

RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y
MANUFACTURA ESBELTA SOBRE LOS IMPACTOS EN LA GESTIÓN DE
OPERACIONES.

ALEJANDRA PEREZ ZAPATA.
EDGAR DE JESÚS GALVIS LÓPEZ.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MONTERÍA
2022

RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y
MANUFACTURA ESBELTA SOBRE LOS IMPACTOS EN LA GESTIÓN DE
OPERACIONES.

ALEJANDRA PEREZ ZAPATA.
EDGAR DE JESÚS GALVIS LÓPEZ.

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

VALENTINA RAMIREZ HERNANDEZ
Profesional en Ingeniería Industrial

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MONTERÍA
2022

01/01/2022

Alejandra Pérez Zapata

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad”.
Art. 92, parágrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.

Firma

Alejandra Pérez Z.

01/01/2022

Edgar de Jesús Galvis López

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad”.
Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.

Firma

Edgar Galvis L.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios, y a nuestros padres, por acompañarnos e impulsarnos a lo largo de la vida.

A la Ing. Valentina Ramírez Hernández por su arduo apoyo día tras día en la ejecución de nuestro trabajo investigativo.

CONTENIDO

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	12-13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVOS.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	16
1. CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO/ESTADO DEL ARTE	17
1.1 RETOS AMBIENTALES DE LA INGENIERIA Y LA GESTIÓN DE OPERACIONES:	17
1.2 DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES: 17	
1.3 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MANUFACTURA ESBELTA:.....	18-32
2. CAPITULO 2. METODOLOGÍA.....	33
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	33
2.2 ENFOQUE METODOLOGICO:	33-34
2.3 ALCANCE:	35
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:	35-44
2.5 VARIABLES DE ESTUDIO:.....	44-46
2.6 FUENTES DE INFORMACIÓN:	47-46
3. CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48-58
3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS EVALUADAS:	58
3.2 ANALISIS DE HIPOSTESIS PARA CADA UNA DE LAS EMPRESAS: ..	58-64
4. DISCUSIÓN	65
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66-72
6. BIBLIOGRAFÍA	73-75
7. ANEXOS.....	76-81

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. MATRIZ PARA ELABORACIÓN DE ESTADO DEL ARTE	22-35
TABLA 2. MATRIZ DE MARCO TEORICO SOBRE PRÁCTICAS IDENTIFICADAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MANUFACTURA ESBELTA	36-42
TABLA 3. CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS DIRECTAMENTE APLICABLES A P+L	43-44
TABLA 4. VARIABLES DE ESTUDIO:	45-46
TABLA 5. PREGUNTAS Y RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A EMPRESAS:	47-56
TABLA 6. RUTAS GENERICAS PARA LAS EMPRESAS OBJETO DE ESTUDIO:	52
TABLA 7. MATRIZ INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LA CVS DE EMPRESAS CON NEGOCIOS VERDES	82-83

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. TABULACIÓN DE LAS RESPUESTAS COVNERGENTES Y DIVERGENTES DE LAS EMPRESAS	43
GRÁFICO 2. TABULACIÓN DE RESPUESTAS SOBRE CONOCIMIENTO DE LAS EMPRESAS EN MATERIA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MANUFACTURA ESBELTA :	43
GRÁFICO 3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESPUESTAS DE LA EMPRESA #1:	45
GRÁFICO 4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESPUESTAS DE LA EMPRESA #2:	46
GRÁFICO 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESPUESTAS DE LA EMPRESAS #3:	38
GRÁFICO 6. INTEGRACIÓN DE PRÁCTICAS COMUNES Y SUS ASOCIACIONES:	49-50
GRÁFICO 7. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE DIVERGENCIA Y CONVERGENCIA:	50

GLOSARIO

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA: La Producción más limpia (PML) es una técnica que busca prevenir la generación de la contaminación en la fuente, en vez de controlarla al final del proceso, también nos trae muchos beneficios, ambientalmente nos ayuda a la prevención de la contaminación y económicamente está asociada en un menor uso de materias primas y energía, una recuperación de materiales y subproductos y menores pagos por impuestos y multas ambientales.

FIN DE TUBO: Contiene el uso de una variedad de tecnologías y productos para el tratamiento de los residuos sólidos, los vertimientos líquidos, las emisiones al aire, y, en general, todo tipo de contaminantes una vez producidos.

DESARROLLO SOSTENIBLE: El desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades de las personas presentes, sin afectar la capacidad de las futuras generaciones de suplir sus necesidades, es decir, busca no afectar el medio ambiente para que las futuras generaciones puedan aprovecharlo de la mejor manera.

RECICLAJE: El reciclaje es un proceso de transformación de materiales mediante unos procesos químicos o mecánicos que tiene como resultado una materia prima a partir de esos materiales que ya fueron manufacturados.

BARRERAS DEL ENTORNO DE LA EMPRESA: Son los elementos en los que la empresa no puede influir directamente ya que no tiene control sobre ellos, pero si puede ayudar a prevenir su impacto.

BARRERAS INTERNAS DE LA EMPRESA: Son los elementos en los que la empresa tiene el control total sobre ellos. Gestión Ambiental: Grupo de actividades operativas que deben realizarse en conjunto para poder mejorar estratégicamente la posición de las empresas en el mercado, considerada así un requisito importante para toda organización.

GESTIÓN AMBIENTAL PREVENTIVA: Es la que puede lograr que las empresas puedan cumplir las normas relacionadas con el ambiente decretadas por el gobierno, obteniendo una reducción de contaminación y a la misma vez tener una excelente producción con bienes y servicios de alta calidad.

BUENAS PRÁCTICAS OPERATIVAS: Es una medida de carácter preventivo donde lo primordial es hacer pequeñas mejoras o ajustes dentro de la empresa, logrando conseguir ahorros en materiales y tiempo de producción con un costo muy bajo de inversión.

TECNOLOGÍAS MÁS LIMPIAS: Son equipos que se adquieren para agilizar la producción cumpliendo con nuevos requisitos de calidad y capacidad, generando poco impacto ambiental, logrando cumplir con todas las expectativas de los consumidores.

INNOVACIÓN DE PRODUCTOS: Esta medida opta por el rediseño de los productos, logrando obtener una mejora continua de estos abarcando varios elementos del ciclo de vida, con el fin de prevenir o disminuir la contaminación.

MERCADOS VERDES: Es un movimiento que surge en los países más desarrollados, en donde no es tan fácil para muchas empresas poder entrar a él, ya que es primordial tener una gestión ambiental preventiva.

RESUMEN

La producción más limpia y la manufactura esbelta tienen un gran impacto en las organizaciones al momento de su implementación, generando valor desde varios puntos de vista, la sustentabilidad ambiental y económica van de la mano al momento de una excelente convergencia entre dichas prácticas. Diversos estudios demuestran la compatibilidad entre la producción más limpia y la manufactura esbelta, sin embargo, poca investigación explora empíricamente las relaciones entre estos conceptos, evidenciando así un gran vacío investigativo, con grandes ansias de ser llenado en los entornos académicos y empresariales.

El objetivo de esta investigación es identificar la convergencia entre producción más limpia y manufactura esbelta, y los beneficios que trae consigo en el ámbito empresarial. Por esto, se busca realizar un diagnóstico a empresas monterianas por medio de una encuesta basada en estudios previos, con la intención de encontrar los principales factores que soportan la relación existente entre los conceptos y los factores que promueven unas buenas prácticas ambientales preventivas en las organizaciones de tipo industrial, especialmente, en la reducción desde la fuente de los residuos producidos por ellas.

Se busca concluir evidenciando la necesidad existente de la integración de la sustentabilidad ambiental, mediante, unas buenas prácticas de producción más limpia y unas buenas prácticas operativas de manufactura esbelta, buscando así, la minimización de impactos ambientales y la búsqueda de la ecoeficiencia industrial.

PALABRAS CLAVE: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA; MANUFACTURA ESBELTA; DESPERDICIOS; SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA; SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL; ECOEFICIENCIA; TRAZABILIDAD.

ABSTRACT

Cleaner production and lean manufacturing have a great impact on organizations at the time of their implementation, generating value from various points of view, environmental and economic sustainability go hand in hand at the time of an excellent convergence between these practices. Several studies demonstrate the compatibility between cleaner production and lean manufacturing; however, little research empirically explores the relationships between these concepts, showing a great void eager to be filled in academic and business environments.

The objective of this research is to identify the convergence between cleaner production and lean manufacturing, and the benefits it brings to the business world. For this reason, it seeks to make a diagnosis of Monterrey companies through a survey based on previous studies, with the intention of finding the main factors that support the relationship between the concepts and the factors that promote good preventive environmental practices in organizations. Of an industrial nature, especially in the reduction from the source of the waste produced by them.

It seeks to conclude by evidencing the existing need for the integration of environmental sustainability, through good practices for cleaner production and good operating practices for lean manufacturing, thus seeking to minimize environmental impacts and the search for industrial eco-efficiency.

KEYWORDS: CLEANER PRODUCTION. LEAN MANUFACTURING. WASTE. ECONOMIC SUSTAINABILITY. ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY. ECO-EFFICIENCY, TRACEABILITY.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito analizar las relaciones entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta, a través de la identificación y medición de sus prácticas convergentes, con la finalidad de sugerir una ruta de prácticas que faciliten la adopción de ambos sistemas.

Durante las últimas décadas, las prácticas ambientales han evolucionado desde enfoques reactivos y correctivos, como, por ejemplo, el llamado “End-of-Pipe” o “Fin de Tubo” evolucionando hasta enfoques como la Producción Más limpia.

Esto se debe a la reconciliación de las relaciones entre industria y sustentabilidad, que se ha catalogado a diferentes sectores industriales como los culpables de gran parte de la contaminación ambiental planetaria, no solo por la contaminación que genera al interior de sus procesos de producción, sino por la creación de hábitos de consumo insostenibles en el tema del descarte de productos.

De esta manera, a nivel técnico los sistemas de producción se han visto significativamente afectados, especialmente cuando entra en consideración el comportamiento cíclico de productos y procesos, donde se ha demostrado el alto grado de eficiencia, eficacia a empresas que siguen dicho comportamiento, constituyéndose así la Producción Más Limpia como una herramienta de competitividad, sobre la cual ya hay una evolución conceptual notoria además de que ha tenido profundos efectos sobre la inversión en este tipo de sistemas, según la DowJones Sustainability (Dow Jones Sustainability Word Index).

Así fue como se comenzó a identificar las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos, clasificando cuál de ellas era la más perjudicial en términos de contaminación, razón por la cual se han empleado estrategias para las mejoras del desempeño ambiental en la producción y en la gestión de operaciones, ya que esto hace parte fundamental de la sustentabilidad de los negocios empresariales.

Por tanto, la producción más limpia es vista como una herramienta proactiva que busca mitigar la generación de contaminación en la fuente, declarada así desde la CUMBRE DE RIO DE 1992. Sin embargo, la producción más limpia no es practicada sistemáticamente por lo que se ha perdido la efectividad de dicha estrategia.

Por otro lado, desde el nacimiento de la producción Toyota en Japón ha traído consigo el concepto de manufactura esbelta, el cual busca identificar actividades manufactureras que no añaden valor al producto, conocidas como desperdicios o mudas, tales como: tiempos de esperas, sobreproducción, procesamiento excesivo, inventarios, productos defectuosos y movimientos innecesarios. Estos desperdicios generan ineficiencia en las operaciones lo cual limita su capacidad de producción, resultando en los famosos “cuellos de botella”, donde hay tiempos muertos de máquinas y tiempo ociosos de operarios. (Núñez, 2020).

Como se puede ver entonces, ambos conceptos propenden por el tratamiento de los residuos dentro del proceso de producción, lo que sugiere la convergencia de prácticas de ambos conceptos. Desde este punto de vista, se quiere abordar este tipo de prácticas en una parte muestral del sector industrial monteriano y/o colombiano, donde se encontró que el principal líder que promueve dichas prácticas en el departamento de Córdoba es la CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge), a través de la redacción de diferentes documentos en donde comenzó por una caracterización sectorial del Departamento de Córdoba, encontrando los siguientes resultados:

- Sector Ganadero: Cría y Levante, Frigoríficos y mataderos, Lácteos y derivados.
- Sector Pecuario: Avícola, Piscícola, Acuícola, Piscícola y camaronero.
- Sector Agrícola: Algodonero, Hortofrutícola, Arrocero, Yuca, Maíz, Platanero, Caucho y Cacao
- Sector minero y energético.
- Sector de bebidas y alimentos.
- Sectores de servicios.
- Hospitales, Turístico y Artesanal.

Finalmente, concluyeron con unos premios y reconocimientos para aquellas empresas que se quisieran acoger a las medidas sugeridas por dicha entidad, donde se les otorgaba un aval de confianza por el liderazgo ambiental, lo cual, pone en manifiesto la importancia de promover las prácticas de los conceptos de la presente investigación, lo que garantizará que los sectores económicos de la región trabajen bajo estándares sostenibles.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Realizando un muestreo de este tipo de prácticas en una parte del sector industrial monteriano y/o colombiano, se tiene que el principal líder que promueve dichas prácticas en el departamento de Córdoba es la CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge), Sin embargo, desde el año 2006 no hay documentos de la CVS que se hayan pronunciado de forma más contundente con las implementaciones de prácticas de Producción Más Limpia en el sector industrial cordobés, lo que da a entender que este tema aún se encuentra muy subdesarrollado en el sector empresarial de la región.

Peor aún no se encontraron registros significativos en Córdoba, sobre la implementación de herramientas de manufactura esbelta en procesos de producción, lo que no solo denota un atraso en la aplicación de estas herramientas y en los beneficios de efectividad que estos proporcionan, sino que supone una distancia muy grande de una posible convergencia de conceptos, que daría como resultado la madurez de muchos procesos de producción desde la gestión de operación.

Es por ello por lo que, la presente investigación está motivada por el interés de establecer la relación existente entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta sobre los impactos en la gestión de operaciones y proponer una integración de prácticas comunes entre la manufactura esbelta y la producción más limpia, a través de un diseño de una ruta de pasos, con la finalidad de facilitar la aplicación conjunta y eficiente de ambos conceptos de forma simultánea.

En vista de ello, se ha planteado la siguiente pregunta: **¿Cuál es la relación existente entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta sobre los impactos en la gestión de operaciones?**

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar las relaciones entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta, a través de la identificación y medición de sus prácticas convergentes, con la finalidad de sugerir una ruta de prácticas que faciliten la adopción de ambos sistemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las principales variables que soportan la relación entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta, a través de una revisión sistemática bibliográfica, con la finalidad de determinar las convergencias y divergencias de ambos conceptos.
- Cuantificar las principales variables y factores convergentes y divergentes entre la producción más limpia y la manufactura esbelta, a través del diseño de un instrumento diagnóstico tipo encuesta, con la finalidad de medir a nivel estadístico la asociación de sus conceptos.
- Proponer una integración de prácticas comunes entre la manufactura esbelta y la producción más limpia, a través de un diseño de una ruta de pasos, con la finalidad de facilitar la aplicación conjunta y eficiente de ambos conceptos de forma simultánea.

JUSTIFICACIÓN

Se hace necesario llevar a cabo esta investigación, para establecer cuál es la relación existente entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta sobre los impactos en la gestión de operaciones, así como, para proponer una integración de prácticas comunes entre la manufactura esbelta y la producción más limpia, a través de un diseño de una ruta de pasos, con la finalidad de facilitar la aplicación conjunta y eficiente de ambos conceptos de forma simultánea.

Esto, debido a que desde el año 2006 no hay documentos de la CVS que se hayan pronunciado de forma más contundente con las implementaciones de prácticas de Producción Más Limpia en el sector industrial cordobés, lo que da a entender que este tema aún se encuentra muy subdesarrollado en el sector empresarial de la región.

Peor aún no se encontraron registros significativos en Córdoba, sobre la implementación de herramientas de manufactura esbelta en procesos de producción, lo que no solo denota un atraso en la aplicación de estas herramientas y en los beneficios de efectividad que estos proporcionan, sino que supone una distancia muy grande de una posible convergencia de conceptos, que daría como resultado la madurez de muchos procesos de producción desde la gestión de operación.

Esto es una situación preocupante para el sector industrial, ya que trae como resultado procesos lineales altamente contaminantes, que no se ajustan a los comportamientos cíclicos sustentables, normalizados ni de mejora continua, lo que le ocasionaría un atraso en la forma de desarrollar procesos de producción y con ello, altos índices de ineficiencia, ineficacia que se traducen en altos costos de producción, al mismo tiempo que se constituye como una barrera para la implementación de la Economía Circular, lo cual le permitiría hacer negocios verdes y con ello, entrar a la dinámica mundial sustentable a través de la apertura comercial internacional de Colombia.

CAPITULO 1

1. MARCO TEÓRICO/ ESTADO DEL ARTE

1.1. RETOS AMBIENTALES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LA GESTIÓN DE OPERACIONES

La Ingeniería Industrial actualmente está sometida a grandes retos, inclusive por problemas que ella misma ha generado con la emisión al ambiente de residuos líquidos, sólidos y gaseosos durante la realización de actividades, a lo largo de su cadena logística y disposición final de productos post - consumo, por lo que se ha reevaluado su potencial en todas sus áreas. Dentro de este propósito, la gestión organizacional precisa hacer alteraciones en la producción al introducir acciones simultaneas que bajen los impactos negativos al ambiente, especialmente en el desarrollo del producto y del proceso, hasta lograr un nivel de madurez en la relación costo-beneficio de la intersección de las tres esferas de la sustentabilidad: social, económica y ambiental. Pero se ha encontrado que muchas empresas han tenido dificultades estructurales en tal introducción, lo que ha necesitado de la discusión y reconciliación de sinergias entre los Principios de la Gestión de Operaciones con el Desarrollo Organizacional Sustentable, resultando en la consolidación y diversificación de temas multidisciplinarios, metodológicos y técnicos para la recolección y análisis de datos.

Esta reflexión, comenzó desde los años 70's después de la crisis petrolera, donde existió la necesidad de reconciliar la manufactura con la parte ambiental y económica del planeta, ya que se estaba culpando al sector industrial de la mayor parte de la contaminación, ya que había un gran decrecimiento demográfico lo que implicaba elevados patrones de producción y consumo. De esta manera entonces, hubo iniciativas ambientales de los órganos gubernamentales, reguladores, científicos y diversos stakeholders. Por tanto, la industria como productora de bienes tangibles e intangibles, es la que más causa impactos ambientales negativos directos en el proceso de producción como las emisiones y uso excesivo de recursos, y los impactos indirectos como la dificultad en la eliminación total de los productos. Es aquí donde el Modelo Sustentable se pretende introducir, encontrando que hay excelentes resultados cuando se halla mejoramiento y competitividad por la eficiencia en el uso de recursos naturales, lo que da mejores rendimientos de costos; estos factores han conducido progresivamente a la optimización de procesos, llamándose Eco-innovaciones (Ometto et al, 2016).

Dichos impactos negativos dieron lugar a la primera conferencia organizada por las naciones unidas en 1972 en Estocolmo, llamada "Conferencia para el medio Ambiente Humano" donde se llegó a la conclusión de que el desarrollo económico de los países es importante para suplir las necesidades del hombre, pero que este desarrollo debe tener en consideración los límites ecológicos de nuestro planeta (Van Hoof, 2007).

Así, desde la Cumbre de Brundtland en 1987, se promulga el Modelo de Desarrollo Sostenible en respuesta a la crisis climática y ambiental, al indiscriminado consumo de recursos naturales en la producción industrial a gran escala, al consumo y disposición de productos fabricados para una demografía creciente y con diferencias socioeconómicas. Este modelo parte de algunas premisas, como la intersección de las esferas social, económica y ambiental, aunque la parte legislativa le ha impreso un carácter ineludible cuando debe cumplir requisitos de comercialización interna y externa.

1.2. DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES

El Desarrollo Sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades. Encierra en sí, dos conceptos fundamentales:

- El concepto de “necesidades”, en particular las necesidades esenciales de los pobres a los que debería otorgarse prioridad preponderante;
- La idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.

Aquí es donde la inclusión de los criterios técnicos ambientales y ecológicos dentro de un sistema de producción, significa la consideración de todo el ciclo de vida de un producto y un proceso, esto es, desde que el producto es diseñado, se adquieren sus materias primas, se manufactura, se distribuye, se usa, se desecha y como finalmente este debe retornar a la empresa, cerrando y cumpliendo con el comportamiento natural y cíclico de procesos y productos (Jabbour et al., 2013).

Se ha descubierto que las Eco-innovaciones ocupan una posición que abarca desde la fase de diseño, etapa contenida en el llamado ciclo de vida de un producto, por lo que se ha tenido que adoptar modelos para procesos, productos y negocios (Oliveira et al, 2017).

Es así, como esta visión sistémica promueve patrones de producción, productos, servicios y consumo más funcionales, íntegros, flexibles y sistémicos que las tradicionales, donde uno de sus principales propósitos es la reducción de residuos, tanto desde el origen en el proceso de producción como del producto a lo largo de su ciclo de vida.

1.3. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MANUFACTURA ESBELTA

De esta manera, la Producción Más Limpia se definió como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada aplicada a procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia general y reducir los riesgos para los humanos. y el medio ambiente. La producción más limpia se puede aplicar a los procesos utilizados en cualquier industria, a los productos en sí y a los diversos servicios prestados en la sociedad.” Benítez (2011).

Tiene como propósito aumentar su eficiencia, teniendo en cuenta la reducción de los impactos generados al medio ambiente y a los seres humanos y se divide en 5 pasos: Planificación y organización, evaluación previa, evaluación, evaluación y estudio de viabilidad y por último la implementación y continuación, cuyo comportamiento y aplicación está enmarcado por las fases del ciclo PHVA Cheremisinoff y Bendavid-Val, (2001).

El concepto de Producción Más Limpia nace en uno de los documentos fundamentales de la Cumbre de Río sobre medio ambiente y sostenibilidad, la denominada Agenda 21. Adicionalmente, la UNEP promociona la Declaración Internacional en Producción más limpia, la cual provee la oportunidad de obtener compromisos de alto nivel por parte de líderes políticos, sociales y económicos (Van Hoff, 2007).

Asimismo, la Producción Más Limpia es considerada como una estrategia de competitividad, ya que mediante a su implementación se fortalece la posición competitiva de la empresa, ya sea por medio de la diferenciación de productos, precios y/o servicios, como efecto del buen control de costos provenientes de desperdicios los que aumenta la eficiencia de los procesos, lo que a su vez aumenta el valor percibido de los clientes (Van

Hoff, 2007).

Dentro de las aplicaciones de la Producción Más Limpia a nivel de procesos, está (Van Hoof, 2007):

- Administración de procesos de producción: se tienen en cuenta las entradas y salidas de recursos, control de operaciones unitarias, control de desperdicios y derrames, balance de línea, programación de la producción y configuración del layout.

- Cambios en tecnología: Se tiene en cuenta la limpieza con solventes o detergentes, utilización de pintura en polvo y vertimientos de químicos.
- Aprovechamiento de residuos: Se tiene en cuenta el reciclaje de materiales de subproductos, así como su rehúso.

Sin embargo, esta misma característica también es encontrada en la filosofía de Lean Manufacturing o también llamada Manufactura Esbelta. Esta es definida como definen como “un sistema socio técnico integrado cuyo principal objetivo es eliminar el desperdicio al reducir o minimizar simultáneamente la variabilidad interna de proveedores, clientes”. Gracias a todo este beneficio, tuvo un gran éxito en el Sistema de Producción Toyota ya que no se vio solamente como un fenómeno japonés, si no que evoluciono con las técnicas de producción que se implementaron a nivel mundial (Shah y Ward, 2007).

Dichas técnicas son ampliamente conocidas actualmente en el aumento de la productividad y que tienen un amplio impacto a través del comportamiento cíclico de productos y procesos de manufactura, los cuales a sus vez también están en función de la gestión organizacional, al introducir acciones simultáneas que bajen los impactos negativos al ambiente, especialmente en el desarrollo del producto y del proceso, hasta lograr un nivel de madurez en la relación costo-beneficio de la intersección del Triple Bottom Line. Por tanto, se enfoca en la implementación de un sistema Justo a Tiempo, que se concentra en minimizar inventarios, tiempos, productos defectuosos, transporte, almacenajes, maquinaria y hasta personas.

Este cambio de paradigma ha aportado el establecimiento de los cinco “5” principios para evitar desperdicios, luego llego la descentralización de los procesos de toma de decisiones y la generación de valor al cliente y demás stakeholders, disminuyendo así el tiempo de flujo.

Tales principios de manufactura esbelta son (Gunjan Yadav, 2020):

1. Identificación del valor para el cliente.
2. Identificación del flujo de valor.
3. Establecimiento del flujo continuo de producción.
4. Determinación del flujo PULL de producción.
5. Esfuerzo para la perfección.

Así, la manufactura esbelta contribuyo a la descentralización de los procesos de toma de decisiones, ganando así más autonomía para los niveles tácticos y operacional de manufactura (bottom-up), resultando en mejoras profundas en el desarrollo y gestión de operaciones de manufactura y en las relaciones de la empresa con su cliente, la cadena

logística, y la cadena de suministro.

Lo anterior significa, que en las áreas de gestión de operaciones se vienen consolidando y diversificando en el uso progresivo y convergente de sus herramientas como: Value Mapping (VSM), 5'S, Kaizen, Standardized work, Just in time, Kanban, SMED (Single minute Exchange of dies), Manufacture cells, Operator balancing, TPM (Total Productive Maintenance), Pokayoke, Six Sigma, Enterprise Supplier Networks, Pull Production, medidas de desempeño, gestión del conocimiento, automatización y adecuación ambiental en la optimización de procesos y equipos de fabricación, Sistemas de Información, Gestión de Procesos, gestión de cambios, Lean Production, Mejora Continua, Housekeeping, Buenas Prácticas de Manufactura, modificación o sustitución de las materias primas y sus proveedores, Seis Sigma, la seguridad sistémica (en el proceso, producto y personas), la normalización, la legislación, las modificaciones, rediseños y creación de productos, el tiempo del Through-put y los sistemas de información (Oliveira et al., 2017).

La aplicación sistemática de dichas herramientas Lean a lo largo de su evolución ha presentado un significativo potencial para minimizar barreras en la gestión de operaciones en sus trade-off en la manufactura, dándoles características como (Oliveira, 2017):

- Generación de Valor.
- Reducción de desperdicios.
- Racionalización de recursos e insumos.
- Énfasis en necesidades del cliente.
- Atención direccionada a la cadena de proveedores.
- Cumplimiento a los requisitos de calidad.
- Visión enfocada a las expectativas de los stakeholders.

Estas características también son imprescindibles para la producción más limpia, lo que muestra puntos adicionales de convergencia y dependencia.

Esta convergencia se hace completamente tangible entonces, cuando tocan el “gen” más común entre ambos conceptos como es el manejo y tratamiento del concepto “residuo”, tal como lo indica Cobra et al., 2015 y Shah y Ward (2007). Este hecho, ha permitido hacer una definición híbrida entre estos conceptos, hallando el concepto convergente de las 3P, que se basan en la prevención, protección y procesamiento, suponiendo un nivel más avanzado que aplican altas tecnologías de tratamiento para el cuidado del medio ambiente, en donde se intensifican las mejoras significativas en cada uno de los indicadores de productividad y calidad, simultáneamente que reduce los costos y contribuye en la reducción de impactos sobre el medio ambiente. (Shah y Ward, 2007, Pg. 790), lo que desemboca en la sustentabilidad de procesos productivos, pues atacan de manera simultánea la contaminación de los procesos, gestionado las herramientas Lean que dan como resultado una mayor eficiencia y eficacia en los porcentajes de utilización y rendimiento de cualquier sistema de producción, así como la empresa suministre productos que satisfagan las necesidades de los clientes y de la empresa sin desperdicios en las etapas de producción (Oliveira, 2017).

De esta manera entonces, los principios y las prácticas de la producción lean y la producción más limpia, contribuye para la generación de valores con perspectivas diferentes,

enfocados a la sustentabilidad económica y ambiental y que al mismo tiempo contribuyera a la satisfacción de los stakeholders de forma más sustentable, lo que involucra la parte ambiental, social y económica, además de que se sugiere una cultura organizacional que maximiza el potencial de las organizaciones (Oliveira, 2017). Lo anterior nos demuestra entonces, que si existe una clara y necesaria convergencia entre la Manufactura Esbelta y la Producción Más Limpia, que además demuestra su dependencia frente a la asignación de recursos y en la reducción de costos dentro de la gestión de operaciones, donde se evidencia la necesidad de alinear objetivos y requisitos de cada uno en función de promover un lenguaje común y jerárquicamente regulada para el atendimento uniforme de las expectativas de los Stakeholders, cuyo desarrollo de estrategias empresariales deben ser conforme a la capacidad empresarial según Kaplan y Norton (2001). (Oliveira, 2017).

Se define “Residuo” o “Desperdicio” como el consumo excesivo de recursos o la liberación de materiales por una actividad humana que no crea valor para el cliente. “Desperdicio”, el cual se puede extender a todos los Recursos, Materiales y Valor, en donde los recursos son los utilizados para la transformación en el proceso de producción como los recursos naturales, los materiales pueden estar en cualquier estado de la materia ya sea gaseoso, sólido o líquido, el valor considerado como algo más que el precio, ya que debe incluir las dimensiones sociales, emocionales y la calidad (Shah y Ward, 2007).

Esto quiere decir entonces, que para llegar a prácticas de producción más limpia es necesario tener como base un sistema estable caracterizado por prácticas de manufactura esbelta, que conllevan a su vez a la implementación de procesos y a sus herramientas de control de calidad, donde las mejoras ambientales contribuyan significativamente a la reducción de desperdicios para atender a los propósitos de la manufactura esbelta, en donde se está asegurando la trazabilidad de productos y procesos desde sus raíces y con ello, la correcta implementación de sus herramientas y posteriores sistemas de gestión, que por sus características, se constituye como una estrategia en la búsqueda de la mejora continua donde se logran los objetivos deseados de los stakeholders (Oliveira, 2017).

Esto trae a colación, la intermediación del concepto de calidad, la cual está oficialmente regulada por la Norma ISO 9001 en la empresa, donde estudios también han demostrado que presenta convergencia con la ISO 14001 la cual tiene como base la aplicación de la producción más limpia considerada como una herramienta eficiente para mejorar el desempeño del sistema de gestión ambiental, dentro de la cual está clasificada la mitigación del desperdicio en todos sus recursos, según autores como (Gianni y Gotzamani, K, 2015), a través de las etapas de Planificación, Evaluación y Estudio de Viabilidad e Implementación (Oliveira et al, 2016).

Para la integración de prácticas de producción más limpia con las de manufactura esbelta, se debe comenzar por la consideración de la gestión de operaciones, la cual comienza desde la planeación estratégica de la empresa en el nivel bottom-up, que sustentado por la estrategia de la empresa en el nivel top-down, tiene la responsabilidad de alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa, lo cual representa un gran desafío para el proceso de toma de decisiones (Oliveira, 2017).

Para hallar las convergencias entre estos dos conceptos fue necesario realizar una revisión del estado del arte, a partir de la cual se elaboró una matriz con el fin de caracterizar propiamente la información.

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES VARIABLES QUE SOPORTAN LA RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MANUFACTURA ESBELTA

Tabla 1. Matriz para elaboración de estado del arte.

PROBLEMATIZACIÓN GLOBAL										
MATRIZ PARA ELABORAR EL ESTADO DEL ARTE (González, 2016)										
Adaptado por: Rita C. De La Hoz y Blanca Espinel										
#	CONCEPTOS CLAVES DE LA INVESTIGACIÓN	TEMA O TÍTULO	AÑO	AUTORES	UNIVERSIDAD O DÓNDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVO PRINCIPAL DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA EMPLEADA	CONCLUSIONES	QUE RETOMAR PARA EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	REFERENCIA APA
1	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	Prácticas de Producción más Limpia, motivadores y desempeño en el Empresas industriales brasileña	2019	Jose Augusto de Oliveira ,Diogo Aparecido Lopes Silva, Gilberto Miller Devos Ganga, Moacir	Universidad Estatal de Sao Paulo, Campus de Sao Joao da Boa Vista Departamento de Ingeniería de Producción, Universidad Federal de Sao Carlos	El objetivo principal de la investigación fue investigar los principales motivos	Se realizó una encuesta a 208 empresas brasileñas. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionari	Con la investigación se pudo concluir que existen diferentes presiones que ejercen dentro de las empresas para implementa	Lo más importante para retomar de esta investigación, es que nos podemos basar en las presiones que	de Oliveira, J. A., Silva, D. A. L., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M., Ferreira, A. A., Esposto, K. F., & Ometto, A. R. (2019). Cleaner Production practices, motivators and performance in the Brazilian industrial companies. Journal of cleaner

		s	<p>Godinho Filho, Andre Alves Ferreira, Kleber Francisco Esposto , Aldo Roberto Ometto.</p>	<p>Departamento de Ingeniería de Producción, Escuela de Gestión y Tecnología, Universidad Federal de Sao Carlos, Carretera Joao Leme Dos Santos</p>	<p>dores para que las empresas brasileñas obtengan unas prácticas de producción más limpia</p>	<p>o estructura do utilizando la escala diferencial semántica, en donde 1 representa "Totalmente en desacuerdo" y 7 significa "Totalmente De acuerdo".</p>	<p>r la producción más limpia; las presiones son las siguientes: se dividen básicamente en cuatro grupos según su naturaleza: (i) Presiones regulatorias que comprenden leyes gubernamentales y resoluciones. (ii) Las presiones regulatorias que representa el requisito de estándares internacionales,</p>	<p>ejercen los entes internos o externos de la empresa para que se aplique una práctica de producción más limpia</p>	<p>production, 231, 359-369.</p>
--	--	---	---	---	--	--	--	--	----------------------------------

								nacionales y de clientes. (iii) Las presiones de los proveedores que entienden la cadena de suministro fuerzas de la empresa. (iv) Las presiones económicas que representada por las reducciones de costos internos de las empresas (Zhu et al., 2013).	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

2	ISO 9001. SO 14001. Sustentabilidad. Indicadores. Actualizar.	ISO 14001: 2015 e ISO 9001: 2015. Análisis de la relación entre estos sistemas de gestión estándar es y sostenibilidad corporativa.	ACEPTADO: 2017 PUBLICADO: 2019	Camila dos Santos Ferreira Camila Fabrício Poltronieri Mateus Cecílio Gerolamo	Escuela de Ingeniería de São Carlos, Centro de Recursos Hídricos y Estudios Ambientales, Universidad de São Paulo - USP. Departamento de Ingeniería de Producción, Universidad Federal de Goiás - UFG, Rua Mucuri, sin número, Aparecida de Goiânia. Departamento de Ingeniería de Producción, Escuela de Ingeniería de São Carlos, Universidad de São Paulo - USP, Av.	El objetivo de este estudio es analizar la relación de estos estándares de sistemas de gestión con la sostenibilidad corporativa	La metodología utilizada fue la siguiente: 1. Revisión de la literatura. 2. Preparación de la matriz de relaciones. 3. Identificación de relaciones (Primera Ronda) 4. Según los resultados utilizados en esta etapa de análisis, realizar los promedios. 5. Identificación de relaciones	Para concluir se puede decir que la ISO 14001 que es la relacionada con el medio ambiente tiene una alta relación con la sostenibilidad, por lo tanto, es indispensable para una empresa contar con esta norma, pero la ISO 9001 a pesar de que su relación es casi nula porque está relacionada más con la calidad, también es	De esta investigación es muy importante retomar la importancia que cumplen las normas estándares ISO en una organización, se le puede compartir a las empresas lo importante de estas certificaciones en una organización y todos los beneficios que trae obtenerlas.	Ferreira, C. S., Poltronieri, C. F., & Gerolamo, M. C. (2019). ISO 14001:2015 and ISO 9001:2015: analyse the relationship between these management systems standards and corporate sustainability. <i>Gestão & Produção</i> , 26(4), e3906. https://doi.org/10.1590/0104-530X3906-19
---	---	---	--------------------------------	--	---	--	--	---	---	---

							(segunda ronda) 6. Análisis de resultados. 7. Matriz de relaciones consolidada a Desarrollo.	importante porque va muy de la mano con la ISO 14001, por lo tanto, las dos son importantes para las empresas para lograr una sostenibilidad.		
3	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL. CONFORMIDAD CON ISO 14001.	¿Cómo pueden contribuir las prácticas de producción más limpia a cumplir con los requisitos de ISO	2017	Jose Augusto de Oliveira Diogo Aparecido Lopes Silva Mariana Guardia Lillian do Nascimento Gambi	Campus de Sao Joao da Boa Vista, Universidad Estatal de Sao Paulo (Unesp) Departamento de Ingeniería de Producción, Universidad Federal de	Y esta investigación en específico tiene como objetivo principal lograr	Se implementó una estrategia de investigación en la que se utilizó el método de encuesta para lograr explorar	Se puede concluir que, con base a los resultados obtenidos se pudo observar que más del 80% de las organizaciones las Producción	De esta investigación se puede poner en evidencia que uno de los factores que más promueve una práctica de producción	De Oliveira, J. A., Silva, D. A. L., Guardia, M., do Nascimento Gambi, L., de Oliveira, O. J., & Ometto, A. R. (2017). How can Cleaner Production practices contribute to meet ISO 14001 requirements? Critical analysis from a survey with

	14001? Análisis crítico de una encuesta a empresas industriales	Otávio Jose de Oliveira Aldo Roberto Ometto	Sao Carlos, Carretera Joao Leme dos Santos Departamento de Ingeniería de Producción, Escuela de Ingeniería de Sao Carlos, Universidad de Sao Paulo. Instituto de Ciencias Exactas y Tecnológicas, Rio Paranaíba Campus, Universidad Federal de Vicosa, Departamento de Ingeniería de Producción, Facultad de Ingeniería de Guaratinguetá, Universidad	identificar y analizar las contribuciones que le aporta la producción más limpia al cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001	este fenómeno dentro de la vida real. El cuestionario se dividió en tres secciones: La caracterización de las empresas, Las prácticas de producción más limpia y la evaluación de influencia de PC en los requisitos de SGA ISO 14001, en donde las respuestas siguieron el patrón de la	más limpia, se puede decir que la decisión de estas empresas de elegir las prácticas de PML en gran medida está relacionada con que esta ayuda o promueva la recuperación económica en los procesos de producción y además minimiza reduce los impactos ambientales	más limpia en la empresa son los beneficios económicos que esta trae, incluso, más que los beneficios medio ambientales.	industrial companies. Clean Technologies and Environmental Policy, 19(6), 1761-1774.
--	--	--	---	--	--	---	--	--

				Estadual de Sao Paulo.	escala de Likert; 5 "Totalmente de acuerdo" y 1 "Totalmente en desacuerdo". El análisis estadístico se realizó con la ayuda del software Statistica y SPSS. Al estudio se le aplicó el análisis multivariado y bivariado, debido a que el fenómeno estudiado está compuesto por múltiples		
--	--	--	--	------------------------	---	--	--

							variables. Posterior a esta etapa, se aplicó el método de análisis de conglomerados jerárquicos con el propósito de identificar la homogeneidad de la relación de casos y variables.			
4	GESTION AMBIENTAL PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. NORMAS ISO.	Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 factores para promover la adopción de prácticas	2016	Jose Augusto Oliveira, Otavio J. Oliveira, Aldo R. Ometto, Antonio S. Ferraudo, Manoel H. Salgado.	Universidad de Sao Paulo (USP) Departamento de Ingeniería de Producción, Universidad Estatal de Sao Paulo (UNESP), Brasil, Departamento	El objetivo principal de la investigación fue dar a conocer los factores más	Se realizó una investigación cuantitativa basada en encuestas, donde se le enviaron a 139 empresas por medio	Podemos concluir que, un Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 hace un gran aporte en las organizaciones con la implementa	Me parece muy importante retomar a nuestro trabajo de investigación, lo fundamental que es tener una ISO 14001 bien	Oliveira, J. A., Oliveira, O. J., Ometto, A. R., Ferraudo, A. S., & Salgado, M. H. (2016). Environmental Management System ISO 14001 factors for promoting the adoption of Cleaner Production practices. Journal of Cleaner

		de producción más limpia		o de Ingeniería de Producción, Universidad de Sao Paulo (USP), Brasil, Departamento de Ciencias Matemáticas, Facultad de Ciencias Agrícolas y Veterinarias, Universidad Estatal de São Paulo (UNESP), Brasil.	importantes para promover las prácticas de producción más limpia mediante la normativa ambiental ISO 14001.	de correo electrónico. El cuestionario se dividió en cuatro apartados principales : caracterización de empresas (SEBRAE, 2015); Prácticas de PP (PNUMA, 1995); Caracterización general del SGA ISO 14001 (ISO 14001, 2004); y	ción de prácticas de producción más limpia, ya que fomenta una cultura ambientalmente amigable con el medio ambiente, también contribuye a la asignación sistemática de recursos para los procesos de toma de decisiones de la alta dirección de	estructurada en la empresa para la implementación unas buenas prácticas de producción más limpia	Production, 133, 1384-1394
--	--	--------------------------	--	---	---	--	--	--	----------------------------

							evaluación de las relaciones de influencia del SGA ISO 14001 sobre el PC. Las respuestas fueron según la escala Likert, donde 5 representa "totalmente de acuerdo" y 1 significa "totalmente en desacuerdo".	la organización.		
5	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. ISO 14001. GESTION	Directrices para la integración EMS basado	2016	José Augusto de Oliveiraa, Otávio	Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, SP, Brasil.	Este artículo de investigación	La metodología empleada fue la	Se puede concluir que el sistema de gestión ambiental	Al momento de realizar el diagnóstico	Oliveira, J. A. D., Oliveira, O. J. D., Ometto, A. R., & Capparelli, H. F. (2016). Guidelines

<p>AMBIENTAL . METODOS Y HERRAMIENTAS.</p>	<p>en ISO 14001 CON PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</p>		<p>José de Oliveirab, Aldo Roberto Omettoa, Helena Freitas Capparelli a</p>		<p>tiene como objetivo principal proponer cuales son las integraciones entre el sistema de gestión ambiental y la producción más limpia</p>	<p>siguiente: 1. Encontrar una muestra de 480 publicaciones que implicaban la EMS Y LA PML. 2. Las palabras clave se combinaron y utilizaron en 5 diferentes bases de datos de investigación (Science Direct, Scirus, Scielo, IEEE Explores, Compendex) 3. Luego, eligieron 5</p>	<p>basada en la ISO 14001 va de la mano de la producción más limpia, ya que genera una mejora significativa en la gestión, prevención de los impactos ambientales mediante la minimización de costos, y maximizando la ecoeficiencia de las organizaciones.</p>	<p>de producción más limpia, es muy importante tener en cuenta como está la empresa con la gestión ambiental, es decir, que tanta importancia le da la alta dirección de la empresa a minimizar la contaminación en el ambiente, a evitar los desechos arrojados por la producción y que tanto hacen con</p>	<p>for the integration of EMS based in ISO 14001 with Cleaner Production, 26(2), 273-284.</p>
--	---	--	---	--	---	---	---	--	---

						casos de estudio donde las empresas cumplieran con una serie de requisitos. 4. Se realizó el estudio de los resultados donde se mostró la convergencia entre PML Y EMS.		esos desechos.		
6	MANUFACTURA ESBELTA. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. SOSTENIBILIDAD. DESPERDICIO.	“Residuos” como el “gen” común que conecta la producción más limpia y la	2015	R. L. R. B. Cobra, M. Guardia, G. A. Queiroz, J. A. Oliveira, A. R. Ometto, and K. F. Esposto	NO APLICA	El objetivo principal de esta investigación fue que, buscó	Para investigar más a fondo este enlace, se sometió una colección de definiciones de	Como conclusión de la investigación, el desperdicio puede considerarse como el vínculo que existe entre	Es muy importante destacar de este trabajo e implementarlo en nuestra investigación, sobre el manejo	Cobra, R. L. R. B., Guardia, M., Queiroz, G. A., Oliveira, J. A., Ometto, A. R., & Esposto, K. F. (2015). “Waste” as the common “Gene” connecting cleaner production and Lean Manufacturing: A

		<p>manufactura esbelta: una propuesta de una definición híbrida</p>			<p>encontrar la relación que existe entre la producción más limpia y la manufactura esbelta, una de esas relaciones es que los dos utilizan conceptos como por ejemplo el de desperdicio, pero cada una</p>	<p>residuos de CP y LMA a un análisis de marcos semánticos.</p>	<p>la Producción más Limpia y la Manufactura Esbelta. Se define el desperdicio como el consumo excesivo de recursos o la liberación de materiales por una actividad humana que no crea valor para el cliente. "Desperdicio", se puede considerar como un concepto muy amplio, ya que para que eso sea posible tienen que</p>	<p>que le están dando a los desperdicios en la empresa que se le realizara el diagnóstico.</p>	<p>proposition of a hybrid definition. Environmental quality management, 25(1), 25-40.</p>
--	--	---	--	--	---	---	--	--	--

					tiene una definición totalmente diferente de este.	existir otros conceptos, como lo son: Recursos, Materiales y Valor, en donde los recursos son los utilizados para la transformación en el proceso de producción como los recursos naturales, los materiales pueden estar en cualquier estado de la materia ya sea gaseoso, solido o líquido. Finalmente, el valor	
--	--	--	--	--	--	---	--

								debe ser considerado como algo más que el precio, ya que debe incluir las dimensiones sociales, emocionales y la calidad.		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

CAPITULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Con la finalidad de analizar la integración conceptual entre Producción Más Limpia y Manufactura Esbelta, se debe definir el método, las variables a estudiar según el resultado de la matriz de marco teórico lo que permitirá la construcción de una encuesta de integración que permitirá el análisis de los resultados, su discusión y la interpretación.

Para ello se tienen en cuenta las siguientes pautas metodológicas y de investigación contempladas en la literatura para estudios de casos.

Según las recomendaciones de Sampieri, Collado y Lucio (2006), Martins (2012). Se deben formular unas hipótesis con la función de darle norte a la investigación al mismo tiempo que esta sea una fuente de solución para comprensión de todo el fenómeno estudiado en la investigación (Lakatos, 2002).

2.1.1. FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

1. Las prácticas de manufactura esbelta se relacionan de manera positiva con las prácticas de producción más limpia.
2. La combinación entre prácticas de producción más limpia y prácticas de manufactura esbelta contribuyen a la mejora del desempeño operacional en las empresas.

2.2. ENFOQUE METODOLÓGICO

Esta investigación de enfoque mixto, puesto que, las hipótesis planteadas serán probadas cuantitativamente, y explicadas de forma cualitativa por medio de estudios de múltiples casos con evidencias empíricas del escenario industrial.

Se caracteriza por ser una investigación mixta, ya que evalúa e interpreta los datos usando técnicas y métodos matemáticos y estadísticos, así como consideran las relaciones entre individuos y organizaciones investigadas en el mundo real, donde los datos cualitativos hacen parte de la composición y elaboración de los instrumentos de la colección de datos cuantitativos y también hace parte de los procesos y evaluación e interpretación de los datos cuantitativos.

Esto implica la recolección de datos, análisis de datos y el reporte de estudio, haciendo una mezcla entre la lógica inductiva y la deductiva (Teddlie y Tashakkori, 2003). Los diseños mixtos logran obtener una mayor variedad de perspectivas del problema: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa), así como profundidad y complejidad (cualitativa); generalización (cuantitativa) y comprensión (cualitativa). Según John Creswell (2005): "si tenemos acceso a datos cuantitativos y cualitativos, podemos usar ambas fuentes de datos

para entender con mayor profundidad y amplitud el problema de investigación".

Para llevar a cabo dicha investigación que permita responder a la pregunta de investigación, se hace necesario acudir a la triangulación entre dos métodos: estudio de múltiples casos y una investigación de tipo encuesta, lo que denota asumir diferentes puntos de vista frente al mismo fenómeno, como lo suponen diferentes casos industriales.

A este respecto, Creswell (2005) comenta que la contraposición de enfoques y la posibilidad de mezclarlos se ha centrado en la compatibilidad-incompatibilidad entre la visión epistemológica y los métodos. Señala que algunos métodos se encuentran más relacionados con una visión que con otra; sin embargo, categorizarlos como pertenecientes a una sola visión es algo irreal.

También opina que son cinco los factores más importantes que el investigador debe considerar para decidir qué enfoque le pueden ayudar con un planteamiento del problema específico (Creswell, 2005):

1. El enfoque que el investigador piense que "armoniza" o se adapta más al planteamiento del problema.
2. El enfoque que mejor se ajusta a las expectativas de los usuarios o lectores del estudio, que refleje una postura pragmática.
3. Un enfoque con el que el investigador se sienta más cómodo.
4. Un enfoque que el investigador considere racionalmente más apropiado para el planteamiento, lo cual está muy vinculado al primer factor.
5. El enfoque en el que el investigador posea más entrenamiento.

Para abordar estos puntos de vista, se hace necesario hacer uso del concepto de triangulación de métodos que está compuesta de la siguiente forma:

- a) Dentro de cada método.
- b) Entre métodos (cualitativos y cuantitativos).

La triangulación usada para esta investigación tendrá en cuenta diseños en paralelo, es decir, uno que conduzca a un enfoque cuantitativo y a otro cualitativo, sobre los cuales se hacen interpretaciones sobre el problema investigado, de forma secuencial, pues son aplicados al mismo tiempo.

Todo esto con la finalidad de generar conocimientos que sean aplicables en la práctica y enfocados en la solución de problemas específicos, por lo que en la exploración de la revisión bibliográfica sistemática es necesario ubicar factores y variables, por lo que se hace necesario investigar, explorar y describir las informaciones necesarias para la conclusión de la propuesta, a través de una encuesta y en los estudios de casos múltiples. Las hipótesis planteadas, ayudan a explorar conocimientos tácitos obtenidos por el investigador y por las unidades investigadas, las cuales a su vez ayudan a ganar mayor familiaridad y conocimiento del problema para el investigador, por lo que la descripción de las

características de determinada población o muestra frente al fenómeno investigado, caracteriza las relaciones entre sus variables.

2.3. ALCANCE

El alcance de este trabajo está relacionado al fenómeno como es la relación entre las prácticas de producción más limpia y las prácticas de manufactura esbelta dentro del ámbito de la gestión de operaciones en un segmento representativo de empresas Monterianas y/o Cordobesas que demuestren manifestar dichas prácticas a través de la evidencia de la certificación de sus procesos, como la Norma ISO 9001, normatividad INVIMA y la contemplación del concepto de negocios verdes.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas e instrumentos utilizados para la presente investigación fueron las siguientes:

- La técnica de investigación utilizada para este caso fue la encuesta, y el instrumento de recolección fue el cuestionario, consistió en una encuesta aplicada a una muestra significativa de empresas en el departamento de Córdoba en especial la Ciudad de Montería, que posean de forma la Certificación en las Normas ISO 9001, la certificación por INVIMA y/o la aplicación del concepto de negocios verdes.
- Los estudios de caso, a través de los cuales se haga la identificación de variables y factores comunes.
- La revisión sistemática bibliográfica, a través de la cual se hace una exploración de los principales trabajos que hacen dicha convergencia de conceptos.

Para concluir las técnicas e instrumentos señalados en la metodología, se define la revisión sistemática bibliográfica, la cual es un texto escrito que tiene como propósito presentar una síntesis de las lecturas realizadas o una investigación documental, es decir, una recopilación de información ya existente sobre un tema en particular, se puede obtener la información de diferentes fuentes como, por ejemplo, revistas, artículos científicos, libros, material archivado y otros trabajos académicos. Esta investigación documental proporciona una visión sobre el estado del tema o problema elegido en la actualidad. (Peña, 2010).

Para realizar una revisión bibliográfica como de calidad no basta con hacer un resumen de la información encontrada. De lo contrario, debes establecer una relación entre las fuentes y hacer comparaciones entre ellas para poder analizar críticamente la información recopilada sobre el tema en cuestión y, así, responder a la pregunta de investigación inicialmente propuesta.

En función de la aplicación de esta teoría y con la finalidad de encontrar dichas convergencias entre los conceptos de Producción Más Limpia y Manufactura Esbelta, fue necesario realizar una matriz de marco teórico a través de la cual se compararon los diferentes autores encontrados en el estado del arte y en otras fuentes de información buscadas a través de las bases de datos de la universidad. Esto con la finalidad de

encontrar las variables de estudios que se quieren investigar dentro de las empresas a indagar.

De esta manera resulto la siguiente matriz del marco teórico a través de la cual se identificaron prácticas convergente y divergente que pusieron de manifiesto las variables de estudio, como se muestra a continuación:

Tabla 2. Matriz de Marco Teórico sobre Prácticas identificadas de producción más limpia y manufactura esbelta.

	PRÁCTICAS IDENTIFICADAS DE MANUFACTURA ESBELTA	PRÁCTICAS IDENTIFICADAS RELACIONADAS A DESEMPEÑO EMPRESARIAL	PRÁCTICAS IDENTIFICADAS RELACIONADAS A ISO 14001	LAS CONVERGENCIAS ENTRE LAS VARIABLES	LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS VARIABLES	NOMBRE DEL ARTICULO
PRÁCTICAS IDENTIFICADAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	<p>Cobra, 2015: La producción más limpia se definió como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada aplicada a procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia general y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente. La manufactura esbelta intensifica las mejoras significativas en cada uno de los indicadores de productividad y calidad, reduce los costos y contribuye en la reducción de impactos sobre el medio ambiente.</p> <p>1-2 PREGUNTA ENCUESTA</p>	N/A	N/A	<p>El desperdicio puede considerarse como el vínculo que existe entre la Producción más Limpia y la Manufactura Esbelta. Se define el desperdicio como el consumo excesivo de recursos o la liberación de materiales por una actividad humana que no crea valor para el cliente. "Desperdicio", se puede considerar como un concepto muy amplio, ya que para que eso sea posible tienen que existir otros conceptos, como lo son: recursos, materiales y valor, en donde, los recursos son los utilizados para la transformación en el proceso de producción como los recursos naturales, los materiales pueden estar en cualquier estado de la materia ya sea gaseoso, sólido o líquido. Finalmente, el valor debe ser considerado como algo más que el precio, ya que debe incluir las dimensiones sociales, emocionales y la calidad.</p>	<p>El autor no presenta evidencia entre los conceptos.</p>	<p>"Waste" as the Common "Gene" Connecting Cleaner Production and Lean Manufacturing: A Proposition of a Hybrid Definition.</p>

	N/A	N/A	<p>Berkhout et al., 2001; Fryxell y Szeto, 2002; Sambasivan y Fei, 2008</p> <p>Los principales beneficios generales que suele proporcionar este tipo de sistema son la mejora de la imagen corporativa, la apertura del mercado, el aumento de la satisfacción del consumidor, la mejora de los sistemas de gestión y el aumento de la competitividad. La Producción Más Limpia (PC) es una implementación continua de una estrategia ambiental integrada que tiene como objetivo aumentar la eficiencia ambiental de los procesos, productos y servicios, y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.</p>	<p>Las prácticas de PP deben priorizar el principio de precaución y deben estar relacionadas con uno de sus tres niveles de implementación: reducción de fuentes; reciclaje interno; y reciclaje externo. Sin embargo, el SGA ISO 14001 tiene un enfoque más general y se pensó que integraba la gestión empresarial en su conjunto, lo que incluye su integración con el CP.</p> <p>En teoría, se puede observar que la adopción de prácticas de PC tiende a contribuir al cumplimiento de los requisitos de la ISO 14001 y a la implementación y mejora del SGA en su conjunto, ya que la PC promueve una mejora ambiental significativa en los procesos productivos de las empresas.</p> <p>En otras palabras, se espera que las empresas que practican el PC con más intensidad tiendan a tener mejores condiciones y cumplir con los requisitos de la ISO 14001 con mayor facilidad, especialmente la mejora ambiental continua de sus procesos.</p>	Los conceptos se complementan	<p>Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 factores para promover la adopción de prácticas de producción más limpia</p>
--	-----	-----	---	---	-------------------------------	--

	N/A	N/A	<p>De Oliveira, J. A., Silva, D. A. L., Guardia, M., do Nascimento Gambi, L., de Oliveira, O. J., & Ometto, A. R. (2017): La Producción Mas Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental relacionada con los procesos, productos y servicios que brinda una organización u empresa con el fin de aumentar su eficiencia, teniendo en cuenta la reducción de los impactos generados al medio ambiente y a los seres humanos. En 1996 la ISO desarrollo la serie ISO 14000 con el fin de que las empresas puedan medir su responsabilidad ambiental, el objetivo principal de esta norma es contribuir, y ayudar a que las empresas puedan establecer un proceso de gestión, planificación y organización de actividades operativas y administrativas, esto con el fin de lograr una reducción de los impactos ambientales (Cheremisinoff y Bendavid-Val 2001).</p>	<p>Es muy importante para las empresas lograr la certificación de la ISO 14001 al igual que implementar las prácticas de producción más limpia porque con esto logran obtener muchos beneficios como: la atracción de muchos mercados, el aumento de la competitividad, y la maximización de su desempeño ambiental. Se considera que la Producción Mas Limpia integrada con la certificación ISO 14001 es una estrategia muy importante para las organizaciones al momento de maximizar su desempeño operativo y ambiental.</p>	<p>No existe diferencia entre los dos conceptos ya que se evidencia grandes beneficios con su convergencia.</p>	<p>How can Cleaner Production practices contribute to meet ISO 14001 requirements? Critical analysis from a survey with industrial companies</p>
	<p>Silva, D. A. L., Pavan, A. L. R., de Oliveira, J. A., & Ometto, A. R. (2015):</p>	N/A				<p>Life cycle assessment of offset paper production in Brazil: hotspots and cleaner production alternatives</p>

	N/A	N/A	<p>Oliveira, J. A., Oliveira, O. J., Ometto, A. R., Ferraudo, A. S., & Salgado, M. H. (2016): El sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001 tiene como objetivo planificar las actividades administrativas y operativas de una organización para así, gestionar sus procesos y aspectos ambientales. Es muy importante destacar que la PML se destaca como una de las estrategias ambientales proactivas más exitosas (Ozbay y Demirer, 2007; PNUMA, 2007; Van Hoof y Lyon, 2013). Además, conduce a la ganancia de ventaja competitiva, mejora de la imagen corporativa, aumento de la rentabilidad financiera a través de modificaciones en el diseño de productos y procesos, reducción del consumo de material, minimización de residuos, etc. (Shi et al., 2010; Klemes et al., 2012; Scandelari y Cunha, 2013).</p>	<p>La producción más limpia es una herramienta eficiente para mejorar el desempeño del sistema de gestión ambiental ISO 14001, por ende, la sostenibilidad de las prácticas de PML pueden verse muy beneficiadas por la norma ya que se desarrolla en el ciclo PHVA, que es el ciclo de mejora continua (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). Por lo tanto, las empresas que tengan un Sistema de Gestión Ambiental bien estructurado de acuerdo a la norma ISO 14001 y alcanzan niveles más altos de madurez tienden a adquirir las prácticas de producción más limpia de una forma más intensiva. Por otro lado, podemos concluir, que un Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 hace un gran aporte en las organizaciones con la implementación de prácticas de producción más limpia, ya que fomenta una cultura ambientalmente amigable con el medio ambiente, también contribuye a la asignación sistemática de recursos para los procesos de toma de decisiones de la alta dirección de la organización.</p>	<p>No existe diferencia entre los dos conceptos ya que se evidencia grandes beneficios con su convergencia.</p>	<p>Environmental Management System ISO 14001 factors for promoting the adoption of Cleaner Production practices.</p>
--	-----	-----	--	--	---	--

	N/A	<p>De Oliveira, J. A., Silva, D. A. L., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M., Ferreira, A. A., Esposto, K. F., & Ometto, A. R. (2019)</p> <p>La producción mas limpia ha ido evolucionando desde sus inicios, y se destaca como la principal estrategia para prevenir los impactos ambientales y tener un eficiente uso de los recursos de la empresa u organización. El desempeño empresarial es un concepto que incluye los procesos utilizados para administrar el rendimiento empresarial (por ejemplo, la planeación estratégica, presupuestos y proyecciones), las metodologías que apoyan estos procesos y las métricas para calificar el desempeño contra los objetivos estratégicos y operativos.</p>	N/A	<p>Las empresas quieren mantenerse vigente en el mercado por lo tanto siempre están en búsqueda de una optimización entre el desempeño económico como el desempeño operativo, y es por eso que se tienen en cuenta las prácticas de producción más limpia, ya que estas prácticas de PML tienen muchos beneficios positivos para la empresa. Por lo tanto, la adopción de prácticas de PML impacta positivamente en el desempeño de las empresas industriales, ya que afecta positivamente el medio ambiente, en los procesos de producción, de los productos, desempeño operativo y desempeño económico.</p>	<p>Con la investigación se pudo concluir que existen diferentes presiones que ejercen dentro de las empresas para implementar la producción mas limpia; las presiones son las siguientes: se dividen básicamente en cuatro grupos según su naturaleza:</p> <p>(i) Presiones regulatorias que comprenden leyes gubernamentales y resoluciones.</p> <p>(ii) Las presiones regulatorias que representa el requisito de estándares internacionales, nacionales y de clientes.</p> <p>(iii) Las presiones de los proveedores que entienden la cadena de suministro fuerzas de la empresa.</p> <p>(iv) Las presiones económicas que representada por las reducciones de costos internos de las empresas (Zhu et al., 2013). Por lo anterior, se puede evidenciar que el desempeño empresarial es algo que se ejercen presiones para su buen funcionamiento con el fin de contribuir en el buen funcionamiento de la organización, es muy diferente a las practicas de PML que se implementan por el cuidado del medio ambiente y el bienestar de la organización.</p>	Cleaner Production practices, motivators and performance in the Brazilian industrial companies
	<p>Carvalho y Cruz-Machado (2009)</p> <p>Describen las prácticas Lean y Green como una unión sinérgica de la gestión ambiental y operativa. En una sinergia, todos los socios deben</p>	N/A	N/A	<p>Aunque los dos paradigmas tienen diferentes objetivos para la eliminación de desechos, se dirigen al mismo tipo de desechos. El inventario, el transporte y la producción de subproductos o no productos, por</p>	<p>Las diferencias entre el paradigma Lean y Green radican en: su enfoque, lo que se considera desperdicio, el cliente, el diseño del producto y la estrategia de fabricación, la gestión del fin de</p>	<p>VERDE COMO EL NUEVO LEAN CÓMO UTILIZAR LAS PRÁCTICAS LEAN COMO CATALIZADOR PARA ECOLOGIZAR SU CADENA DE SUMINISTRO</p>

	<p>influirse mutuamente de manera positiva, aumentando los mayores beneficios de la relación.</p>			<p>ejemplo, son residuos según el paradigma Lean y Green. Cuando se trata de la relación de la cadena de suministro, ambos paradigmas se basan en una estrecha colaboración con los socios de la cadena de suministro. La colaboración permite compartir información y mejores prácticas a lo largo de la cadena y sirve al objetivo de una cadena de suministro integrada. El análisis señala que Lean sirve como un catalizador para Green, lo que significa que facilita la transformación de una empresa hacia Green.</p>	<p>vida del producto, los KPI, el costo dominante, la principal herramienta utilizada y ciertas prácticas como, por ejemplo, la frecuencia de reposición.</p> <p>El enfoque en la reducción de costos y la flexibilidad del paradigma Lean no obstaculiza la implementación de prácticas verdes, es decir, se enfoca en el desarrollo sostenible y se preocupa por el impacto ecológico de las operaciones, y viceversa.</p>	
	<p>Andrea Brasco Pampanelli, Pauline Found, Andrea Moura Bernardes El despliegue celular del modelo Lean & Green se consideró exitoso. El modelo es una estrategia adecuada para (i) mejorar la productividad de los recursos del proceso de fabricación mediante la optimización del rendimiento de los flujos de apoyo (es decir, el consumo de material y energía y la generación de residuos) y (ii) reducir el impacto ambiental del proceso de fabricación al reducir todos los Residuos generados por la producción.</p>	N/A	N/A	<p>El modelo Lean & Green se centra en fuentes de ahorro no tradicionales. El pensamiento lean tradicional considera solo reducciones en los siete desperdicios lean clásicos (sobreproducción, espera, transporte, procesamiento inapropiado, inventario innecesario, movimiento innecesario / excesivo y defectos). Con la introducción de preocupaciones ambientales a lo largo del flujo de valor, se pueden identificar y reducir otras fuentes de desperdicio, maximizando así los ahorros generales. Explorando otras fuentes de desechos, impactos ambientales, uso de energía, consumo de materiales y emisiones para mostrar que los desechos ambientales están ocultos dentro de los siete desechos de producción clásicos.</p>	N/A	<p>UN MODELO LEAN & GREEN PARA UNA CÉLULA DE PRODUCCIÓN</p>
SOSTENIBILIDAD	<p>La CS se define como "satisfacer las necesidades de las partes interesadas directas e</p>	N/A	N/A	<p>Los dos conceptos estructuran considerando las dificultades de las organizaciones para realizar actividades de</p>	N/A	<p>SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO LEAN: UN MODELO PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD</p>

	<p>indirectas de una empresa [...], sin comprometer su capacidad para satisfacer también las necesidades de las futuras partes interesadas"</p> <p>Por otro lado, el pensamiento Lean ha sido adoptado por muchas empresas para mejorar sus resultados también quieren ser vistas como socialmente responsables. La sostenibilidad se considera la nueva frontera de la Manufactura Esbelta, por lo que es necesaria la investigación del impacto en las tres dimensiones de la sostenibilidad (ambiental, económica y social).</p>			<p>mejoramiento de la sustentabilidad, evitando la pérdida de eficiencia organizacional por derroche, duplicidad e incrementos de procesos burocráticos, para generar sinergias. Tienen el potencial de mejorar el desempeño de la Sostenibilidad Corporativa para hacer que la empresa sea más competitiva y sostenible.</p>	
--	---	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia.

La anterior matriz del marco teórico fue realizada con el fin de encontrar las variables de estudio, por otro lado, fue validada por un experto internacional en temas de Producción Más Limpia y Manufactura esbelta como es el Profesor-Doctor Jose Augusto De Oliveira de la Universidad UNESP (Universidade Estatal Paulista Júlio de Mesquita Filho).

De esta manera, se encontraron las siguientes prácticas comunes entre los conceptos de Producción Más Limpia y Manufactura Esbelta, todas ellas pertenecientes a un sector específico de la manufactura, adicionando el estudio hecho por Cobra (2015), la clasificación de las prácticas comunes se evidencia a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 3. Convergencias y divergencias directamente aplicables a P+L.

Convergencias y divergencias asociadas directamente o aplicables a P + L y sus practicas comunes.			
Tema	Convergencia	Divergencia	Practicas Comunes
Desperdicios	<ul style="list-style-type: none"> •Una estrategia conjunta puede incrementar la eliminación de residuos Lean (exceso de stock, sobreproducción, transporte, defectos y sobreprocesamiento y espera) junto con la expansión de la minimización de residuos ambientales (materiales, energía, agua, emisiones, residuos peligrosos). •Los desechos ambientales están ocultos en los desechos Lean. 	<ul style="list-style-type: none"> •La eliminación de los residuos Lean puede provocar un aumento de determinados residuos ambientales. •El pequeño tamaño de los lotes de producción ajustada puede incrementar el transporte y generar residuos ambientales en la preparación de procesos (setups). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay sustitucion de materiales toxicos o contaminantes en el diseño del producto. 2. Hay modificaciones en el diseño del producto, en funcion de las mejores o adecuaciones ambientales. 3. Hay capacitacion a los operarios para el desarrollo de productos mas limpios. 4. Se reutiliza residuos de un proceso productivo, como sus productos para el mismo proceso productivo.
Ciclo de Vida	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las herramientas del ciclo de vida a la cadena de valor Lean puede ser más económico que aplicar estas herramientas por sí solas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lean sin P + L puede volverse ciego al ciclo de vida de los productos, sin observar los residuos, los riesgos y los impactos ambientales antes de la producción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la empresa la cantidad de equipos, procesos de piso de fabrica se encuentran bajo control de calidad. 2. Hay uso de alguna hgerramienta de exploracion para identificar las causas de los problemas de calidad o de desperdicio en otro recurso.
Costos	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a ver los desechos ambientales junto con los desechos ajustados mejora la reducción de costos • La existencia de Lean puede reducir costos y proporcionar recursos para la implementación de P + L. • La integración de P + L con Lean puede ayudar a descubrir costos ocultos. • Reducción de costos relacionados con el cumplimiento de requisitos legales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a ver los desechos ambientales junto con los desechos ajustados mejora la reducción de costos • La existencia de Lean puede reducir costos y proporcionar recursos para la implementación de P + L. • La integración de P + L con Lean puede ayudar a descubrir costos ocultos. • Reducción de costos relacionados con el cumplimiento de requisitos legales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay una dedicacion considerable de una parte del día para planear actividades relacionadas al mantenimiento de los equipos. 2. Se mantienen excelenes registros de todas las actividades de mantenimientos realizados a los equipos. 3. Se dispone y se comparte entre todos los operarios del piso de fabrica excelentes registros de todas las actividades de mantenimiento realizadas en los equipos. 4. Los proveedores estan actualmente comprometidos en cada año para la reduccion de costos.
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Lean y P + L se basan en una cultura de mejora continua que busca resolver problemas eliminando causas. • La cultura establecida por Lean, que implica una intensa comunicación, el establecimiento de indicadores y el suministro de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • El funcionamiento independiente de los sistemas Lean y P + L reduce la potencial integración y maximización de resultados a la mera convivencia • Los problemas ambientales se modelan tradicionalmente como barreras que deben superarse y no como oportunidades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa asegura los residuos del proceso productivo. 2. Retroalimentacion a los proveedores sobre su desempeño en calidad y entrega. 3. Los operadores de piso de fabrica son fundamentales para componer los equipos de solucion de problemas. 4. Existe un canal de comunicación clave y directo con los proveedores clave.

Consumidor y Sociedad	<ul style="list-style-type: none"> • La asociación de P + L con Lean aumenta la visibilidad de sus iniciativas y puede abrir puertas a nuevos mercados. • A nivel local, la combinación de estrategias puede generar una mejor relación con la comunidad vecina. • Reducir el desperdicio ambiental junto con Lean también significa responsabilidad social y ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lean atiende a los consumidores motivados por el costo, mientras que P + L responde a los consumidores motivados por la calidad y la responsabilidad ambiental. Las estrategias entre Lean y P + L solo pueden tener éxito siempre que la percepción de costo-beneficio no se vea afectada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los clientes frecuentemente visitan la empresa. 2. Los clientes dan retroalimentación en desempeño de calidad y entrega. 3. Se hacen investigaciones regulares para indagar la satisfacción de los clientes. 4. Los proveedores clave están localizados cerca de la empresa.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Lean y P + L comparten el objetivo de eliminar el desperdicio • Lean se relaciona positivamente con el objetivo de P + L: reducción de impactos • P + L se relaciona positivamente con el objetivo Lean: reducción de costos • Tanto Lean como P + L consideran que las medidas de control de la contaminación que no se basan en la mejora del proceso son un costo y deben utilizarse como último recurso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lean con sus prácticas tradicionales no es capaz de alcanzar plenamente los objetivos de P + L. • A menudo, los objetivos P + L (por ejemplo, reducción de impactos) se mantienen en una posición accesoria sin ser utilizados para la toma de decisiones en Lean. Así, P + L se convierte en un amortiguador de presiones legales y sociales, quedando lejos del centro de la estrategia empresarial donde se encuentran los objetivos Lean (por ejemplo, reducción de tiempo y coste). • Puede haber correlaciones negativas entre los objetivos Lean y P + L. • La reducción de impactos en el ciclo de vida es un 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El uso de KANBAN para controlar el inventario y la producción. 2. Los operarios se esfuerzan por reducir el tiempo de alistamiento. 3. Los equipos de la fábrica poseen bajo tiempo de alistamiento. 4. La empresa da sus residuos para otras empresas recicladoras.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. VARIABLES DE ESTUDIO

De acuerdo a la matriz de marco teórico y las convergencias y divergencias asociadas directamente o aplicables a P+L y sus prácticas comunes, se decidió evaluar en el estudio 6 variables comunes que involucran la convergencia entre estos dos conceptos. Tales variables identificadas son:

- Recursos Humanos.
- Prácticas.
- Riesgo Ambiental.
- Requisitos Legales.
- Cadena de Suministro.
- Impactos Ambientales.

Tabla 4. Variables de estudio.

Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Los empleados de las empresas Lean tienen varias características que favorecen a P + L: conocimiento de técnicas de resolución de problemas, familiaridad con datos estadísticos y gráficos, receptividad a la formación. • El empoderamiento y la participación de los empleados son parte de la cultura creada por Lean que favorece a P + L • La actitud de los profesionales medioambientales en las empresas Lean es más práctica y su presencia en planta es más frecuente 	<ul style="list-style-type: none"> • Los intentos mal estructurados y comunicados de "pintar" Lean green pueden generar escepticismo entre los gerentes y gerentes de producción. • Si los empleados no están convencidos de las razones para adoptar P + L como estrategia complementaria de reducción de residuos, no participarán de manera efectiva en su implementación. • Si bien Lean tiene una participación masiva de empleados de diferentes áreas, P + L tiende a centrarse en la alta dirección y los ingenieros. • Como resultado de la segregación departamental, los profesionales ambientales terminan lejos de las mejoras 	Pregunta Recursos Humanos	¿En el plan de capacitación de la organización se incluyen temas como liderazgo y cultura medio ambiental?
Practicas	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible identificar la reducción de residuos ambientales de prácticas y paquetes de prácticas asociados con Lean. (Paquetes: Mantenimiento preventivo total (TPM), Gestión de calidad total (TQM), Gestión de recursos humanos y Six Sigma; Prácticas: Mejora continua (PDCA), Red de proveedores, cambio de disposición (layout); células de producción, dibujo de producción, planificación de producción, gestión visual, eventos Kaizen, mapeo de flujo de valor (VSM) y 5S) • Ya se discuten las adaptaciones de algunas prácticas Lean a objetivos ambientales: Kaizen, VSM, 5s y gestión visual. • Las prácticas de diseño de productos y procesos Lean y P + L convergen (por ejemplo, Diseño para el medio ambiente y Diseño Lean) 	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas de ambas estrategias no están preparadas para la integración y servicio de todos los objetos. • Las prácticas Lean y P + L estudian los mismos fenómenos de diferentes formas moldeadas por los objetivos (por ejemplo, VSM en Lean y Diagrama de flujo de residuos ambientales en P + L) • Si los objetivos de P + L no se incluyen al principio de las prácticas de mejora, es poco probable que traigan beneficios, especialmente después de que se realicen inversiones y cambios en el equipo. • Las prácticas lean pueden considerar barreras a los requisitos legales que motivan las prácticas de P + L • Las prácticas de P + L están orientadas hacia la innovación mientras que las prácticas Lean están orientadas la mayor parte del tiempo hacia mejoras incrementales. 	Pregunta Practicas	¿Cuál de las siguientes practicas de manufactura se adaptan a objetivos ambientales?
Riesgo Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas lean pueden ayudar al objetivo de reducir el riesgo ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un gran consenso de que el Riesgo Ambiental es uno de los principales puntos ciegos de Lean en relación a P + L 	Pregunta Riesgo Ambiental	¿Las practicas de manufactura esbelta y de producción más limpia ayudan a reducir el riesgo ambiental en la organización?

Requisitos Legales	<ul style="list-style-type: none"> • Una estrategia combinada puede reducir los costos de no cumplir con los requisitos legales. • La solicitud conjunta con P + L puede promover la anticipación de los requisitos legales en las empresas Lean es una oportunidad para que los organismos reguladores promuevan la eliminación de los impactos ambientales en sus causas. • La inclusión de profesionales ambientales en las mejoras Lean reduce las posibilidades de no cumplir con los requisitos legales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de informar a los reguladores sobre los riesgos ambientales que Lean no aborda sigue siendo una brecha. • Los requisitos legales a menudo son vistos como barreras por Lean • Los requisitos legales son uno de los factores que dificultan la aplicación de Lean en los procesos ambientalmente sensibles. • Algunas prácticas Lean pueden entrar en conflicto con los requisitos legales (por ejemplo, almacenamiento de residuos peligrosos en el sitio de producción para reducir los residuos de transporte Lean) • En muchos casos, los requisitos legales pueden diseñarse para sistemas de producción en masa, lo que dificulta su comprensión con las autoridades. 	Pregunta Requisitos Legales	¿Unas buenas prácticas de Producción más Limpia y Manufactura Esbelta nos podrían llevar a cuál de las siguientes certificaciones?
Cadena de Suministros	<ul style="list-style-type: none"> • Ambas estrategias favorecen una estrecha colaboración con la cadena de suministro. • Los beneficios de la adopción conjunta de Lean y P + L pueden extenderse a la cadena de suministro 	<ul style="list-style-type: none"> • Lean tiende a enfocarse en proveedores directos mientras que P + L busca actuar en el ciclo de vida (desde la extracción de materiales hasta la disposición) • En algunos casos, la presión para mejorar el proceso o reducir el impacto puede recaer sobre el proveedor. • Cuanto más larga sea la cadena de suministro, mayores serán las emisiones 	Pregunta Cadena de Suministro	¿La buena convergencia entre las prácticas de PML y manufactura esbelta ayudaría a los empleados a alcanzar su máximo nivel de productividad?
Impactos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Los impactos ambientales están asociados con los desechos ambientales, que a su vez están ocultos en los desechos Lean. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas esbeltas que no se adaptan a los objetivos de P + L pueden resultar en mayores impactos ambientales • Lean tiene dificultades para minimizar principalmente los impactos ambientales resultantes de las emisiones atmosféricas de CO2 y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) 	Pregunta Impactos Ambientales	¿Qué tan perjudicial para el medio ambiente es la convergencia de dichas prácticas?

Fuente: Elaboración propia

2.6. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información primaria fueron las encuestas aplicadas a empresas del departamento de Córdoba, en especial la Ciudad de Montería, que posean de forma la Certificación en las Normas ISO 9001 e certificación por INVIMA y/o la aplicación del concepto de negocios verdes.

Por otro lado, las fuentes de información secundaria fueron los recursos bibliográficos disponibles como libros, diccionarios, páginas web, publicaciones, bases de datos y otros más.

CAPITULO 3

3. RESULTADOS

CUANTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

La encuesta fue desarrollada exitosamente a 3 empresas de la ciudad de Montería, cada una de las empresas se encuentra certificada y son de gran prestigio en el departamento, por lo que, es muy importante para nosotros haber podido contar con ellas. A continuación, se presentará una matriz con las respuestas de cada una de las empresas.

Nota 1: Por términos de confidencialidad con las empresas no se suministró el nombre, sino, que se le denominó Empresa 1, Empresa 2 y Empresa 3.

Tabla 5. Preguntas y respuestas del cuestionario aplicado a Empresas.

#	PREGUNTA	RESPUESTAS			ANALISIS	CONCLUSIÓN
		EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3		
1	¿En la empresa se tiene algún conocimiento de los beneficios que proporciona unas buenas prácticas de producción más limpia?	Tenemos conocimiento del concepto.	Tenemos conocimiento del concepto.	Tenemos conocimiento del concepto.	Las empresas encuestadas cuentan con conocimientos de los beneficios que traen las prácticas de producción más limpia	Convergencia
2	¿En la empresa se tiene conocimiento de los beneficios que proporciona unas buenas prácticas de manufactura esbelta?	Tenemos poco conocimiento.	No se tiene conocimiento	Tenemos conocimiento del concepto.	Empresa 1 cuenta con muy poco conocimiento sobre los beneficios que proporciona la manufactura esbelta, Empresa 2 nos expresa no tener conocimiento sobre el tema, y, por otro lado, Empresa 3 nos indica conocer los grandes beneficios proporcionados por las practicas	Divergencia
3	¿Cuánto tiempo lleva laborando en la empresa?	Más de 7 años.	Más de 7 años.	De 4- 7 años.	Los encuestados cuentan con un buen tiempo de permanencia en la institución	Convergencia
4	¿Cuántos trabajadores tiene la empresa?	Más de 100 trabajadores	De 10 – 50 trabajadores.	Más de 100 trabajadores	Las empresas cuentan con un gran número de trabajadores	Convergencia

5	¿La empresa cuenta actualmente con alguna certificación? ¿Cuál certificación?	ISO 9001:2015	Invima	Invima	Cuentan con buenas certificaciones lo que nos garantiza un buen grado de trazabilidad en el producto a ofertar	Convergencia
Responda las siguientes preguntas siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta.						
6	¿La empresa ha realizado o realizará cambios en su cadena de producción con el fin de tener un producto más amigable con el medio ambiente?	4	5	5	Son instituciones interesadas en proteger el medio ambiente por lo que realizaron cambios en su cadena de producción en pro de la ecoeficiencia	Convergencia
7	¿La empresa cuenta con personal encargado para la limpieza y orden de las instalaciones y puestos de trabajo?	5	3	5	Empresa 1 y Empresa 3 cuentan con personal exclusivamente para mantener las instalaciones y puestos de trabajo en excelentes condiciones, Empresa 2 ocupa al mismo personal encargado de la operación a limpiar y dejar en orden su puesto de trabajo	Convergencia
8	¿La empresa cuenta con un plan de mantenimiento preventivo de los equipos?	5	4	5	Cuentan con un buen plan de mantenimiento anual de sus equipos y dispositivos	Convergencia
9	¿La empresa realiza una correcta segregación de los residuos de los procesos productivos según la normatividad vigente?	5	2	5	Empresa 1 y Empresa 3 se acogieron rápidamente a la resolución 2184 de 2019 y Empresa 2 está comenzando el proceso de implementación	Divergencia
10	¿La empresa tiene cómo política adquirir materia prima y/o materiales amigables con el medio ambiente?	5	3	5	Existe un gran interés en adquirir insumos que sean amigables con el medio ambiente	Convergencia
11	¿La empresa cuenta con un programa de reutilización de desechos y residuos del proceso productivo con el fin de promover la economía circular?	5	2	5	Empresa 1 y Empresa 3 tienen en marcha un programa que vela por la reutilización de los residuos del proceso productivo, Empresa 2 implementa muy poco la economía circular, pero nos expresan tener proyección para comenzar a reprocesar en su sistema productivo	Divergencia

12	¿Se tiene implementado el control estadístico de calidad, en sus procesos?	5	4	5	Cuentan con un gran sistema de control estadístico para verificar los criterios de calidad establecidos para comercializar su producto	Convergencia
13	¿Los empleados están capacitados en herramientas de solución de problemas?	4	3	5	Empresa 3 cuenta con un programa de capacitación que incluye temas asociados a herramientas de solución de problemas, Empresa 1 y Empresa 2 cuentan con programas de capacitación, pero se enfocan más en temas propios de su producto	Divergencia
14	¿Qué porcentaje de proveedores de la empresa están certificados y son de absoluta confianza en la entrega de sus productos o materiales?	3	4	4	Las 3 empresas cuentan con proveedores certificados y enfocados en la calidad del producto, pero expresan que por épocas del año se retrasan un poco en la entrega de sus insumos	Convergencia
15	¿Con qué porcentaje de proveedores se tiene intercambio electrónico de datos?	3	3	5	Se está implementando un sistema de intercambio electrónico de datos	Convergencia
16	¿Usan dispositivos (tarjetas kanban) entre puestos de trabajo, para controlar el transporte y la producción?	3	1	5	Empresa 2 no utiliza tarjetas Kanban en sus puestos de trabajo, Bebidas de Córdoba si las implementa y Empresa 1 está en el proceso de adaptación	Divergencia
17	¿Qué porcentaje de proveedores externos, entregan justo a tiempo (varias entregas al día en pequeñas cantidades)?	2	1	4	Empresa 2 y Empresa 1 cuentan con deficiencia en las entregas justo a tiempo de sus proveedores, Empresa 3 implementa tiene algunos insumos que son entregados justo a tiempo	Divergencia
18	¿La organización tiene conocimiento de las prácticas de manufactura esbelta, sus técnicas y herramientas?	2	1	5	Empresa 3 conoce e implementa prácticas de manufactura esbelta en sus procesos, Empresa 1 y Empresa 2 expresan no tener conocimientos sobre el tema	Divergencia

19	¿La estructura organizacional (niveles jerárquicos), facilita la comunicación y acceso entre las diferentes áreas?	5	4	5	Las tres organizaciones están muy bien estructuradas a nivel organizacional y facilita la buena comunicación entre sus diferentes procesos	Convergencia
20	¿Ofrecen capacitación en manufactura esbelta a los operarios?	2	1	5	Empresa 3 incluye temas de manufactura esbelta en su programa de capacitación, Empresa 1 y Empresa 2 no capacitan a su personal sobre las herramientas de la manufactura esbelta	Divergencia
21	¿Los empleados han sido capacitados y entrenados para trabajar en cualquiera de las estaciones u operaciones de la planta?	3	4	5	Empresa 2 y Empresa 3 capacita a su personal para que puedan adaptarse a cambios en el proceso debido a cualquier contingencia presentada, en Empresa 1 existen varias operaciones que no todos los empleados pueden realizar	Divergencia
22	¿El empleado ha sido capacitado, entrenado y están autorizados para tomar decisiones en su puesto de trabajo, que favorezcan la eliminación y/o minimización de desperdicios, en el proceso?	3	4	5	Empresa 2 y Empresa 3 entrenan a su personal de forma que pueden tomar decisiones en su puesto de trabajo, caso contrario a Empresa 1 que no capacita a sus trabajadores hasta el punto de darles la confianza suficiente para tomar decisiones.	Divergencia
23	¿La empresa evalúa el costo de los desperdicios?	3	2	5	Empresa 3 evalúa los costos relacionados con sus desperdicios, en Empresa 1 y Empresa 2 no han considerado la opción de apreciar sus residuos.	Divergencia

24	¿La empresa cuenta con puestos de trabajos ergonómicos y seguros?	4	3	5	Empresa 1 y Empresa 3 le ofrecen a sus empleados comodidad y seguridad en sus puestos de trabajos, de manera que puedan realizar sus actividades efectivamente. En Empresa 2 no cuentan con puestos de trabajos ergonómicos y seguros.	Divergencia			
25	¿La empresa cuenta con un plan o una política de retroalimentación a los empleados, de las mejoras que se realicen en el puesto de trabajo?	5	4	5	Las empresas Empresa 2, Empresa 3 y Empresa 1 cuentan con un plan de retroalimentación dirigido a sus empleados de todas las mejoras o cambios que se realicen en su puesto de trabajo.	Convergencia			
26	¿La empresa cuenta con áreas designadas y bien identificadas para almacenamiento del inventario, cerca al área donde se necesitan?	5	5	5	Empresa 2, Empresa 3 y Empresa 1 cuentan con áreas designadas y bien identificadas para almacenamiento del inventario, ubicadas cerca del área donde se necesitan.	Convergencia	¿RESPONDIO CORRECTAMENTE?		
Las siguientes preguntas están relacionadas con las convergencias y divergencias asociadas directamente con la Producción más limpia y la Manufactura esbelta, debe escoger solo la opción que usted considere correcta:							EMPRESA 1	EMPRESA 2	GASEOSAS DE CORDOBA
27	¿Podría una estrategia conjunta entre la Producción más limpia y la manufactura esbelta lograr una eliminación de residuos Lean y al mismo tiempo minimizar los residuos ambientales?	Si, ya que los desechos ambientales están ocultos en los desechos lean.	No sabría responder.	Si, ya que los desechos ambientales están ocultos en los desechos lean.	Empresa 1 y Empresa 3, están de acuerdo en que una estrategia entre la producción más limpia y la manufactura esbelta podría lograr una eliminación de residuos lean y al mismo tiempo minimizar los residuos ambientales, debido a que estos están ocultos en los desechos mencionados anteriormente. Empresa 2 no respondió a la pregunta.	Convergencia	SI	NO	SI

28	¿La existencia de Lean Manufacturing ayuda a reducir costos y proporcionar recursos para la implementación de la Producción más limpia en una empresa?	Aprender a ver los desechos ambientales junto con los desechos ajustados es de gran ayuda para reducir los costos especialmente los relacionados con el cumplimiento de requisitos legales, y si se integra la producción más limpia con el pensamiento Lean permitirá descubrir costos ocultos.	No respondió.	Aprender a ver los desechos ambientales junto con los desechos ajustados es de gran ayuda para reducir los costos especialmente los relacionados con el cumplimiento de requisitos legales, y si se integra la producción más limpia con el pensamiento Lean permitirá descubrir costos ocultos.	Empresa 1 y Empresa 3, están de acuerdo en que la existencia de Lean Manufacturing ayuda a reducir costos y proporcionar recursos para la implementación de la producción más limpia en una empresa, ya que consideran que aprender a ver los desechos ambientales junto con los desechos ajustados es de gran ayuda para reducir los costos especialmente los relacionados con el cumplimiento de requisitos legales, y si se integra la producción más limpia con el pensamiento Lean permitirá descubrir costos ocultos. Empresa 2 no respondió la pregunta.	Convergencia	SI	NO	SI
29	¿Considera que la producción más limpia y la manufactura esbelta se basan en una cultura de mejora continua para resolver problemas eliminando causas?	VERDADERO, ya que las dos implican una intensa comunicación, establecen indicadores y suministro de información, lo que ayuda a la resolución de problemas.	No respondió.	VERDADERO, ya que las dos implican una intensa comunicación, establecen indicadores y suministro de información, lo que ayuda a la resolución de problemas.	Empresa 1 y Empresa 3, consideran que la producción más limpia y la manufactura esbelta se basan en una cultura de mejora continua para resolver problemas eliminando causas, porque las dos implican una intensa comunicación, al mismo tiempo establecen indicadores y suministran información, logrando solucionar problemas.	Convergencia	SI	NO	SI

30	¿La producción más limpia en conjunto con la manufactura esbelta aumenta la visibilidad de sus iniciativas y abre puertas a nuevos mercados?	Lean atiende a los consumidores motivados por el costo, mientras que la producción más limpia a los consumidores motivados por la calidad, estas estrategias en conjunto solo serían exitosas y abrirían puertas a nuevos mercados si la percepción de costo-beneficio no se vea afectada.	Lean atiende a los consumidores motivados por el costo, mientras que la producción más limpia a los consumidores motivados por la calidad, estas estrategias en conjunto solo serían exitosas y abrirían puertas a nuevos mercados si la percepción de costo-beneficio no se vea afectada.	Abre las puertas a mercados nacionales e internacionales porque gracias a la combinación de estrategias se puede generar una mejor relación con la comunidad vecina, debido a la responsabilidad social y ambiental, por lo tanto, sería muy atractivo para mercados extranjeros.	Empresa 1 y Empresa 2, están de acuerdo con que Lean Manufacturing atiende a los consumidores motivados por el costo, mientras que la producción más limpia a los consumidores motivados por la calidad, y que estas estrategias en conjunto solo serían exitosas y abrirían puertas a nuevos mercados si la percepción costo-beneficio no se vea afectada, mientras que Empresa 3 cree que abre las puertas a mercados nacionales e internacionales porque gracias a la combinación de estrategias se puede generar una mejor relación con la comunidad vecina, debido a la responsabilidad social y ambiental, por lo tanto, sería muy atractivo para mercados extranjeros.	Convergencia	SI	SI	SI
31	¿La producción más limpia y la manufactura esbelta comparten el mismo objetivo de eliminar desperdicios, reducir impactos y costos?	Totalmente de acuerdo, también consideran que las medidas de control de la contaminación que no se basan en la mejora continua del proceso son un costo y deben utilizarse como último recurso.	No respondió.	Totalmente de acuerdo, también consideran que las medidas de control de la contaminación que no se basan en la mejora continua del proceso son un costo y deben utilizarse como último recurso.	Empresa 1 y Empresa 2, están totalmente de acuerdo con que la producción más limpia y la manufactura esbelta comparten el mismo objetivo de eliminar desperdicios, reduciendo impactos, costos, y también consideran que las medidas de control de la contaminación que no se basan en la mejora continua del proceso son un costo y deben utilizarse como último recurso.	Convergencia	SI	NO	SI
32	¿En el plan de capacitación de la organización se incluyen temas como liderazgo y cultura medio ambiental?	SI	NO	SI	En Empresa 1 y Empresa 3 incluyen en el plan de capacitación temas como liderazgo y cultura medio ambiental, mientras que en Empresa 1 no.	Convergencia	SI	NO	SI
33	¿Cuál de las siguientes prácticas de manufactura se adaptan a objetivos ambientales?	Todas las anteriores	No respondió.	Kaizen.		Divergencia	SI	NO	NO

34	¿Las prácticas de manufactura esbelta y de producción más limpia ayudan a reducir el riesgo ambiental en la organización?	La convergencia de las prácticas de PML y manufactura esbelta ayudan a reducir significativamente el riesgo ambiental.	No sabría responder.	La convergencia de las prácticas de PML y manufactura esbelta ayudan a reducir significativamente el riesgo ambiental.	Empresa 1 y Empresa 3, consideran que la convergencia de las prácticas de Producción más limpia y Manufactura Esbelta ayudan a reducir significativamente el riesgo ambiental.	Convergencia	SI	NO	SI
35	¿Unas buenas prácticas de Producción más Limpia y Manufactura Esbelta nos podrían llevar a cuál de las siguientes certificaciones?	ISO 14001 - ISO 9001	No respondió.	ISO 14001 - ISO 9001	Empresa 1 y Empresa 3, contempla que unas buenas prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta podrían llevar a las siguientes certificaciones: ISO 14001 - ISO 9001	Convergencia	SI	NO	SI
36	¿La buena convergencia entre las prácticas de PML y manufactura esbelta ayudaría a los empleados a alcanzar su máximo nivel de productividad?	Los beneficios de la adopción conjunta de la manufactura esbelta y PML pueden extenderse a la cadena de suministro, y así lograr un alto nivel de productividad.	No respondió.	Los beneficios de la adopción conjunta de la manufactura esbelta y PML pueden extenderse a la cadena de suministro, y así lograr un alto nivel de productividad.	Empresa 1 y Empresa 3, están de acuerdo en que los beneficios de la adopción conjunta de la manufactura esbelta y producción más limpia pueden extenderse a la cadena de suministro, y así lograr un alto nivel de productividad.	Convergencia	SI	NO	SI
37	¿Qué tan perjudicial para el medio ambiente es la convergencia de dichas prácticas?	Los impactos ambientales están asociados con los desechos ambientales, que a su vez están ocultos en los desechos Lean, por lo que, unas buenas prácticas serán amigables con el medio ambiente.	No respondió.	Son muy perjudiciales ya que aumentarán el desperdicio.	Empresa 1 considera que los impactos ambientales están asociados con los desechos, que a su vez están ocultos en los desechos lean, por lo que unas buenas prácticas serán amigables con el medio ambiente, mientras que Empresa 3 considera que las convergencias entre las dos prácticas son muy perjudiciales ya que aumentarían el desperdicio.	Divergencia	SI	NO	NO

38	¿Qué importancia tiene aplicar el ciclo de vida en las dos prácticas?	Es de gran importancia aplicar las herramientas del ciclo de vida a la cadena de valor Lean ya que puede ser más económico que aplicarlo a estas herramientas por sí solas, lo que en gran parte ocasionaría la minimización de costos en la empresa.	No respondió.	Es de gran importancia aplicar las herramientas del ciclo de vida a la cadena de valor Lean ya que puede ser más económico que aplicarlo a estas herramientas por sí solas, lo que en gran parte ocasionaría la minimización de costos en la empresa.	Empresa 1 y Empresa 3, consideran de gran importancia aplicar las herramientas del ciclo de vida a la cadena de valor Lean, ya que puede ser más económico que aplicarlo a estas herramientas por sí solas, lo que en gran parte ocasionaría la minimización de costos de la empresa.	Convergencia	SI	NO	SI
39	¿Es importante la participación de los empleados en la aplicación de estas prácticas en conjunto en la empresa?	Involucrarse en mejoras ambientales mejora el ambiente de trabajo y aumenta la satisfacción de los empleados. Y también es importante el compromiso de la alta dirección y el liderazgo.	No respondió.	Involucrarse en mejoras ambientales mejora el ambiente de trabajo y aumenta la satisfacción de los empleados. Y también es importante el compromiso de la alta dirección y el liderazgo.	Empresa 1 y Empresa 3, piensan que involucrarse en mejoras ambientales mejora el ambiente de trabajo y aumenta la satisfacción de los empleados. Considerando importante el compromiso de la alta dirección y el liderazgo.	Convergencia	SI	NO	SI
40	¿Cómo considerar el riesgo ambiental?	Las prácticas de manufactura esbelta pueden ayudar al objetivo de reducir el riesgo ambiental.	No respondió.	Las prácticas de manufactura esbelta pueden ayudar al objetivo de reducir el riesgo ambiental.	Empresa 1 y Empresa 3, consideran que las prácticas de manufactura esbelta pueden ayudar al objetivo de reducir el riesgo ambiental.	Convergencia	SI	NO	SI
41	¿La Manufactura Esbelta y la Producción más limpia favorecen una estrecha colaboración con la cadena de suministro?	En algunos casos, ya que la presión para mejorar el proceso o reducir el impacto puede recaer sobre el proveedor, lo que puede afectar a la cadena de suministro.	No respondió.	Los beneficios de la adopción conjunta de la manufactura esbelta y la producción más limpia se extienden a la cadena de suministro.	Empresa 1 considera que la manufactura esbelta y la producción más limpia favorece una estrecha colaboración con la cadena de suministro en algunos casos, ya que la presión para mejorar el proceso o reducir el impacto puede recaer sobre el proveedor afectando a la cadena de suministro, mientras que Empresa 3 cree que los beneficios de la adopción conjunta de las prácticas se extenderían a la cadena de suministro.	Divergencia	NO	SI	NO

42	¿A que están asociados los impactos ambientales?	Lean tiene dificultades para minimizar principalmente los impactos ambientales resultantes de las emisiones atmosféricas de CO2 y COV	No respondió.	Se asocian a las prácticas de Manufactura esbelta las cuales no se adaptan a los objetivos de Producción más limpia y pueden resultar en mayores impactos ambientales.	Empresa 1 cree la manufactura esbelta tiene dificultades para minimizar principalmente los impactos ambientales resultantes de las emisiones atmosféricas CO2 y COV, mientras que Empresa 3 considera que los impactos ambientales están asociados a las prácticas de Manufactura esbelta, las cuales no se adaptan a los objetivos de Producción más limpia y pueden resultar en mayores impactos ambientales.	Divergencia	SI	NO	NO
----	--	---	---------------	--	---	-------------	----	----	----

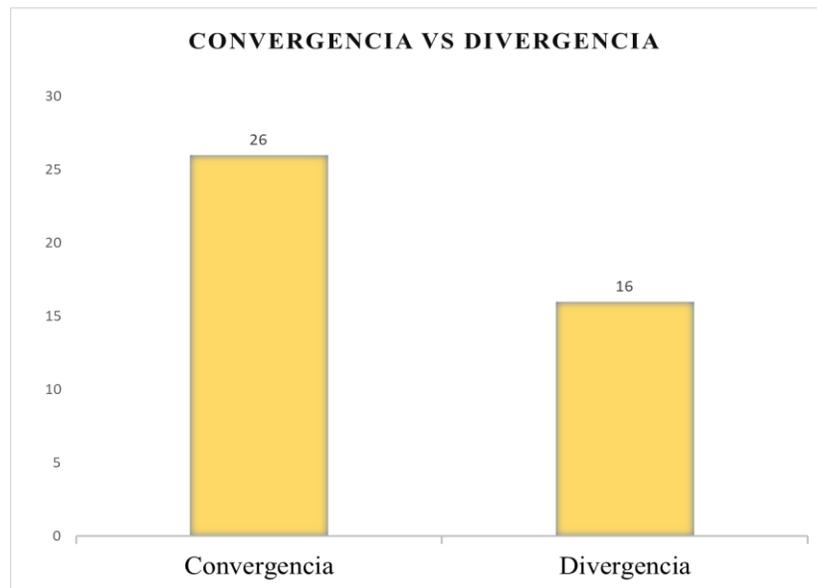
Fuente: Elaboración propia

En la aplicación del diseño de la encuesta, que pone de manifiesto la indagación de las variables del estudio, se pretende encontrar la realidad de las empresas Cordobesas frente a este tema, es decir, con lo que las empresas Cordobesas están aplicando al respecto en dicha convergencia.

Al momento de aplicar las encuestas a las empresas, se quiso trabajar a través de lo propuesto por Yin (2015), en donde las principales preguntas son: ¿Cuáles son las relaciones entre las prácticas de producción más limpia y las prácticas de manufactura esbelta? ¿Cuáles son las variables y factores que pueden contribuir para la integración de esas prácticas? ¿Cómo ocurren esas relaciones, en relación con la realidad y sus parámetros teóricos? Por eso es importante abordar una encuesta y un método de estudio de casos múltiples.

A continuación, dos gráficos indicarán los resultados de forma global nuestra aplicación diagnóstica a las empresas seleccionadas.

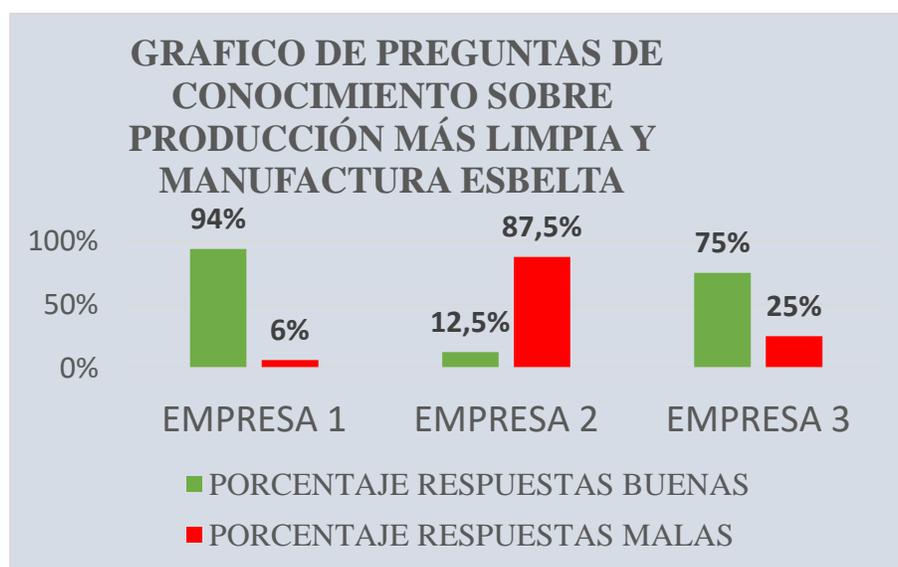
Grafico 1. Tabulación de las respuestas convergentes y divergentes de las empresas.



Fuente: Elboración propia.

Interpretación grafico 1: En el grafico se puede evidenciar que tenemos 26 respuestas que fueron convergentes entre las empresas y 16 que fueron divergentes, por lo tanto, se puede concluir que existe relación entre las practicas de producción más limpia y las practicas de manufactura esbelta en las organizaciones, por otro lado, existe tambien una gran oportunidad de trabajo para que así las empresas tengan una gran oportunidad de mejora con los beneficios que proporciona la convergencia de dichas practicas.

Grafico 2: Tabulación de respuestas sobre conocimiento de las empresas en materia producción más limpia y manufactura esbelta.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación grafico 2: La encuesta diagnostica consistió en varias etapas, una de las etapas consistía en preguntas de conocimientos que se le realizo a cada uno de los representantes de las empresas, se puede observar que la empresa 1 obtuvo un 94% de respuestas acertadas y un 6% de respuestas erróneas, la empresa 2 obtuvo una calificación de 12,5% de respuestas acertadas y un 87,5% de respuestas erróneas y, por último, la empresa 3 obtuvo un 75% de respuestas acertadas y un 25% de respuestas erróneas.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS EVALUADAS

EMPRESA 1:

Es una institución que tiene como objeto la defensa y representación de los agricultores arroceros a nivel nacional. Teniendo como objetivo al productor, promueve su desarrollo tecnológico, buscando su eficiencia económica y mayor competitividad, donde su visión es fortalecer el gremio de la producción arrocera con agricultores más eficientes y con mejor calidad de vida generando mayor desarrollo económico para sus regiones y mejor calidad de grano para el país.

La empresa cuenta con certificación ISO 9001:2015.

EMPRESA 2:

Es una empresa de bebidas tradicionales y nutritivas a base de productos naturales de procedencias silvestres, donde su misión es adaptar bebidas tradicionales latinoamericanas y su elaboración utilizando los mismos ingredientes naturales que usaban nuestras abuelas, en formatos fáciles de usar y de llevar.

La empresa cuenta con certificación INVIMA.

EMPRESA 3:

Es una empresa de bebidas azucaradas. Es una de las empresas más grandes de Colombia y una de las principales en América del Sur. Cuenta con una amplia gama de productos que incluye bebidas con y sin alcohol, bebidas de fruta, aguas, otras de nueva generación (tés, energizantes e hidratantes), salsas, aderezos, frutos secos, sazónadoras, snacks y mermeladas.

La empresa cuenta con certificación INVIMA.

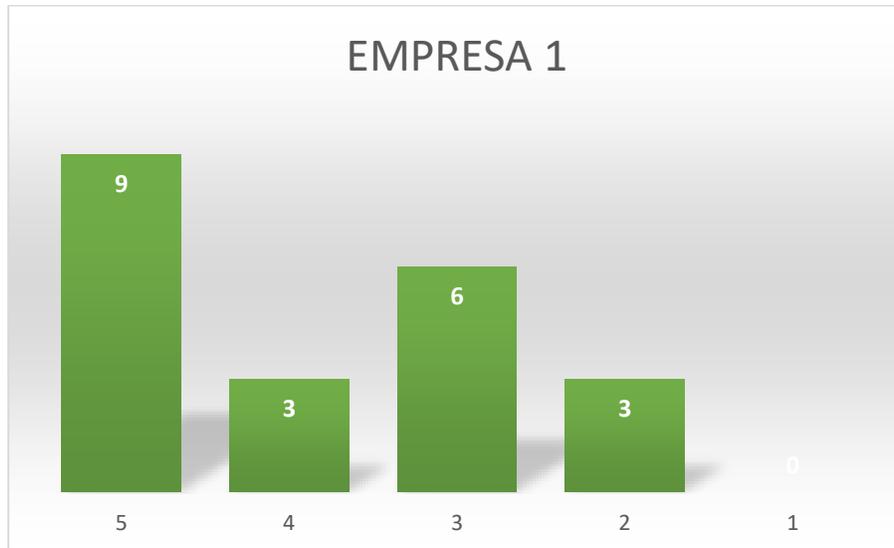
3.2 ANALISIS DE HIPOTESIS PARA CADA UNA DE LAS EMPRESAS.

Hipótesis 1. Las prácticas de manufactura esbelta se relacionan de manera positiva con las prácticas de producción más limpia.

Hipótesis 2. La combinación entre prácticas de producción más limpia y prácticas de manufactura esbelta contribuyen a la mejora del desempeño operacional en las empresas.

Empresa 1:

Grafico 3 : Representación grafica de respuestas de la empresa #1, siendo 5 la calificación más alta y 1 la calificación más baja.



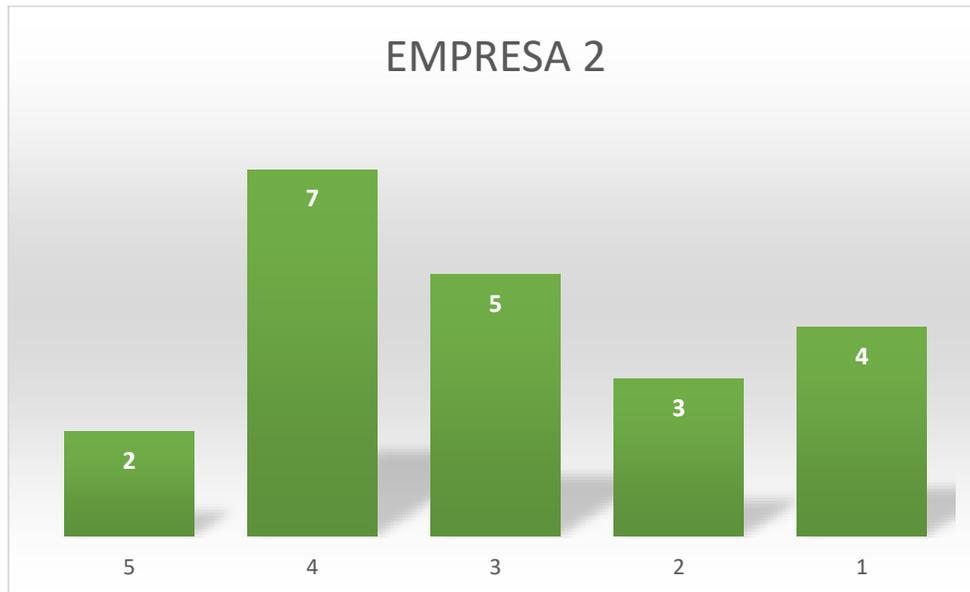
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación del gráfico: Analizando las respuestas dadas por el representante de la empresa 1 se pudo evidenciar que las prácticas de producción esbelta y las prácticas de producción más limpia tienen una gran convergencia ya que han vivido la experiencia ya que expresan que unas buenas prácticas en conjunto optimizan los costos de operación.

Las prácticas de producción más limpia y las prácticas de manufactura esbelta se han visto muy relacionadas en pro de la empresa, ya que con su convergencia se ha disminuido el desperdicio causado por el sistema productivo, por tanto, contribuye positivamente en el desempeño operacional de la organización.

Empresa 2:

Grafico 4: Representación grafica de respuestas de la empresa #2, siendo 5 la calificación más alta y 1 la calificación más baja.



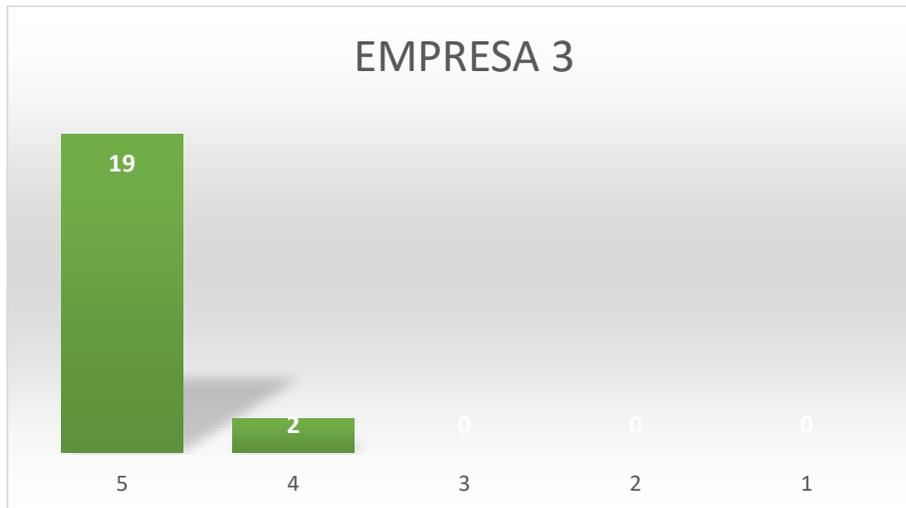
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación del grafico: Observando las respuestas obtenidas por el gerente de la empresa se puede manifestar que tiene poco conocimiento sobre los beneficios proporcionados por las buenas prácticas de manufactura esbelta, por otro lado, nos demuestra que las prácticas de producción más limpia generan un gran impacto en la organización.

Cuando las prácticas de producción más limpia se emplean de una manera eficiente el desempeño organizacional de la institución se ve afectado positivamente en la parte ambiental, el representante de la empresa nos expresa que sería muy interesante comenzar a implementar las prácticas de manufactura esbelta en convergencia con las de producción más limpia, para así, poder eliminar algunos cuellos de botellas existentes en el sistema productivo.

Empresa 3:

Grafico 5: Representación grafica de respuestas de la empresa #3, siendo 5 la calificación más alta y 1 la calificación más baja.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación Grafico 3: Examinando los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado a la empresa 3 evidenciamos que existe una muy buena relación entre las buenas prácticas de manufactura esbelta y producción más limpia, ya que, nos expresan que las prácticas en conjunto disminuyen los daños ambientales ocasionados por su sistema productivo.

La empresa mostró un gran interés en seguir aplicando de forma convergente ambas prácticas, evidencian que las buenas prácticas de manufactura esbelta y producción más limpia generan un gran impacto en la empresa en todas las áreas, no solamente en el sistema productivo y en la parte ambiental, sino, que la satisfacción del cliente aumenta ya que la entrega del producto se realiza en el momento y lugar requerido por el cliente, por lo que, ambas practicas contribuyen en el desempeño operacional de las empresas positivamente.

4. DISCUSIÓN

Como se pudo apreciar, de forma general, con base a los resultados de la presente investigación, lo anterior quiere decir entonces que para que se pueda llevar un correcto desempeño en las tareas de producción más limpia, se hace necesario:

- 1) Primero, asegurar la buena trazabilidad de sus actividades a través de la implementación de la filosofía de Manufactura Esbelta y el despliegue progresivo de cada una de sus herramientas en cada uno de esos planos, que le ayude a lograr de una manera efectiva a la producción más limpia el trazado de su plan y el cumplimiento de sus objetivos; de lo contrario si no se tiene esta visión sistémica y de la integración de estas herramientas, el ingeniero a cargo se verá sometido a muchos reprocesos, a trabajar cada herramienta por separado, lo que conllevaría a un excesivo gasto de tiempo y dinero, sin que esto asegure la total eficacia y eficiencia de los sistemas de mejora en la empresa.
- 2) Segundo, para asegurar el correcto desempeño de la progresiva aplicación de herramientas Lean manufacturing, es necesario que exista de fondo un serio estudio de ingeniería de métodos, donde se halla diagnosticado y medido el índice de despilfarro y productividad, así como la corrección de métodos y sus tiempos que previamente hallan logrado equilibrar y estandarizar el sistema.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se obtuvieron las siguientes conclusiones, las cuales corresponden al logro de los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación:

1. Identificar las principales variables que soportan la relación entre las prácticas de producción más limpia y manufactura esbelta, a través de una revisión sistemática bibliográfica, con la finalidad de determinar las convergencias y divergencias de ambos conceptos.

Se identificaron las principales variables que soportan la excelente convergencia que existe entre las prácticas de producción más limpia y las prácticas de manufactura esbelta, por medio de una revisión bibliográfica sistemática, donde se revisaron alrededor de 15 artículos publicados por autores como José Augusto de Oliveira, Aldo Ometto, Raphael Cobra, Mariana Guardia, Diogo Aparecido Lopes Silva, etc., los cuales son unos de los pioneros en investigaciones sobre dichas prácticas, también hicimos énfasis en la investigación realizada por la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge "CVS" en el año 2006 donde nos pudimos dar cuenta que existía una gran brecha entre la parte empresarial y la parte investigativa en la ciudad de Montería, esto nos motivó aún más en realizar nuestra investigación en empresas del sector industrial Monteriano.

2. Cuantificar las principales variables y factores convergentes y divergentes entre la producción más limpia y la manufactura esbelta, a través del diseño de un instrumento diagnóstico tipo encuesta, con la finalidad de medir a nivel estadístico la asociación de sus conceptos.

La revisión bibliográfica sistemática nos ayudó a identificar los siguientes términos como las principales variables y factores convergentes y divergentes entre las prácticas de producción más limpia y las prácticas de manufactura esbelta;

- Desperdicio
- Ciclo de Vida
- Costos
- Cultura
- Consumidor y sociedad
- Objetivos
- Recursos Humanos
- Prácticas Ambientales
- Requisitos ambientales
- Cadenas de abastecimiento
- Impactos ambientales

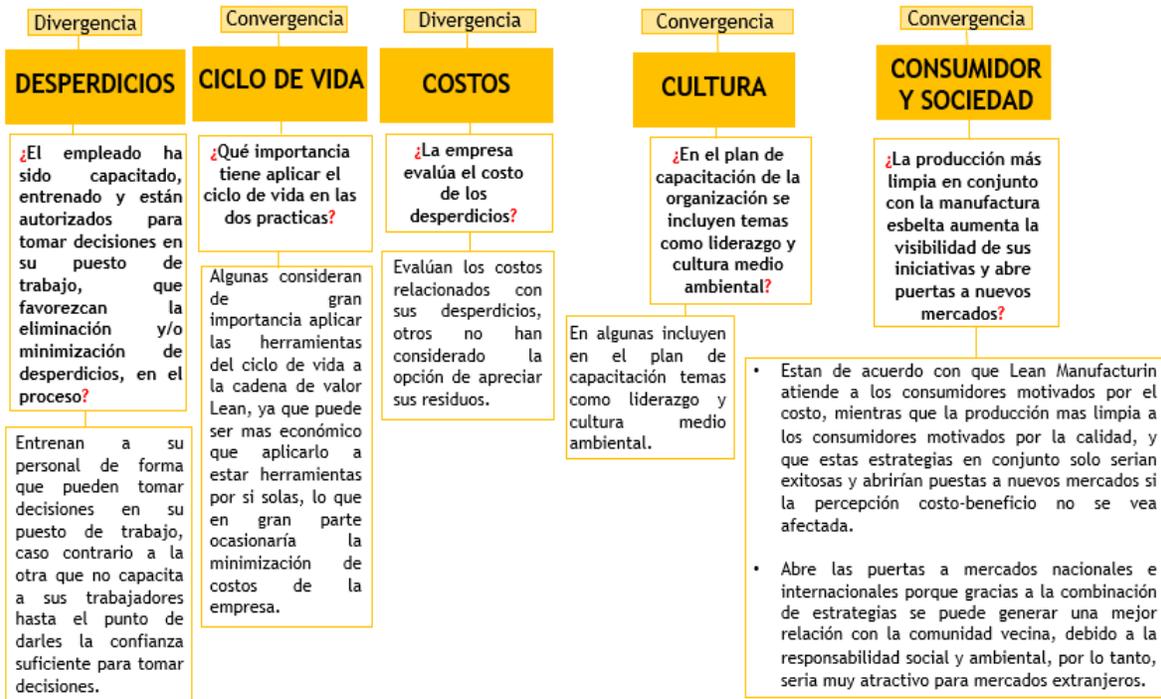
Posteriormente, se realizó un instrumento diagnóstico tipo encuesta donde se

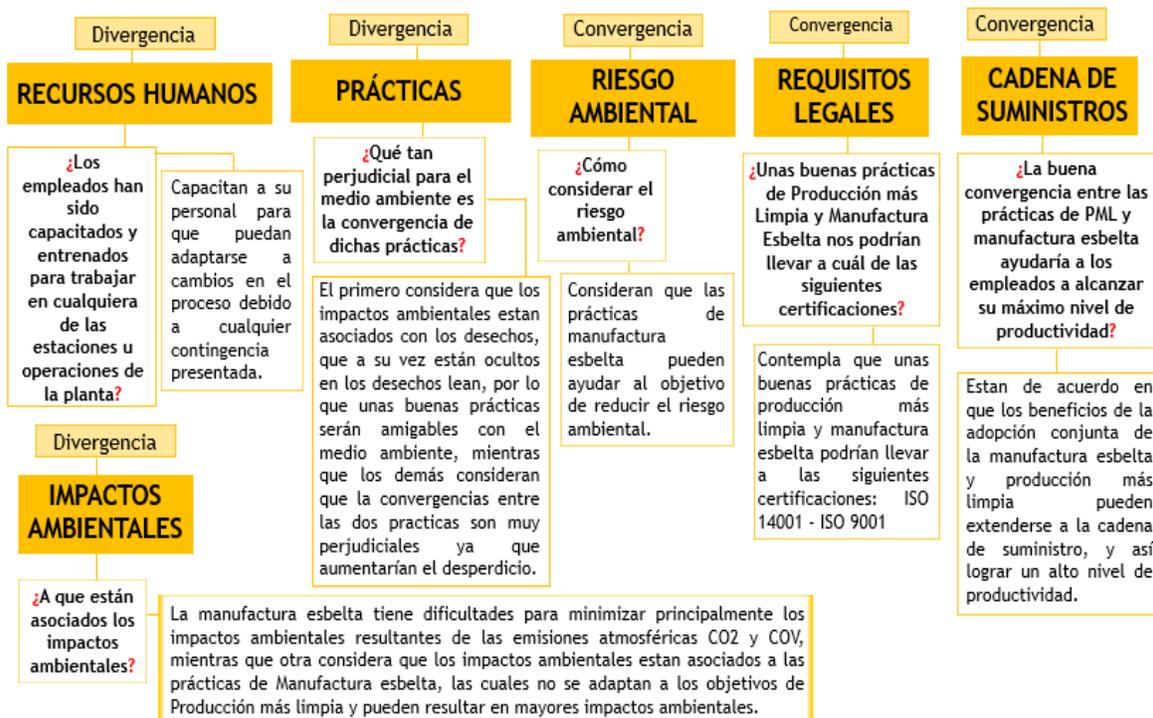
evaluaron cada uno de los puntos clave para identificar la convergencia o la divergencia existente entre las prácticas de producción más limpia y las prácticas de manufactura esbelta en cada una de las empresas, seguidamente, se realizó la invitación a alrededor de 15 empresas que como semejanza tenían que pertenecen al grupo de empresas que emplean negocios verdes en la ciudad de Montería, este listado fue suministrado por la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge “CVS”, las empresas que fueron accediendo a ser partícipes de nuestro diagnóstico, se les envió por vía correo electrónico el link de la encuesta con el fin de que un representante de la alta dirección de la empresa respondiera la encuesta lo más objetivo posible.

3. Proponer una integración de prácticas comunes entre la manufactura esbelta y la producción más limpia, a través de un diseño de una ruta de pasos, con la finalidad de facilitar la aplicación conjunta y eficiente de ambos conceptos de forma simultánea.

En la integración de las practicas comunes entre manufactura esbelta y producción más limpia se realizó un pequeño mapa donde se evidencia cada una de las practicas con su respectiva asociación, a continuación, se podrá evidenciar:

Grafico 6: Integración de prácticas comunes y sus asociaciones.

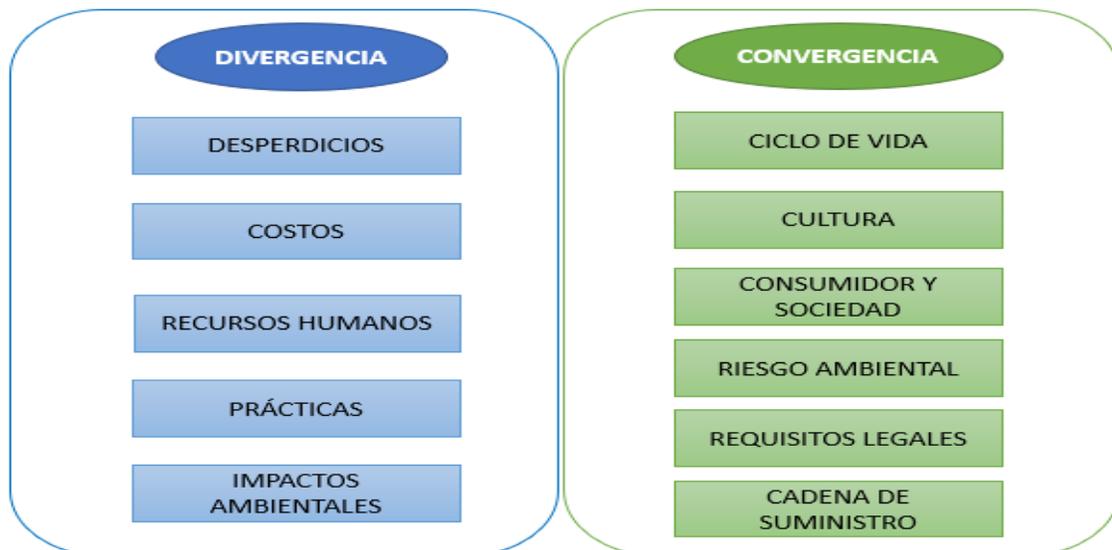




Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se evidencia por medio de un gráfico en columnas las prácticas que fueron convergentes y divergentes en relación a los resultados obtenidos de cada empresa.

Gráfico 7 : Representación gráfica de divergencia y convergencia. Fuente: Elaboración propia.



5.1 RUTA DE PASOS PROPUESTA PARA LA INTEGRACIÓN DE PRACTICAS

COMUNES

De acuerdo con las conclusiones obtenidas en la presente investigación, teniendo en cuenta los hallazgos encontrados, se decide hacer una priorización en todos los temas de divergencia ya que son los que impiden una total convergencia para la aplicación de ambos conceptos (Manufactura esbelta y producción más limpia), logrando encontrar propuestas que conlleven a una mejora continua dentro de las empresas, evitando al máximo pérdidas por fallos de gestión y despilfarro de recursos.

Tales propuestas genéricas serían:

- **Propuesta Desperdicio:** Recolección y separación de los residuos a reciclar, entendida como la recogida selectiva y separación manual de los residuos sólidos en el lugar de origen; Este sistema lo acompaña la manera de transportarla, es decir, luego de la recolección y separación, los residuos sólidos se transportarán a los centros de acopio más cercanos, para realizar las transformaciones correspondientes.
- **Propuesta Costo:** Se puede contar con un sistema de información en la planificación de costos en áreas como la estructura de la organización, asignación de responsabilidades y las políticas relacionadas con la evaluación de la actuación.
- **Propuesta Recursos Humanos:** Señalar las políticas operativas es clave a la hora de direccionar al equipo de trabajo de la misma manera con las normas correspondientes en el funcionamiento y comportamiento de la empresa (horarios, normas, reclamaciones, procesos, solicitudes, políticas, seguridad, entre otros).
- **Propuestas Prácticas:** Se presenta un objetivo en profundizar la investigación relacionada con la implementación en el proceso enseñanza y aprendizaje, de una metodología que nos permita avanzar hacia una homogenización curricular, cuyos lineamientos generales puedan ser aplicados a medida de la instancia en una empresa.
- **Propuestas Impactos Ambientales:** Sensibilizar y ofrecer formación ambiental a los trabajadores es de suma importancia, para dar un resultado en el que el ser humano está más concientizado con el cuidado del planeta y el entorno, esta disciplina puede ir creciendo a medida que su implantación empresarial sea el panorama desde un punto de vista ecológico.

A partir de los resultados de las encuestas, donde se encontraron las divergencias y las convergencias de las prácticas entre manufactura esbelta y producción más limpia, se hace necesario plantear unas rutas genéricas en donde se establecen unas actividades las cuales deben comenzarse a investigar y a explorar en cada una de las empresas.

Tales actividades van orientadas a todos los planos de la empresa (Plano estratégico, táctico y operativo), como se propone en el siguiente cuadro.

Tabla 6: Rutas genéricas para las empresas objeto de estudio.

IMPACTOS	ACTIVIDADES	PRACTICAS COMUNES
OPERACIONALES	1. Ejecutar un estudio de tiempo en el sistema productivo de la empresa, el cual ayudará a determinar los tiempos muertos en el sistema	Objetivos
	2. Listar las actividades que generen valor agregado, es decir, aquellas operaciones que transforman, convierten o cambian un producto y las cuales el cliente está dispuesto a pagar por ellas. Con el fin de potencializarlas para generar un producto de mayor calidad.	
	3. Es necesario inspeccionar las materias primas, para determinar si están limpias y aptas para el procesamiento y elaboración de alimentos.	Cadenas de Abastecimiento
VALOR	1. Evaluar el ciclo de vida de cada uno de los productos utilizando las distintas practicas y considerar las ventajas y desventajas obtenidas en la evaluación.	Ciclo de vida del producto
	2. Producir productos amigables con el medio ambiente, para así, entrar a los mercados verdes y generar un gran impacto en competitividad.	Consumidor y sociedad
	3. Concientizar al personal en temas de sostenibilidad basándose en los principios de la filosofía de Manufactura esbelta, con el fin de obtener sugerencias sobre las posibles mejoras ambientales presentadas en el sistema.	Cultura
ESTRATEGICO	1. Realizar capacitaciones al personal en los enfoques de la metodología KAIZEN, como lo son: Competitividad, Rentabilidad, Motivación, Formación y Productividad. Con el fin de que el personal tenga un pensamiento proactivo y así optimizar los tiempos muertos.	Recursos Humano
	2. Sensibilizar al personal sobre lo importante y beneficioso que es el trabajo en equipo en las operaciones	Objetivos
	3. Realizar un seguimiento a cada una de las actividades del proceso para así identificar actividades inoficiosas que aumentan el tiempo de empresa y así aumentan los costos de producción.	Costos
EDUCATIVO AMBIENTAL	1. Realizar constantes capacitaciones y evaluaciones sobre la segregación correcta de los residuos producidos en la empresa.	Practicas Ambientales
	1. Realizar diariamente una limpieza exhaustiva de la zona de producción, almacenamiento de producto terminado, materia prima y parte exterior de la empresa.	Costos. Objetivos. Ciclo de vida del producto.
	2. Tener un enfoque en la empresa del pensamiento de mejora Continua (KAIZEN), El proceso nunca acaba. Siempre habrá una mejor manera de hacerlo.	Cultura.

Fuente: Elaboración propia.

En vista de lo anterior, se propone llevar a cabo la metodología KAIZEN para implementar las mejoras en cada uno de estos ámbitos (estratégico, táctico y operativo).

En el ámbito estratégico o gerencial, es donde se involucra una serie de principios y valores que soportan al sistema de gestión de la organización, el KAIZEN como filosofía gerencial se caracteriza por entender la gestión de una organización como el mantenimiento y la mejora de los estándares de trabajo. En este ámbito es muy importante la estandarización, es decir, las mejoras incrementales y acumulables sólo se consiguen cuando los estándares se encuentran establecidos y sostenidos mediante el trabajo cotidiano. Una indicación importante de esta visión pragmática del trabajo, bajo esta esfera del KAIZEN, es que los estándares, deben ser seguidos por cada uno de los empleados y, por lo tanto, el trabajo de la gerencia se centra en su seguimiento. Por otro lado, las mejoras se realizan sobre los procesos de trabajo directamente en el área de trabajo, es decir, en el lugar de trabajo a través del trabajo disciplinado y constante de los empleados. A continuación, se mencionarán una serie de técnicas que facilitan la implementación de esta herramienta tan exitosa en el ámbito estratégico:

- Tener un sistema de Producción Justo a Tiempo.
- Una buena comunicación y disciplina de cada uno de los empleados.
- Entrenamiento constante al personal.
- Estandarización de cada uno de sus procesos.
- Realizar controles visuales de la calidad de sus productos o servicios, escuchando sugerencias de los clientes.

En el ámbito táctico se genera un compromiso constante de la organización por examinar sus procesos técnicos y administrativos, con el fin de buscar mejores métodos de trabajo. Para alcanzar este objetivo, múltiples técnicas, incluyendo el control estadístico de procesos, es muy importante destacar que la formación, las decisiones basadas en los datos históricos, el liderazgo efectivo, el trabajo en equipo, y el empoderamiento de cada uno de los trabajadores es de vital importancia para cumplir con este aspecto, todo esto se puede lograr por medio de las siguientes técnicas:

- Control Estadístico.
- Círculos de Calidad.
- Autoevaluaciones internas.
- Auditorias de calidad.
- Buena relación con los proveedores.
- Diagrama de flujos óptimos que faciliten el entendimiento de cada una de las actividades.

El ámbito operativo conlleva distintas maneras de emplear las técnicas y metodologías, como principio la eliminación de este lleva hacia un gran paso de calidad y eficacia en los procesos y los productos que va desglosando oportunidades en reducir el lead time, mejorar

el flujo de dinero y optimar la entrega de los bienes. Las características vinculadas a este proceso dan como fin a particularidades necesarias para brindar más eficacia, por ejemplo, conseguir ideas de mejora en los empleados que conocen los procesos de trabajo a fondo (primera característica) la participación de los empleados y la obtención de resultados positivos (segunda característica) y la tercera característica se fundamenta más es que cada proyecto liderado por algún empleado reconocido en su capacidad y habilidad (amplia experiencia y ordinariamente veterano) para fortalecer planes de mejora inspeccionadas y supervisadas por áreas staff . Los principios están en base de alcance limitado y temporal, formación intensiva, propuestas de mejora, soporte de alta dirección, el concepto de “deberes”, utilizar la experiencia de veteranos, uso de comités, pequeños triunfos y eliminar Muda, con ello se esclarecen bases para las siguientes técnicas:

- Equipos de mejora.
- Estandarización.
- Herramientas estadísticas.
- Rediseño de Procesos.
- Value Stream Mapping.
- Nivelado de Flujos.
- Planes de acción.
- Tecnología de información.
- Tutorio (Coaching).

Cuando se lleven a cabo los tres ámbitos de la organización y se implementen las herramientas propuestas para los tres niveles del Kaizen (las herramientas de cada nivel), se facilitará el tratamiento asertivo de cada una de las divergencias, sin descuidar lo que se ha logrado a través de las convergencias para cada una de las empresas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- BENITEZ-CAMPO, N. E. Y. L. A. (2011). Producción limpia y biorremediación para disminución de la contaminación por cromo en la industria de curtiembres. *Ambiente y sostenibilidad*, 1, 25-31.
- Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales, (2006), *Diagnostico regional de producción más limpia Córdoba, Córdoba-Colombia*, Editorial Clave.
- Cheremisinoff NP, Bendavid-Val A (2001) *Green profits: the manager's handbook for ISO 14001 and pollution prevention*. Butterworth-Heinemann, Boston.
- Cobra, R. L. R. B., Guardia, M., Queiroz, G. A., Oliveira, J. A., Ometto, A. R., & Esposto, K. F. (2015). "Waste" as the common "Gene" connecting cleaner production and Lean Manufacturing: A proposition of a hybrid definition. *Environmental quality management*, 25(1), 25-40.
- Dow Jones Sustainability World Index. (s. f.). Recuperado 11 de agosto de 2020, de <https://espanol.spindices.com/indices/equity/dow-jones-sustainability-world-index>
- Gianni, M., & Gotzamani, K. (2015). Management systems integration: lessons from an abandonment case. *Journal of Cleaner Production*, 86, 265-276. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.023>.
- Gunjan Yadav, S. L. (2020). Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies. *Science Direct*.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). Análisis de los datos cuantitativos. *Metodología de la investigación*, 407-499.
- Hoof, Bart Van, *Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental* / Bart Van Hoff, Néstor Monroy, Alex Saer. Bogotá; Alfaomega Colombiana, Universidad de los Andes. Facultad de Administración, 2007.
- Jabbour, C. J. C., Sarkis, J., de Sousa Jabbour, A. B. L., & Govindan, K. (2013). Understanding the process of greening of Brazilian business schools. *Journal of Cleaner Production*, 61, 25-35.

- Ministerio del medio ambiente, M. A. (s. f.). Política Nacional de Producción más Limpia. REPUBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Políticas/polit_produccion_mas_limpia.pdf
- Oliveira, J. A. D. (2017). Relação entre as práticas de Produção mais Limpa e as de Produção Enxuta: estudos de casos múltiplos e survey sobre os impactos no desempenho ambiental, econômico e operacional da empresa (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Oliveira, J. A., Oliveira, O. J., Ometto, A. R., Ferraudo, A. S., & Salgado, M. H. (2016). Environmental Management System ISO 14001 factors for promoting the adoption of Cleaner Production practices. *Journal of Cleaner Production*, 133, 1384-1394.
- Parada Núñez, F. B. (2020). Aplicación de metodología Value Stream Mapping para identificar cuellos de botella por escenarios en minera Los Pelambres.
- Peña, L. P. (2010, mayo). La revisión bibliográfica. Universidad Javeriana - Facultad de Psicología. https://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/La_revisión_bibliografica.mayo_.2010.pdf.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785–805. Recuperado de <http://1164.107.64.200/supplements/10/1470/defining%20and%20developing%20measures%20of%20lean%20production.pdf>.
- Teddlie, C., y Tashakkori, A. (2003). Major Issues and Controversies in the Use of Mixed Methods in the Social and Behavioral Studies. En A. Tashakkori, y C. Teddlie (Eds.). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. (pp. 3-50). Thousand Oaks: Sage
- Yin, R.K. 2014. *Case study research. Design and methods*, 5th ed. London, Thousand Oaks: Sage.
- Tito Coila, V. (2014). Implementación de un proyecto de producción más limpia en una empresa proveedora de servicios galvánicos.
- González García, A., García García, Y., Gallego Quiceno, D. E., Sastoque Zapata, J. A., & Ramírez Juidias, E. (2016). Environmental impact of cloud computing and the internet of things. *Producción+ Limpia*, 11(2), 22-30.

- Gerage, A. M., Correia, M. D. A., Oliveira, P. M. L. D., Palmeira, A. C., Domingues, W. J. R., Zeratti, A. E., ... & Cucato, G. G. (2019). Physical activity levels in peripheral artery disease patients. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 113, 410-416.
- Rendón López, L. M., Escobar Londoño, J. V., Arango Ruiz, Á. D. J., Molina Benítez, J. A., Villamil Parodi, T., & Valencia Montaña, D. F. (2018). Educación para el desarrollo sostenible: acercamientos desde una perspectiva colombiana. *Producción+ Limpia*, 13(2), 133-149.
- Barraza, M. F. S., & Dávila, J. Á. M. (2008). Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua. *Pecunia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León*, (7), 285-311.

7. ANEXOS

FORMATO ENCUESTA REALIZADA A EMPRESAS

A nivel mundial en la industria se vienen desarrollando dos conceptos muy interesantes y contribuyentes a nivel organizacional, los conceptos son los siguientes:

- **Producción más limpia:** es una estrategia productiva y ambiental aplicada a los procesos y productos productivos. P + L tiene como objetivo aumentar la eficiencia en el uso de materias primas, insumos, agua y energía y actúa como fuente de impactos ambientales para prevenirlos.

- **Manufactura Esbelta:** Es un modelo de gestión que tiene como objetivo eliminar el desperdicio en la cadena de producción y entregar al cliente qué, cuándo, cuánto y cómo desea, buscando siempre la perfección a través de la mejora continua.

Después de esta breve introducción de los dos conceptos abordaremos unas preguntas para que sea posible señalar el uso de esta estrategia por parte de la empresa en la que trabaja.

1. ¿En la empresa se tiene algún conocimiento de los beneficios que proporciona unas buenas prácticas de producción más limpia?
 - A. No se tiene conocimiento.
 - B. Tenemos poco conocimiento.
 - C. Hemos escuchado del concepto.
 - D. Tenemos conocimiento del concepto.
2. ¿En la empresa se tiene conocimiento de los beneficios que proporciona unas buenas prácticas de manufactura esbelta?
 - A. No se tiene conocimiento.
 - B. Tenemos poco conocimiento.
 - C. Hemos escuchado del concepto.
 - D. Tenemos conocimiento del concepto.
3. ¿Cuál es su rol dentro de la empresa?
 - A. Representante Legal.
 - B. Gerente.
 - C. Supervisor.
 - D. Técnico.
 - E. Prefiero no responder.
4. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la empresa?
 - A. De 0 – 2 años.
 - B. De 2- 4 años.
 - C. De 4- 7 años.

- D. Más de 7 años.
- 5. ¿Cuántos trabajadores tiene la empresa?
 - A. De 1 – 10 trabajadores.
 - B. De 10 – 50 trabajadores.
 - C. De 50 – 100 trabajadores.
 - D. Más de 100 trabajadores.
- 6. ¿La empresa cuenta actualmente con alguna certificación? ¿Cuál certificación?

Responda las siguientes preguntas siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta.

- 7. ¿La empresa ha realizado o realizará cambios en su cadena de producción con el fin de tener un producto más amigable con el medio ambiente?
- 8. ¿La empresa cuenta con personal encargado para la limpieza y orden de las instalaciones y puestos de trabajo?
- 9. ¿La empresa cuenta con un plan de mantenimiento preventivo de los equipos?
- 10. ¿La empresa realiza una correcta segregación de los residuos de los procesos productivos según la normatividad vigente?
- 11. ¿La empresa tiene como política adquirir materia prima y/o materiales amigables con el medio ambiente?
- 12. ¿La empresa cuenta con un programa de reutilización de desechos y residuos del proceso productivo con el fin de promover la economía circular?
- 13. ¿Se tiene implementado el control estadístico de calidad, en sus procesos?
- 14. ¿Los empleados están capacitados en herramientas de solución de problemas?
- 15. ¿Qué porcentaje de proveedores de la empresa están certificados y son de absoluta confianza en la entrega de sus productos o materiales?
- 16. ¿Con qué porcentaje de proveedores se tiene intercambio electrónico de datos?
- 17. ¿Con qué porcentaje de clientes se tiene intercambio electrónico de datos?
- 18. ¿Usan dispositivos (tarjetas kanban) entre puestos de trabajo, para controlar el transporte y la producción?
- 19. ¿Qué porcentaje de proveedores externos, entregan justo a tiempo (varias entregas al día en pequeñas cantidades)?
- 20. ¿La organización tiene conocimiento de las prácticas de manufactura esbelta, sus técnicas y herramientas?
- 21. ¿La estructura organizacional (niveles jerárquicos), facilita la comunicación y acceso entre las diferentes áreas?

22. ¿Cuántas horas/año se ofrecen de capacitación en manufactura esbelta a los operarios?
23. ¿Los empleados han sido capacitados y entrenados para trabajar en cualquiera de las estaciones u operaciones de la planta?
24. ¿El empleado ha sido capacitado, entrenado y están autorizados para tomar decisiones en su puesto de trabajo, que favorezcan la eliminación y/o minimización de desperdicios, en el proceso?
25. ¿La empresa evalúa el costo de los desperdicios?
26. ¿La empresa cuenta con puestos de trabajo ergonómico y seguro?
27. ¿La empresa cuenta con un plan o una política de retroalimentación a los empleados, de las mejoras que se realicen en el puesto de trabajo?
28. ¿La empresa cuenta con áreas designadas y bien identificadas para almacenamiento del inventario, cerca al área donde se necesitan?

Las siguientes preguntas están relacionadas con las convergencias y divergencias asociadas directamente con la Producción más limpia y la Manufactura esbelta, debe escoger solo la opción que usted considere correcta:

Desperdicios

- ¿Podría una estrategia conjunta entre la Producción más limpia y la manufactura esbelta lograr una eliminación de residuos Lean y al mismo tiempo minimizar los residuos ambientales?
 - a) Si, ya que los desechos ambientales están ocultos en los desechos lean.
 - b) No, porque la eliminación de los residuos lean puede provocar un aumento de determinados residuos ambientales.
 - c) No, porque el pequeño tamaño de los lotes de producción ajustada incrementaría el transporte generando residuos ambientales en la preparación de los procesos.
 - d) No sabría responder.
- ¿La existencia de Lean Manufacturing ayuda a reducir costos y proporcionar recursos para la implementación de la Producción más limpia en una empresa?
 - a) Aprender a ver los desechos ambientales junto con los desechos ajustados es de gran ayuda para reducir los costos especialmente los relacionados con el cumplimiento de requisitos legales, y si se integra la producción más limpia con el pensamiento Lean permitirá descubrir costos ocultos.
 - b) Las propuestas de mejora Lean no tienen en cuenta la reducción de costes resultante de la minimización de residuos ambientales.

- c) Hay una alta discrepancia entre las ganancias financieras referentes a Lean y las obtenidas por la Producción más limpia.
 - d) Ninguna de las anteriores.
- ¿Considera que la producción más limpia y la manufactura esbelta se basan en una cultura de mejora continua para resolver problemas eliminando causas?
 - a) VERDADERO, ya que las dos implican una intensa comunicación, establecen indicadores y suministro de información, lo que ayuda a la resolución de problemas.
 - b) FALSO, el funcionamiento independiente de estos dos sistemas reduce los problemas y maximiza los resultados.
 - c) FALSO, porque los problemas ambientales que se presenten deben presentarse como barreras que deben superarse, sin necesidad de eliminar la causa.
 - d) Ninguna de las anteriores
- ¿La producción más limpia en conjunto con la manufactura esbelta aumenta la visibilidad de sus iniciativas y abre puertas a nuevos mercados?
 - a) Abre las puertas a mercados nacionales e internacionales porque gracias a la combinación de estrategias se puede generar una mejor relación con la comunidad vecina, debido a la responsabilidad social y ambiental, por lo tanto, sería muy atractivo para mercados extranjeros.
 - b) Lean atiende a los consumidores motivados por el costo, mientras que la producción más limpia a los consumidores motivados por la calidad, estas estrategias en conjunto solo serían exitosas y abrirían puertas a nuevos mercados si la percepción de costo-beneficio no se vea afectada.
 - c) No es necesario una responsabilidad social y ambiental para que nuevos mercados se fijen en la empresa.
 - d) No está de acuerdo con ninguna de las anteriores.
- ¿La producción más limpia y la manufactura esbelta comparten el mismo objetivo de eliminar desperdicios, reducir impactos y costos?
 - a) Totalmente de acuerdo, también consideran que las medidas de control de la contaminación que no se basan en la mejora continua del proceso son un costo y deben utilizarse como último recurso.
 - b) En total desacuerdo, la manufactura esbelta con sus prácticas tradicionales no es capaz de alcanzar plenamente los objetivos de la producción más limpia.
 - c) Desacuerdo, a menudo los objetivos de producción más limpia se mantienen en una posición accesoria sin ser utilizados para la toma de decisiones de la manufactura esbelta.
 - d) En desacuerdo con todas las anteriores.
- ¿En el plan de capacitación de la organización se incluyen temas como liderazgo y cultura medio ambiental?
 - a) Si
 - b) No
 - c) No se realizan capacitaciones
 - d) No tengo conocimiento
- ¿Cuál de las siguientes prácticas de manufactura se adaptan a objetivos ambientales?
 - a) Kaizen.

- b) 5S
 - c) VSM (Mapa de flujo de Valor)
 - d) Todas las anteriores
- ¿Las prácticas de manufactura esbelta y de producción más limpia ayudan a reducir el riesgo ambiental en la organización?
 - a) La manufactura esbelta tiene muchos puntos ciegos al momento de reducir el riesgo ambiental.
 - b) La convergencia de las prácticas de PML y manufactura esbelta ayudan a reducir significativamente el riesgo ambiental.
 - c) Al momento de realizar la convergencia entre las dos prácticas se producen demasiados desperdicios.
 - d) No sabría responder.
- ¿Unas buenas prácticas de Producción más Limpia y Manufactura Esbelta nos podrían llevar a cuál de las siguientes certificaciones?
 - a) ISO 9000
 - b) ISO 1400
 - c) ISO 14001 - ISO 9001
 - d) Ninguna de las anteriores.
- ¿La buena convergencia entre las prácticas de PML y manufactura esbelta ayudaría a los empleados a alcanzar su máximo nivel de productividad?
 - a) Los beneficios de la adopción conjunta de la manufactura esbelta y PML pueden extenderse a la cadena de suministro, y así lograr un alto nivel de productividad.
 - b) Dichas prácticas no tienen relación con la cadena de suministro.
 - c) La cadena de suministro solo depende de la manufactura esbelta.
 - d) La cadena de suministro solo depende de la PML.
- ¿Qué tan perjudicial para el medio ambiente es la convergencia de dichas prácticas?
 - a) Los impactos ambientales están asociados con los desechos ambientales, que a su vez están ocultos en los desechos Lean, por lo que, unas buenas prácticas serán amigables con el medio ambiente.
 - b) Son muy perjudiciales ya que aumentarán el desperdicio.
 - c) Muy perjudicial ya que solo quiere aumentar la productividad en la empresa.
 - d) Ninguna de las anteriores.
- ¿Qué importancia tiene aplicar el ciclo de vida en las dos prácticas?
 - a) Es de gran importancia aplicar las herramientas del ciclo de vida a la cadena de valor Lean ya que puede ser más económico que aplicarlo a estas herramientas por sí solas, lo que en gran parte ocasionaría la minimización de costos en la empresa.
 - b) No es importante, porque la Manufactura esbelta sin la producción más limpia puede volverse ciego al ciclo de vida de los productos, sin observar los residuos, riesgos e impactos ambientales antes de la producción.
 - c) No está de acuerdo con ninguna de las opciones anteriores.
 - d) A y B son correctas
- ¿Es importante la participación de los empleados en la aplicación de estas prácticas en conjunto en la empresa?

- a) El empoderamiento y la participación de los empleados son parte de la cultura creada por la manufactura esbelta y favorece a la producción más limpia.
- b) Involucrarse en mejoras ambientales mejora el ambiente de trabajo y aumenta la satisfacción de los empleados. Y también es importante el compromiso de la alta dirección y el liderazgo.
- c) Hay diferencias en el poder y el acceso a la información de los líderes que dirigen la producción más limpia y manufactura esbelta.
- d) LA opción A y B son correctas.
- ¿Como considerar el riesgo ambiental?
 - a) Las prácticas de manufactura esbelta pueden ayudar al objetivo de reducir el riesgo ambiental.
 - b) El riesgo ambiental es uno de los principales puntos ciegos de Lean en relación con la Producción más limpia.
 - c) Ninguna de las anteriores
 - d) No tiene ninguna importancia
- ¿La Manufactura Esbelta y la Producción más limpia favorecen una estrecha colaboración con la cadena de suministro?
 - a) Los beneficios de la adopción conjunta de la manufactura esbelta y la producción más limpia se extienden a la cadena de suministro.
 - b) Cuanto más larga se haga la cadena de suministro, mayores serán las emisiones.
 - c) En algunos casos, ya que la presión para mejorar el proceso o reducir el impacto puede recaer sobre el proveedor, lo que puede afectar a la cadena de suministro.
 - d) Todas son correctas
- ¿A que están asociados los impactos ambientales?
 - a) Los impactos ambientales están asociados con los desechos ambientales, que a su vez están ocultos en los desechos Lean.
 - b) Se asocian a las prácticas de Manufactura esbelta las cuales no se adaptan a los objetivos de Producción más limpia y pueden resultar en mayores impactos ambientales.
 - c) Lean tiene dificultades para minimizar principalmente los impactos ambientales resultantes de las emisiones atmosféricas de CO2 y COV
 - d) Ninguna de las anteriores.

Por otro lado, se anexa el enlace correspondiente a la encuesta virtual que será aplicada a las empresas correspondientes.

- <https://forms.gle/iq854iGVpxS1UfwP7>

**Tabla 7: MATRIZ DE INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LA CVS DE EMPRESAS
CON NEGOCIOS VERDES**

MUNICIPIO	RAZÓN SOCIAL	SUBSECTOR	NOMBRE DE CONTACTO	NUMERO DE CONTACTO	EMAIL
Montería	ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE CÓRDOBA (ASOFRUTYHOCOR)	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Edison Peña	3145933217	sanvalentin1903@hotmail.com
Montería	ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES OVINOS Y CAPRINOS DE CÓRDOBA - ASOVICOR	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Mauricio Buelvas	311 7133015	asovicor@gmail.com
Montería	FINCA COSTA AZUL	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Luis Ghisays	3116657096	bebidascostaazul@gmail.com
Montería	ASOCIACIÓN DE MUJERES PRODUCTORAS DE MIEL DE ABEJAS DEL CARIBE - APROMIEL	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Maria Teresa Restrepo	3205219617	apromiel@hotmail.com
Montería	ACONDICIONADORES DE SUELO ARTESANALES DE COLOMBIA	Orgánico	Patricia Jaller	3005986767	ingenierajaller@gmail.com
Montería	ECO DE COLOMBIA S. A. S.	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Jaime Sanchez	3215855643	contacto@ecodecolombia.com
Montería	ECOIKOS EAT	Sistemas de Producción Ecológico,	Ismael Campo	3008005431	smaelcampo0@gmail.com

		Orgánico y Biológico			
Montería	EL PORTAL DE LIBIA	Otros Bienes Y Servicios Verdes Sostenibles	Libia Berrio	3008040612	elportaldelibia@hotmail.com
Montería	LA COLMENA P Y D	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Alexander Canabal	3107163641	lacolmenapyd@hotmail.com
Montería	ASOCIACION DE COMUNIDADES RURALES DE LA DIOCESIS DE MONTERIA, "ASOCORDIM"	Alimentario	Nelsy Muñoz	3205412766	asocordim8@hotmail.com
Montería	FEDEARROZ	Alimentario	Enrique Saavedra		Enriquesaavedra@fedearroz.com.co
Montería	ATHENA FOODS	Alimentario	Norelys Morales		norelys.morales@athfoods.com
Montería	POSTOBON MONTERÍA	Alimentario	Leidy Sandoval		lsandoval@postobon.com.co
Montería	CODELAC	Alimentario			codelac@codelac.org
Cereté	FIBRAS Y SUSTRATOS DEL CARIBE	No Maderables	Jader Humanez	3216910282	sustitutosecologicos@une.net.co
San Pelayo	ASOCIACIÓN PRODUCTORA DE PLÁTANO DE SAN PELAYO - ASOPLATAS	Sistemas de Producción Ecológico, Orgánico y Biológico	Victor Hernandez	3136353433	asoplatassanpelayo@hotmail.com

Fuente: Elaboración propia.