
- La validación de los instrumentos de investigación fue realizada en dos etapas, puesto que, algunas de las preguntas se salían del margen que cubría la temática de estudio.
- El gerente de producción no se hizo presente cuando se emplearon los instrumentos, o en la fecha que nos dieron para servir las encuestas.
- De los tres Supervisores de producción a los cuales se les aplicaría el cuestionario, solo dos asistieron a la cita para servir las encuestas.

- La información proporcionada fue limitada para poder ofrecer estrategias adecuadas en cuanto a los elementos, como información digital, automatización, fabricación inteligente, y cliente interno.
- Difícil de obtener información de los pasos para implementar la estrategia 4.0 deseada, no están definidas las capacidades propias, no hubo apertura para crear iniciativas pilotos, difícil de encontrar personal capacitado o especializado en análisis de datos.

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Antecedentes de la investigación o revisión de literatura

### 2.1.1 Antecedentes de la investigación o perspectivas teóricas de otros autores

Ahora bien, en cuanto a la temática que se ha planteado al inicio de esta investigación titulada “las estrategias para aumentar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como, el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automático, macro datos y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A de C.V, GARAN 2”, existe una serie de estudios que han llevado a cabo algunos investigadores interesados en el área de la producción. En este caso, se toman en cuenta los trabajos que se centran en mostrar aspectos sobre la producción en el área textil; así como las gestiones administrativas, funciones y actividades que desempeña el gerente, supervisor y operarios el tipo de recursos que se emplean en este tipo de empresas.

En la tipificación de los trabajos consultados se encuentran: libros de texto, tesis de grado y tesis de maestría, además, algunos artículos de revista. Entre estos estudios se toman en cuenta los realizados a nivel nacional e internacional. Dichos trabajos abordan, hasta cierto punto, aspectos de la temática que se ha venido planteando desde el inicio de la investigación.

#### Tabla 3:

*Aportes de Stoner, Freeman & Gilbert (1997)*

LIBROS DE TEXTO		
Autor	Título	Postulados
Stoner, et al. (1997)	“Administración”	-La administración y su evolución histórica en el siglo XXI. -Descripción de las fases que engloba el proceso administrativo

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la lectura de Stoner, et al. (1997)

Entre los libros consultados se destacó el estudio Stoner, et al. (1997) quienes abordaron aspectos acerca de la administración, entre estos la definición del término y la evolución histórica que ha experimentado la teoría administrativa a lo largo del siglo XXI. Además, describen las fases y etapas que intervienen en el proceso administrativo, las cuales son: planificación, en la que se engloba la implantación de diversa estrategias en dicho proceso; organización, abarca el diseño y estructura organizacional de las instituciones; dirección, puntualiza sobre la motivación, liderazgo y el trabajo en equipo para lograr un buen clima organizacional; finalmente, el control, en donde se destaca la efectividad en la administración operacional. Esta última etapa de vital importancia en el tema a desarrollar por la relación que guarda con el tema.

**Tabla 4:**

*Aportes de Klaus Schwab (2016)*

<b>LIBROS DE TEXTO</b>		
<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Postulados</b>
Klaus Schwab. (2016)	“The fourth Industrial Revolution”	-Aplicaciones de la cuarta revolución industrial. -Concepto básicos robótica, inteligencia artificial, tecnología cognitiva. -Compañías de primera Línea.

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la lectura de Klaus Schwab (2016)

El libro de Klaus Schwab (2016) tiene como finalidad desarrollar conocimientos básicos en relación a la “Cuarta Revolución Industrial 4.0”. En el texto se abarcaron conceptos, ideas y aplicaciones prácticas de la cuarta revolución industrial podemos darnos cuenta que es un hecho que la forma de hacer negocios ya cambio para las empresas, en el mundo de la confección de prendas de vestir el panorama no es distinto. El manejo general de una empresa textil en cuanto a su administración o gestión, además, se abordó la importancia que esta tiene en el manejo de los procesos de producción. En cuanto al avance de los elementos que

involucra en el área como la robótica, la generación de nuevos empleos, y otros conceptos relacionados con la información referente a la temática.

Asimismo, se estudió los tipos de recursos con los que cuenta las empresas de primera línea dedicadas al área textil, así como el uso que se le da en el área de innovación y calidad, además del factor humano; desarrollando la idea de cómo se busca el capital humano, se mantiene y se dirige, ya en el ámbito como por ejemplo el uso de Robots y como sustituye el trabajo de los humanos.

Finalmente, destacó la idea como las nuevas tendencias en el área podrán desarrollar nuevas cifras de producción y la precisión con la que las fabricas operaran alrededor del mundo, las perspectivas económicas, en cuanto a entender cómo se operara en un concepto de avances tecnológicos, trasladando los servicios de los humanos al mantenimiento y desarrollo de habilidades blandas.

**Tabla 5:**

*Aportes de Gary Coleman (2016)*

TESIS DE GRADO		
Autor	Título	Postulados
Coleman Gary (2016)	“Foro económico mundial Suiza”	-Definiciones de cambio organización. -Evolución de las revoluciones industriales y enfoques de las teorías clasicistas administrativas.

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la lectura de Gary Coleman (2016)

Entre los documentos consultados se encontró la participación del consultor senior de la empresa Deloitte Consulting en el foro económico mundial con sede el país europeo de Suiza en el año 2016, quien abordó aspectos específicos sobre la definición de las necesidades del

mundo actual, tanto en el ámbito industrial y social, con el fin de que una empresa quiera tener una mayor productividad y generar valor agregado en el negocio.

Para efectos, el autor realizó un análisis de las diversas teorías organizacionales y administrativas, las cuales fueron agrupadas en tres perspectivas administrativas; entre las que se destacan 1). Perspectiva Clásica: las teorías propuestas por Henri Fayol, Frederick Winslow Taylor y Max Weber; 2). Perspectiva Estratégica: los postulados de Henry Mintzberg, Michael Porter, Nonaka y Takeuchi; y 3). Perspectiva Humanista: con la Escuela de las Relaciones Humanas, Cruz Kronfly y Omar Aktouf.

Al finalizar el trabajo, esta encontró que los gerentes utilizan diferentes teorías Administrativas y Organizacionales para dirigir y gestionar la planta de producción de acuerdo con las necesidades, la esencia, la cultura y el contexto en el cual se desenvuelve la empresa industrial. Además, destacó que en ocasiones el personal de planta no tiene formación en aspectos relacionados con la tecnología, en tal sentido aplican lineamientos empresariales, sin ser conscientes de la formación previa de las personas para dichas actuaciones.

Si bien, existen estos trabajos, no hay uno que se incline en describir las estrategias necesarias para incrementar la productividad, así como la generación de valor agregado, generado por tecnologías digitales, por lo cual, con este trabajo se profundizará en tales aspectos. Cabe destacar también que, aunque abordan aspectos acerca de las funciones que deben desempeñar los gerentes y supervisores en el área de producción, no lo hacen desde la perspectiva de las fases y etapas que proponen Stoner, et al. (1997) en su texto, puntos específicos en los que se centra esta investigación.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Definición de administración**

La administración es un campo amplio que permite comprender el funcionamiento de una empresa, además, remite a observar la organización, la dirección y el buen manejo de la misma, desde un adecuado uso de los recursos que componen a cualquier organización con enfoque financiero, industrial y de servicios. Por lo cual, es necesario comprender en qué consiste el término, para el cual, Martínez Aguirre (2015) citando a Hitt Black lo entiende

como “proceso que estructura y utiliza un conjunto de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo tareas en un entorno organizacional” (p.10).

Se puede comprender desde varias perspectivas que lo determinan, como:

- Proceso: consiste en una serie de actividades y operaciones, tales como la planeación, la toma de decisiones y la evaluación por medio de los resultados.
- Estructura y utilización de recursos: proceso que reúne y pone en funcionamiento una variedad de recursos: a) Humanos, b) Financieros, c) Materiales y d) De información.
- Dirección para el logro de metas por medio de la ejecución de tareas: proceso organizado y una dirección ya sea de un individuo, una organización o la combinación de ambas, con un fin o meta a lograr.
- Entorno organizacional: proceso que tienen lugar en las organizaciones y que se realizan por personas con diferentes funciones intencionalmente coordinadas y estructuradas para lograr un propósito común (Martínez Aguirre, 2012, p.10).

Por su parte, los autores Stoner, Gilbert & Freeman (1997) definen la administración como el “proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar los esfuerzos de los miembros de la organización y de utilizar sus demás recursos para alcanzar las metas establecidas” (p.7).

### **2.2.2 Fases o etapas del proceso administrativo**

El proceso administrativo se entiende como que una forma sistemática de hacer las cosas. Se habla de la administración como un proceso para subrayar el hecho de que todos los gerentes, sean cuales fueren sus aptitudes o habilidades personales, desempeñan ciertas actividades interrelacionadas con el propósito de alcanzar los objetivos preestablecidos. En la siguiente figura se visualiza la naturaleza de tal proceso:

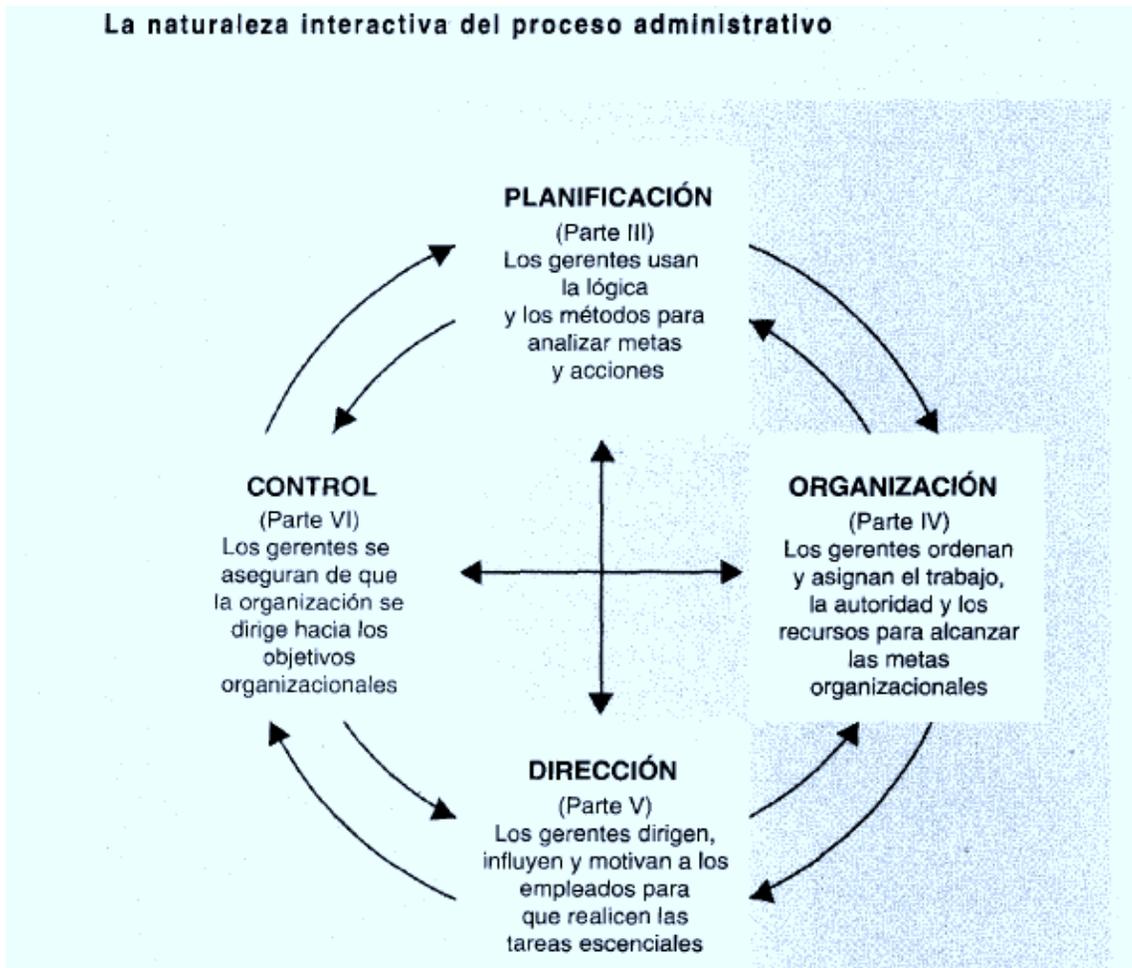


Figura 1: Naturaleza interactiva del proceso administrativo. Tomado de Stoner, et.al (1997, p. 14).

A continuación, los autores Stoner, et.al. (1997) describen las cuatro etapas implicadas en el proceso administrativo que se muestra en la figura de arriba:

1. Planificar: implica que los administradores piensan con antelación en sus metas y acciones, y que basan sus actos en algún método, plan o lógica, y no en corazonadas. Los planes presentan los objetivos de la organización y establecen los procedimientos idóneos para alcanzarlos. Además, los planes son la guía para que: (1) la organización obtenga y comprometa los recursos que se requieren para alcanzar sus objetivos; (2) los miembros de la organización desempeñen actividades congruentes con los objetivos y los procedimientos elegidos, y (3) el avance hacia los objetivos pueda ser controlado y medido

de tal manera que, cuando no sea satisfactorio, se puedan tomar medidas correctivas (Stoner, et al., 1997, p.11).

2. Organización: el proceso para ordenar y distribuir el trabajo, la autoridad y los recursos entre los miembros de una organización, de tal manera que éstos puedan alcanzar las metas de la organización (Stoner, et al., 1997, p.12).
3. Dirigir: proceso para dirigir e influir en las actividades de los miembros de un grupo o una organización entera, con respecto a una tarea (Stoner, et al., 1997, p.13).
4. Proceso para asegurar que las actividades reales se ajustan a las actividades planificadas. Tal función se basa en los siguientes elementos básicos: (1) establecer estándares de desempeño; (2) medir los resultados presentes; (3) comparar estos resultados con las normas establecidas, y (4) tomar medidas correctivas cuando se detectan desviaciones (Stoner, et al., 1997, p.13).

El proceso administrativo enfocado en la educación, en el cual establecen en cinco etapas básicas, las cuales se muestran en la siguiente figura:

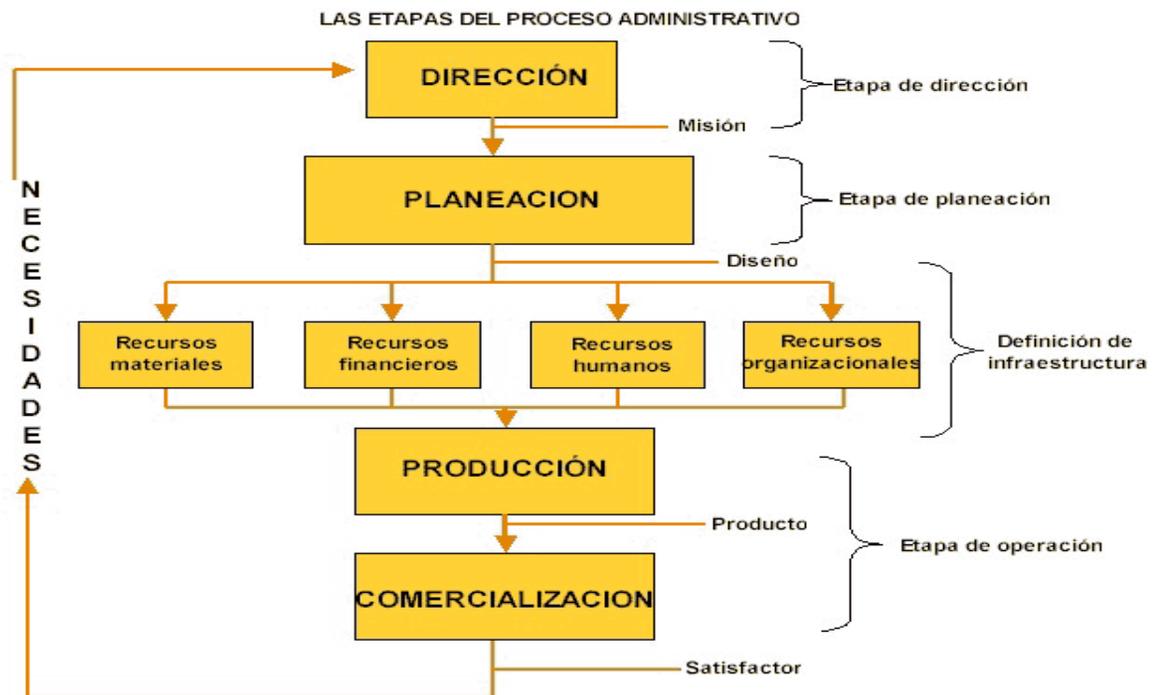


Figura 2: Proceso administrativo de una empresa dedicada a la producción tomado de [www.cca.org.mx](http://www.cca.org.mx) (2019).

A continuación se describe el proceso administrativo.

1. La planificación: es la primera función administrativa porque sirve de base para las demás funciones. Esta función determinada por anticipado cuales son los objetivos que deben cumplirse y que debe hacerse para alcanzarlos, por tanto, es un modelo teórico para actuar en el futuro. La planificación determina a donde se pretende llegar, que debe hacerse, cómo, cuándo y en qué orden debe hacerse.
2. La organización: las organizaciones son estructuras sociales diseñadas para lograr metas o leyes por medio de los organismos humanos o de la gestión del talento humano y de otro tipo. Están compuestas por subsistemas interrelacionados que cumplen funciones especializadas. Se considera como un conjunto de cargos con reglas y normas de comportamiento que han de respetar todos sus miembros, y así generar el medio que permite la acción de una empresa, también es el acto de disponer y coordinar los recursos disponibles (materiales, humanos y financieros). Funciona mediante normas y bases de datos que han sido dispuestas para estos propósitos.
3. La dirección: es el proceso participativo, planificado y organizado por medio del cual el director, como líder pedagógico y gerente del centro educativo, guía, motiva, involucra y rinde cuentas a la comunidad educativa, de tal manera que todos los esfuerzos y voluntades estén en función de lograr mejores aprendizajes.
4. Control y evaluación: la evaluación es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización”. Así mismo, expresa que: el control es medir y corregir las actividades de subordinados para asegurarse que los eventos se ajusten a los planes (Hernández Muñoz & Hernández Mejía, 2014, pp.14-15).

### **2.3 Marco Teórico conceptual de la industria 4.0**

Es conocida la frase el trabajo dignifica al hombre, el origen del trabajo es incierto en muchos aspectos, desde la prehistoria el ser humano se ha dedicado al trabajo de una forma u otra desde siempre ha buscado algo a que dedicarse, ya sea a cazar, recolectar, cultivar, manejar maquinas, hacer escrito, etc. lo cierto es que a lo largo de la historia se han visto trabajos de todo tipo y cada vez se han ido creando más y nuevas formas de trabajo a la vez que se van sustituyendo otros de igual manera, con el paso de los años muchos trabajos han

desaparecido producto de las revoluciones industriales y de todas las implicaciones que estas han traído.

Se le llama revolución industrial al cambio fundamental que se produce en una sociedad cuando su economía deja de basarse en la agricultura y la artesanía para depender de la industria. A lo largo de la historia de la humanidad el hombre siempre ha buscado la forma de innovar en una nueva y mejor forma de hacer las cosas, específicamente en el ámbito industrial el hombre siempre ha buscado una mejor forma de organizar los medios de producción.

Actualmente no estamos a las puertas de una nueva revolución industrial, sino que ya estamos dentro de ella y cada vez más está apoderándose de la humanidad, la historia nos ha demostrado que una vez que las revoluciones se ponen en marcha la economía, la sociedad y el mundo como lo conocemos se transforman a toda velocidad trayendo consigo nuevas oportunidades y a la vez grandes desafíos para las empresas de todo rubro de negocio.

La historia de la humanidad ha sido testigo de 3 revoluciones industriales anteriores las cuales trajeron consigo una mejor forma de producción para las diferentes industrias; la primera revolución industrial abarcó Europa y Norte América luego se expandió globalmente desde mediados del siglo XVII hasta avanzado el siglo XIX este fue un periodo en el que las sociedades agrarias y rurales comenzaron a transformarse en industriales y urbanas, las industrias del hierro y de los textiles, junto con el desarrollo de la máquina de vapor fueron los que iniciaron esta revolución industrial que poco a poco fue expandiéndose en todo el mundo, cambiando radicalmente la historia de cada país que le abrió las puertas a las nuevas oportunidades que esta revolución industrial ofreció en su momento.

El Salvador tuvo su primera revolución industrial pues la primera locomotora que llegó a El Salvador fue el 28 de marzo de 1882 que desembarcó en el puerto de Acajutla y venía de Inglaterra trayendo innovación, empleos y oportunidades de desarrollo para el país.

La historia de la humanidad siguió sin detenerse, las industrias se convirtieron en más visionarias, la sociedad exigía más desarrollo y más innovación el ser humano sabía que había algo más de la locomotora y poco a poco se fue dando paso a partir 1870 a la segunda gran revolución industrial la cual aprovechando la electricidad y la cadena de montaje permitió la

producción en masa en las industrias principalmente en países como Francia, Bélgica, Alemania, y Estados Unidos, extendiéndose posteriormente a todo el mundo.

La tercera revolución industrial se generó con la informática y el mundo digital, a partir de 1940 impulsada por un buen número de descubrimientos científicos y tecnológicos aplicados al uso de la información y comunicación, así como también a los modelos de producción tradicionales desde la perspectiva operativa sin interferir directamente con la línea de ensamblaje lo que ha permitido tener mejor control de la producción en las industrias y una mayor productividad, de igual manera esta tercera revolución industrial permitió el apareamiento de nuevas industrias como la fábrica óptica, la fibra de vidrio, las cerámicas, el aluminio, acero, cobre, mercurio etc.

Actualmente en el año 2019 estamos viviendo económicamente la cuarta revolución industrial a lo que se le ha llamado también Revolución 4.0. Esta revolución surge como respuesta de las empresas y la industria a las necesidades y exigencias que tienen los consumidores del mundo moderno lo que genera para las empresas una necesidad de transformarse mejor dicho en una obligación inherente al desarrollo empresarial, las industrias de todo tipo actualmente se enfrentan a un entorno más complejo producto de las nuevas generaciones y las tecnologías emergentes, que cada vez crecen en impacto y en exigencia, algunas de las tecnologías impulsadoras de la revolución 4.0 son : los macro-datos, la computación en la nube, la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la robótica, entre otros.

### **2.3.1 Implicaciones y tecnologías de la cuarta revolución industrial.**

#### **✓ Big data o macro-datos**

Es una herramienta clave para comprender y predecir el comportamiento de los clientes, así como su patrón de contratación de servicios o compra de productos, las empresas que manejen esta información serán las que gozaran de mayor aceptación del cliente debido a que le dará exactamente lo que el cliente desea obtener gracias al análisis de datos mediante estadísticas y patrones es posible predecir el comportamiento de los consumidores. ¿Pero dónde están todos estos datos a analizar? En la información viva precisamente de la era digital, de las redes sociales, del uso de smartphones, tablets, ipod, laptops, etc. Existen más datos que nunca acerca del consumidor, y la capacidad para comprenderlos y manejarlos está mejorando todo el

tiempo. Las empresas ya pueden empezar a encontrarse con que sus formas previas de recopilación de información como una investigación de mercado o investigación de campo ya no son necesarias pues se puede recurrir a tecnologías de Big Data para automatizar sus programas actuales y ofrecer nuevas e innovadoras formas de servicio a los clientes.

### ✓ **Inteligencia artificial**

Es cuando una maquina imita las funciones cognitivas que los humanos asocian con otras mentes humanas como por ejemplo aprender y resolver problemas, aprender nuevas cosas, memorizar datos, etc. algunas de las funciones cognitivas más usadas en la inteligencia artificial son las siguientes:

**Visión:** detectar caras y los sentimientos permitirá a sus aplicaciones entender imágenes y videos

**Idioma:** procesamiento de texto y aprender a reconocer lo que los usuarios quieren

**Habla:** escuchar y hablar a sus usuarios mediante el filtrado de ruido la identificación de hablantes y la comprensión de la intención.

**Conocimiento:** aprovechar el conocimiento acumulado a partir de la web la academia o sus propios datos.

**Buscar:** encontrar lo buscado entre miles de millones de páginas web, imágenes, videos, noticias, datos, etc.

### ✓ **Industria del internet de las cosas:**

Producción inteligente con decisión autónoma usando tecnologías como inteligencia artificial, Internet de las cosas, robot, etc. La idea es que las máquinas y las computadoras vayan tomando decisiones en los procesos de producción y que cada vez exista menos intervención humana, Podemos definir este concepto dividiéndolo en dos partes, la primera parte es el internet, la conocida red de redes que permite a los equipos de cómputo conectarse en todo el mundo y acceder a todo tipo de páginas web e información, la segunda parte de este concepto son las cosas es decir los objetos físicos que se encuentran en todas partes, por ejemplo, un automóvil, una cafetera, lavadora, etc. al combinar el internet con las cosas tenemos objetos con sensores, conectividad y circuitos integrados, que les permite intercambiar o recolectar

datos convirtiendo a estos objetos de simples a dispositivos inteligentes dando paso al internet de la cosas, sin embargo para que a estos dispositivos se les pueda llamar inteligentes deben cumplir algunas características que les permitan desarrollar algunas funciones como:

**Monitoreo:** esto permite que a través de los sensores las cosas sepan lo que está ocurriendo a su alrededor, por ejemplo, identificar movimiento, temperatura, humedad etc.

**Control:** a partir del monitoreo los objetos deben tomar una acción, es decir que deben ser capaces de abrir o cerrar una puerta, encender o apagar un dispositivo.

**Optimización:** a partir del monitoreo y la información recolectada deberá el objeto saber utilizarla en el momento oportuno.

**La automatización:** en si es facilitar o reprogramar actividades que pueden clasificarse como rutinarias.

Por lo anterior podemos decir que el internet de las cosas se trata de todos los objetos que nos rodean día a día los cuales con sensores y circuitos integrados les permite recolectar información que puede ser intercambiada con otros dispositivos inteligentes o con algún servidor en internet y tendrá la función de optimizar los datos y posteriormente tomar acciones.

#### ✓ **Computación en la nube:**

Es un tipo de computación basada en internet, esta permite el acceso a aplicaciones en internet a las cuales se pueden acceder desde cualquier ordenador, navegador web o dispositivo móvil lo que genera un ahorro importante en inversiones de hardware y software, así como en personal técnico especializado, a la vez la nube permite la reducción en la pérdida de información importante producto de fallos en el sistema dado que esta plataforma virtual permite almacenar información en internet, es decir como un dispositivo de almacenamiento solo que este es virtual y que accedemos con el internet.

#### ✓ **La robótica:**

La palabra robot se utilizó por primera vez en Checoslovaquia a principios del siglo XX, viene del checo Robótica que significa servidumbre o trabajo forzado, la ciencia que se encarga del desarrollo y diseño se llama robótica, comenzó como una ficción sin embargo los robots son muy reales en nuestra época, podemos encontrarlos en la industria como en las

fábricas de automóviles, en las fábricas textiles con los denominados sewbots que fabrican 800000 camisetas diarias, también encontramos robots en las exploraciones espaciales o marítimas, en el sector servicio como en hoteles también ya se están utilizando permitiendo que las industrias cada vez dependan menos de la intervención humana.

### **2.3.2 Desafíos de la cuarta revolución industrial.**

- Ola de la disrupción digital (mas demandas de datos el rol de las tecnologías es indiscutible)
- Cambios en los comportamientos de los consumidores (los millenias están definiendo la excelencia de la experiencia y desconfían de las industrias tradicionales)
- La tecnología en todos lados (para el 2020 se espera que haya más de 6 billones de Smartphone)
- Diversidad y cambios generacionales
- Cambios en las naturalezas de las carreras
- Trabajos vulnerables ante la automatización

### **2.3.3. Aplicaciones prácticas de la revolución 4.0.**

En la fábrica de ensamblaje de automóviles Tesla ubicada en el estado de California en los Estados Unidos, la participación humana es muy poca en relación con la forma de fábrica de automóviles años atrás, pues los procesos de fabricación están totalmente automatizados, esto es posible gracias a la aparición de las nuevas tecnologías como:

- Sistemas de sensores,
- Inteligencia artificial,
- Robots autónomos,
- Big data, entre otros.

También hay que mencionar que la automatización y la revolución 4.0 va más allá del proceso de manufactura dado que también gracias a los robots autónomos y otras tecnologías es aplicable a muchos procesos de la cadena de suministros como el manejo de inventarios, y la entrega de los productos, un claro ejemplo son las bodegas de la empresa Amazon cuyo

inventario es abastecido por pequeños robots que trabajan en proveer los pedidos de los clientes, esta forma de operar también es utilizada en la empresa Alibaba que es la competencia de Amazon.

Otras empresas también están utilizando los avances tecnológicos para incorporar la automatización en la entrega de productos, por ejemplo, la empresa NURO utiliza vehículos autónomos para la entrega de sus productos a sus clientes, de esta forma se puede realizar un pedido por internet y los productos son entregados por estos vehículos.

La mayoría de productos de manufactura están siendo automatizados lo que está causando que la participación de los seres humanos sea cada vez menor, muchos dicen que no hay ningún problema dado que las nuevas tecnologías traen nuevos puestos de trabajo, lo que no se sabe si es esto cierto, sin embargo, tomando como base las estadísticas la creación de nuevos puestos de trabajo es limitada comparado con los puestos que se están eliminando, esta tendencia no solo ocurre en las empresas de manufactura, también pasa en otros tipos de negocio.

Según un estudio el 47% de trabajos desaparecerá en los próximos 25 años (universidad de Oxford), así mismo otros estudios indican que gradualmente del 90 al 100 % de modelos, árbitros, jueces, personal de tele mercadeo y del 80-90% de taxistas, cajeros de bancos, pescadores, cocineros de comida rápida irán desapareciendo.

Con las nuevas tecnologías también aparecen nuevas fuentes de trabajo o de ingreso de dinero hoy en día se cuentan con muchos trabajos modernos a la vanguardia de las herramientas con las que se cuentan existen profesiones como: youtuberos, desarrolladores de aplicaciones, consultores de redes sociales, conductores de Uber, pilotos de drones.

Así como han aparecido estas profesiones así podrán aparecer muchas más en el futuro, según un informe del foro económico mundial el 65% de los estudiantes que comienzan sus estudios de primaria tendrán profesiones que aún no existen en la actualidad (foro económico mundial). Según la empresa Dell el 85% de los trabajos a existir en el 2030 no han sido creados todavía (Dell).

Con la cuarta revolución industrial las exigencias y habilidades laborales requeridas son distintas a las de hace algunos años, algunos de esos requerimientos del perfil profesional que exige la cuarta revolución industrial son:

- Solución de problemas complejos
- Pensamiento crítico
- Creatividad
- Gestión de personas
- Coordinación de equipos
- Inteligencia emocional
- Análisis y toma de decisiones
- Orientación del servicio.
- Negociación
- Flexibilidad cognitiva

Con las aplicaciones prácticas de la cuarta revolución industrial podemos darnos cuenta que es un hecho que la forma de hacer negocios ya cambio para las empresas, en el mundo de la confección de prendas de vestir el panorama no es distinto como bien expresa Klaus Schwab *“En el nuevo mundo no es el pez grande el que se come al pez pequeño, sino es el pez más rápido el que se come al pez lento”*. (Klaus Schwab, fundador y presidente ejecutivo del foro económico mundial) es decir si las empresas no se adaptan a las nuevas tecnologías están destinadas a desaparecer,

El avance de la robótica, la inteligencia artificial y la tecnología cognitiva parecen pronosticar un cambio demasiado acelerado y masivo, transversal a todas las industrias, Compañías de primera línea ya están reemplazando empleados por robots, por ejemplo, el caso de la marca alemana de indumentaria deportiva, Adidas que incorporó un robot llamado “Sewbot” con el cual planea cambiar la industria textil para siempre. El robot es una creación de SoftWear Automation, una empresa con sede en Atlanta que se adjudicó un contrato con DARPA por \$1,25 millones para desarrollar tecnología robótica aplicada a los textiles. Esta tecnología Utiliza cámaras y brazos robóticos que cosen y cortan la tela de una forma rápida y precisa, realizando un trabajo que muchos pensaron que sería exclusivo para los humanos por la atención a los detalles que se necesitan, según sus creadores, Sewbot

es capaz de crear una prenda a un nivel de precisión que supera el del ojo humano, por ello la compañía china Tianyuan Garments se ha asociado con SoftWear para instalar 21 líneas de producción en su nueva planta en Little Rock, Arkansas. Con Sewbot, desde el corte y costura de la tela hasta el producto terminado, se tarda aproximadamente cuatro minutos. Lo relevante de esto es que Tianyuan Garments es el principal fabricante de camisetas Adidas en el mundo, por lo que con esta nueva línea de producción serán capaces de producir 800.000 unidades al día, según relevó el portal especializado.

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se describe el método de investigación, las técnicas e instrumentos utilizados, la población en estudio, el tamaño de la muestra, asimismo, el procedimiento de las estrategias utilizadas para la obtención de los resultados de la investigación.

### **3.1 Método y tipo de investigación**

La investigación que se desarrolló es de tipo cualitativa, la cual, describe la forma de examinar símbolos, tópicos y un conjunto de opiniones ideológicas y fenómenos similares; a diferencia del método cuantitativo, el cual describe como crear una serie de hojas de registro de datos para determinar la frecuencia o categorías relevantes, y generar operaciones contables sobre los fenómenos estudiados, en los cuales se pueden implicar mediciones.

De esta manera, en el estudio se empleó el método cualitativo, con el fin de realizar una descripción objetiva del propósito investigativo, en este caso para analizar las estrategias y los factores externos e internos que influyen en la gestión administrativa del área de producción de la planta Confecciones Cuscatlán planta GARAN 2, además, en describir las funciones y actividades del gerente y supervisor de producción que desempeñan en el proceso de gestión administrativa; finalmente, para determinar la correlación existente entre las estrategias y la aplicación de los elementos de la revolución industrial 4.0.

El estudio buscó detallar opiniones diversas del personal de la planta de producción planta Dos de Confecciones Cuscatlán, ubicada en la zona franca de Export Salva en Lourdes Colon La Libertad.

Los integrantes de dicha población constituyeron la unidad de estudio para la obtención de información, la cual fue recabada a partir de la aplicación de diversos instrumentos previamente estructurados por el grupo investigador.

### **3.2. Enfoque de investigación**

Este estudio se orientó en el enfoque descriptivo-exploratorio, puesto que, buscó determinar, describir y analizar las estrategias de la industria 4.0 que intervienen en las actividades laborales del personal de la planta. Por otro lado, se considera exploratorio porque el grupo investigador se trasladó hasta el lugar para efectuar la aplicación de los instrumentos a la población destinada.

### 3.3. Población y Muestra

#### 3.3.1. Población

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014) la población o universo de estudio es entendida como la totalidad de individuos o elementos de los cuales pueden representarse determinadas características susceptibles de ser estudiadas”. En este caso, la investigación se realizó en la planta GARAN 2 de la empresa Confecciones Cuscatlán S.A de C.V. ubicada en la Zona Franca Export Salva, en donde, para cumplir con el propósito de la investigación se seleccionó a las personas encargadas del piso de producción de la empresa. A continuación se presenta un cuadro de los estratos para mejor comprensión del universo en donde se retomó la población total para ser analizada:

**Tabla 12:**

*Población destinada para la recolección de datos*

<b>Institución Educativa</b>	<b>Gerente de planta</b>	<b>No de Supervisores de producción</b>	<b>No de jefes de línea</b>	<b>Operarios</b>
<b>Planta GARAN 2</b>	1	3	2	0
<b>Subtotal</b>	1	3	2	0

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de información obtenida sobre conformación del personal de la planta.

#### 3.3.2. Muestra de estudio

Se optó por el muestreo no probabilístico, ya que como dicen Hernández Sampieri, et. al. (2014):

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación (p.176).

Se aplicaron 3 cuestionarios al personal que conforman la planta de producción. En este caso se tomaron en cuenta las opiniones de esta población, quienes brindaron respuestas objetivas en cuanto a la temática de estudio. Al final, se optó por retomar un 100% de los individuos como representación de la muestra para el análisis y tabulación de datos.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

Para esta investigación se utilizó la técnica de la encuesta a través de la aplicación y elaboración del instrumento cuestionario. En cuanto a la encuesta, esta se considera como un instrumento de investigación que tiene un conjunto de preguntas tipificadas, dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales para averiguar o conocer diversas posturas hacia un determinado tema o fenómeno (Hernández Sampieri, et. al. 2014).

### **3.5. Procedimientos para la ejecución del estudio**

A continuación, se describen los pasos que se realizaron para llevar a cabo esta investigación:

- **Selección del lugar donde se realizará la investigación:** los lugares seleccionados fue la planta GARAN 2 de la empresa de producción textil Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. Ubicada en el Municipio de Colon, Cantón Lourdes La Libertad.
- **Visitas realizadas:** la primera visita se realizó para solicitar permiso al Gerente de la planta.
- **Levantamiento de la línea base:** se ejecutó una segunda visita para realizar un diagnóstico para conocer la situación problemática de la planta.

- **Selección de la población o universo:** para hacer la investigación fue necesario seleccionar una población que estuviera de acuerdo a los objetivos planteados, verificar la factibilidad para realizarlo, sus alcances, la metodología y los recursos que se invertirán en el estudio. También fue importante, tener en cuenta los siguientes aspectos: 1. Determinar el área geográfica. 2. Delimitar la población 3. Determinar las fechas factibles.
- **Distribución de la muestra:** en la muestra de esta investigación se tomó el 100% de la población total, la cual estuvo conformada por el gerente, Supervisores de producción, Jefes de línea con los operarios no se permitió por parte de las autoridades para no contar con el permiso de la gerencia.
- **Validación de los instrumentos:** el proceso de validación de instrumentos estuvo a cargo del grupo investigador, docente director, quienes evaluaron el anteproyecto y los validaron. A continuación se describen los aspectos que fueron validados:
  - Contenido de las preguntas (nivel de comprensión)
  - Relación de preguntas con indicadores
  - El tiempo de respuesta del instrumento
  - Cantidad de preguntas
- **Aplicación de los instrumentos:** se realizó la tercera visita a la planta, en la cual se comunicó al entrevistado/a la importancia de su participación. Finalmente, se administraron los instrumentos según lo establecido en la muestra.
- **Tabulación de los datos obtenidos:** la información recopilada se presentó a partir de tablas de distribución de frecuencias, en los cuales fueron procesados los datos obtenidos.
- **Representación de los datos:** los datos se presentaron mediante la elaboración de gráficas de pastel
- **Conclusiones:** las conclusiones se estructuraron de acuerdo con los resultados y hallazgos producto de los análisis de los datos recolectados.

### **3.6 Descripción de cuadro de variables**

En la matriz de las variables de estudio se focalizó en la temática de investigación. En la primera columna se encuentra el objetivo de investigación, seguido de la pregunta de investigación, las variables y el indicador. A partir de todos los ítems se han construido una serie de instrumentos, los cuales brindan la información necesaria para respaldar los objetivos de investigación. La tabla de variables se muestra a continuación.

TEMA: Las estrategias para aumentar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como, el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automático, macro datos y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A de C.V, GARAN 2

<b>Objetivo</b>	<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas del instrumento (cuestionario)</b>	<b>Gerente</b>	<b>Jefe de línea</b>	<b>Supervisor</b>
<b>Identificar los factores estratégicos internos y externos que son aplicables o aplicados en las operaciones de Confecciones Cuscatleca S.A de C.V</b>	1. ¿Cuáles son los factores estratégicos internos y externos que son aplicables en las operaciones de confecciones cuscatleca SA de C.V. Garan2?	1.1 Factores estratégicos internos y externos para implementar la industria 4.0	1.1.1 Factores internos y externos	¿qué beneficios a traído para la empresa el uso de las Tablet como herramienta para el control de la producción?	x	x	
				¿Cómo surge la idea de implementar las Tablet y dejar los métodos convencionales de control de la	x	x	X

<b>Garan 2</b>	producción?
	<p>¿Qué obstáculos hubo en la implementación de este proyecto y como se enfrentaron sus obstáculos?</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	<p>¿Qué puertas se han abierto y que opciones de mejora hay con la introducción de las Tablet en la producción?</p> <p style="text-align: right;">x                      x</p>

**Tabla 13:** Matriz de operacionalización de variables de estudio

**TEMA: Las estrategias para aumentar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como, el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automático, macro datos y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A de C.V, GARAN 2**

<b>Objetivo</b>	<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Preguntas del instrumento (cuestionario)</b>	<b>Gerente</b>	<b>Jefe de línea</b>	<b>Supervisor</b>
<b>Describir las funciones y actividades del personal operativo de la planta de Confecciones Cuscatleca S.A de C.V Garan 2 implicadas en el proceso de producción, referente al uso de recursos</b>	¿Cuáles son las funciones y actividades del gerente de producción, implicadas en el proceso de gestión en departamento de producción, y administrativas en la planta Confecciones	1.1 Funciones y actividades para implementar la	1.1.1 Funciones del Gerente, jefe del línea y Supervisor	¿qué tipo de reportes para la toma de decisiones proporcionan las Tablet?	x	x	X
				¿Cómo se ha visto afectado el tiempo en el proceso de una orden desde que entra a producción hasta convertirse en producto terminado con el uso de las	x	x	x

<b>tecnológicos,</b>	Cuscatleca	industria	Tablet?
<b>humanos, y</b>	S.A. de C.V.	4.0	
<b>materiales.</b>	Garan 2?		

¿A nivel general que actividades y procesos se suprimieron con el ingreso de las Tablet como herramienta para el control de la producción?

x

X

¿Personalmente en que le ha beneficiado o afectado el uso de Tablet en el control de la producción?

x

X

**TEMA: Las estrategias para aumentar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales tales como, el internet de las cosas, la robótica, inteligencia artificial, aprendizaje automático, macro datos y la computación en la nube para la empresa confecciones cuscatleca S.A de C.V, GARAN 2**

<b>Objetivo</b>	Pregunta de investigación	Variable	Indicador	Preguntas del instrumento (cuestionario)	Gerente	Jefe de línea	Supervisor
<b>Conocer la preparación y conocimiento que tiene confecciones cuscatlecas S.A de C.V. Garan 2 para la aplicación de nuevas tecnologías</b>	¿Cuál es la correlación que existe entre las estrategias, elementos e impulsores para la implementación de revolución industrial 4.0 en la planta Confecciones Cuscatleca S.A.	1.1 Estrategias y resultados que inciden en la implementación de la industria 4.0	1.1.1 Uso de la información	¿Qué uso se le da a la información que se obtiene de las Tablet?	x	x	X
				¿qué tipo de reportes para la toma de decisiones proporcionan las Tablet?	x	x	
				¿Cómo surge la idea de implementar las Tablet y dejar los métodos convencionales de control de la producción?	x	x	

<b>ante la llegada de la cuarta revolución industrial.</b>	de C.V. Garan 2?	¿Cuáles tiempos muertos existen dentro del proceso de producción?	x	x	X
	1.1.2 Mejoras en los procesos	¿Qué tipo de reportes para la toma de decisiones proporcionan las Tablet?	x	x	X

Fuente de elaboración propia

Para la tabulación de los datos se toman en cuenta las respuestas obtenidas de la aplicación de los cuestionarios dirigidos al personal de planta, población destinada como unidad de estudio en esta investigación. Posteriormente, se hizo una selección de los ítems que proyectaron aspectos más precisos sobre la temática planteada al inicio del proyecto; en este caso, de 32 preguntas elaboradas en los instrumentos, las cuales se analizaron con los resultados obtenidos.

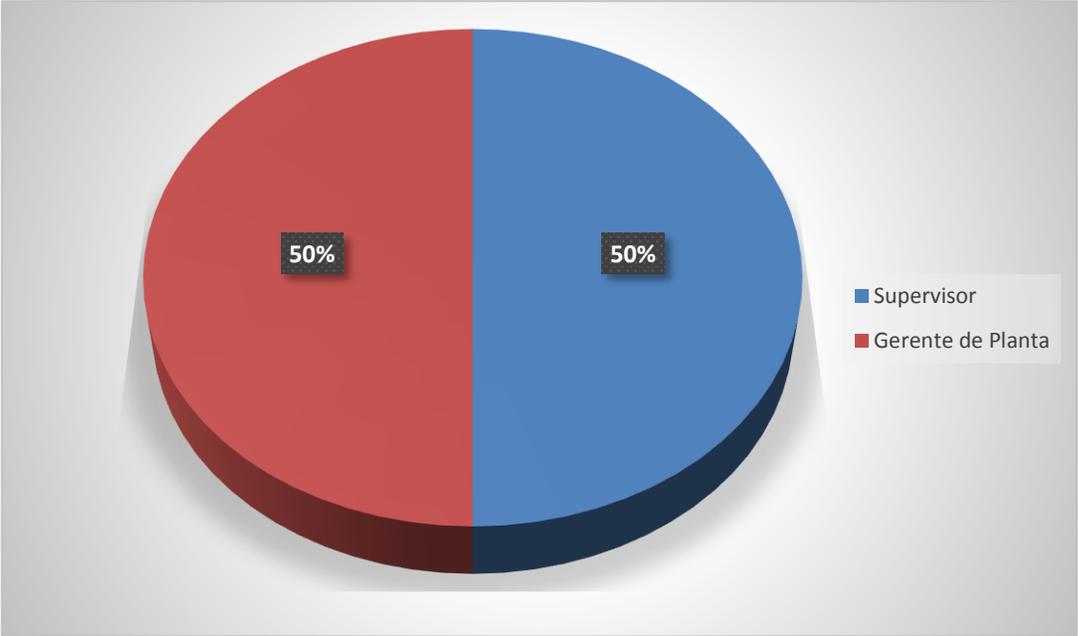
Ahora bien, el proceso de análisis se realizó de acuerdo a las preguntas hechas por las personas encuestadas sin llegar a relacionar las interrogantes de los instrumentos con cada una de las variables y objetivos de investigación, en donde, las frecuencias de respuestas son expresadas a través de opiniones que reflejan la población en estudio y los criterios de investigación específicos, Considerando que los datos arrojados son las opiniones y que además sirvieron para construir la propuesta.

Al hacer el consolidado de los resultados obtenidos en la investigación, a partir de cada una de las variables e indicadores se encontraron los siguientes resultados que se analizan a continuación:

**3.7 Resultados de cuestionario dirigido a Gerente de planta y supervisor de planta,**

1. ¿Cargo que desempeña en la Empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2?

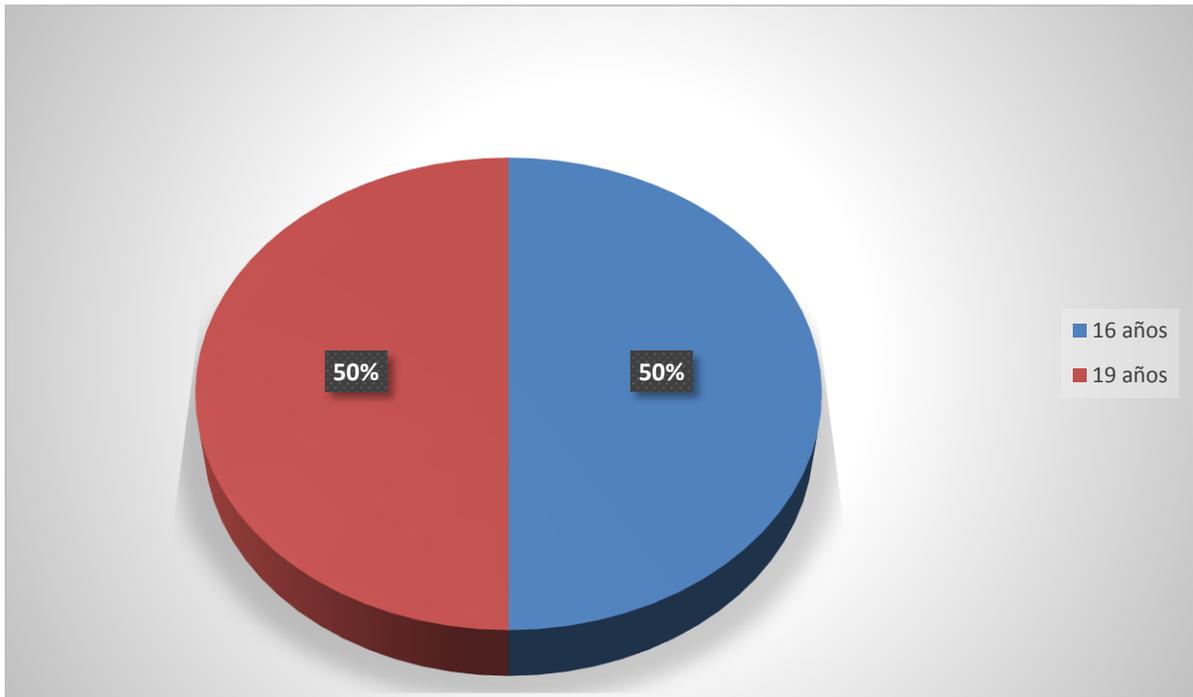
Descripción	Cantidad
Supervisor	1
Gerente de Planta	1



**Análisis:** Del total de encuestas realizadas podemos observar que de los encuestados en este tipo de instrumento es 1 supervisor y 1 gerente de planta de la empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2.

2. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar para la Empresa Confecciones Cuscatleca S.A de C.V. Garan 2?

Años	Cantidad
16 años	1
19 años	1



**Análisis:** Podemos observar que las dos personas encuestadas tienen entre 16 y 19 años de laborar en la Empresa Confecciones Cuscatlecas S.A de C.V Garan 2

3. ¿qué beneficios ha traído para la empresa el uso de las Tablet como herramienta para el control de la producción?

El Mundo atraviesa una importante transformación tecnológica. Uno de los beneficios más importante que ha traído la Tablet para la Empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2 es que tienen un mayor control en la producción, ya que con este dispositivo pueden controlar mejor a los operarios.

4. ¿Cómo se ha visto afectado el tiempo en el proceso de una orden desde que entra a producción hasta convertirse en producto terminado con el uso de las Tablet?

Según los encuestados el uso de la tablet en el proceso de una orden desde que entra a producción hasta convertirse en producto terminado a reducido los tiempos muertos en la producción considerablemente ya que saben en tiempo real como va la producción o si tienen alguna falla en la maquinaria es más accesible que un supervisor conozca el problema y lo resuelvan con rapidez.

5. ¿Cuál fue el principal objetivo que se persiguió al implementar la Tablet como herramienta en la producción?

El principal objetivo que se persiguió al implementar la Tablet como herramienta en la producción fue Incremento de la misma.

6. ¿qué tipo de reportes para la toma de decisiones proporcionan las Tablet?

Reportes de producción Eficiencia en tiempo real
---

Los reportes para la toma de decisiones que proporcionan las Tablet según los encuestados son los reportes de la producción y la eficiencia en tiempo real.

7. ¿Qué obstáculos hubo en la implementación de este proyecto y como se enfrentaron sus obstáculos?

Falta de conocimiento de la herramienta Capacitar al personal para su uso
--

Los obstáculos que como Empresa Cuscatleca S.A de C.V enfrentaron a la hora de implementar dicho proyecto fue la falta de conocimiento sobre la herramienta y enfrentaron estos obstáculos a través de la capacitación del personal para utilizarlo de la mejor manera.

8. Según los indicadores de productividad de la planta, ¿Qué cambios sustanciales se han percibido?

Los encuestados opinan que los indicadores de productividad de la planta establecen un aumento en la productividad y los operarios son más eficientes.

9. ¿Cómo ha respondido la variación de tiempos muertos en la producción con el uso de la Tablet?

Los tiempos muertos han disminuido por la facilidad en el reporte

10. ¿Qué uso se le da a la información que se obtiene de las Tablet?

La información que se obtiene de las Tablet sirve principalmente para generar los pagos exactos de los trabajadores.

11. ¿Qué puertas se han abierto y que opciones de mejora hay con la introducción de las Tablet en la producción?

Con la implementación de las Tablet en la producción se ha dado la pauta para automatizar un sistema de control de calidad según los encuestados.

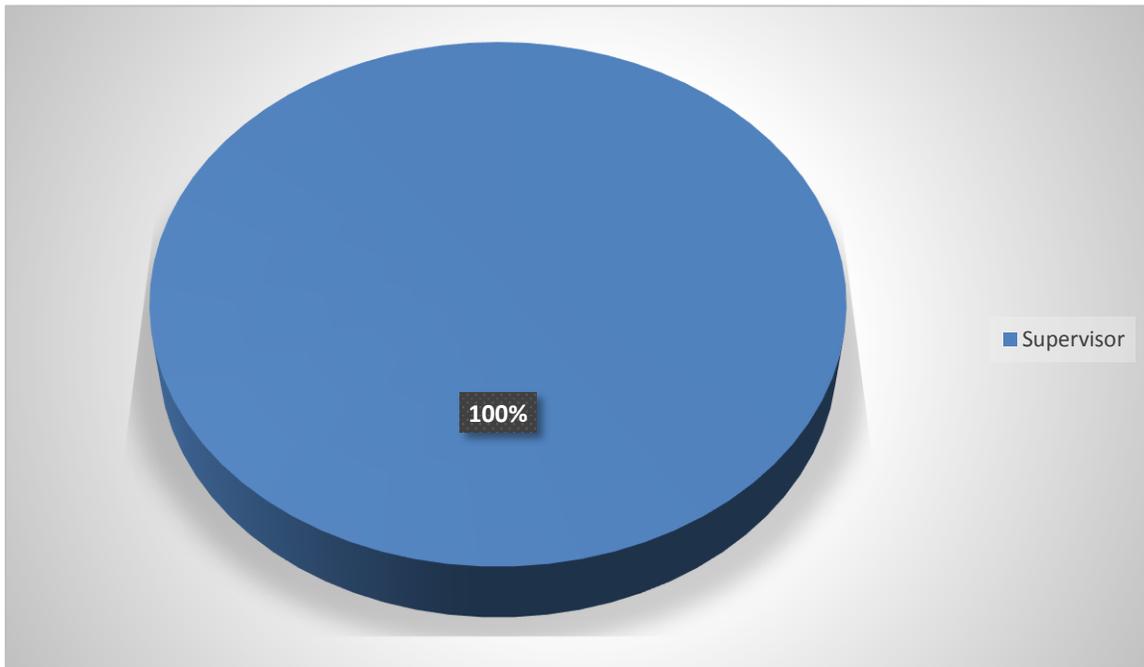
## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Según los datos obtenidos, con respecto a la información proporcionada por el la gerencia de planta y el supervisor de planta, en este caso, manifestaron en su mayoría que en la planta de producción “SI” se desarrolla un cambio y excelente aplicación de la industria 4.0 que ha propiciado un clima organizacional armónico, coherente y ordenado en el que se observa un buen liderazgo por parte del gerente y supervisor, quienes son los principales encargados de mantener el buen desempeño del proceso.

### Resultados de cuestionario dirigido a Supervisor de producción

12. ¿carga que desempeña en la Empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2?

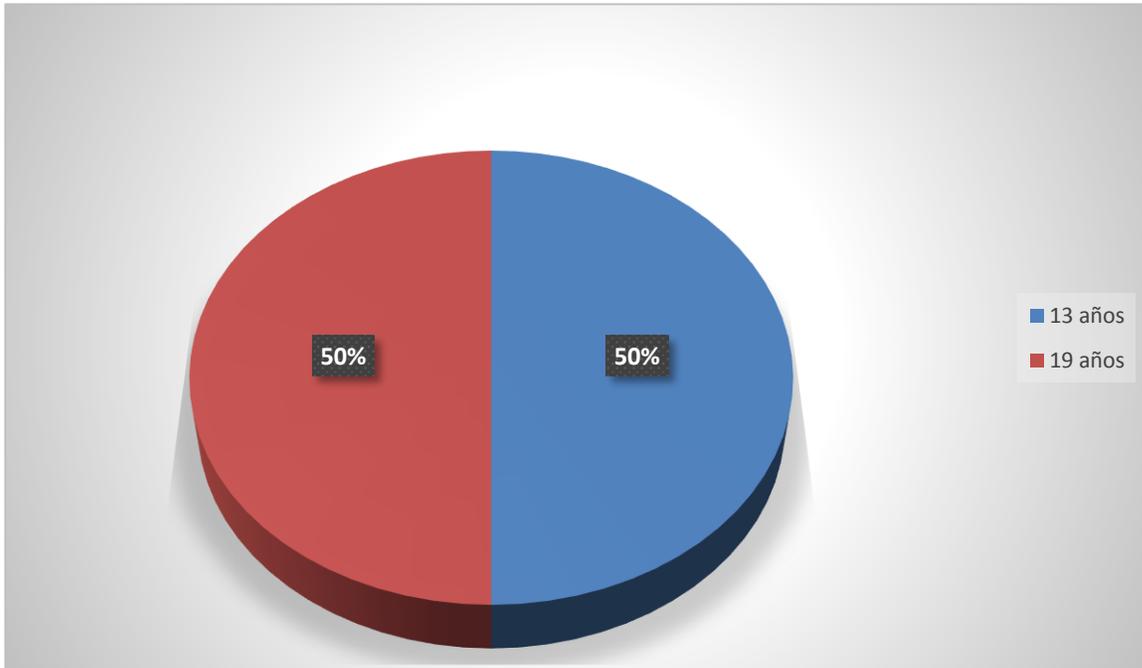
Descripción	Cantidad
Supervisor	2



**Análisis:** Del total de encuestas realizadas podemos observar que de los encuestados en este tipo de instrumento fueron 2 supervisores de la empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2

13. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar para la Empresa Confecciones Cuscatleca S.A de C.V. Garan 2?

Años	Cantidad
13 años	1
19 años	1



**Análisis:** Podemos observar que las dos personas encuestadas tienen entre 13 y 19 años de laborar en la Empresa Confecciones Cuscatlecas S.A de C.V Garan 2

14. ¿Qué información sobre la producción le genera el uso de la Tablet?

Eficiencia
Capacidad
Docenas Producidas por operación
Tiempos muertos

Según los encuestados la información sobre la producción que genera el uso de la Tablet es la eficiencia, capacidad, el total de docenas producidas por operación y los tiempos muertos.

15. ¿Qué uso le da a la información que se obtiene de las Tablet?

EL uso que se le da a la información que se obtiene de las Tablet sirve para agilizar la producción y para darse cuenta del estado de cada departamento.

16. ¿Qué actividades o procesos de su cargo se suprimieron con el uso de las Tablet?

Pasar bihorales cada dos horas Hacer cuentas manuales por cada operario Consultar paquetes con mala calidad
---

Algunas de las actividades o proceso a cargo de los encuestados que se suprimieron con el uso de la Tablet fueron pasar bihorales cada dos horas, hacer las cuentas manuales por cada operario y consultar los paquetes de mala calidad.

17. ¿Qué nuevas actividades trajo consigo el uso de las Tablet en la producción?

Escaneo de QR Escaneo de Operarios
---------------------------------------

Las nuevas actividades que trajo consigo el uso de las Tablet en la producción según los encuestados fue el Escaneo QR y el Escaneo de Operarios.

18. ¿Cuáles tiempos muertos han sido impactado con el uso de las Tablet?

Ninguno, todos han sido controlables con el uso de la Tablet

19. ¿Personalmente en que le ha beneficiado o afectado el uso de la Tablet en el control de la producción?

Según los encuestados personalmente les ha beneficiado el uso de la Tablet para tener un mejor control de los operarios con baja eficiencia

20. ¿Desde su cargo Comó se ha visto afectado el tiempo en el proceso de una orden desde que entra a producción hasta convertirse en producto terminado con el uso de las Tablet?

Desde el cargo que los encuestados tienen en la Empresa Cuscatleca S.A de C.V no se ha visto afectado el tiempo, al contrario, ha ayudado a mejorar la productividad

21. ¿Qué opciones de mejora considera que hay en la implementación de las Tablet en el proceso de producción?

Información en vivo

Menos tiempo para escanear

Los operarios no deben moverse de su lugar para resolver algún problema

Las opciones de mejora que los encuestados considera que hay en la implementación de la Tablet en el proceso de producción son la información en vivo, menos tiempo para escanear y que los operarios no deben moverse de su lugar para resolver algún problema ya que el supervisor puede detectar el problema y buscarle una solución de inmediato, no hasta que termine la jornada.

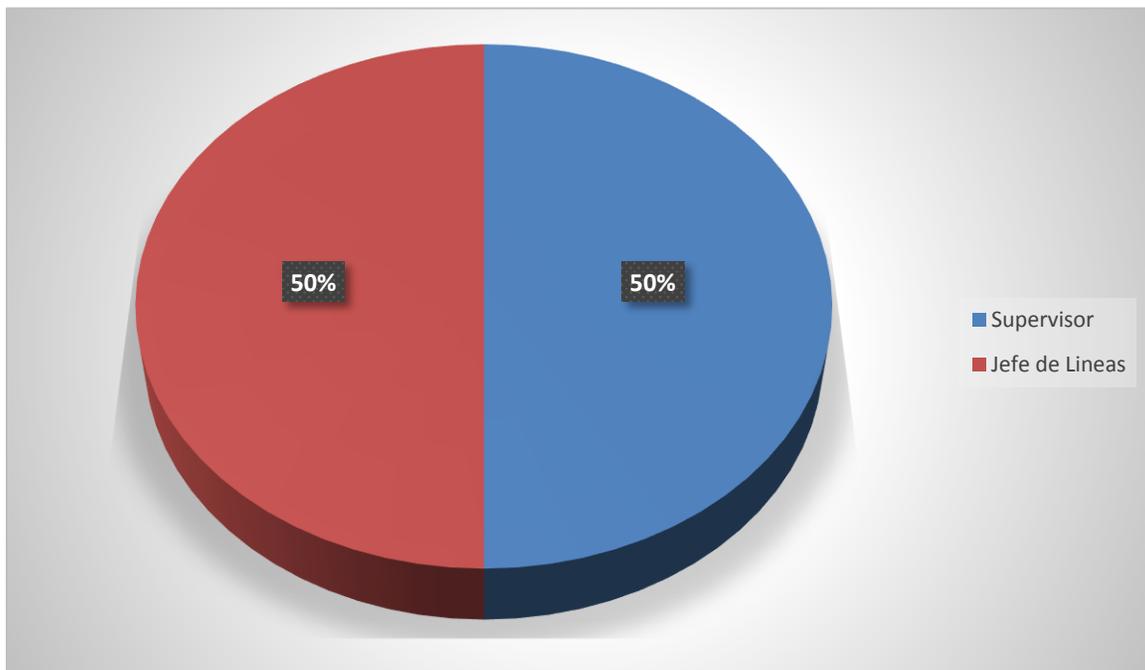
## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Con respecto a los datos obtenidos, referente a la encuesta dirigida para el personal de supervisores de producción, en este caso, manifestaron en su mayoría que en la planta de producción el proceso que se llevó a cabo Sí” están obteniendo resultados positivos sobre todo en el uso de la información, como mejoras de eficiencia, incremento de la productividad, mejoras en los controles de tiempos muertos, información en vivo o en el momento para mejorar la eficiencia de aquellas operarias que tienen un bajo desempeño.

## Resultados de cuestionario dirigido a jefe de línea y Supervisor de línea

22. ¿cargo que desempeña en la Empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2?

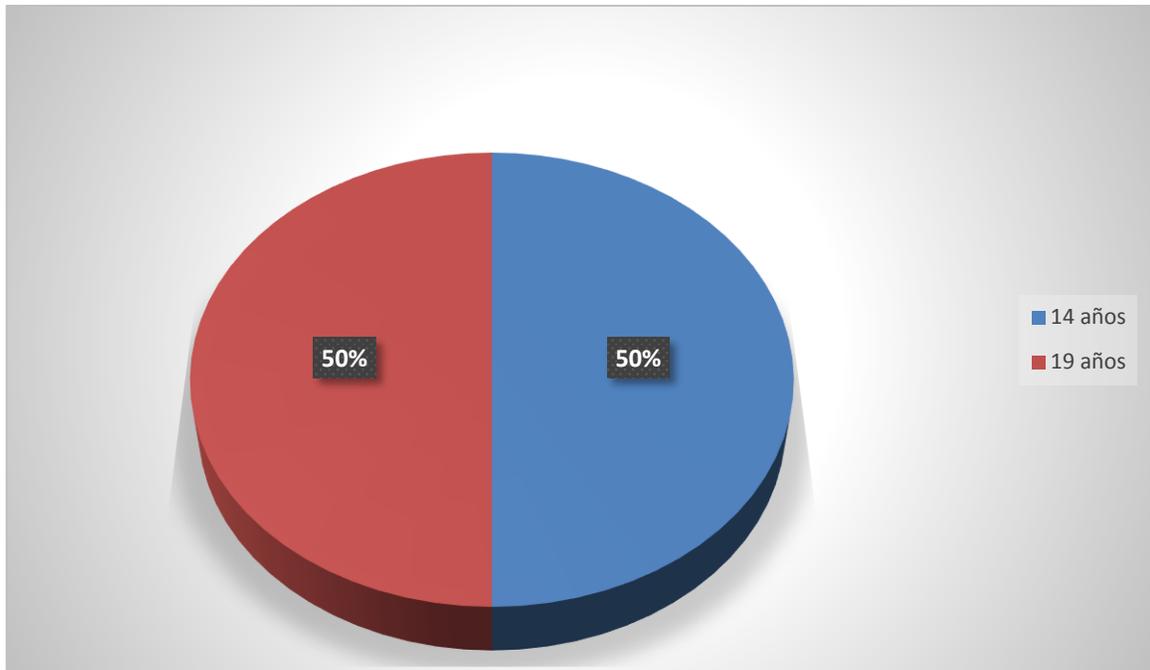
Descripción	Cantidad
Supervisor	1
Jefe de Línea	1



**Análisis:** Del total de encuestas realizadas podemos observar que de los encuestados en este tipo de instrumento es 1 supervisor y 1 Jefe de Línea de la empresa Cuscatleca S.A de C.V Garan 2

23. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar para la Empresa Confecciones Cuscatleca S.A de C.V. Garan 2?

Años	Cantidad
14 años	1
19 años	1



**Análisis:** Podemos observar que las dos personas encuestadas tienen entre 14 y 19 años de laborar en la Empresa Confecciones Cuscatlecas S.A de C.V Garan 2

24. ¿Desde qué fecha se cuenta con el uso de Tablet dentro de la empresa?

La empresa Cuscatleca S.A de C.V decidió implementar el uso de la Tablet desde el año 2017

25. ¿Cómo surge la idea de implementar las Tablet y dejar los métodos convencionales de control de la producción?

Según los encuestados la idea de implementar las Tablet y dejar los métodos convencionales del control de la producción surge al querer ser más productivos y competitivos.

26. ¿Cuáles tiempos muertos existen dentro del proceso de producción?

T.T Transferencia Temporal  
T.C. Entrenamiento  
T.P Transferencia Permanente  
M.T Maquina Mala  
ILCS Costura  
TWS ISSS/pp  
TWW

Los tipos de tiempos muertos que existen dentro del proceso de producción según los encuestados son T.T Transferencia Temporal, T.C. Entrenamiento, T.P Transferencia Permanente, M.T Maquina Mala, ILCS Costura, TWS ISSS/pp, TWW.

27. ¿Cuáles de estos tiempos muertos han sido impactado con el uso de las Tablet?

Según los encuestados los tiempos muertos han sido impactado con el uso de las Tablet es el MT maquina mala, ya que es más fácil controlar y reparar ya no deben esperar al final del día.

28. ¿Qué tipo de reportes para la toma de decisiones proporcionan las Tablet?

Balance  
Reporte de DL  
Ausentismo de Inventario  
Pago de tiempos muertos

Los reportes para la toma de decisiones proporcionan las Tablet es el Balance, el reporte DL, el ausentismo de inventario y el pago de tiempos muertos.

29. ¿Qué uso se le da a la información que se obtiene de las Tablet?

Se obtiene el dinero generado en tiempo real  
Producción en vivo  
Control de Tiempos Muertos  
Ubicación de bultos

Con la información que se obtiene de las Tablet se obtiene información sobre el dinero generado en tiempo real, la producción en vivo, el control de tiempos muertos y la ubicación de bultos.

30. ¿Personalmente en que le ha beneficiado o afectado el uso de Tablet en el control de la producción?

A los encuestados les ha beneficiado el uso de la Tablet ya que obtienen el rendimiento de los operarios y mejora la productividad.

31. ¿A nivel general que actividades y procesos se suprimieron con el ingreso de las Tablet como herramienta para el control de la producción?

Las actividades y procesos que suprimieron el ingreso de las Tablet como herramienta para el control de la producción son reportes de producción y el control de TT y TP en tiempo real.

32. ¿Qué opiniones de mejora considera que hay en la implementación de la Tablet en el proceso de producción?

Ninguna, ya que todo es más eficiente.

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Según los datos obtenidos, con respecto al cuestionario los miembros que conforman la población de estudio, en este caso, jefes de línea y supervisores de línea manifestaron que en la planta de producción se lleva un proceso “EFICIENTE” y que el programa está obteniendo excelentes resultados en el trabajo que se ha mejorado sobre todo como herramienta de control y que además sirve para la planificación de las actividades de producción, lo cual ayuda en el logro de los objetivos planteados para el transcurso del proceso de producción.

## **CAPÍTULO IV**

**LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL  
DESDE UN PUNTO DE VISTA BÁSICO Y  
COMO ESTA SIRVE COMO ESTRATEGIA  
PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN,  
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD,  
GENERAR VALOR AGREGADO Y A LA  
VEZ DETERMINAR EL GRADO DE  
PREPARACIÓN QUE TIENE EL SECTOR  
MAQUILA EN EL SALVADOR TOMANDO  
COMO PARÁMETRO CONFECCIONES  
CUSCATLECA S.A DE C.V, GARAN 2.**

## **4.1 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA**

### **4.1.1 JUSTIFICACION**

Por medio de la investigación documental y entrevistas con los encargados del área de producción de Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V. Planta GARA 2, se pudo constatar que: poseen una serie de instructivos y procesos que utilizan para la captura y control de las operaciones que realizan en el piso de producción, pero estos no son aplicados completamente al momento adecuado. Por ejemplo, hay proceso de captura de datos los supervisores de línea no capturan los tiempos u y movimientos de las personas operarias y se observó que no usan documentos de inspección de en controles de calidad que aparecen sin información, generando una duda acerca si fueron realizadas las tareas correctamente o hubo un descuido por parte de la persona encargada. Además, a través de los indicadores de nivel de servicio y desempeño, se pudo encontrar incongruencias ya que aparentemente estos presentan que están totalmente llenos los datos en los controles, pero en la práctica son muchas las inconformidades que se reportan.

La propuesta tiene como objetivo ayudar a Confecciones Cuscatlán S.A de C.V Planta GARA 2 a corregir los problemas que atraviesan en los procesos de producción en cuanto a la implementación del programa de la cuarta revolución industrial como estrategias para incrementar la productividad y generar valor agregado generado por tecnologías digitales. Todo esto contribuirá a mejorar las relaciones entre la empresa y el personal operario de la planta y la mejora de la productividad, algo sumamente importante para el bienestar de toda la empresa.

Por otra parte, es también necesario tomar en cuenta la importancia de la completa satisfacción de las personas que trabajan en la planta, será también satisfactorio para los clientes de Confecciones Cuscatlán al momento de recibir sus pedidos. Porque se mejora en cuanto a calidad y reduce los tiempos de entrega.

El correcto uso de las herramientas tecnológicas y dispositivos de la empresa durante el proceso de producción tiene un gran impacto en la satisfacción de los clientes, tanto internos como externos pues es a través de un correcto uso, eficiente de las plataformas y dispositivos tecnológicos, habrá menos inconvenientes que al largo plazo generan inconformidades como devoluciones por mala calidad o entregas tardías a los clientes de la empresa.

## **OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

### **OBJETIVO GENERAL**

Proponer un plan para mejorar el funcionamiento del proceso de estrategias para la implementación de la industria 4.0 en la planta de producción GARAN 2 de la empresa Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Entregar posibles soluciones de las problemáticas que afectan la baja productividad y el uso incorrecto de las herramientas y dispositivos tecnológicos en la planta Garan 2 de la empresa Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V.
- ✓ Determinar alternativas necesarias para mejorar la presentación de la información recopilada mediante un Dash Board de presentación al gerente de planta de parte de los supervisores.

#### **4.1.2 MISIÓN**

Aportar a la empresa Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V. soluciones factibles para mejorar el área de producción y a al correcto uso de la información proporcionada por las personas encargadas del piso de producción, que ayude a incrementar la eficiencia de los operarios y disminuir o contrarrestar la mala calidad de las piezas producidas

#### **4.1.3 VISIÓN**

Convertir a la plata GARAN 2 de confecciones Cuscatlán como un referente en el área de producción textil como el número uno a nivel nacional por el uso de herramientas de la industria 4.0 para el 2021.

#### **4.1.4 Análisis FODA**

Factores externos; (Espacio donde la empresa se relaciona con otros que pueden afectarla y sus acciones tienen efecto o impacto sobre ellos).

## **Amenazas**

- a. Cambio de Gobierno: los cambios en la economía del país afectan a Confecciones Cuscatleca Planta Garan 2 de diferentes maneras entre las cuales podemos mencionar que se establezcan políticas que con lleven al incremento de impuestos (IVA, Renta, salario mínimo del sector textil, etc.) o que se generen impuestos específicos a nuestro tipo industria.
- b. Modificaciones en el salario mínimo y código de trabajo, e inflación de la economía del país: Incertidumbre del comportamiento del mercado y el consumo además de la reducción de los ingresos de la empresa. Esto afectará directamente la economía de la empresa y producirá un aumento en los costos de fabricación, además de un aumento en los precios de venta y la disminución en los ingresos.
- c. Inseguridad ciudadana. Incremento en la inversión relacionada a aspectos de seguridad esto contribuye a que se generen mayores gastos para la empresa en temas de Rotación del personal, Ausentismo, Pago de extorsiones; etc.
- d. Nuevas formulaciones en la tela, colorantes, aditivos, etc. Necesidad de nuevos equipos de laboratorio e instrumentos de medición, Cambio en el Proceso de Secado/Inyección.
- e. Obsolescencia de maquinaria y equipo productivo, Interrupción de operaciones por grandes periodos de tiempo esto provocara dejar desabastecido al cliente y mayor inversión.

## **Oportunidades**

- a. Tratados de libre comercio, Apertura a la importación de productos, Importación de insumos que favorezcan a la fabricación de los productos.
- b. Proyectos de Estado, Certificación de Operador Económico Autorizado OEA. Esto nos permitirá facilitar el tránsito terrestre de carga por las fronteras.
- c. Variación en el precio del Petróleo conlleva a cambio en el precio de la materia prima y esto permite que cuando el precio disminuye, aumenta el margen de utilidad.
- d. Cambios de hábitos de los consumidores y consumo responsable,
- e. Diversificación de productos y aplicaciones esto permite Innovar en tecnología, procesos

y productos para los consumidores.

- f. Grupos ambientalistas,
- g. Creación de imagen de la organización Integración de la empresa a las Asociaciones gremiales industriales.

### **Fortalezas**

- a. Cambios en las estrategias de la empresa, Aseguramiento de los recursos para su cumplimiento. Esto ayuda a la adecuada comunicación a todos los niveles de la organización.
- b. Certificaciones ISO, Procesos definidos, estandarizados y ordenados. Cumplimiento de requerimientos de los clientes para establecer relaciones comerciales y acceder a nuevos mercados.
- c. Contar con planificación estratégica, El conocimiento y la interiorización de la Misión, Visión y Valores de la empresa Reforzar procesos de inducción del personal de nuevo ingreso y Generar un plan permanente de la comunicación de la planificación estratégica de la empresa.
- d. Presentación y aprobación de CAPEX,
- e. Mejoras en infraestructura y maquinaria,
- f. Nuevos productos,
- g. Nuevas operaciones,
- h. Sostenimiento del negocio. Que permitirá Incrementar el ingreso por las ventas,
- i. Cumplir con el EBITDA,
- j. Disminución de costos.

### **Debilidades**

- a. Ajuste en los presupuestos, se espera el cumplimiento de las metas establecidas con los recursos establecidos el contratiempo con este aspecto es que con el presupuesto

establecido no se logren los resultados esperados.

- b. Cambios en las políticas de operación del negocio, Cumplimiento de las políticas establecidas esto puede generar estrechos periodos de tiempo para la adaptación de los cambios, que pueden generar incumplimientos.
- c. Uso de plataforma tecnológica SAP, Integración de los procesos y actividades ente los diferentes países, Mayor control de las operaciones esto puede ocasionar que los cambios en el sistema afectan a toda la organización.
- d. Competencias Técnicas, Retener el conocimiento especializado dentro de la organización provocaría pérdida del conocimiento especializado.

#### **4.1.5 Beneficios de la Propuesta**

Como parte fundamental de la investigación, a continuación, se mencionan una serie de beneficios dirigidos a Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V. Planta GARAN 2 y al personal de la planta de producción. Cabe mencionar que todos los métodos propuestos no conllevan la inversión de recurso financiero, sino que incurre la empresa por que no fueron proporcionados.

Para Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V.:

- Plena satisfacción de los clientes al recibir los productos de Excelente calidad.
- Reducción de los tiempos de atraso por mudas o desperdicios de tiempo en la producción.
- Disminuir pérdidas debido a daño provocado por la falta de manejo de la materia prima en el piso de producción.
- Cumplimiento de los estándares de calidad en cada operación.
- Entregas de productos completas, sin ningún tipo de faltante.
- Aseguramiento de contrataciones a futuro al cumplir con las normas y requerimientos de los clientes.

#### **4.2 Análisis de la situación actual**

Como parte de los hallazgos encontrados en y para determinar las estrategias puntuales que ayudaran a mejorar la productividad en la planta Garan 2 de Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V. Es necesario mencionar que se lo que se obtuvo como información solo son

resúmenes del BIG DATA que se utiliza en la planta debido a que no se permitió el acceso dicho programa y también aclarar que para este caso ya se realizó una inversión económica, esto implica que con la propuesta solo será necesario que cada uno de los encargados de las áreas de producción deberán reestructurar sus funciones para corregir las fallas más recurrentes presentadas por el estudio.

## Base de Datos

En el siguiente cuadro se muestra la base de datos donde se almacena toda la información recabada por el sistema esta información le aparece a los dispositivos electrónicos al personal de supervisores de producción y supervisores de línea para que tomen en cuenta cualquier eventualidad.

Id	team	Name		Status		Daily Totals		
		First	Last	Status	Offstandard	Prod	SMV	%
37005369		MERIS ESMERALDA	MARTINEZ VELASQUEZ	Working		1603	369.032	129%
37004972		MAYRAROXANA	MARTINEZ MARTINEZ	Working		1586	364.78	127%
37005740		KRISSIA DAYANA	FIGUEROA VALLE	Working		1009	357.186	123%
37005653		KATHERINE ESPERANZA	FIGUEROA RIVERA	Working		2088	352.872	122%
37005034		SANDRA ELIZABETH	HENRIQUEZ TURCIOS	Working		685	344.925	119%
37004941		OLINDA BEATRIZ	VASQUEZ	Working		1144	335.192	114%
37003372		ROSARIO DE LOS ANGELES	LAINES DURA	Working		1279	308.891	107%
37001110		ROSA NELLY	LIMA ESCOBAR	Working		588	300.468	104%
37005168		SANDRA MARITZA	RODRIGUEZ RODRIGUEZ	Working		1232	298.528	103%
37005510		ANGEL AVIMAEEL	BELLOSO MATA	Working		3885	296.739	103%
37003435		GLENDA JEANMILETH	BELLOSO ASCENCIO	Working		578	295.358	103%
37005601		KATHERINE TATIANA	MENDEZ RUANO	Working		649	295.944	103%
37004408		ALMA LORENA	ROJAS CEREN	Working		596	304.556	103%
37004751		NORMA YANIRA	MARTINEZ	Working		1219	294.575	102%
37005364		VANESSA ABIGAIL	PEÑATE REYES	Working		633	288.648	100%
37004839		ZOILA	HERRERA CASTRO	Working		535	288.172	100%
37005748		JOSSLYN RAQUEL	HERNANDEZ CASTRO	Working		1194	286.834	99%
37003810		SILVIA ANGELICA	CUELLAR PACHECO	Working		532	286.216	99%
37004383		YESENIA BEATRIZ	CORADO FIGUEROA	Working		531	285.678	99%
37004769		ELSA MARINA	FLORES GONZALEZ	Working		796	281.784	98%
						40972	11,128.19	86%

En esta imagen muestra información de cada operario de la línea de producción, en este caso es de la línea 2, por ejemplo ID del empleado, el Status Break o Working, la eficiencia que cada operario lleva %, cuantas piezas a cosido, el SAM etc. También aparece información de cuantos operarios tiene a cargo el supervisor, aparece a que porcentaje de eficiencia lleva la línea en este caso lleva el 86%. En la parte superior aparecen unas

## Información del estado del Operario o el OFF STANDARD.

La información recabada en el dispositivo permite visualizar el estado en el que se encuentran las operarias que están en la línea y esto permite que ver o anticipar los tiempos muertos en los que por motivos como por ejemplo de salud una persona operaria no esté disponible en la línea por que tenga que ir a pasar consultas.

Esta información es importante para la sincronización del compras o balance de la línea continua, permite medir el tiempo de compra de un sistema de flujo y establece la óptima adaptación de las operaciones de los diferentes puestos, a dicho tiempo y al rendimiento teórico de las personas operarias.

El factor de rendimiento de línea considera las posibles variaciones de ritmo o las breves interrupciones de algún proceso del sistema de flujo.

La nivelación de rendimientos, es la asignación, ajuste y diseño del proceso en los puestos individuales de un sistema de flujo, de tal manera que el tiempo empleado corresponda al tiempo de compas previsto y al rendimiento teórico de las personas operarias.

La imagen siguiente nos muestra en la siguiente imagen.

<b>Users Offstandard</b>	<b>10</b>
Glenda Noemy Castillo Hernández	TT Transferencia Temporal
Dilma Veraliz Hernández Menjivar	TP Tranferencia Oermanente Factor
Ericka Marlene Galdamez Palacios	TC Entrenamiento
Luis Fernando Vasquez Juarez	TP Tranferencia Oermanente Factor
Carlos Armando Colocho Retana	TT Transferencia Temporal
Nuria Del Carmen Martinez Linares	TT Transferencia Temporal
Juan Carlos Hidalgo Miranda	TT Transferencia Temporal

<b>Awaiting</b>	<b>1</b>
Mirna Idalia Tolentino Sandoval	SOS Necesita Ayuda

<b>Locations Offstandard</b>	<b>10</b>
A37002-L002-VO-CT3	TT- Tranferencia Temporal
A37002-L002-PC-AT2-005	Tp- Tranferencia Permanente Factor
A37002-L002-PM-AT1-008	TC- Entrenamiento
A37002-L002-PE-CT3-002	Tp- Tranferencia Permanente Factor
A37002-L002-RM-BT3-002	TT- Tranferencia Temporal
A37002-L002-RM-BT3-001	TT- Tranferencia Temporal
A37002-L002-PC-AT2-007	TT- Tranferencia Temporal

En esta imagen muestra informacion del estado del operario o de las locaciones Offstandard por ejemplo (TT. TP. TC), además aparece información de quien necesita ayuda del supervisor de línea (por ejemplo si el operario necesita ir a la clinica, si tiene maquina mala, si va a relizar reparaciones, etc

### Aprobación para operarios

Durante el proceso de producción es muy común que existan desperdicios de tiempo por parte de los operarios por que necesiten ayuda o que necesiten una aprobación para utilizar una pieza de materia prima que tenga algún defecto y para evitar parar la producción la persona operaria puede llamar al supervisor de línea para que este llegue y proporcione el auxilio necesario.

El control requerido para este proceso se lleva como se muestra en el cuadro siguiente.

3700069	DOLORES DEL CARMEN	CANIZALEZ LIMA	Working		2047	501.515	128%
37005797	MARIA MAGDALENA	LEMUS MARTINEZ	Offstanders	TP- TRANSFERENCIA PERMANENTE FACTOR	6008	500.26	128%
37004016	SANDRA CAROLINA	VELASQUEZ MARTINEZ	Working		1406	497.724	127%
37005187	EVELYN URI	CANIZALEZ HERNANDEZ	Working		2170	499.1	127%
37002340	OLGA ORBELINA	MARTINEZ NUÑEZ	Working		2302	495.63	127%
37004622	MIRNA GUADALUPE	RAMIREZ SANDOVAL	Working		921	495.688	126%
37000322	VICTOR MANUEL	SANDOVAL MENDOZA	Working		4752	498.96	126%
37002404	MADALY LISSET	VALIENTE	Working		960	490.56	126%
37004630	SALOMON ALFREDO	RIVAS GARCIA	Working		1838	492.926	126%
37004401	EVELIN YANIRA	RODRIGUEZ DUARTE	Working		5514	491.392	126%
37005050	RUTH NOEMI	VILA RODRIGUEZ	Working		958	489.538	125%
37002992	MARLEN ARELY	BAÑOS QUINTANILLA	Working		963	492.093	124%
37004611	RICARDO FRANCISCO	RAMOS CALZADA	Working		3513	481.509	123%
37004548	ROLANDO ALBERTO	MENDEZ JACO	Working		2068	474.76	122%
37001944	LESSI JANETH	MONTOYA FAJARDO	Working		2020	476.152	122%
37005701	KARLA MARIELA	OSORIO AREVALO	Working		2130	475.88	122%
37005005	IRMA	RODRIGUEZ	Working		6314	524.309	134%
37003198	YESENIA MAGALY	HODALGO CASTRO	Working		2116	522.652	134%
37005398	DAVID ALFREDO	HERNANDEZ MORAN	Approval?	SOS- NECESITO AYUDA	3866	529.642	133%
37004241	KARLA PATRICIA	ZUNIGA ORELLANA	Working		978	526.164	133%
37002596	DINA MAGDALENA	CARRILLO GONZALEZ	Working		3062	517.82	132%
37004783	JOSUE EDUARDO	LOPEZ JIMENEZ	Working		1014	518.154	132%
37005623	GLENDA JEAMILETH	LINARES FLORES	Working		1740	515.04	131%
37005841	BEATRIZ MARIBEL	TRINIDAD VANEGAS	Working		2315	511.615	131%

En esta imagen se muestra que un operario necesita una aprobación del supervisor de la línea

## Ordenes de trabajo

Los costos de los materiales directo, mano de obra directa y costos fijos de fabricación se registran en cada orden de trabajo y por los centros de costos productivos que intervienen. Los productos que se fabrican son identificables en todo momento como pertenecientes a una orden de trabajo o de producción específica.

En la siguiente imagen muestra como en el sistema se utiliza para buscar una orden de trabajo (workorders) y darle el seguimiento en vivo o priorizar de acuerdo los pedidos de los clientes:

Awaiting	1
Daysi Beatriz Lopez Zometa	MT- Maquina Mala
Olga Orbelina Martinez Nuñez	MT- Maquina Mala
Juana del Carmen Garcia	MT- Maquina Mala
Milena Eloisa Lemus Murga	SOS. Necesita Ayuda
Brenda Yamileth Mezquita	TT- Tranferencia Temporal
Emma Leonor Perez Molina	MT- Maquina Mala
Margarita Elizabeth Marroquin	SOS Necesita Ayuda

Locations Offstandard	10
A37002-L004-H2-BT2-004	TC- Entrenamiento
A37002-L005-PM-AT1004-	Tp- Tranferencia Permanente Factor
A37002-L004-CC-CT3-001	Tp- Tranferencia Permanente Factor
A37002-L004-BB-BT1-008	Tp- Tranferencia Permanente Factor
A37002-L004-PC-AT2-004	TT- Tranferencia Temporal
A37002-L006-H1-BT2-002	TT- Tranferencia Temporal
A37002-L001-RB-AT2-001	Tp- Tranferencia Permanente Factor

En esta imagen se muestra los pasos para buscar una Orden de Trabajo (Workorders) y darle seguimiento

En este apartado es para realizar búsquedas de órdenes por lote o día específico

PRODUCT			VVIP				TOTAL		MISC
ID	ID	NAME	QUANTITATY	START	END	SCRAP	PAY	%	ORDER
87523	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$9.57	9525%	87523
91188	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$12.26	4164%	91188
92663	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$6.91	7759%	92663
92698	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$14.74	376%	92698
92748	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$9.00	4373%	92748
92757	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$13.14	322%	92757
92787	BLO-ALL-V000		1	1	0	0	\$9.79	3529%	92787

También se pueden realizar búsqueda específicas para realizar rastreos o ver la trazabilidad del producto

PRODUCT			VVIP				TOTAL		MISC
ID	ID	NAME	QUANTITATY	START	END	SCRAP	PAY	%	ORDER
3015059	SV-S1749102-REP-V000_0		3024	3024	0	0	\$11.70	149%	3015059
Count 1			3024	3024	0	0			

En esta imagen se muestra que tambien podemos realizar consultas especificas colocando la orden de trabajo (Workorders)

### Tabla de Operaciones y Costos.

En la siguiente imagen se les muestra la imagen de la todas las operaciones o productos confeccionados por las personas operarias y el costo de cada operación lo que permite ver en tiempo real el costo que representa para la planta y facilitar la toma de decisiones tanto como para generar incentivos o para realizar ajustes.

Unit	WIP				TOTALS			ONSTANDARD			OFFSTANDARD		
ID	QUALITY	START	END	SCRAP	SMV	CYCLE T	%	SMV	CYCLE T	%	SMV	CYCLE T	PAY
0003015059_1001_0	48	0	0	0	6.576	0:04:02	163%	6.576	0:04:02	163%	0	0:00:00	\$0.17
0003015059_1002_0	48	0	0	0	6.576	0:03:40	179%	6.576	0:03:40	179%	0	0:00:00	\$0.17
0003015059_1003_0	48	0	0	0	6.576	0:03:34	184%	6.576	0:03:34	184%	0	0:00:00	\$0.17
0003015059_1004_0	48	0	0	0	6.576	0:03:40	179%	6.576	0:03:40	179%	0	0:00:00	\$0.17
0003015059_1005_0	24	0	0	0	3,288	0:06:01	55%	3,288	0:06:01	55%	0	0:00:00	\$0.09
0003015059_1006_0	60	0	0	0	8.22	0:04:42	175%	8.22	0:04:42	175%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1007_0	60	0	0	0	8.22	0:04:06	200%	8.22	0:04:06	200%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1008_0	60	0	0	0	8.22	0:04:03	203%	8.22	0:04:03	203%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1009_0	60	0	0	0	8.22	0:04:34	180%	8.22	0:04:34	180%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1010_0	60	0	0	0	8.22	0:04:12	196%	8.22	0:04:12	196%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1011_0	60	0	0	0	8.22	0:04:02	204%	8.22	0:04:02	204%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1012_0	60	0	0	0	8.22	0:04:16	193%	8.22	0:04:16	193%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1013_0	60	0	0	0	8.22	0:04:50	170%	8.22	0:04:50	170%	0	0:00:00	\$0.22
0003015059_1014_0	60	0	0	0	8.22	0:18:32	44%	8.22	0:18:32	44%	0	0:00:00	\$0.22

En esta imagen en el tab Operation se muestra las operaciones confeccionadas y cobradas de la orden de trabajo (Workorders) seleccionado

## Conteo de producción o proceso de producción.

En la planta se desarrolla un proceso de producción en base a bultos y se trabaja por sistema de líneas, cada conteo es por medio de bultos los cuales contiene entre 10 a 12 docenas de producción por bulto. El sistema cuenta permite visualizar el detalle de los bultos y también las piezas procesadas proporcionando el dato exacto de lo que se está produciendo.

Este control permite tener de primera mano la información requerida.

Operation	Total	0003015059_1001_0	0003015059_1002_0	0003015059_1003_0	0003015059_1004_0	0003015059_1005_0	0003015059_1006_0	0003015059_1007_0	0003015059_1008_0	0003015059_1009_0	0003015059_1010_0	0003015059_1011_0	0003015059_1012_0
PEGAR ETIQUETA	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNIR HOMBROS	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
HACER Y PEGAR CUELLO	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
RUEGO DE MANGA CORTA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
FRUNCIR MANGAS	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
PEGAR MANGA CORTA FRUNCIDA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
CERRAR COSTADO MANGA CORTA CAN ETIQUETA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
VOLTEAR MANGA CORTA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
RUEDO DE BASE	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60

En esta imagen en el tab Units se muestra el detalle de los bultos y piezas procesadas

Parte de este control es verificar si los lotes de producción son los más óptimos y asegurarse que ningún bulto de materia prima quede sin confeccionar por eso es necesario llevar el control de todo el proceso de producción verificando el proceso o darle seguimiento al bulto en cada área de la operación para lo cual se lleva el siguiente cuadro:

Operation	Total	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059	0003015059
PEGAR ETIQUETA	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNIR HOMBROS	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
HACER Y PEGAR CUELLO	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
RUEGO DE MANGA CORTA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
FRUNCIR MANGAS	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
PEGAR MANGA CORTA FRUNCIDA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
CERRAR COSTADO MANGA CORTA CON ETIQUETA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
VOLTEAR MANGA CORTA	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60
RUEDO DE BASE	3024	48	48	48	48	24	60	60	60	60	60	60	60

En esta imagen se puede identificar donde se encuentra el bulto (Operación), para asegurar que ningún bulto quede sin confeccionar.

La trazabilidad de la cadena de suministros en los procesos de producción en el área textil es clave medir quien es el operario o la célula responsable, sobre todo cuando se hacen auditorías a las piezas de producción, por lo tanto este sistema permite medir esa trazabilidad y controlar que operario es el que fabrica ese producto.

Location	User			Offst	Operation		Cycle T	SMV	Prod	Pay	%
	First	Last	Status	QC	Id	Name					
A37002_L008-PECT3-001	DAVID ALFREDO	HERNÁNDEZ MORÁN	Working		BVAC-SV000	PEGAR ETIQU	0:04:02	6.576	48	\$0.17	163%
							0:04:02	6.576		\$0.17	

En esta imagen indica que podemos realizar una verificación de cualquier bulto de la orden de trabajo (Workorders), que muestra el detalle del bulto, por ejemplo operario que proceso el bulto, como se muestra en la imagen #11

Otro de los controles como parte del proceso es el tablero resumen de la producción en el siguiente cuadro se reúne el ID que permita identificar la operación, el nombre de la operación, el pedido de trabajo, el número de bulto, etc.

Id	Location	Name		Operation		Job		Product ID
		First	Last	Id	Name	WO	UNIT	
37002276	A37002-L002-RB-AT2-003	YESENIA MADAI	MARTINEZ VELASQUEZ	1_BJAC-SV0001	RUEDO DE BASE	3014889	1004_0	SV-S1749102-REP-V000_0
37002596	A37002-L002-DC-BT2-002	DINA MAGDALENA	CARRILLO GONZALEZ	2_BDKC-SV0001	DECORADO DE CUELLO	3014890	1068_0	SV-S1749102-REP-V000_0
37003198	A37002-L002-RM-BT3-003	YESENIA MAGALY	HIDALGO CASTRO	2_BHJC-SV0001	RUEDO DE MANGA CORTA	3014869	1033_0	SV-S1749106-REP-604R1-V000_0
37005369	A37002-L002-RB-AT2-002	MERIS ESMERALDA	MARTINEZ VELASQUEZ	1_BJAC-SV0001	RUEDO DE BASE	3014889	1071_0	SV-S1749102-REP-V000_0
37004972	A37002-L002-RB-AT2-001	MAYRA ROXANA	MARTINEZ MARTINEZ	1_BJAC-SV0001	RUEDO DE BASE	3014911	1098_0	SV-S1748142-REP-V000_0
37005740	A37002-L002-PC-AT2-004	KRISSIA DAYANA	FIGUEROA VALLE	1_BDAC-SV0001	PEGAR CUELLO	3014869	1007_0	SV-S1749106-REP-604R1-V000_0
37005653	A37002-L002-DC-BT2-001	KATHERINNE ESPERANZA	FIGUEROA RIVERA	2_BDGC-SV0001	DECORADO DE CUELLO 2 AGUJAS	3014911	1043_0	SV-S1748142-REP-V000_0
37005034	A37002-L002-CC-BT2-002	SANDRA ELIZABETH	HENRIQUEZ TURCIOS	1_BFBC-SV0001	CERRAR COSTADO MANGA CORTA CON ETIQUETA	3014889	1060_0	SV-S1749102-REP-V000_0
37004941	A37002-L002-FR-BT3-002	OLINDA BEATRIZ	VASQUEZ	2_BQRC-SV0001	FRUNCIR MANGAS	3014929	1044_0	SV-S1719102-REP-V000_0
37005168	A37002-L002-UH-004	SANDRA MARITZA	RODRIGUEZ RODRIGUEZ	AAAC-SV0001	UNIR HOMBROS	3015100	1056_0	SV-S174015E-REP-V000_0

El tab de production, en esta imagen muestra la información de cada operario por ejemplo ( El ID, las locaciones de las Tablets, el nombre del operario, el ID de la operación, el nombre de la operación, la Work Order de la operación, el número de bulto etc.

En el control del personal operativo también es necesario controlar la hora de entrada y salida del personal operativo por lo que se presenta a continuación un cuadro de control donde queda almacenado la hora a la que marca la hora de entrada y salida de cada persona operaria.

Id	Name			Total		Onstandard		Offstandard		BREAK
	First	Last	Sing In	Cycle	SMV	CYCLE T	SMV	CYCLE T	SMV	
37005369	MERIS ESMERALDA	MARTINEZ VELASQUEZ	7:01:34	4:48:26	369.032	4:48:26	369.032	0:00:00	0	0:33:47
37004972	MAYRA ROXANA	MARTINEZ MARTINEZ	7:02:12	4:47:48	364.78	4:47:48	364.78	0:00:00	0	0:33:47
37005740	KRISSIA DAYANA	FIGUEROA VALLE	6:58:17	4:51:43	357.186	4:51:43	357.186	0:00:00	0	0:33:47
37005653	KATHERINE ESPERANZA	FIGUEROA RIVERA	7:00:32	4:49:28	352.872	4:49:28	352.872	0:00:00	0	0:33:47
37005034	SANDRA ELIZABETH	HENRIQUEZ TURCIOS	6:59:04	4:50:56	344.925	4:50:56	344.925	0:00:00	0	0:33:47
37004941	OLINDA BEATRIZ	VASQUEZ	6:53:43	4:56:17	335.192	4:56:17	335.192	0:00:00	0	0:33:47
37005168	SANDRA MARITZA	RODRIGUEZ RODRIGUEZ	7:00:10	4:49:50	310.665	4:49:50	310.665	0:00:00	0	0:33:47
37003372	ROSARIO DE LOS ANGELES	LAINEZ SURA	7:00:07	4:49:53	308.891	4:49:53	308.891	0:00:00	0	0:33:47
37001110	ROSA NELLY	LIMA ESCOBAR	6:58:59	4:51:01	300.468	4:51:01	300.468	0:00:00	0	0:33:47
37005510	ANGEL AVIMAE	BELLOSO MATA	7:00:45	4:49:15	296.739	4:49:15	296.739	0:00:00	0	0:33:47
37003435	GLENDIA JEAMILTEH	BELLOSO ASCENCIO	7:01:11	4:48:49	295.358	4:48:49	295.358	0:00:00	0	0:33:47
37005601	KATHERINE TATIANA	MENDEZ RUANO	7:00:12	4:49:48	295.944	4:49:48	295.944	0:00:00	0	0:33:47
37004408	ALMA LORENA	ROJAS CEREN	6:51:42	4:58:18	304.556	4:58:18	304.556	0:00:00	0	0:33:47
37004751	NORMA YANIRA	MARTINEZ	7:00:26	4:49:34	294.575	4:49:34	294.575	0:00:00	0	0:33:47
37005364	VANESSA ABIGAIL	PEÑATE REYES	7:00:12	4:49:48	288.648	4:49:48	288.648	0:00:00	0	0:33:47
37004839	ZOILA	HERRERA MENDEZ	7:00:20	4:49:40	288.172	4:49:40	288.172	0:00:00	0	0:33:47
37005748	JOSSSELYN RAQUEL	HERNANDEZ CASTRO	6:59:57	4:50:03	286.834	4:50:03	286.834	0:00:00	0	0:33:47
37003810	SILVIA ANGELICA	CUELLA PACHECO	7:00:13	4:49:47	286.216	4:49:47	286.216	0:00:00	0	0:33:47
37004383	YESENIA BEATRIZ	CORADO FIGUEROA	7:00:04	4:49:56	285.678	4:49:56	285.678	0:00:00	0	0:33:47
37004769	ELSA MARINA	FLORES GONZALEZ	7:00:34	4:49:26	281.784	4:49:26	281.784	0:00:00	0	0:33:47
				223:02:49	11,175.55	162.44.35	10,027.00	60:18:14	1,148.50	24:46:28

El Tab de Work time, esta imagen muestra la siguiente información, a que horas marco la hora de entrada de cada operario

Cuadro resumen por operaria donde se muestra el estatus de cada persona mostrando por ejemplo: nivel eficiencia, hora de entrada, tiempo de trabajo, tiempos muertos, locación del dispositivo Tablet, orden de pedidos.

Units								
Workers								
Users								
Id	team	Name		Status		Daily Totals		
		First	Last	Status	Offstandard	Prod	SMV	%
37002276		YESENIA MADAI	MARTINEZ VELASQUEZ	WORKING		2250	519.88	136%
						2250	519.88	

Al desplegar (Users 1) nos saldrá la siguiente información, ID, nombre y apellido, el status, la producción (piezas), total de SAM y la eficiencia (%) de la operaria, para ver más detalle de la operaria le damos clic o TAP en [37002276](#)

YESENIA MADAI MARTINEZ MARTINEZ				
Status	working			
Sing In	7:00:08			
Work Time	6:34:34			
Offstandard	0:00:00			
Time				
Break Time	0:45:00			
Produced	0:00:00			
QC Report	0:00:00	Efficiency (%)	Up Time (%)	Quality (%)
SMs	541.19			
Location	A37002-L002-RB-AT2-003			
Word Order	#####			

Esta imagen muestra más información de la operaria por ejemplo (Status, a qué horas marco la hora de entrada el tiempo de trabajo, el tiempo de break time, el SAM, la locación de la Tablet de la operaria la Work order del corte que esta realizando, la eficiencia total que lleva)

### 4.3 Definición de los métodos de mejora propuestos

A continuación, se detallan estrategias puntuales que ayudaran a mejorar el proceso de producción para la planta GARAN 2 de la empresa Confecciones Cuscatlán S.A. de C.V, Es necesario mencionar que esta es solo una propuesta del equipo investigador y que se estableció como estrategias para mejorar el programa ya desarrollado por la gerencia de planta de la Garan 2 en cuanto al uso de la industria 4.0 específicamente utilizando el BID DATA, internet de las cosas.

#### 4.3.1 Expandir la transformación digital 4.0

##### Procedimiento:

1. Explorar el mercado de servicio de transformación digital, en el país y en el área centroamericana para ampliar los servicios requeridos y construir un mapa para llegar a la transformación digital
2. Crear una base de datos protegida con servicios de ciber seguridad con lista de posibles candidatos a ser contratados como proveedores de este servicio.
3. Establecer comunicación directa con los clientes y manejar estrategias de marketing

- digital para mejorar los servicios de entrega y la solicitud de pedidos para que los clientes puedan ver la trazabilidad del producto siguiendo el tercer nivel del Road Map.
4. Recibir, física o electrónicamente, las propuestas y ofertas de cada proveedor, junto con los demás requisitos establecidos en el procedimiento de contratación de proveedores utilizando la migración a la nube.
  5. Evaluar y seleccionar nuevos mercados utilizando el comercio electrónico.

**El ROAD MAP del proceso se muestra en la siguiente imagen.**



**4.3.2 Que la empresa utilice la herramienta del Dashboard de presentación para analizar la información.**

### **¿Qué es un Dashboard?**

El Dashboard (tablero o cuadro de mandos) es un documento en el que se reflejan las principales métricas de la empresa.

### **¿Para qué se utiliza?**

Herramienta de reporting utilizada por las empresas, para hacer un seguimiento/monitoreo de los principales factores que contribuyen al funcionamiento y éxito de su negocio.

Es importante que los datos y las métricas que se reflejen en el dashboard estén

vinculadas con el crecimiento del negocio.

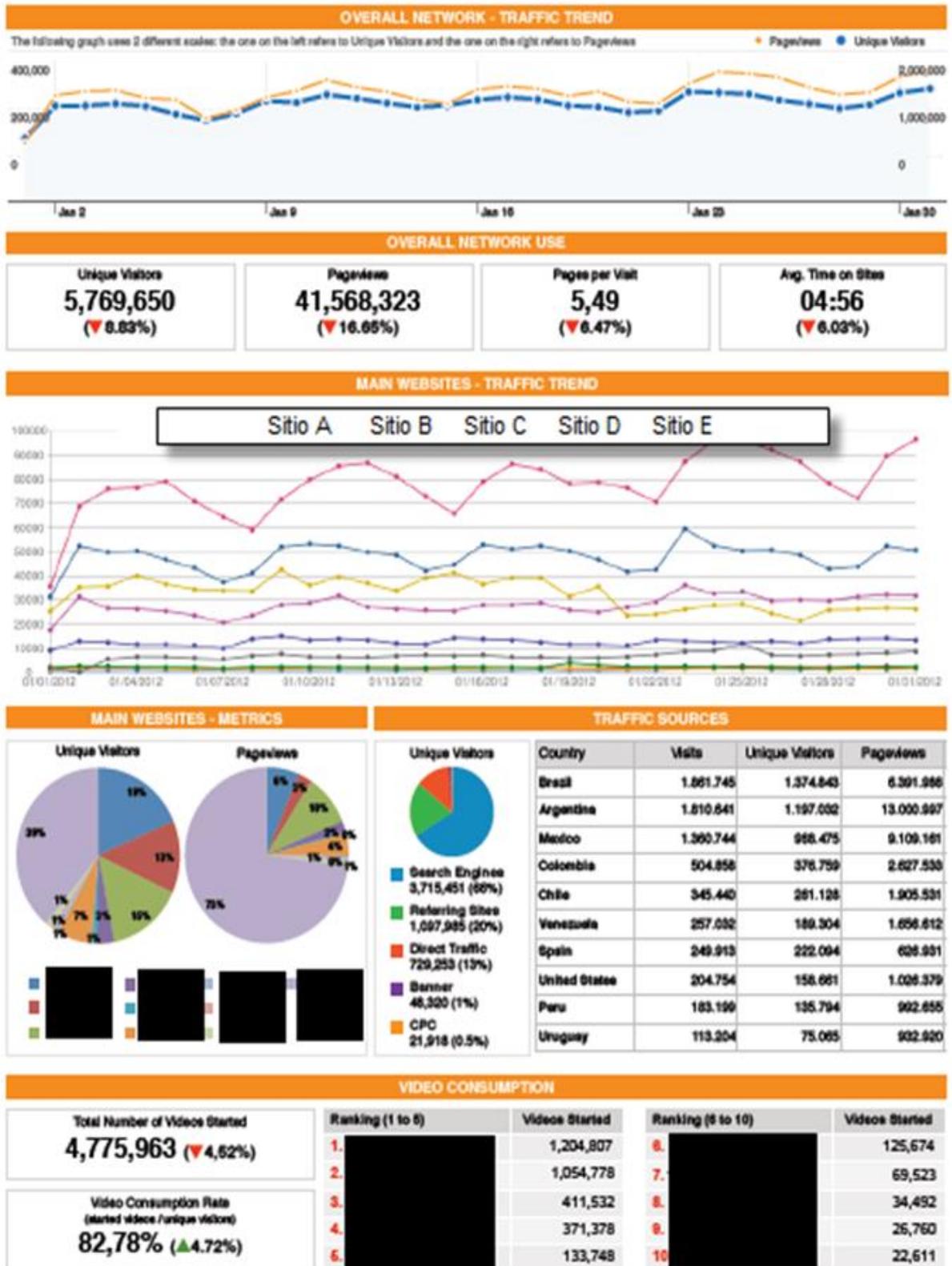
### **Características Comunes de un Dashboard**

- ✓ Todo en Una Hoja
- ✓ Sólo Factores Clave
- ✓ Inclusión de Insights
- ✓ Visual, visual, visual

### **Paso a Paso para construir un Dashboard.**

1. Targetizar los destinatarios
2. Construcción y Selección de los KPI's
3. Soporte Visual
4. Benchmarks
5. Insights

Ejemplos de un Dash board con diferentes propósitos.



**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

Partiendo de toda la información requerida y del resultado de los datos obtenidos se presentan una serie de conclusiones que permiten realizar un profundo análisis acerca las estrategias que influyen en la producción para llevar a cabo la industria 4.0 en la planta de Garan 2 de la empresa Confecciones Cuscatleca S.A. de C.V. En el municipio de Colon, departamento de La Libertad. A partir de esto, se presentan las siguientes conclusiones:

Con respecto al objetivo número uno, sobre los factores internos y externos de la gestión administrativa que influyen significativamente en los procesos de producción que se desarrollan en la planta de producción, se pudo constatar que las estrategias empleadas ejercen influencia directa en los procesos de producción, dentro de la planta en estudio.

Por otro lado, referente a los factores de clima organizacional se encontró que la gerencia provee de las herramientas y materiales específicos para la concreción del proceso de transformación digital para la empresa y constituirse como una empresa líder en el área textil que utiliza herramientas de industria 4.0

En cuanto al objetivo número dos, acerca de las funciones y actividades del personal de las plantas implicadas en el proceso de producción referente el uso de recursos humanos, materiales y financieros se encontró que las personas involucradas, desempeñan una serie de acciones únicamente actividades de coordinación del proceso de producción. Al respecto de las “actividades de control” se constató que los supervisores ejecutan el Plan de Trabajo como herramienta diseñada por el Gerente de Planta, en tanto el Gerente proporciona el seguimiento y evaluación del proceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, A. (2000). *Administración Educativa: técnicas, estrategias y prácticas gerenciales*. San Juan, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas.
- Chávez de Bonilla, Y.E., Escalante Ramírez, A.R., & García Hernández, Y.L. (2010-2011). *Factores internos de gestión administrativa que inciden en los procesos pedagógicos que se desarrollan en los Terceros Ciclos de Educación Básica, de los Centros Escolares ubicados en los distritos 06-23 y 05-12 de los municipios de San Martín y Colón, correspondiente a los departamentos de San Salvador y La Libertad durante los años 2010-2011* (tesis de grado). San Salvador, El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Humanidades, Departamento de Ciencias de la Educación.
- Conde la Rosa, J. & Lafora Malásquez, M.A. (2014). *La actitud laboral y la gestión administrativa del docente de las Instituciones Educativas del nivel de primaria del distrito de Lurín en el período 2014* (tesis de maestría). Perú: Escuela de Posgrado Universidad César Vallejo.
- Correa Urrea, A. A. (2002). *Fundamentos de la Línea de Gestión* (tesis de grado). México: Universidad Pedagógica Nacional de México.
- Díaz, A. R. (1985). *Administración de las instituciones escolares*. Colombia: Presencia Ltda.
- Fernández, S. & Rosales, M. (Noviembre 2014). *Administración educativa: la planificación estratégica y las prácticas gerenciales integrando la tecnología*. Buenos Aires, Argentina: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Funes Fallas, D. (2014). *La gestión escolar y la participación de los padres de familia en el proceso educativo de sus hijos. Estudio en el I Ciclo del Centro de Educación Básica "República de Argentina" de la Comunidad de Dapath, Municipio de Puerto Lempira, Departamento de Gracias a Dios-2014* (tesis de maestría). Tegucigalpa. Universidad Pedagógica Francisco Morazán, Dirección de Postgrado.
- González Soto, A. (2014). *Enfoques y construcción de conceptos de administración y gestión educativa* (tesis de grado). México: Universidad Pedagógica Nacional.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill Interamericana Editores, S.A de C.V
- Hernández Mora, T. O. (enero-junio, 2013). Estrategias administrativas implementadas por la dirección en relación con los factores asociados al clima organizacional del Colegio Técnico Profesional de Pejibaye y Liceo de Tarrazú. *Revista Gestión de la Educación*, Vol. 3, (1), 23-53.
- Kaufman, R. (2004). *Planificación de Sistemas Educativos*. México: Trillas.
- Martínez Aguirre, L. (2012). *Administración educativa*. México: Red Tercer Milenio S.C.
- Ministerio de Educación de El Salvador. (1996). *Ley General de Educación*. San Salvador, El Salvador: Diario Oficial 242, tomo 333.
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2008). *Gestión Escolar Efectiva al Servicio del Aprendizaje (documento 1)*. San Salvador, El Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2013). *Instructivo para la gestión, ejecución y liquidación del presupuesto escolar*. San Salvador, El Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2016a). *Modelo de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno en El Salvador* (Documento de sistematización). San Salvador, El Salvador: Editorial e Impresora Panamericana
- Ministerio de Educación de El Salvador (2016b). *Manual de organización y funciones específico: Dirección Nacional de Gestión Educativa 2015-2019*. San Salvador, El Salvador.: Departamento de Gestión de Calidad.
- Passailaig Baquerizo, R. (2013). *Administración Educativa: Los procesos de gestión en la eficacia educativa universitaria*. Guayaquil, Ecuador: Centro de Publicaciones Universidad Ecotec.
- Ramírez Cardona, C. (2012). *La gestión educativa (ge) en la educación básica y media oficial de Manizales: un análisis desde las teorías administrativas y organizacionales* (tesis

de maestría). Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.

Ríos Ruíz, L. C. (2012). *Aplicación de un modelo de gestión administrativa para la educación pública en el municipio de Bello* (tesis de maestría). Colombia: Universidad de Medellín, Facultad de administración.

Rojas, A. &. (2006). *Bases del liderazgo en educación*. Santiago, Chile: OREALC/UNESCO.

Salas, F. (2003). La administración educativa y su fundamentación epistemológica. *Revista Educación*, 27 (1), pp. 9-16. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44027102>.

Stoner, J. A. (1997). *Administración*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

Venegas, P. (1992). *Programas de capacitación para administración de la educación*. San José, Costa Rica: MEP-UCR.