

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Levantamiento Comparativo de Indicadores de Tecnologías de Gestión de La Producción
Aplicados en La Industria Argentina y en La Industria Santandereana

Daniela Alejandra Cuadros Ortiz

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director:

Edwin Flórez



Bucaramanga

Universidad Santo Tomás

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

2017

Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Levantamiento Comparativo de Indicadores de Tecnología de Gestión de la Producción Aplicados en la Industria Argentina y en la Industria Santandereana.	13
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.1.1 Descripción del Problema.....	13
1.2 Formulación Problema	24
1.3. Justificación	24
1.4. Objetivos	27
1.4.1 Objetivo General.....	27
1.4.2 Objetivos Específicos	27
2. Marco Referencial.....	28
2.1 Marco Teórico	28
2.2. Marco Conceptual.....	35
2.2.1. Productividad	35
2.2.2. Competitividad.....	35
2.2.3. Gestión tecnológica	35
2.2.4. Planificación	36
2.2.5. Siete perdidas	36
2.2.6. 5's (Cinco s).	38
2.2.7. Innovación tecnológica	39

<i>LEVANTAMIENTO COMPARATIVO DE INDICADORES DE TECNOLOGÍAS...</i>	4
2.3 Marco Histórico	39
2.4. Marco Legal.....	42
2.5. Estado del Arte.....	44
3. Marco Metodológico	49
3.1. Metodología	49
3.1.1 Fundamentos Epistemológicos.....	49
3.1.2. Fases, etapas o momentos del proyecto.....	49
4. Fase 1: Selección del sector y Priorización de la Industria	51
4.1. Matriz de Priorización de Sectores Económicos	62
4.1.1 Definición de factores	62
<i>4.1.1.1 Impacto productivo al PIB.....</i>	<i>62</i>
<i>4.1.1.2 Crecimiento del sector.....</i>	<i>63</i>
<i>4.1.1.3 Generación de empleo.....</i>	<i>63</i>
4.1.2 Ponderación de factores	64
4.1.3 Calificación ponderada de los sectores vs el factor.....	64
4.1.4 Suma de calificaciones ponderadas de sectores vs factores	65
5. Fase II: Priorización, Reconocimiento y diagnóstico de la industria.....	69
5.1.. Matriz de Priorización de la Industria.....	69
5.2. Definición de Factores	69
5.2.1 Aporte al PIB.....	69
5.2.2 Productividad	680
5.2.3 Calificación ponderada de las industrias vs el factor	71
5.2.4 Suma de calificaciones ponderadas de las industrias vs factores	71

<i>LEVANTAMIENTO COMPARATIVO DE INDICADORES DE TECNOLOGÍAS...</i>	5
5.2.5. Cálculo del Tamaño de la Muestra Conociendo el Tamaño de la Población	72
5.3. Documento Diagnostico	74
6. Fase III: Resultados obtenidos.....	76
6.1 resultados obtenidos en el PSWA statistics	75
6.1.1 Indicador de control visual	75
6.1.2 Indicador de SMED	80
6.1.3 Gestión de costos	83
6.1.4 Gestión de calidad	86
6.1.5 Planificación y control de la producción.....	91
6.1.6 Métodos y tiempos.....	95
6.2 Comparación del estudio realizado en Argentina y los resultados obtenidos en Bucaramanga.....	101
6.3 Listados de recomendaciones a la industria metalmecánica.....	104
6.4 Diseño de Indicadores a Estudiar.....	106
7. Conclusiones	108
Referencias Bibliográficas.....	112
Apéndices	117

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Puesto en los indicadores de competitividad</i>	15
Tabla 2. <i>Identificación y Priorización de las Apuestas de la Agenda Interna de Productividad y Competitividad de Santander</i>	18
Tabla 3. <i>Evolución de Bucaramanga en el Ranking Doing Business</i>	19
Tabla 4. <i>Fases de la investigación</i>	50
Tabla 5. <i>Casos de implementación de Indicadores</i>	52
Tabla 6. <i>Casos de implementación de indicadores en Colombia.</i>	53
Tabla 7. <i>Demanda de empleo según las ramas de actividad.</i>	60
Tabla 8. <i>Crecimiento del PIB en industrias Santandereanas según las ramas de actividad.</i>	61
Tabla 9. <i>Crecimiento del PIB en Santander (2000- 2015)</i>	62
Tabla 10. <i>Impacto productivo al PIB</i>	63
Tabla 11. <i>Crecimiento del Sector</i>	63
Tabla 12. <i>Generación de empleo</i>	64
Tabla 13. <i>Ponderación de factores</i>	64
Tabla 14. <i>Matriz ponderada de sectores</i>	64
Tabla 15. <i>Matriz de priorización del sector escogido.</i>	65
Tabla 16. <i>Aporte al PIB</i>	67
Tabla 17. <i>Productividad</i>	68
Tabla 18. <i>Ponderación de factores.</i>	68

<i>LEVANTAMIENTO COMPARATIVO DE INDICADORES DE TECNOLOGÍAS...</i>	7
Tabla 19. <i>Matriz ponderada de las industrias</i>	69
Tabla 20. <i>Matriz de priorización de la industria escogida.</i>	69
Tabla 21. <i>Listado de empresas a diagnosticar</i>	71
Tabla 22. <i>Diagnostico empresarial.....</i>	73
Tabla 23. <i>Indicadores a Estudiar.....</i>	106
Tabla 24. <i>Resultado general del diagnóstico.....</i>	99
Tabla 25. <i>Puntaje del diagnostico.....</i>	100
Tabla 26. <i>Comparación del estudio realizado en Argentina y los resultados obtenidos en Bucaramanga.</i>	103

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Contraste de Competitividad de las Regiones.....	21
<i>Figura 2.</i> Distribución de las Industrias Argentinas.....	22
<i>Figura 3.</i> Bucaramanga y su Área Metropolitana	26
<i>Figura 4.</i> PIB per cápita (PPA): Puesto de Colombia entre 176 países del mundo y países de América Latina (más bajo, mejor).....	24 47
<i>Figura 5.</i> Clasificación de los sectores económicos.....	55
<i>Figura 6.</i> Empresas activas en la plataforma compite 360.....	56
<i>Figura 7.</i> Industrias manufactureras en Santander.	57
<i>Figura 8.</i> Industrias constructoras en Santander.....	57
<i>Figura 9.</i> Industrias de suministros de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado en Santander.....	58 58
<i>Figura 10.</i> Industrias agrícolas y ganaderas en Santander.	58
<i>Figura 11.</i> Industrias de comercio en Santander.	59
<i>Figura 12.</i> Manejo de residuos en la industria.	76
<i>Figura 13.</i> Puestos de trabajo señalizados.....	77
<i>Figura 14.</i> Limpieza en la jornada laboral.....	78
<i>Figura 15.</i> Utilización de tarjetas rojas o códigos de colores.....	79
<i>Figura 16.</i> Utilización de tarjetas rojas o códigos de colores.....	80
<i>Figura 17.</i> Tiempos de preparación.....	81
<i>Figura 18.</i> Actividades internas y externas	82

<i>Figura 19. Alistamiento de materiales.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 20. Costos y rentabilidad del producto.</i>	<i>84</i>
<i>Figura 21. Valor agregado del producto.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 22. Planificación de recursos.</i>	<i>86</i>
<i>Figura 23. Desarrollo de la misión empresarial.</i>	<i>87</i>
<i>Figura 24. Control de piezas defectuosas.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 25. Logro de la calidad y satisfacción del cliente.</i>	<i>90</i>
<i>Figura 26. Actividades de calidad.</i>	<i>91</i>
<i>Figura 27. Gestión de inventarios.</i>	<i>92</i>
<i>Figura 28. Planificación de recursos empresariales y planificación de requerimientos de material</i>	<i>93</i>
<i>Figura 29. Tiempos de espera y entrega de pedidos</i>	<i>95</i>
<i>Figura 30. Tiempo del sistema productivo.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 31. Capacidad de producción.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 32. Utilización de puestos de trabajo.</i>	<i>97</i>

Lista de Apéndice

	Pág.
Apéndice A. Evidencias de Visitas realizadas a la Planta Chinchilla Sandoval	118
Apéndice B. Evidencias de Visitas realizadas a la Planta Dismacon	120
Apéndice C. Evidencias de Visitas realizadas a la Planta Electroacabados	122
Apéndice D. Evidencias de Visitas realizadas a las Oficinas de Petroinsumos	126
Apéndice E. Evidencias de Visitas realizadas a las Instalaciones de Vitelsa	130

Introducción

En la actualidad, la competencia se evidencia en todos los mercados a nivel mundial y esto conlleva a las compañías a vivir y realizar constantes cambios con el fin de proporcionar estrategias que permitan realizar mejoras en los sistemas productivos y así mismo competir con cualquier tipo de proveedor ofreciendo un producto de excelente calidad y asegurando su posicionamiento en el mercado.

Para lograr con el cumplimiento de los objetivos planteados, las organizaciones y/o compañías pueden reestructurar sus procesos gracias al rediseño o cambio radical de los mismos, a través de la tecnologías de gestión de la producción, desde siempre esta ha sido una actividad primordial para las empresas, ya que disminuye los riesgos comerciales y las incertidumbres del negocio, preparándolos así para el futuro de la organización; Además esta incrementa la calidad de la gestión empresarial, también esta contribuye a una mejoría del uso de las tecnologías ya existentes ocasionando más productividad a la empresa desarrollándolas así de una manera estratégica que le permita llegar hacia los objetivos de la misma reforzando sus recursos, experiencias y capacidades.

Por tanto, en las industrias manufactureras se debe analizar y evaluar cada uno de los procesos y subprocesos que tenga el sistema productivo, por eso la aplicación de nuevas metodologías es fundamental para obtener mejoras de calidad, producción, tiempos y costos, además de aumentar significativamente la productividad y competitividad de la industria y garantizar la permanencia en el mercado y mejorar la satisfacción de los clientes y la fidelización de los mismos.

También, la aplicación de la gestión de tecnologías de la producción se ha desarrollado notablemente en el sector metalmecánico, ya que día a día ha adquirido un mayor crecimiento e importancia en la economía del país y la región. Es innegable que por medio de la innovación y la tecnología este sector se consolide como una fuente potencial de ingresos no solo a nivel región y nacional sino también en el ámbito internacional.

El propósito de este proyecto consiste en indagar la manera en que trabajan de los sistemas productivos del sector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana contrastando las nuevas metodologías implementadas en otros lugares del mundo y ver la viabilidad de su aplicación en la región, consiguiendo como resultado un análisis de la muestra que será de gran importancia, ya que se podrán brindar mejoras competitivas para este sector. Al analizar y diagnosticar los sistemas productivos de la industria metalmecánica se busca dar un enfoque en el rediseño de los procesos y la implementación de nuevas herramientas que le brinden a las organizaciones mayor eficacia, más calidad a sus productos y evitar las pérdidas de tiempo entre procesos y así poder garantizar el mejoramiento continuo de las empresas que pertenecen a este sector. Así mismo, la realización de este proyecto y la implementación de estas nuevas tecnologías de gestión aportaran a su línea investigativa el estado en que se encuentran los indicadores, para que puedan ser utilizadas en futuras acciones de consultoría.

1. Levantamiento Comparativo de Indicadores de Tecnologías de Gestión de la Producción Aplicados en la Industria Argentina y en la Industria Santandereana.

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Descripción del Problema. La globalización es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a gran escala, que consiste en la comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo, unificando sus mercados, sociedades y culturas. La globalización ha generado desigualdades de intercambio comercial, acceso a servicios, a la tecnología y a las oportunidades de desarrollo social. [1]

Por tanto, estas desigualdades afectan las necesidades de evolución en tecnologías de gestión que ocurren constantemente en la industria y que están relacionadas con la productividad y la competitividad de las mismas, a su vez genera marcadas diferencias en el desarrollo económico, en niveles de educación, salud, ingreso y condiciones ambientales de un país.

En conclusión es posible indicar que “las tecnologías de gestión son una de las disciplinas que está generando un interés creciente en el campo de la dirección estratégica; Se puede definir como un conjunto sistemático de procesos orientados a la planificación, organización y ejecución de actividades relacionadas con la evaluación, adquisición y puesta en marcha de tecnologías claves para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de una organización; con el objetivo de generar productos y/o servicios competitivos a partir del aprovechamiento de su capacidad tecnológica” [2].

Por otra parte, el fondo de cooperación sur-sur, el instituto nacional de tecnologías industriales de argentina (INTI) y Alianza de internacional de cooperación de Japón (JICA)

firmaron un convenio para la realización de curso para terceros países: Tecnologías de gestión de la producción en pequeñas y medianas empresas (miPyMEs) destinado a mejorar la competitividad de estas y acercando respuestas tecnológicas apropiadas al nuevo entorno productivo industrial; por consiguiente este posee como único objetivo la implementación de ciertos indicadores que nos darán paso al diagnóstico y los problemas que tienen las industrias en la región de Santander en cuando las tecnologías de gestión de la producción. [3].

La competitividad y la economía colombiana han crecido en los últimos dos años a tasas más elevadas de los últimos 30 años. Este crecimiento es causado por mejoras sustanciales en materia de seguridad, mayor estabilidad macroeconómica, fuertes incentivos a la inversión y un entorno económico internacional favorable. Teniendo en cuenta los cambios desfavorables recientes en el entorno económico internacional, para seguir creciendo a tasas elevadas, es necesario que Colombia mejore su competitividad; Es importante recordad que la competitividad refleja la capacidad de un país de crecer, innovar, penetrar mercados internacionales y consolidar los mercados existentes. [4].

En la Tabla 1 se presenta, para Colombia y un grupo de países de referencia, los resultados recientes de siete indicadores que miden, de diversas formas, la competitividad. Los indicadores de la tabla incluyen las mediciones globales de competitividad del Foro Económico Mundial (FEM), el *Institute for Management Development* (IMD) y la Organización Marítima Internacional (IMCO). Estas mediciones globales son indicadores que agrupan numerosas variables y abarcan diversos temas tales como la educación, la capacidad de innovación, la infraestructura, y el sistema financiero del país.

Tabla 1. Puesto en los indicadores de competitividad

País	Foro Económico Mundial 2009: / 134 países	IMD 2008: / 55 países	Facilidad de hacer negocios 2008: / 181 países	IMCO 2006: / 45 países	Índice de libertad económica 2008: / 162 países	PIB por habitante (PPA) 2007: / 180 países	Productividad por trabajador (PPA) 2006: / 128 países
Colombia	74	41	53	32	67	89	71
PAÍSES DE REFERENCIA (América Latina)							
Argentina	88	52	113	37	108	58	50
Brasil	64	43	125	30	101	79	69
Chile	28	26	40	18	8	55	38
México	60	50	56	33	44	61	58
Perú	83	35	62	35	55	84	81
Venezuela	105	55	174	42	148	63	51
PAÍSES DE REFERENCIA (no América Latina)							
Corea	13	31	23	19	41	35	28
España	29	33	49	15	31	28	30
Irlanda	22	12	7	1	3	7	5
Malasia	21	19	20	26	51	57	44
Portugal	43	37	48	23	53	40	35
Rep. Checa	33	28	75	21	37	36	40

Nota: Las cifras en rojo corresponden a puestos más bajos que Colombia, y las cifras en verde corresponden a puestos más altos que Colombia.

Nota: (Foro Económico Mundial (FEM) “The Global Competitiveness Report 2008-09”)

La pérdida de competitividad esencialmente refleja la menor inversión de colombianos en el exterior y la ampliación del déficit en la cuenta corriente. Esta última ha tenido una tendencia creciente en los últimos años. Otras variables en las cuales Colombia resulta mal calificada, confirman el atraso del país en estas áreas, como es el caso de la infraestructura y maquinaria de industrias.

Basado en estas estrategias, la Comisión Nacional de Competitividad formuló una visión de largo plazo para Colombia basada en unas metas estratégicas. Se definió:

“En 2032 Colombia será uno de los tres países más competitivos de América Latina y tendrá un elevado nivel de ingreso por persona equivalente

al de un país de ingresos medios altos, a través de una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, con un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza” [5]

Finalmente, para contextualizar al objetivo principal que es Santander, en 1994, la firma de consultoría Monitor Company utilizó las teorías de ventaja competitiva diseñadas por el profesor Michael Porter, además de resaltar los métodos de producción Tayloristas y el concepto de Post-Fordismo para dar un análisis más conciso de la experiencia. En contra posición existen conocimientos contradictorios a los anteriores los cuales será de gran valor para la realización de este proyecto, como lo es el caso de la teoría clásica o de las relaciones humanas o denominada escuela humanística que pretendió desarrollar una nueva filosofía empresarial, una civilización industrial en que la tecnología y el método de trabajo constituyen las más importantes preocupaciones del administrador.

Surgió de la necesidad de contrarrestar la fuerte tendencia a la deshumanización del trabajo, iniciada con la aplicación de métodos rigurosos, científicos y precisos, a los cuales los trabajadores debían someterse forzosamente y tiene exponentes como Frederick Herberg, Elton Mayo y Mary Rarker Follet entre otros. Otra oposición a las 5 fuerzas de Porter es el experimento de Hawthorne que Consistió en investigar las causas de la alta rotación de personal y problemas en los procesos productivos y observar el efecto de las condiciones de iluminación en los niveles de producción [6].

Por lo tanto, la firma consultora (monitor Company) realizó un análisis de fortalezas y vulnerabilidades del ambiente competitivo de Colombia y de algunas regiones del país.

En el estudio llevado a cabo para Bucaramanga el equipo consultor entrevistó a 80 personas, entre empresarios y funcionarios públicos. Donde Monitor afirma que Bucaramanga es una ciudad con una historia particular, marcada por guerras, introspección e individualismo, y que su desarrollo es particularmente interesante a la luz de lo ocurrido en otras regiones del país. [7].

En la Tabla 2 se presentan las apuestas regionales priorizadas en la Agenda Interna de Productividad y Competitividad de Santander.

Teniendo en cuenta los resultados del estudio, se hace necesario comparar con una industria en un mayor grado de desarrollo tecnológico. En este sentido, la estructura industrial de la ciudad de Bueno Aires está respaldada en un largo sendero progresivo de más de una década.

Tabla 2. Identificación y Priorización de las Apuestas de la Agenda Interna de Productividad y Competitividad de Santander.

SECTOR, CLUSTER, O CADENAS PRODUCTIVAS	Puntaje	PRODUCTOS	Promedio	Posición
1. CADENAS AGROFORESTALES - AGROINDUSTRIALES	29.4	Cacao – Chocolate - Derivados	19.1%	1
		Palma - Óleo químico	18.7%	2
		Frutas - (piña, guayaba, mora, cítrico, aguacate) – alimentos Procesados.	15.6%	3
		Caña - Panela - Alcohol	15.1%	4
		Forestal – Madera	9.2%	5
		Caucho	6.6%	6
		Lácteos (para a proteína animal)	6.2%	7
		Café – Derivados	5.7%	8
		Fique – Fibras	4.2%	9
		Hortalizas	4.1%	10
		Tabaco	2.8%	11
2. CENTRO PRESTADOR DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS	24.4	Educación (es un requerimiento transversal)	26.4%	1
		Salud	24.4%	2
		Turismo	23.8%	3
		Nuevas Tecnologías: Informática y Comunicaciones	12.7%	4
		Artes Gráficas	11.2%	5
		Ambientales	8.5%	6
3. MANUFACTURA E INDUSTRIA	20	Confecciones	25.0%	1
		Oro, Joyas, Tintes	23.1%	2
		Cuero, Calzado y Marroquinería	19.2%	3
		Metalmecánica	17.2%	4
		Artesanías	11.0%	5
		Dulces procesados	10.8%	6
4. PROTEÍNA ANIMAL	18.8	Avícola (pollo, huevo)	25.8%	1
		Bovino (carne, leche)	17.6%	2
		Maíz	16.2%	3
		Caprino	11.5%	4
		Piscícola	10.9%	5
		Porcino	8.6%	6
		Yuca	8.2%	7
		Soya	5.1%	8
		Sorgo	4.6%	9
5. HIDROCARBUROS, MINERÍA Y ENERGÍA	7.5	Petróleo y Gas (es del resorte Nacional)	35.8%	1
		Hidroenergía (es del resorte Nacional)	25.8%	2
		Carbón	23.1%	3
		Petroquímica Liviana	15.4%	4

Nota: (Gobernación de Santander y Cámara de Comercio de Bucaramanga, “Agenda Interna para la Productividad y Competitividad de Santander”, 2005)

También existen otros estudios en cuanto a Santander - Bucaramanga como región competitiva, en este se miró qué tan productiva es y en qué posición se encuentra con respecto a las demás ciudades del país, en la tabla 3 se muestra la evolución de la ciudad desde el año 2008 hasta el 2013, en la cual se ve que se ubicó en el puesto 3 en el 2008 y ya para el 2010 bajó 15 posiciones, lo cual impulsó a las entidades dirigidas por la Alcaldía de Bucaramanga y la Cámara de Comercio a realizar trabajos conjuntos para fortalecer las deficiencias, hecho que se vio reflejado en el último informe en donde la ciudad subió al puesto 14, y la ilustración 1 muestra la gráfica realizada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), que desde hace 15 años viene estudiando el desempeño de las regiones en Colombia. [8]

Tabla 3. *Evolución de Bucaramanga en el Ranking Doing Business*

Año	2008	2010	2013
Posición de Bucaramanga	3	18	14
Número de Ciudades analizadas	13	21	23

Nota (Alcaldía de Bucaramanga. Informe boletín inversión Volumen I, No 1 2014)

Una de las estrategias importantes para impulsar la innovación del país ha sido la creación del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (PND 2014-2018), en el que están contenidas las disposiciones y metas ambiciosas en lo concerniente a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), que si son aplicadas de forma adecuada, incrementarán significativamente el desempeño del país en estos aspectos, también posibilitarán que los esfuerzos que se hagan en CTeI para mejorar la competitividad de Colombia tengan impactos realmente positivos en las condiciones de vida de los colombianos. [8]

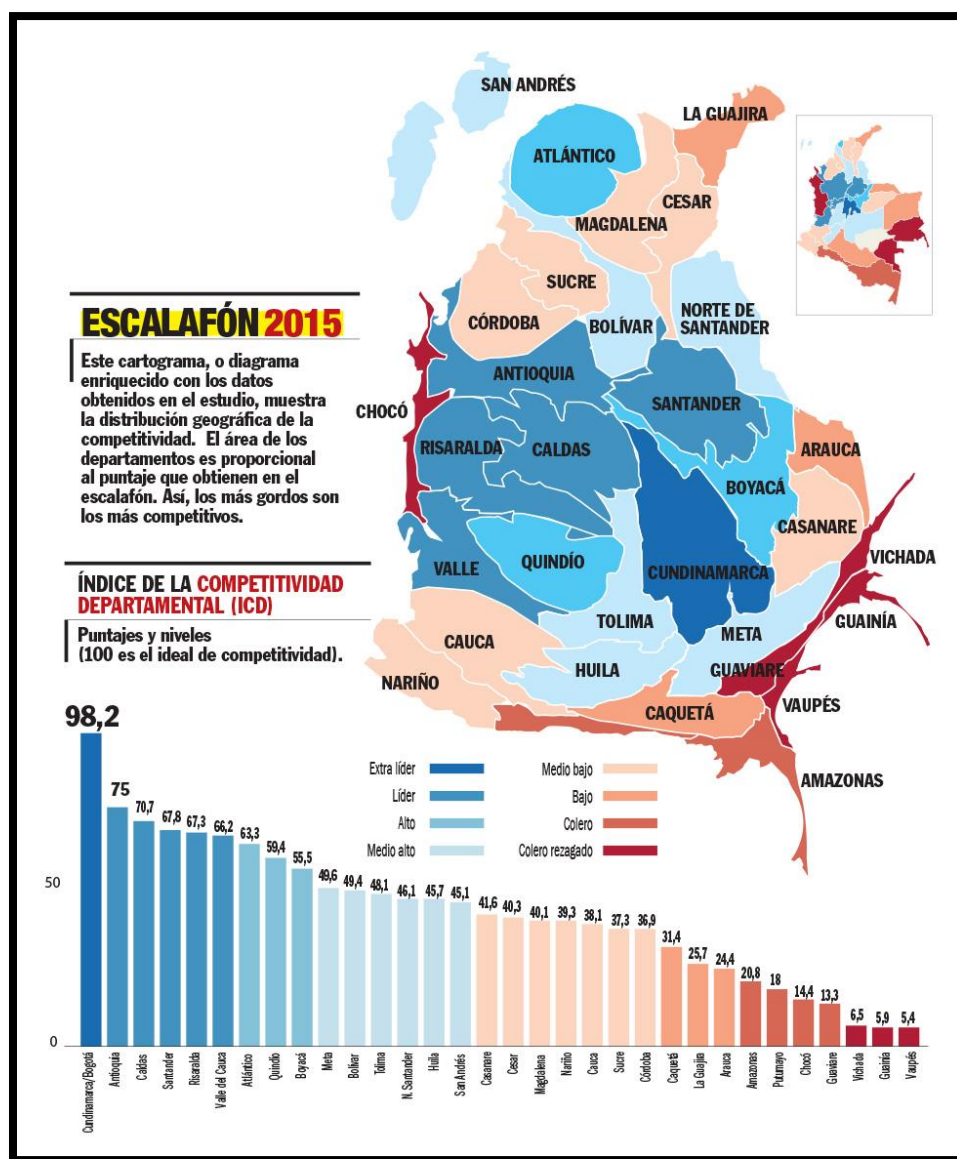


Figura 1. Contraste de Competitividad de las Regiones.

Nota: (Revista semana. Informe boletín inversión 10 de octubre del 2015)

Para relacionar y consolidar a estos países a medida que la industria argentina producía bienes, fue generando paralelamente: procesos de aprendizaje e incorporación de tecnología, la calificación permanente de los agentes económicos, un marco institucional y regulatorio, la

introducción en la división internacional del trabajo, la organización económica de sus mercados, la articulación con las otras actividades económicas, etc.

Por lo tanto, los cambios significativos a través del tiempo, en cada uno de los aspectos señalados, fueron articulando la organización social para la producción de bienes manufacturados. En su evolución, la economía argentina se fue destacando por su grado de industrialización en el ámbito latinoamericano, pero si el punto de comparación es el de los países más avanzados, sus rasgos centrales son los característicos de una economía ‘semiindustrializada’. [9].

Si observáramos un mapa de la Argentina, evidenciaríamos que el sector industrial del mismo se desarrolló de una manera diferencial. Esto se debe a factores de localización relacionados con los medios de transporte, el mercado, las fuentes de energía, la infraestructura y por supuesto, las facilidades impositivas de cada lugar.

En primer lugar, encontramos aquellas áreas industriales tradicionales, en donde las industrias se instalaron en el momento preciso de la sustitución de importaciones. Por ejemplo, El Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) los centros industriales de la provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Todos ellos correspondientes a industrias metalúrgicas, metal-mecánica, siderúrgica y petroquímica. Actualmente, esta área concentra la mayor producción del país. [10]

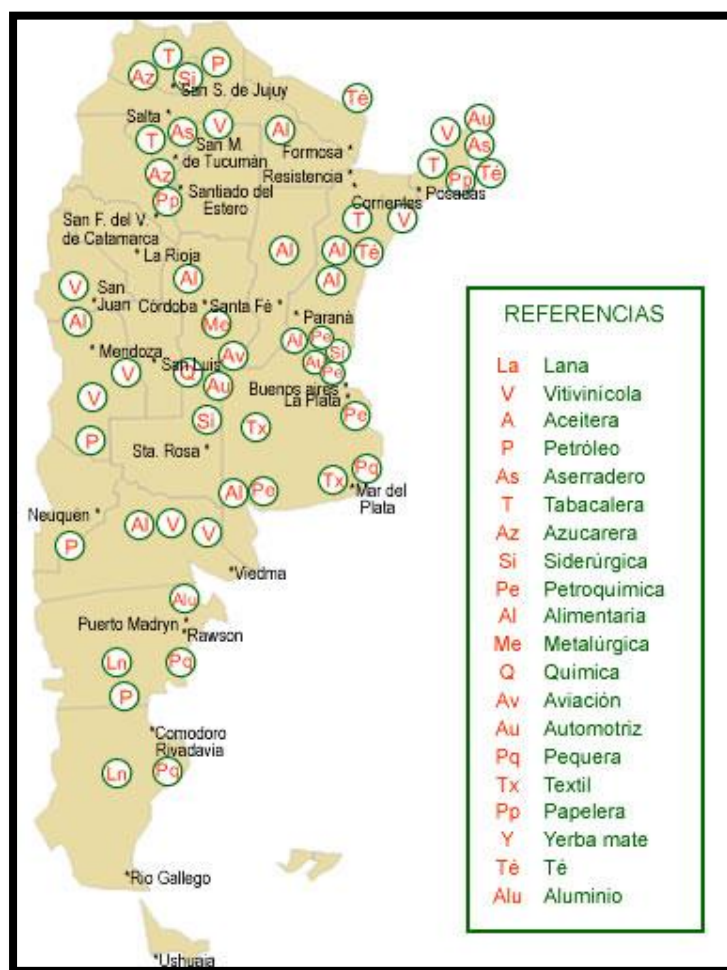


Figura 2. Distribución de las Industrias Argentinas.

Nota: (Observatorio permanente de las pymes Argentinas, 2002)

En cuanto al sector industrial se están produciendo cambios significativos a partir del Plan de Convertibilidad. La recuperación del nivel de actividad es uno de los elementos globales que sobresale. En 1991 se incrementó en un 11.9%, en 1992 el 7.3% y se prevé un crecimiento menor en 1993. Este crecimiento fue generado por comportamientos muy disímiles a nivel sectorial. La industria automotriz, que ha triplicado su producción en relación a los valores de 1990, y los

productos electrodomésticos, que más que duplicaron su actividad en igual período, son los sectores más dinámicos y que explican gran parte del crecimiento industrial argentino. [11].

Para fortuna de nuestra nación hoy en día se cuenta con la organización latinoamericana libre de comercio (ALALC), Esta expresión se utiliza asociada al Comercio exterior y el Comercio Internacional entre países, fue creada por el Tratado de Montevideo de 1960, con la participación de Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay, Perú y Uruguay. Consecutivamente se incorporaron Colombia, Venezuela, Ecuador y Bolivia.

El objetivo de ALALC es establecer una zona de libre Comercio a través de negociaciones de rebaja de Aranceles en un período fijado originalmente en doce años y ampliado después a dieciocho, que debería culminar con la liberación de lo esencial del Intercambio. Además, coexisten acuerdos entre Argentina y Colombia como lo es el Acuerdo de Complementación Económica N° 59 (ACE 59), que rige las preferencias comerciales de Colombia con Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, fue suscrito en el año 2004 y entró en vigencia en el 2005; Igualmente Esta el decreto número 114 de enero de 2005 por el cual se da cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia en virtud del mismo acuerdo económico entre los países de Argentina, Brasil, Paraguay, estados partes de Mercosur y países miembros de la comunidad andina.

El Acuerdo representa para Colombia una oportunidad para acceder a un mercado potencial cercano a 250 millones de personas con un Producto Interno Bruto superior a los US\$2.400 millones, lo cual le permite una demanda por productos importados cercana a los US\$ 340 mil millones. La producción nacional ha obtenido acceso preferencial a uno de los mercados más grandes y protegidos del continente, obteniendo insumos, materias primas y bienes de capital más baratos, permitiendo disminuir costos de producción y mejorar la competitividad. [12]

Durante más de medio siglo, el INTI ha construido capacidades profesionales e infraestructura tecnológica de relevancia que lo posicionan hoy como actor importante para aportar innovación tecnológica aplicada a los procesos productivos de toda la economía y para el desarrollo de soluciones industriales que incrementen la productividad y la competitividad de la industria nacional de Argentina.

Además Argentina participa en un marco de una acción conjunta entre la JICA, el Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur, el Triangular del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto y el INTI que tiene como único objetivo brindar una serie de conocimientos para terceros países y establecer cooperación triangular, ya que es una modalidad muy eficaz y eficiente de contar con innumerables beneficios económicos para muchos países de Latinoamérica haciendo posible el reconocimiento de este gran engranaje lo cual es prospero para Colombia.

1.2. Formulación Problema

¿Cuáles son las líneas de acción orientadas al aumento de la productividad que se pueden identificar conociendo el estado de los indicadores comparativos de tecnologías de gestión de la producción en un sector específico de las industrias del área metropolitana de Bucaramanga y las Industrias de Buenos Aires?

1.3. Justificación

La implementación de herramientas de gestión de la tecnología de la producción y su relación con otras áreas de la empresa genera un impacto económico y social, ya que brinda la posibilidad de implementar mejoras en la productividad de las empresas de sus países y la

oportunidad de que formen parte de la Red Internacional de Asesores de Tecnologías de Gestión, lo cual es un gran avance para la productividad y competitividad de nuestro país y nuestra región [13].

Es importante comprender que la gestión de tecnologías de la producción impacta a la empresa debido a que se mejora la metodología con la cual se realizan ciertos procesos en las industrias, en este caso, las santandereanas.

Lo anterior hace posible la aumentar la competitividad y la productividad de del departamento dado que la innovación y la implementación de nuevas gestiones tecnológicas permite que las industrias optimicen recursos, reduzcan tiempos de ocio y generar el mayor aprovechamiento de las líneas de producción cual beneficiará a varios sectores de diferentes partes del departamento. [14]

De igual forma, es imprescindible generar la cultura de la optimización de procesos al interior de las empresas con el objetivo de lograr un salto a la competitividad de manera sostenible, esto no solo para las empresas ya constituidas sino también las empresas nuevas para el caso de los emprendedores que permita la sostenibilidad y fortalecimiento de la empresa.

Por consiguiente, la innovación en tecnologías de la producción constituye el mecanismo óptimo para garantizar la competitividad del departamento en el largo plazo y asegurar que el crecimiento económico sea sostenible.

Además, vivimos en un mundo altamente globalizado, la búsqueda permanente de alternativas para producir más y mejor con menos recursos es un factor crítico y clave que impulsa el crecimiento económico de los países y permite transformaciones económicas. [15]

Con la ejecución de este proyecto se busca aproximar la tecnología y las capacidades técnicas a los países de menor desarrollo, poniendo a disposición de las miPyMEs los medios o instrumentos para satisfacer las demandas de mejora de eficiencia y calidad de sus productos y/o servicios para dar un salto cualitativo en cada una, esto se logrará a través de los conocimientos adquiridos aplicados del proyecto.

Dentro de este proyecto se incluye un diagnóstico y evaluación de las necesidades tecnológicas, por ello se diseñó un programa que incluye los siguientes asuntos: introducción a las siete pérdidas, 5s, teoría de diagnóstico, diseño y su impacto en mejora productiva, producción más limpia, elaboración de informes y diagnósticos, finanzas y gestión de costos, Layout, distribución en planta, sistema de certificación INTI, estrategia de la gestión empresarial, entre otros que serán herramientas claves para la recolección de información y la búsqueda de soluciones optimas que avalen la mejora continua de las industrias santandereanas.

Las industrias que decidan implementar la gestión de la tecnología de la producción podrán contar con un mayor conocimiento del estado actual de las mí Pymes de Santander, de sus fortalezas, debilidades y los beneficios que traería la aplicabilidad de estas metodologías.

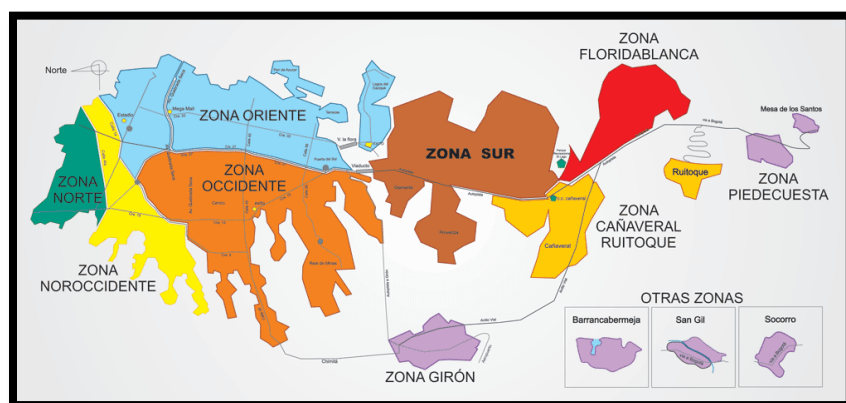


Figura 3. Bucaramanga y su Área Metropolitana

Nota: (Área Metropolitana de Bucaramanga, vs propuesta para ser Distrito Metropolitano, 2016)

1.4. Objetivos

1.5.1. Objetivo General. Realizar un levantamiento comparativo de indicadores de tecnologías de gestión de la producción entre un sector específico de una industria del área metropolitana de Bucaramanga y Buenos Aires para la identificación de líneas de acción orientadas al aumento de la productividad.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Definir una industria local que permita la medición de los indicadores de gestión tecnologías de gestión de producción, teniendo en cuenta las posibilidades de comparación con la industria de Buenos Aires.
- Diagnosticar el estado en el que se encuentran la industria seleccionada a través de instrumentos concertados con la red internacional de asesores en tecnología de gestión en las producciones. (INTI, JICA, FONDO DE COOPERACIONES SUR-SUR)
- Analizar los resultados comparativos obtenidos a través del diagnóstico aplicado para la generación de líneas de acción tendientes al aumento de la productividad en las industrias.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

En el mundo actual la competencia se refleja en todos los mercados mundiales y lleva a que las organizaciones u empresas experimenten constantes cambios haciendo que éstas examinen distintos tipos de soluciones que le permitan mejorar sus sistemas y sobrevivir en el mercado, aportando productos de excelente calidad.

Tecnologías de gestión de la producción

Los indicadores de gestión de la tecnología de la producción son una herramienta muy útil para la solución a los problemas que ha dejado y que se siguen viviendo hoy en día debido al proceso de globalización, por este motivo es muy importante la implementación de estos instrumentos en las industrias; Pero también se debe tener en cuenta ciertos conceptos de competitividad y productividad que son indispensables para el correcto funcionamiento que los procesos ya que estos le darán el posicionamiento esperado en el cumplimiento de sus objetivos.

Por lo tanto, los aportes y contribuciones de Michael Porter con relación a la competitividad han sido verdaderamente significativos y concluyentes al tratar de hallar un distinguido concepto, y ha sido determinantes para la elaborar este proyecto pues está estrechamente relacionados con lo que se pretende investigar y analiza.

Competitividad según Michael Porter

Porter considera que la competitividad es la capacidad que tiene un país para utilizar sus recursos humanos, económicos y naturales, y sacar provecho de ello para resaltarse en el mercado pactando diferencias de las demás industrias. [16]

Luego, las compañías que pertenecen a estos grupos crecen más rápido y tienen menos probabilidades de fracaso, debido a que, esto obliga un poco a las empresas a ser más innovadoras para sobrevivir dentro del mercado y las hace más productivas. Porque para Porter la industria triunfa cuando innova en tecnología y cuando hace los procesos de una manera distinta a sus competidores, y este es el tema que se pretende realizar en este proyecto, que es la intervención de la gestión de la tecnología de la producción en las industrias. [17]

De igual forma, el éxito de estas organizaciones depende de todos sus integrantes y a su vez los Gobiernos deben encaminar sus políticas públicas para el beneficio de estos grupos, pero tampoco se trata de que el Gobierno sea el que administre sus negocios. Finalmente, Porter asegura que el proceso de competitividad se está dirigiendo hacia las economías regionales, donde se encuentran las oportunidades críticas.

Por lo tanto, la competitividad de las empresas se integra de los factores que han incidido en el cambio de la estructura competitiva y debe tener el control y la solución en cada uno de ellos que son: Globalización de la economía, avances tecnológicos, desarrollo de las comunicaciones y nivel de demanda de productos de alta calidad.

“Los factores que determinan la competitividad empresarial no se encuentran en el contexto macroeconómico y en la acción gubernamental, sino en la capacidad de las empresas para adaptarse a un contexto de mercado y desarrollar sus ventajas competitivas. Por tal motivo, se

considera que las empresas son quienes determinan la participación rentable y su permanencia.” [18]

Productividad según Frederick Taylor

También, en contexto con lo anterior la productividad debería ser determinada como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida, lo que es comúnmente conocido como productividad en el trabajo, pero también existe una que es muy importante y es cuando se hace referencia a la productividad por parte de los empleados, se habla del conjunto de éstos y del cumplimiento de sus objetivos, es decir, a todo el personal, incluyendo ejecutivos, profesionales y dirigentes y a su trabajo, el que puede conducir a conseguir mejores resultados, dado que éste es el recurso o activo más valioso que tiene la organización. [19]

Por lo tanto, el taylorismo hace referencia a la división de las distintas tareas de los procesos de producción. Este es un método de organización industrial, donde el único fin es aumentar la productividad y evitar el control que el obrero podía tener en los tiempos de producción. Está afín con la producción en cadena. [20]

Taylor afirma que el pensamiento que lo guía es la eliminación de las pérdidas de tiempo, de dinero, etc., mediante un método científico. Dogmatiza que "el principal objetivo de la administración debe ser asegurar el máximo de prosperidad, tanto para el empleador como para el empleado".

Por ello, para el empleador, el máximo de prosperidad no significa la obtención de grandes beneficios a corto plazo, sino el desarrollo de todos los aspectos de la empresa para alcanzar un nivel de prosperidad. Para el empleado, el máximo de prosperidad no significa obtener

grandes salarios de inmediato, sino un desarrollo personal para trabajar eficazmente, con calidad y utilizando sus dones personales. [21]

De lo anterior, podemos resumir que la productividad es fundamental para crecer o para aumentar la rentabilidad de este proyecto. También la productividad es el resultado de las acciones que se deben llevar a cabo para conseguir los objetivos de la empresa y crear un buen ambiente laboral y de esta manera distinguirse en el mercado logrando posicionamiento fácilmente.

Por consiguiente, la productividad de este proyecto exige una buena gestión de los recursos que se poseen para conseguir que todas las labores desarrolladas dentro de industria. Para lograr una buena productividad es transcendental comenzar por una buena gestión empresarial, es decir, las técnicas o tecnologías que se aplican al conjunto de una empresa con el objetivo de mejorar la productividad, la sostenibilidad, la competitividad y para garantizar la viabilidad de la empresa a medio y largo plazo.

El post-fordismo como sistema de producción

En todo proceso productivo el post-fordismo se conoce como el sistema de producción que hallamos en la mayoría de los países industrializados actualmente. Debido a esto, se contrasta del fordismo ya que en éste los trabajadores se encontraban en una estructura de producción en línea, y realizaban tareas repetitivas especializadas. [22]

Por el contrario, el *Post-Fordismo* se caracteriza por los siguientes atributos:

- Nuevas tecnologías de información
- Énfasis en los tipos de consumidor, en contraste con el previo énfasis en las clases sociales.
- Surgimiento de los servicios y trabajadores de ‘cuello blanco’.

- La feminización de la fuerza de trabajo.
- La globalización de los mercados financieros

Entonces, es notable la importancia que la tecnología refleja cuando se introduce en una industria, debido a que ha reducido las barreras para realizar negocios, incrementar ingresos, mejorar procesos e implementar nuevas herramientas dentro de las compañías. La implementación de la misma ya no es un lujo, o una inversión sino una necesidad fundamental que permite a las grandes y pequeñas empresas estar a la vanguardia de los nuevos tiempos, con procesos competitivos tanto en el mercado nacional como internacional. [23]

Sin embargo, existen pensamientos contrarios a lo anteriormente ya mencionados, un ejemplo de ello, es la teoría de las relaciones humanas fue desarrollada por Elton Mayo y sus colaboradores Mery Perker Follet, Abraham Maslow y Douglas Mc Gregor en los Estados Unidos en el año en el año 1930.

Teoría de las relaciones humanas

Se origina por la necesidad de alcanzar una eficiencia completa en la producción dentro de una armonía laboral entre el obrero y el patrón, en razón a las limitaciones que presenta la teoría clásica, que con el fin de aumentar la rentabilidad del negocio llegó al extremo de la explotación de los trabajadores quienes se vieron forzados a crear sus propios sindicatos. Sus características son las siguientes:

- Estudia la organización Como grupo de personas.
- Hace énfasis en las personas.
- Se inspira en sistemas de psicología.

- Delegación plena de autoridad.
- Autonomía del trabajador.
- Confianza y apertura
- Énfasis en las relaciones humanas entre los empleados.
- Confianza en las personas.
- Dinámica grupal e interpersonal

Denominada también escuela humanística de la administración; esta nace de la necesidad de corregir la fuerte tendencia a la deshumanización del trabajo, obtenida de la aplicación de métodos rigurosos, científicos y precisos a los cuales los trabajadores debían someterse rigurosamente.

Se caracteriza por la importancia que da al factor humano en la administración. Al contrario de Taylor y sus seguidores que se preocuparon inicialmente por la Organización racional del trabajo, los psicólogos realizaron investigaciones que los llevaron a descubrir que la eficiencia industrial, es decir, el rendimiento en el trabajo, no es solamente materia de organización y racionalización, sino también un problema de motivación del trabajador y de satisfacción de sus necesidades humanas. [24]

Por lo tanto, la teoría de las Relaciones Humanas, se opone a los postulados de Porter, Taylor y Ford, ya que el punto de vista de ellos está enfocado más hacia el proceso de producciones y las máquinas como principal materia prima; Mientras que los conocimientos de Elton Mayo se originan de las motivaciones, necesidades y el estudio del hombre y su entorno social dentro de la empresa. Esta teoría postula que el elemento humano es lo más importante en la empresa.

El experimento en western electric Company

Tiene como objetivo determinar la relación entre la satisfacción del hombre y la eficiencia de los obreros en la producción. El experimento se dividió en dos fases:

En la Primera fase: “En 1924 la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos comenzó estudios para verificar la correlación entre productividad e iluminación en el área de trabajo. Por lo que se estudió el efecto de la iluminación sobre el rendimiento de los obreros; De tal forma se Comprobó que las condiciones psicológicas afectan la productividad, a mayor luz mayor productividad y viceversa.” [25]

En esta primera fase llego a la conclusión de que si se cambiaba el ambiente social se mejorarían las relaciones humanas, pero el ambiente social del lugar de trabajo no es más que uno de los factores de interacción que influyen la productividad.

En la Segunda fase: “Se registra la producción de cada obrera durante dos semanas en su área original sin que lo supieran. De manera que se aisló a un grupo experimental manteniendo condiciones de trabajo y horario normales y se midió su ritmo de producción. Los obreros percibieron que sus mejores esfuerzos individuales se vieran reflejadas en sus salarios.” (Ibídem, sf).

De acuerdo con lo anterior podemos expresar que el nivel de producción no está determinado por la capacidad física o fisiológica del trabajador (teoría relaciones humanas), sino por las normas sociales y las expectativas que lo rodean.

Por lo tanto, El comportamiento del individuo se apoya por completo en el grupo, los trabajadores no actúan ni reaccionan aisladamente como individuos. Para concluir podemos

afirmar que el comportamiento de los trabajadores está condicionado por normas y estándares sociales a los que esté sometido la empresa en la que se desempeña.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Productividad. Logra ser definida como la división entre el resultado producido y los factores que están involucrados en la producción, entonces se dice que para aumentar la productividad hay que generar más productos o servicios invirtiendo menos recursos. [26]. Además, este término se emplea el término para nombrar el grado de producción por unidad de trabajo.

De igual forma, se puede definir como la capacidad de algo o de alguien para producir, ser útil y provechoso. Las mediciones de la productividad tienen como fin conocer la cantidad de salidas producidas, en promedio, por los diferentes entes que intervienen en la producción [27]

2.2.2. Competitividad. Esta definición no tiene limitaciones específicas y está definido teniendo en cuenta otros conceptos. Pero hace referencia a la capacidad de las empresas pertenecientes a una economía dada para diseñar, desarrollar, producir y poner sus productos en el mercado internacional en medio de la competencia con empresas de otras economías.

“La competitividad industrial es una medida de la capacidad inmediata y futura del sector industrial para diseñar, producir y vender bienes cuyos atributos logren formar un paquete más atractivo que el de productos similares ofrecidos por los competidores: el juez final es el mercado.” [28]

2.2.3. Tecnologías de gestión . Se conoce como la disciplina en la que se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencias y administración con el fin de realizar la planeación, el

desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos y técnicos de una organización. [29]

También se define como un Proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología. [30]

2.2.4. Planificación. La planificación es el proceso por el cual se obtiene una visión del futuro, en donde es posible determinar y lograr los objetivos, mediante la elección de un curso de acción; la planificación cumple con tres aspectos importantes:

- Propicia el desarrollo de la empresa.
- Reduce al máximo los riesgos.
- Maximiza el aprovechamiento de los recursos y tiempo.

Según el autor José Antonio Fernández Arena afirmaba que "Planear es función del administrador, aunque el carácter y la amplitud de la planificación varían con su autoridad y con la naturaleza de las políticas y planes delineados por su superior". [31]

2.2.5. Siete pérdidas. Las siete pérdidas o las siete mudas son los principales factores de rentabilidad en un sistema productivo, unos de los conceptos lean más fáciles de trasladar a cualquier tipo de situación y en cualquier tipo de organización, ya sea de fabricación de bienes o de prestación de servicios.

Los *MUDA*, término japonés que significa “inutilidad; ociosidad; superfluo; residuos; despilfarro”, son 7 conceptos que se aplicaron inicialmente por el ingeniero Taiichi Ohno, autor del archiconocido *just in time* el Sistema de producción de Toyota. Las siete mudas empresariales son:

1. **Sobreproducción:** es producir más de lo que el cliente o el siguiente proceso necesita. La sobreproducción conduce a exceso de inventario que requiere un gasto extra de recursos que no beneficia a los clientes.

2. **Producir piezas defectuosas:** productos defectuosos son productos que no cumplen los requerimientos (internos o externos) del cliente y además incurrimos en costes adicionales por necesidad de repetir la producción.

3. **Transporte de material:** entendiendo el transporte de material como conducción del mismo, puede significar múltiple manejo y organización del material. Toda conducción es una actividad que no tiene valor añadido. Además, cada vez que movemos el producto hay riesgos de que se dañe o se pierda.

4. **Inventario:** tanto de producto terminado como de semielaborados. Representa un capital que aún no ha producido un ingreso. El inventario que está estancado o no lo tiene el cliente tiene que ser eliminado.

5. **Sobreproceso:** se trata de añadir pasos innecesarios en las actividades de trabajo y no requeridos por el cliente.

6. **Retrasos / esperas:** todos los productos o bienes que no están transportándose o en proceso de fabricación están en espera. Cuando mayor sea esta espera, más innecesaria es.

7. **Movimientos innecesarios:** son movimientos extra para manipulado de piezas herramientas, cajas... Estos movimientos pueden provocar daños en los productos. [32]

2.2.6. 5's (Cinco s). Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. En Ingles se ha dado en llamar “**housekeeping**” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”.

✓ **SEIRI (Clasificación y Organización)**

Significa separar las cosas necesarias y las que no la son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado.

✓ **SEITON (Organización)**

La organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de cuán rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverla a su sitio nuevo. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

✓ **SEISO (Limpieza)**

La limpieza la debemos hacer todos. Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las personas no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

✓ **SEIKETSU (Higiene y Visualización)**

Esta S envuelve ambos significados: Higiene y visualización. La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad. Una técnica muy usada es el “visual management”, o gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente.

✓ **SHITSUKE (Compromiso y Disciplina)**

Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos. [33]

2.2.7. Innovación tecnológica. La innovación tecnológica es un proceso multietapa, con variaciones significativas en las actividades iniciales, así como en los aspectos y problemas de gestión en sus etapas. Ella se realiza mediante esfuerzos técnicos, llevados a cabo esencialmente en el contexto de una organización, pero involucra intensas interacciones con el entorno tecnológico y el mercado. [34].

2.3 Marco Histórico

Durante las dos últimas décadas, el mundo ha experimentado importantes transformaciones como resultado del proceso de globalización que han promovido, según el autor Santos corral en

2003 se dijo que “las capacidades de innovación de las empresas, la generación de nuevos productos y procesos, los cambios organizacionales y las estrategias de mercado, que se han convertido en una ventaja competitiva clave para su mantenimiento y crecimiento”. [35].

Luego, el entorno en el que se encuentran las empresas actualmente es muy diferente al que existió entre los años de 1945-1980 en los que se implementaron modelos y técnicas de gestión. El autor PETER DRUCKER, establece y da a conocer tres fases en donde resume los acontecimientos más importantes en la historia de la gestión de la tecnología.

- **Primera Fase:** va desde 1780 hasta 1880, el conocimiento fue aplicado a las herramientas, procesos y productos dando paso a la revolución industrial.
- **Segunda Fase:** va desde 1880 y termina más o menos en la segunda guerra mundial, el conocimiento empezó a ser aplicado al trabajo, dando origen a la revolución de la productividad. En 1881, FREDERICK WINSLOW TAYLOR, por primera vez aplico el conocimiento al estudio del trabajo, y así aparecieron los estudios de tiempo, métodos y movimientos.
- **Tercera Fase:** comenzó después de la segunda guerra mundial y aún no ha terminado, en esta fase el conocimiento se aplica al conocimiento mismo, dando origen a la llamada revolución administrativa, esto significa generar nuevo conocimiento, ampliar el ya existente mediante la investigación y desarrollo y gestionar el conocimiento. [36]

Además, se debe aplicar el conocimiento al conocimiento, lo que significa: generar nuevo conocimiento, ampliar el conocimiento existente mediante la Investigación y Desarrollo (I+D) o mediante la investigación básica, asemejar el conocimiento, traducir el conocimiento, transformar el conocimiento y, por último, aprovechar y formalizar el conocimiento.

Sin embargo, coordinamos con otro autor que es HIDALGO NUCHERA, ya que la platea que la Gestión Tecnológica como tal sólo empieza a partir de los años 80 y hasta la segunda guerra mundial, se empezó a formar énfasis en las llamadas “Herramientas de apoyo a la gestión de la tecnología y de la innovación”, las cuales juegan un papel indispensable y necesario para la Gestión Tecnológica. “Las herramientas son realmente clusters de prácticas y técnicas de gestión de la tecnología...el término “herramienta” se utiliza por su simplicidad de expresión y también porque la palabra indica un beneficio práctico directo. Asimismo, la palabra “herramienta” indica que el usuario controla cómo debe aplicarse y, por supuesto, cómo se utiliza” [37]

Se concluye que las herramientas de apoyo a la gestión de la tecnología y la Gestión Tecnológica misma, son inseparables. Por tanto, La empresa tendrá que adquirir nueva tecnología, crear nuevo conocimiento, nuevos productos, tendrá incluso que crear nuevas tecnologías que a su vez venderá a otra empresa.

En Colombia la realidad es que es muy poca la tecnología que se crea. Por eso el reto está en generar conocimiento y tecnología que sea comercializable a gran escala, y verdaderamente, esto no es cosa fácil, más aun, cuando el presupuesto para ciencia y tecnología en nuestro país está muy por debajo de 1% del PIB.

Aquí es cuando entra en juego la universidad, como un actor que históricamente se ha dedicado a la generación de conocimiento. Ahora las universidades tienen organizaciones internas dedicadas a la investigación y el desarrollo, y en muchos casos es su carta de presentación. [38]

Finalmente, es notable que hay mucho trabajo por hacer en Colombia, como empujar un desarrollo social y económico suficiente con el fin de garantizar el bienestar de toda la sociedad,

ya que el presupuesto para ciencia y tecnología sea tan bajo comparándolo con otros países latinoamericanos como Argentina, que conformo una alianza con el fondo de cooperación sur-sur, el instituto nacional de tecnologías industriales de argentina (INTI) y Alianza de internacional de cooperación de Japón (JICA), con el único objetivo de implementar en sus procesos productivos Tecnologías de gestión de la producción destinadas a mejorar la competitividad y acercar respuestas tecnológicas apropiadas para el nuevo entorno productivo industrial.

2.4. Marco Legal

Al transcurrir de la historia del país se han presentado diferentes tratados, alianzas y decretos que han hecho posible la negociación con los otros países, para este proyecto son de suma importancia ya que se pretenderá la implementación de nuevas técnicas.

En consecuencia, la ALALC fue creada por el Tratado de Montevideo de 1960, con la participación de Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay, Perú y Uruguay. Posteriormente se incorporaron Colombia, Venezuela, Ecuador y Bolivia. El objetivo de ALALC fue establecer una zona de libre Comercio a través de negociaciones de rebaja de Aranceles en un período fijado originalmente en doce años y ampliado después a dieciocho, que debería culminar con la liberación de lo esencial del Intercambio.

Como resultado, se acordó también la eliminación de restricciones cuantitativas y la existencia de acuerdos de complementación industrial, los que permitían a dos o más países dentro del Tratado otorgarse aprobaciones mutuas para facilitar el establecimiento de industrias.

También, los objetivos propuestos se lograron muy limitadamente. En los primeros años hubo un aumento del Intercambio entre los países miembros, pero después de liberarse de gravámenes los productos que no originaban resistencia, las negociaciones fueron siendo cada

menos productivas en cuanto a acercarse a la liberación de gravámenes para lo esencial del Intercambio.

La supresión de restricciones cuantitativas tampoco logró avanzar y los acuerdos de complementación industrial, fue de poca relevancia si se les considera el punto de vista de contribuir al Desarrollo de las economías. [39]

Adicionalmente, existe el pacto andino o comunidad andina que surgió en mayo de 1969 como una reacción a las dificultades prácticas de adelantar la integración a escala latinoamericana. Agrupó en un comienzo a Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú, pero más tarde ingresó Venezuela y se retiró Chile. Desde finales de los 80 y gracias al empujón político de los propios presidentes y sobre bases más flexibles, la integración subregional andina tuvo nuevo impulso y los países asumieron compromisos tendientes a consolidar el espacio económico ampliado. [40]

De igual manera, Acuerdo de Complementación Económica N° 59 (ACE 59) CAN – Mercosur rige las preferencias comerciales de Colombia con Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, fue suscrito en el año 2004 y entró en vigencia en el 2005. El Acuerdo representa para Colombia una oportunidad para acceder a un mercado potencial cercano a 250 millones de personas con un Producto Interno Bruto superior a los US\$2.400 millones, lo cual le permite una demanda por productos importados cercana a los US\$ 340 mil millones. La producción nacional ha obtenido acceso preferencial a uno de los mercados más grandes y protegidos del continente, obteniendo insumos, materias primas y bienes de capital más baratos, permitiendo disminuir costos de producción y mejorar la competitividad.

El ACE 59 se suscribió el 18 de octubre de 2004 y fue aprobado por el Congreso de la República de Colombia mediante la Ley 1000 de 2005, la cual fue declarada exequible por la Corte Constitucional mediante sentencia C-864 del 18 de octubre de 2006. La duración del Acuerdo es

indefinida y entró en vigor bilateralmente entre Colombia con Argentina, Brasil y Uruguay el 1 de febrero de 2005, y con Paraguay el 19 de abril de 2005.

El Acuerdo busca conformar una Zona de Libre Comercio a través de un Programa de Liberación Comercial, que se aplica a los productos originarios y procedentes de los territorios de las Partes Signatarias. Dicho programa consiste en desgravaciones bilaterales progresivas y automáticas, aplicables sobre los aranceles vigentes para la importación de terceros países en cada Parte Signataria. Se acordaron cronogramas de desgravación hasta de 15 años, los cuales finalizan el 1 de enero de 2018, lo que significa que, para este año, cerca del 85% de los productos se encuentran totalmente desgravados. [12]

2.5. Estado del Arte

Es indispensable conocer los estudios o investigaciones similares realizadas en el sector industrial en el departamento de Santander y/o a nivel nacional, ya que se aprovechan como apoyo y guía a nuestro proyecto de grado que se está realizando para hacer un análisis comparativo de los indicadores de gestión de la tecnología de la producción.

El siguiente estudio que hizo la cámara de comercio de Santander en convenio con la universidad de los andes, demostró que Santander como departamento pro-activo en las tendencias de globalización se ha caracterizado por explorar alternativas que le permitan ascender en la escala mundial. Por su ubicación en el nororiente colombiano es considerado uno de los principales centros económicos del país; aporta cerca del 7% al PIB nacional y representa una importante opción en la comercialización de la producción del nororiente principalmente con Venezuela.

El departamento mantiene una economía dinámica y pujante que lo posiciona como el cuarto departamento a nivel nacional. En este contexto cobra especial importancia definir los principales retos de Santander en materia de competitividad y las acciones a emprender de las instituciones llamadas a impulsarla.

Por lo anterior, fue que la Cámara de Comercio de Bucaramanga ha solicitado al Centro de Estrategia y Competitividad - CEC - de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes, realizar una evaluación del estado de la competitividad en el departamento de Santander, que permita identificar las principales fortalezas y debilidades de su ambiente de negocios.

En esta evaluación se muestra en este documento conjuntamente con los resultados y recomendaciones que se derivaron de un proceso de reflexión estratégica de un grupo de más de 70 líderes regionales del sector privado, público, académico y organizaciones no gubernamentales.

Este estudio presenta las etapas en el proceso de construcción de alianzas para la competitividad del departamento, sus actores y los principales ejercicios de competitividad que se han desarrollado en los últimos quince años. Estos esfuerzos incluyen el informe Monitor, el Plan Prospectivo de Santander siglo XXI, la Estrategia de Competitividad de Santander 2010, el Plan Estratégico del Área Metropolitana de Bucaramanga 2015 y la Agenda Interna.

En resumen, el estudio indica que los procesos que han tenido lugar en Santander para el fortalecimiento de la competitividad, presentan la percepción que tienen los empresarios santandereanos sobre estos ejercicios anteriores de planeación y el trabajo desarrollado por las instituciones en materia de competitividad. Los empresarios que fueron encuestados consideran que estos ejercicios no han contribuido positivamente al desarrollo de la región. Pero se observa que el departamento se encuentra trabajando para mejorar la competitividad de la región. [7]

Lo anterior, indica que en el departamento es necesario considerar ciertas investigaciones y evaluaciones a los sectores industriales que posee; Para que de tal forma ayuden a contribuir con la neta competitividad que el departamento cuenta, ya que posee los recursos necesarios para tomar liderazgo en estos temas con respeto a los demás departamentos del país.

Por otra parte, existe otro estudio realizado por Pedro Alonso Martínez Cortez de la universidad Santo Tomas donde se pretende analizar los elementos fundamentales de desarrollo del país; Tomando como base la investigación del Foro Económico Mundial sobre el grado de competitividad de 134 países del mundo para el periodo 2008/2009, en este estudio se analizaron los factores de competitividad para Colombia con sus principales ventajas y desventajas, mostrándose comparativamente las cifras económicas con los países que poseen las principales economías y con los países latinoamericanos.

Este análisis llevó a presentar las políticas de desarrollo de la Comisión Nacional de Competitividad que diseñó una estrategia para Colombia que implica producir nuevos bienes y servicios de mayor valor agregado, esto genera que las regiones del país debían trabajar con los sectores público y privado y consolidar un plan de desarrollo regional a fin de estructurar de las economías.

En conclusión, Colombia se ha propuesto alcanzar en una generación un nivel de ingreso per cápita cinco veces superior al registrado en 2006, y para conseguirlo se propuso lograr una transformación productiva y mejoras sustanciales en los niveles de productividad y competitividad.

Por lo tanto, la economía colombiana ha crecido en los últimos dos años a tasas más elevadas de los últimos 30 años. Este crecimiento ha sido causado, entre otros aspectos, por mejoras sustanciales en materia de seguridad, mayor estabilidad macroeconómica, fuertes

incentivos a la inversión y un entorno económico internacional favorable. Dados los cambios adversos recientes en el entorno económico internacional, para seguir creciendo a tasas elevadas, es necesario que Colombia mejore su competitividad.

En este estudio se utilizaron una serie de indicadores para analizar diferentes aspectos de la competitividad y productividad de Colombia. Los resultados obtenidos sintetizan la posición competitiva de una economía y que más directamente tiene que ver con el bienestar social, como es el PIB per cápita (en PPA).

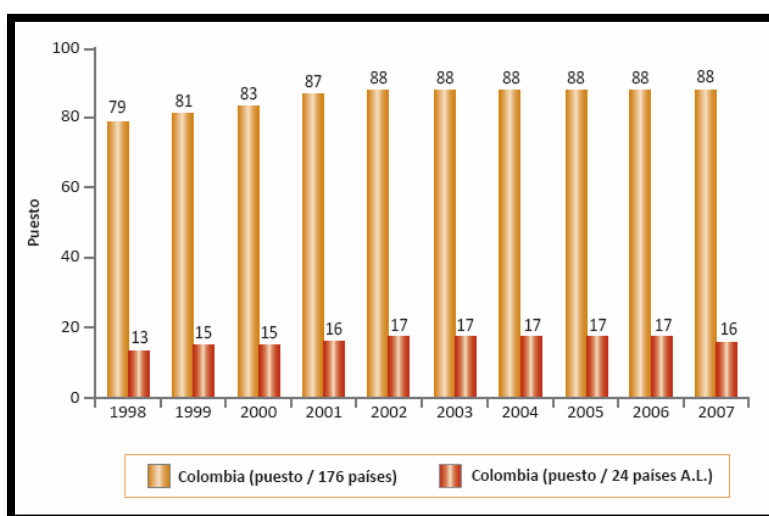


Figura 4. PIB per cápita (PPA): Puesto de Colombia entre 176 países del mundo y 24 países de América Latina (más bajo, mejor).

Nota: (Fondo Monetario Internacional (World Economic Outlook Database, abril 2008), DANE.)

Es necesario aplicar políticas de competitividad que permitan consolidar un crecimiento económico de 7% o más. Al avanzar en competitividad, las elevadas tasas de crecimiento económico de los últimos trimestres no serán un fenómeno atípico sino que se convertirán en tasas sostenibles en el tiempo. Para avanzar en competitividad y mantener altas tasas de crecimiento, es

necesario mejorar en diversos temas, tales como la infraestructura física, el sistema impositivo, la informalidad y la innovación. [4]

3. Marco Metodológico

3.1. Metodología

3.1.1 Fundamentos Epistemológicos. Esta investigación tendrá un enfoque explorativo y descriptivo debido a que busca recolectar y analizar datos cuantitativos en un mismo estudio para responder al planteamiento del problema.

Por consiguiente se tendrán presente los fundamentos epistemológicos de Sampieri en cuanto a la investigación, porque establece que dicho estudio es útil para mostrar con precisión los fenómenos, suceso, comunidad, o situación. [41]

En relación con la recolección de datos cuantitativos, se utilizará la observación estructurada, entrevistas con expertos y la aplicación de indicadores de gestión de la tecnología de la producción aplicados en Argentina para así obtener la información deseada en el tema en la industria santandereana.

3.1.2. Fases, etapas o momentos del proyecto. Para el desarrollo de la metodología del proyecto se definieron tres fases: fase explicativa (selección y observación de la industria a estudiar), fase analítica (diagnóstico y aplicación de instrumentos) y la fase informativa (resultados obtenidos y soluciones a los problemas encontrados).

Tabla 4. Fases de la investigación

FASE	DESCRIPCIÓN
FASE 1	En primer lugar se realizará una selección del sector en el que se va a trabajar. Esta observación estará enfocada a determinar cuál es la situación actual de esa industria. Las tareas a desarrollar son: – Selección del sector de la industria que se va a trabajar: En esta primera tarea se sector que nos ofrezca mayores beneficios y utilidades para la investigación. Esta fase comprende la priorización de la industria y el trabajo de campo que persigue la recolección de datos de acuerdo con los objetivos establecidos. Las acciones a desarrollar son:
FASE 2	- Priorizar las industrias escogidas y selección de la industria a estudiar: Una vez escogido el sector se busca analizar las mejores industrias y escoger la más adecuada para aplicar la metodología y obtener resultados del estudio. - Reconocimiento y diagnóstico de la industria finalmente escogida: En esta actividad se ejecutará la visita a la industria finalmente escogida, para aplicar el diagnóstico y obtener como resultado el estado en que se encuentra dicha industria. - Recolección de información directamente de las fuentes [visita y entrevistas a la empresa, fábricas u organización]: Por medio de visitas y entrevistas se busca obtener los datos cuantitativos que serán la base de la investigación. El desarrollo de esta fase implica una revisión constante del diseño de la investigación; ya que debemos asegurarnos que este se esté desarrollando respecto a los objetivos perseguidos.
FASE 3	En la última fase se identificarán una serie de problemáticas obtenidas en el estudio de la gestión de la tecnología de la producción en Santander; En este mismo sentido, se plantearan un conjunto de estrategias, articuladas con las problemáticas identificadas, con el fin de promover la implementación de nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a contribuir significativamente con el desarrollo económico y social de la región. . Las labores a desarrollar son: - Análisis de la información recolectada: En esta tarea se utilizaran herramientas que evalúen el desempeño y la viabilidad del proyecto en relación con la información encontrada y manipulada. - Listado de las necesidades encontradas y búsqueda de posibles soluciones: Por último se entregará un listado con las mejoras y soluciones propuestas y un diseño de indicadores para la importancia de la implementación de la gestión tecnológica de la producción y el papel fundamental que tiene con las industrias debido a la optimización de procesos, productividad y competitividad de la industria en el mercado.

Nota: Elaboración propia

4. Fase 1: Selección del sector.

Teniendo en cuenta las fases metodológicas a las cuales se encuentra sujeto este proyecto, se hace necesario realizar una búsqueda y tener una idea de investigación en los sectores productivos donde se hayan implementado indicadores de gestión de la tecnología de la productividad, con el fin de comprender y analizar los estudios efectuados que evidentemente nos ayudaran a responder y solucionar el respectivo planteamiento de problema.

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (**INTI**) es un organismo público, cuya misión es el desarrollo, la certificación y la asistencia técnica de la tecnología industrial en la República Argentina, mediante la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y la aplicación de las ya existentes.

Esta organización lleva varias décadas dedica a la implementación de indicadores de gestión de la tecnología de la producción y poseen viarios casos de implementación que son piezas fundamentales para el desarrollo de la metodología de este proyecto; por consiguiente, conllevan a tomar la mejor decisión en cuanto al sector y la empresa Santandereana donde se analizaran los resultados pertinentes a esta investigación.

A continuación, en la tabla 6 se evidencian algunos casos de implementación de indicadores realizados por la organización INTI en algunos sectores económicos de Argentina.

Tabla 5. *Casos de implementación de Indicadores*

Sector	Empresa / Industria	Responsable	Objetivos de Mejora	Año	País
MADERA (secundario)	OPTIMIZACIÓN de la producción en pyme sector maderero	INTI	• Reducir el tiempo de ciclo del sistema de fabricación. • Desarrollar e implementar un sistema de indicadores de producción. • Determinar el porcentaje de productos defectuosos.	2013	Argentina
PRODUCTOS CERÁMICOS (secundario)	Mejora de la calidad en cooperativa dedicada a la elaboración de productos cerámicos	INTI	• Identificar los defectos más recurrentes y sus causas. • Implementar acciones para disminuirlos, y así reducir los costos asociados a reprocesos. • Difundir y fortalecer en herramientas de tecnologías de gestión (TG) a MiPyMEs que contribuyan al desarrollo económico y productivo de la región.	2012	Argentina
EMRESAS DE ALIMENTOS (secundario)	Proyecto de implementación de tecnologías de gestión a pymes de la ciudad de San Luís	INTI	• Mejorar la productividad y eficiencia de las empresas. • Difundir e implementar requisitos de la norma IRAM 14102 para las empresas de alimentos.	2013	Argentina

Nota: Elaboración propia

Son muy pocos los casos que podemos evidenciar, pero también en este país se han desarrollado los siguientes casos de implementación, dado que en Argentina estas metodologías se encuentran en mayor auge a comparación de Colombia.

Tabla 6. *Casos de implementación de indicadores en Colombia.*

SECTOR	EMPRESA / INDUSTRIA	RESPONSABLE	OBJETIVOS DE MEJORA	AÑO	PAÍS
INDUSTRIA (Secundario)	Implementación del sistema de indicadores de productividad y mejoramiento oee (overall effectiveness equipment) en la línea tubería en Corpacero s.a	CARLOS LEONARDO CASILIMAS MACIAS ROBERTH ADRIAN POVEDA QUINTERO	- Definir la capacidad instalada por modelo y tamaño en la máquina, para la formulación de las metas del OEE. - Realizar el cálculo del OEE, el cual nos mostrará la clasificación de la línea de tubería. - Procesar información obtenida, para conocer las principales causas de ineficiencia en la línea de tubería. - Plantear e implementar opciones de mejora, con las que se pretende disminuir las causas de ineficiencia de la línea de tubería. - Evaluar resultados obtenidos, una vez implementadas las opciones de mejora a la línea productiva.	2012	COLOMBIA (Bogotá)
INDUSTRIA (Secundario)	Diseño de indicadores de producción en la industria de alimentos.	ALIRIO ESTUPIÑAN PAIPA Universidad del norte	Plantear, justificar y desarrollar un modelo para el diseño de indicadores de gestión de producción que permita medir y evaluar en forma sistemática y objetiva el estado actual y futuro de la grande y mediana industria de alimentos en la Costa Atlántica Colombiana.	2006	COLOMBIA (Barranquilla y Cartagena)
AVICOLA (Primario)	Diseño e implementación de un sistema indicadores de gestión en una empresa del sector alimenticio avícola	JULIO MARIO DAZA ESCORCIA. JESÚS COHEN JIMÉNEZ. JULIÁN LÓPEZ FRANCO. Universidad autónoma del caribe	- implementación de un sistema de indicadores de gestión (SIG) en una empresa del sector alimenticio avícola dedicada a la producción, procesamiento y distribución de alimentos concentrados, ubicada en la costa caribe colombiana. - mitigar las deficiencias de sistemas de monitoreo, análisis y evaluación del proceso productivo del sector en mención, logrando así mayor asertividad en la toma de decisiones.	2011	COLOMBIA (barranquilla)

Nota: Elaboración propia.

Por otra parte, se debe recordar que la actividad económica está dividida en sectores económicos en Santander y el mundo; Cada sector representa a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo a los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos.

Según la división de la economía clásica, los sectores de la economía son los siguientes:

- **Sector primario o sector agropecuario:** Es el sector que obtiene el producto de sus actividades directamente de la naturaleza, sin ningún proceso de transformación. Dentro de este sector se encuentran la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca. No se incluyen dentro de este sector a la minería y a la extracción de petróleo, las cuales se consideran parte del sector industrial.

- **Sector secundario o sector Industrial:** Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. Se divide en dos sub-sectores: industrial extractivo e industrial de transformación:

- **Industrial extractivo:** extracción minera y de petróleo.
- **Industrial de transformación:** envasado de legumbres y frutas, embotellado de refrescos, fabricación de abonos y fertilizantes, vehículos, cementos, aparatos electrodomésticos, etc.

- **Sector terciario o sector de servicios:** Incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. Como ejemplos de ello tenemos el comercio, los restaurantes, los hoteles, el transporte, los

servicios financieros, las comunicaciones, los servicios de educación, los servicios profesionales, el Gobierno, etc.

Es indispensable aclarar que los dos primeros sectores producen bienes tangibles, por lo cual son considerados como sectores productivos. El tercer sector se considera no productivo, puesto que no produce bienes tangibles, pero, sin embargo, contribuye a la formación del ingreso nacional y del producto nacional. [42]

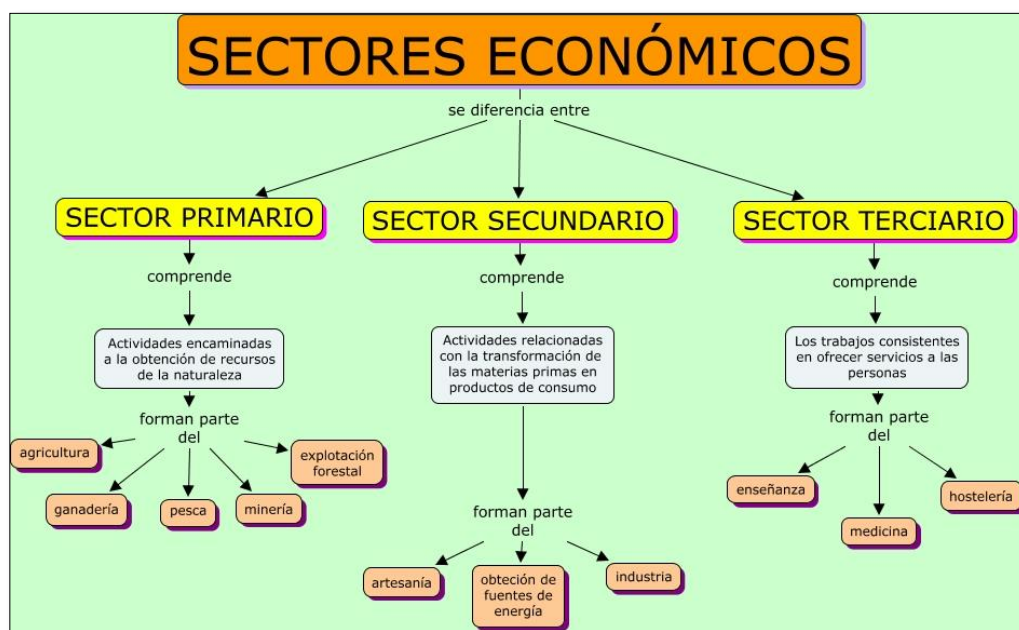


Figura 5. Clasificación de los sectores económicos.

Nota: (Biblioteca virtual de economía, 2015)

De lo anterior, para establecer cuál será el sector y la industria escogida para la obtención de los datos, análisis y resultados que requiere esta investigación, se tendrá en cuenta los aportes recibidos por cada uno de los sectores económicos en los últimos años y se escogerá el más viable para la realización de este proyecto.

A continuación, se muestra las gráficas y la información obtenida a través de la plataforma de compite 360 que está asociada con la cámara de comercio de Santander y un estudio realizado por el departamento administrativo nacional de estadística (DANE) en colaboración con el Banco de la República de Colombia.



Figura 6. Empresas activas en la plataforma compite 360

Nota: (Compite 360, 2017)

De acuerdo a esta imagen podemos darnos cuenta que el 2,45 % de las empresas pertenece al sector primario, 17,11 % de las empresas al sector secundario y el 80,44% de las empresas al sector terciario. Lo cual indica que la economía del país depende y está muy asociada al tercer sector.

Más, sin embargo, se realizará una búsqueda a través del ADN en algunos de los campos de las industrias y miraremos como se encuentran en Santander; La herramienta del ADN entrega cifras relevantes sobre el comportamiento sectorial, constituyéndose como un insumo importante para el emprendimiento y sirviendo de referencia para las empresas existentes que quieran conocer

más su sector; Además, el ADN contiene información sobre el número de compañías en cada actividad económica, clasificación por tamaño y tipo jurídico, promedio de vida empresarial, constitución y cancelación de negocios, entre otros.

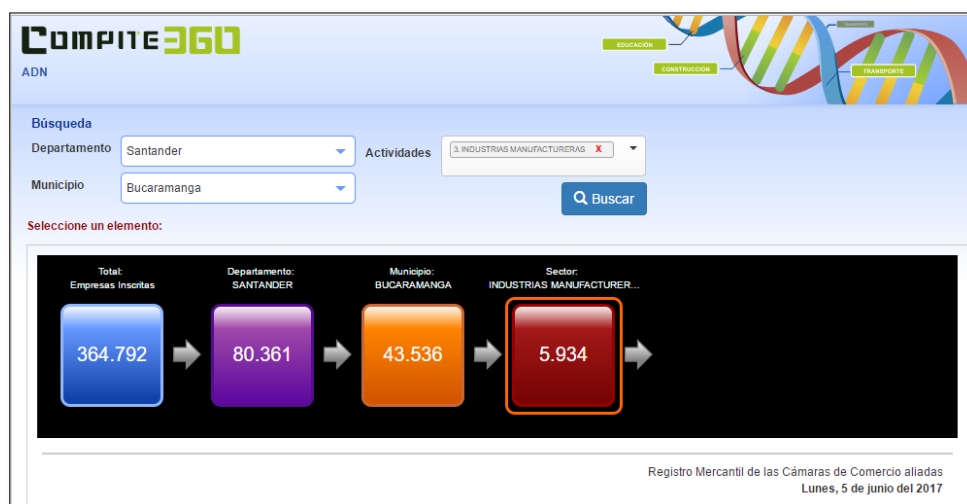


Figura 7. Industrias manufactureras en Santander.

Nota: (Compite 360, 2017)

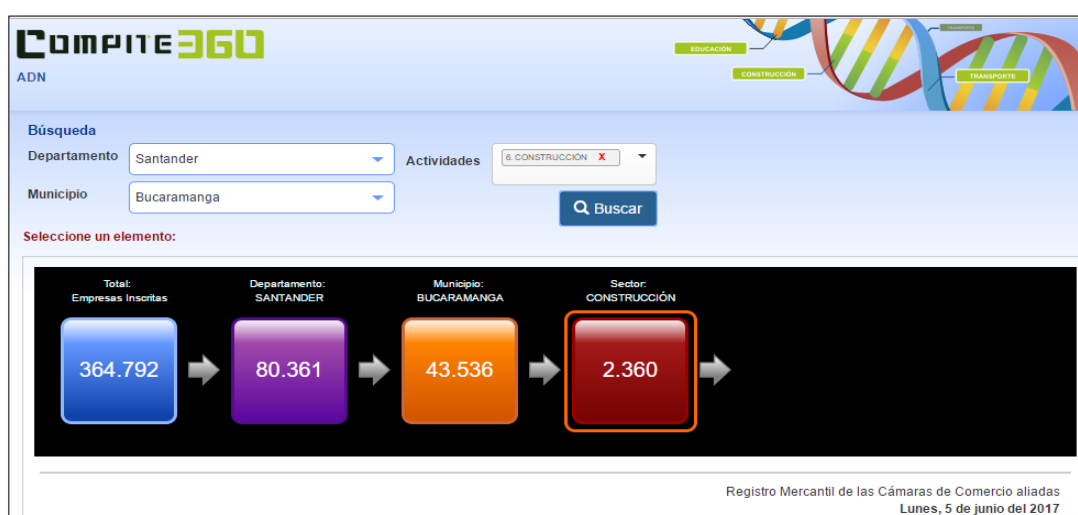


Figura 8. Industrias constructoras en Santander.

Nota: (Compite 360, 2017)

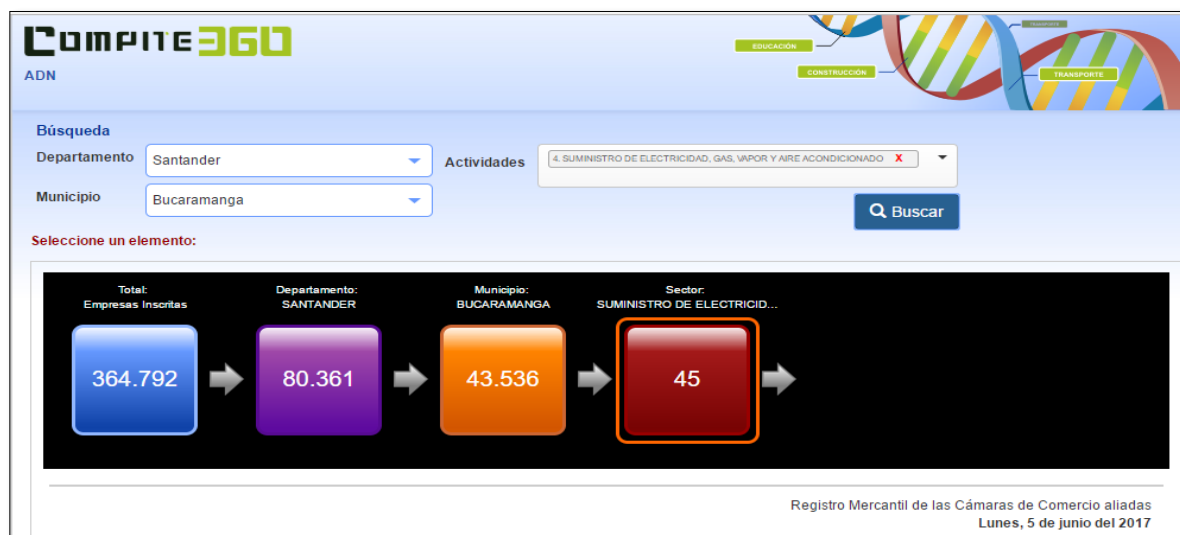


Figura 9. Industrias de suministros de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado en Santander.

Nota: (Compite 360, 2017)

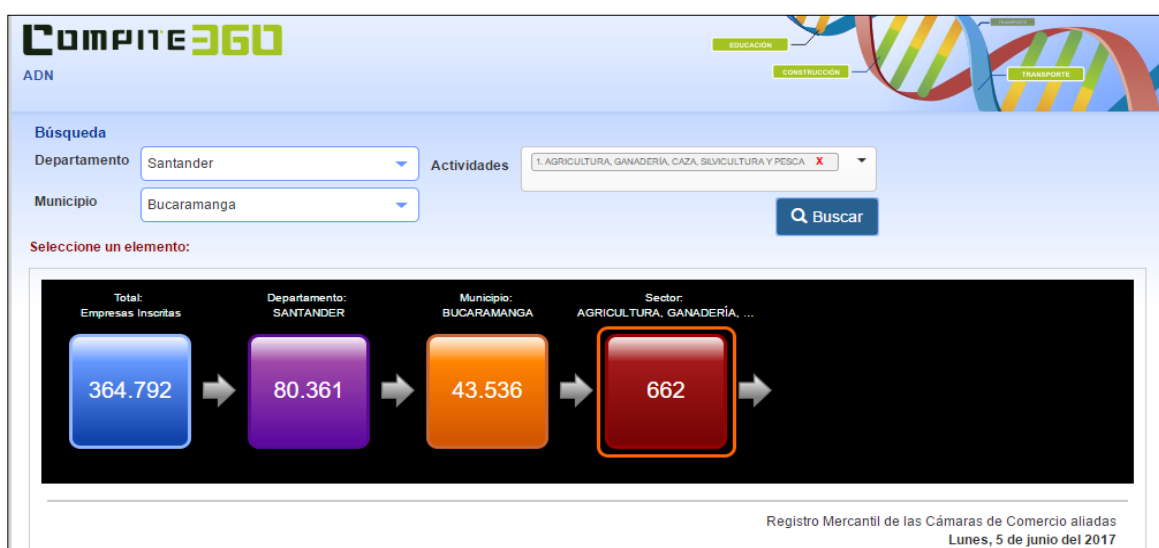


Figura 10. Industrias agrícolas y ganaderas en Santander.

Nota: (Compite 360, 2017)

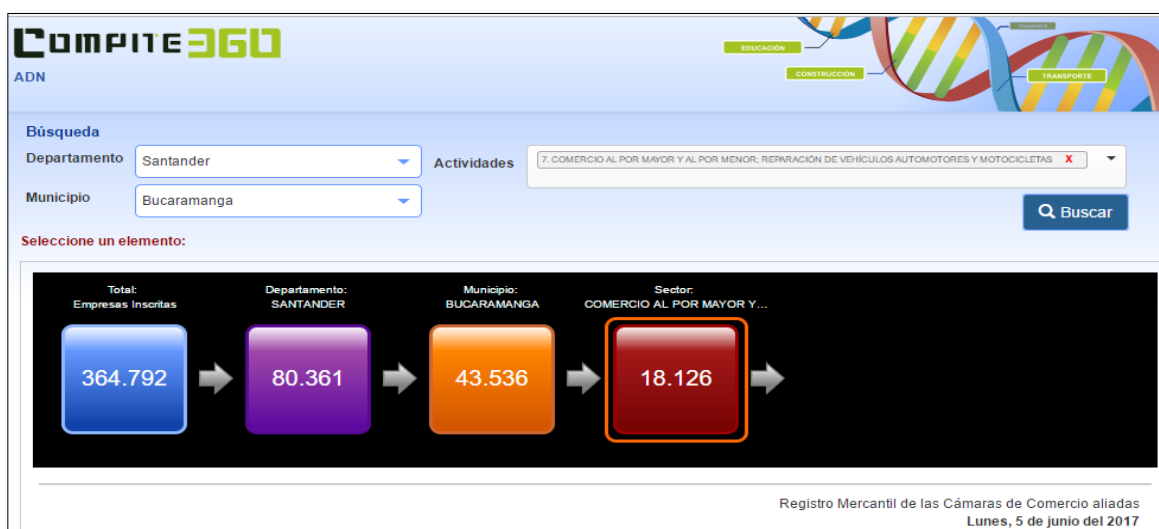


Figura 11. Industrias de comercio en Santander.

Nota:(Compitem 360, 2017)

En resumen, podemos evidenciar que la información que contiene la plataforma de compitem360, en Santander las industrias que tienen el mando son las comerciales, luego siguen las manufactureras, después siguen las constructoras y los últimos puestos los ocupan las agrícolas y las de suministros de electricidad, gas y vapor.

También, el Informe de coyuntura económica regional (CER) realizado por el DANE en colaboración con el Banco de la República de Colombia en 2014 la actividad económica de Santander alcanzó el mejor desempeño de los últimos quince años y el más sobresaliente del país al registrar un crecimiento del PIB de 9,3%, por encima del total país (4,4%); Con este resultado, el departamento logró la participación más alta sobre el PIB nacional en los últimos catorce años.

Lo anterior, fue resultado de los importantes avances en Construcción, especialmente de edificaciones; Explotación de minas y canteras, dado al incremento en la extracción de petróleo; y

Electricidad, gas y agua, donde la generación, captación y distribución de energía eléctrica señaló un sobresaliente desempeño.

Por otra parte, “En el mercado laboral, la capital santandereana registró durante 2015 la segunda tasa de desempleo más baja de las 13 ciudades y áreas metropolitanas del país, logrando una reducción frente a igual período de 2014, comportamiento que a su vez se observó en la tasa de ocupación y la tasa global de participación, mientras la informalidad fue similar a la de un año atrás, continuando por encima del promedio nacional. Por sectores, comercio, hoteles y restaurantes sobresalieron con la mayor de cantidad de ocupados, le siguieron servicios comunales, sociales y personales, industria manufacturera y en menor medida actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler.” [43]

Por lo tanto, las ramas de actividad económica que mayor demanda de empleo presentaron en Bucaramanga AM para 2015 fueron comercio, hoteles y restaurantes (31,0%), servicios comunales, sociales y personales (21,0%) e industria manufacturera (17,5%); en contraste, las que presentaron menor ocupación fueron intermediación financiera (1,7%) y otras ramas (2,7%).

Tabla 7. *Demanda de empleo según las ramas de actividad.*

Ramas de actividad	Miles de personas		
	2013	2014	2015
Total	541	564	560
Industria manufacturera	95	96	98
Construcción	35	37	36
Comercio, hoteles y restaurantes	173	179	173
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	55	55	54
Intermediación financiera	10	11	10
Actividades Inmobiliarias	49	54	56
Servicios comunales, sociales y personales	110	116	118
Otras ramas ¹	15	14	15
No informa	0	0	0

¹ Agricultura, ganadería, pesca, caza y silvicultura; explotación de minas y canteras; y suministro de electricidad, gas y agua.

Nota:(DANE, 2016)

Así mismo, En Santander, el crecimiento por grandes ramas de actividad para el período 2010- 2014p, registró la mayor eficacia promedio en construcción (15,9%), la cual presentó su mayor auge en el año 2010 (18,9%); seguido de explotación de minas y canteras (8,0%), transporte, almacenamiento y comunicaciones (7,2%) y electricidad, gas y agua (7,1%). Mientras que la industria manufacturera presentó un crecimiento promedio de 0,9% con descensos en los años 2012 (-3,0%), 2011 (-2,3%) y 2013 (-1,5%).

Tabla 8. *Crecimiento del PIB en industrias Santandereanas según las ramas de actividad.*

Grandes ramas de actividad		2010	2011	2012	2013	2014p
Producto interno bruto		6,4	4,4	2,6	4,0	9,3
A	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	6,5	2,7	-0,1	3,3	5,5
B	Explotación de minas y canteras	3,6	12,5	3,6	6,1	14,3
C	Industria manufacturera	4,3	-2,3	-3,0	-1,5	7,1
D	Electricidad, gas y agua	2,7	1,7	4,6	16,3	10,1
E	Construcción	18,9	15,2	14,8	13,6	17,1
F	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	4,3	3,9	2,5	4,0	4,2
G	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	5,0	10,0	5,7	5,5	9,8
H	Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	4,1	6,6	3,1	3,5	5,9
I	Actividades de servicios sociales, comunales y personales	5,7	3,4	0,1	5,4	5,8
Derechos e impuestos		6,6	4,3	3,7	2,6	11,4

p Cifra provisional.

Nota: Variación calculada a pesos constantes de 2005 por encadenamiento.

Nota:(DANE, 2016)

Tabla 9. Crecimiento del PIB en Santander (2000- 2015)

PRODUCTO INTERNO BRUTO DE SANTANDER																	
ACTIVIDADES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Variación % 2014-2015
<1> Servicios	5.036	5.138	5.183	5.205	5.432	5.611	5.975	6.202	6.535	6.720	7.029	7.373	7.525	7.924	8.420	8.844	5,0
<2> Industria	4.236	4.477	4.614	4.783	5.467	6.256	6.569	6.904	6.987	6.422	6.700	6.547	6.352	6.254	6.701	6.777	1,1
<3> Construcción	1.208	1.117	1.307	1.444	1.500	1.494	1.643	1.974	2.238	2.508	2.981	3.435	3.944	4.479	5.245	5.403	3,0
<4> Comercio	1.632	1.679	1.664	1.835	1.944	2.123	2.266	2.466	2.577	2.555	2.664	2.767	2.836	2.950	3.074	3.239	5,4
<5> Transporte	921	1.013	1.108	1.161	1.243	1.362	1.541	1.670	1.723	1.711	1.796	1.976	2.089	2.204	2.420	2.543	5,1
<6> Agropecuario	1.333	1.390	1.572	1.681	1.721	1.749	1.715	1.657	1.822	1.700	1.811	1.860	1.859	1.921	2.027	2.119	4,5
<7> Minas	564	753	572	678	895	550	585	728	1.025	1.303	1.350	1.519	1.574	1.670	1.908	1.954	2,4
Subtotal Valor Agregado	14.996	15.574	16.109	16.869	18.210	19.145	20.294	21.611	22.883	22.883	24.339	25.426	26.030	27.142	29.576	30.440	2,9
Derechos e impuestos	2.957	3.156	3.162	3.179	3.442	3.940	4.337	4.797	4.978	4.783	5.099	5.319	5.516	5.660	6.303	6.491	3,0
PIB TOTAL DEPARTAMENTAL	17.953	18.714	19.269	20.064	21.668	23.085	24.631	26.407	27.865	27.687	29.459	30.767	31.563	32.829	35.890	37.035	3,2
Fuente: Dane - Valor agregado según actividad económica																	

Nota:(DANE, 2016)

4.1. Matriz de Priorización de Sectores Económicos

Para la selección del sector de la industria que se va trabajar, se busca escoger el que nos ofrezca mayores beneficios y utilidades para la investigación, por eso se tendrá en cuenta 3 factores que será indispensables en este proceso.

Los factores que se tendrán en cuenta serán el impacto productivo que generan al PIB, el crecimiento del sector y la generación de empleo que ofrecen en la economía Santandereana; En la construcción de esta matriz para obtener el resultado final se tendrán en cuenta los siguientes 4 pasos: definición de los factores, ponderación de los factores escogidos, calificación ponderada de los sectores y suma de calificaciones ponderadas.

4.1.1 Definición de factores:

4.1.1.1 Impacto productivo al PIB. Es un factor importante ya que permite conocer el crecimiento de la economía por sectores de la región, y les da seguridad a los inversionistas

nacionales y extranjeros para realizar inversiones en la región, aumentando la competitividad y productividad de la misma.

Tabla 10. *Impacto productivo al PIB*

IMPACTO	CALIFICACIÓN
Aporta menos del 3% al crecimiento del PIB.	1
Aporta del 3,1% al 4% del crecimiento del PIB.	2
Aporta más del 4,1% al crecimiento del PIB.	3

Nota: Elaboración propia.

4.1.1.2 Crecimiento del sector. Asegura que éste se mantendrá siempre en un nivel de riqueza y de apoyo social que hará más complicado que en caso de crisis tengan la repercusión tan negativa.

Tabla 11. *Crecimiento del Sector*

IMPACTO	CALIFICACIÓN
Crecimiento del sector menor al 2%	1
Crecimiento del sector entre el 2,1% y el 3.5%	2
Crecimiento del sector entre el 3.6% y 4%	3

Nota: Elaboración propia.

4.1.1.3 Generación de empleo. Esto explica que en la región existe un intercambio y un movimiento monetario que hace funcionar a la Economía de la misma en particular, haciendo la región más productiva y sostenible.

Tabla 12. *Generación de empleo*

IMPACTO	CALIFICACIÓN
Vacantes de 0 – 30.000 empleos.	1
Vacantes de 31.000 – 60.000 empleos.	2
Vacantes de 61.000 – 90.000 empleos.	3

Nota: Elaboración propia.

4.1.2 Ponderación de factores:

Tabla 13. *Ponderación de factores*

Impacto productivo del PIB	40%
Crecimiento del sector	30%
Generación de empleo	30%
TOTAL	100%

Nota: Elaboración propia.

4.1.3 Calificación ponderada de los sectores vs el factor:

Tabla 14. *Matriz ponderada de sectores*

	IMPACTO PRODUCTIVO DEL PIB	CRECIMIENTO DEL SECTOR	GENERACION DE EMPLEO	TOTAL
SECTOR PRIMARIO	1	2	1	4
SECTOR SECUNDARIO	2	3	3	8
SECTOR TERCIARIO	2	2	2	6
TOTAL	5	7	6	18

Nota: Elaboración propia.

4.1.4 Suma de calificaciones ponderadas de sectores vs factores:

Tabla 15. Matriz de priorización del sector escogido.

	IMPACTO PRODUCTIVO DEL PIB	CRECIMIENTO DEL SECTOR	GENERACION DE EMPLEO	TOTAL
SECTOR PRIMARIO	0,4	0,6	0,3	1,3
SECTOR SECUNDARIO	0,8	0,9	0,9	2,6
SECTOR TERCIARIO	0,8	0,6	0,6	2
TOTAL	2	2,1	1,8	5,9

Nota: Elaboración propia

Los resultados obtenidos a través de la matriz de priorización indicaron que el sector que más utilidad le genera a este proyecto es el secundario con un 2.6 de participación en Santander; cabe de resaltar que al sector secundario está relacionado con todas las actividades económicas de la región que están relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en este proyecto y los estudios realizador por parte de la organización del INTI se tienen en cuenta 3 tipos de industrias pertenecientes al sector secundario que son las siguientes:

- Industria de madera
- Industria de procesamiento de alimentos
- Industria metalmecánica

Analizando las actividades económicas que se realizan en la región, podemos evidenciar que el sector madera no es viable en Santander, ya que es muy poca importancia productiva que le ofrece al departamento; También es necesario llevar a cabo una matriz de priorización de las industrias de procesamiento de alimentos y la metalmecánica, para tener una óptima recolección de datos y un buen análisis de resultados.

5. Fase II: Priorización de la industria, **Reconocimiento y diagnóstico de la industria.**

5.1. Matriz de Priorización de la Industria.

Para la selección de la industria que se va trabajar, se busca escoger el que nos ofrezca mayores ventajas y ganancias a la investigación, por ello se analizarán 2 factores que serán piezas claves en el desenlace de este proceso. Los factores que se tendrán en cuenta serán el aporte que generan al PIB y la productividad que ofrecen en el capital económico de Santander.

En la elaboración de esta matriz para obtener el resultado final se tendrán en cuenta los siguientes 4 pasos: definición de los factores, ponderación de los factores escogidos, calificación ponderada de los sectores y suma de calificaciones ponderadas.

5.2. Definición de Factores

5.2.1 Aporte al PIB. Es importante ya que refleja la suma del consumo de las inversiones que se realizan a este tipo de industria, por tanto, es un indicador de la salud de la misma, ya que permite hacer una evaluación objetiva de los resultados obtenidos en el conjunto de empresas que conforman a esa industria.

Tabla 16. *Aporte al PIB*

APORTE	CALIFICACIÓN
Aporta menos del 3% al crecimiento del PIB.	1
Aporta del 3,1% al 4% del crecimiento del PIB.	2
Aporta más del 4,1% al crecimiento del PIB.	3

Nota: Elaboración propia

5.2.2 Productividad. Es indispensable ya que es relación entre el resultado de la actividad productiva y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción, donde es clave una buena gestión empresarial, la cual abarca un conjunto de técnicas que se aplican en la empresa y garantiza la viabilidad de la misma.

Tabla 17. *Productividad*

VENTAS	CALIFICACIÓN
De 0- 35 mil millones de pesos de valor agregado	1
De 36 -50 mil millones de pesos de valor agregado.	2
De 51 - 77 mil millones de pesos de valor agregado.	3

Nota: Elaboración propia

Tabla 18. *Ponderación de factores.*

APORTE AL PIB	50%
PRODUCTIVIDAD	50%
TOTAL	100%

Nota: Elaboración propia

5.2.3 Calificación ponderada de las industrias vs el factor:

Tabla 19. Matriz ponderada de las industrias

	APORTE AL PIB	PRODUCTIVIDAD	TOTAL
INDUSTRIA METALMECANICA	2	3	5
INDUSTRIA DE ALIMENTOS	2	2	4
TOTAL	4	5	9

Nota: Elaboración propia.

5.2.4 Suma de calificaciones ponderadas de las industrias vs factores:

Tabla 20. Matriz de priorización de la industria escogida.

	APORTE AL PIB	PRODUCTIVIDAD	TOTAL
INDUSTRIA METALMECANICA	1	1,5	2,5
INDUSTRIA DE ALIMENTOS	1	1	2
TOTAL	2	2,5	4,5

Nota: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos a través de la matriz de priorización indicaron que la industria que más provecho le genera a este proyecto es la industria metalmecánica con un 2.5 de intervención en Santander.

Además, el día 12 de junio del 2017 se llevó a cabo una reunión con Marcos Rodríguez quien hace parte de la organización del INTI, donde se habló del sector y de la selección de la industria escogida para relevar los indicadores que han sido aplicados en Argentina y de los resultados que se han obtenido hasta el momento y los que se esperan para hacer las comparaciones de las dos regiones.

Por otro lado, se tiene en común con el INTI el mismo sector y la misma industria, lo cual le brinda un buen soporte al proyecto y garantizan un mejor aprovechamiento de la información y de los datos a estudiar.

5.2.5. Cálculo del Tamaño de la Muestra Conociendo el Tamaño de la Población. En cuanto a la muestra que se quiere estudiar, se obtuvo de una base de datos directamente de la cámara de comercio donde se necesitaron los códigos de clasificación industrial internacional uniforme (CIIU) Con el propósito de clasificar las actividades económicas de los empresarios de la región de la manera más precisa.

Teniendo en cuenta que el estudio tiene un enfoque explorativo, la fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el volumen de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Para este proyecto utilizaremos un tamaño de muestra de 51 empresas, un nivel de confianza del 85% que tiene un coeficiente de 1.0364 una probabilidad del 70% de éxito y de 30% de fracaso y un error máximo del 15%, teniendo en cuenta que en algunos estudios realizados por la INTI también se utilizaron estos valores.

Reemplazando en la formula se obtiene que:

$$n = \frac{51 \times 1.036^2 \times 0,7 \times 0,3}{0,15^2 \times (51-1) + 1.036^2 \times 0,7 \times 0,3} = 8,512342 \sim 9 \text{ empresas}$$

Las empresas escogidas a estudiar son las siguientes y están distribuidas dentro del área metropolitana:

Tabla 21. *Listado de empresas a diagnosticar*

NOMBRE	MATRICULA
FERRETERIA CACERES GLADYS	113624
CHINCHILLA SANDOVAL S.A.S	85277
CONSTRUCCIONES METALICAS CRISMARYER S.A.S.	229955
FERRETERIA Y TALLER DISMACON S.A.S.	145791
VITELSA S.A.	151061
ELECTROACABADOS S.A.	91702
METALCO INGENIERIA S.A.S.	282459
HERMANOS SUAREZ LEAL	40198
PETROINSUMOS C.A	348388

Nota: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que el estudio tiene un enfoque explorativo, se construyeron una serie de preguntas acordes a los temas contenidos en los indicadores ya aplicados y diagnosticados por la organización de la INTI. El reconocimiento y diagnóstico de la industria, se ejecutará por medio

de una visita para aplicar el diagnóstico y obtener como resultado el estado en que se encuentra dicha industria.

5.3. Documento Diagnostico

El documento que utilizara para diagnosticar a las empresas ya seleccionadas, consta de 21 preguntas cerradas y está dividido en los 6 indicadores (control visual, Smed, gestión de costos, gestión de calidad, planificación y control de la producción y estudio de métodos y tiempos).

Tabla 22. Diagnostico empresarial

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA				Levantamiento Comparativo de Indicadores de Gestión de La Tecnología de La Producción Aplicados en La Industria Argentina y en La Industria Santandereana				
FECHA:				DIRECCIÓN:				
NOMBRE DE EMPRESA:				ACTIVIDAD:				
NOMBRE DEL ENCARGADO:				AREA:				
CARGO:				# DE EMPLEADOS:				
TAMAÑO DE EMPRESA:		Pequeña ☐	Mediana ☐	Grande ☐	TOTAL:			
DIAGNÓSTICO DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN.								
1. CONTROL VISUAL (5'S)					SI	NO	OBSERVACIONES	
1.1. Se separa la totalidad de las cosas necesarias de las innecesarias, existe clasificación de residuos.								
1.2. ¿Las herramientas y maquinas de trabajo tienen su resectivo lugar y está señalizado ?								
1.3. ¿Hay un orden de limpieza antes, durante y despues de las actividades laborales?								
1.4. Se utilizan tarjetas rojas o codigos de colores en cualquier area de la empresa.								
1.5. Se realiza entrenamiento y/o capacitaciones para todos los integrantes de la empresa. (En temas de orden, limpieza y estandarización)								
2. SMED					SI	NO	OBSERVACIONES	
2.1. Se toman los tiempos preparacion entre los distintos procesos.								
2.2. ¿Se identifican las actividades internas de las externas? (Para la preparación)								
2.3. Existe el alistamiento de materiales antes de realizar actividades con la máquina o en el puesto de trabajo.								
3. GESTIÓN DE COSTOS					SI	NO	OBSERVACIONES	
3.1. Conoce los costos exactos y la rentabilidad de los productos/servicios?								
3.2. Existe el valor agregado en el producto.								
3.3. Utilizan la planificación de recursos y control de costos en todo el proceso productivo.								

4. GESTIÓN DE CALIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
4.1. Se planea, ejecuta y controla las actividades necesarias para el desarrollo de la misión de la empresa.			
4.2. Existe algun tipo de control para las piezas defectuosas que se generan dentro del proceso de productivo.			
4.3. ¿ Se definen políticas, objetivos y lineamientos para el logro de la calidad y satisfacción del cliente?			
4.4. Existen dentro de la empresa asignaciones del personal, Equipo y/o maquinarias para apoyar las actividades de la calidad.			
5. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
5.1. Utilizan un sistema de gestión de inventarios.			
5.2. Se tienen en cuenta: ¿Qué componentes y materiales se necesitan? ¿En qué cantidad? ¿Cuándo tienen que estar disponibles? (ERP,MRP)			
5.3. Hay algun tipo de control en los tiempos de espera en la producción y en la entrega de pedidos.			
6. METODOS Y TIEMPOS	SI	NO	OBSERVACIONES
6.1 Conoce el tiempo del sistema productivo de la empresa.			
6.2 Sabe cual es la capacidad de produccion de la empresa.			
6.3 se utlizan adecuadamente los puestos de trabajo.(Ergonomia)			
Nota: El resultado del nivel de indicadores esta expresado de la siguiente manera, de 21 - 18 aciertos significa que la empresa implementa metodologias que la hacen competente frente al mercado; de 17-13 aciertos significa que la empresa puede mejorar sus metodologias de productividad para aprovechar de manera optima los recursos que posee; de 12-7 aciertos significa que la empresa necesita replantear sus estrategias de producción para obtener mayores utilidades; de 6-4 aciertos significa que la empresa requiere de ayuda para cumplir con sus objetivos y eliminar su problemas ; de 3-0 aciertos significa que la empresa no es productiva ni competente para el sector y necesita de ayuda urgentemente.			

Nota: Elaboración propia.

El resultado final comprende una puntuación que indicara el estado en que se encuentra dichas empresas y ayudara a tomar medidas en listado de soluciones, que se generara con los resultados obtenidos.

6. Fase III: Resultados obtenidos.

Análisis de la información recolectada: Es la última fase de este estudio, en donde se utilizarán herramientas estadísticas como lo es el programa PSWA statistics que evaluarán el desempeño y la viabilidad en relación con la información encontrada y obtenida a través de los diagnósticos aplicados.

Se aplicaron 9 diagnósticos al listado de las empresas mencionadas, donde se obtuvieron los siguientes resultados.

6.1 Resultado del análisis y tratamiento de la información obtenida en el PSWA statistics

6.1.1 Indicador de control visual. En el indicador de control visual, en cuanto al manejo de la clasificación de los residuos, se obtuvo como resultado que si existe un control de separación de las cosas necesarias de las innecesarias; Donde se evidencia con un 77,78% que si existe clasificación de los residuos, lo cual es positivo ya que el resultado es aprobado para más del 50% de las empresas estudiadas.

residuos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	77,8	77,8	77,8
	No	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

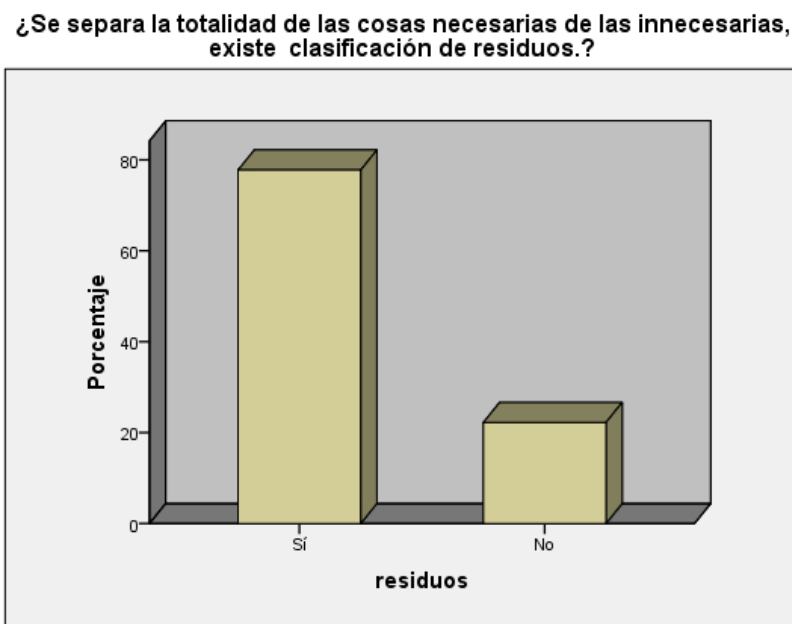


Figura 12. Manejo de residuos en la industria.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

De acuerdo, a la señalización del lugar los resultados fueron muy semejantes ya no hay una diferencia significativa en cuanto al sí y al no debido a que las máquinas y herramientas de trabajo si tenían un lugar apto para desempeñar las labores, pero no se encontraba señalizado de manera adecuada y acorde a la metodología de las 5's.

señalizado					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	5	55,6	55,6	55,6
	No	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

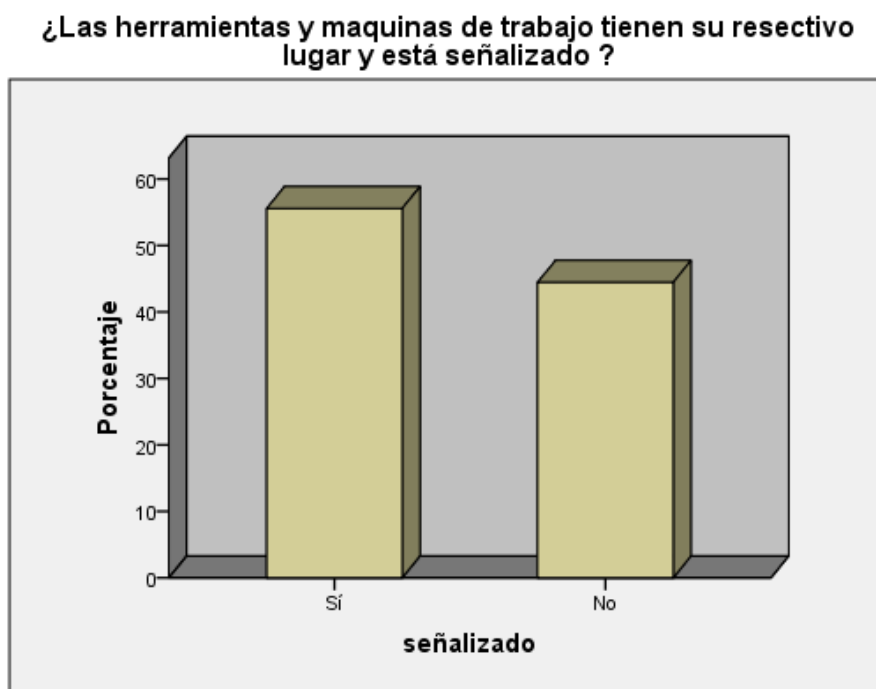


Figura 13. Puestos de trabajo señalizados

Nota:(programa estadístico PSWA statistics, 2016)

En temas de orden y limpieza, el resultado es positivo ya que en más de la mitad de la industria existe un orden de limpieza antes, durante y después de las actividades laborales y se ve reflejado en un 77,78%.

limpieza					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	77,8	77,8	77,8
	No	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

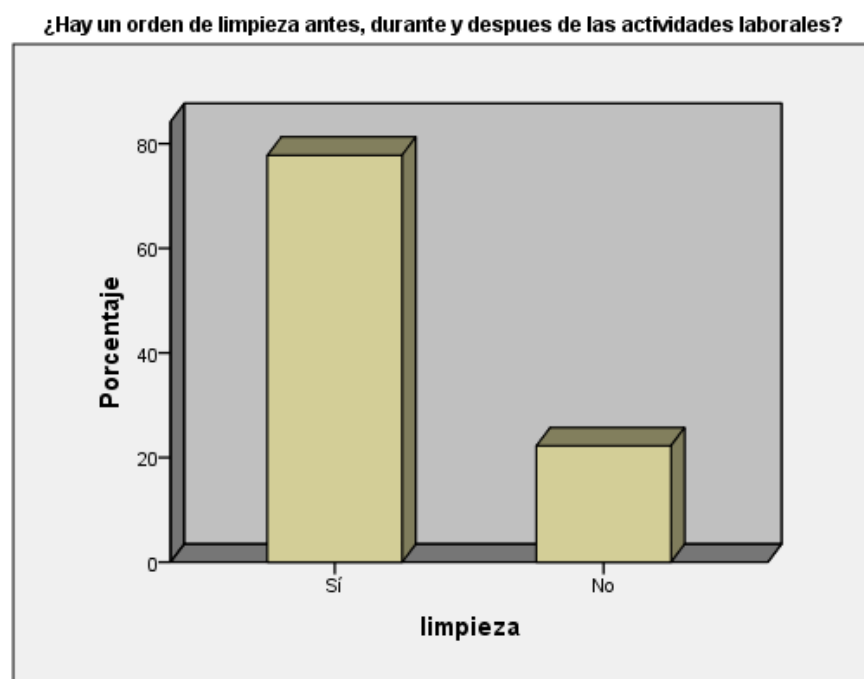


Figura 14. Limpieza en la jornada laboral.

Nota:(programa estadístico PSWA statistics, 2016)

En el caso de utilización de tarjetas o código de colores las industrias escogidas no tienen un buen manejo de ellas, ya que muy poco las utilizan o en ocasiones solo las tienen para una sola área de la empresa; Por lo tanto, el resultado es negativo con un 55,56% que indica que para algunas de las industrias no es un aspecto a mejorar o tener en cuenta.

tarjetas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	4	44,4	44,4	44,4
	No	5	55,6	55,6	100,0
Total		9	100,0	100,0	

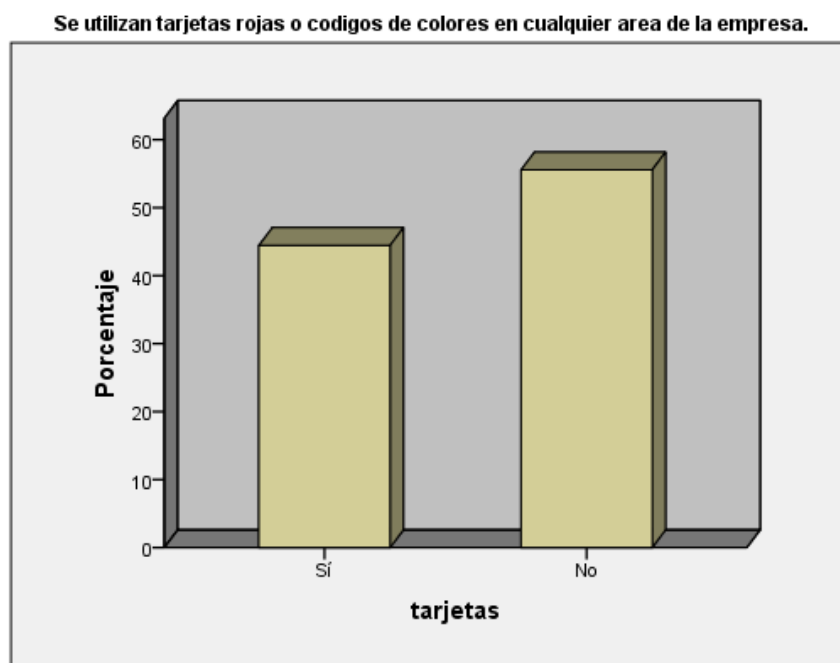


Figura 15. Utilización de tarjetas rojas o códigos de colores.

Nota:(programa estadístico PSWA statistics, 2016)

La mayoría de empresas estudiadas, concluyeron que no se realizan capacitaciones en dichos temas de limpieza, pero si hacen capacitaciones en otros tipos de temas como seguridad industrial, talento humano entre otros; Por consiguiente, el resultado es negativo y obtuvo un porcentaje de 77,78%.

capacitaciones					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	2	22,2	22,2	22,2
	No	7	77,8	77,8	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

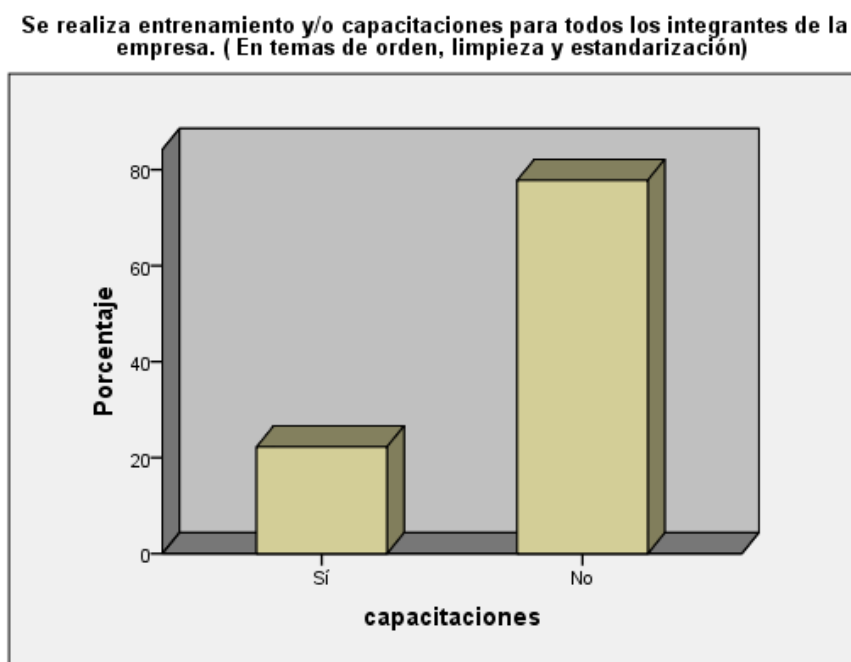


Figura 16. Utilización de tarjetas rojas o códigos de colores.

Nota:(programa estadístico PSWA statistics, 2016)

6.1.2 Indicador de SMED. Para el segundo indicador del diagnóstico, en cuanto a la toma de tiempos de preparación entre los distintos procesos se refleja que las empresas conocen su proceso productivo y tienen una breve inspección en cada uno de los procesos. Luego el resultado obtenido a través del diagnóstico es positivo y expone con un 77,78% que la industria si toma los tiempos de preparación entre distintos procesos.

preparación				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	77,8	77,8
	No	2	22,2	100,0
Total		9	100,0	100,0

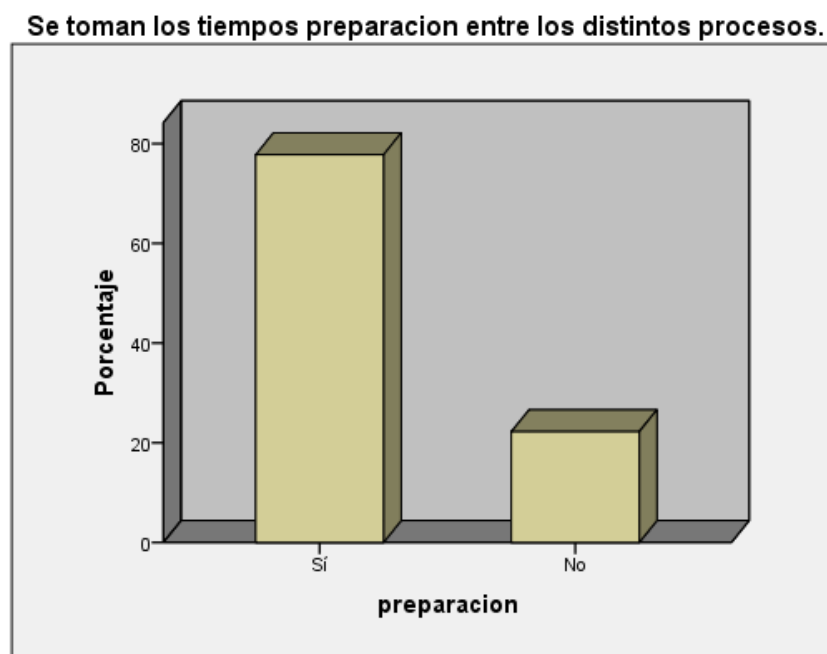


Figura 17. Tiempos de preparación

Nota:(programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Por otra parte, la siguiente preguntaba se relacionaba mucho con la anterior ya que busca averiguar si dentro de las empresas se identificaban las actividades internas de las externas, teniendo en cuenta esto el resultado obtenido fue bastante positivo y se reflejó que dentro de las empresas el personal está relacionado con el proceso y conoce sus actividades. El resultado fue positivo con un 88,9% de aceptación.

actividades					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	8	88,9	88,9	88,9
	No	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

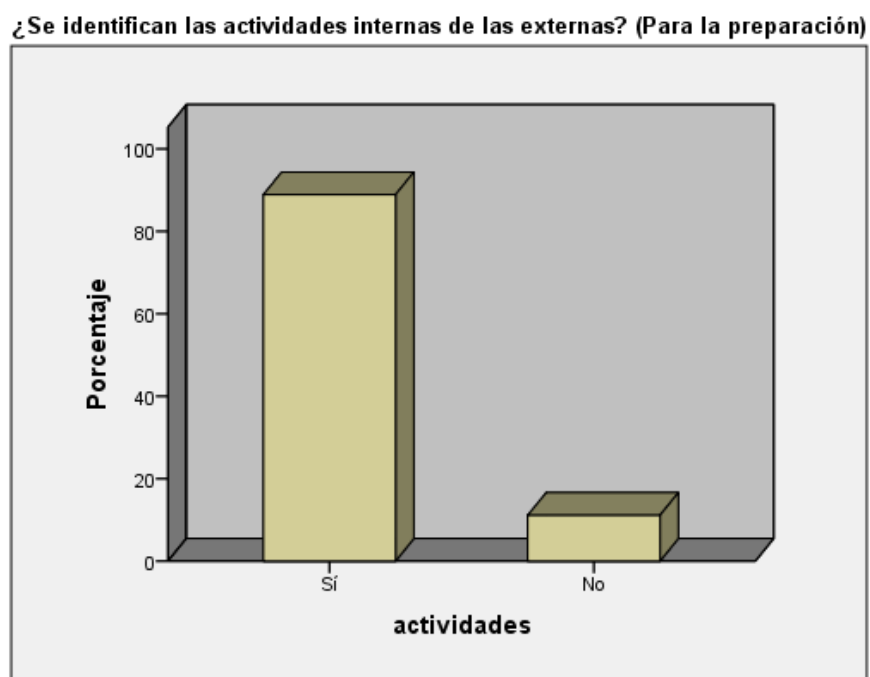


Figura 18. Actividades internas y externas

Nota:(programa estadístico PSWA statistics, 2016)

De la misma forma, este indicador tenía tres preguntas que se encontraban estrechamente relacionadas, ya que, si se conocían los tiempos entre los distintos procesos, así como el tipo de sus actividades de igual manera debería existir un previo alistamiento de materiales; por lo tanto, el resultado que se pudo obtener fue netamente positivo y tuvo un 100% de aprobación en la industria escogida, y se pudo detallar en el grafico obtenido.

alistamiento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	9	100,0	100,0	100,0

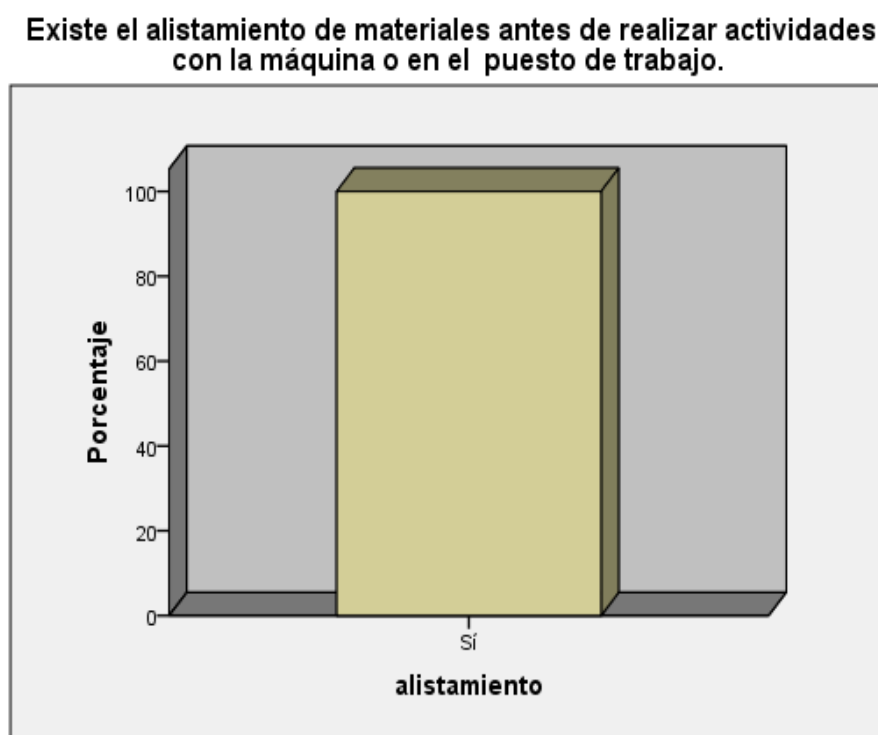


Figura 19. Alistamiento de materiales.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

6.1.3 Gestión de costos. En el siguiente indicador, se quería indagar como se encontraban la parte administrativa de las empresas a estudiar, por tanto, la pregunta con la que se inició esta parte del diagnóstico fue saber si cada una de las compañías tenía claridad en cuanto a la rentabilidad y los costos que ofrecían la realización de sus productos en cuanto a la actividad comercial a la que se dedicaban; el resultado concluyo que las empresas están al tanto de la ganancias obtenidas y tienen un orden en cuanto al manejo de esta información, por ello se obtuvo un efecto positivo del 100%, que se puede analizar en el gráfico.

costos				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	9	100,0	100,0	100,0

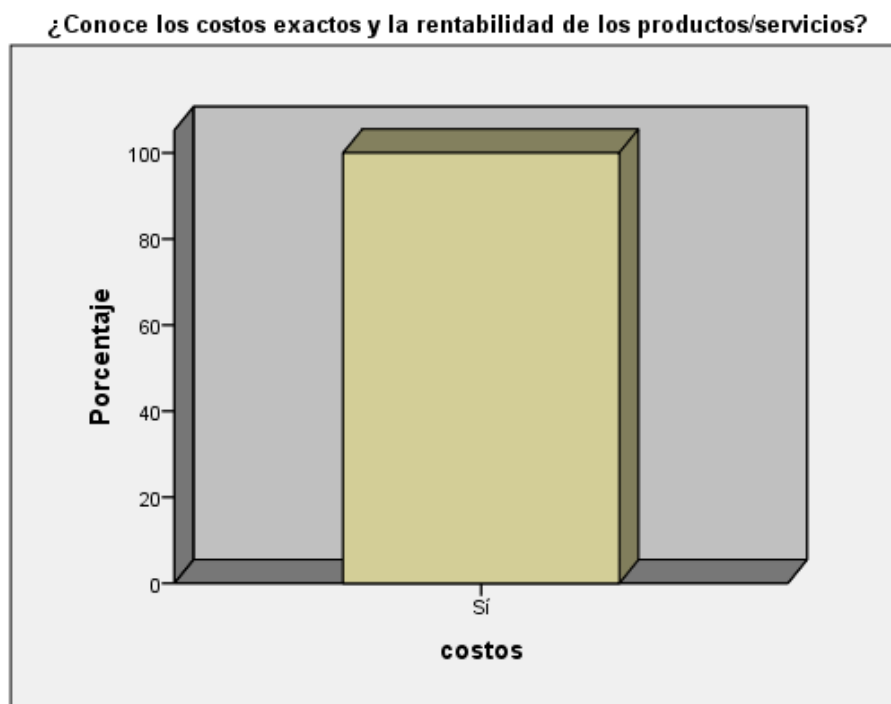


Figura 20. Costos y rentabilidad del producto.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

También, era importante saber que tan significativo era el valor agregado que ofrecían las empresas a sus respectivos productos, teniendo en cuenta que se trataba de una industria metalmecánica que ocasiones ofrecía los productos metálicos necesarios o soportes para la construcción de edificaciones, para varias empresas no es importante el valor agregado o el plus que pueden ofrecer en la finalización y/o empaque final del producto. Por consiguiente, el resultado que se obtiene es del 55,56% positivo, lo cual dice que para algunas empresas si es importante ofrecer más de lo que se pide o se espera para sus clientes.

		Valor Agregado			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	5	55,6	55,6	55,6
	No	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

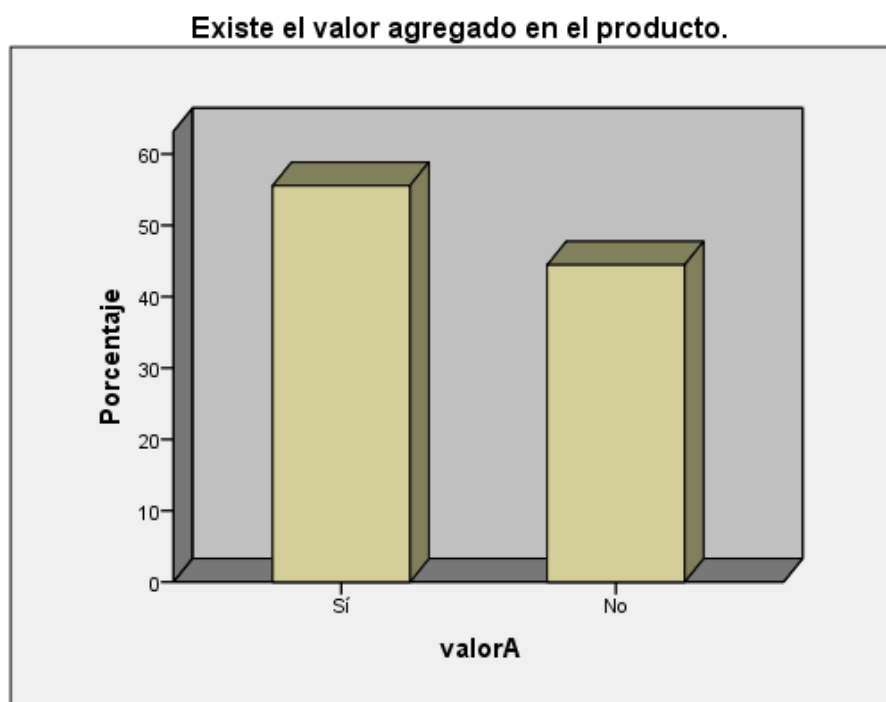


Figura 21. Valor agregado del producto.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

En cuanto a la planificación de recursos y el control de costos que genera el proceso productivo, las empresas estudiadas tienen una organización de los recursos necesarios, pero algunas no están muy pendientes de controlar los costos que se generan en dicho proceso

productivo, la mayoría trabajan en hojas de Excel y a través de ella monitorean este transcurso de la organización.

planificación					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	77,8	77,8	77,8
	No	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Utilizan la planificación de recursos y control de costos en todo el proceso productivo.

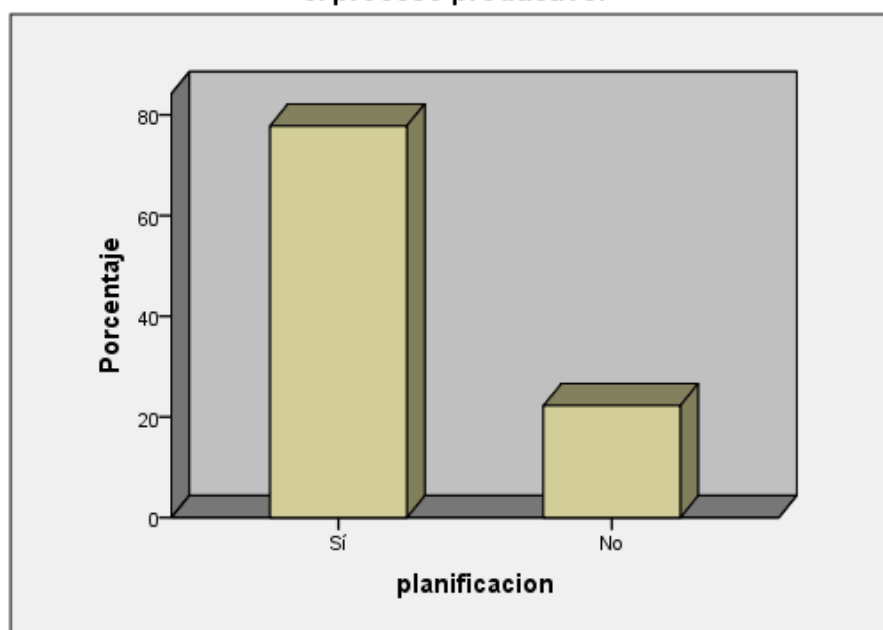


Figura 22. Planificación de recursos.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

6.1.4 Gestión de calidad. Por medio de la gestión de Calidad se busca permitir a cualquier organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de la misión, a través de la prestación de servicios con altos estándares de calidad; por medio del diagnóstico se pudo notar que la mayoría por no decir que toda la industria se preocupa por velar en el

cumplimiento de su misión y ofrecer a sus clientes productos con certificaciones en calidad; un caso en particular no pudo cumplir con esta pregunta ya que presentaba un problema en sus instalaciones y era difícil acceder los requerimientos que exige la ISO, más sin embargo se encuentra en el proceso de alcanzar su objetivo.

Por tanto, el resultado reflejado no es netamente positivo y del 100%, pero si es significativo con un 88,89% de conquista.

misión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	8	88,9	88,9	88,9
	No	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Se planea, ejecuta y controla las actividades necesarias para el desarrollo de la misión de la empresa.

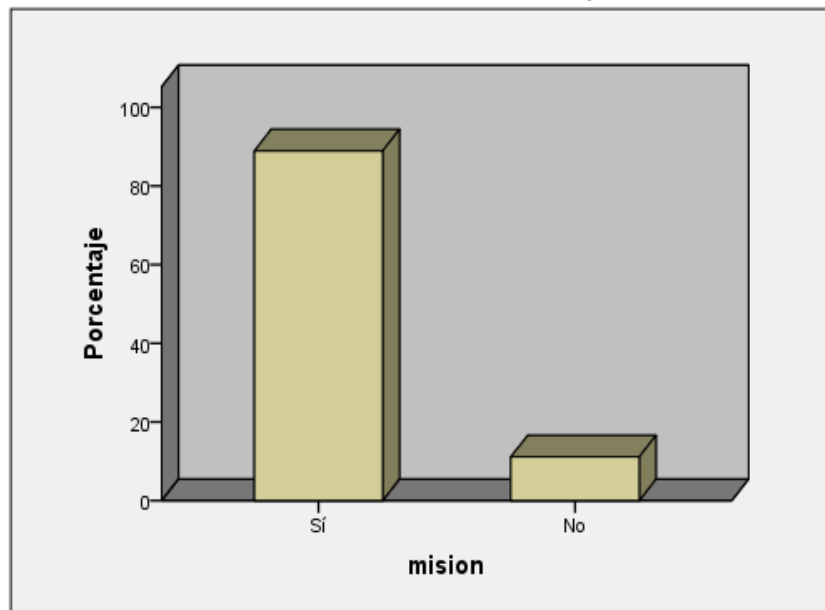


Figura 23. Desarrollo de la misión empresarial.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Otro tema que se quería diagnosticar en cuanto al concepto de calidad desde la industria es el de manejo de las piezas defectuosas, es decir, que se hacía cuando se producían piezas con esas características; Los resultados arrojados en el programa estuvieron algo parejos ya que la diferencia no fue mucha entre las dos opciones.

Esto se debe a que algunas empresas no tienen el respectivo manejo que puede brindarse, ya que solo desechan la pieza, mientras que las demás hacen control con proveedores o guardan esta materia prima y tratan de recuperar un poco de utilidad a través de ventas por chatarrería o simplemente se para el proceso y se hace la respectiva inspección con el operario en la fuente.

defectuosas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	5	55,6	55,6	55,6
	No	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Existe algún tipo de control para las piezas defectuosas que se generan dentro del proceso de productivo.

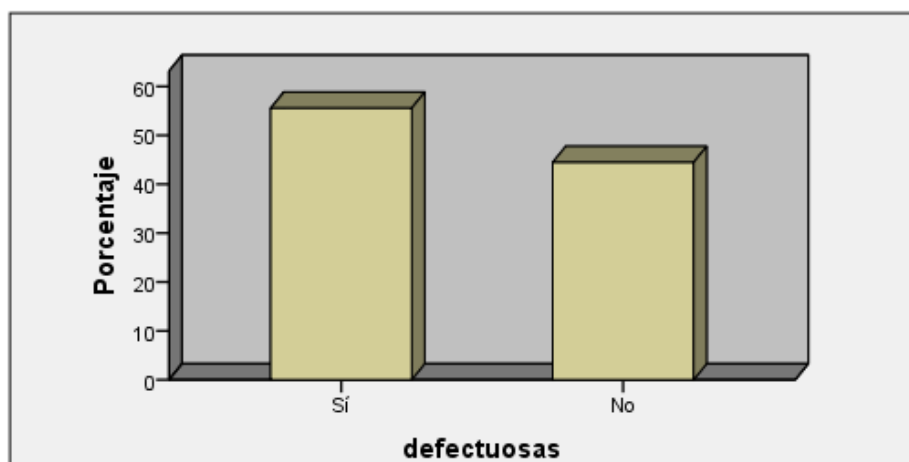


Figura 24. Control de piezas defectuosas.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Además, la siguiente pregunta se relaciona con la primera de este tipo de indicador ya que, su objetivo es evaluar la calidad que se ofrece en cuanto a objetivos, productos, procesos y clientes; Por tanto, su resultado es positivo y existe una diferencia relativa entre las dos opciones del diagnóstico, entre las respuestas que se recogieron en la industria, es que para proporcionar la calidad dentro del proceso productivo ellos asignan una persona para este pendiente y vigile el proceso, muchas veces era el mismo jefe de producción el encargado ya que es la persona que conoce muy bien el proceso.

También, para medir la satisfacción de cliente aplicaban encuestas donde median el servicio ofrecido y el producto que los mismos adquirirían, además para los clientes que ya eran

antiguos se les otorgaban más beneficios con el fin de fidelizar su mercado. Dado esto el resultado es del 77,78% de aprobación en la industria.

satisfacción					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	77,8	77,8	77,8
	No	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

¿ Se definen políticas, objetivos y lineamientos para el logro de la calidad y satisfacción del cliente?

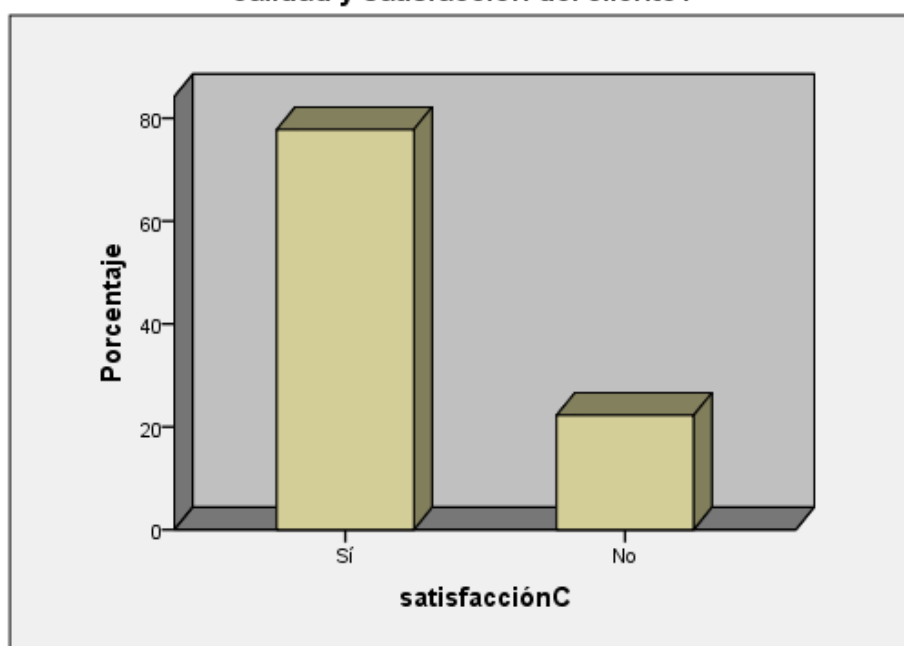


Figura 25. Logro de la calidad y satisfacción del cliente.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Igualmente, dentro del diagnóstico se quería averiguar si existía una asignación de maquinaria, equipo o personal con el fin de apoyar y asegurar las actividades calidad que se

presentan dentro de la organización, la respuesta fue totalmente positiva con un 100% de éxito, ya que para las empresas es necesario cumplir con los estándares de calidad para lograr entrar a competir en un mercado cada vez más exigente y tener un mejoramiento continuo de sí mismas. Además, en las respuestas dadas, se trata de tener alguien por área de la empresa que vigile y esté al tanto de los requerimientos que se piden, para así mismo evitar cualquier problema.

calidad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	9	100,0	100,0	100,0

Existen dentro de la empresa asignaciones del personal, Equipo y/o maquinarias para apoyar las actividades de la calidad.

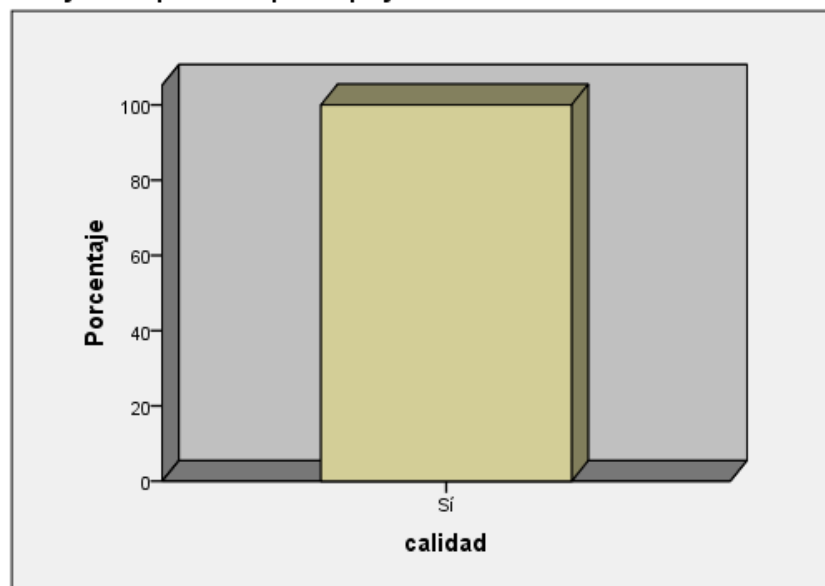


Figura 26. Actividades de calidad.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

6.1.5 Planificación y control de la producción. En este indicador, se quiere buscar que tanto planifica la industria en cuanto a actividades, recursos, inventarios y producto, por tanto, la

primera pregunta indaga acerca de cómo se manejaban los inventarios; la respuesta fue algo subjetiva ya que algunas de las empresas no trabajan con inventario sino bajo pedidos por ellos su stock es cero, mientras que otras si tenían inventario en bodega y lo manejaban a través de programas para darle una buena rotación a los inventarios.

Por eso, el 22,22% de las empresas si utiliza una gestión de inventarios, quiere decir que son ellas la que poseen productos terminados en sus bodegas.

inventarios					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	2	22,2	22,2	22,2
	No	7	77,8	77,8	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

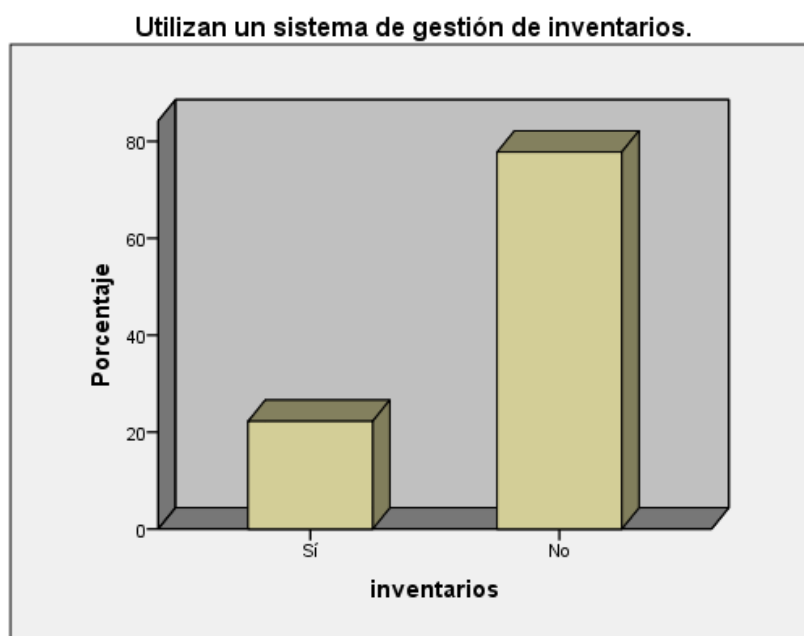


Figura 27. Gestión de inventarios.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Por otra parte, en la planificación de requerimientos de material y la planificación de los recursos de la empresa, la industria escogida tiene muy bien establecido, ya que por medio de bases de datos y software tiene claro que cantidad, cuanto y en qué tiempo deben estar disponible para cumplir con las exigencias acordadas en el mercado. Por este motivo el resultado es completamente positivo con un 100% y se puede observar en la gráfica obtenida.

materiales				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Sí	9	100,0	100,0
		Porcentaje acumulado	100,0	

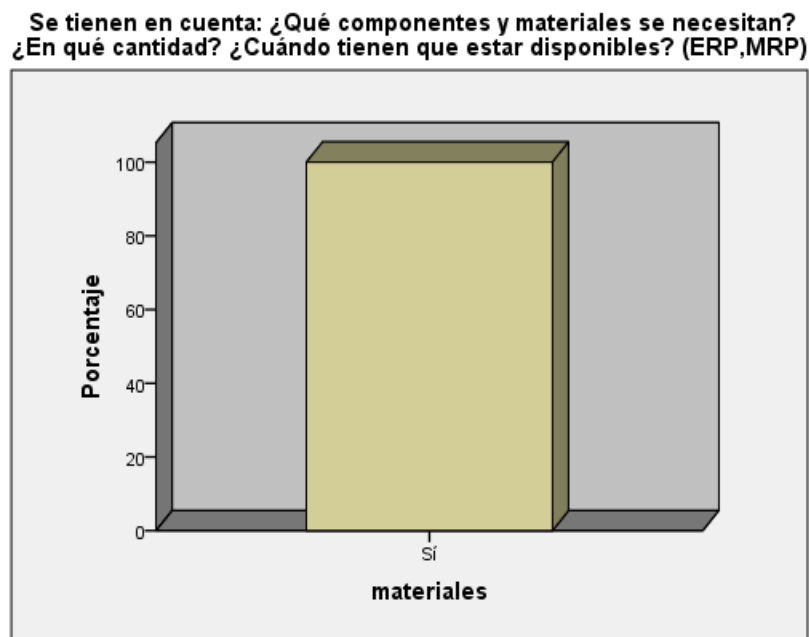


Figura 28. Planificación de recursos empresariales y planificación de requerimientos de material

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Dado, que el cumplimiento de los requerimientos es un factor clave en la entrega de pedidos, y se relaciona con aspectos en cuanto a la satisfacción y atención al cliente, para la industria es clave ser responsable en la entrega de los mismos, el resultado obtenido fue positivo con el 88,89% de superación y el otro 11,11% corresponde a que muchas veces los insumos que se necesitan dentro del proceso son pedidos fuera del país y esto complica la fecha de entrega más sin embargo siempre se está en contacto con el cliente para avisarle acerca de los percances que ocurren en la actividad laboral.

Entrega pedidos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	8	88,9	88,9	88,9
	No	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Hay algún tipo de control en los tiempos de espera en la producción y en la entrega de pedidos.

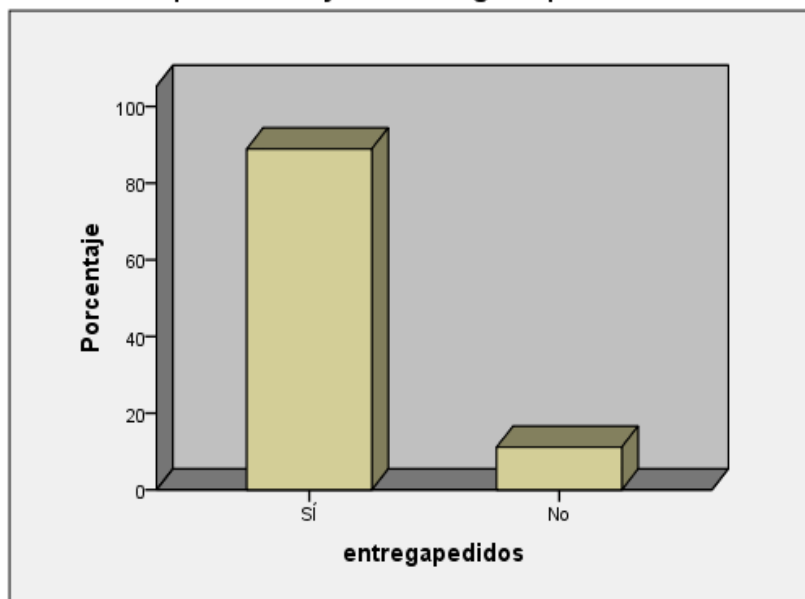


Figura 29. Tiempos de espera y entrega de pedidos.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

6.1.6 Métodos y tiempos. Para el último indicador del diagnóstico, se busca conocer el tiempo estándar en el que un trabajador debe completar una tarea, por ello se preguntó que si conocían el tiempo total que tarda todo el sistema productivo en realizar sus tareas; La respuesta obtenida fue satisfactoria con un 100% de conocimiento por parte de la empresa lo cual indica que conocen que actividades de hacen y que tiempo requiere cada una de ellas.

Tiempo sistema				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
				Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	9	100,0	100,0

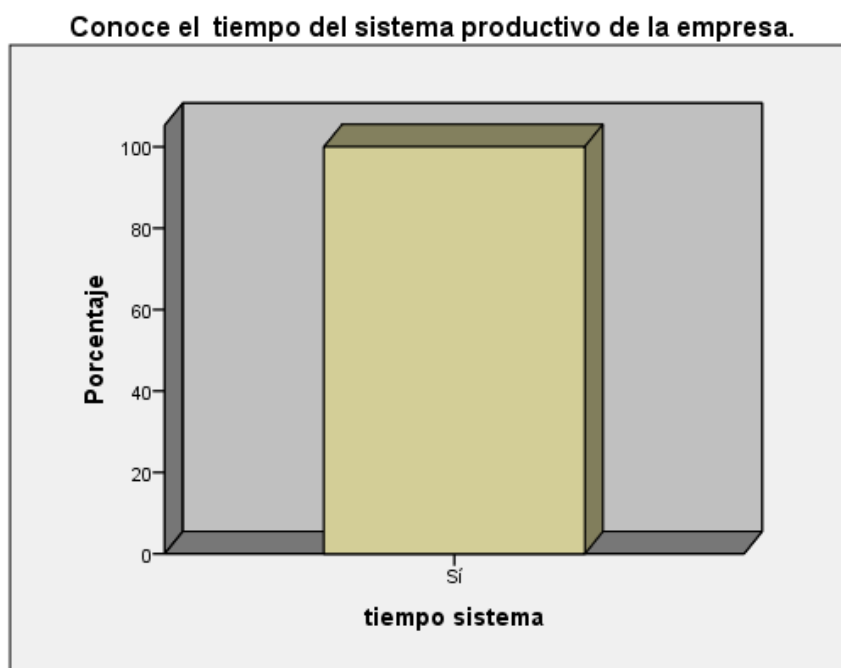


Figura 30. Tiempo del sistema productivo.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Por otra parte, se puede evidenciar que, aun conociendo el tiempo del sistema productivo de la empresa, no todas las compañías conocen su capacidad máxima de producción ya sea porque no lo han medido o quizás no lo han experimentado ya que algunas trabajan bajo pedido han podido cumplir sin problemas con la demanda requerida; por tal motivo solo el 55,56% de las empresas si conocen su capacidad de producción.

capacidad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	5	55,6	55,6	55,6
	No	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

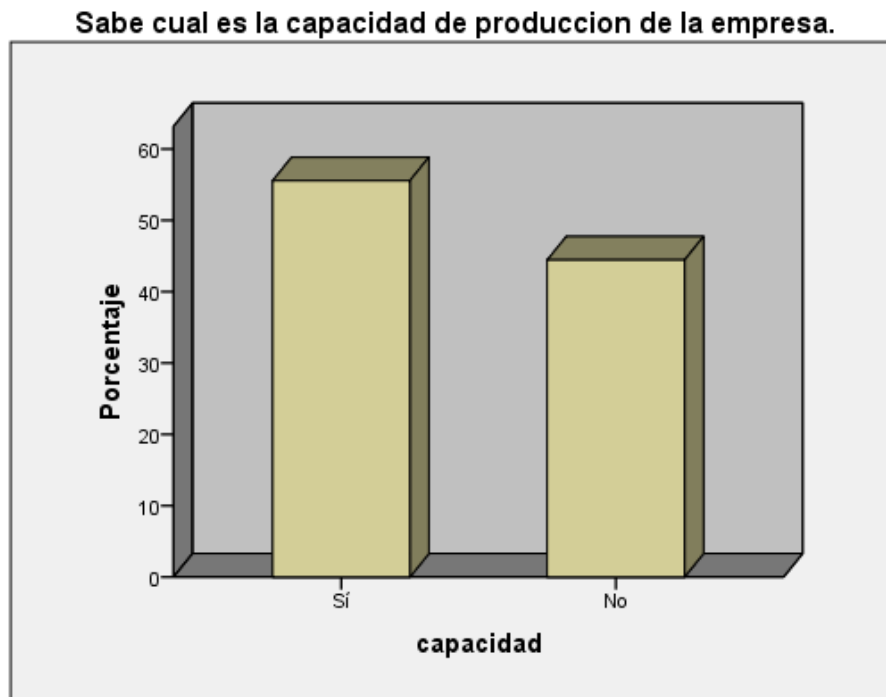


Figura 31. Capacidad de producción.

Nota:(Programa estadístico PSWA statistics, 2016)

Para finalizar este indicador y el diagnostico, se busca lograr la mejor calidad de vida en la interacción Hombre-Máquina, reduciendo los riesgos y aumentando la eficacia en las jornadas laborales, por tanto se preguntó la manera en cómo se utilizaban los puestos de trabajo; El resultado refleja la falta de conciencia por parte de los trabajadores que no piensan en la repercusiones que genera el mal uso de maquinaria o herramientas y los efectos negativos en su salud, en las respuestas obtenidas se ve que la parte administrativa se preocupa por el bienestar y la salud de sus trabajadores y por ello a veces colocan vigías que estén endientes de que se cumplan las ordenes. El resultado es del 55,56% de aprobación.

ergonomía					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	5	55,6	55,6	55,6
	No	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

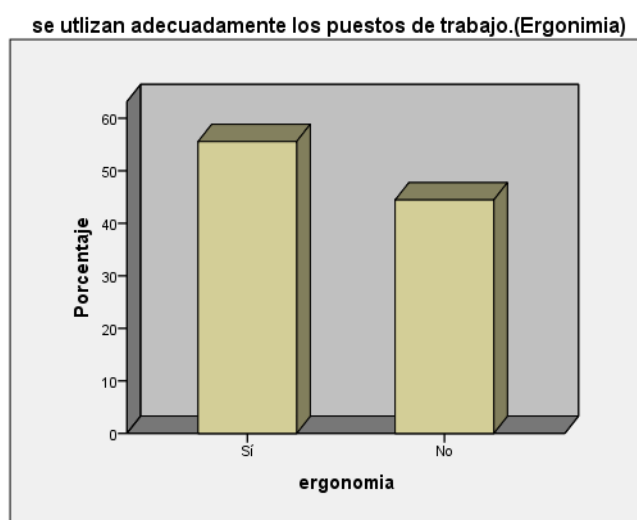


Figura 32. Utilización de puestos de trabajo.

Nota: programa estadístico PSWA statistics.

De acuerdo al diagnóstico aplicado y los resultados obtenidos, se puede evidenciar que el indicador o la variable que requiere de más ayuda y quizás se hace complicado de llevar a cabo es el de control visual (5'S), ya que requiere de la ayuda de todo el personal de la industria para su cumplimiento y de una disciplina de por vida para adquirir grandes logros y alcanzar mayores resultados; La industria santandereana aplica algunas de las 5 fases, pero no todas a cabalidad, las fases que mayor requerimiento y asistencia necesitan son las de señalización y estandarización de máquinas y la utilización de códigos de colores o tarjetas rojas que sirve para organizar el flujo de la producción y en cuanto al empleando las etiquetas de señalización visual de instrucciones le sirven como ordenes de trabajo para: la producción, indicando como mínimo que se tiene que producir y en qué cantidad, así como indicaciones de paro e incorporación de cambios a la producción permitiendo una acción inmediata en su programación, entre otros casos.

Para obtener el resultado final de las variables después de haber priorización el sector y la industria a través de una matriz que cumplía con ciertos criterios de productividad, se promediaron los puntajes obtenidos en la rueda diagnostica para cada uno de los indicadores y se evidencio que el indicador de control visual presentaba ciertas falencias y mientras que el indicador de SMED era el más óptimo de todos los indicadores de tecnologías de gestión.

Tabla 24. Resultado general del diagnóstico.

INDICADOR	EMPRESA	PTOS POSITIVOS	PROMEDIO
Control visual (5's) [1-5]	Dismacon	3	2,8
	Petroinsumos	3	
	Chinchilla sandoval s.a.s	5	
	Construcciones metalicas crismayer s.a.s	3	
	Metalco ingenieria s.a.s	3	
	Electroacabados	1	
	Ferreteria caceres gladys	1	
	Hermanos suarez leal	2	
SMED [1-3]	Vitelsa s.a	4	2,7
	Dismacon	3	
	Petroinsumos	3	
	Chinchilla sandoval s.a.s	2	
	Construcciones metalicas crismayer s.a.s	3	
	Metalco ingenieria s.a.s	2	
	Electroacabados	3	
	Ferreteria caceres gladys	2	
Gestión de costos [1-3]	Hermanos suarez leal	3	2,3
	Vitelsa s.a	3	
	Dismacon	1	
	Petroinsumos	3	
	Chinchilla sandoval s.a.s	3	
	Construcciones metalicas crismayer s.a.s	3	
	Metalco ingenieria s.a.s	3	
	Electroacabados	2	
Gestión de calidad [1-4]	Ferreteria caceres gladys	1	3,2
	Hermanos suarez leal	2	
	Vitelsa s.a	3	
	Dismacon	2	
	Petroinsumos	4	
	Chinchilla sandoval s.a.s	4	
	Construcciones metalicas crismayer s.a.s	3	
	Metalco ingenieria s.a.s	4	
Planificación y control de la producción [1-3]	Electroacabados	4	2,1
	Ferreteria caceres gladys	3	
	Hermanos suarez leal	2	
	Vitelsa s.a	3	
	Dismacon	1	
	Petroinsumos	2	
	Chinchilla sandoval s.a.s	2	
	Construcciones metalicas crismayer s.a.s	2	
Metodos y tiempos [1-3]	Metalco ingenieria s.a.s	3	2,1
	Electroacabados	3	
	Ferreteria caceres gladys	2	
	Hermanos suarez leal	2	
	Vitelsa s.a	2	
	Dismacon	3	
	Petroinsumos	3	
	Chinchilla sandoval s.a.s	3	
Metodos y tiempos [1-3]	Construcciones metalicas crismayer s.a.s	2	2,1
	Metalco ingenieria s.a.s	3	
	Electroacabados	2	
	Ferreteria caceres gladys	1	
	Hermanos suarez leal	1	
	Vitelsa s.a	1	
	Dismacon	3	
	Petroinsumos	3	

Nota: Elaboración propia.

Así mismo, se puede notar en la anterior tabla que el mejor resultado es el del manejo del indicador de SMED, lo cual de una u otra manera certifica que la industria conoce bien el proceso, los subprocesos y los sets ups que se necesitan las máquinas para la fabricación de su producto.

Tabla 25. *Puntaje del diagnostico*

EMPRESA	RESULTADO DIAGNOSTICO
Dismacon	13/21
Petroinsumos	18/21
Chinchilla sandoval s.a.s	19/21
Construcciones metalicas crismayer s.a.s	16/21
Metalco ingenieria s.a.s	18/21
Electroacabados	15/21
Ferreteria caceres gladys	10/21
Hermanos suarez leal	12/21
Vitelsa s.a	16/21

Nota: Elaboración propia.

Dirigiéndonos, al interior de los resultados es indiscutible analizar que los resultados del diagnóstico son bastante positivos para la empresa Chinchilla Sandoval S.A.S con 19 aciertos y de acuerdo al criterio que tiene el diagnóstico, expresa que de 21 - 18 aciertos significa que la empresa implementa metodologías que la hacen competente frente al mercado; La empresa ferretería Cáceres Gladys obtuvo 10 aciertos lo cual dice que, de 12-7 aciertos significa que la empresa necesita replantear sus estrategias de producción para obtener mayores utilidades.

6.2 Comparación del estudio realizado en Argentina y los resultados obtenidos en Bucaramanga.

**Tecnologías de Gestión**

Abril de 2013
Estudio Tiempos y procesos

OPTIMIZACION DE REGISTROS DE INFORMACION EN UNA EMPRESA METALMECANICA
Autor: Ing. Alejandro Gariglio – Lic. German Durando
INTI Rafaela

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

La empresa produce Transformadores Rurales, de Distribución, Encapsulados en Resina, de Potencia y Especiales hasta 300 MVA. Cuenta con cinco líneas de producción funcionando en nueve naves industriales y con mas de 350 operarios en planta. Los procesos de fabricación tienen registros asociados los cuales son gestionados por cada operario. Dichos registros recaban información desactualizada y en muchos casos, mas datos de los realmente necesarios. Esta situación llevó a tener tiempos excesivos de registro dentro del ciclo de producción. Asimismo se genera información que no es la adecuada para la toma de decisiones.





OBJETIVOS

1. Generar información adecuada para la toma de decisiones sobre los procesos de producción.
2. Disminuir los tiempos de registro.
3. Disminuir costos de mano de obra e insumos.
4. Optimizar el proceso de registro y almacenamiento de información.

METODOLOGÍA

- Se estudio y analizó el proceso productivo y los registros asociados.
- Se cuantificaron las cantidades de registros y tiempos para cada registro.
- Se formaron grupos de trabajo interdisciplinarios donde se involucró a operarios, jefes e sector, gerencias de la empresa y a la gerencia general.
- Se tomó un sector piloto para trabajar sobre el proceso productivo.
- Se analizaron todos los registros del sector, se eliminaron los innecesarios y se modificaron otros a fin de recabar información útil.
- Se cuantificaron las mejoras.

IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS

El sector piloto fue la "nave" de Corte de Silicio. Se analizó cada actividad (proceso productivo, control, transporte, etc.) y los datos correspondientes de cada registro asociado.

A su vez se relevó el tiempo empleado para completar cada uno de los registros y con qué frecuencia lo hacían.

Cada registro estudiado con el grupo de trabajo debió pasar por un proceso de:

- ✓ **Análisis:** donde se separa la información útil de aquella que no lo era o estaba obsoleta.
- ✓ **Modificación:** Aquellos registros cuyos datos o información pasó a ser obsoleta o debía ser reformulada para utilizarse en la toma de decisiones.
- ✓ **Eliminación:** Aquellos que cuya información no es necesaria para la toma de decisiones.

Luego de someter a esta metodología a cada uno de los 51 registros que se encontraron en el sector piloto, se eliminaron 29 y de los 22 registros restantes el 30 % fue modificado.

Concepto	ANTES	DESPUES	Resultado
Horas destinadas a registro de información en sector piloto (por año)	4500	1750	↓ 61%
Cantidad de registros en el sector piloto	51	22	↓ 59%
Cantidad de Hojas de papel utilizadas en el sector piloto (por año)	100.000	65.000	↓ 35%

EVALUACION ECONOMICA DEL TRABAJO REALIZADO

Costos	Honorarios de INTI por doce meses de trabajo	\$ 75.000,00
Beneficios	Reducción de Mano de Obra por mejora de productividad (en el sector piloto)	\$ 243.000,00 anuales
	Ahorro de hojas (en el sector piloto)	\$ 3.500,00 anuales

La Modificación o Eliminación de registros permitió disminuir los tiempos de registración, reduciendo costos y mejorando el input para la toma de decisiones.

El ahorro en horas de M.O. en la "nave" piloto equivale a la fabricación completa de dos transformadores de potencia (ingreso potencial no cuantificado).

Actualmente se está realizando el mismo trabajo en las 8 "naves" restantes de la empresa.

En el sector piloto se está trabajando en la automatización del registro de datos a fin de obtener un sistema de gestión on line del sistema de información.



INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Tabla 26. Comparación del estudio realizado en Argentina y los resultados obtenidos en Bucaramanga.

OPTIMIZACION DE REGISTROS DE INFORMACION EN UNA EMPRESA METALMECANICA	LEVANTAMIENTO COMPARATIVO DE INDICADORES DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN APLICADOS EN LA INDUSTRIA ARGENTINA Y EN LA INDUSTRIA SANTANDEREANA
PROBLEMA: La empresa produce Transformadores Rurales, de Distribución, Encapsulados en Resina, de Potencia y Especiales hasta 300 MVA. Cuenta con cinco líneas de producción funcionando en nueve naves industriales y con más de 350 operarios en planta. Los procesos de fabricación tienen registros asociados los cuales son gestionados por cada operario. Dichos registros recaban información desactualizada y en muchos casos, más datos de los realmente necesarios. Esta situación llevó a tener tiempos excesivos de registro dentro del ciclo de producción. Así mismo se genera información que no es la adecuada para la toma de decisiones.	PROBLEMA: La industria santandereana tiene poca aplicación en cuanto al campo de tecnología de gestión de la, la cual es una disciplina que está generando un interés creciente en la dirección estratégica y se puede definir como un conjunto de procesos orientados a la planificación, organización y ejecución de actividades claves para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de una organización; con el fin de generar productos y/o servicios competitivos a partir del aprovechamiento de su capacidad tecnológica.
OBJETIVOS: 1. Generar información adecuada para la toma de decisiones sobre los procesos de producción. 2. Disminuir los tiempos de registro. 3. Disminuir costos de mano de obra e insumos. 4. Optimizar el proceso de registro y almacenamiento de información.	OBJETIVOS: 1. Definir una industria local que permita la medición de los indicadores de gestión tecnologías de gestión de producción, teniendo en cuenta las posibilidades de comparación con la industria de Buenos Aires. 2. Diagnosticar el estado en el que se encuentran la industria seleccionada a través de instrumentos concertados con la red internacional de asesores en tecnología de gestión en las producciones. (INTI, JICA, FONDO DE COOPERACIONES SUR-SUR) 3. Analizar los resultados comparativos obtenidos a través del diagnóstico aplicado para la generación de líneas de acción tendientes al aumento de la productividad en las industrias.
METODOLOGÍA: • Se estudió y analizó el proceso productivo y los registros asociados. • Se cuantificaron las cantidades de registros y tiempos para cada registro. • Se formaron grupos de trabajo interdisciplinarios donde se involucró a operarios, jefes de sector, gerencias de la empresa y a la gerencia general. • Se tomó un sector piloto para trabajar sobre el proceso productivo. • Se analizaron todos los registros del sector, se eliminaron los innecesarios y se modificaron otros a fin de recabar información útil. • Se cuantificaron las mejoras.	METODOLOGÍA: • Se realizó una selección del sector en el que se va a trabajar. • Se ejecutó la priorización de la industria escogida. • Se tomó un sector piloto para trabajar el diagnóstico y obtener resultados. • Se reconoció y diagnosticó de la industria finalmente escogida. • Se analizó la información recolectada.

OPTIMIZACION DE REGISTROS DE INFORMACION EN UNA EMPRESA METALMECANICA	LEVANTAMIENTO COMPARATIVO DE INDICADORES DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN APLICADOS EN LA INDUSTRIA ARGENTINA Y EN LA INDUSTRIA SANTANDEREANA
RESULTADO: La Modificación o Eliminación de registros permitió disminuir los tiempos de registración, reduciendo costos y mejorando el input para la toma de decisiones. El ahorro en horas de M.O. en la “nave” piloto equivale a la fabricación completa de dos transformadores de potencia (ingreso potencial no cuantificado). Actualmente se está realizando el mismo trabajo en las 8 “naves” restantes de la empresa. En el sector piloto se está trabajando en la automatización del registro de datos a fin de obtener un <i>sistema de gestión on line</i> del sistema de información.	RESULTADO: El diagnostico aplicado y las visitas realizadas a las industrias permiten evidenciar que la falta de gestión tecnológica en cuanto a control visual y métodos y tiempos, la industria estudiada necesita replantear sus estrategias para aprovechar sus recursos materiales y tecnológicos, para que por medio de ellos pueda estandarizar sus procesos y brindar mayor productividad y competitividad al sector.

Nota: Elaboración propia.

Así, como el INTI asiste a las micro, pequeñas y medianas empresas en la realización de este estudio se utilizaron los mismos tamaños de empresa, donde se utilizaron un conjunto de técnicas y métodos que permiten aumentar la productividad, desde un enfoque organizacional, mejorando la condición técnica y humana dentro y fuera de las mismas.

6.3 Listados de recomendaciones a la industria metalmecánica.

- De acuerdo a los resultados encontrados, se sugiere a la industria metalmecánica estudiada adquirir un mayor conocimiento con respecto a las metodologías de gestión de la tecnología de la producción para obtener mayores beneficios en el mejoramiento del sistema productivo.
- Las personas a cargo de cada una de las empresas diagnosticadas deben dar mayor importancia a la innovación y tener la voluntad necesaria para asumir nuevos cambios y la disponibilidad de asumir todos los retos que se presenten, la innovación no se debe centrar en el

desarrollo de nuevos productos sino también en la capacidad de utilizar nuevos métodos y herramientas para el progreso de su sistema productivo.

- Incursionar en nuevos mercados para establecer mejores relaciones que brinden conocimientos y experiencias que impulsen a efectuar nuevas alianzas estratégicas que otorguen mayor seguridad en este mundo tan globalizado y competitivo.

- Poseer vínculos con grupos de investigación y corporaciones como el INTI o (Universidad- Empresa- Estado) las cuales cuenten con programas tecnologías de gestión de la producción como herramienta para ayudar a las empresas a concretar sus tecnologías y estrategias y que a su vez estas incluyan agregar valor a sus productos y procesos para ser más competitivos en el mercado.

- El capital humano de la empresa es su recurso más importante, por esto es clave es que sus empleados se capaciten constantemente y adquieran nuevos conocimientos que les permitan seguir desarrollando habilidades para realizar eficaz y eficientemente las tareas que les corresponden en su empresa; Capacitar a sus empleados le ayudará a tener un buen nivel de motivación, productividad, integración y compromiso.

- Implementar mayores controles de la seguridad industrial a través nuevos indicadores ya que las actividades que se realizan en este sector lo exigen y de esta manera se obtendrá un ambiente que esté libre de accidentes en lo que refiere a un establecimiento de dicha índole industrial. En este sentido, suelen existir reglamentaciones especiales en los distintos distritos que dan cuenta de algún grado de protección a las personas que trabajan en este tipo de establecimientos, pero también existen medidas que cada empresa desarrolla por su propia cuenta y tomen conciencia de ello.

Tips o tareas que se pueden aplicar:

- Dotar a las PYMES de una información objetiva sobre el nivel tecnológico de sus procesos.
- Encaminar a los empresarios hacia las diferentes tecnologías avanzadas de fabricación aplicables a sus procesos productivos.
- Incentivar a los empresarios para que generen de forma innovadora cada producto.
- Aplicación adecuada de las prácticas de protección medioambientales y de seguridad y salud en el trabajo.
- Ejercer control en el mantenimiento de los equipos.

6.4 Diseño de indicadores a estudiar.

Se diseñaron indicadores de tecnologías de gestión de de la producción con el fin de optimizar y buscar posibles mejoras para los problemas o situaciones encontradas en el diagnóstico.

Tabla 23. *Indicadores a Estudiar*

INDICADOR	FORMULA
CONTROL VISUAL	$\text{nivel de estandarización} = \frac{\# \text{ de maquinas señalizadas}}{\text{total de maquinas}} \times 100$
SMED	$\# \text{ de operaciones internas} = \frac{\# \text{ de operaciones internas}}{\# \text{ total de operaciones}}$
GESTION DE COSTOS	$\text{costos logísticos} = \frac{\text{costos logísticos totales}}{\text{ventas totales de la empresa}}$
GESTION DE CALIDAD	$\text{calidad del producto} = \frac{\text{Piezas buenas producidas}}{\text{total de piezas producidas}}$
PLANIFICACIÓN Y CONTROL PRODUCCIÓN	$\begin{aligned} &\text{nivel de cumplimiento de despacho} \\ &= \frac{\# \text{ desachos cumplidos}}{\# \text{ total de despachos requeridos}} \times 100 \end{aligned}$
METODOS Y TIEMPOS	$\begin{aligned} &\text{aplicación de ergonomía} \\ &= \frac{\# \text{ de puestos de trabajo utilizados correctamente}}{\# \text{ total de puestos de trabajo}} \times 100 \end{aligned}$

A través del diagnóstico aplicado y los resultados encontrados se hace posible el diseño de estos indicadores, los cuales sirven para medir y evaluar el nivel de aplicación y aceptación que presentan dichas empresas, por tanto, es otra manera de conocer el desempeño y el conocimiento que abarcan las tecnologías de gestión en esta industria.

7. Conclusiones

Bucaramanga y su área metropolitana presentan un índice de competitividad del 68,7% debido al bajo nivel de Internacionalización del departamento, la globalización que actualmente estamos viviendo y otros factores como los atrasos tecnológicos en el sector, infraestructura inadecuada, falta de logística y organización empresarial, deficiente sistema de comercialización de los productos y reducida capacitación intelectual, las cuales no permiten consolidar una adecuada articulación del departamento con el entorno nacional e internacional, Por lo que en otros lugares del país se encuentran más actualizados en el tema y tiene mayor posicionamiento en el mercado que nosotros.

Es indispensable, que las empresas realicen ciencia, tecnología e innovación ya que se obtuvo un índice del 46,8% y por tanto, se requiere crear nuevos y mejores productos que a su vez mejoraran los procesos, pero también se deben monitorear y evaluar las actividades del sistema productivo para garantizar el mejoramiento constante de los productos y procesos existentes por medio de nuevas metodologías, indicadores y herramientas que brindan un sistema con mayor productividad y competitividad; El uso de las tecnologías facilitan las tareas de la empresa y producen innovación a la misma, lo cual concluye que las que no utilizan estas tecnologías se van quedando atrás y no logran el cumplimiento de sus objetivos, por otra parte los trabajadores de las empresas deben ser entrenados y formados para conocer las nuevas tecnologías, de lo contrario es muy complejo aprovechar los recurso de tiempo y materiales, por ende no le proporcionara a su cadena de valor la utilidad necesaria para permanecer en el mercado ni brindara mayores beneficios a la industria ni al sector del que hace parte.

Teniendo en cuenta la priorización de los sectores productivos en Santander, los resultados obtenidos a través de la matriz de priorización indicaron que el sector que más utilidad le genera a este proyecto es el secundario con un 2.6 de participación en Santander; donde están relacionadas todas las actividades económicas de la región afines con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos; Por tanto el sector metalmecánico brindo mayores utilidades y aportes a la economía santandereana y se obtuvo un 2.5 de intervención por encima de la industria de alimentos, lo cual lo hizo un sector interesante para la realización de este proyecto.

Además, se escogieron 9 empresas del área metropolitana, que se encontraban en una base de datos de 51 pymes registradas y activas en el cámara de comercio de Bucaramanga, las cuales fueron visitadas y diagnosticadas a través de un documento que abarcaba 6 indicadores de gestión de la tecnología de la producción, y sus resultados se analizaron por medio del programa estadístico PSWA statistics, 2016, se evidencia que la industria maneja los temas de los indicadores de gestión pero necesita apoyo en cuanto a control visual (5's) ya que presenta un promedio de 2,8 en una escala de 1-5, lo cual significa que solo un 56% de la industria cumple con estos requerimientos. El mejor resultado lo obtuvo el indicador de SMED con un promedio de 2,7 en una escala de 1-3 que equivale a un 90% de aplicación en la industria, lo cual dice que la industria conoce muy bien su proceso productivo.

Así mismo, se concluye en el análisis de resultados que la empresa con mejores resultados es Chinchilla Sandoval S.A con un puntaje diagnóstico de 19/21, lo cual traduce que la empresa implementa metodologías que la hacen competente frente al mercado, mientras que Ferretería Cáceres Gladys necesita replantear sus estrategias de producción para obtener mayores utilidades debido a que su puntaje diagnóstico fue de 10/21. También, es evidente que los empresarios se

están dando cuenta que la calidad, el mercadeo y la tecnología son fundamentales para crecimiento de la empresa, además en el sector metalmecánico existen poca variedad de productos, por ende, los empresarios pueden innovar ya que este sector abarca varios subsectores en campos como automotor, industrial y doméstico que al final exhibe clientes en comercio, agricultura, construcción y otras.

Teniendo en cuenta la comparación entre los estudios realizados por la INTI y la autora de este proyecto, podemos consumir que en ambos casos se escogió un sector piloto, en este las empresas presentaban información desactualizada la cual no era óptima para la toma de decisiones de algunos procesos y por tanto no se contaba con técnicas optimizadas; por lo que se hace necesario implementar tecnologías de gestión que permitan la comprensión integral del funcionamiento y la asistencia para resolver los problemas que afectan negativamente su productividad. Las áreas donde se pueden obtener grandes cambios son: dirección, producción, comercialización, recursos humanos y administración, ya que solo el 56% de la industria trabaja con dichas metodologías.

Así mismo, se hace muy importante la generación de ventajas competitivas y la aplicación de nuevas herramientas dentro del sector ya que la principal dificultad para aumentar sus niveles de producción se centra fundamentalmente en la estandarización de procesos, los costos laborales, la falta de mercado, la incertidumbre en los precios y las restricciones en la provisión de materias primas y en cuanto a tecnología, los equipos que maneja la mayoría de empresas tienen una antigüedad que ronda entre 1 y hasta 5 años es decir que la mayoría de la industria cuenta con una tecnología de clasificación estándar o antigua.

Colaboradores

La autora del estudio elaborado desea expresar los más sinceros agradecimientos al ingeniero y director del proyecto Edwin Andrés Flórez por haber depositado su confianza para la realización de este proyecto, por su constante apoyo, colaboración y asesoría.

Referencias Bibliográficas

- [1] F. Moreno y M. Matamoros, «contratos tecnológicos,» Bd-secab-cinda , 1990.
- [2] Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas, Tomo 1 ed., Madrid: Gráficas Arias Montano S.A, 1999.
- [3] A. M. López, G. Ramírez, M. Rodríguez y G. J. Wyngaard, «Proceso Productivo,» *Introducción a las Tecnologías*, pp. 7-10, 2010.
- [4] P. A. Martinez Cortez, «Desarrollo Económico de Santander,» Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, 2009.
- [5] C. P. d. Competitividad, «Informe Nacional de Competitividad,» 22 Junio 2007. [En línea]. Available:
<http://www.compitemw.com/spccompitem/resources/getresource.aspx?ID=352>.
- [6] C. Ramío, Teoría de la organización y administración pública, Tecnos, 1999.
- [7] Universidad de los ANDES, Facultad de Administración, «Santander: Entorno de Negocios Competitivo Frente al Mundo,» Centro de Estrategia y Competitividad - CEC, Bogotá, D. C. , 2006.
- [8] C. P. D. Competitividad, «Ciencia, Tecnología e Innovación,» 16 febrero 2014. [En línea]. Available: <http://compitem.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2014-2015/>.

- [9] F. Volkswagen, El desafío de la competitividad: la industria argentina en transformación, Argentina : CEPAL , 1993.
- [10] S. Novaro y L. Faigón, LA NUEVA GEOGRAFÍA INDUSTRIAL ARGENTINA, Buenos aires : Mario Sily y Asociados, 2000.
- [11] B. Kosacoff, LA INDUSTRIA ARGENTINA UN PROCESO DE REESTRUCTURACION, Buenos aires : CEPAL , 2000.
- [12] M. I. y. Turismo, «Acuerdo de Complementación Económica N° 59 (ACE 59) CAN - Mercosur,» 3 Octubre 2016. [En línea]. Available: <http://www.tlc.gov.co/publicaciones.php?id=13228>.
- [13] Instituto Nacional de Tecnología Industrial, «Comenzó el curso para terceros países: Tecnologías de gestión de la producción en pequeñas y medianas empresas,» *INTI*, p. 2, 2016.
- [14] J. M. G. Rafael Herrera Gonzales, «Conocimiento, innovacion y desarrollo,» Costa Rica, Universidad de Costa Rica, 2011, pp. 46-47.
- [15] Departamento Planeacion Nacional - DPN, Bases del Plan Nacional de Desarrollo, Bogotá D.C. : Coordinación Editorial DPN, 2010.
- [16] M. Porter, de *Ser competitivo: fronteras en expansión.*, Harvard deusto business review, 1999, pp. 34-36.
- [17] M. &. Pérez, Ventaja competitiva, Chile: Editorial continental , 1996.
- [18] P. M.E, Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior., Mexico : editorial patria, 2015 .

- [19] W. & M. J. Derming, Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis., Ediciones Díaz de santos , 1989.
- [20] B. Kliksberg, El pensamiento del taylorismo a la teoria de la organización., 1978.
- [21] J. Molina, «Importancia del trabajo y los trabajadores en el desarrollo de la productividad,» *Revista venezolana de gerencia*, pp. 2-3, 1997.
- [22] A. Lipietz, «El mundo del postfordismo,» Ensayos de economia, 1997, pp. 11-52.
- [23] Nullvalue, «La importancia de las tecnologias en la empresa,» *El tiempo*, 26 Abril 2004.
- [24] J. Vallejo, Relaciones humanas: cobre una teoria de la personalidad, 1974.
- [25] J. F. & K. White, investigaciones sobre servicios de salud: una antología, Organización panamericana de la salud, 1992.
- [26] J. Mohedano, «colegio oficial de ingernieros de telecomunicacion,» Octubre 2014. [En línea]. Available: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit198/opinionmohedano.pdf>.
- [27] Boletin Económico ICE, «Concepto de productividad,» *Revistas ICE*, pp. 2-3, 2003.
- [28] J. L. Garay, «Biblioteca virtual Luis Ángel Arango del Banco de la República,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industralatina/246.htm>.
- [29] BID, SECAB y CINDA, Glosario de terminos de gestion tecnologica: coleccion ciencia y tecnologia n° 28, Santiago de Chile, 1990.
- [30] S. J. Cordua, Tecnología y desarrollo universitario, Santiago de chile : CINDA, 1994.
- [31] AulaFacil - Cursos Online gratuitos , «Curso gratis de Administración de empresas,» 18 Noviembre 2009. [En línea]. Available:

- <http://www.aulafacil.com/cursos/119666/empresa/administracion/administracion-de-empresas/la-planificacion>. [Último acceso: noviembre 2016].
- [32] G. Menéndez, «LOS 7 MUDAS: ¿SABES CUALES SON LOS 7 DESPERDICIOS DE LAS EMPRESAS?,» 13 Febrero 2014. [En línea]. Available: <http://prevenblog.com/las-7-mudas/>.
- [33] D. J. Rosas, «Las 5´S herramientas básicas de mejora de la calidad de vid,» 18 Noviembre 2016. [En línea]. Available: http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm.
- [34] Institución Universitaria de Envigado, «Estrategias gerenciales: Innovación Tecnológica,» 14 03 2000. [En línea]. Available: <http://www.iue.edu.co/documents/emp/orgaInnnovadoras.pdf>.
- [35] M. C. Santos, Perspectivas y desafíos de la educación, la ciencia y la tecnología., Mexico: UNAM, 2003.
- [36] E. B. & O. Suárez, Gestión Tecnológica y Productividad, Scientia et technica 1(21), 2003.
- [37] Fundación COTEC para la Innovación Tcnológica , Pautas metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la innovación para empresas, Madrid, España, 2000.
- [38] D. Bravo, «OUBA Negocios, Telecomunicaciones y Finanzas,» 06 Julio 2010. [En línea]. Available: <http://dannyfernandobravo.blogspot.com.co/2010/10/gestion-tecnologica-en-colombia.html>. [Último acceso: 19 Noviembre 2016].
- [39] Finanzas, Eco, «Asociación Latinoamericana de Libre Comercio,» 2016 Noviembre 2016. [En línea]. Available: http://www.eco-finanzas.com/diccionario/A/ASOCIACION_LATINOAMERICANA_DE_LIBRE_CO_MERCIO.htm. [Último acceso: 5 Diciembre 2016].

- [40] Banco de la República, «¿Qué es el Pacto Andino?,» Banco central de Colombia, 9 Febrero 2013. [En línea]. Available: <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-pacto-andino>. [Último acceso: 18 Noviembre 2016].
- [41] R. H. Sampieri., Metodología de la investigación., McGraw-Hill interamericana, 1998.
- [42] Subgerencia Cultural del Banco de la República, «Sectores Económicos,» Departamento Nacional de Planeación, Lista de gremios empresariales colombianos, de cobertura nacional., 3 marzo 2015. [En línea]. Available: http://www.banrepultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos. [Último acceso: 6 junio 2017].
- [43] J. D. Uribe Escobar y M. Perfetti del Corral, «Resumen,» de *Informe de Conyuntura Económica Regional*, Bucaramanga, Banco de la República; DANE, 2016, p. 4.
- [44] C. P. d. Competitividad, Informe Nacional de Competitividad 2007, Bogotá, 2007.
- [45] N. V. E. Yéndez, «La innovación tecnológica,» 14 03 2000. [En línea]. Available: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol4_4_00/san01400.htm.
- [46] M. Tamayo, El proceso de la investigación científica, Editorial Limusa., 2004.

Apéndices

Apéndice A. Evidencias de Visitas realizas a la Planta Chinchilla Sandoval





Apéndice B. Evidencias de Visitas realizas a la Planta Dismacon



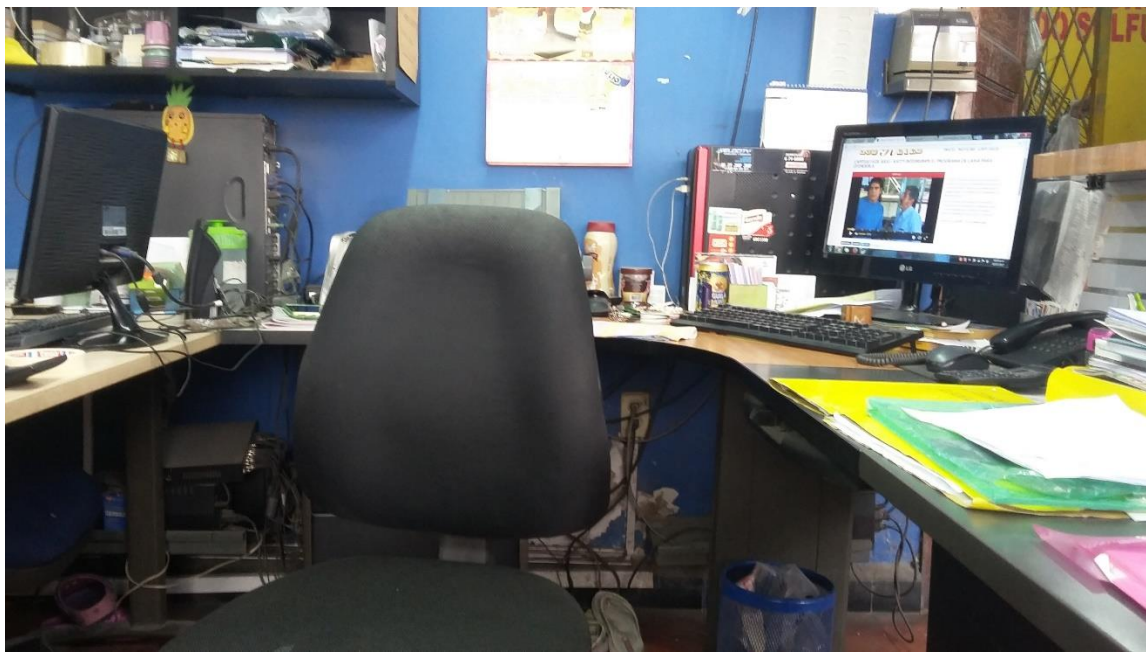


Apéndice C. Evidencias de Visitas realizadas a la Planta Electroacabados

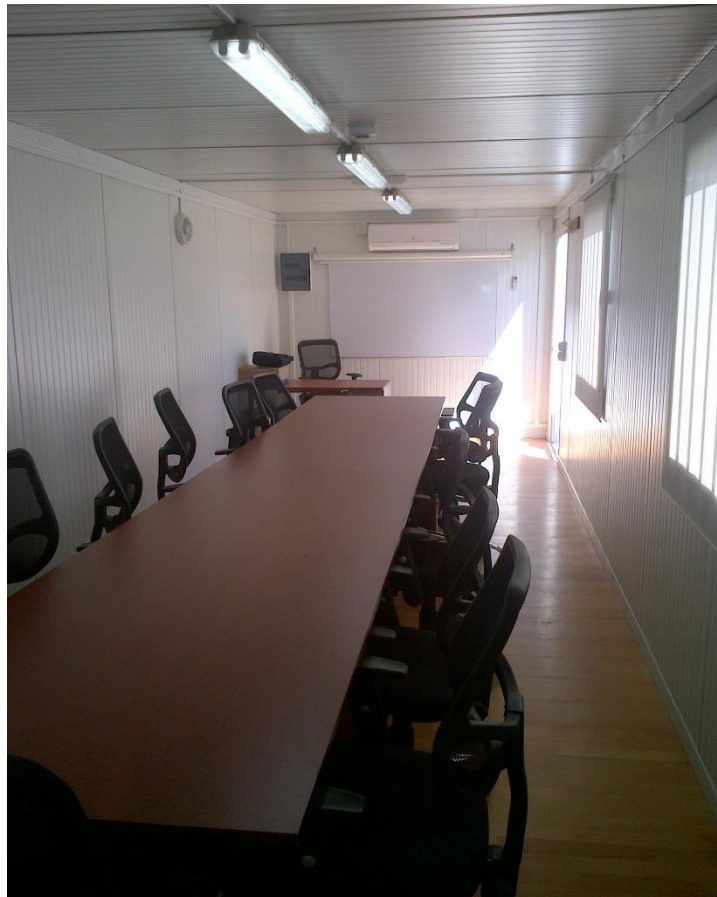








Apéndice D. Evidencias de Visitas realizas a las Oficinas de Petroinsumos









Apéndice E. Evidencias de Visitas realizadas a las Instalaciones de Vitelsa



