

Encabezado: DIAGNÓSTICO DE APLICACIÓN PARA LEAN MANUFACTURING

Diagnóstico de aplicación del método Lean Manufacturing en ingeniería de procesos del sector Sistema Moda en el municipio de Dosquebradas.

Devinson López Osorio

Fundación Universitaria del Área Andina

Mayo 08 de 2020

Notas del autor

Devinson López Osorio, Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Financieras,
Fundación Universitaria del Área Andina

La correspondencia relacionada con esta investigación debe ser dirigida a nombre de
Devinson López Osorio, Fundación Universitaria del Área Andina, calle 24#8-55, Pereira

Contacto: devinsonlopez@gmail.com

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
2	Descripción del área problemática	2
3	Justificación	6
3.1	Objetivo general	9
3.2	Objetivos específicos	9
4	Marco Teórico	10
4.1	Ingeniería de Procesos	10
4.2	Sistema ERP	12
4.3	Modelo Kanban	15
4.4	Método Kaizen	17
4.5	Total Quality Managment (Gestión de Calidad Total)	21
4.6	Lean Manufacturing	24
4.6.1	Just In time	25
4.6.2	JWO (Japanse Work Organization)	25
4.6.3	Lean	25
4.7	Desperdicios y Acciones	29
4.7.1	Desperdicio de Almacenamiento	29
4.7.2	Desperdicio de Sobre Producción	30

4.7.3	Desperdicio de Tiempos de Espera	31
4.8	5S.....	32
4.8.1	Clasificación (SEIRI)	33
4.8.2	Ordenar (SEITON).....	33
4.8.3	Limpieza e Inspección (SEISO).....	34
4.8.4	Estandarizar (SEIKETSU).....	34
4.8.5	Disciplina (SHITSUKE).....	35
4.9	Lean Manufacturing y Recurso Humano.....	36
4.9.1	Equipos Lean.....	38
5	Metodología	41
5.1	Tipo de investigación.....	41
5.2	Diseño	41
5.3	Descriptiva	41
5.4	Variable independiente	42
5.5	Variable dependiente	42
5.6	Población y muestra	43
5.7	Instrumento para la recolección de datos.....	44
5.8	Encuesta	44
5.8.1	Encuesta sobre la aplicación de Lean Manufacturing	44
6	Análisis de la Información.....	45

6.1	Generalidades	46
6.2	Análisis de Variables	47
6.3	Métodos	49
6.4	Modelos	50
7	Conclusiones	55
8	Recomendaciones	57
9	Bibliografía	58

1 Introducción

Lean Manufacturing es un método enfocado a la optimización de procesos a través de la eliminación de desperdicios, de allí su nombre de manufactura esbelta, su origen es Japonés y además se basa en muchos otros métodos o modelos encauzados a la optimización; de manera que no será un método aislado o inconexo, es toda una corriente filosófica que estudia la aplicación de las formas y las maneras en las que actúa un todo. El método Lean merece ser objeto de estudio porque su alcance contribuye en gran medida a la ingeniería de procesos tecnológicos y permite explicar las brechas o fisuras que presenta un sector económico frente a otro, así que como hipótesis central se advierte que la aplicación del método Lean Manufacturing reduce la brecha tecnológica entre un sector económico y otro.

En este trabajo de investigación se pretende diagnosticar su conocimiento y aplicación en el sector confección del municipio de Dosquebradas, teniendo en cuenta estudios realizados por la Gobernación de Risaralda, identificando entes que promueven la implementación Lean; la investigación cuenta con análisis de la información en términos cuantitativos que permiten obtener datos útiles para la toma de decisiones, se estudió también modelos como Kanban, Kaizen y Circulo de Deming que unidos dan forma al modo Lean, se determinaron los tipos de desperdicios en los entornos y ambientes empresariales, como desperdicios de sobreproducción y almacenamiento, advirtiendo con ellos los planes de acción correspondientes, además se conoció en cifras que tanto se aplica y en que beneficia la implementación del método en mención.

2 Descripción del área problemática

La industria textil se dedica a la producción de fibras, hilados, telas, todo lo relacionado con prendas de confección, esta actividad ha existido durante siglos lo que ha llevado a consolidarse como uno de los sectores más diversos y de gran importancia a nivel global; este mercado es dominado por Estados Unidos, China, India, Italia en su respectivo orden, sin embargo en América Latina el sector ha generado utilidades de hasta 160 mil millones (USD) en los últimos años, posicionando el sector como uno de los más importantes para los diferentes países de la región; en Estados Unidos las marca gigantes del sector son Nike, Tjx, Timberland y Under Armour, New York como una de las capitales mundiales de la moda con un salario anual en promedio de 73.690 dólares lo que constituye más de 30 dólares la hora; por su parte China se sitúa como líder de exportaciones a nivel mundial, su principal medio o canal de venta es el E-commerce enfocado en marcas de lujo y volumen de producción.

Para Colombia el sector textil representa el 7.5% del PIB y el 6% de las exportaciones (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018), sin embargo esta industria ha tenido diversos cambios desde la apertura económica en la década de los 90, Colombia pasó de controlar una economía cerrada en donde había un oligopolio, a manejar una economía abierta donde empezaron a llegar nuevas empresas ocasionando que la industria local empezara a decaer, además una gran parte del sector no contaba con el músculo financiero o el conocimiento necesario para permanecer en el mercado, como consecuencia de esto las empresas del sector se vieron obligadas a ser más dinámicas en sus modelos de producción, generando que los empresarios tomaran riesgos y aplicaran procesos novedosos que permitieran incrementar su competitividad frente a las empresas extranjeras,. Actualmente diversas amenazas

como la firma del TLC con Estados Unidos en 2012 en donde según (Ferrucho, 2015) “ productos como hilados, telas y fibras de algodón que Colombia producía de manera natural, pasó de ser una industria que abastecía su demanda interna a una importadora en potencia.”, a esto le sumamos los altos costos de producción que siguen aumentando debido a la depreciación del peso frente al dólar y el aumento de la informalidad; estos aspectos dejan un balance negativo y un panorama un poco desalentador, de manera que se pretende realizar un diagnóstico que permita determinar qué aspectos se deben mejorar para que los empresarios puedan adecuar sus procesos a las demandas del mercado mejorando las condiciones del sector confección en el departamento de Risaralda.

En Dosquebradas se concentran la mayor parte del comercio de confecciones de Risaralda, como se puede apreciar en el informe de balance general (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018) “Las empresas se concentran en el municipio de Dosquebradas el 62,3%, en Pereira el 30,8%, el 5,1% en Santa Rosa de Cabal y el restante 1,8% en los Municipios de La Virginia, Quinchía, Belén de Umbría, Apia, La Celia y Marsella,” dentro del informe se puede apreciar que la ciudad de Dosquebradas cuenta con un total de 701 empresas dedicadas al sector textil/confección, de los cuales el 93,6 % son microempresas que en su mayoría no disponen del conocimiento necesario sobre procesos tecnológicos, herramientas o certificaciones que les pueda generar un ambiente mucho más competitivo para emerger no solo en el mercado nacional sino también al internacional, así que la Gobernación de Risaralda espera generar impactos positivos en los empresarios de la región implementando planes de acción que permita desarrollar competencias frente a las empresas extranjeras identificando las entidades y programas encargadas de la ejecución de actividades que disminuyan las brechas o fisuras de las microempresas que tengan limitaciones y que corren el riesgo de no competir con las grandes amenazas externas que se puedan presentar, ya sean cambios de tendencia,

competencia, u otros aspectos, de lo contrario se podrían presentar grandes problemas sociales y económicos debido a que este sector representa el 5,1% del empleo total del departamento, (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018).

Las pymes son consideradas dinamizadoras de las economías, se crean a partir de una oportunidad o necesidad las cuales en ocasiones disputan su permanencia en el mercado en medio de inestabilidad económica, pues Latinoamérica vive un panorama económico difícil donde hay varios problemas relacionados con la desigualdad y la pobreza, por esta razón las pymes deben de ser reconocidas como un medio para promover el empleo con altos índices de productividad y competitividad como la apuesta para disminuir la pobreza y el desempleo, según (Plata, 2016) “la proyección de crecimiento económico de Latinoamérica era tan solo del 0,5% para el 2015, debido a factores externos como el lento crecimiento de la economía mundial, la crisis de mercados como el de China, incertidumbres en los mercados financieros, disminución de la demanda externa y factores internos asociados con la disminución de la inversión y desaceleración del consumo, esto deja un panorama negativo en la región, además uno de los principales problemas que impiden el crecimiento de las pymes, es el difícil acceso al financiamiento al carecer de información suficiente en términos de volumen de ventas, malos manejos administrativos, manipulación de los libros contables y el potencial de crecimiento, en pocas palabras “falta de acceso a las tecnologías de la información y comunicación.”

Por otro lado se ha visto que en los últimos años hubo una disminución en la competitividad de Latinoamérica como lo explica (ICTSD, 2016) “el factor principal de estancamiento es la disminución de la apertura de la economía global, mismo factor que afecta la competitividad de la región en general, aunque en diferentes niveles, en general la región latinoamericana ha hecho

progresos promedio en todos los pilares, sin embargo, la brecha con los países más competitivos es aún muy grande. **La mayor diferencia existe en los pilares de innovación y sofisticación de los negocios.**” de las cuales las tecnologías de la información y las comunicaciones, también conocidas como TICS destacan que, el uso de herramientas tecnológicas son importantes para la digitalización de los países, debido a que promueven el desarrollo económico al beneficiar los procesos productivos de todos los sectores económicos.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se reconoce que el sector confección de Colombia es uno de los más importantes y tradicionales, siendo uno de los sectores con mayor desempeño en la industria de Colombia debido a que ha aportado en gran medida a la reducción del desempleo, pues la confección de telas están catalogados a nivel mundial como artículos de consumo masivo, desde el principio adquirió gran importancia en diferentes países del mundo donde se fue convirtiendo en uno de los pilares del desarrollo económico, el cual ha ido evolucionando gracias a la aparición de nuevas tecnologías y la innovación en el sector (AKRON, 2016). Este sector es uno de los más vulnerables de Colombia por el nivel de contrabando, informalidad y ausencia de medidas que lo protejan y que le han restado competitividad al sector del país.

Por último se busca que el gobierno reconozca la importancia de promover la innovación en los diferentes sectores con el fin de que mejore las políticas de acceso a las tecnologías, información y financiación, (mundo textil, 2017) *“La innovación va detrás de escena: la digitalización es clave para la eficiencia de la cadena de abastecimiento, mejores costos de adquisición y mejores oportunidades de aprovisionamiento.”*

Lo anterior genera entonces la siguiente pregunta de investigación: “*¿cuál es el diagnóstico de la aplicación del método Lean Manufacturing en el sector sistema moda del municipio de Dosquebradas?*”

3 Justificación

Desde que surgió el auge de la era digital, considerada además la Cuarta Revolución Industrial, arribó también un sin número de retos para varios sectores económicos y productivos de la sociedad, algunos lo denominan como factores, desafíos, oportunidades o brechas, entre otros; pero sobre todo exhibió la letárgica preparación o lenta capacidad de respuesta de muchos sectores para asumir una nueva Revolución Industrial. De tal Revolución, siendo su naturaleza digital, surge la necesidad de una forma, manera o método de carácter tecnológico para reducir o disminuir las brechas creadas de la poca capacidad de respuesta de varios sectores económicos y productivos en términos digitales, entre los sectores, sector confecciones de Risaralda, también denominado, Sistema Moda. Según el documento denominado “*identificación de brechas de competitividad, perfiles de proyectos estratégicos y horizonte de oportunidades de innovación para el sector confección, Gobernación de Risaralda y Universidad Tecnológica de Pereira*” existen factores que reducen la competitividad del sector confección en términos tecnológicos, *factor F. Factores Tecnológicos: Desarrollo y Utilización de nuevos Procesos*, (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018) indicando que la tecnología no puede ser limitada o condicionada a Software o Hardware, si no llevada a innovación de Ingeniería de Procesos como una apuesta de reducción de la brecha tecnológica que tiene el sector Sistema Moda.

En la actualidad, los sectores económicos y productivos intentan promover e implementar herramientas tecnológicas que generen innovación en sus modelos de negocio a través de la digitalización de productos, servicios y procesos como una forma de migrar a los estándares internacionales causando desarrollo de tecnologías transversales o de competencia permitiendo mayor sostenibilidad en el sector, además permite facilidades de interconexión y asociatividad empresarial. El panorama del sector confección en Risaralda no es ajeno a la tendencia digital; el sector inicialmente buscaba producción mayorista, en masa o a escala, y ahora la demanda es individual, auténtica y personalizada, casi un retorno al método minorista que será posible con la proporción de inserción tecnológica e innovación en ingeniería de procesos.

De manera que se pretende postular un método tecnológico de connotación novedosa y contemporánea, un modelo de ingeniería de procesos como parte de la inevitable migración digital, que contribuya a la sostenibilidad en estándares internacionales, método conocido como manufactura esbelta, también denominado, Lean Manufacturing, concepto atribuido a la eliminación de operaciones, también llamados desperdicios que permitan la optimización de los sistemas de producción. Sin duda alguna, la eliminación de procesos obsoletos para optimizar e innovar en los sistemas de producción, es apenas la apuesta inicial para migrar a la digitalización de productos, es el inicio a la inserción tecnológica y creación de estándares de ingeniería de procesos, así lo define *“Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios.”* (INDUSTRIAL, 2013)

El método Lean Manufacturing es una apuesta útil para el sector confección de Risaralda, pues es una filosofía de pensamiento que grupa otros tantos métodos de sistemas de producción, es un método integrador de modelos como (TQM) Total Quality Managment o calidad total, (JIT) Just In Time, Kaizen o mejora continua, Reingeniería de los Procesos enfocados a calidad, costo, plazo de entrega, lanzamientos y eliminación de despilfarros o desperdicios, por tanto la aplicación Lean es útil, medible y cuantificable, puesto que cada teoría, modelo o pensamiento podrán contribuir a la reducción de brechas tecnológicas del sector confección en Risaralda: de hecho, La Gobernación de Risaralda en su plan de desarrollo, Risaralda Verde y Emprendedora, con su Subprograma N° 18.3 Gestión Tecnológica e Innovadora, advierte que tiene como condición la creación de ventajas competitivas diferenciales para mejorar las condiciones de la gestión tecnológica en el Departamento, además propone ayudar a la articulación empresarial para transferencia de conocimiento y tecnología; de esta manera la apuesta por métodos tecnológicos como forma de migrar a la digitalización de productos se convierte en uno de los objetivos de la Gobernación de Risaralda; a su vez se torna interesante puesto que para el documento denominado *“identificación de brechas de competitividad, perfiles de proyectos estratégicos y horizonte de oportunidades de innovación para el sector confección, Gobernación de Risaralda y Universidad Tecnológica de Pereira”* en cuanto a conocimientos Know How, ya existe la aplicación del método Lean Manufacturing en el Departamento de Risaralda, por lo que se pretende evaluar su aplicación y sus beneficios, además de su viabilidad para cada tamaño de empresa, identificando las entidades de apoyo para el desarrollo tecnológico con el que cuenta todo el empresariado del sector confección.

3.1 Objetivo general

Evaluar la aplicación del método Lean Manufacturing en el sector Sistema Moda del municipio de Dosquebradas.

3.2 Objetivos específicos

- Establecer entidades e instrumentos existentes en la región para el desarrollo de ingeniería de procesos del sector confecciones.
- Analizar resultados post-aplicación Lean Manufacturing en el sector Sistema Moda de Dosquebradas.
- Identificar otros tipos de métodos tecnológicos aplicados en el sector confección del municipio de Dosquebradas.

4 Marco Teórico

4.1 Ingeniería de Procesos

La Gobernación de Risaralda determinó proyectos para el sector confección en los que relaciona el aspecto tecnológico con la ingeniería de procesos, en el documento “identificación de brechas de competitividad” en el proyecto N° 1.3 y su justificación es: “Las empresas no cuentan con la tecnología que les permite generar mayor productividad y eficiencia en sus procesos de producción y requieren contar con herramientas financieras para la compra de maquinaria y equipo, bien sea por obsolescencia tecnológica o por ajuste de la planta.” (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018)

La ingeniería de procesos es el desarrollo sistemático de las fases de un todo, implementa estrategias para maximizar resultados, se puede desarrollar de manera continua o discontinua buscando la realización de un objetivo en común. Para las escuelas de ingeniería existen algunas funciones para implementar la ingeniería de procesos.

Mejora de procesos: su objetivo principal es capacitar el talento humano involucrado en cualquier proceso para alcanzar un máximo de eficacia.

Planteamiento de soluciones: idear formas o métodos para maximizar la capacidad de respuesta ante posibles inconvenientes durante el desarrollo de un proceso.

Gestión de suministro: es la manera eficiente de distribución de recursos necesarios para garantizar el ajuste a tiempos o cronogramas de trabajo.

Monitorización de rendimiento: busca el cumplimiento de estándares de calidad y tiempos para el cumplimiento de objetivos.

Desarrollo de nuevos proyectos: desarrollo de nuevos proyectos, aplicar nuevamente las funciones anteriormente mencionados.

“Conjunto de actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, instalaciones, equipos, técnicas, métodos, información y otros.” (DANTE, 2005)

La ingeniería de procesos es una apuesta de Investigación y Desarrollo (IyD) que permite la aplicación de funciones simultaneas que además son coordinados, evaluados y monitoreados, con ajuste de recursos necesarios para su desarrollo, siendo un modo de iniciar la era de la digitalización o empalme a sistemas y métodos tecnológicos de cualquier índole o disciplina.

Según el documento “identificación de brechas” las entidades y actores que deberán intervenir para el desarrollo del proyecto N° 1.3 son:

- Cámaras de comercio.
- Créditos de fomento de la banca de inversión de segundo piso.
- Sena
- Innpulsa
- Colciencias
- Gobernación de Risaralda
- Alcaldías de Pereira y Dosquebradas

Indicadores de Seguimiento

- Incremento de la productividad de la mano de obra
- Nivel de desperdicios.
- Consumo de energía.

4.2 Sistema ERP

El concepto ERP hace referencia a *Enterprise Resource Planning*, (sistemas de planificación de recursos empresariales), programa destinado a hacerse responsable de diversas operaciones internas en una empresa, comúnmente están dirigidos a distribución y producción, se utiliza como un software que integra información de las funciones de un área en específico, manufactura, finanzas, logística, recursos humanos y que además termina expresándose en actividades como facturación, gestión de pedidos, bases de datos de clientes, proveedores y distribuidores, en realidad son programas que hacen parte fundamental de la estrategia de una empresa.

Dentro de los proyectos elaborados por la Gobernación de Risaralda para el sector confección en la identificación de brechas de competitividad N° 1.5 Proyecto de Transformación Digital para las empresas focalizadas en nuevos productos para el clúster; en el que justifica la necesidad de implementar tecnologías como sistemas ERP; “En nuestro territorio el tamaño predominante de nuestras empresas micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes), no hace viable económicamente la implantación de tecnologías 4.0 a nivel individual de la empresa, dado su tamaño, los costos asociados, los tamaños del mercado, la capacidad subutilizada que se genera. Sin embargo, es altamente viable desarrollar proyectos que permitan aplicar tecnologías 4.0 de manera transversal para el sector, bien sea a través de la estrategia clúster o bien desde

la oferta de servicios del Nodo de Innovación, Ciencia y Tecnología del Sistema Moda.”
(GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018)



Ilustración 1 (VORTEX)

“Los beneficios que puede aportarte una herramienta de **ERP** se resume en la resolución de los problemas contables, mercantil o fiscal de la empresa, y ni se diga cuando es una solución específica para tu industria, en la que puedes integrar todo tu negocio (administración, producción, manufactura, puntos de venta y más) con un solo sistema.” (CONSISA, 2017)

El sistema ERP presume una mejora en la optimización de los procesos empresariales, permitiendo tener conocimiento exhaustivo de la información interna de un área empresarial, además faculta de manera eficiente compartir esa información; entre sus ventajas esta su diseño para manejar toda la información empresarial, evitando usar terceras aplicaciones para manejo de información, su método es dar un tratamiento empresarial como un conjunto de áreas que se

conectan entre si compartiendo información y procesos, es altamente configurable y maleable e incorpora herramientas para desarrollar nuevos procesos, su funcionalidad es modular y ajustada a los requerimientos de los clientes, pueden ser farmacéutico, energético o industriales, su enfoque puede ser especializado en áreas complejas de cualquier índole, un ERP es de carácter confidencial y precisa, busca también mejorar la economía de toda la empresa adaptándose a esquemas de calidad dirigidos al mercado en el que se compete, planificando en conceptos como TIEMPO Y DINERO; en conclusión se destaca que un ERP permite tener base de datos consolidada, presume conexión de operaciones y estandariza modelos para las áreas internas de una empresa.

Según el documento “identificación de brechas” las entidades y actores que deberán intervenir para el desarrollo del proyecto N° 1.5 son:

- Clúster “JUNTOS”
- Nodo SISTEMA MODA
- Nodo KPO (Knowledge process outsourcing)-UTP
- Empresas de clúster “Novitas”
- Programa de transformación productiva PTP

Indicadores de seguimiento

- Empresas del clúster con estandarización de procesos y transformación digital.

4.3 Modelo Kanban

Es un término Japonés que se define como *Señal o Letrero*, en contexto de control de producción es la señal que avala el movimiento de artículos o procesos, es quien emite instrucciones en el control de producción en cada área de trabajo; el modelo fue creado por Taiichi Ohno diseñador del sistema de producción Toyota para optimizar el concepto *JUST IN TIME* o Justo a Tiempo, con la intención de eliminar la sobreproducción en el área de máquinas que además ocasionaba exceso de Stock o inventario en lo que se denominaba área/taller. Su idea se basó al observar los súper mercados o grandes superficies en Norte América, notaba la manera o método de abastecimiento de los mostradores o stands con el movimiento de productos; cuando se coloca una cadena metálica en el piso, si se intenta mover la cadena empujándola, se notaría una cadena discontinua o dispareja, o que hace referencia a método PUSH que comúnmente genera excesos de stocks o inventario, pero si se hala la cadena metálica su forma será recta y continua, lo que hace referencia a movimiento o producción de bienes cuando se requieran, lo que genera inventario preciso cuando se necesite. El modelo Kanban establece límites en los sistemas de producción, cuando no hay señal los materiales no se producen o mueven, eso permite a las empresas eliminar desperdicios o sobreproducción, es decir, nada es producido hasta que se necesite, además permite identificar rápidamente anomalías o averías pues si no hubo señal de movimiento no debe generarse ningún bien o producto. En realidad su método es basado en forma PULL, que siempre está determinado por ONE PIECE FLOW o una sola pieza fabricada, sin embargo, históricamente los modelos de producción se basan en crear stocks o inventarios de acuerdo con los pronósticos de ventas, lo que general mente ocasiona grandes cantidades de inventarios y materiales, lo que

supone grandes inversiones, de manera que Kanban es producción PULL, pues según la demanda de productos, se activará la señal para para la fabricación de una pieza, así como un supermercado o grande superficie llenará un stand luego de estar vacío.

En el documento denominado “Identificación de brechas” advierte en su proyecto N° 1.4 “Estandarización de procesos en las empresas focalizadas en nuevas líneas de productos para el Clúster” teniendo como objetivo estratégico, “Promover la mejora continua, productividad y competitividad en la cadena de valor del Clúster de la confección en Risaralda.” buscando tener impacto en “mejor en eficiencia, productividad y competitividad en la cadena de valor de la confección de Risaralda” (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018)

Según el documento “identificación de brechas” las entidades y actores que deberán intervenir para el desarrollo del proyecto N° 1.4 son:

- Universidades.
- Empresas
- Mesa sectorial
- Empresas del clúster

“Si tienes tres piezas de trabajo en curso redúcelas a dos. Si tienes dos redúcelas a una. Lo ideal es reducirlas a cero. El objetivo de la reducción es sacar los problemas a la luz. Si no encuentras los problemas, reduce tu obra en curso. No existe mejor manera de hacerlos aparecer.” (TAIICHI OHNO)

Una de las maneras de implementar el modelo Kanban es a través de tarjetas que van adheridos a los materiales, las tarjetas detallan el producto, donde se usa o se utiliza y las cantidades que

deben de estar allí, es decir que una vez finalizado un proceso de producción identificado o representado con una tarjeta que a su vez hace de señal, la tarjeta retornará al inicio si hay una nueva demanda del cliente, si no estará en zona de espera; otra de sus maneras es denominada forma Bandejas Kanban, funcionan de manera similar a las tarjetas, en este caso la señal de movimiento de producción es la inexistencia de stock representada en un contenedor o bandeja vacía y por último la forma *CONWIP Constant Work In Progress* en inglés, forma que se acerca más a la manera o forma de abastecimiento de un stand de un supermercado de Norte América, pues cuando se elimina un producto del mostrador ocasionado por movimiento de demanda de un cliente se genera un espacio y será la señal para llenar o cubrir el agujero.

4.4 Método Kaizen

Kaizen es un término Japonés con significante *Cambiar para mejorar*, motiva a desarmar cualquier proceso en partes o tramos, eliminar las partes innecesarias y armarlo de nuevo para tener un proceso mejorado, es una base de las empresas que practican Lean Manufacturing o trabajo estandarizado, su práctica se basa en conceptos claves o denominados realidades; Inicialmente se debe dirigir a la GEMBA nombre atribuido a EL LUGAR EN SÍ, o donde se realiza el trabajo, cualquier entorno que comprenda procesos, se debe dirigir y enfocar específicamente en áreas de trabajo y no áreas oficinistas, pues lo que se pretende es obtener los hechos o también llamado *Gen-Jitsu*, para observar de manera objetiva los resultados de cualquier proceso; la aplicación del modelo Kaizen no será una actividad tediosa ni implacable para hacer reingeniería total y brusca a un proceso, si no primordialmente analizar las oportunidad de cambio que se puedan realizar. En realidad su filosofía Japonesa hace referencia a mejora continua, haciendo énfasis en diligencia y disciplina, el método se puede aplicar observando factores externos nocivos

o también llamados traumatismos en algún proceso, para posteriormente determinar responsabilidades y analizar variables críticas de un proceso realizando pequeñas modificaciones diarias.

La Gobernación de Risaralda en su proyecto N° 1.6 de identificación de brecha de competitividad denominado “PROYECTO N° 1.6. Modelo de logística de la cadena de suministro de maquinaria, equipos, materias primas e insumos para las Empresas del Clúster, justifica que: “Todas las empresas tienen maquinaria y equipos tales como mesas de corte, unidades de fileteado, armado, doblado, planchado, las cuales operan por ciclos de producción y generan ciclos de capacidad subutilizada. Se requiere articular un Banco de horas de maquinaria y equipos al servicio de las empresas. Por otra parte, el suministro de materias primas e insumos bajo la estrategia clúster, puede generar una nueva unidad de negocio en el clúster Sistema Moda. Se requiere estructurar el servicio en torno a nuevos negocios del clúster, para articular oferta – demanda.” (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018)

Las entidades que deberán intervenir en el proyecto anteriormente mencionado son:

- Clúster “JUNTOS
- Cámaras de comercio Pereira y Dosquebradas.
- Agencias o representantes de empresas proveedoras de materias primas e insumos importados.

Indicadores de seguimiento

- Número de servicios prestados de Banco de Maquinaria y compras asociativas de materias primas e insumos bajo las nuevas unidades de negocio de la estrategia clúster del departamento.

De manera que su desarrollo se podrá realizar en el *Círculo de Deming* esto es: Planear: se define una meta y se establece un plan de acción. Actuar: se toman decisiones según los resultados. Hacer: se ejecuta el plan de acción. Verificar: monitorear resultados periódicos.

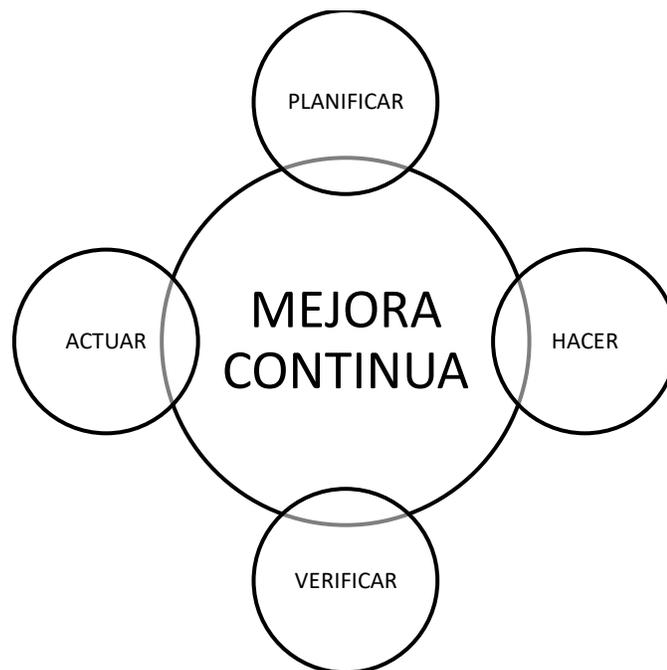


Ilustración 2

(DEMING, 1982)

Para su ejecución, se deberá desarrollar compromiso en todos los niveles de un proceso, pues así lo define su filosofía, pretende solucionar traumatismos en todos los niveles de cualquier proceso, genera siempre ventajas competitivas elevadas, además de motivar a todos los involucrados en el proceso; de manera que las pequeñas mejoras que se puedan implementar, por simplistas que parezcan, tienden a mejorar exponencialmente la eficiencia de las operaciones, desarrollando búsqueda constante de soluciones, además expone algunos principios para su desarrollo.

- Optimización de recursos actuales: no buscar nuevos recursos, analizar los actuales y optimizar su aprovechamiento.
- Implementar soluciones: los traumatismos se descomponen rápidamente para generar soluciones simples y rápidas.
- Bajo o nulo costo: mínima inversión
- Cooperación activa: fundamental en todas sus etapas y todo el recurso humano involucrado.

“Es un camino completamente distinto, uno que te eleva tan suavemente hacia arriba de la Colina que apenas te das cuenta de que estás subiendo. Esta estrategia alternativa para el cambio se llama **kaizen**. El kaizen se resume en este familiar pero poderoso refrán: “Un viaje de mil millas comienza con un primer paso” *UN PEQUEÑO PASO PUEDE CAMBIAR TU VIDA*” (MAURER, 2006)

4.5 Total Quality Managment (Gestión de Calidad Total)

Creada por William Edwards Deming, estadístico estadounidense, profesor universitario y difusor del concepto Calidad Total, fomentó su pensamiento al desarrollo de la manufactura, educación, gobierno e industria; se denomina total porque va dirigida a las compañías en su entorno global y a todas las personas que estén involucradas en ellas, está enfocado en la mejora continua con el objetivo de lograr calidad total en todas las áreas de una compañía, generando conocimiento de todo el sistema involucrado en desarrollo de productos o servicios, eliminando desperdicios para reducir costos, mejorar atención al cliente y proveedores, tiempos de entrega y servicios post ventas garantizando la continuidad de la empresa.

“En Europa y América, las personas ahora están más interesadas en el costo de la calidad y en los sistemas de auditoría de calidad. Pero en Japón, mantenemos un gran interés en mejorar la calidad mediante el uso de métodos que usted comenzó. Cuando mejoramos la calidad, también mejoramos la productividad” (DEMING, 1982)

En la identificación de brechas de la Gobernación de Risaralda, en su proyecto N° 1.10 Oferta de Servicios Tecnológicos y Laboratorios de pruebas para el sector textil y de la Confección, justifica que: “En nuestra región, para las empresas de confección, existe un alto riesgo de uso de nuevos materiales en el proceso de confección, puesto que se desconocen sus características o no se pueden probar previamente, para definir las condiciones de su proceso de fabricación o producción. Tampoco hay empresas fabricantes de textiles que soporten y ofrezcan garantía y soporte técnico para procesos de innovación, etc. Las empresas de confección interesadas en pruebas tienen que recurrir a laboratorios ubicados en Bogotá, Medellín o Cali, si necesitan

realizar pruebas de materias primas, nuevos materiales, etc. La oferta de servicios tecnológicos en especial ciertos servicios de laboratorio de pruebas se encuentran localizados en las ciudades mayores del país y su capacidad está copada por la demanda de las empresas más grandes del sector textil y de confecciones, y aunque se reciben los materiales para realizar las pruebas se demoran hasta 3 meses, por lo tanto, no es viable tomar decisiones oportunas frente a esta capacidad de respuesta de los proveedores de servicios especializados. (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018) Por lo tanto, las Empresas de Risaralda no cuentan con esta oferta de servicios y se desaprovechan oportunidades de negocio. Revisar mejores prácticas en otras ciudades del país que han ampliado su cobertura de mercado como es el caso de Bogotá en camisería, gracias a la innovación en materiales y diseño.”

Las entidades involucradas en el proyecto mencionado son:

- Nodos de innovación Ciencia y tecnología de sistema moda.
- Fundación Universitaria del Área Andina.
- Grupos de investigación de las universidades de la región.
- Cámara de comercio de Dosquebradas.

Indicadores de seguimiento

- Número de empresas que solicitan los servicios tecnológicos y pruebas.

Así que, calidad y productividad, dos términos que contribuyen a la mejora de productividad de las compañías, disminuyendo costo de garantía al cliente, gastos de revisión y mantenimiento, costos de estudios tecnológicos y disposición de máquinas que también son disminuidos; una de las características principales de TQM es la interrelación de todo el recurso humano, sobre todo

los que están directamente involucrados en las operaciones obteniendo criterios objetivos de operarios, diseñadores y gerentes, además se pretende difundir la misión y visión de la compañía para mantener un mismo enfoque y evitar conformismo con situaciones estables para generar un progreso continuo. La estrategia de una gestión bajo la calidad total tienen como objetivos mantener clientes actuales y generar nuevos, disminuir costos y aumentar la competitividad, además de crear objetivos técnicos, es decir optimizar procesos, promover investigación y búsqueda de nuevas tecnologías, potenciar iniciativa y responsabilidad del recurso humano, promoviendo participación de todos los departamentos de la compañía. Posteriormente bajo el control de calidad, es desarrollar y mantener un producto de calidad útil y económica y satisfactoria para el consumidor, el control ayuda al alcance de objetivos, para mediciones de estándares esperados para toma de decisiones: existen tres tipos de control, inicialmente es el control preliminar, es el desarrollo de medidas para asegurar que los insumos puedan entrar en ejecución, garantizando las técnicas de control de calidad contribuyendo con la disponibilidad de recursos para desarrollo de cualquier actividad; luego se tiene el control concurrente, está dirigido a las operaciones de acuerdo con los requerimientos planificados, eso es que la fuerza de trabajo lleva a cabo este modo de control, y por último método de control feedback, implica uso de objetivos y resultados que proporcionen bases para cambios y mejoras continuadas, esperando salidas observando si se satisface o no las especificaciones requeridas.

4.6 Lean Manufacturing

A principios del siglo XX Frederick Winslow Taylor y Henry Ford implementaron el denominado desarrollo de producción en serie, primero Taylor introdujo modelos de producción desde el método científico a procesos a movimientos, personas, procesos, equipos y tiempos; después Henry Ford implementó cadenas de producción de automóviles con métodos sistemáticos de secuenciación entre tiempos y espacios además de división del trabajo, en los dos casos se pretendía crear modelos de producción en masa de muchas cantidades de productos.

Sakichi Toyoda, fundador de Toyota Motor Company ideó un método en máquinas de telar, consistía en un aviso o señal cuando el hilo se rompía alertando a un operador para ser reparada; su contribución al desarrollo industrial lo colocaron como “el rey de los inventores Japoneses”, quien además enfrentó grandes retos después de la segunda guerra mundial creando conciencia en todo Japón de los grandes retos que se tenían en desabastecimiento de materias primas e insumos. En este escenario Toyota buscó nuevas formas de producción y a finales de la década de los 40's una disminución de las ventas obligó a la compañía a reclutar dos ingenieros, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, este último considerado el padre del Lean Manufacturing, quien además había identificado la forma de producción Americana de fabricación de grandes cantidades, con modelos limitados pero con gran disminución de costos, de manera que se concluyó que tal modelo sería factible en Japón solo eliminando excesos de stocks o inventarios y eliminando despilfarros o desperdicios; a partir de esta conclusión Ohno estandarizó sistemas de gestión Just In time o Justo a Tiempo, también denominado Toyota Manufacturing System, modelo de producción basado solo en la demanda o solo si el cliente lo necesita, entendiendo que la producción se debe realizar con flujos continuos, sin interrupciones eliminando tiempos de fabricación y posteriormente se le dio lugar a

técnicas o métodos como Kanban, Jidoka que enriquecieron todo el sistema Toyota; así que con base a estos antecedentes, el sistema de producción Japonés siempre hace alusión al modelo Lean, basado en Just In Time, junto a sistema de organización del trabajo Japonés JWO (Japanese Work Organization) además del Jidoka, son los fundamentos para implementar Lean Manufacturing, entonces se puede concluir que:

4.6.1 Just In time

- Reducción producto en curso
- Flujo continuo
- Reducción tiempos de entrega
- Reducción tiempos de fabricación

4.6.2 JWO (Japanese Work Organization)

- Trabajadores multidisciplinares
- Calidad en el puesto
- Mantenimiento en el puesto
- Mejoras del puesto de trabajo

4.6.3 Lean

- Jidoka
- Calidad total
- Mejora continua
- Compromiso, dirección y empleados.

Escuela de Organización Industrial (2013). *Lean Manufacturing, Conceptos, Técnicas e Implementación*. Madrid: Creative commons (INDUSTRIAL, 2013)

También denominada manufactura esbelta, es un método con antecedentes en pensamiento o modelos como Total Quality Management, Just In Time, Kaizen y Reingeniería de Procesos, de manera que Lean Manufacturing, es un sistema que agrupa varias teorías; es una estrategia operativa que genera cambio para mejora continua, es una búsqueda de eliminación de desperdicios como espera, defectos, exceso de movimiento, baja productividad y lesiones, además se enfoca en el desarrollo de las personas promoviendo el trabajo en equipo. Se le atribuyó un pensamiento o forma llamado Casa Lean, con tres bases fundamentales, trabajo en equipo, retos y Kaizen, esto es cambiar para mejorar; luego está representada por dos pilares, mejora continua y respeto por las personas, para lograr crear valor a los clientes con calidad de productos y servicios. El resultado buscado por el modelo Lean es evitar exceso de inventarios, no producir por adelantado y no realizar inspección excesiva; las organizaciones también se ven beneficiadas en más compromiso y moral por parte de los empleados, reducción de costos de operación y mejoramiento de la seguridad, todas estas mejoras generan incremento de ganancias, éxito a largo plazo y crecimiento de la compañía.

La Gobernación de Risaralda en su identificación de brechas de competitividad, proyecto N° 1.8 proyecto de manejo de residuos de la actividad de la confección bajo el modelo de economía circular, determina que la brecha a cerrar en términos de desperdicios es: Manejo de residuos del proceso de la confección de prendas de vestir en el Departamento de Risaralda, Manera como impulsa y adapta la mejora continua en procesos de fabricación y producción” y además justifica que: “Risaralda tiene la segunda mayor actividad de Producción de blue Jean del

país. La primera región es Itagüí, la segunda es Dosquebradas y la producción es muy alta: 24 toneladas de insumos textiles a la semana. No es un problema de disposición de residuos sino de reintegración al proceso productivo.” (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018)

Las entidades responsables del desarrollo del proyecto 1.8 son:

- Cámara de comercio de Pereira.
- Clúster “JUNTOS”
- Empresas.

Indicadores de seguimiento

- Volumen y % de residuos reincorporados al proceso productivo.

Así que, la teoría denominada los 7 desperdicios de producción enfocada al pensamiento Lean, advierte que el primer desperdicio son los productos defectuosos, o de calidad menor que se expresan en re trabajos, sobrantes, partes perdidas, partes equivocadas y pérdida de rendimiento. El segundo desperdicio es de inventarios, que es cualquier actividad o material que no sea necesario en ese momento para satisfacer las demandas del cliente, algunos ejemplos son excesos de materias primas o insumos, actividades en proceso, productos acabados, suministros y exceso de piezas de repuestos. El tercer desperdicio es en procesos también llamado sobre procesamiento, ocurre cuando el diseño de algún proceso representa más gasto de recursos como espacio energía o personal; es el más difícil de identificar, pueden estar en maquina lentas o muy veloces, equipos que gastan más energía de la necesaria o limpiar algo repetidamente. El cuarto desperdicio se

denomina espera, es menos evidente, se manifiesta con tiempos de inactividad, por ejemplo espera de materiales, espera de información, suministros o herramientas. El quinto desperdicio es de movimientos, cualquier movimiento del personal que no agregue valor al producto, por naturaleza la mayoría de los movimientos se desperdician, por lo tanto el estudio movimiento y tiempo para realizar una tarea presentan mejoras entre 30 o 40 por ciento de oportunidad de mejora, algunos ejemplos son caminar, alcanzar, buscar, levantar, escoger, organizar y rotar. El penúltimo desperdicio es de transporte que implica movimiento de materiales que no agregan valor al producto, los ejemplos son llevar productos terminados a almacenar, llevar trabajo en proceso al siguiente paso, moverse entre áreas funcionales, llevar piezas a la línea de producción, circular documentos en la oficina y llevar los elementos al control de calidad: por último se establece el desperdicio de sobreproducción, ocurre cuando se genera más producto del que el cliente necesita en un momento, es el mayor de todos los desperdicios, porque multiplica y genera movimiento en los desperdicios anteriores, algunos ejemplos son producir piezas de más, errónea proyección de la producción, fabricar acorde a la capacidad y no a la demanda, producción a destajo o también llamado por unidades y producir más de lo necesario.

4.7 Desperdicios y Acciones

Tabla 1

4.7.1 Desperdicio de Almacenamiento

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>ACCIONES LEAN</u>
EXCESIVO ESPACIO DE ALMACÉN	NIVELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
CONTENDORES MUY GRANDES	DISTRIBUCIÓN ESPECÍFICA DE PRODUCTO
ROTACIÓN BAJA DE STOCKS	SISTEMA JUST IN TIME
COSTOS ELEVADOS DE ALMACÉN	MONITOREAR TAREAS Y MOVIMIENTOS
EXCESIVOS MEDIOS DE MAIPULACIÓN ELEVADORAS)	CAMBIO EN GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

(INDUSTRIAL, 2013)

Tabla 2

4.7.2 Desperdicio de Sobre Producción

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>ACCIONES LEAN</u>
GRAN CANTIDAD DE STOCK	FLUJO PIEZA A PIEZA
AUSENCIA DE ELIMINACIÓN DE PROBLEMAS DE CALIDAD	IMPLEMENTACIÓN PULL MEDIANTE KANBAN
EQUIPOS SOBREDIMENSIONADOS	REDUCCIÓN DE TIEMPOS Y ESPACIOS
FALTA DE EQUILIBRIO EN LA PRODUCCIÓN	NIVELACIÓN DE PRODUCCIÓN
EQUIPAMIENTO OBSOLETO	ESTANDARIACIÓN DE OPERACIONES
MUCHO ESPACIO PARA ALMACENAR	

(INDUSTRIAL, 2013)

Tabla 3

4.7.3 Desperdicio de Tiempos de Espera

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>ACCIONES LEAN</u>
OPERARIO ESPERA A QUE LA MAQUINA TERMINE	NIVELACIÓN DE PRODUCCIÓN
ESPERA DE MATERIAL DURANTE UN PROCESO	FABRICACIÓN EN FORMA U
PARADAS NO PLANIFICADAS	AUTOMATIACIÓN CON TOQUE HUMANO (JIDOKA)
TIEMPO PARA EJECUTAR OTRAS TAREAS INDIRECTAS	CAMBIO RÁPIDO DE TÉCNICAS
LA MÁQUINA ESPERA AL OPERARIO	CAPACITACIÓN DE OPERARIOS
UN OPERARIO ESPERA OTRO OPERARIO	CAPACITACIÓN DE OPERARIOS

(INDUSTRIAL, 2013)

4.8 5S

Es una técnica de gestión japonesa que se compone de 5 etapas, fue introducido por Toyota en 1960 con el objetivo de tener mejores condiciones en el área de trabajo, mejor organización, lugares ordenados y limpios para aumentar la productividad y el entorno laboral; se trata de la implementación sistemática de conceptos como orden y limpieza en las áreas de trabajo, su nombre proviene de 5 herramientas que inician con la palabra S: *SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU Y SHITSUKE* que son respectivamente eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar y revisar, estandarizar y crear hábito. Es un concepto aplicado en todo el mundo con grandes resultados, pues su naturaleza es simple, sencilla y efectiva para lograr a mediano plazo la aplicación de Lean Manufacturing; sus resultados siempre son medibles y cuantificables, promueve la atención a los detalles o cosas pequeñas logrando optimización en los puestos de trabajo, además son fáciles de comprender, no exige grandes conocimientos ni inversiones, pero a su vez no deja de ser un gran método para extraer todos los beneficios posibles donde se pretenda aplicar; inicialmente deberá ser implementado en procedimientos antiguos que empezaron a ser obsoletos o inservibles, de manera que permita adoptar nuevas formas de orden, limpieza y seguridad en el trabajo como inicio de altos estándares de calidad en todos los procesos productivos, algunos de sus beneficios son:

- Áreas de trabajo limpios y ordenados
- Reducir costos
- Mejorar la gestión del tiempo y reducir gastos de energía
- Reducir accidentes laborales
- Eliminar tiempos muertos

- Aumentar la seguridad en el trabajo
- Incrementar el compromiso de los empleados

4.8.1 Clasificación (SEIRI)

Pretende identificar todos los elementos innecesarios e inútiles en las áreas de trabajo, separar lo que no se necesita de lo que sí, controlar el movimiento de todo lo que intervenga en un proceso, evitar desperdicios como aumento de movimientos y transportes:

Ventajas:

- Se crea un espacio adicional
- Eliminación de objetos obsoletos e inservibles
- Disminución de movimientos innecesarios
- Disminución de tiempo en inventarios
- Disminución de desperdicios

4.8.2 Ordenar (SEITON)

Se trata de organizar los objetos o elementos demasiado utilizados a los menos utilizados, para que se puedan tomar con facilidad en su búsqueda y que además puedan tener retorno al lugar inicial, se tiene en cuenta la frecuencia de uso para garantizar seguridad y eficiencia al ser utilizados.

Ventajas:

- Disminución en tiempos de búsqueda
- Disminución en tiempos de cambio de objetos
- Disminución en de la inseguridad en el trabajo

- Disminución en ocupación de espacios
- Disminución de interrupciones en los procesos

4.8.3 Limpieza e Inspección (SEISO)

Significa limpiar y revisar, es una manera o forma preventiva de evitar defectos, es decir que se identifica algún desorden o error en algún proceso para establecer principales causas y posteriormente correcciones.

Ventajas:

- Lugares de trabajo limpios aumenta la motivación de las personas
- Aumento de conocimientos sobre otros equipos u objetos
- Aumento de vida útil de herramientas, objetos y equipos
- Aumento en la calidad de los procesos
- Mejora en percepción de las herramientas en los procedimientos

4.8.4 Estandarizar (SEIKETSU)

Estandarizar significa seguir una forma, modelo o método, es la recordación sistemática de los tres conceptos anteriores, pues tendrá una fácil manera de implementar que además estará al alcance de todos.

Ventajas

- Mantener la aplicación de las tres primeras “S”

- Cumplir estándares
- Transmisión y comunicación de los estándares a todo el personal
- Mantener hábitos de organización y limpieza

4.8.5 Disciplina (SHITSUKE)

Su objetivo es convertir la aplicación de los estándares en hábitos, que su aplicación sea constante, pretende aplicar con regularidad los procedimientos establecidos y mantenerlos en el tiempo permitiendo también su fácil control y revisión periódica.

Ventajas:

- Crear hábitos aplicando métodos de forma continua y disciplinada en la compañía.

“La metodología de las **5S**, una herramienta asociada al modelo Lean, facilita la adopción de nuevas formas de trabajo en las que se integra la autodisciplina, el orden, la limpieza y la seguridad. A pesar de los grandes beneficios que aporta y de su bajo coste de implementación, hay todavía organizaciones que no las aplican de forma sistemática debido a la falta de involucración del personal en la mejora y a la resistencia a los cambios de hábito en la forma de trabajar.”
(INGRANDE, 2017)

4.8.5.1 Cuadro Resumen 5S

Tabla 4

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

(INDUSTRIAL, 2013)

4.9 Lean Manufacturing y Recurso Humano

Como se ha dicho, es indispensable identificar el papel del recurso humano en la implementación lean, pues los estudios muestran una proporcional relación entre el éxito Lean y a directa participación de los trabajadores, pues constituye el recurso más importante de toda organización promoviendo el liderazgo, colocación de grupos de mejora continua y capacitación

permanente de los trabajadores; el método Lean requiere de cambios en las formas de trabajo por parte de los trabajadores, pues pretende proporcionar y delegar responsabilidades en todas los niveles de la organización, pues son los trabajadores los involucrados directamente en las oportunidades de mejora en la implementación Lean;

“Los recursos humanos son algo que se encuentran por encima de toda medida. La capacidad de esos recursos puede extenderse ilimitadamente cuando toda persona empieza a pensar”.

(OHNO, 1978) de manera que la implantación de los fundamentos de Lean requiere de realizar una modificación a las formas de comunicación desde la relación en el área de producción y diseño, íntima relación entre ingenieros y colaboradores, conexión de áreas como mantenimiento y producción y descentralización en la toma de decisiones; así en este escenario la importancia no solo se enfoca a recursos físicos, si no de experiencia, habilidades y conocimientos, pues los trabajadores si pueden involucrarse en lo que desconocen o no saben hacer, de lo contrario no se podrá estandarizar procesos eficientes y sostenidos en el tiempo trayendo beneficios colectivos sobre los individuales; el modelo Lean deberá traer consigo cambios de fondo en el compromiso y motivación de los trabajadores en todos los niveles de la organización, desarrollando también tolerancia a la frustración, pues el modelo Lean impulsa a los trabajadores a ponerse retos más desafiantes. La implementación Lean sugiere un recurso humano enfocado a solución de conflictos, se logrará solo con la estrecha y buena relaciones interpersonales de los trabajadores involucrados, trayendo un cambio en la cultura organizacional de la cooperación de la compañía, de manera que la asignación del recurso humano tendrá que definir características y responsabilidades:

Tabla 5

4.9.1 Equipos Lean

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>RESPONSABILIDADES</u>
RESPONSABLE CON TAREAS DE TRABAJO DIRECTO.	DESARROLLO DE TRABAJO DIARIO (INSPECCIONES, RECUPERACIONES, MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS)
GRUPO ESTABLE Y BIEN DEFINIDO	INNOVACIÓN Y MEJORAS
GRUPOS DE 8 A 15 PERSONAS	DELEGACIÓN DE RESPONSABILIDAD EN ASPECTOS COMO CONTROL DE CALIDAD, DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO Y GESTIÓN DE RECLAMOS
CAPACITADOS EN TEMAS ESPECÍFICOS	
DISPONEN DE SOPORTE OPERATIVO	
UTILIZACIÓN DE GESTIÓN VISUAL	
ESTRUCTURA JERÁRQUICA BIEN DEFINIDA	

SISTEMA DE REUNIONES BIEN

IMPLEMENTADO

(INDUSTRIAL, 2013)

Posterior a la asignación de características y responsabilidades se podrá establecer los líderes Lean, pues los analistas advierten que en el liderazgo se puede determinar el éxito de la organización, siendo el responsable de alcanzar objetivos propuestos en un equipo de trabajo, despejando el camino que recorre la compañía, disminuyendo las dificultades e incrementando oportunidades; básicamente el liderazgo puede estar asociado al carisma o empatía de una persona, es quien logra equilibrar la inteligencia, el entusiasmo, las competencias profesionales, la confianza, la voluntad de eliminar obstáculos y además con buen sentido del humor, gozará también de características como: conocimientos de procesos, modelos, métodos y materiales, además de identificar los recursos productivos de la compañía, deberá convertir problemas en oportunidades transmitiendo información a su equipo de trabajo y a su vez promover el trabajo en equipo.

En términos de Recurso Humano, La Gobernación de Risaralda en su tarea de identificación de brechas de competitividad, proyecto N° 1.2 Programa de Normalización, Certificación de Competencias y Banco de Talentos de los puestos de trabajo específicos para cada nueva Línea de Productos del Clúster, establece como objetivo estratégico: “Alianza Estratégica entre las empresas y las instituciones de apoyo (SENA, COMFAMILIAR RISARALDA, CAMARAS DE COMERCIO, UNIVERSIDADES Y EMPRESAS) para la certificación de competencias

laborales relevantes para el sector y la creación de un Banco de Talentos para la competitividad y sostenibilidad laboral.”

En conclusión, todos los pensamientos Lean, son la apuesta segura para generar una eficiente ingeniería de procesos en el sector confección, es el inicio del desarrollo en las competencias del sector para mantener y mejorar su productividad, además presume una disminución de brechas del sector respecto a otros, es el desarrollo del pensamiento para penetrar en la cuarta revolución industrial denominada era digital, pues a partir de la implementación de pensamientos y filosofías avanzadas en los procedimientos textiles y de confección, se obtendrán altos estándares de calidad en los que se involucra a todos los miembros de una compañía, empresa u organización, serán modelos y formas fáciles de comprender, implementar y transmitir y que además aportan a los intereses y metas propuestas por entes involucrados en el desarrollo del sector SISTEMA MODA; de manea que en términos de manufactura esbelta o Lean Manufacturing, el proyecto que ilustra la mejor herramienta del modelo mencionado es:

Proyecto 1.8 Proyecto de manejo de residuos en la actividad de la confección bajo el modelo economía circular: brecha a cerrar- “manejo de residuos del proceso de la confección de prendas de vestir en el departamento de Risaralda, manera como impulsa y adapta la mejora continua en procesos de fabricación y producción” (GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2018) del documento denominado “*identificación de brechas de competitividad, perfiles de proyectos estratégicos y horizonte de oportunidades de innovación para el sector confección, Gobernación de Risaralda y Universidad Tecnológica de Pereira*”

5 Metodología

5.1 Tipo de investigación

La metodología que se implementó en el trabajo de investigación, es de carácter cuantitativo pues según (RESEARCH, 2018) “ el método cuantitativo implica el uso de diversas herramientas informáticas, estadísticas y matemáticas para poder obtener resultados” este método es concreto en su razón para cuantificar el problema planteado, y obtener una mayor comprensión del fenómeno estudiado, en este caso la aplicación del método Lean Manufacturing, mediante los resultados estadísticos y poderlos interpretar objetivamente.

5.2 Diseño

El trabajo de investigación posee un diseño no experimental, pues en él se tiene identificado el fenómeno, en el cual se busca observar los factores internos de la población, buscando obtener un orden puntual en el análisis de unos aspectos específicos para poder obtener un correcto desarrollo de la misma.

5.3 Descriptiva

Este método tiene como base proponer un carácter fiel del fenómeno estudiado, con base a los rasgos que lo conforman; tiene como principal objetivo encontrar una explicación a las principales características que aparecen dentro del fenómeno investigado, como su desarrollo y frecuencia permitiendo identificar las conexiones que existen entre dos o más variables, de igual forma brinda la posibilidad de obtener un nivel de pronóstico muy elemental.

Este método es aplicable al trabajo de investigación, debido a que se evidencia la forma de asumir un análisis a través de la caracterización de cómo se encuentra el entorno del sector Sistema

Moda en relación con la implementación del Lean Manufacturing, con lo que se busca identificar los atributos más distintivos que se muestran entre las PYMES del sector sistema moda.

5.4 Variable independiente

Dentro del trabajo de investigación se toma como variable independiente la implementación de procesos Lean Manufacturing, esta variable específica permite realizar una recolección y análisis de los datos de forma concreta de un determinado tiempo.

Cabe destacar que los resultados que se obtengan serán analizados de tal forma que se pueda responder al problema planteado anteriormente.

5.5 Variable dependiente

Las variables dependientes del trabajo de investigación son la productividad, la calidad y la disminución de costos respecto al modo LEAN de las PYMES encuestadas del sector Sistema Moda del municipio de Dosquebradas, en donde se va a aplicar la metodología, teniendo como objetivo evaluar los resultados para así determinar y comprobar la relación que éstas poseen con la variable independiente.

Por otro lado la variable independiente se analizó con el propósito de evaluar el conocimiento e implementación dentro de las empresas que han aplicado dichos procesos, dentro de las cuales se espera obtener resultados concretos que puedan demostrar los análisis sobre la productividad, la calidad y la disminución de costos dentro del criterio del empresario encuestado, esto mediante los datos recopilados por medio de una de las principales herramientas de la investigación cuantitativa, pues el cuestionario genera información que podrá ser medida en un sentido más extenso para llevar a cabo el objetivo de investigación.

5.6 Población y muestra

El trabajo de investigación se desarrollara en el sector sistema moda del municipio de Dosquebradas del departamento de Risaralda, donde se llevara a cabo el estudio de las PYMES (Pequeñas Medianas y Grandes empresas) de confecciones que conforman dicho sector, cabe destacar que estas empresas deben de contar con un personal encargado en las áreas que conforman dicha industria, con el fin de esclarecer en mayor medida posible los resultados internos según los criterios de las personas encuestadas.

El sector Sistema Moda del municipio de Dosquebradas es demasiado amplio, por esta razón se tomará solo aquellas empresas pequeñas y grandes que cuenten con un personal entre 10 y 50 personas y que se dedican a la confección de telas, pues al contar con más personal es más probable que apliquen dichos proceso de mejoramiento continuo dentro de las organizaciones. La población que se tomó es de 56 empresas que se dedican a confeccionar productos del sector Sistema Moda del municipio de Dosquebradas, la información de las empresas se obtuvo de la base de datos de la cámara de comercio de dos quebradas (Cámara De Comercio De Dosquebradas , 2020).

Para determinar la muestra se aplicó la siguiente formula:

$$n = \frac{1,96^{^2} * 0,5 * 0,5 * 56}{(0,05^{^2} * (56 - 1)) + 1,96^{^2} * 0,5 * 0,5} = 49$$

Utilizando un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5%, se determinó que el total de la muestra necesaria para la recolección de datos es de 49 empresas de confecciones de la ciudad de Risaralda.

5.7 Instrumento para la recolección de datos

Para la recolección de los datos se realizará un cuestionario, el cual permitirá describir la situación de las empresas encuestadas recolectando datos de carácter cuantitativo, con esto se busca validar por medio de los análisis las respuestas con gran grado de aceptación.

Cabe aclarar que se aplicara el mismo cuestionario a las 49 empresas con el fin de que obtener resultados concisos, se realizaron diversas preguntas con el fin de cruzar las diferentes variables para poder hallar los fenómenos que afectan al objeto de investigación, de igual manera para cumplir con el objetivo general. Evaluar la aplicación de los procesos continuos dentro de las diferentes organizaciones.

5.8 Encuesta

5.8.1 Encuesta sobre la aplicación de Lean Manufacturing

Esta encuesta se va a aplicar a empresas dedicadas a la confección del sector Sistema Moda con el fin de conocer si las empresas seleccionadas cuentan con dichos procesos, si se han aplicado y los resultados que ésta ha tenido dentro de las entidades, las preguntas son de selección múltiple y algunas de carácter abierto, así que sus resultados están conexos a criterio y percepción de los encuestados.

Cabe destacar que los datos que se recolecten en dicha encuestas, serán tratados profesionalmente bajo confidencialidad como lo estipula el Artículo 189 de 2013 “de la ley orgánica 1581 de 2012”, de 27 de junio sobre la protección de datos. “se exige a quienes intervengan en cualquier fase de tratamiento de datos, en el amplio sentido a guardar secreto profesional sobre los datos tratados”.

6 Análisis de la Información

Después de la aplicación de la encuesta en términos cuantitativos, se evidencia un resultado típico, esto es una forma directamente proporcional de las empresas con mayor número de empleados, mayores ingresos y mayor dominio del mercado con relación al conocimiento o aplicación del método Lean Manufacturing; además se manifiesta que las empresas con mayor número de empleados cuenta a su vez con personas con alto nivel de escolaridad y por supuesto su tendencia a emplear modelos de ingeniería de procesos también incrementa; dentro de las generalidades las empresas grandes representan solo un 32,6% de la muestra total y las pequeñas empresas el 57,1%, en estas últimas se conoció un menor conocimiento en ingeniería de procesos, limitaciones de recursos y se percibió que sus organigramas jerárquicos son algo simplistas, pues en la recolección de la información a través de las entrevistas se evidenció faltantes de conocimientos con relación a las actividades propias del sector confección. Se logró evaluar la participación del sector confección en ingeniería de procesos, uso de software, identificación y aplicación de otras teorías y modelos tecnológicos diferentes a Lean Manufacturing, si capacitan o no en ellos y logrando determinar en su mayoría beneficios como productividad, calidad y disminución de costos; en general se obtuvo información valiosa que ayudará a comprender el estado del sector confección en aspectos tecnológicos, pero en cuanto a su diagnóstico se puede concluir que el panorama no es muy alentador; algunas preguntas para la recolección de información fueron, ¿cómo está constituida la empresa? ¿Tiene conocimiento sobre Lean Manufacturing? ¿Aplica el proceso de mejoramiento continuo Lean Manufacturing? ¿Conoce algún otro proceso de mejoramiento continuo? ¿Utiliza algún software para gestionar procesos?

¿Aplica alguno de estos procesos en su empresa? Kanban, Kaizen, Gestion de Calidad Total, Just in Time.

6.1 Generalidades

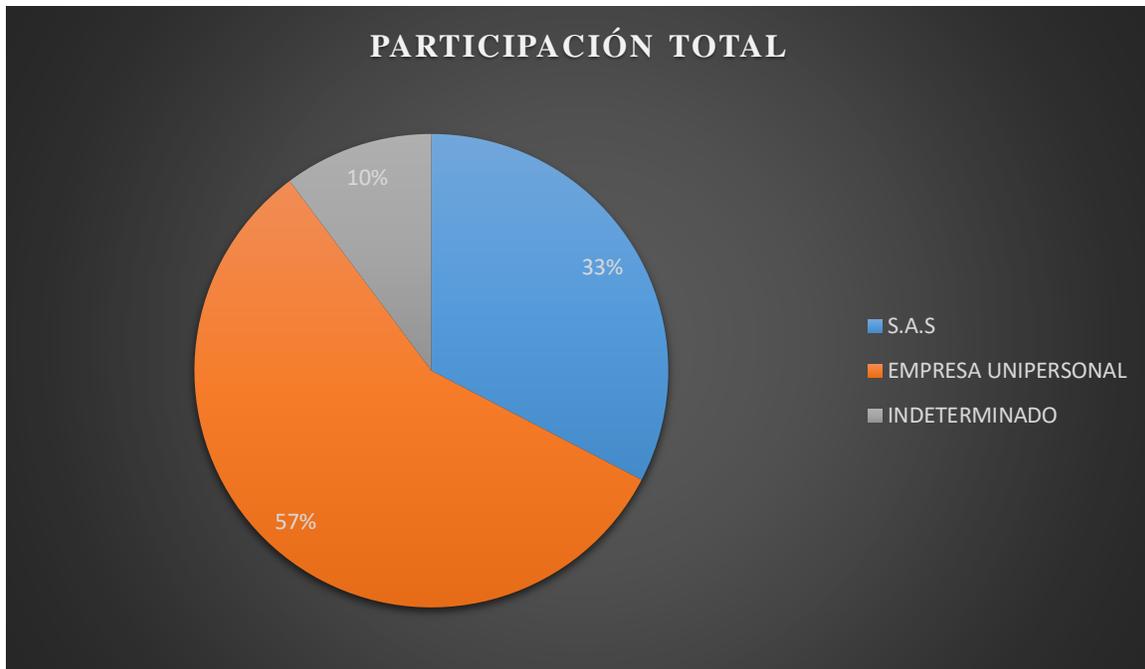


Figura 1 GENERALIDADES

Creación propia.

- Empresas tipo S.A.S (sociedad por acciones simplificada), representan el 32.6% de la muestra total (49 empresas)
- Empresas E.U (empresa unipersonal) representan el 57.1% de la muestra total (49 empresas)
- Empresas sin contacto/sin información (indeterminado) representan el 10.2% del total de la muestra (49 empresas)

- El enfoque al análisis se orientó a las empresas con denominación S.A.S (sociedad por acciones simplificadas) y E.U (empresa unipersonal) pues es donde se encuentra concentrada la mayor parte de la información que pretende analizar esta investigación.

6.2 Análisis de Variables

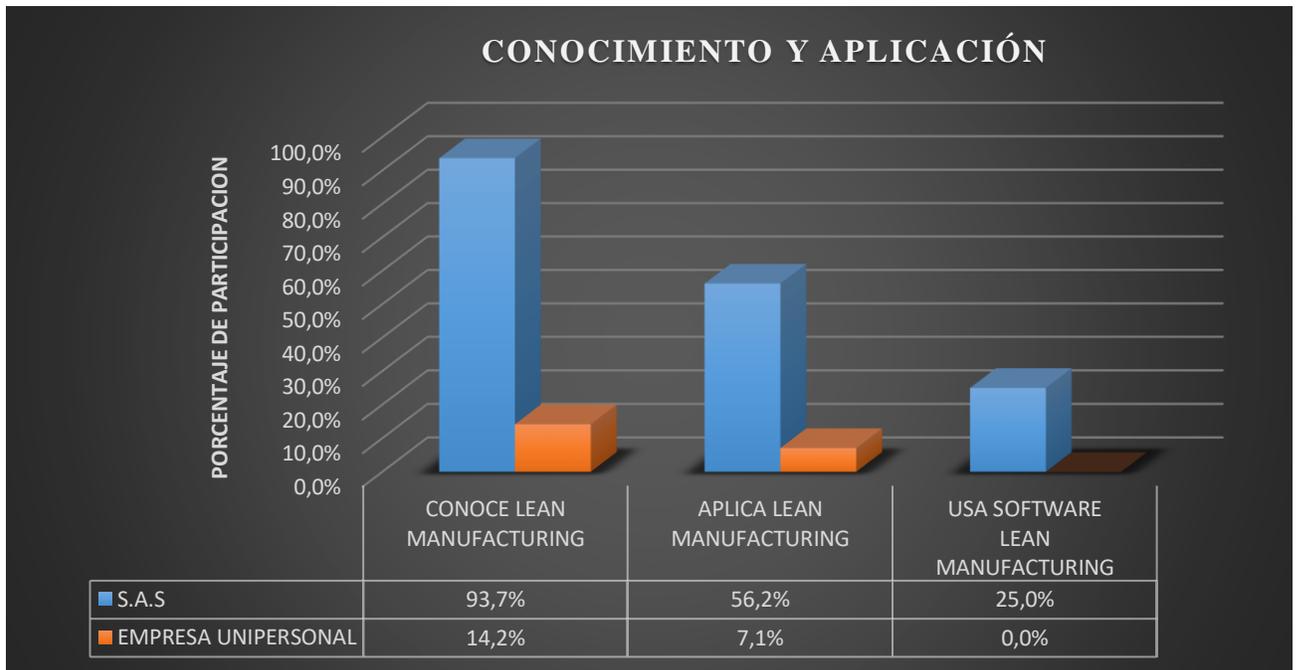


Figura 2 CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN

Creación propia.

De las denominadas empresas grandes, el 93.7% aseguran tener conocimientos en Lean Manufacturing, al parecer el número de personas articuladas o contratadas en ese tipo de empresas al ser mayor, también tiene proporción directa con mayor número de personas con mejor grado de escolaridad, sin embargo solo el 56.2% aplica este tipo de método conocido también como manufactura esbelta; pues durante la investigación se conoció que el sector confección carece de transferencia de conocimiento en las experiencias de la aplicación de métodos y modelos tecnológicos que se pueden lograr con la asociatividad empresarial, es decir que la gestión de los

clúster tendrán que aumentar sus esfuerzos para lograr la transferencia del KNOW HOW, lo anterior según el documento denominado “identificación de brechas del sector textil” elaborado por la Gobernación de Risaralda. Respecto a la manera como se aplica este método, solo el 25% de esas empresas cuentan con software exclusivo al manejo de Lean Manufacturing, evidenciando que el tamaño de la brecha tecnológica que se presenta en las empresas grandes está relacionado con la poca implementación de las TICS a través del uso de sistemas ERP o softwares para el desarrollo y evaluación de algún proceso; por otro lado el panorama de las denominadas pequeñas o único dueño, tan solo el 14.2% tienen conocimientos en Lean Manufacturing y solo el 7.1% asegura implementarlo, pero a su vez ninguna de las empresas de constitución unipersonal tiene algún software exclusivo para su implementación, de manera que las empresas pequeñas quedan aún más expuestas a las falta de cultura asociativa y de las transferencia de conocimientos que deberían estar en cualquier sector o gremio empresarial, mencionando además los altos costos que generaría la implementación de la ingeniería de procesos en las empresas pequeñas. Aunque no se pretendió demostrar el porque del porcentaje de aplicación del modelo Lean Manufacturing, se puede determinar que en realidad el acercamiento y uso de las TICS está directamente relacionado con la participación de las empresas en eventos, ruedas de negocios a través de clúster u organizaciones gubernamentales y en mayor medida las empresas grandes tienen más y mejores accesos a estas actividades y organizaciones.

6.3 Métodos

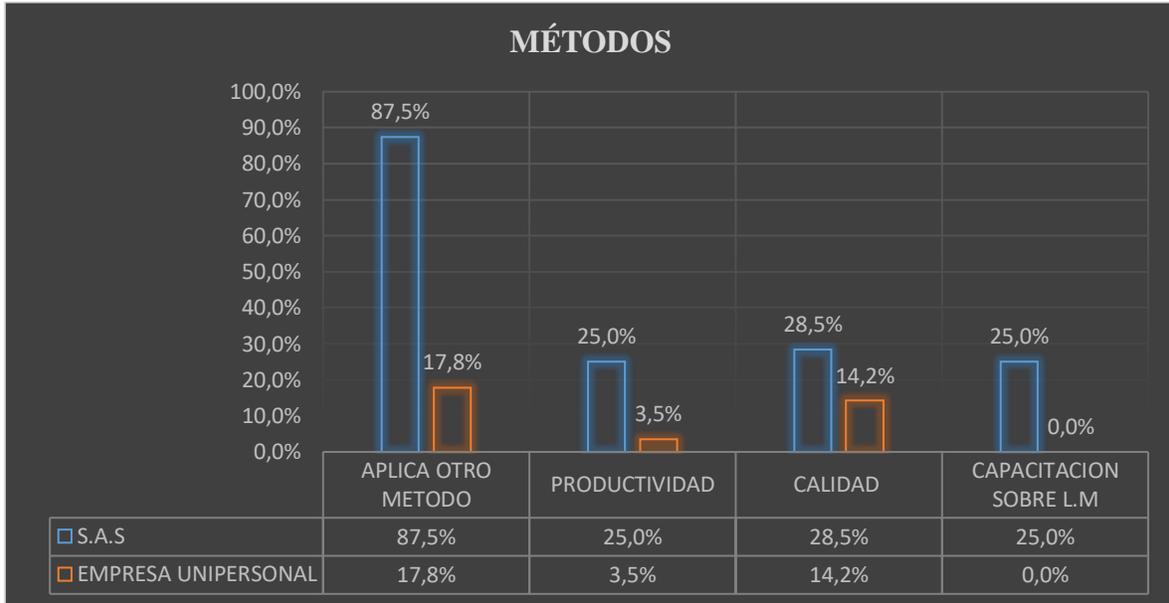


Figura 3 MÉTODOS

Creación propia.

Con el fin de dar solución a uno de los objetivos específicos, conocer si las empresas de confección del municipio de Dosquebradas aplican otro método tecnológico y cual, se encontró que: de las denominada empresas grandes el 87.5% si aplican otros métodos, en mayor medida son enfocados a calidad 28.5%, seguido de productividad con un 25%, lo que en realidad hace alusión a **TOTAL QUALITY MANAGEMENT (GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL)** y **KANBAN (PRODUCTIVIDAD)** respectivamente, pues como se mencionó anteriormente, la inclusión o contratación de más personas, permite tener un recurso humano con mejores niveles de escolaridad logrando explorar nuevos métodos o modelos de producción, teniendo en cuenta que también son promovidos por clúster u organizaciones públicas y privadas destinadas a este tipo de actividades. Por otro lado las empresas pequeñas solo el 17,8% aplican otros métodos o modelos diferentes a Lean Manufacturing, productividad solo el 3.5% y modelos enfocados a

calidad el 14.2%, dando notoriedad a la ausencia de proyectos productivos en este tipo de empresas por razones ya mencionadas anteriormente, y por último la capacitación en Lean Manufacturing es casi nula en los dos tipos de empresas, así que eso explica su poca implementación.

Cabe resaltar que se desconoce la manera como son aplicados los modelos tecnológicos tanto en las empresas grandes como en las pequeñas, pues no es lo que se pretende en la presente investigación, por ende cualquier acierto o desacierto en la aplicación de los métodos mencionados en las empresas tomadas de la muestra durante el análisis de esta investigación, de ninguna manera podrá inferir en la percepción que se tenga de la presente investigación, pues los resultados son conexos únicamente a criterio y percepción de las respuestas de las personas encuestadas.

6.4 Modelos

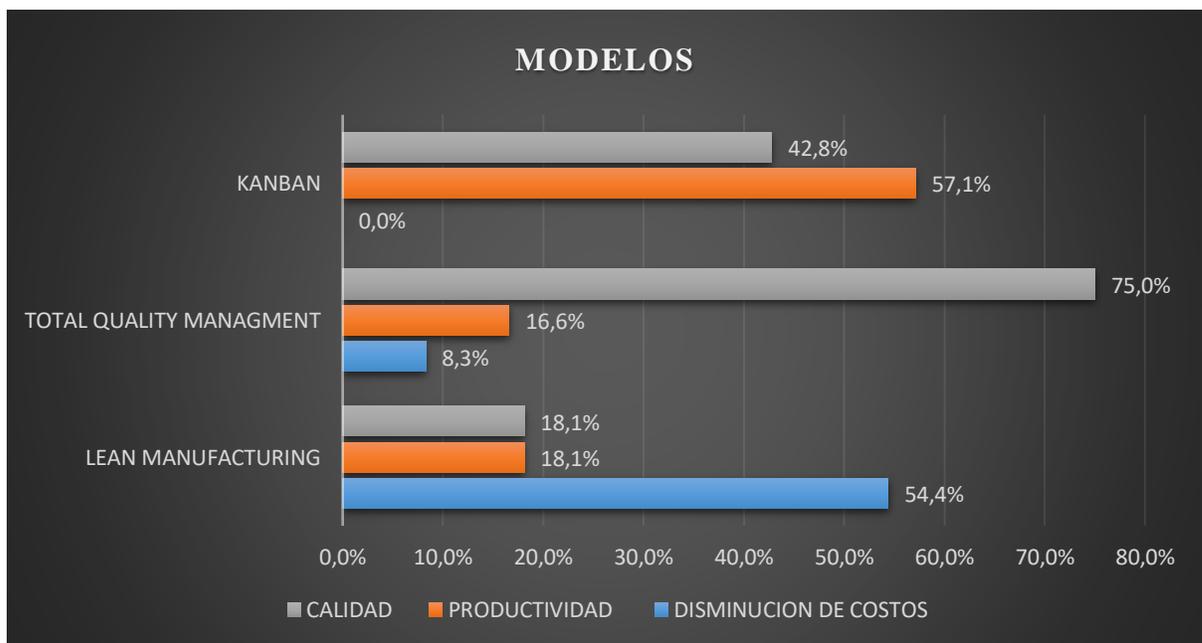


Figura 4 MODELOS

Creación propia.

Se pudo determinar las proporciones en beneficios de la aplicación de cada método y sus resultados son típicos; cuando las empresas aplican conocimientos en Lean Manufacturing el beneficio inmediato y mayor se concentra en la disminución de costos, pues en realidad su significativo es la manufactura esbelta, la limpieza y eliminación de procesos permite la utilización en menor medida de metros cuadrados (m²), personal, uso de materiales y herramientas y optimización del tiempo, pero a su vez permite también evidenciar beneficios en calidad y productividad en igual medida, esto es 18,1%. Del modelo TQM (total quality management) el beneficio directo está enfocado en la calidad con un 75%, pues recordemos que su aplicación está basada en el mejoramiento continuo, aumento de competitividad y optimización de procesos para el alcance de objetivos.

Por su parte el modelo Kanban tiene un beneficio mayor enfocado a productividad con un 57,1%, su desarrollo se aplica a movimiento de artículos o procesos, es un mejoramiento del concepto JUST IN TIME, con el ánimo de reducir los excesos de cualquier índole esperando obtener mayor productividad en las áreas de trabajo donde sea aplicado, de manera que la relación de la productividad es de mayor a menor con las tres variables en estudio, Kanban, Lean Manufacturing y Total Quality Management respectivamente, puesto que la productividad en Kanban consta de una sub teoría de aplicación conocida como PULL que advierte que no se generarían procesos o materiales si no hay demanda para evitar o eliminar la sobreproducción.

Por aspectos anteriormente mencionados, las empresas denominadas grandes, acceden con mayor frecuencia al uso de las TICS (tecnologías de la información y la comunicación) pues tienen un mayor uso de herramientas tecnológicas como software, además emplean también modelos

diferentes a Lean Manufacturing y en mayor medida su enfoque se direcciona a calidad y productividad. De las denominadas empresas pequeñas se conoció que algunas si tienen conocimientos del método Lean Manufacturing pero advierten que no lo aplican, justifican que son empresas pequeñas y que además tienen algunos conocimientos en otros modelos que comúnmente tampoco son aplicados; también se evidenció que las denominadas pequeñas acceden en menor medida al uso de las TICS y por ende una nula implementación de ingeniería de procesos; de manera que con base a la identificación de brechas tecnológicas se considera que inicialmente el sector confección presenta un faltante de articulación y asociatividad, puesto que la mayoría de las empresas de confección grandes y pequeñas en el municipio de Dosquebradas se encuentran en muchos casos hasta en radios no mayores a 3 (tres) kilómetros, por lo tanto la implementación de la ingeniería de procesos con métodos o modelos tecnológicos no está sujeta a condiciones geográficas ni tampoco a la naturaleza o tipo de producción de cada empresa. En el documento “identificación de brechas elaborado por la Gobernación de Risaralda, las priorización de brechas competitivas en el sector confección realiza una división de criterios y causas que generan brechas en el sector mencionado, uno de los criterios es *“Hacer y Divulgar investigaciones para el Desarrollo del Sector”* e identifica un tipo de causa, *“Esta actividad de divulgación no es muy frecuente que la lleven a cabo los empresarios, las que pertenecen al Clúster sí lo hacen.”* Es decir que la asociatividad y transferencia de conocimiento estará siempre limitado al trabajo que pueda estar desarrollando el clúster como un todo, pero no por iniciativa misma del empresariado textilero y de confección como un sector, es decir que no está relacionado con la cultura empresarial de cooperativismo y asociatividad sectorial; también establece otro criterio denominado: *“Asociaciones tipo Clúster”* y su causa es, *“Las empresas tienen experiencia en alianzas estratégicas, por lo tanto pueden emprender una estrategia clúster a partir de*

sus aprendizajes. En términos generales las empresas no participan de la estrategia clúster del territorio, pero tampoco tiene el reconocimiento como tal. Las empresas están muy interesadas en la estrategia clúster con todas las características que ello significa.” Así que, fácilmente se puede identificar que en algunas ocasiones la transferencia del conocimiento a través de los clúster está impedido simplemente por apatía al acceso del saber hacer (KNOW HOW) y en realidad se considera que a su vez se crea una sub brecha tecnológica entre las denominadas grandes y pequeñas empresas del sector confección, considerando que el acceso a la información, al conocimiento y a nuevas prácticas empresariales contemporáneas, contribuyen no solamente al desarrollo de un sector, si no a la economía regional. Posteriormente se encuentra quizás el criterio más significativo que da respuesta a lo que pretendió demostrar la presente propuesta de investigación, el criterio llamado “*Nuevas Prácticas de Producción*” teniendo un gran acierto en su causa, “*Se reconoce por parte de las empresas que falta buenas y nuevas prácticas de producción. Se está trabajando fuertemente en Lean Manufacturing en algunas empresas, sin embargo, para las empresas pequeñas es muy costoso y no hacen parte de la estrategia clúster en donde se han alcanzado importantes logros para las pocas empresas que hacen parte*”, al parecer la ingeniería de procesos y modelos como Lean Manufacturing son socializados y expuestos en los clúster del sector, y por los costos que generan la exploración de las nuevas prácticas de producción, las denominadas empresas pequeñas no están siendo articuladas al desarrollo de nuevos procesos productivos, de manera que el sector confección no solo carece de intención de asociatividad y cooperativismo, además debemos agregar el faltante de recursos en términos pecuniarios al desarrollo de nuevas prácticas de producción enfocado a las denominadas empresas pequeñas, sin embargo la búsqueda de herramientas para el mejoramiento empresarial y del sector confección, no podrá ser un proceso discontinuo con hechos aislados y desarticulados,

sino un proyecto productivo enfocado al cierre de la brecha tecnológica que se identificó en el municipio de Dosquebradas.

7 Conclusiones

En esta investigación se evaluó la aplicación del método Lean Manufacturing en el sector sistema moda del municipio de Dosquebradas con el fin de establecer un diagnóstico que permita conocer el por qué se ha generado una brecha tecnológica en el sector confección de esta importante zona industrial del departamento de Risaralda; el trabajo se desarrolló con base al documento matriz denominado “identificación de brechas del sector confección”, elaborado por la gobernación de Risaralda y la Universidad Tecnológica de Pereira; la recolección de la información para realizar el diagnóstico se logró con el condensado de lista de empresas con direcciones y números telefónicos otorgado por la Cámara de Comercio de Dosquebradas y se llevó a cabo vía telefónica a través de una entrevista única aplicada a una muestra de 49 empresas. Lo más relevante que arrojó el diagnóstico además de conocer si se aplica el método Lean Manufacturing o no, esto es *eliminación de desperdicios o excesos operacionales*, se pudo establecer también algunas brechas, fisuras o grietas que presenta el sector confección en términos de procesos y recursos tecnológicos, tales como implementación de softwares, niveles de capacitación e implementación de otros modelos como TQM (Total Quality Management) o Kanban; así que será un aporte al sector confección para asumir la nueva era digital, considerada como la cuarta revolución industrial.

También se pudo determinar que existe una relación directamente proporcional entre un mayor número de personas vinculadas a una empresa o lo que se denomina como una empresa grande, con la implementación de diferentes métodos tecnológicos como Lean Manufacturing (56,2%), y a su vez con la vinculación de personas con mejores niveles de escolaridad, sin embargo el conocimiento o Know How que se genera en estas empresas, normalmente no es

transferido a empresas con menor número de personas vinculadas o las que tienen denominación de empresas pequeñas (14,2%), pues la ubicación geográfica entre éstas se encuentran en muchas ocasiones hasta en radios no mayores a 3 (tres) kilómetros, de manera que se puede concluir que el sector confección carece de cultura asociativa y que en realidad se traduce en transferencia de conocimientos.

Las dificultades al realizar el diagnóstico estuvieron por el lado de la aplicación de las encuestas vía telefónica, pues en realidad muchas personas que contestaron al parecer no estaban en facultad de hacerlo, otras sin contacto alguno, también por desconfianza a suministrar información por este medio, pero además por el miedo generalizado que provocó el inicio de la Pandemia por Covid-19 al coincidir el momento con la aplicación de las encuestas, las personas argumentaban que ya no estaban operando y por lo tanto no estaban interesados en suministrar información, lo que ocasionó un porcentaje en la muestra que se catalogó como *indeterminado* con 10% (véase figura número 1). Aunque el diagnóstico es algo desalentador, se conoció que la Gobernación de Risaralda elaboró una serie de proyectos como plan de acción para reducir este tipo de brechas tecnológicas, proyectos que fueron relacionados en el desarrollo de la presente investigación, y como se mencionó en algún momento, esta investigación de ninguna manera pretendió evaluar la forma o la manera como se aplican los métodos mencionados anteriormente, así que sería útil realizarlo, o por qué no elaborar un modelo estándar de Lean Manufacturing aplicable a empresas grandes y pequeñas para fomentar la asociatividad y transferencia de conocimientos.

8 Recomendaciones

- Identificar los programas orientados a la implementación de Lean Manufacturing de las entidades mencionadas en esta investigación.
- Determinar la manera o la forma en la que se ha implementado los modelos mencionados en esta investigación.
- Crear un modelo estándar de Lean Manufacturing aplicable a empresas grandes y pequeñas del sector.
- Indagar acerca de otros aspectos que dificultan la reducción de la brecha tecnológica del sector.
- Fomentar la cultura asociativa para la transferencia de conocimientos a través de los clúster del sector confección en aspectos tecnológicos.

9 Bibliografía

- AKRON. (18 de marzo de 2016). *www.akron.com.mx*. Recuperado el 7 de septiembre de 2018, de akron.com.mx: <http://www.akron.com.mx/application/public/wordpress/la-importancia-de-la-industria-textil/>
- CONSISA, G. (19 de ABRIL de 2017). *GRUPO CONSISA, TECNOLOGÍA INNOVACIÓN Y EXPERIENCIA*. Obtenido de <http://www.consisa.com/index.php/es/para-que-sirve-un-erp-en-mi-empresa/>
- DANTE, G. P. (2005). *GESTIÓN DE INFORMACION, DIMENSIONES E IMPLEMENTACION PARA EL ÉXITO ORGANIZACIONAL*. EDICIONES TREA 2007.
- DEMING, E. (1982). *FUERA DE CRISIS*. MIT PRESS.
- Ferrucho, B. (2015). *repository.libertadores.edu.co*. Recuperado el agosto de 2019, de repository libertadores: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/978/FerruchoBibiana.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. (2018). *BALANCE TECNOLÓGICO SECTOR CONFECCION. IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS DEL SECTOR CONFECCIÓN*. . Pereira.
- ICTSD. (16 de octubre de 2016). *www.ictsd.org*. Recuperado el 13 de septiembre de 2018, de ictsd.org: <https://www.ictsd.org/bridges-news/puentes/news/los-contrastes-en-la-competitividad-de-am%C3%A9rica-latina>

INDUSTRIAL, E. D. (2013). LEAN MANUFACTURING, CONCEPTOS, TÉCNICAS E IMPLEMENTACIÓN. En J. C. Idoipe, *LEAN MANUFACTURING, CONCEPTOS, TÉCNICAS E IMPLEMENTACIÓN*. Madrid: Creative Commons.

INGRANDE, T. (11 de ENERO de 2017). *KAILEAN CONSULTORES*. Obtenido de <http://kailean.es/la-metodologia-de-las-5s/>

MAURER, R. (2006). *EL METODO KAIZEN*. ESPAÑA: VERGARA .

mundo textil. (mayo de 2017). *mundotextilmag.com.ar*. Recuperado el agosto de 2019, de mundotextilmag: <https://mundotextilmag.com.ar/perspectivas-a-nivel-mundial-de-la-industria-textil/>

OHNO, T. (s.f.).

OHNO, T. (1978).

Plata, M. G. (2016). *expeditiorepositorio.utadeo.edu.co*. Recuperado el 24 de septiembre de 2018, de expeditiorepositorio.utadeo.edu.co: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/3784/Las%20difcultades%20de%20las%20Pymes%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20Colombia%20para%20lograr%20ser%20competitivas%20y%20sosteni.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RESEARCH, S. I. (2018). *SIS INTERNATIONAL RESEARCH*. Obtenido de <https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/>

VORTEX. (s.f.). *ERP*. Obtenido de {IMAGEN}:

<https://www.vortexevolution.es/component/content/article?id=106:que-es-un-erp>

