

MODELO DE MADUREZ PARA EVALUAR PEQUEÑAS Y MEDIANAS
EMPRESAS MANUFACTURERAS DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA
METROPOLITANA CON EL ENFOQUE DE GESTIÓN DE LA CADENA DE
SUMINISTRO

MARÍA DEL PILAR DÍAZ JAIMES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA

2014

MODELO DE MADUREZ PARA EVALUAR PEQUEÑAS Y MEDIANAS
EMPRESAS MANUFACTURERAS DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA
METROPOLITANA CON EL ENFOQUE DE GESTIÓN DE LA CADENA DE
SUMINISTRO

MARÍA DEL PILAR DÍAZ JAIMES

Trabajo de investigación para optar el título de Magíster en Ingeniería
Industrial

Director

NESTOR RAUL ORTIZ PIMIENTO, M. Sc.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA

2014

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 14 |
| 1.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN ORGANIZACIONES | 14 |
| 1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE MADUREZ..... | 19 |
| 1.2.1 Utilidad de los modelos de madurez | 21 |
| 1.2.2 Categorías de los modelos de madurez..... | 22 |
| 1.3 ANÁLISIS DE MODELOS DE MADUREZ PARA EMPRESAS DE MANUFACTURA 24 | |
| 1.4 SECTOR METALMECÁNICO DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA | 27 |
| 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 30 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 32 |
| 3.1 FASE 1: REVISIÓN DE LITERATURA..... | 33 |
| 3.2 FASE 2: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE MADUREZ | 34 |
| 3.3 FASE 3: VALIDACIÓN Y AJUSTES DEL MODELO DE MADUREZ..... | 34 |
| 3.4 FASE 4: REVISIÓN ESTADÍSTICA DEL INSTRUMENTO | 35 |
| 3.5 FASE 5: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 35 |
| 4. RESULTADOS | 36 |
| 4.1 ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE MADUREZ PROPUESTO | 36 |
| 4.1.1 Niveles de madurez del modelo..... | 37 |
| 4.1.1.1 Nivel Cero..... | 38 |
| 4.1.1.2 Nivel Uno | 40 |
| 4.1.1.3 Nivel Dos | 41 |
| 4.1.1.4 Nivel Tres..... | 42 |
| 4.1.1.5 Nivel Cuatro..... | 43 |
| 4.1.2 Procesos del modelo de madurez | 45 |
| 4.1.2.1 Plan..... | 46 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.1.2.2 | Make..... | 48 |
| 4.1.2.3 | Source..... | 50 |
| 4.1.2.4 | Deliver..... | 52 |
| 4.2 | ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO Y DETALLES DE SU ADMINISTRACIÓN DURANTE LA PRUEBA PILOTO..... | 54 |
| 4.2.1 | Revisión estadística del instrumento..... | 58 |
| 4.2.1.1 | Validez..... | 58 |
| 4.2.1.2 | Confiabilidad..... | 62 |
| 4.2.1.3 | Objetividad..... | 63 |
| 4.3 | RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO CON LA VERSIÓN FINAL DEL MODELO 64 | |
| 5. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 67 |
| 6. | CONCLUSIONES..... | 79 |
| 7. | RECOMENDACIONES..... | 82 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 84 |
| | ANEXOS..... | 90 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Categorías de Modelos de madurez..... | 23 |
| Figura 2. Comportamiento gráfico de la organización en nivel cero. | 39 |
| Figura 3. Comportamiento gráfico de la organización en nivel uno. | 41 |
| Figura 4. Comportamiento gráfico de la organización en nivel dos..... | 42 |
| Figura 5. Comportamiento gráfico de la organización en nivel tres. | 43 |
| Figura 6. Comportamiento gráfico de la organización en nivel cuatro. | 45 |
| Figura 7. Proceso <i>PLAN</i> en el modelo de madurez propuesto. | 47 |
| Figura 8. Proceso <i>MAKE</i> en el modelo de madurez propuesto. | 49 |
| Figura 9. Proceso <i>SOURCE</i> en el modelo de madurez propuesto. | 51 |
| Figura 10. Proceso <i>DELIVER</i> en el modelo de madurez propuesto. | 53 |
| Figura 11. Diagrama de radar para las empresas incluidas en la prueba piloto. ... | 66 |
| Figura 12. Tendencia de las empresas en el proceso <i>PLAN</i> | 68 |
| Figura 13. Tendencia de las empresas en el proceso <i>MAKE</i> | 70 |
| Figura 14. Tendencia de las empresas en el proceso <i>SOURCE</i> | 71 |
| Figura 15. Tendencia de las empresas en el proceso <i>DELIVER</i> | 72 |
| Figura 16. Diagrama de radar para la empresa E-4..... | 77 |
| Figura 17. Diagrama de radar para la empresa E-1, E-2 y E-6..... | 78 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Ajuste en los subprocesos por análisis factorial..... | 61 |
| Tabla 2. Confiabilidad de los procesos del modelo de madurez..... | 63 |
| Tabla 3. Puntuaciones totales para las empresas incluidas en la prueba piloto. ... | 64 |
| Tabla 4. Porcentajes de cumplimiento por nivel para las empresas incluidas en la prueba piloto. | 65 |
| Tabla 5. Porcentajes de cumplimiento por proceso para las empresas incluidas en la prueba piloto. | 65 |
| Tabla 6. Leyenda de colores para el nivel de cumplimiento por nivel. | 74 |
| Tabla 7. Colores para el porcentaje de cumplimiento de los niveles. | 75 |

ANEXOS

| | Pág. |
|--|------|
| ANEXO A. CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LOS MODELOS DE MADUREZ | 91 |
| ANEXO B. INSTRUMENTO PARA APLICAR EL MODELO DE MADUREZ..... | 94 |
| ANEXO C. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LOS EXPERTOS. | 119 |
| ANEXO D. EMPRESAS ENTREVISTADAS EN LA PRUEBA PILOTO | 120 |

RESUMEN

TITULO: MODELO DE MADUREZ PARA EVALUAR PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS MANUFACTURERAS DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA CON EL ENFOQUE DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO¹

AUTOR: MARIA DEL PILAR DIAZ JAIMES.²

PALABRAS CLAVE: Modelo de madurez, gestión de la cadena de suministro, niveles de madurez, Diagnóstico organizacional.

Existe una constante búsqueda de herramientas que les permitan a las organizaciones evaluar su desempeño, estructurar sus mejoras y así evolucionar para adaptarse a los cambios, mantenerse en el mercado y ser competitivas.

Las organizaciones pequeñas y medianas se identifican como un sector de alto impacto dentro de la manufactura colombiana, que necesita herramientas para autoevaluarse, realizar un diagnóstico de su gestión actual, y con estos resultados, orientar sus esfuerzos futuros de mejoramiento. Para atender esta necesidad, la presente investigación propone un modelo de madurez que evalúa pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero con el enfoque de gestión de la cadena de suministro, así como su aplicación en una prueba piloto en una pequeña muestra de empresas del subsector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana.

Para lograr este propósito se diseñó un plan de trabajo dentro de un enfoque de investigación mixto y se obtuvo un modelo híbrido, con dos dimensiones denominadas “niveles de madurez” y “procesos”, y 169 buenas prácticas distribuidas en procesos y subprocesos. El modelo fue ajustado para demostrar su validez, por medio de una revisión de expertos y con los resultados de su aplicación inicial.

Como resultado se presentan diagnósticos organizacionales en diagramas de radar y tablas de colores que identifican fortalezas y debilidades de acuerdo con la estructura propuesta por el modelo de madurez, y se describe en cuáles prácticas deben esforzarse las organizaciones para alcanzar un nivel completo del modelo, en cada uno de los procesos.

¹ Trabajo de grado para optar al título de magíster en ingeniería industrial.

² Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Nestor Raúl Ortiz Pimiento.

ABSTRACT

TITLE: MATURITY MODEL FOR ASSESSING SMALL AND MEDIUM MANUFACTURING COMPANIES OF BUCARAMANGA AND ITS METROPOLITAN AREA WITH THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT APPROACH³

AUTHOR: MARIA DEL PILAR DIAZ JAIMES.⁴

KEY WORDS: Maturity model, Supply chain Management, maturity levels, organizational diagnosis.

Organizations are constantly searching tools to evaluate their performance and to give structure to their improvement activities in order to evolve to adapt themselves to changes, stay in business and be competitive.

Small and medium organizations are identified as a high-impact sector within the Colombian manufacturing, that need self-assessment tools, develop a diagnosis of their current management, and with these results, guide their future improvement efforts. To address this need, this research proposes a maturity model that evaluates SMEs in the manufacturing sector with management approach of the supply chain and its application in a pilot test on a small sample of companies in the metalworking subsector of Bucaramanga and its metropolitan area.

To accomplish this purpose a work plan was designed in a mixed investigation approach and was obtained a hybrid model with two dimensions called "maturity levels" and "processes", and 169 best practices distributed in processes and subprocesses. The model was adjusted to demonstrate its validity, through a experts review and with results of its initial application.

As a result, organizational diagnosis are presented in radar charts and color tables that identify strengths and weaknesses according to the structure given by the maturity model, and is described which practices should strive the organizations to achieve a full level of the model in each processes.

³ Research work for the degree of Master in Industrial engineering.

⁴ Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Business and Industrial Studies. Advisor: Nestor Raúl Ortiz Pimiento.

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones y sus procesos productivos necesitan evolucionar para adaptarse a los cambios, mantenerse en el mercado y ser competitivas^{5 6 7}. Ante este panorama, es deseable que las organizaciones realicen un diagnóstico de su desempeño actual, y que este diagnóstico oriente sus esfuerzos futuros de mejoramiento.

Después de realizar un recorrido sobre herramientas existentes que evalúan el desempeño de las organizaciones, esta investigación seleccionó los modelos de madurez como herramienta para evaluar la gestión de las organizaciones y mejorar su desempeño, teniendo en cuenta que es posible evaluar diferentes aspectos organizacionales con estos modelos y que existe una tendencia hacia los modelos para pequeñas empresas, como se evidenció en la industria del software en Latinoamérica.

En la presente investigación se realizó una revisión en literatura científica sobre modelos de madurez diseñados para establecer y medir el desempeño de empresas manufactureras, y para sugerir una ruta de mejoramiento acorde con el diagnóstico de cada organización. Esta revisión encontró que se están obteniendo resultados positivos en el desempeño de las organizaciones cuando se evalúa la gestión de la cadena de suministro y que existe un número reducido de modelos que se orientan a evaluar la gestión de la cadena de suministro específicamente

⁵ NETLAND, Torbjørn H y ALFNES, Erlend. Proposing a quick best practice maturity test for supply chain operations En: Measuring Business Excellence Journal [En línea]. 2011. Vol. 15(1), p. 66–76. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13683041111113259>.

⁶ CHASE, Richard; JACOBS, F. Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de suministro. 12 ed. México: Editorial Mc Graw Hill. 2009. P.776

⁷ AGUIRRE MAYORGA, Santiago y CÓRDOBA PINZÓN, Nazly Bibiana. Diagnóstico de la madurez de los procesos en empresas medianas colombianas * Assessing Business Process Maturity in Medium-Sized Colombian. Ing. Univ. Bogotá (Colombia) [En línea]. 2008. Vol. 12(2), p. 245–267.

en pequeñas empresas manufactureras^{8 9 10}. De acuerdo con lo anterior, se seleccionó esta área como objetivo del modelo a proponer en la presente investigación.

Teniendo en cuenta que las buenas prácticas son un elemento estructural de estos modelos, esta investigación estableció niveles de madurez, procesos, y recopiló prácticas para complementar la red de madurez, siguiendo la estructura de un modelo híbrido. Estas prácticas fueron distribuidas y ajustadas para construir un instrumento que recopile información, y a su vez, este instrumento también fue sometido a revisiones y ajustes por parte de expertos, a una revisión estadística y a una prueba piloto, de donde se obtuvieron interesantes resultados y gráficos que diagnostican y comparan las empresas visitadas.

La estructura del documento es la siguiente: en el primer capítulo se presenta la revisión de literatura donde se abordan conceptos sobre modelos de madurez y sobre el subsector metalmeccánico de Bucaramanga y su área metropolitana, en el segundo capítulo se presenta el problema de investigación, en el tercero se describe el enfoque metodológico y el plan de trabajo utilizado para el desarrollo del proyecto; en el cuarto capítulo se presentan los resultados del proyecto que son: la estructura del modelo propuesto, el instrumento con el detalle de las prácticas y los resultados de la prueba piloto; en el quinto capítulo se hace un análisis de los resultados obtenidos; posteriormente se exponen las principales conclusiones del trabajo realizado y por último las recomendaciones para trabajos futuros.

⁸ CHASE. Op. Cit.

⁹ LOCKAMY, Archie y MCCORMACK, Kevin. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. En: Supply Chain Management, an International Journal [En línea]. 2004. Vol. 9(4), p.272–278.

¹⁰ DÍAZ JAIMES, María del Pilar y ORTÍZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Revisión de modelos de madurez: Estrategia de evaluación del desempeño para empresas de manufactura En: Revista UIS-Ingenierías, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Junio de 2012, Vol.11. No.1. p.53-70

1. REVISIÓN DE LITERATURA

En este capítulo se desarrollan tres elementos identificados como fundamentales para la investigación: una revisión sobre los modelos de madurez en la literatura científica, un análisis de los modelos de madurez para empresas de manufactura, que fueron seleccionados como objetivo del presente proyecto y por último, una descripción del sector productivo objeto de esta investigación.

1.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN ORGANIZACIONES

Las organizaciones y sus procesos requieren cambiar para aumentar su eficiencia y consolidarse en el mercado¹¹. De acuerdo con este propósito, la medición periódica y sistemática del desempeño en las organizaciones permite evaluar si las acciones que están ejecutando logran los resultados esperados y si mejoran en el tiempo^{12 13 14}.

Pero, ¿qué significa medir y mejorar el desempeño? ¿Cuál es el ideal establecido para el desempeño de los procesos empresariales? Y ¿Cuál es la herramienta más apropiada para realizar la medición del desempeño?. A continuación se

¹¹ AGUIRRE MAYORGA. Op. Cit.

¹² INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. Guidance on the concept and use of the process approach for management systems ISO/TC 176/SC 2/N544R3 [En línea]. October 2008. Consultado 14 enero 2012. 12 p. Disponible en: http://www.iso.org/iso/04_concept_and_use_of_the_process_approach_for_management_systems.pdf

¹³ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION ISO. Norma ISO 9000:2005. Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario [En línea]. 2005. 30 p. Disponible en http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=42180

¹⁴ CLIMENT SERRANO, Salvador. Los costes de la calidad como estrategia empresarial. En: Ciencia y Técnica administrativa ejournal de argentina [En línea]. Capítulo 2, primera ed, Editorial Técnica Administrativa, Argentina. 2003. Consultado 14 marzo 2011. Disponible en http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/2_modelos_oficiales/2_modelos_oficiales.htm

presenta una breve reseña sobre la evolución histórica de la medición del desempeño empresarial.

La industria estadounidense vivió un auge en la primera mitad del siglo XX gracias a la administración científica de Frederick E. Taylor, la línea de ensamble en masa de Henry Ford, el estudio del trabajo y el análisis de métodos y tiempos que estableció su ideal en la estandarización de las tareas, y la reducción de tiempos y costos. El desempeño operativo era medido por medio de la productividad: relación entre los productos (salidas) y los recursos invertidos (entradas) para esa producción¹⁵.

Después de la segunda guerra mundial, en la segunda mitad del siglo XX, el auge se trasladó a la industria japonesa con el Total Quality Management - TQM o control de calidad total, cuya filosofía involucraba el enfoque al cliente y el aporte de todos los empleados en la calidad final. El desempeño de las operaciones se midió por el índice de capacidad del proceso - C_{pk} que mide, la capacidad de un proceso de permanecer cerca de las especificaciones diseñadas inicialmente para el producto¹⁶.

En la década de 1970 surge el sistema de producción Toyota, donde se aplican los principios de la filosofía Just in time - JIT ampliados a la cadena de suministro: reducción de desperdicios y respeto por la gente. Para este sistema, el ideal del desempeño está en evitar los defectos de fabricación por medio de la revisión de la calidad de manera individual y el mejoramiento de la productividad en equipo, no como una actividad puntual¹⁷.

¹⁵ CHASE. Op. Cit.

¹⁶ SCHONBERGER, Richard. J. Manufactura de clase mundial para el próximo siglo. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamérica. 1996. 274 p.

¹⁷ RIGGS, James. L. Sistemas de producción. Planeación, análisis y control. México: Editorial Limusa Wiley. 2008. 3 ed. 712 p.

Simultáneamente surgieron esquemas de evaluación del desempeño empresarial que evalúan varios criterios organizados en diferentes esquemas, algunos sencillos como los premios, otros más estructurados como los sistemas de gestión y unos esquemas más complejos como los modelos de madurez.

En la estructura de premios no se evalúa el desempeño con un solo indicador, sino con un listado de criterios que son valorados en un instante del tiempo, para obtener una evaluación final. El pionero a nivel mundial fue el Premio Nacional a la Calidad en Japón “Deming Prize” establecido por la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses - JUSE en 1951 donde evalúa la extensión del TQM en todos los procesos de la organización^{18 19}. En la década de 1980, para mejorar la calidad de la industria estadounidense, surge el Premio Nacional a la Calidad de Estados Unidos “Malcolm Baldrige”, que analiza la perspectiva completa del sistema de gestión de una empresa, e involucra el enfoque hacia el cliente, su satisfacción y el enfoque de los costos^{20 21}.

En Latinoamérica existen iniciativas similares como el Premio Colombiano a la Calidad de la Gestión, creado en 1975, que se entrega anualmente por el Presidente de la República de Colombia a empresas destacadas por su gestión integral²²; o el Premio Manufacturero del Año que nació en México en el 2002 el cual evalúa el liderazgo en la implementación de las mejores prácticas específicamente en el sector manufacturero²³.

¹⁸ CLIMENT SERRANO. Op. Cit.

¹⁹ THE W. EDWARDS DEMING INSTITUTE. Deming Prize information. Consultado 14 marzo 2011. Disponible en <http://deming.org/index.cfm?content=51>

²⁰ CLIMENT SERRANO. Op. Cit.

²¹ NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY - NIST. Baldrige performance excellence program, Criteria for Performance Excellence [En línea]. 2010. Consultado 14 enero 2012, Disponible en <http://www.nist.gov/baldrige/publications/criteria.cfm>

²² MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO - REPÚBLICA DE COLOMBIA. Premio Colombiano a la calidad de la gestión [En línea]. 2011. Consultado 25 Mayo 2011. Disponible en <https://www.mincomercio.gov.co/publicaciones.php?id=674>

²³ GRUPO EDITORIAL EXPANSIÓN Y REVISTA MANUFACTURA. Premio manufacturero del año 2012, Convocatoria [En línea]. México. Consultado 14 enero 2012. Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/media/2011/11/01/convocatoria-manufacturero-del-ano-2012.pdf>

Aumentando la complejidad de la evaluación del desempeño, se encuentran los sistemas de gestión que no utilizan un listado lineal de criterios, sino que incluyen otros elementos: mapas y grupos de procesos. Por ejemplo, la Organización Internacional para la Estandarización- ISO, en 1987 propone un sistema para la gestión de la calidad bajo un enfoque por procesos al que subyace un modelo para organizar o agrupar los procesos por su función dentro de la organización. Con estos sistemas de gestión y el enfoque por procesos, se establecen estándares de desempeño sin establecer el detalle de cómo lograrlos y se logra eliminar barreras entre las distintas unidades funcionales, y así mejorar la gestión de las organizaciones^{24 25 26}.

De acuerdo con la evolución histórica presentada, es posible afirmar que las estrategias de evaluación de desempeño han ampliado su alcance desde la evaluación exclusiva del desempeño operativo hasta involucrar otros aspectos organizacionales que interactúan, influyen en el desempeño y generan evaluaciones más completas y complejas, como es el concepto de madurez y los modelos de madurez.

En la década de 1970 inicia el uso de los modelos de madurez para la comprensión de fenómenos empresariales. Peinado en 1969 fue pionero en mencionar que la empresa se desarrollaba en etapas organizadas con patrones uniformes, y desde entonces, estos modelos se convirtieron en marcos teóricos importantes para definir pasos secuenciales y aumentar la eficiencia de los procesos²⁷.

²⁴ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION - ISO. Guidance on the concept and use of the process approach for management systems ISO/TC 176/SC 2/N544R3. Op. Cit.

²⁵ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION ISO. Norma ISO 9000:2005. Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. Op. Cit.

²⁶ CLIMENT SERRANO. Op. Cit.

²⁷ SCHWETTER SILVEIRA, Victor Natanael. Os Modelos Multiestágios de Maturidade: um Breve Relato de sua História, sua Difusão e sua Aplicação na Gestão de Pessoas por meio do People Capability Maturity Model (P - CMM) [En línea]. RAC, Curitiba. Abril/Junio de 2009. Vol 13. No. 2. Art.4. p. 228–246. Disponible en www.anpad.org.br/rac

Las organizaciones de desarrollo de software fueron pioneras en modelos de madurez, como es el caso del Capability Maturity Model CMM, desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software SEI de la Universidad de Carnegie-Mellon en 1986, estructurado en cinco (5) niveles que permiten estratificar las empresas desarrolladoras de software teniendo en cuenta la madurez de sus procesos en la gerencia de proyectos. Adicionalmente ofrece una guía que describe detalladamente el camino para evolucionar y mejorar^{28 29}.

Rápidamente aumentó la demanda de modelos similares en otras disciplinas y funciones tales como: People CMM (1995), Systems Engineering CMM (1995), Integrated Product Development (1996), Software Acquisition CMM, Federal Aviation Administration FAA-CMM (1997), el proyecto de integración de CMM o Capability Maturity Model Integration CMMI (1999), el Organizational Project Management Maturity Model OPM3 del Project Management Institute –PMI (2003), entre otros modelos de madurez que desde entonces se ofrecen para diferentes tipos de organizaciones y con nuevas versiones que se ajustan en el tiempo, según las necesidades y las tecnologías de cada época, para gestionar y evaluar diferentes aspectos organizacionales^{30 31 32}.

²⁸ Ibid.

²⁹ DOS SANTOS FRANZ, Luis Antonio. Proposta de um modelo para a avaliação e segurança e saúde no trabalho. Tesis de doctorado, para el título de doctor en ingeniería con énfasis en gerencia de la producción. Escola de engenharia, programa de pós-graduação em engenharia de produção, Universidade federal do rio grande do sul, Porto Alegre. 2009. 168 p.

³⁰ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Global Standard PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) 2009. 4 Ed. 393 p. ISBN 9781933890722.

³¹ DE LA VILLA, Manuel; RUIZ, Mercedes y RAMOS, Isabel. Modelos de evaluación y mejora de procesos: Análisis comparativo [En línea]. En: CEUR-Workshop Proceedings; Vol. 120 paper 4, (pp. 1–18). Málaga, España. 2004. Disponible en <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-120/paper4.pdf>

³² DEVELOPMENT TEAM CMMI PRODUCT IN SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. CMMI® for Development V 1.3 [En línea]. University Carnegie Mellon. 2010. P.482. Disponible en www.sei.cmu.edu

1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE MADUREZ

Las estrategias de evaluación de desempeño han ampliado su alcance desde la evaluación exclusiva del desempeño operativo hasta involucrar varios aspectos organizacionales que interactúan e influyen en el desempeño de la organización. Es así como el concepto de madurez surge como una medición estructurada del desempeño organizacional y puede definirse como “el estado en el cual una organización está en las condiciones perfectas para alcanzar sus objetivos”³³. Comprende el desarrollo de un estado inicial a un estado más avanzado y el nivel más alto se alcanza al atravesar un número de estados intermedios o de transición en la ruta de la madurez. “¡No hay atajos, todos los niveles deben recorrerse!”³⁴.

Un Modelo de Madurez puede definirse como una colección estructurada de elementos que describen las características de un producto o proceso en un aspecto definido, suponiendo su evolución en el tiempo, por etapas descritas con patrones objetivos, hasta llegar al estado ideal o “maduro”, donde la organización alcanza su máximo nivel de desempeño en ese aspecto³⁵.

El propósito es proveer un marco de referencia para el mejoramiento de los resultados de la organización, evaluando sus fortalezas y debilidades, estableciendo comparaciones con organizaciones similares y una medida de correlación entre la gestión del aspecto en evaluación y su desempeño actual³⁶.

³³ KHOSHGOFTAR, Mohammad y OSMAN, Omar. Comparison of maturity models. En: Computer Science and Information Technology, 2009. ICCSIT 2009. 2nd IEEE International Conference [En línea]. p. 297–301. DOI:10.1109/ICCSIT.2009.5234402

³⁴ FRASER, Peter y MOULTRIE, James. The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability [En línea] En: Engineering Management Conference, 2002. IEMC'02. 2002 IEEE International, 1, p. 244–249. Disponible en http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1038431

³⁵ KHOSHGOFTAR. Op. Cit.

³⁶ KHOSHGOFTAR. Op. Cit.

Los siguientes componentes o atributos típicos, están presentes en la mayoría de los modelos de madurez³⁷:

1. Tienen un número de niveles de madurez.
2. Tienen un nombre descriptivo para cada nivel.
3. Tienen una descripción genérica de cada nivel.
4. Tienen un número de dimensiones o áreas de procesos (Process Area PA).
5. Tienen un número de elementos o actividades que pertenecen a cada PA.
6. Tienen una descripción para cada actividad y el detalle de cómo puede llevarse a cabo.

Al analizar la estructura general que puede presentar un modelo de madurez, se encontraron las siguientes estructuras:

- Red de madurez: donde se utilizan descripciones textuales de cada nivel³⁸.
- Cuestionarios con escala de Likert: donde cada pregunta se relaciona con una buena práctica y se declara el nivel de desempeño en esa práctica en una escala de 1 a n, como sucede en los modelos propuestos por Montaña³⁹ y Netland⁴⁰.

³⁷ FRASER. Op. Cit.

³⁸ FRASER. Op. Cit.

*Cuando se efectúan varias mediciones en diferentes momentos del tiempo para una misma organización o sección de la organización.

**También para diferentes secciones de la organización para una comparación interna.

³⁹ MONTAÑO ARANGO, Oscar, et al. Modelo que identifica la madurez de los procesos. Caso: Pequeña empresa manufacturera. En: DYNA Revista de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín [En línea]. 2010. Vol. 85(5). P. 392–401. Disponible en <http://granat.boumort.cesca.es/index.php/DY/article/view/9418>

⁴⁰ NETLAND, Torbjørn H.; ALFNES, Erlend y FAUSKE, Hakon. How mature is your supply chain?- A supply chain maturity assessment test En: SINTEF and Norwegian University of Technology and Science – NTNU [En línea]. 2007. Consultado 1 marzo 2011. 10 p. Disponible en [http://www.sintef.no/project/SMARTLOG/Publikasjoner/2007/Netland et al _2007_ How mature is your supply chain.pdf](http://www.sintef.no/project/SMARTLOG/Publikasjoner/2007/Netland%20et%20al%20_2007_%20How%20mature%20is%20your%20supply%20chain.pdf).

- Modelos híbridos: que combinan las definiciones de los niveles de madurez y los cuestionarios⁴¹.
- Modelos tipo CMMI: son estructura de mayor complejidad en donde se asignan áreas de proceso con sus objetivos y prácticas en cada nivel, pero su excesivo detalle, sus requerimientos de inversiones y su enfoque a organizaciones ya maduras, son grandes debilidades en su implementación en pequeñas empresas^{42 43}.

1.2.1 Utilidad de los modelos de madurez

Cuando una organización se evalúa con un modelo de madurez, los resultados pueden ser utilizados para los siguientes propósitos: autoevaluación, evaluación comparativa y para establecer una ruta de mejoramiento⁴⁴.

Para autoevaluación de la organización: Se refiere a establecer el nivel de desempeño o diagnóstico de la organización frente al aspecto que evalúa el modelo utilizado y su evolución*, ya que permiten comparar la organización con criterios reconocidos como las mejores prácticas de la industria^{45 46}.

Para evaluación comparativa: Se refiere a una evaluación en un mismo momento de tiempo, para diferentes organizaciones con características comunes y coherentes a las especificaciones del modelo**. Esta comparación considera al

⁴¹ FRASER. Op. Cit.

⁴² DE LA VILLA. Op. Cit.

⁴³ FRASER. Op. Cit.

⁴⁴ DIAZ JAIMES. Op. Cit.

⁴⁵ NETLAND. How mature is your supply chain?-A supply chain maturity assessment test. Op. Cit.

⁴⁶ ROSEMANN, Michael y BRUIN, Tonia de. Towards a business process management maturity model En: the 13th European Conference on Information Systems ECIS 2005 [En línea]. Regensburg, Germany. 26 al28 de Mayo de 2005. p. 1–12. Disponible en <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20050045.pdf>

modelo como una métrica común, objetiva y válida para las organizaciones seleccionadas^{47 48}.

Para establecer una ruta de mejoramiento: La ruta de mejoramiento es un complemento a la evaluación del desempeño actual de la organización. Esta ruta describe qué debe implementarse para alcanzar un mejor desempeño en el aspecto evaluado. La identificación de sugerencias para mejorar es uno de los propósitos de estos modelos y para algunas organizaciones es su principal utilidad⁴⁹.

1.2.2 Categorías de los modelos de madurez

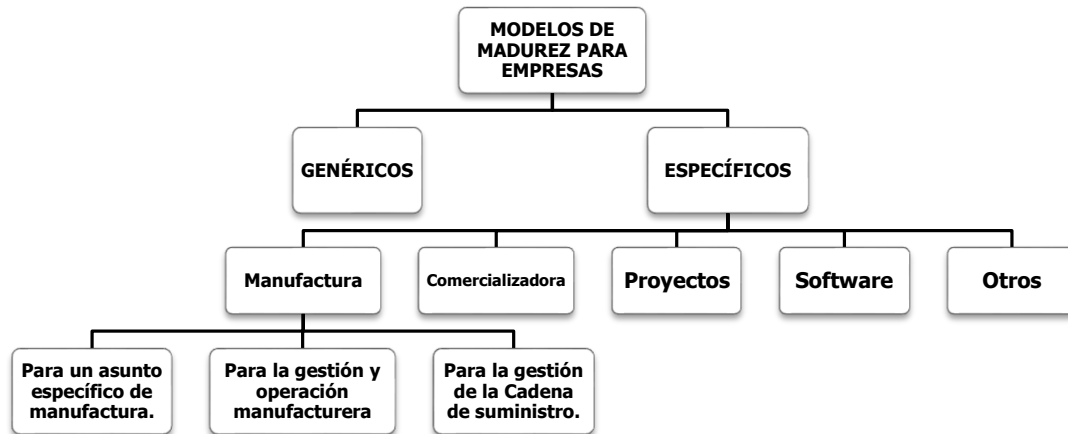
En la literatura científica es posible identificar modelos de madurez diseñados no para empresas, sino para la valoración de comportamientos humanos y situaciones sociales, los cuales no serán abordados en esta revisión. Atendiendo a esta premisa, se construyó una clasificación de modelos de madurez para el desempeño empresarial como se muestra en la figura 1. En su primera subdivisión se encuentran los modelos genéricos y los modelos específicos para un tipo de empresa particular.

⁴⁷ SCHWETTER SILVEIRA. Op. Cit.

⁴⁸ RÖGLINGER, Maximilian y PÖPPELBUß, Jens. What makes a useful maturity model? A framework for general design principles for maturity models and its demonstration in business process management En: Proceedings of the Nineteenth European Conference on Information Systems (ECIS 2011) [En línea]. Association for Information Systems –AIS. 2011. Vol. 4801. paper 28. p. 1–13.

⁴⁹ FRASER. Op. Cit.

Figura 1. Categorías de Modelos de madurez



Fuente: Díaz Jaimes y Ortíz Pimiento⁵⁰.

Se definen como genéricos o modelos de madurez aplicables de manera general aquellos modelos que pueden ser utilizados por cualquier tipo de empresa, sea de servicios o de manufactura; y los específicos son modelos de madurez que sólo pueden ser empleados en una industria específica porque poseen algunas características aplicables únicamente a la operación y terminología de un sector productivo específico⁵¹ ⁵². En la subdivisión de los modelos específicos fue posible identificar grupos correspondientes a sectores productivos como software, proyectos, empresas comercializadoras, manufactura, entre otros.

En los modelos específicos, se analizaron los aplicables a empresas de manufactura y las sub-categorías identificables en este sector, para la revisión de literatura en construcción: Modelos para un asunto específico de manufactura, Modelos para la gestión y operación manufacturera; y Modelos para la gestión de

⁵⁰ DIAZ JAIMES. Op. Cit.

⁵¹ JIA, Guangshe; et al. Program management organization maturity integrated model for mega construction programs in China En: International Journal of Project Management [En línea], 2011. Vol. 29(7), p. 834 – 845. DOI:10.1016/j.ijproman.2011.03.003

⁵² TIKU, Sanjay; AZARIAN, Michael y PECHT, Michael. Using a reliability capability maturity model to benchmark electronics companies En: International Journal of Quality & Reliability Management [En línea]. 2007. Vol. 24. No. 5. p. 547–563. doi:10.1108/02656710710748394

la cadena de suministro (Supply Chain Management SCM) en empresas manufactureras.

1.3 ANÁLISIS DE MODELOS DE MADUREZ PARA EMPRESAS DE MANUFACTURA

En complemento a la revisión de literatura de esta investigación, se realizó una búsqueda, caracterización y comparación de modelos de madurez que pueden ser utilizados en empresas de manufactura (Ver anexo A), y a continuación se presentan los principales hallazgos de este análisis:

- Se encontró una tendencia en estas investigaciones hacia modelos genéricos y un número limitado de modelos existentes para ser utilizados por empresas de manufactura.
- Los modelos genéricos no cuentan con suficientes detalle para su uso por pequeñas empresas, lo que disminuye su carácter genérico real.
- Se sugiere que los modelos de madurez a construir, se configuren según las características internas y externas de la organización en la que van a ser utilizados, para garantizar su pertinencia y utilidad.
- Se sugiere que los modelos de madurez a construir realicen una evaluación de modelos existentes, de tal forma que las prácticas adoptadas cuenten con validez y eficiencia previa, que se transmita y fortalezca el modelo a proponer⁵³.

⁵³ FRASER. Op. Cit.

- Se encontró que el aporte de los modelos *CMM/CMMI* y del *SCOR®** es muy significativo, el primero por el componente genérico y el segundo por su enfoque específico en la gestión de la Cadena de Suministro^{54 55}.
- Los modelos que cuentan con 3 o 4 dimensiones son complejos y de difícil comprensión; y los que cuentan con una dimensión, no ofrecen detalles fieles a las perspectivas del desempeño real en las organizaciones. Para encontrar un balance en este aspecto, considerando el tipo de empresa objetivo del modelo, se sugieren modelos de 3 o 4 dimensiones para empresas grandes y complejas, pero para empresas pequeñas se sugieren modelos de 2 dimensiones.
- Se evidencia de manera incipiente la tendencia al diseño de modelos para empresas pequeñas en la categoría para la gestión y operación manufacturera, pero todavía no se evidencia en los modelos para la gestión de la cadena de suministros en empresas de manufactura. La Gestión de la cadena de Suministros SCM en empresas pequeñas, se identificó como una oportunidad para diseñar de modelos, que proporcionaría una perspectiva de integración y cooperación para mejorar al desempeño de las organizaciones, en complemento al alcance aislado de los modelos para la gestión y operación manufacturera.
- Para facilitar el proceso de organización, recolección de información, evaluación y consolidación de resultados finales del modelo, algunos autores han desarrollado de manera conjunta, herramientas complementarias como hojas de cálculo y software de captura de

⁵⁴ SUPPLY CHAIN COUNCIL. Overview Supply Chain Operations Reference (SCOR®) model, Version 10.0 [En línea]. 2010. Consultado 14 enero 2012. Disponible en <http://supply-chain.org/bookstore/scor-10-overview>.

* Con el propósito de garantizar los derechos de autor correspondientes, se aclara que ni el autor de la presente investigación, ni la Universidad Industrial de Santander, poseen membresía al Supply Chain Council. La información consultada para esta investigación se refiere exclusivamente al Overview del modelo SCOR® que se encuentra disponible de manera gratuita en la página web del Supply Chain Council.

⁵⁵ SMITH, Howard y FINGAR, Peter. Process management Maturity models En: Bussines Process Trends, The Third Wave, a BPT column [En línea]. 2004. Consultado 1 Abril 2011. Disponible en <http://www.bptrends.com/publicationfiles/07-04 COL Maturity Models- Smith-Fingar.pdf>

información que establecen escalas de valoración para el cumplimiento de las prácticas, permiten el registro de la calificación junto con la evidencia obtenida, y consolidan rápidamente los resultados.

- Con respecto a la estructura del diagnóstico y de la ruta sugerida para el mejoramiento, se requiere que cuente con sencillez si se desea construir un modelo útil para pequeñas empresas⁵⁶; también se identificó que el gráfico de radar es una herramienta para mostrar el estado actual y para establecer la ruta de mejoramiento, donde se establece la meta de desempeño como un perfil que puede reconocer prioridades asignadas por la organización⁵⁷.

La revisión de literatura permitió identificar, desde la evaluación por la estructura de premios, la importancia de la separación de estrategias para PYMES y para grandes empresas. Los modelos de madurez en versiones para empresas pequeñas, surgen de estructuras complejas y buscan construir una herramienta fácil de entender, utilizar y que requiera menor inversión de acuerdo con la realidad de las pequeñas empresas.

De acuerdo con este análisis, se identificaron las características principales para el diseño y construcción de un modelo que podrá ser utilizado en pequeñas empresas manufactureras, y que deberá ser engranado con las necesidades de la región donde se está realizando esta investigación, de tal forma que permita construir un diagnóstico organizacional y ayude a estructurar los esfuerzos de mejoramiento de estas empresas.

⁵⁶ NETLAND. How mature is your supply chain?-A supply chain maturity assessment test. Op. Cit.

⁵⁷ GARCÍA REYES, Heriberto y GIACHETTI, Ronald. Using experts to develop a supply chain maturity model in Mexico [En línea] En: Supply Chain Management: An International Journal, 2010. Vol. 15(6), p. 415–424. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13598541011080400>.

1.4 SECTOR METALMECÁNICO DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA

De acuerdo con el área geográfica de influencia directa de la institución y del grupo de investigación que alberga esta investigación, a continuación se identifican algunas características generales del tipo de organizaciones objetivo de esta investigación, para considerarlas en el modelo de madurez propuesto.

- La cadena de valor del subsector metalmeccánico y la participación de las empresas de Bucaramanga y su área metropolitana está compuesta por tres eslabones principales⁵⁸:
 - Proveedores de Insumos (12.66%),
 - Transformación (79.23%) y
 - Comercialización (8.11%).

De acuerdo con esta participación, es posible afirmar que un modelo que evalúe la gestión con el enfoque de la cadena de suministro, es acorde a esta representación.

- Teniendo en cuenta que la transformación es el eslabón con el mayor número de actividades y empresas del subsector, se resalta de un diagnóstico hecho sobre los procesos involucrados en esta cadena de valor, que existen capacidades altas en las actividades de ingeniería y diseño de productos, mecanizados, galvanizados, dentro de las actividades de “transformación” y adicionalmente se identificaron fortalezas en clientes, dentro de las actividades del eslabón de “comercialización”⁵⁹.

⁵⁸ GÓMEZ MONTERO, Gustavo Andrés. Diseño de un plan tecnológico para el conglomerado metalmeccánico 10M cumpliendo las condiciones del sector minero energético. 2011. Trabajo de grado de pregrado para el título de Ingeniero Industrial. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. 180 p.

⁵⁹ CONTRERAS FERRER, Carlos Humberto y AMAYA LEÓN, Miguel Angel. Estudio de competitividad desde la visión de clúster para la aglomeración de empresas del sector metalmeccánico en el Area Metropolitana de Bucaramanga. 2011. p. 160.

- En el mismo diagnóstico, se observaron debilidades por el bajo nivel de desarrollo al interior de las empresas en la fabricación de productos metalmecánicos (tratamientos al metal y pruebas de calidad), lo que obliga a subcontratar empresas prestadoras de servicios, limitando la cadena de valor⁶⁰. Esta debilidad revela la posibilidad de impactar y mejorar este sector con la integración hacia atrás que también será propuesta en el modelo con el enfoque de gestión de la cadena de suministro.
- De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bucaramanga, las potencialidades transversales de la industria metalmecánica requieren su asociación y reunión de esfuerzos, de tal forma que el subsector metalmecánico del departamento de Santander se convierta en un futuro próximo, en un gran proveedor de obras públicas e incursione con alianzas en otros países⁶¹.
- Dentro del departamento de Santander, se evidencian esfuerzos por fomentar la organización y asociatividad para alcanzar condiciones sostenibles y ser más competitivo (como es el ejemplo del Grupo 10M de la ANDI). Esto respalda la iniciativa de un modelo con el enfoque de gestión de la cadena de suministro, que busque sobrepasar las barreras individuales de las organizaciones⁶².
- Finalmente, se identifica una valiosa oportunidad para establecer un vínculo del sector productivo regional con las instituciones de educación superior, ya que es importante que la academia aporte por medio de investigación aplicada, y las organizaciones apoyen y reciban beneficios de la producción académica de la región. Actualmente, este trabajo conjunto entre el sector productivo y la academia no es fuerte dentro de departamento de Santander⁶³.

⁶⁰ Ibid.

⁶¹ CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Noticias generales - Santander Competitivo, Comisión regional de competitividad. Asociatividad e innovación: La clave para el sector metalmecánico en Santander [En línea]. 2012. Consultado 13 Diciembre 2013. Disponible en <http://www.santandercompetitivo.org/noticias-11-5/23-asociatividad-e-innovacion:-la-clave-para-el-sector-metalmecanico-en-santander-.htm>

⁶² Ibid.

⁶³ Ibid.

Las organizaciones pequeñas y medianas se identifican como un sector de alto impacto dentro de la manufactura colombiana: según la Encuesta Anual Manufacturera – EAM del DANE -2012⁶⁴, el 22% de las empresas en Colombia son medianas y el 52% son pequeñas empresas, asignando a estos dos grupos de empresas una representación del 74% de las empresas manufactureras del país. Establecer el tamaño de las empresas que serán el objetivo de esta investigación, es necesario para atender la recomendación presentada en la revisión de literatura sobre la configuración de los modelos de madurez según el tamaño y las características de las organizaciones objetivo; y de acuerdo con el argumento anteriormente descrito, se han seleccionado las pequeñas y medianas empresas.

Teniendo en cuenta que Bucaramanga y su área metropolitana se seleccionó como el área geográfica de influencia directa de esta investigación, se delimitaron esfuerzos también al seleccionar las empresas metalmecánicas, de tamaño pequeño y mediano. El subsector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana representa el 2.27% de las empresas registradas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga y el 16.81% de las empresas registradas en el sector manufacturero; además, la representación de las empresas pequeñas y medianas, en la totalidad de empresas registradas en el subsector metalmecánico, equivale al 9.54%⁶⁵.

⁶⁴ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta Anual Manufacturera - año 2012 [En línea]. Bogotá. 2013. Disponible en <http://www.dane.gov.co/index.php/industria/encuesta-anual-manufacturera-eam>

⁶⁵ CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. COMPITE 360 - Portal de información económica y financiera. ADN Sectorial [En línea]. 2013. Consultado 26 junio 2013. Disponible en <http://www.compitem360.com/adnsectorial/>

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El sector manufacturero colombiano, en especial el subsector metalmecánico, siderúrgico y astillero, es estratégico para el gobierno nacional según lo planteado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MCIT⁶⁶.

En un diagnóstico realizado a este subsector productivo, se identificaron algunos factores que deben ser atendidos para mejorar su evolución: la falta de capacidad productiva, la falta de integración hacia atrás en la cadena de suministro, los altos costos del consumo energético y los altos costos del transporte entre otros. La falta de integración vertical en los primeros eslabones de la cadena, genera sobrecostos, dificultades para acceder a economías de escala, desventajas ante los competidores que si trabajan en colaboración y disminución de la capacidad instalada en Colombia para productos de mayor complejidad técnica y valor⁶⁷.

El sector manufacturero colombiano y el subsector metalmecánico necesitan contar con herramientas que impacten de manera representativa en su gestión, les permita mejorar el desempeño de sus organizaciones, y así convertirse efectivamente en un “Sector de clase mundial” con una posición competitiva en el mercado nacional e internacional⁶⁸.

Ante este diagnóstico, la presente investigación encontró que no existe una herramienta para que las pequeñas y medianas empresas manufactureras, específicamente las empresas del subsector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana, se autoevalúen y mejoren con esfuerzos de mejoramiento estructurados, bajo un enfoque integral establecido de manera clara y sencilla.

⁶⁶ IDOM CONSULTING y MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO DE COLOMBIA. Plan de Negocio para el sector metalmecánico y astillero en Colombia - Programa de Transformación Productiva. Documento 4 Resumen ejecutivo. 2013. 122 p.

⁶⁷ Ibid.

⁶⁸ Ibid.

Para atender este problema, se ha propuesto un modelo de madurez para evaluar pequeñas y medianas empresas manufactureras con el enfoque de gestión de la cadena de suministro, que aporte a las organizaciones un diagnóstico integral, les permita mejorar su gestión y atienda las oportunidades de mejora identificadas para el subsector.

En la revisión de literatura se identificó una tendencia replicable en la evolución de los modelos de madurez en la industria del software en países latinoamericanos que buscan adaptar a la realidad productiva local, modelos complejos que inicialmente apuntan a empresas de gran tamaño, para que sean utilizados en empresas pequeñas, generando una herramienta fácil de entender, de utilizar y que requiera menor inversión, de acuerdo con la realidad de estas empresas. (Modelos como Competisof en Argentina, MoProSoft en México, MPS-BR en Brasil, y el modelo Light MECPDS en Colombia^{69 70}).

Teniendo en cuenta que la tendencia anteriormente descrita complementa el problema identificado y que la revisión de literatura no evidenció modelos para la gestión de cadena de suministro diseñados para pequeñas empresas manufactureras, esta investigación diseña y aplica un modelo de madurez con una estructura sencilla y de fácil comprensión para pequeñas y medianas empresas en el área geográfica de influencia del proyecto.

⁶⁹ MON, Alicia; ESTAYNO, Marcelo y ARANCIO, Andrea. Método de Diagnóstico para aplicar un Modelo de Madurez en PyMES de la industria del software En: Ciencia y Técnica administrativa ejournal de argentina [En línea]. Universidad Nacional de la Matanza, Argentina. 2009. Vol.8, No. 1. Consultado 14 marzo 2011. Disponible en <http://www.cyta.com.ar>

⁷⁰ PINO, Francisco. J, et al. Adaptación de las normas ISO / IEC 12207 :2002 e ISO / IEC 15504 :2003 para la evaluación de la madurez de procesos software en países en desarrollo. En: IEEE Latin America Transactions. 2006. p. 17–24. Disponible en [http://www.utim.edu.mx/~raycv/materias/univer/unidad_II/02_Adaptaci?n_de_las_normas_ISO-IEC - Procesos colombia.pdf](http://www.utim.edu.mx/~raycv/materias/univer/unidad_II/02_Adaptaci?n_de_las_normas_ISO-IEC_-_Procesos_colombia.pdf)

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó un enfoque de investigación mixta, ya que se utilizaron elementos tanto del enfoque cualitativo, como del enfoque cuantitativo; y específicamente se utilizó un modelo mixto de dos etapas por derivación o diseño mixto vinculado, ya que la ejecución y los resultados de una etapa, conducen a la siguiente⁷¹.

Como se presenta a continuación, cada fase del plan de trabajo se construyó sobre los resultados previos, así:

- las dos primeras fases (revisión de literatura y construcción del modelo) contaron con un enfoque **cualitativo**, donde se exploraron datos cualitativos y se identificaron categorías.
- las fases posteriores (desde la elaboración del instrumento en la fase de construcción del modelo, hasta las fases de validación, ajuste, análisis e interpretación de resultados) utilizaron un enfoque **cuantitativo**, para la elaboración de un instrumento, la aplicación del mismo, y el análisis estadístico para su validación y análisis de resultados.

Es importante aclarar que esta investigación estableció el **modelo** como la estructura compuesta por los niveles, los procesos, sus descripciones y la red resultante de la interacción de los procesos con los niveles de madurez; y esta estructura es el constructo que alberga las buenas prácticas recopiladas y presentadas en el **instrumento**. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, es indispensable que se ejecute inicialmente la construcción del modelo y posteriormente se ejecuten todas las actividades relacionadas con el instrumento.

⁷¹ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. Ed. Mac Graw Hill, 2008. 4 ed. México. 830 p. ISBN-13: 978-970-10-5753-7

El enfoque mixto fue seleccionado teniendo en cuenta que los modelos de madurez revisados contaban con una fundamentación conceptual para su diseño y para la elaboración del instrumento estandarizado; y de manera complementaria, también contaban con una validación estadística del mismo. De acuerdo con este enfoque, la presente investigación desarrolló un plan de trabajo que proporciona el enfoque cualitativo y cuantitativo de manera complementaria como se presenta a continuación:

3.1 FASE 1: REVISIÓN DE LITERATURA

Los objetivos definidos para esta fase fueron:

1. Identificar las características principales para el diseño y construcción del modelo de madurez a proponer.
2. Identificar, justificar y seleccionar un sector productivo y un tipo de empresa objetivo para el proyecto, para evaluar posteriormente la pertinencia y utilidad de la construcción de un modelo de madurez.

Las actividades de esta fase, y su relación con cada uno de los objetivos propuestos, fueron las siguientes:

Para el objetivo 1:

- Construcción de la pregunta a solucionar por medio de la revisión inicial.
- Búsqueda de información: palabras claves en bases de datos.
- Selección de los modelos a incluir en la comparación.
- Selección de los criterios para la caracterización.
- Construcción de la caracterización y comparación de los modelos seleccionados.
- Análisis y construcción de conclusiones sobre la caracterización y comparación realizada.

Para el objetivo 2

- Revisión bibliográfica para justificar la selección del sector metalmecánico en Bucaramanga y su área metropolitana.
- Análisis de la información recopilada y caracterización del sector metalmecánico en Bucaramanga y su área metropolitana.
- Presentación de resultados.

3.2 FASE 2: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE MADUREZ

El objetivo de esta fase era construir la estructura general y los detalles del modelo de madurez a proponer. Las actividades realizadas, fueron:

- Selección con un segundo criterio, de los modelos recolectados en la revisión inicial.
- Recopilación de buenas prácticas presentes en el CMMI y en los modelos de la segunda selección.
- Construcción de los niveles y los procesos del modelo, con sus respectivas gráficas y descripciones.
- Clasificación y selección de las buenas prácticas que harán parte del modelo propuesto en cada nivel y en cada proceso.
- Revisión y ajuste final del modelo propuesto.
- Elaboración del instrumento que permitirá el uso del modelo propuesto.

3.3 FASE 3: VALIDACIÓN Y AJUSTES DEL MODELO DE MADUREZ

El objetivo de esta fase consistió en probar y evaluar el modelo propuesto, con algunos criterios de calidad como su pertinencia con el sector seleccionado, entre otros. A continuación se describen las actividades realizadas para esta fase:

- Establecer contacto con expertos en Gestión de la cadena de suministro y gestión en empresas manufactureras.
- Validación por parte de los expertos, del modelo y del instrumento propuesto.

- Corrección y ajuste del modelo, de acuerdo con las recomendaciones de los expertos.
- Selección de empresas para la prueba piloto.
- Establecer contacto con las empresas seleccionadas y programar las visitas para recolectar la información requerida en la prueba del modelo.
- Ejecución de las visitas y recolección de información para diligenciar el instrumento diseñado.
- Revisión y ajuste del instrumento, de acuerdo con las recomendaciones de las organizaciones visitadas.

3.4 FASE 4: REVISIÓN ESTADÍSTICA DEL INSTRUMENTO

Como objetivo para esta fase se estableció la evaluación del instrumento que permite el uso del modelo propuesto, a partir de algunos conceptos y criterios de calidad cuantitativos. Las actividades de esta fase, fueron las siguientes:

- Selección de los criterios de calidad a evaluar.
- Cálculo, interpretación y análisis de los resultados obtenidos en las pruebas estadísticas aplicadas.
- Corrección y ajuste del instrumento, de acuerdo con los resultados obtenidos.

3.5 FASE 5: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Después de las revisiones y ajustes hechos al instrumento, y utilizando los resultados de la prueba piloto del modelo, en esta fase se presentan como resultados de la investigación la estructura final del modelo y los resultados de la aplicación del mismo en las empresas que fueron visitadas para la prueba piloto.

4. RESULTADOS

Este capítulo se divide en tres grandes resultados: inicia con la presentación del modelo de madurez propuesto, en donde se muestra la forma en que evolucionan las dos dimensiones establecidas, es decir, los niveles de madurez y los procesos; en segundo lugar se presenta cómo fue construido y la estructura final del instrumento diseñado; y para finalizar, se presentan los resultados de la aplicación de la versión final modelo en las empresas incluidas en la prueba piloto.

4.1 ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE MADUREZ PROPUESTO

De acuerdo con lo expuesto en el título 1.3 del presente documento, la estructura general del modelo de madurez propuesta por esta investigación, contiene dos dimensiones: La primera son los niveles de madurez que evaluarán el desempeño con el enfoque de gestión de la cadena de suministro y la segunda dimensión son los procesos, que originalmente partieron de las definiciones de procesos establecidas en el *overview* del modelo SCOR®⁷².

El modelo propuesto en este trabajo cuenta con descripciones de cada nivel y adicionalmente con buenas prácticas en cada nivel que deben ser verificadas en su implementación; es decir, tiene una estructura híbrida. Las buenas prácticas constituyen la estructura detallada del modelo, que se presentan en el título 4.2 del presente documento.

⁷² SUPPLY CHAIN COUNCIL. Op. Cit.

4.1.1 Niveles de madurez del modelo

Las definiciones de niveles propuestas, tienen en cuenta los aspectos predominantes en algunos modelos híbridos o redes de madurez identificados en la revisión, tienen la distribución de cinco tareas para mejorar la gestión de la cadena⁷³ y tienen la definición de colaboración presentada por Ayers⁷⁴ y Alonso⁷⁵.

Para la descripción de los niveles, en primer lugar se visualizó el estado final o el comportamiento ideal para las organizaciones en su cadena de suministro, donde se espera un alto nivel de colaboración dentro de la cadena de suministro a la cual pertenece la organización, con fuertes bases en la gestión y en el uso de tecnologías de la información. Para alcanzar este nivel se estableció que la implantación de tecnología se logra cuando las bases de la estrategia y la colaboración ya estuvieran fuertemente arraigadas y en funcionamiento.

En segundo lugar se definió el proceso de evolución de la organización de manera global donde se sugiere como primer paso estabilizar el ambiente de trabajo con prácticas que han probado ser exitosas y lineamientos básicos en la gestión por procesos; y posteriormente se sugiere implementar buenas prácticas del aspecto específico que gestiona el modelo, como es el caso de la gestión de la cadena de suministro en el modelo de madurez propuesto.

En último lugar, se definieron las descripciones generales de cada nivel. Como resultado de estos niveles, el modelo sugiere alcanzar una etapa inicial de organización interna con prácticas que fortalezcan cada proceso de manera individual, al cumplir con las prácticas descritas en este primer nivel se espera

⁷³ AYERS, James B. Supply Chain Project Management. A Structured Collaborative and Measurable Approach. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2010, p. 385.

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ ALONSO, Juncal, et al. Enterprise Collaboration Maturity Model (ECMM): Preliminary Definition and Future Challenges. En: ENTERPRISE INTEROPERABILITY IV, 2010, Parte VII, p. 429–438. Disponible en <http://www.springerlink.com/index/J74U2657PV8G5271.pdf>

obtener la preparación necesaria para iniciar el avance en los niveles de colaboración dentro de la organización, y adicionar las prácticas de otros niveles al cumplimiento de la organización. Las prácticas de los siguientes niveles permiten y obtener alineación interna y con los procesos de la cadena de suministro; y finalmente se desea que la organización supere sus propias barreras y establezca relaciones colaborativas a través de la cadena.

Se consideró durante la descripción de los niveles, que las organizaciones objetivo se encuentran en cambio y en crecimiento, que aún no se encuentran maduras, y que para empresas pequeñas y medianas es apropiado evolucionar gradualmente en gestión y colaboración, implantar inicialmente un enfoque por procesos y una vez se alcance, utilizar metodologías y herramientas para reducir costos y ser más eficientes, como es el rediseño de procesos, la tecnología informática y el internet, con lo cual se logrará un mejoramiento de la productividad y una mayor preparación para competir⁷⁶.

A continuación se presenta la descripción de los niveles de madurez propuestos.

4.1.1.1 Nivel Cero

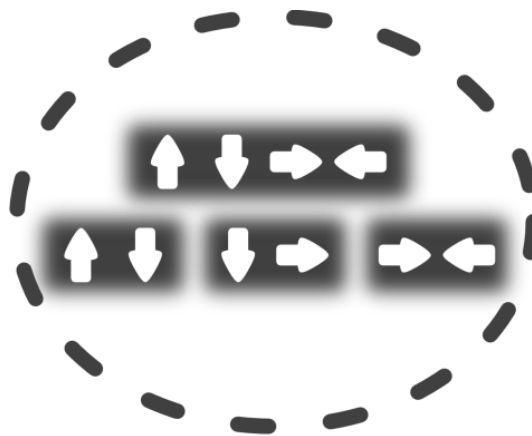
En este nivel se ubican las organizaciones que operan de manera funcional, sin una estrategia organizacional que exija la gestión por procesos ni la alineación de los mismos.

Estas organizaciones se identifican por no lograr los propósitos de las actividades, por la incapacidad de repetir los éxitos obtenidos o por lograrlos dependiendo de las capacidades de las personas que están realizando las actividades. No existen procesos documentados y no están claramente identificados los productos o las

⁷⁶ AGUIRRE MAYORGA. Op. Cit.

salidas de las actividades. La operación no obedece a la planeación ni al análisis del ambiente, hay ausencia de liderazgo, los cambios se generan de manera reactiva a una situación de crisis o para solucionar un problema evidente. La colaboración al interior de la organización es muy baja. Algunos modelos han definido este nivel como incompleto, Ad Hoc, no definido, únicamente reactivo y disfuncional ^{77 78 79 80 81 82 83}.

Figura 2. Comportamiento gráfico de la organización en nivel cero.



Fuente: autor.

Este nivel es un referente conceptual pero no será incluido en el desarrollo posterior de los detalles modelo de madurez propuesto.

⁷⁷ AGUIRRE MAYORGA. Op. Cit.

⁷⁸ LOCKAMY. Op. Cit.

⁷⁹ TIKU. Op. Cit.

⁸⁰ GARCIA REYES. Op. Cit.

⁸¹ PINO ET AL. Op. Cit.

⁸² AYERS. Op. Cit.

⁸³ DOSS, D. Adrian y KAMERY, Rob. A review of existing capability maturity model (CMM) derivative frameworks [En línea] En: Proceedings of the Academy of Educational Leadership, Allied Academies International Conference, Vol. 11, No. 1, New Orleans. 2006. 125–131 p.

4.1.1.2 Nivel Uno

En este nivel se ubican las organizaciones que tienen procesos definidos y actividades coordinadas dentro de estos, los cuales son gestionados de acuerdo con lineamientos establecidos por la dirección; sin embargo, no se evidencia la existencia y alineación con la estrategia de la cadena de suministro propuesta para la organización y para sus compañeros de cadena.

Estas organizaciones se identifican por procesos definidos, planeados, documentados, entendidos, con una definición clara de los objetivos y productos o salidas que permiten medir el cumplimiento de los procesos. La ejecución de los procesos obedece a lo documentado y es más predecible, pero aún se ejecutan de manera tradicional como “silos aislados”. Surge la necesidad de integrar la visión de la organización y generar colaboración al interior de la misma^{84 85 86 87}.

En este nivel se propone la implementación de prácticas que consoliden e institucionalicen los procesos sin exigir la alineación estratégica como eje integrador de los procesos organizacionales, como sucede con algunas de las prácticas genéricas del CMMI que pueden ser implementadas en múltiples procesos⁸⁸.

⁸⁴ AGUIRRE MAYORGA. Op. Cit.

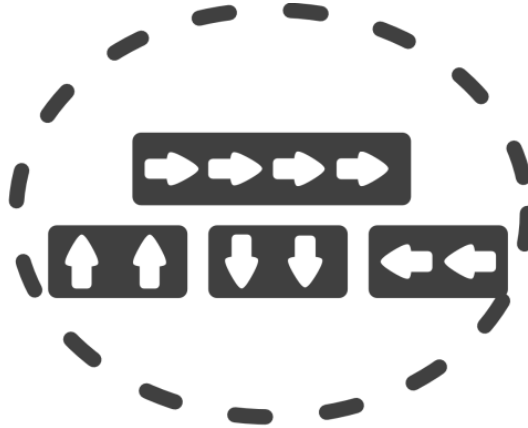
⁸⁵ LOCKAMY. Op. Cit.

⁸⁶ GARCIA REYES. Op. Cit.

⁸⁷ PINO ET AL.. Op. Cit.

⁸⁸ DEVELOPMENT TEAM CMMI PRODUCT IN SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. Op. Cit.

Figura 3. Comportamiento gráfico de la organización en nivel uno.



Fuente: autor.

4.1.1.3 Nivel Dos

En este nivel se ubican las organizaciones que seleccionan y establecen una estrategia e implementan relaciones colaborativas en torno a la estrategia identificada pero únicamente dentro de la organización, sin exigir colaboración a través de las barreras que la delimitan.

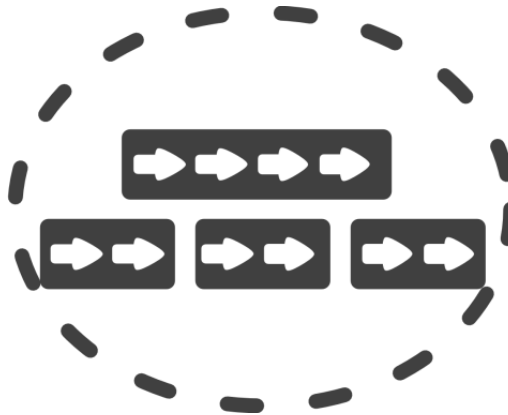
En este nivel se identifica que el mejor lugar para empezar con los cambios en la cadena de suministro es “en casa”, por lo cual se sugieren relaciones colaborativas dentro de la organización que generen orden y coordinación al interior de la organización, de tal forma que al implementar prácticas para la gestión de la cadena de suministro no se obtengan resultados de alcance limitado. Esto no es una tarea trivial si se considera que superar las barreras internas es la mayor dificultad que existe en las organizaciones para mejorar la gestión de la cadena de suministro⁸⁹.

Estas organizaciones se identifican por la toma de acciones para integrar y coordinar los procesos en su interior, los productos generados por los procesos

⁸⁹ AYERS. Op. Cit.

cumplen con ciertas especificaciones y la gestión para lograr una ventaja competitiva acorde con la estrategia propuesta^{90 91 92}.

Figura 4. Comportamiento gráfico de la organización en nivel dos.



Fuente: autor.

4.1.1.4 Nivel Tres

En este nivel se ubican las organizaciones que extienden su coordinación y gestión a través de sus barreras, y deciden involucrar a proveedores y clientes en un proceso de colaboración básico. Se sugiere para este nivel, forjar o construir compañeros en la cadena de suministro, socios externos a la organización que participen en un enfoque multiempresa y en un enfoque colaborativo que elimine paradigmas, que construya competencias claves para toda la cadena y que fortalezca una estrategia diseñada para la cadena de suministro que otorgue ventajas competitivas a la organización, a la cadena y permita lograr el éxito en el mercado^{93 94}.

⁹⁰ AGUIRRE MAYORGA. Op. Cit.

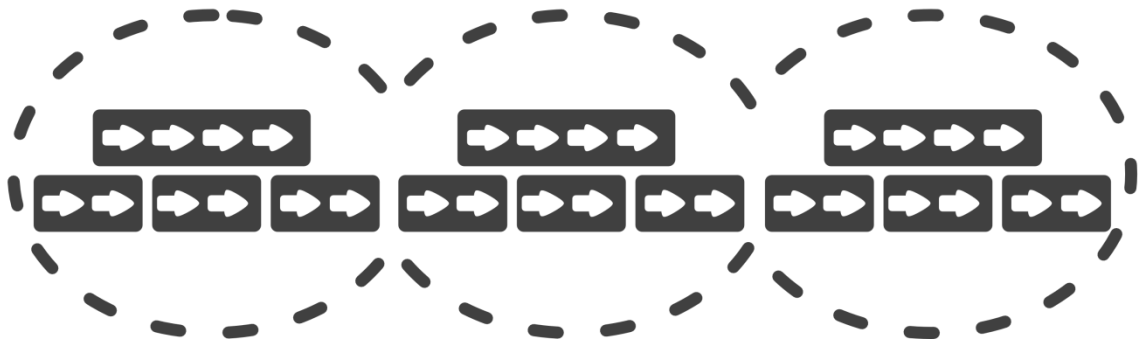
⁹¹ GARCIA REYES. Op. Cit.

⁹² PINO ET AL. Op. Cit.

⁹³ AYERS. Op. Cit.

Estas organizaciones se identifican por prácticas como la planeación al interior ampliada con proveedores y clientes, el trabajo en equipo al interior de la organización también incluye representación de las empresas participantes, un líder multicompañías o un comité de alta dirección responsable de los resultados de la colaboración, objetivos al interior de la organización y compartidos horizontalmente en la cadena, prácticas colaborativas incluidas en los procedimientos establecidos por la organización evaluada, retroalimentaciones periódicas para mejorar las prácticas de la organización y de la cadena fruto de las iniciativas y de la participación de los compañeros de cadena, y el aumento de la satisfacción del cliente^{95 96 97}.

Figura 5. Comportamiento gráfico de la organización en nivel tres.



Fuente: autor.

4.1.1.5 Nivel Cuatro

En este nivel se ubican las organizaciones que extienden su gestión a través de las barreras de la organización y consolidan una colaboración avanzada con la implementación de sistemas de información.

⁹⁴ ALONSO ET AL. Op. Cit.

⁹⁵ LOCKAMY. Op Cit.

⁹⁶ AYERS. Op. Cit.

⁹⁷ GARCIA REYES. Op. Cit

Para este nivel se sugiere que los procesos sean soportados por sistemas de información, y la integración debe basarse en el mejoramiento continuo, una alta colaboración y el uso de soluciones tecnológicas apropiadas. El despliegue de soluciones tecnológicas no son el propósito final, son sólo un facilitador de la cooperación y de la estrategia que hacen lógica la elección del cliente al resaltar la diferencia con los competidores: la ventaja más representativa, es decir, la tecnología sólo será un elemento importante para implementar la estrategia antes diseñada⁹⁸. En el último nivel las características se enfocan no en la cantidad de tecnología, sino en el soporte de la estrategia y la ayuda en la mejora de la competitividad y los procesos. Como consecuencia, los costos de operación de los procesos cambiarán de manera efectiva por medio de la comprensión y gestión de las causas raíces que los generan. Después de apoyarse en adecuados sistemas de información, la reducción de costos se presenta como una consecuencia de un mejor diseño de la cadena de suministro^{99 100 101}.

Estas organizaciones se identifican por el carácter rutinario de la colaboración al interior y entre las empresas, evidenciado en la confianza, la mutua dependencia y el espíritu de colaboración que mantienen los nexos de la cadena. Existe una cultura horizontal enfocada al cliente y de colaboración permanente, en fuerte ejecución¹⁰².

⁹⁸ PORTER, Michael E. Strategy and the Internet En: Harvard business review [En línea], Marzo de 2001. Vol. 79. No.3, p. 62–78. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11246925>

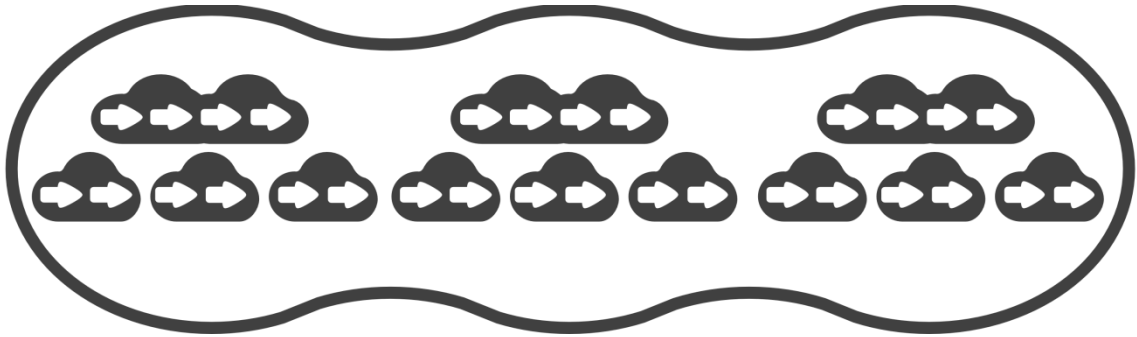
⁹⁹ Ibid.

¹⁰⁰ AYERS. Op. Cit.

¹⁰¹ LOCKAMY. Op. Cit.

¹⁰² Ibid.

Figura 6. Comportamiento gráfico de la organización en nivel cuatro.



Fuente: autor.

4.1.2 Procesos del modelo de madurez

De acuerdo con las conclusiones expuestas en la revisión de literatura del presente documento, los procesos del modelo de madurez son la segunda dimensión de la estructura general del modelo propuesto.

Las definiciones de procesos consideradas para esta investigación fueron tomadas originalmente del modelo *SCOR*¹⁰³, y se complementaron con los aspectos más relevantes de las buenas prácticas ubicadas en cada uno de ellos. Adicionalmente se construyó una descripción de la evolución de cada proceso según los niveles de madurez descritos como la primera dimensión del modelo, lo que permitió obtener una cuadrícula con la estructura general del modelo, que se muestra en los gráficos a continuación.

Para la estructura a proponer, no se tomará el proceso *RETURN* del modelo *SCOR*¹⁰⁴ con el propósito de disminuir la complejidad del modelo.

¹⁰³ SUPPLY CHAIN COUNCIL. Op. Cit.

¹⁰⁴ Ibid.

Teniendo en cuenta la revisión del instrumento y que su estructura respalda los procesos definidos, se identificaron subprocesos dentro de las definiciones de procesos, que se incluyeron en la descripción de procesos a continuación.

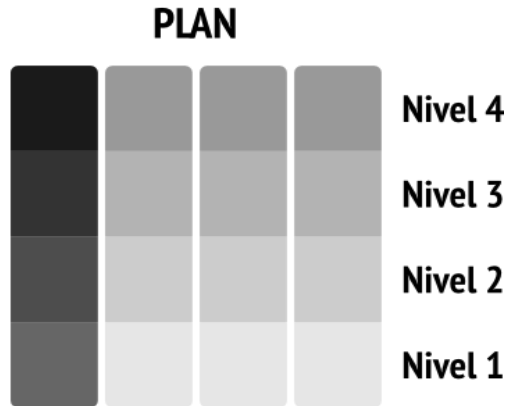
4.1.2.1 Plan

Originalmente, el proceso “Planeación” describe las actividades asociadas con la preparación previa y proyección de la operación de la cadena de suministro¹⁰⁵. Posteriormente se incluyeron actividades no operativas que impactan la organización como la identificación de vacíos y oportunidades de mejoramiento en la operación de la cadena; la formulación y ejecución de acciones para atender las oportunidades de mejoramiento identificadas; el diseño y puesta en marcha de estrategias para la medición del desempeño de la cadena de suministro, la gestión del recurso humano y aspectos generales de la implementación de sistemas de información a nivel de la organización y de la cadena de suministro.

Este proceso es el más complejo de los cuatro que se proponen para el modelo, porque reúne buenas prácticas que no pertenecían a la operación directa de la cadena, es decir, las prácticas que no se asignaron a los procesos *SOURCE*, *MAKE* y *DELIVER*, y que pueden considerarse como prácticas para la planeación y apoyo a la operación de la cadena. De acuerdo con este lineamiento, el proceso obtuvo un amplio concepto que permitió la inclusión de tres subprocesos en el nivel cuatro y cuatro subprocesos en los demás niveles: Planeación de la operación, Medición del desempeño y mejoramiento de la organización, Recursos Humanos y Sistemas de Información. La evolución del proceso *PLAN* se describe a continuación:

¹⁰⁵ Ibid.

Figura 7. Proceso *PLAN* en el modelo de madurez propuesto.



Fuente: autor.

En el primer nivel se encuentran las prácticas de organizaciones que han definido características mínimas para la planeación y ejecución de los procesos, que calculan y monitorean indicadores claves del desempeño, tienen definiciones de los perfiles, funciones y entrenamiento básico requerido para cada cargo, y han iniciado con una recolección mínima de registros impresos como preámbulo a la implementación de sistemas de información, que aún no han sido implementados en la organización.

En el segundo nivel se ubican organizaciones que han identificado y documentado su estrategia y sus procesos claves y han vinculado a las partes interesadas para lograr colaboración interna, la medición cuenta con objetivos y es utilizada para retroalimentación, existen actividades sistemáticas para aumentar la competencia de los empleados, el clima organizacional y hacer reconocimientos al desempeño, se gestionan los riesgos al interior de la organización y ya existe un procedimiento definido para el almacenamiento estructurado de los datos de la organización.

Para alcanzar el tercer nivel se requiere cumplir con prácticas que evalúan la alineación y colaboración decidida en la cadena que tiene claramente definida su estructura y sus procesos claves, se requiere participación y colaboración básica

en la planificación y análisis del desempeño y en las funciones que ejecuta el recurso humano, no sólo de la organización sino de la cadena; también se encuentra la gestión de los riesgos a nivel de la cadena y la gestión de datos para integrar el funcionamiento de la cadena.

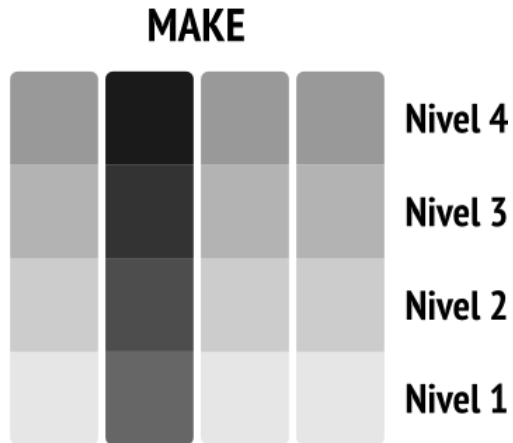
En el cuarto nivel, se encuentran tres subprocesos de los cuatro antes mencionados: Para “Sistemas de información” se encuentran políticas definidas y un alto vínculo de herramientas y soluciones tecnológicas en la organización y en sus colaboradores, que apoyan la toma de decisiones y las actividades conjuntas. Para la “planeación de la operación” se presenta una alta colaboración e integración de los actores de la cadena de suministro en sus procesos; igual que en la medición y evaluación del desempeño, en las estrategias de mejoramiento y en la retroalimentación periódica de las mismas.

4.1.2.2 Make

Este proceso describe las actividades asociadas con la conversión de materiales o la creación y suministro de servicios. Este proceso es reconocido por el hecho que uno o más elementos entran y uno o más elementos diferentes salen de este proceso. Incluye el manejo de productos en el proceso de transformación, su trazabilidad, la gestión del inventario de productos terminados, el mantenimiento de equipos involucrados en los procesos productivos y el aseguramiento de la calidad de los bienes y servicios que son ofrecidos.

El proceso de transformación, evoluciona en los cuatro niveles definidos para el modelo, de la siguiente manera:

Figura 8. Proceso *MAKE* en el modelo de madurez propuesto.



Fuente: autor.

En el primer nivel se encuentran las prácticas de organizaciones que han establecido en el subproceso “operación productiva” una clara descripción y documentación de su proceso productivo, un procedimiento para la identificación y gestión del inventario de productos terminados, y en el subproceso “calidad” se han definido aspectos básicos como el diseño, atributos de calidad y problemas de re-procesos. Sólo en este nivel, se hace presente el subproceso de “mantenimiento” con actividades básicas de identificación de problemas y atención de los mismos con un programa estructurado para este fin.

En el segundo nivel se agruparon las prácticas que requieren coordinación al interior de la organización para hacer seguimiento y asegurar la calidad de los productos, de acuerdo con lo establecido en el nivel anterior. A nivel de la operación productiva hay reuniones periódicas y actividades de trabajo conjunto como un plan maestro de producción, metas operativas y una estructura de costos para los productos que manufactura la organización.

En el tercer nivel están ubicadas las prácticas que requieren traspasar fronteras ya que la descripción y documentación del proceso productivo incluyen a actores

externos a la organización, hay análisis conjunto de las restricciones y oportunidades de mejoramiento para la transformación y elaboración de productos .En cuánto la calidad del proceso, en este nivel se debe evidenciar esfuerzos para el mejoramiento del proceso productivo y certificación del mismo, así como una implementación inicial de procesos de trazabilidad.

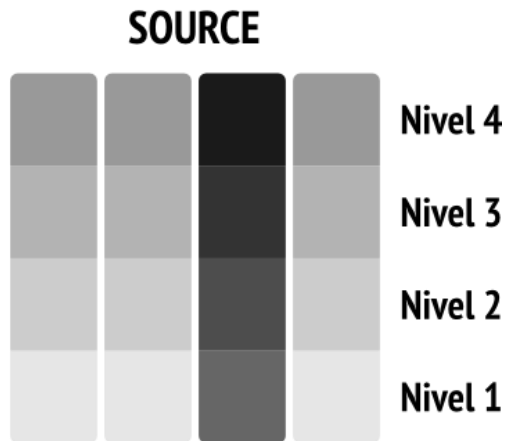
Ya en el cuarto nivel, se encuentra una colaboración avanzada con los demás miembros de la cadena al incluirlos en procesos de diseño de producto, en evaluaciones y propuestas de mejoramiento de los procesos y en el control sobre el proceso productivo no sólo en la organización sino incluyendo las actividades que realizan otros actores de la cadena. A nivel interno se encuentra la vinculación de sistemas de información y soluciones tecnológicas en los inventarios de productos terminados y en la trazabilidad avanzada del proceso productivo.

4.1.2.3 Source

Este proceso contiene la adquisición y actividades previas a la manufactura de los productos en la organización. Se incluyen los pedidos, la programación y la recepción de bienes y servicios requeridos para los procesos de manufactura, y para los bienes-servicios que produce la organización y la cadena. Incluye el manejo de todos los inventarios previos al inicio del proceso de transformación: materias primas y consumibles. También se incluye como actividad previa a la manufactura, la gestión de proveedores.

Este proceso evoluciona como se describe a continuación:

Figura 9. Proceso *SOURCE* en el modelo de madurez propuesto.



Fuente: autor.

En el primer nivel se encuentran las prácticas de organizaciones que han establecido procesos básicos para la gestión de sus inventarios de materias primas: ubicación, control, movimientos principales de los inventarios y se han identificado sus problemas representativos.

En el segundo nivel se agruparon las prácticas que requieren trabajo conjunto al interior de la organización para evaluar la calidad de las materias primas, solucionar los problemas identificados en el nivel anterior y mejorar la gestión de los inventarios y del proceso de suministro de estos materiales.

En el tercer nivel están ubicadas las prácticas que requieren traspasar fronteras e iniciar el trabajo conjunto con los proveedores, por lo que ingresa el subproceso de “proveedores” a complementar el subproceso de “inventarios” que también se extiende en su gestión y colaboración por fuera de la organización. La colaboración básica con proveedores se refleja principalmente en actividades de selección, certificación, integración y aseguramiento de calidad desde su proceso productivo.

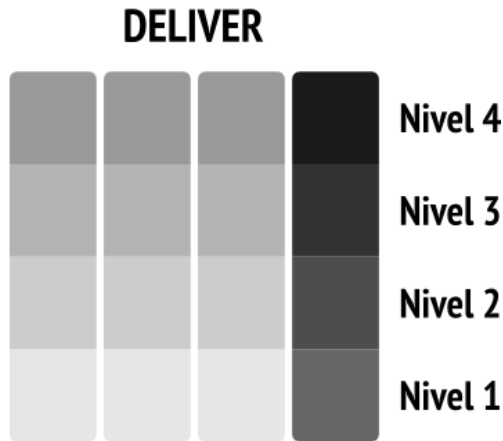
Ya en el cuarto nivel, se encuentra la vinculación de sistemas de información consolidando el proceso de inventarios con soluciones tecnológicas para su gestión y control, y retroalimentación periódica con otras organizaciones del mercado. En este nivel también se encuentra una colaboración avanzada con los proveedores para analizar el mercado, materiales y para generar indicadores del proceso de suministro.

4.1.2.4 Deliver

Este proceso describe las actividades posteriores a la manufactura de los productos, y están asociadas con la creación, gestión y mantenimiento de las relaciones con los clientes y la gestión de la distribución de los productos y servicios hasta que llegan al cliente final. En este proceso también se incluyen todos los procesos de comunicación con el cliente, la evaluación que hacen los clientes y la forma como esta información del cliente se orienta a los demás procesos para el mejoramiento del desempeño.

Este proceso evoluciona de acuerdo con la siguiente descripción, teniendo en cuenta que los subprocesos “Clientes” y “Distribución” están presentes en los cuatro niveles así:

Figura 10. Proceso *DELIVER* en el modelo de madurez propuesto.



Fuente: autor.

En el primer nivel se encuentran las prácticas de organizaciones que han definido procesos que tienen contacto directo con clientes, específicamente para establecer pedidos y condiciones de los mismos, políticas de servicio al cliente, quejas y su seguimiento. Adicionalmente se han identificado los principales problemas en la comunicación con el cliente y en la atención de pedidos. Para la distribución en este nivel, se han definido condiciones, tiempos y los procesos de distribución con su respectiva documentación, y al mismo tiempo se han identificado los principales problemas en la distribución de los productos terminados de la organización.

En el segundo nivel se agruparon las prácticas que requieren el engranaje al interior de la organización de los procesos definidos en el nivel anterior: se evalúa la existencia de un equipo de “servicio al cliente”, se da estructura a la gestión de las relaciones con los clientes y se inicia el contacto con el mercado por medio de recolección de información del mismo. Para la distribución en este nivel, se coordinan esfuerzos para hacer seguimiento sobre las actividades de entrega, obtener información sobre los costos logísticos y mejorar este proceso con trabajo conjunto al interior de la organización.

En el tercer nivel se ubicaron las prácticas que evalúan la satisfacción de los clientes y asegurar la lealtad, con una retroalimentación periódica que fortalezca las relaciones con los clientes y las características de los productos terminados y los servicios que ofrece la organización. Igualmente, en este nivel se evalúa una colaboración básica con los proveedores y una sincronización en las actividades de contacto directo con el cliente (como transporte y servicios adicionales) lo que requiere que la gestión traspase las fronteras organizacionales hacia una fluida comunicación con proveedores y cooperación con los clientes para aumentar su satisfacción.

En el cuarto nivel, se encuentra la vinculación de sistemas de información consolidando el proceso de distribución, el flujo de información entre los actores colaboradores de la cadena y las relaciones de colaboración con los clientes. Estas soluciones tecnológicas están en un alto nivel de implementación y son retroalimentadas periódicamente con otras organizaciones del mercado para aumentar los resultados positivos que éstas ofrecen.

4.2 ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO Y DETALLES DE SU ADMINISTRACIÓN DURANTE LA PRUEBA PILOTO

De acuerdo con la estructura general para el modelo de madurez que se presentó previamente, se recopilaron, clasificaron y seleccionaron las buenas prácticas que hacen parte del mismo. Estas prácticas fueron revisadas y ajustadas de acuerdo con las observaciones de los expertos, con las sugerencias obtenidas en la prueba piloto y con la revisión estadística hecha al instrumento.

Durante el ajuste del instrumento, se identificaron y ejecutaron cambios en redacción, traducción y terminología, teniendo en cuenta que el instrumento consideró prácticas de investigaciones hechas en países diferentes al nuestro.

Otros lineamientos utilizados en la revisión de las prácticas fueron los siguientes:

- Se consolidaron en una única práctica aquellas que eran similares o repetidas.
- Para limitar el alcance del modelo, se excluyeron las prácticas de Gestión de la innovación, Gestión y medición financiera de la organización; y Propiedad intelectual.
- Se ajustó la redacción, fusionando o dividiendo prácticas para lograr una relación directa con los niveles y procesos del modelo, y también para disminuir los efectos de la traducción y la complejidad de los términos utilizados.
- Se reescribieron en sentido positivo las prácticas redactadas originalmente en sentido negativo.

El instrumento final contiene un conjunto estructurado de ítems presentados en forma de afirmaciones, es decir, estuvieron redactadas en sentido positivo, y se calificaron según los valores numéricos asignados a cada categoría de la escala Likert que se muestra a continuación:

- Se cumple completamente 2
- Se cumple parcialmente 1
- Definitivamente no se cumple. 0

Se consideran sólo tres categorías en la escala de calificación del instrumento para simplificar la administración del mismo, ya que se están evaluando una gran variedad de ítems y era necesario disminuir la capacidad de discriminación necesaria para su calificación.

Un cuestionario con una escala likert, es una forma de recolectar datos en una investigación cuantitativa y una forma de administrar una escala likert es por medio de entrevistas, por lo cual se administró el instrumento a través de una

entrevista estructurada a diferentes funcionarios de cada una de las organizaciones, se recolectó la información necesaria y posteriormente se calificó cada uno de los ítems incluidos en el cuestionario completo del instrumento elaborado, según las tres categorías de la escala antes presentada.

El entrevistador seleccionado para la prueba piloto realizó la misma entrevista en las diferentes empresas, contaba con formación en ingeniería industrial, con un conocimiento previo de los niveles de madurez, de la totalidad del cuestionario a diligenciarse, con una guía para realizar la entrevista estructurada a todos los empleados operativos y directivos que fueran necesarios para obtener la información requerida para calificar cada ítem, y contaba también con herramientas para capturar información como grabaciones de audio, fotografías, anotaciones, etc. Lo anteriormente descrito permitió evitar valores perdidos y darle consistencia a la recolección de datos.

La prueba piloto se administró a un grupo de empresas dentro de la población de empresas objetivo: organizaciones pequeñas y medianas, del sector metalmeccánico de Bucaramanga y su área metropolitana; y se consideró el tamaño total de la población de acuerdo con las cantidades de empresas en el sector de las industrias manufactureras y los subsectores relacionados con la industria metalmeccánica en el rango de pequeñas y medianas, del reporte “tamaño empresarial” en el ADN sectorial suministrado por la CCB¹⁰⁶. El total de la población objetivo fue de 130 empresas.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la presente investigación fue establecido hasta la construcción y ajustes, tanto del modelo como del instrumento final; y de acuerdo con el tiempo y los recursos disponibles, se seleccionaron seis (6) empresas por medio de un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Las

¹⁰⁶ CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. COMPITE 360 - Portal de información económica y financiera. ADN Sectorial. Op. Cit.

empresas visitadas pertenecen al subsector metalmecánico seleccionado pero son independientes entre sí y no hacen parte de una misma cadena. Fueron seleccionadas porque contaban con cercanía a procesos investigativos previos desarrollados por el Grupo de Optimización y Organización de sistemas Productivos, Administrativos y Logísticos OPALO, que respaldó esta investigación. Adicionalmente se seleccionaron por conveniencia las empresas que se encontraban dispuestas a suministrar la información requerida para evaluarlas con el enfoque de gestión de la cadena de suministro, lo que incluyó aspectos de gestión y operación de toda la organización. Se aclara que posteriormente no fueron visitadas empresas que pertenecieran a la misma cadena de las empresas seleccionadas.

Una breve descripción de las seis (6) empresas abordadas en la prueba piloto se encuentra en el Anexo C del presente documento.

Esta prueba piloto permitió construir una base de datos con la calificación de las seis (6) empresas para realizar la revisión estadística del instrumento, ajustar el instrumento propuesto y presentar algunos resultados descriptivos sobre la gestión de la cadena de suministro en estas empresas.

El instrumento final con las buenas prácticas, se presenta en el Anexo B del presente documento.

Dentro de cada proceso, un nivel se da por alcanzado o una empresa se puede clasificar en ese nivel cuando, después de la respectiva calificación, se cumple con el 100% de las prácticas ubicadas en el mismo y adicionalmente se ha cumplido con el nivel anterior ya que al aumentar la numeración de los niveles también aumenta la dificultad del nivel y de las prácticas. Por ejemplo: una empresa sólo alcanza el nivel dos, cuando ya ha cumplido con el 100% del nivel uno. Este lineamiento sugiere el camino que deben seguir las empresas en su

mejoramiento y permite identificar las oportunidades de mejora con sus respectivas prioridades. Es deseable que la organización inicialmente se evalúe y obtenga un diagnóstico, con base en el cual defina e implementa actividades de mejoramiento y posteriormente ejecute una segunda evaluación con el mismo modelo de madurez, y obtenga un segundo diagnóstico que la clasifique en un nivel más alto. Estos detalles se amplían en el capítulo 5 del presente documento.

4.2.1 Revisión estadística del instrumento

Un instrumento de medición es útil en su aplicación, si cumple con determinados criterios de calidad, tales como la exactitud con la cual el instrumento mide el concepto bajo estudio y la estabilidad de la medición o resultado arrojado por el mismo¹⁰⁷. Para atender esta necesidad en el instrumento propuesto para medir el nivel de gestión de la cadena de suministro de una organización manufacturera, se abordó desde los conceptos de validez, confiabilidad y objetividad, y se muestra cómo fueron considerados y revisados en el desarrollo de la presente investigación.

4.2.1.1 Validez

La validez se define como el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Es un concepto unificado, para el cual se considera evidencia acumulada sobre el cumplimiento del instrumento del propósito establecido¹⁰⁸. A continuación se describen los tipos de evidencias que fueron recolectados para emitir afirmaciones sobre la validez del instrumento propuesto por esta investigación:

¹⁰⁷ HERNANDEZ SAMPIERI. Op. Cit.

¹⁰⁸ Ibid.

Evidencia relacionada con la validez de contenido: La validez de contenido responde si el instrumento mide adecuadamente las principales dimensiones de la variable en cuestión. Se refiere al grado en que un instrumento refleja el contenido de lo que se mide, requiere tener representados todos o la mayoría de los componentes del dominio de contenido a medir y generalmente es establecido por la literatura que respalda el instrumento de evaluación¹⁰⁹.

Otra forma de evaluar la validez de contenido, es por medio de una **validación por expertos**, que se refiere al grado en que un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con “Voces calificadas”¹¹⁰.

La validez de contenido se obtuvo en dos pasos:

- 1- Se realizó una revisión bibliográfica y como resultado se obtuvo una estructura general del instrumento con cuatro procesos principales, una estructura detallada del mismo con subprocesos y buenas prácticas. Esta estructura busca evaluar la gestión de empresas manufactureras desde el enfoque de la cadena de suministro.
- 2- Se solicitó a académicos expertos en gestión de cadena de suministro y en gestión de empresas manufactureras, una evaluación de la estructura general del modelo y de los detalles del instrumento. Como consecuencia de esta evaluación, se realizaron ajustes sobre el instrumento, que permitieron ajustar prácticas y detalles en los cuatro procesos principales (ver anexo C).

Evidencia relacionada con validez de criterio: se refiere al grado que un instrumento, comparado con otros criterios externos, demuestra su capacidad de medir lo mismo¹¹¹.

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Ibid.

¹¹¹ Ibid.

Teniendo en cuenta que la revisión de bibliografía mostró un bajo desarrollo de modelos de madurez para evaluar la gestión de la cadena de suministro de manera integral, y de propuestas para implementar estos modelos en PYMES, se consideró que la evaluación por expertos era el criterio de comparación para establecer si el instrumento propuesto evalúa la gestión de la organización con el enfoque de la cadena de suministro.

Evidencia relacionada con validez de constructo: se refiere a la evaluación de un instrumento en su capacidad de explicar el modelo teórico-empírico que contiene a las variables de interés. Para evaluar esta validez se debe establecer la relación teórica entre los conceptos, teniendo en cuenta la revisión bibliográfica hecha y luego se interpreta la evidencia empírica del procesamiento estadístico de las variables¹¹².

En esta investigación se agruparon buenas prácticas en procesos que a su vez, se subdividieron en subprocesos, alrededor de un concepto teórico previamente identificado; y estos subprocesos fueron confirmados o reformulados fortaleciendo y simplificando el constructo que subyace al modelo, teniendo en cuenta la evidencia estadística de un análisis de factores confirmatorio como lo sugiere Supo¹¹³.

Cuando los ítems están definidos cualitativamente y se enmarcan en un concepto teórico que subyace al modelo propuesto, el análisis factorial confirmatorio ratifica estas agrupaciones; por lo tanto, la estadística en este punto tiene por finalidad corroborar las agrupaciones teóricas que se han planteado previamente¹¹⁴. Este análisis estadístico permitió identificar cuáles ítems están sobrando en un

¹¹² Ibid.

¹¹³ SUPO, Jose. Cómo validar un instrumento En: www.bioestadistico.com. [En línea]. Peru. 2013. 64 p. Disponible en www.validaciondeinstrumentos.com

¹¹⁴ Ibid.

subproceso y cuáles pueden ser reubicados o ajustados para reformular la estructura del instrumento¹¹⁵.

A continuación se muestra un resumen de los ajustes ejecutados en el instrumento al realizar el análisis factorial confirmatorio, que permitió obtener la estructura final del mismo:

Tabla 1. Ajuste en los subprocesos por análisis factorial.

| Nombre Proceso-Nivel | Ítems eliminados | Cantidad de subprocesos que ingresaron | Cantidad de subprocesos finales | Los subprocesos fueron confirmados o reformulados? |
|----------------------|------------------|--|---------------------------------|--|
| <i>PLAN-1</i> | 0 | 4 | 4 | Reformulados. |
| <i>PLAN-2</i> | 3 | 5 | 4 | Reformulados. |
| <i>PLAN-3</i> | 3 | 5 | 4 | Reformulados. |
| <i>PLAN-4</i> | 1 | 3 | 3 | Confirmados. |
| <i>MAKE-1</i> | 3 | 4 | 3 | Reformulados. |
| <i>MAKE-2</i> | 3 | 3 | 2 | Reformulados |
| <i>MAKE-3</i> | 2 | 3 | 2 | Reformulados |
| <i>MAKE-4</i> | 0 | 3 | 2 | * |
| <i>SOURCE-1</i> | 0 | 1 | 1 | Confirmados. |
| <i>SOURCE-2</i> | 0 | 1 | 1 | Confirmados. |
| <i>SOURCE-3</i> | 1 | 2 | 2 | Confirmados. |
| <i>SOURCE-4</i> | 0 | 2 | 2 | * |
| <i>DELIVER-1</i> | 0 | 2 | 2 | * |
| <i>DELIVER-2</i> | 0 | 2 | 2 | Confirmados. |
| <i>DELIVER-3</i> | 1 | 2 | 2 | Confirmados. |
| <i>DELIVER-4</i> | 1 | 2 | 2 | Confirmados. |

Fuente: autor.

Los asteriscos (*) dentro de la tabla representan los procesos-niveles donde no fue posible ejecutar el análisis factorial por la cantidad de buenas prácticas y por la varianza cero de algunas de ellas, en las respuestas de las prueba piloto.

¹¹⁵ Ibid.

4.2.1.2 Confiabilidad

La confiabilidad o fiabilidad, se define como el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes; es decir, se refiere a la capacidad de producir resultados iguales cuando se aplique repetidamente al mismo objeto¹¹⁶¹¹⁷. Cuando se analiza la fiabilidad de un instrumento, estamos determinando la consistencia interna de la medida que arroja este instrumento, o la parte de esta medida que está libre del error aleatorio¹¹⁸.

Los resultados de la prueba piloto, fueron sometidos a un análisis de correlación total-item, así: se obtuvo el puntaje total de cada una de las empresas entrevistadas sumando la evaluación de las respuestas en el instrumento de la prueba piloto, y se calculó la correlación entre cada uno de los ítems y el puntaje total antes mencionado.

Teniendo en cuenta que los ítems consistentes son aquellos que dan puntuaciones altas cuando el total de la empresa también es alto, y que el índice de correlación muestra la participación de cada ítem en el puntaje total, se ajustó el instrumento analizando y eliminando algunos ítems que mostraron baja correlación (valores menores a 0.4)¹¹⁹.

Después de ajustar el instrumento con el análisis de correlación total-item, se estableció la confiabilidad del instrumento propuesto en esta investigación, por medio del cálculo y análisis de un valor global denominado “Alfa de Cronbach”.

¹¹⁶ HERNANDEZ SAMPIERI. Op. Cit.

¹¹⁷ MONTAÑA RODRÍGUEZ, Joaquín y RAMIREZ PLAZAS, Hernando. Evaluación de la calidad de los servicios públicos domiciliarios En: Revista Colombiana de Marketing [en línea]- Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia. Diciembre de 2002. Vol. 3. No.5, p. 47–62. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10900506>

¹¹⁸ PASTOR PRIETO, Isabel María. Capítulo No.4 Metodología de la Investigación En: Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador. Tesis de Doctorado. Universidad de Valladolid. 2003. 310 p.

¹¹⁹ SUPO. Op. Cit.

Este estadístico muestra la correlación media de una de las variables de la misma escala, con todas las demás variables que componen el instrumento. Para interpretarlo se tiene en cuenta que la cercanía del valor del Alfa de Cronbach a 1, evidencia mayor consistencia interna de los ítems que componen el instrumento¹²⁰ ¹²¹. El valor que se estableció como límite de aceptación fue 0.8 y los valores obtenidos para este estadístico en el instrumento final, con los resultados de la prueba piloto, en cada uno de los cuatro procesos principales, se muestran a continuación:

Tabla 2. Confiabilidad de los procesos del modelo de madurez

| PROCESO | VALOR DEL ALFA DE CRONBACH | EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD |
|----------------|-----------------------------------|---|
| <i>PLAN</i> | 0.976 | Valor en rango aceptable. El instrumento es confiable. |
| <i>MAKE</i> | 0.968 | |
| <i>SOURCE</i> | 0.952 | |
| <i>DELIVER</i> | 0.971 | |

Fuente: autor.

4.2.1.3 Objetividad

Se refiere al grado en que el instrumento es impermeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan¹²².

Para otorgarle objetividad al instrumento propuesto por esta investigación, se estandarizó la recolección de la información (formato para la entrevista, herramientas audiovisuales, entre otras), se empleó personal capacitado, sin variaciones durante el proceso (la misma persona visitó la totalidad de las

¹²⁰ Ibid.

¹²¹ PASTOR PRIETO. Op. Cit.

¹²² HERNANDEZ SAMPIERI. Op. Cit.

empresas de la prueba piloto) y a todas las organizaciones incluidas en el estudio se les dio el mismo trato durante el análisis de resultados.

4.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO CON LA VERSIÓN FINAL DEL MODELO

Después de obtener los resultados de la prueba piloto, con la versión final del modelo y del instrumento, se presentan los siguientes resultados:

Las puntuaciones totales de cada una de las empresas se obtuvieron sumando los valores de las calificaciones de los ítems ubicados en cada nivel y en cada proceso, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 3. Puntuaciones totales para las empresas incluidas en la prueba piloto.

| Nombre | E-1 | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PLAN.1 | 19 | 17 | 14 | 9 | 8 | 16 |
| PLAN.2 | 28 | 25 | 17 | 12 | 5 | 20 |
| PLAN.3 | 22 | 18 | 11 | 23 | 4 | 15 |
| PLAN.4 | 17 | 14 | 10 | 9 | 2 | 10 |
| MAKE.1 | 25 | 23 | 13 | 12 | 9 | 17 |
| MAKE.2 | 15 | 13 | 12 | 7 | 3 | 13 |
| MAKE.3 | 14 | 14 | 5 | 10 | 3 | 10 |
| MAKE.4 | 5 | 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| SOUR.1 | 10 | 10 | 8 | 3 | 3 | 10 |
| SOUR.2 | 8 | 7 | 4 | 3 | 3 | 7 |
| SOUR.3 | 11 | 5 | 3 | 7 | 1 | 7 |
| SOUR.4 | 7 | 6 | 3 | 4 | 2 | 5 |
| DELI.1 | 19 | 18 | 17 | 19 | 12 | 17 |
| DELI.2 | 13 | 12 | 7 | 12 | 3 | 10 |
| DELI.3 | 20 | 21 | 11 | 20 | 3 | 17 |
| DELI.4 | 9 | 7 | 2 | 4 | 0 | 2 |

Fuente: autor.

Los porcentajes para para cada nivel, se obtuvieron al dividir las puntuaciones totales entre el máximo valor posible en cada uno de los casos. A continuación se presentan los resultados por nivel y por proceso para cada empresa:

Tabla 4. Porcentajes de cumplimiento por nivel para las empresas incluidas en la prueba piloto.

| Nombre | E-1 | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLAN.1 | 86,36% | 77,27% | 63,64% | 40,91% | 36,36% | 72,73% |
| PLAN.2 | 87,50% | 78,13% | 53,13% | 37,50% | 15,63% | 62,50% |
| PLAN.3 | 78,57% | 64,29% | 39,29% | 82,14% | 14,29% | 53,57% |
| PLAN.4 | 60,71% | 50,00% | 35,71% | 32,14% | 7,14% | 35,71% |
| MAKE.1 | 78,13% | 71,88% | 40,63% | 37,50% | 28,13% | 53,13% |
| MAKE.2 | 68,18% | 59,09% | 54,55% | 31,82% | 13,64% | 59,09% |
| MAKE.3 | 70,00% | 70,00% | 25,00% | 50,00% | 15,00% | 50,00% |
| MAKE.4 | 27,78% | 38,89% | 0,00% | 11,11% | 0,00% | 11,11% |
| SOUR.1 | 83,33% | 83,33% | 66,67% | 25,00% | 25,00% | 83,33% |
| SOUR.2 | 80,00% | 70,00% | 40,00% | 30,00% | 30,00% | 70,00% |
| SOUR.3 | 61,11% | 27,78% | 16,67% | 38,89% | 5,56% | 38,89% |
| SOUR.4 | 50,00% | 42,86% | 21,43% | 28,57% | 14,29% | 35,71% |
| DELI.1 | 95,00% | 90,00% | 85,00% | 95,00% | 60,00% | 85,00% |
| DELI.2 | 81,25% | 75,00% | 43,75% | 75,00% | 18,75% | 62,50% |
| DELI.3 | 71,43% | 75,00% | 39,29% | 71,43% | 10,71% | 60,71% |
| DELI.4 | 50,00% | 38,89% | 11,11% | 22,22% | 0,00% | 11,11% |

Fuente: autor.

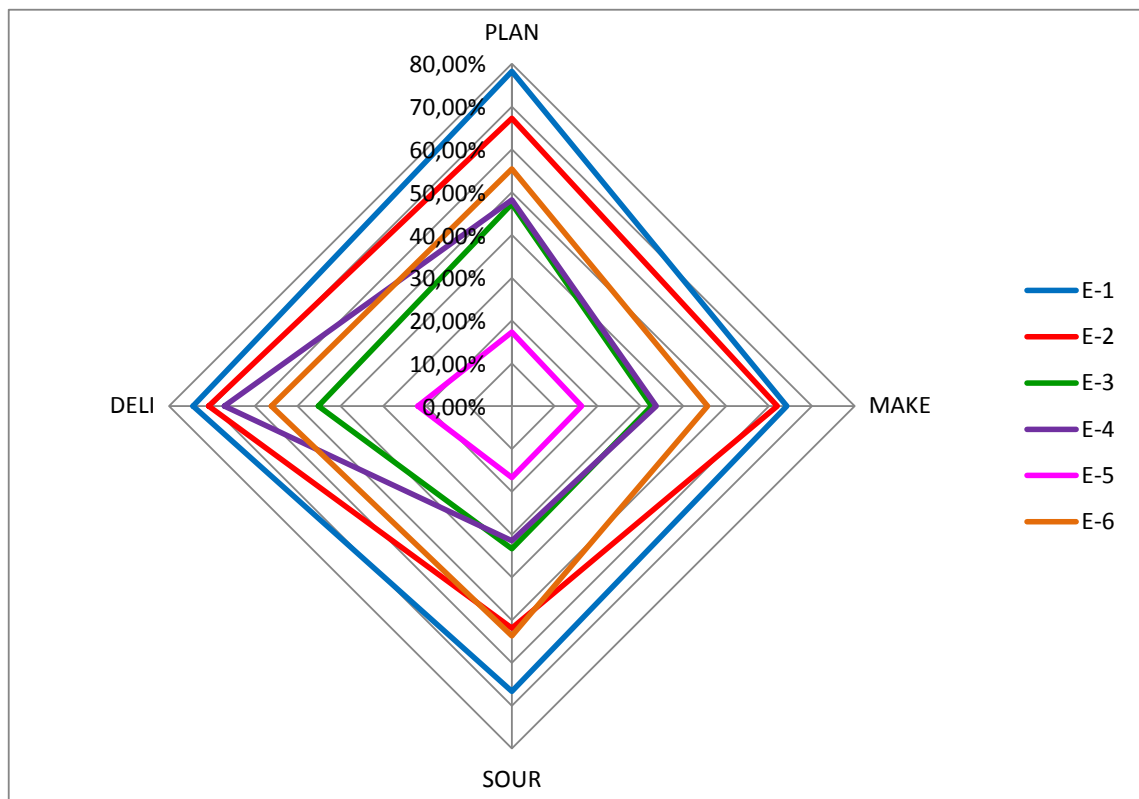
Tabla 5. Porcentajes de cumplimiento por proceso para las empresas incluidas en la prueba piloto.

| Nombre | E-1 | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLAN | 78,18% | 67,27% | 47,27% | 48,18% | 17,27% | 55,45% |
| MAKE | 64,13% | 61,96% | 32,61% | 33,70% | 16,30% | 45,65% |
| SOUR | 66,67% | 51,85% | 33,33% | 31,48% | 16,67% | 53,70% |
| DELI | 74,39% | 70,73% | 45,12% | 67,07% | 21,95% | 56,10% |

Fuente: autor.

Para comparar a las seis (6) empresas incluidas en la prueba piloto, teniendo en cuenta que se está utilizando la misma métrica, se construyó un diagrama de radar con los diagnósticos de las seis (6) empresas. Cada eje del radar representa un proceso del modelo y los porcentajes obtenidos representan la puntuación de cada empresa en estos ejes. El resultado de este diagrama se presenta a continuación.

Figura 11. Diagrama de radar para las empresas incluidas en la prueba piloto.



Fuente: autor.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

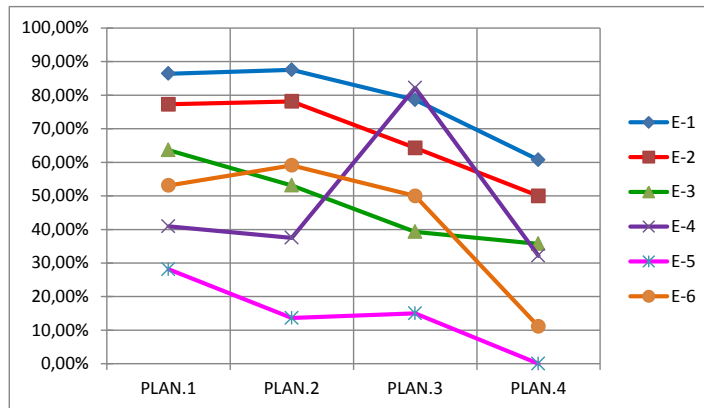
Sobre el modelo de madurez propuesto, es importante resaltar que aunque el modelo describe como elementos separados los niveles y los procesos, ellos interactúan en la red de la estructura general del modelo, tal como se evidencia en las figuras 7, 8, 9 y 10 que acompañan las descripciones de los procesos. Estas descripciones son coherentes con las prácticas seleccionadas para cada nivel, lo que demuestra una complementariedad entre estos tres elementos del modelo.

Sobre el proceso *PLAN* se evidencia una transformación desde la definición original de este proceso, tanto en el tamaño como en el propósito del mismo. Las 55 prácticas ubicadas en este proceso, representan el 32.5% de la totalidad de las prácticas que son evaluadas por el modelo propuesto. Es el proceso más grande del modelo y por la variedad de elementos que fueron incluidos en este proceso (Planeación de la operación, medición del desempeño y mejoramiento de la organización, gestión del recurso humano y sistemas de información) es apropiado considerarlo como un proceso de “Planeación y apoyo a la gestión de la cadena de suministro”¹²³.

Los procesos en cada nivel describen un aumento en la dificultad de las prácticas por el incremento en el compromiso de la organización, la colaboración de los compañeros de la cadena y la implementación de sistemas de información para fortalecer la gestión de la organización; y este aumento de dificultad se evidencia en los resultados de la prueba piloto como se muestra a continuación:

¹²³ DÍAZ JAIMES, María del Pilar y ORTÍZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Best practices for the planning and supporting process in supply chain management En: International Conference on Production Research- ICPR 22. 2013. Iguazu, Brasil.

Figura 12. Tendencia de las empresas en el proceso *PLAN*.



Fuente: Autor

Esta figura muestra la tendencia en el cumplimiento de cada empresa, al recorrer cada proceso a través de sus niveles, que van aumentando en el eje x de izquierda a derecha; por ejemplo, en la figura 12 se recorre el proceso *PLAN* en sus cuatro niveles. El eje y se refiere al porcentaje de cumplimiento por proceso para las empresas incluidas en la prueba piloto (ver tabla 5).

En la figura 12, la tendencia en el proceso *PLAN* exceptuando la empresa número 4 (E-4), es coherente con la dificultad de cada nivel: a medida que aumentan los niveles de madurez, aumenta la dificultad de los mismos y disminuye el porcentaje de cumplimiento de cada empresa.

El comportamiento diferente de la empresa E-4 puede ser atribuido, como su descripción lo señala (ver anexo D), a que muchas actividades de planeación y apoyo son desarrolladas en otra sede, diferente a la sede Bucaramanga, y algunos aspectos pudieron ser subvalorados y otros sobrevalorados por el personal entrevistado, y por la imposibilidad de traslado del entrevistador a otra ciudad.

Al analizar el comportamiento de las empresas visitadas¹²⁴, se encuentra que las prácticas más implementadas en el nivel uno están relacionadas con la existencia de características mínimas para la descripción de los procesos dentro de la organización, incluyendo planeación de la ejecución y la estimación de los recursos, la fortaleza en el diseño de productos de acuerdo con sus funcionalidades, la definición del entrenamiento básico requerido para cada cargo y una recolección de datos que cuenta, como mínimo, con registros en documentos impresos, procesadores de texto, hojas de cálculo o bases de datos.

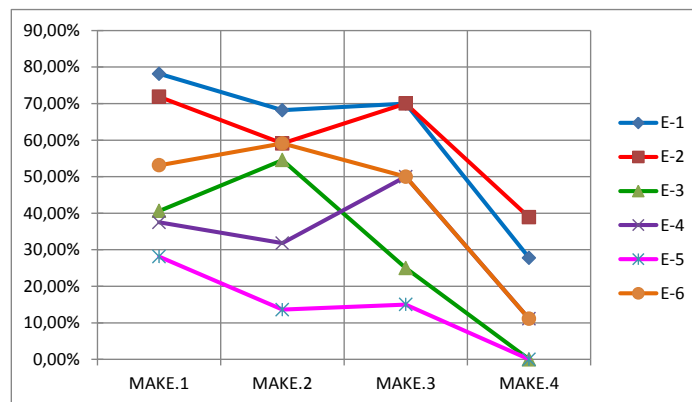
También se identificaron las prácticas con menor cumplimiento y que requieren un mayor esfuerzo por parte de las empresas visitadas, para alcanzar el nivel uno del proceso *PLAN*: el monitoreo periódico y la evaluación de la adherencia de los procesos y de los productos a lo planeación, así como la efectiva ejecución del entrenamiento básico requerido por cada cargo, son las principales debilidades de este proceso. Esto evidencia que los esfuerzos de las empresas visitadas deben enfocarse en mantener la disciplina e implementar lo que han planeado, ya que además de tener el conocimiento y las mejores prácticas, es indispensable su implementación para obtener mayores beneficios.

Para alcanzar el nivel dos, como segundo nivel con mayores posibilidades de cumplimiento, las empresas visitadas deben esforzarse en aumentar la gestión de los riesgos que pueden afectar los productos y los procesos productivos, analizar sus indicadores para identificar oportunidades de mejoramiento, y con respecto a la gestión del recurso humano es importante fortalecer programas para aumentar la competencia de los empleados, mejorar el clima organizacional, el área de trabajo y hacer reconocimiento del desempeño. Estas empresas tienen un gran trabajo por desarrollar en su gestión dentro de cada organización.

¹²⁴ Este resumen excluye el comportamiento de la empresa E-4 por su comportamiento atípico.

MAKE es el proceso con el segundo mayor tamaño ya que cuenta con 46 prácticas, que representan el 27,2% del tamaño del modelo. Sus subprocesos incluyen calidad, mantenimiento y operación productiva en general. Su exigencia es alta, por el tipo de empresas objetivo donde la manufactura o transformación es la actividad operativa predominante y esto se evidencia en la pronunciada pendiente descendente en los últimos dos niveles (Ver E-1, E-3 y E-6) de la figura 13 donde se muestra la tendencia de los porcentajes de cumplimiento del proceso *MAKE* de las empresas visitadas durante la prueba piloto.

Figura 13. Tendencia de las empresas en el proceso *MAKE*.



Fuente: Autor

Al analizar el comportamiento de las empresas visitadas¹²⁵, se encuentra que las prácticas con mejor evaluación en el nivel uno están relacionadas con la existencia de información técnica y logística, del inventario de productos en los almacenes de productos y con el diseño detallado del producto y sus componentes.

También se identificaron las prácticas con menor cumplimiento y que requieren un mayor esfuerzo por parte de las empresas visitadas, para alcanzar el nivel uno del proceso *MAKE*: la gestión y ubicación del inventario de material en proceso y de producto terminado, gestión de la calidad como el control de atributos, y

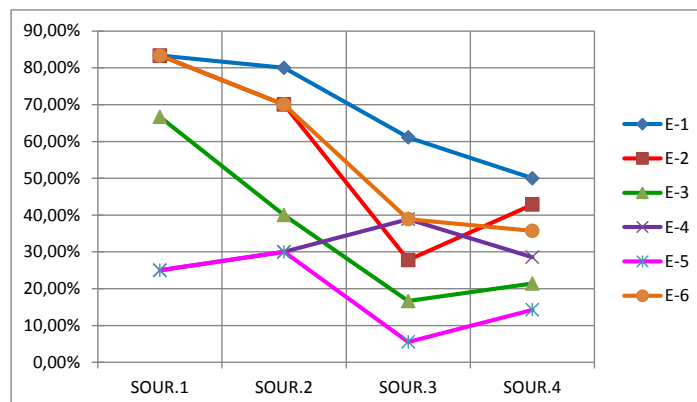
¹²⁵ Este resumen excluye nuevamente el comportamiento de la empresa E-4 por su comportamiento atípico.

documentación de problemas en producción o en mantenimiento, y documentación soporte para entregar al cliente.

Para alcanzar el nivel dos, como segundo nivel con mayores posibilidades de cumplimiento en el proceso *MAKE*, las empresas visitadas deben implementar proyectos para optimizar sus inventarios, y para integrar el control integral de sus inventarios: productos terminados, en proceso y de materias primas.

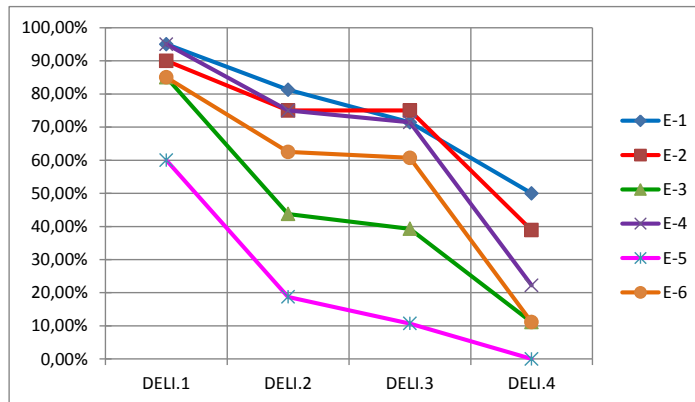
A continuación se muestran las gráficas de las tendencias de los porcentajes de cumplimiento de los procesos *SOURCE* y *DELIVER*.

Figura 14. Tendencia de las empresas en el proceso *SOURCE*.



Fuente: Autor

Figura 15. Tendencia de las empresas en el proceso *DELIVER*.



Fuente: Autor

Estos dos procesos tienen definiciones con menor variedad, están concentrados en menos subprocesos lo que facilita la comprensión de su alcance. Para el proceso *SOURCE* se identificaron dos subprocesos: Inventarios y Proveedores; y para el proceso *DELIVER* se identificaron dos subprocesos: Distribución y clientes.

En el nivel uno del proceso *SOURCE* se encontraron fortalezas en prácticas relacionadas con el ingreso de las materias primas y las áreas destinadas para este inventario; sin embargo se encontraron también debilidades en la implementación de prácticas como el orden, la limpieza, y los procedimientos de salida de las materias primas de sus respectivos almacenes. Al indagar en el proceso *SOURCE* por los inventarios de materias primas, también se encontró como una necesidad para alcanzar el nivel dos, proyectos para optimizar sus inventarios, similar al hallazgo sobre otros inventarios abordados por el proceso *MAKE*.

Para el proceso *DELIVER* se encontró que las prácticas con mayor implementación en el nivel uno establecen y documentan políticas sobre servicio al cliente, establecen y hacen seguimiento a las quejas de los clientes y establecen procedimientos para la distribución de productos terminados. Para las

empresas visitadas, los esfuerzos para alcanzar el nivel uno se deben enfocar en identificar y documentar los problemas relacionados con la distribución de productos terminados. Adicionalmente las empresas mejor evaluadas en este nivel y que desean alcanzar el nivel dos, según la evaluación realizada deberán esforzarse en establecer una visión de servicio al cliente para que sea implementada en el personal encargado del contacto con el cliente, y además, deberán trabajar en la reducción de tiempos en la entrega de productos y en optimizar el proceso de distribución.

En la figura 14, el comportamiento de las empresas E-1, E-3 y E-6 demuestra nuevamente que a medida que aumentan los niveles de madurez, aumenta la dificultad de los mismos y disminuye el porcentaje de cumplimiento de cada empresa. Nuevamente el comportamiento de la empresa E-4, en el proceso *SOURCE*, es diferente y puede nuevamente ser atribuido a la asignación de recursos y la ejecución de actividades en otra sede de la empresa.

En la figura 15 del proceso *DELIVER* se evidencia una mayor pendiente de la línea completa y una tendencia muy cercana entre las empresas visitadas. De acuerdo con este comportamiento es posible afirmar que este proceso es el más robusto y acorde con las expectativas del modelo.

Los resultados presentados permiten afirmar que el modelo propuesto es coherente con la definición de madurez presentada en la revisión de literatura, con las estructuras de los modelos de madurez y con su utilidad para establecer una ruta de mejoramiento, ya que demuestra mayor dificultad en el aumento de los niveles, y sugiere darle total cumplimiento a los niveles más bajos, es decir, llegar a un porcentaje de cumplimiento del 100% y posteriormente continuar mejorando la organización con las prácticas del siguiente nivel (ver tabla 6).

Retomando la figura 11 y los resultados por empresa que se presentaron en el título anterior, es posible hacer conclusiones y recomendaciones de mejoramiento a estas empresas. Para facilitar las sugerencias de los aspectos a mejorar, se utiliza el diagrama de radar y el tablero de colores que se presenta a continuación, similar a lo propuesto por Hammer¹²⁶, teniendo como objetivo inicial el cumplimiento del 100% en los niveles más bajos.

Tabla 6. Leyenda de colores para el nivel de cumplimiento por nivel.

| COLOR | VALOR MÁX. | VALOR MÍN. |
|-------|------------|------------|
| | 100% | |
| | 99,99% | 75,0% |
| | 74,99% | 40,0% |
| | 39,99% | 20,1% |
| | 20,0% | 0,0% |

Fuente: Autor

El resultado de utilizar este tablero de colores en la tabla 4 presentada previamente, se encuentra en la tabla 7:

¹²⁶ HAMMER, Michael. The Process Audit En: Harvard Business Review [En línea], Abril 2007, p.111–123.

Tabla 7. Colores para el porcentaje de cumplimiento de los niveles.

| Nombre | E-1 | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLAN.1 | 86,36% | 77,27% | 63,64% | 40,91% | 36,36% | 72,73% |
| PLAN.2 | 87,50% | 78,13% | 53,13% | 37,50% | 15,63% | 62,50% |
| PLAN.3 | 73,33% | 60,00% | 36,67% | 76,67% | 13,33% | 50,00% |
| PLAN.4 | 60,71% | 50,00% | 35,71% | 32,14% | 7,14% | 35,71% |
| MAKE.1 | 78,13% | 71,88% | 40,63% | 37,50% | 28,13% | 53,13% |
| MAKE.2 | 68,18% | 59,09% | 54,55% | 31,82% | 13,64% | 59,09% |
| MAKE.3 | 70,00% | 70,00% | 25,00% | 50,00% | 15,00% | 50,00% |
| MAKE.4 | 27,78% | 38,89% | 0,00% | 11,11% | 0,00% | 11,11% |
| SOUR.1 | 83,33% | 83,33% | 66,67% | 25,00% | 25,00% | 83,33% |
| SOUR.2 | 80,00% | 70,00% | 40,00% | 30,00% | 30,00% | 70,00% |
| SOUR.3 | 61,11% | 27,78% | 16,67% | 38,89% | 5,56% | 38,89% |
| SOUR.4 | 50,00% | 42,86% | 21,43% | 28,57% | 14,29% | 35,71% |
| DELI.1 | 95,00% | 90,00% | 85,00% | 95,00% | 60,00% | 85,00% |
| DELI.2 | 81,25% | 75,00% | 43,75% | 75,00% | 18,75% | 62,50% |
| DELI.3 | 71,43% | 75,00% | 39,29% | 71,43% | 10,71% | 60,71% |
| DELI.4 | 50,00% | 38,89% | 11,11% | 22,22% | 0,00% | 11,11% |

Fuente: Autor

La ausencia del color azul en la tabla 7 demuestra la alta exigencia del lineamiento para clasificar una empresa en los niveles del modelo; ya que los niveles sólo se dan por alcanzados cuando se cumple el 100% de las prácticas y por lo tanto, ninguna empresa pudo ser clasificada como mínimo en nivel uno en alguno de los procesos.

Los colores de la tabla anterior también permiten identificar 11 de los 19 niveles en verde, es decir, el 58% de los niveles más cercanos al cumplimiento del 100% corresponden a nivel uno del modelo, y 6 de los 19 niveles en verde, es decir, el 31,6% corresponden a nivel dos del modelo. De manera similar se encuentra que el 71,4% de los niveles identificados con el menor cumplimiento (color rojo y naranja) corresponden a los niveles tres y cuatro del modelo. De acuerdo con lo anterior, es posible afirmar que el 89,5% de los niveles identificados con el mayor cumplimiento se encuentra en los dos primeros niveles del modelo, y se confirma nuevamente que las empresas deben continuar con las prácticas de estos niveles

porque revisten menor dificultad, están más cerca de completar estos niveles y porque son indispensables para abordar las prácticas de niveles superiores posteriormente.

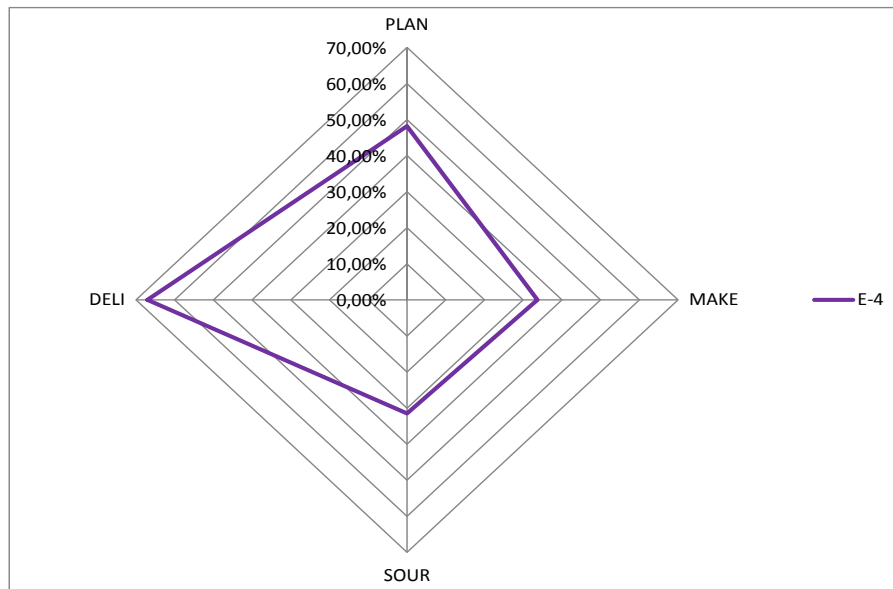
El panorama de colores presentado en la tabla 7, muestra una mejor gestión en las empresas E-1 y E-2 porque tienen mayor cantidad de colores verdes y de amarillos; y de manera análoga se presenta una menor gestión de la empresa E-5 donde se encuentra la mayor cantidad de colores rojos y naranjas.

Se evidencia que ninguna empresa cumple con la totalidad de un nivel para alguno de los procesos; pero, se resalta por medio del gráfico de radar en la figura 11 y en los colores para el porcentaje de cumplimiento de los niveles en la tabla 7, que existe una amplia diferencia entre la gestión de la empresa E-1 y la empresa E-5, siendo superior la gestión que se ejecuta en la empresa E-1.

Otro análisis importante sobre las empresas visitadas se encuentra en el comportamiento del proceso *DELIVER*, donde se encuentran la mayor cantidad de niveles en color verde y específicamente en el nivel uno de este proceso, se encontraron los valores más cercanos a 100%. De acuerdo con estos hallazgos es posible afirmar que las empresas visitadas han trabajado en este proceso y han decidido fortalecer estas actividades que son lo más visible fuera de la organización, donde se realizan las actividades comerciales y han apostado en ellas para conservar el cliente y mejorar la imagen al exterior de la empresa. Es mayor la integración de estas empresas hacia adelante que hacia atrás porque los resultados en el proceso *SOURCE* son bajos en comparación con los resultados del proceso *DELIVER*. Este hallazgo es coherente con el diagnóstico del sector presentado en el título 1.4 del presente documento, donde se mencionan fortalezas en la comercialización y en la gestión de clientes.

En el diagrama de radar, la empresa E-4 tiene un comportamiento diferente, alejándose de la uniformidad en la gestión de los procesos, como se muestra en la figura 16 y se debe a la estrategia seleccionada por la organización donde se da prioridad al desarrollo del proceso *DELIVER* frente a los demás procesos del modelo, ya que se han especializado en un pequeño grupo de productos y no trabajan en fortalecer las actividades de transformación, proveedores o gestión de materias primas, porque estas actividades están centralizadas en otra sede y su gestión obedece a los lineamientos enviados desde esta sede.

Figura 16. Diagrama de radar para la empresa E-4.

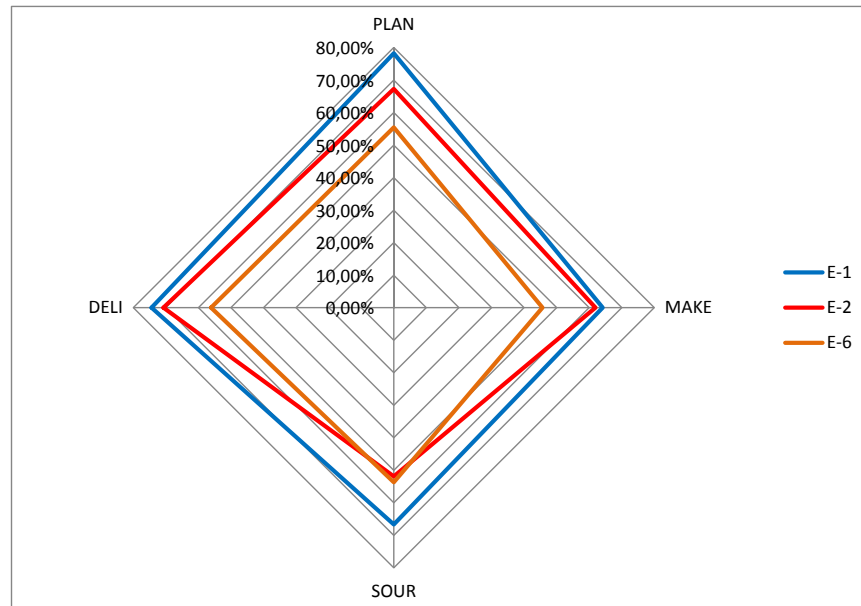


Fuente: Autor

Las demás empresas visitadas presentan mayor uniformidad en la gestión de los procesos del modelo, por lo cual es posible afirmar que estas empresas no han decidido estratégicamente invertir en un proceso específico. Esto se evidencia por la homogeneidad de los lados de los rombos que se forman en el diagrama de

radar, y especialmente en el comportamiento de las empresas E-1, E-2 y E-6, que se muestran en la figura 17.

Figura 17. Diagrama de radar para la empresa E-1, E-2 y E-6.



Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES

Por medio de la presente investigación, se diseñó un modelo de madurez para la gestión de los procesos involucrados en la cadena de suministro en empresas manufactureras, que permite evaluar cómo están gestionando las organizaciones su cadena de suministro y proporciona buenas prácticas que se sugiere sean implementadas para su mejoramiento, como parte de los resultados del uso del mencionado modelo.

Este modelo responde a la oportunidad identificada en la revisión de literatura, de diseñar modelos para empresas diferentes a las grandes organizaciones, y adicionalmente responde a la necesidad de crear una herramienta adecuada al contexto particular de la región, por lo que se realizó una prueba piloto en empresas pequeñas y medianas del subsector metalmeccánico, en el sector de la industria manufacturera de Bucaramanga y su área metropolitana, que arrojó como resultado un modelo y un instrumento, ajustado y acorde a las empresas de la región.

La estructura del modelo fue establecida en dos dimensiones: los procesos y los niveles; y esta estructura fue complementada con buenas prácticas, por lo cual el modelo obedece a una estructura híbrida (red de madurez y cuestionario escala Likert). Los procesos se denominaron *PLAN*, *MAKE*, *SOURCE* y *DELIVER*; y los niveles se resumen así: Nivel uno con procesos definidos, nivel dos con colaboración al interior de la organización, nivel tres con colaboración básica que traspasa las fronteras de la organización y nivel cuatro con colaboración avanzada e implementación de sistemas de información.

Se realizó una revisión y ajuste del instrumento que contiene la totalidad de las prácticas y se encontró que la estructura del modelo que subyace al instrumento (procesos y subprocesos) y el instrumento en sí, son válidos por revisión de

expertos, son acordes con el análisis de factores y son confiables por alfa de cronbach.

Los resultados de la prueba piloto confirman que los primeros niveles pueden ser alcanzados antes que alcanzar los últimos niveles, tal como lo sugiere la estructura de niveles de madurez del modelo. También se encontró que el proceso *DELIVER* es el proceso mejor evaluado en las empresas visitadas, lo que confirma que estas empresas priorizan sus relaciones con clientes y actividades de distribución de sus productos, por ser la parte más visible de las organizaciones.

Teniendo en cuenta que el nivel uno, es el más cercano al 100% del cumplimiento en la mayoría de las empresas visitadas, el diagnóstico construido identificó un enfoque en la implementación de prácticas como:

- Recolección de datos que cuenta, como mínimo, con registros en documentos impresos, procesadores de texto, hojas de cálculo o bases de datos, en el proceso *PLAN*.
- Existencia de información técnica y logística, del inventario de productos en los almacenes de productos y con el diseño detallado del producto y sus componentes, en el proceso *MAKE*.
- Prácticas relacionadas con el ingreso de las materias primas y las áreas destinadas para este inventario, en el proceso *SOURCE*.
- Documentación de políticas sobre servicio al cliente, establecen y hacen seguimiento a las quejas de los clientes y establecen procedimientos para la distribución de productos terminados, en el proceso *DELIVER*.

El diagrama de radar elaborado para los resultados de la prueba piloto permite identificar aquellas empresas que, por decisión estratégica, están enfocadas en priorizar la gestión de un proceso sobre los otros. De manera complementaria, el diagnóstico de la tabla de colores permite visualizar en qué nivel están clasificadas las empresas, y qué nivel en cada proceso está cercano al cumplimiento del

100%. Esto permite que la organización diagnosticada con el modelo, pueda enfocar sus esfuerzos futuros de mejoramiento y seguir avanzando en la gestión de su cadena de suministro. Se sugiere abordar inicialmente el proceso donde se identifica un mejor porcentaje de cumplimiento y por lo tanto donde están los mayores esfuerzos de gestión de la organización.

7. RECOMENDACIONES

Para continuar con esta investigación, a futuro se recomienda realizar un muestreo probabilístico de la población objetivo, de tal forma que sea posible realizar un estudio descriptivo e inferir sobre la gestión con el enfoque de la cadena de suministro en la totalidad de la población.

También se proyecta validar el modelo y el instrumento en otros sectores con pruebas piloto, de tal forma que se pueda utilizar con el mismo propósito pero en otros subsectores manufactureros.

Para identificar otros resultados sobre la gestión de las organizaciones con el enfoque de la cadena de suministro, es importante desarrollar un estudio que incluya no sólo una organización independiente en una cadena, sino que se complemente con otros actores que pertenezcan a esa misma cadena: los clientes y los proveedores de esa empresa.

A futuro se desea acompañar a una empresa en un proceso de mejoramiento con esta herramienta, de tal forma que, al evaluar la gestión de la organización y algunos resultados de la misma, en diferentes momentos en el tiempo, sea posible medir los esfuerzos requeridos para cambiar de un nivel a otro, y los impactos del modelo en los resultados de la empresa.

El apoyo del grupo de investigación ha sido vital para la ejecución de las actividades desarrolladas y el propósito a futuro, es trabajar de manera conjunta con el grupo para aportarle al mejoramiento de las empresas de la región con productos investigativos que amplíen los alcances de la presente investigación.

Por último, esta investigación resalta la importancia de mantener el “mejoramiento de las organizaciones” como objetivo del uso de esta herramienta y de la

implementación de estos modelos, ya que muchas empresas pueden desviarse al priorizar únicamente la mejora en la medición del modelo: la clasificación del nivel de madurez^{127 128}.

¹²⁷ CURTIS, Bill y ALDEN, Jhon. A Popular Misconception about Maturity Models En: Bussines Process Trends [En línea]. Abril de 2007. p. 1–3.

¹²⁸ WALKER, Alastair. J. Enterprise Maturity Models : Have We Lost the Plot? En: Computer [En línea], Noviembre de 2008. p. 96–98.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE MAYORGA, Santiago y CÓRDOBA PINZÓN, Nazly Bibiana. Diagnóstico de la madurez de los procesos en empresas medianas colombianas * Assessing Business Process Maturity in Medium-Sized Colombian. Ing. Univ. Bogotá (Colombia) [En línea]. 2008. Vol. 12(2), p. 245–267. Disponible en http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Diagnóstico+de+la+madurez+de+los+procesos+en+empresas+medianas+colombianas+*+Assessin+g+Business+Process+Maturity+in+Medium-Sized+Colombian#1

ALONSO, Juncal, et al. Enterprise Collaboration Maturity Model (ECMM): Preliminary Definition and Future Challenges. En: ENTERPRISE INTEROPERABILITY IV, 2010, Parte VII, p. 429–438. Disponible en <http://www.springerlink.com/index/J74U2657PV8G5271.pdf>

AYERS, James B. Supply Chain Project Management. A Structured Collaborative and Measurable Approach. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2010, p. 385.

CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. COMPITE 360 - Portal de información económica y financiera. ADN Sectorial [En línea]. 2013. Consultado 26 junio 2013. Disponible en <http://www.compite360.com/adnsectorial/>

CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Noticias generales - Santander Competitivo, Comisión regional de competitividad. Asociatividad e innovación: La clave para el sector metalmeccánico en Santander [En línea]. 2012. Consultado 13 Diciembre 2013. Disponible en <http://www.santandercompetitivo.org/noticias-11-5/23-asociatividad-e-innovacion:-la-clave-para-el-sector-metalmecanico-en-santander-.htm>

CHASE, Richard; JACOBS, F. Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de suministro. 12 ed. México: Editorial Mc Graw Hill. 2009. P.776

CLIMENT SERRANO, Salvador. Los costes de la calidad como estrategia empresarial En: Ciencia y Técnica administrativa ejournal de argentina [En línea]. Capítulo 2, primera ed, Editorial Técnica Administrativa, Argentina. 2003. Consultado 14 marzo 2011. Disponible en http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/2_modelos_oficiales/2_modelos_oficiales.htm

CONTRERAS FERRER, Carlos Humberto y AMAYA LEÓN, Miguel Angel. Estudio de competitividad desde la visión de clúster para la aglomeración de empresas del sector metalmeccánico en el Area Metropolitana de Bucaramanga. 2011. p. 160.

CURTIS, Bill y ALDEN, Jhon. A Popular Misconception about Maturity Models En: Bussines Process Trends [En línea]. Abril de 2007. p. 1–3. Disponible en <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:A+Popular+Misconception+about+Maturity+Models#0>

DE LA VILLA, Manuel; RUIZ, Mercedes y RAMOS, Isabel. Modelos de evaluación y mejora de procesos: Análisis comparativo [En línea]. En: CEUR-Workshop Proceedings; Vol. 120 paper 4, (pp. 1–18). Málaga, España. 2004. Disponible en <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-120/paper4.pdf>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta Anual Manufacturera - año 2012 [En línea]. Bogotá. 2013. Disponible en <http://www.dane.gov.co/index.php/industria/encuesta-anual-manufacturera-eam>

DEVELOPMENT TEAM CMMI PRODUCT IN SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. CMMI® for Development V 1.3 [En línea]. University Carnegie Mellon. 2010. P.482. Disponible en www.sei.cmu.edu

DÍAZ JAIMES, María del Pilar y ORTÍZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Best practices for the planning and supporting process in supply chain management En: International Conference on Production Research- ICPR 22. 2013. Iguazu, Brasil.

DÍAZ JAIMES, María del Pilar y ORTÍZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Revisión de modelos de madurez: Estrategia de evaluación del desempeño para empresas de manufactura En: Revista UIS-Ingenierías, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Junio de 2012, Vol.11. No.1. p.53-70

DOS SANTOS FRANZ, Luis Antonio. Proposta de um modelo para a avaliação e segurança e saúde no trabalho. Tesis de doctorado, para el título de doctor en ingeniería con énfasis en gerencia de la producción. Escola de engenharia, programa de pós-graduação em engenharia de produção, Universidade federal do rio grande do sul, Porto Alegre. 2009. 168 p.

DOSS, D. Adrian y KAMERY, Rob. A review of existing capability maturity model (CMM) derivative frameworks [En línea] En: Proceedings of the Academy of Educational Leadership, Allied Academies International Conference, Vol. 11, No. 1, New Orleans. 2006. 125–131 p.

FRASER, Peter y MOULTRIE, James. The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability [En línea] En: Engineering Management Conference, 2002. IEMC'02. 2002 IEEE International, 1, p. 244–249. Disponible en http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1038431

GARCÍA REYES, Heriberto y GIACHETTI, Ronald. Using experts to develop a supply chain maturity model in Mexico [En línea] En: Supply Chain Management:

An International Journal, 2010. Vol. 15(6), p. 415–424. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13598541011080400>. DOI:10.1108/13598541011080400

GÓMEZ MONTERO, Gustavo Andrés. Diseño de un plan tecnológico para el conglomerado metalmecánico 10M cumpliendo las condiciones del sector minero energético. 2011. Trabajo de grado de pregrado para el título de Ingeniero Industrial. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. 180 p.

GRUPO EDITORIAL EXPANSIÓN Y REVISTA MANUFACTURA. Premio manufacturero del año 2012, Convocatoria [En línea]. México. Consultado 14 enero 2012. Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/media/2011/11/01/convocatoria-manufacturero-del-ano-2012.pdf>

HAMMER, Michael. The Process Audit En: Harvard Business Review [En línea], Abril 2007, p.111–123.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. Ed. Mac Graw Hill, 2008. 4 ed. México. 830 p. ISBN-13: 978-970-10-5753-7

IDOM CONSULTING y MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO DE COLOMBIA. Plan de Negocio para el sector metalmecánico y astillero en Colombia - Programa de Transformación Productiva. Documento 4 Resumen ejecutivo. 2013. 122 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION - ISO. Guidance on the concept and use of the process approach for management systems ISO/TC 176/SC 2/N544R3 [En línea]. October 2008. Consultado 14 enero 2012. 12 p. Disponible en: http://www.iso.org/iso/04_concept_and_use_of_the_process_approach_for_management_systems.pdf

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION ISO. Norma ISO 9000:2005. Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario [En línea]. 2005. 30 p. Disponible en http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=42180

JIA, Guangshe; et al. Program management organization maturity integrated model for mega construction programs in China En: International Journal of Project Management [En línea], 2011. Vol. 29(7), p. 834 – 845. DOI:10.1016/j.ijproman.2011.03.003

KHOSHGOFTAR, Mohammad y OSMAN, Omar. Comparison of maturity models. En: Computer Science and Information Technology, 2009. ICCSIT 2009. 2nd IEEE International Conference [En línea]. p. 297–301. DOI:10.1109/ICCSIT.2009.5234402

LOCKAMY, Archie y MCCORMACK, Kevin. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. En: Supply Chain Management, an International Journal [En línea]. 2004. Vol. 9(4), p.272–278.

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO - REPÚBLICA DE COLOMBIA. Premio Colombiano a la calidad de la gestión [En línea]. 2011. Consultado 25 Mayo 2011. Disponible en <https://www.mincomercio.gov.co/publicaciones.php?id=674>

MON, Alicia; ESTAYNO, Marcelo y ARANCIO, Andrea. Método de Diagnóstico para aplicar un Modelo de Madurez en PyMES de la industria del software En: Ciencia y Técnica administrativa ejournal de argentina [En línea]. Universidad Nacional de la Matanza, Argentina. 2009. Vol.8, No. 1. Consultado 14 marzo 2011. Disponible en <http://www.cyta.com.ar>

MONTAÑA RODRÍGUEZ, Joaquín y RAMIREZ PLAZAS, Hernando. Evaluación de la calidad de los servicios públicos domiciliarios En: Revista Colombiana de Marketing [en línea]- Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia. Diciembre de 2002. Vol. 3. No.5, p. 47–62. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10900506>

MONTAÑO ARANGO, Oscar, et al. Modelo que identifica la madurez de los procesos. Caso: Pequeña empresa manufacturera. En: DYNA Revista de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín [En línea]. 2010. Vol. 85(5). P. 392–401. Disponible en <http://granat.boumort.cesca.es/index.php/DY/article/view/9418>

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY - NIST. Baldrige performance excellence program, Criteria for Performance Excellence [En línea]. 2010. Consultado 14 enero 2012, Disponible en <http://www.nist.gov/baldrige/publications/criteria.cfm>

NETLAND, Torbjørn H y ALFNES, Erlend. Proposing a quick best practice maturity test for supply chain operations En: Measuring Business Excellence Journal [En línea]. 2011. Vol. 15(1), p. 66–76. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13683041111113259>

NETLAND, Torbjørn H.; ALFNES, Erlend y FAUSKE, Hakon. How mature is your supply chain?-A supply chain maturity assessment test En: SINTEF and

Norwegian University of Technology and Science – NTNU [En línea]. 2007. Consultado 1 marzo 2011. 10 p. Disponible en [http://www.sintef.no/project/SMARTLOG/Publikasjoner/2007/Netland et al _2007_ How mature is your supply chain.pdf](http://www.sintef.no/project/SMARTLOG/Publikasjoner/2007/Netland%20et%20al%20_2007_How%20mature%20is%20your%20supply%20chain.pdf).

PASTOR PRIETO, Isabel María. Capítulo No.4 Metodología de la Investigación En: Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador. Tesis de Doctorado. Universidad de Valladolid. 2003. 310 p.

PINO, Francisco. J, et al. Adaptación de las normas ISO / IEC 12207 :2002 e ISO / IEC 15504 :2003 para la evaluación de la madurez de procesos software en países en desarrollo. En: IEEE Latin America Transactions. 2006. p. 17–24. Disponible en [http://www.utim.edu.mx/~raycv/materias/univer/unidad_II/02 Adaptaci?n de las normas ISO-IEC - Procesos colombia.pdf](http://www.utim.edu.mx/~raycv/materias/univer/unidad_II/02%20Adaptaci?n%20de%20las%20normas%20ISO-IEC%20-%20Procesos%20colombia.pdf)

PORTER, Michael E. Strategy and the Internet En: Harvard business review [En línea], Marzo de 2001. Vol. 79. No.3, p. 62–78. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11246925>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Global Standard PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) 2009. 4 Ed. 393 p. ISBN 9781933890722.

RIGGS, James. L. Sistemas de producción. Planeación, análisis y control. México: Editorial Limusa Wiley. 2008. 3 ed. 712 p.

RÖGLINGER, Maximilian y PÖPPELBUß, Jens. What makes a useful maturity model? A framework for general design principles for maturity models and its demonstration in business process management En: Proceedings of the Nineteenth European Conference on Information Systems (ECIS 2011) [En línea]. Association for Information Systems –AIS. 2011. Vol. 4801. paper 28. p. 1–13.

ROSEMANN, Michael y BRUIN, Tonia de. Towards a business process management maturity model En: the 13th European Conference on Information Systems ECIS 2005 [En línea]. Regensburg, Germany. 26 al28 de Mayo de 2005. p. 1–12. Disponible en <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20050045.pdf>

SCHONBERGER, Richard. J. Manufactura de clase mundial para el próximo siglo. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamérica. 1996. 274 p.

SCHWETTER SILVEIRA, Victor Natanael. Os Modelos Multiestágios de Maturidade : um Breve Relato de sua História , sua Difusão e sua Aplicação na Gestão de Pessoas por meio do People Capability Maturity Model (P - CMM) [En

línea]. RAC, Curitiba. Abril/Junio de 2009. Vol 13. No. 2. Art.4. p. 228–246. Disponible en www.anpad.org.br/rac

SMITH, Howard y FINGAR, Peter. Process management Maturity models En: Bussines Process Trends, The Third Wave, a BPT column [En línea]. 2004. Consultado 1 Abril 2011. Disponible en [http://www.bptrends.com/publicationfiles/07-04 COL Maturity Models- Smith-Fingar.pdf](http://www.bptrends.com/publicationfiles/07-04_COL_Maturity_Models-Smith-Fingar.pdf)

SUPO, Jose. Cómo validar un instrumento En: www.bioestadistico.com. [En línea]. Peru. 2013. 64 p. Disponible en www.validaciondeinstrumentos.com

SUPPLY CHAIN COUNCIL. Overview Supply Chain Operations Reference (SCOR®) model, Version 10.0 [En línea]. 2010. Consultado 14 enero 2012. Disponible en <http://supply-chain.org/bookstore/scor-10-overview>

THE W. EDWARDS DEMING INSTITUTE. Deming Prize information. Consultado 14 marzo 2011. Disponible en <http://deming.org/index.cfm?content=51>

TIKU, Sanjay; AZARIAN, Michael y PECHT, Michael. Using a reliability capability maturity model to benchmark electronics companies En: International Journal of Quality & Reliability Management [En línea]. 2007. Vol. 24. No. 5. p. 547–563. doi:10.1108/02656710710748394

WALKER, Alastair. J. Enterprise Maturity Models : Have We Lost the Plot? En: Computer [En línea], Noviembre de 2008. p. 96–98.

ANEXOS

ANEXO A. CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LOS MODELOS DE MADUREZ

| NOMBRE | AUTOR | CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS | ASPECTO EVALUADO | CANTIDAD DE DIMENSIONES* | ESTRUCTURA DEL MODELO | CATEGORÍA DEL MODELO* | ESTRUCTURA DEL DIAGNÓSTICO/ RUTA MEJORAMIENTO |
|---|---------------------------------|--|--|---------------------------------|---|------------------------------|--|
| Bussines Process Maturity Model - BPMM | Fisher, 2004 | Cualquier organización | Desempeño organizacional | 2 | Se construyeron 5 niveles de cambio | 1 | Tabla de dos dimensiones, con perfil lineal |
| Value process Maturity Model - VPMM | Lee et al, 2009 | Cualquier organización | Desempeño organizacional y la capacidad de involucrar la creación de valor de la organización en sus procesos. | 1 | IMCO para sus actividades. PA similar al CMMI, pero incluye algunas adicionales donde se asegura la creación de valor | 1 | No especificada |
| Adaptación del CMM para diagnosticar la madurez de empresas medianas de Colombia. | Aguirre Mayorga y Córdoba, 2008 | Cualquier organización | El grado de madurez, la estandarización y aplicación de mejoramiento y el rediseño de procesos. | 1 | Adaptación de los niveles del CMM | 1 | El estudio sólo contemplaba el diagnóstico, no la construcción de ruta de mejoramiento |
| Process and enterprise Maturity Model PEMM | Hammer, 2007 | Cualquier organización | Desempeño organizacional | 3 | Se construyeron unas habilidades organizacionales y facilitadores de procesos | 1 | Dos tablas de dos dimensiones, con colores. |
| the Business Process Maturity Model (BPMM) | Lee et al, 2007 | Cualquier organización | Desempeño organizacional | 1 | PA de CMM/CMMI y se analizaron con el enfoque IMCO | 1 | No especificada |
| Bussines Process Mangement Maturity Model | Rosemann y De Bruin, 2005 | Cualquier organización | Madurez de BPM en la organización | 4 | Se construyeron Factores, perspectivas, alcance organizacional y niveles de madurez en función de la cobertura y competencia. | 1 | Gráfico de radar. |

| NOMBRE | AUTOR | CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS | ASPECTO EVALUADO | CANTIDAD DE DIMENSIONES* | ESTRUCTURA DEL MODELO | CATEGORÍA DEL MODELO* | ESTRUCTURA DEL DIAGNÓSTICO/ RUTA MEJORAMIENTO |
|---|---------------------------|---|---|--------------------------|---|-----------------------|---|
| Process Management Maturity Assessment (PMMA) | Rohloff, 2011 | Cualquier organización | Madurez de BPM en la organización | 2 | Niveles de madurez del CMMI y criterios de "Process Management implementation Guide" – documentos internos de Siemens | 1 | Gráfico de radar. |
| Reliability capability maturity model | Tiku et al, 2007 | Empresas manufactureras de piezas electrónicas | madurez con base en la confiabilidad del producto | 2 | Las prácticas claves y los objetivos están establecidas en el estándar 1332 de la IEEE | 2 | Gráfico de radar. |
| Continual Improvement Framework for Auto Industry | Lin et al, 2009 | Industria automotriz | El modelo de madurez es parte de una metodología de mejoramiento específica para esta industria | 1 | Se adaptó Planificación avanzada de la calidad del producto – APQP, ISO/TS 16949 y Algunos PA del CMMI | 2 | No especificada |
| Manufacturing Capability Maturity Model MCMM for SMEs | Sharma y Alí, 2010 | Pequeñas y mediana empresas manufactureras en India | Flexibilidad y automatización | 2 | Se construyeron 6 capacidades con 4 niveles. | 2 | No especificada |
| Industrial Process Maturity Model- IPMM | Doss, 2006 | Empresas con procesos industriales | Desempeño de procesos industriales | 1 | PA del CMM y del People Capability Maturity Model P-CMM | 3 | No especificada |
| modelo que identifica la madurez de los procesos, caso: pequeña empresa manufacturera | Montaño, 2010 | Pequeña empresa manufacturera Mexicana | Desempeño organizacional | 2 | Se construyó con procesos que inciden en el funcionamiento de la empresa de manufactura en México | 3 | Tabla de dos dimensiones, con perfil lineal |
| Supply Chain Management (SCM) Process Maturity Model | Lockamy y McCormack, 2004 | Cualquier organización | El nivel de implementación de Bussines Process Orientation BPO y el desempeño de la cadena de suministro. | 1 | Niveles de madurez del BPO y marco de referencia SCOR | 4 | No especificada |

| NOMBRE | AUTOR | CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS | ASPECTO EVALUADO | CANTIDAD DE DIMENSIONES* | ESTRUCTURA DEL MODELO | CATEGORÍA DEL MODELO* | ESTRUCTURA DEL DIAGNÓSTICO/ RUTA MEJORAMIENTO |
|---|--------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|--|-----------------------|---|
| Modelo base para The Supply Chain Maturity Assessment Test (SCMAT). | Netland, 2007 | Cualquier organización | Uso de Buenas práctica en la cadena de suministro. | 2 | Clasificación de objetos de Alfnes, 2005 (6 categorías) añadiendo "Estrategia de la cadena de suministros" | 4 | Gráfico de radar. |
| Supply Chain capability Maturity Model - S(CM)2 | García y Giachetti, 2010 | Cualquier organización | Desempeño de la cadena de suministro. | 3 | modelo de CIMOSA and GERAM, algunos aspectos del SCOR y los niveles de CMMI | 4 | Gráfico de radar. |

Fuente: Elaboración propia.

***Cantidad de dimensiones:** Se refiere a la complejidad del modelo en su cantidad de ejes, estableciendo la cuadrícula o el esquema general donde se enmarcarán los detalles del modelo. Estas dimensiones fueron asignadas en la caracterización de modelos, según la siguiente numeración:

1. Una dimensión.
2. Dos dimensiones.
3. Tres dimensiones.
4. Cuatro dimensiones.

****Categoría del modelo:** La codificación asignada a la categoría de los modelos incluidos en la caracterización y comparación, responde a esta numeración; recordando que se incluyeron en la caracterización únicamente modelos para empresas manufactureras.

1. Genéricos
2. Asunto específico de manufactura.
3. Gestión y operación manufacturera.
4. SCM en empresas de manufactura.

ANEXO B. INSTRUMENTO PARA APLICAR EL MODELO DE MADUREZ.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "MODELO DE MADUREZ PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN PEQUEÑAS EMPRESAS MANUFACTURERAS"

INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN DE UNA EMPRESA

OBJETIVO: Evaluar cada uno de los items presentados para obtener información sobre cómo se está gestionando su organización, teniendo como propósito final mejorar la gestión de la cadena de suministro.

INSTRUCCIONES: El presente documento tiene los siguientes elementos: cada item tiene un número de identificación consecutivo, un código, y un agrupador con el nombre de un subproceso.

Se requiere evaluar el cumplimiento de cada práctica en su empresa, utilizando la siguiente escala:

2- Se cumple completamente

1- Se cumple parcialmente

0- Definitivamente no se cumple

Su respuesta deberá ser registrada en la columna "Evaluación del cumplimiento de la práctica".

Cuando su respuesta sea "Se cumple parcialmente, por favor, diligencie la columna de observaciones con el argumento para esta respuesta.

La información aquí registrada permitirá realizar un diagnóstico de su empresa y proporcionar sugerencias de mejoramiento, de acuerdo con un modelo de madurez que busca mejorar la gestión de la cadena de suministro en pequeñas y medianas empresas manufactureras.

Por favor, obtenga la información requerida de todas las instancias que sea necesario, ya las preguntas no podrán ser resueltas por un único funcionario de una empresa.

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|---------------------|--------|-----------|-------------------------|--|---------------|
| PROCESO PLAN | | | | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|-----------|---|--|--|---------------|
| 1 | PLAN.1.4 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Existen procedimientos documentados e implementados para la recolección de datos sobre el desempeño de procesos, que incluyen los formatos apropiados para la información de los diferentes cargos dentro de la organización. | | |
| 2 | PLAN.1.5 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los indicadores claves del desempeño de los empleados en la organización están definidos y son evaluados periódicamente. | | |
| 3 | PLAN.1.6 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los indicadores del desempeño de los procesos claves en la organización están definidos y son evaluados periódicamente. | | |
| 4 | PLAN.2.10 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los resultados de la medición y evaluación de los indicadores son revisados para identificar oportunidades de mejoramiento en la organización, retroalimentan lo que sucede, analizan causas e intentan solucionar los problemas. | | |
| 5 | PLAN.2.8 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | La medición a realizarse en la organización tiene objetivos definidos que se enfocan en el desempeño, la mejora o la identificación de procesos de apoyo. | | |
| 6 | PLAN.2.9 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Se han desarrollado indicadores y se han planeado los detalles relacionados con el funcionamiento de los mismos: especificaciones de los indicadores, planes de medición, recolección y verificación de datos, almacenamiento, benchmarking interno y externo, y criterios para su evaluación y replanteamiento periodico. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----------|---------------|---|---|---|----------------------|
| 7 | PLAN.3.10 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Existe un monitoreo y análisis periódico de los indicadores claves del desempeño de la cadena de suministro que permite identificar valores promedio, oportunidades de mejoramiento y retroalimentar la estrategia de la cadena. | | |
| 8 | PLAN.3.11 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los indicadores claves del desempeño de la cadena son presentados a los actores interesados y en cada uno de los niveles de la cadena que corresponda. | | |
| 9 | PLAN.3.9 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Existe un procedimiento documentado e implementado para calcular los indicadores claves del desempeño de la cadena. | | |
| 10 | PLAN.4.3 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | La información de la cadena de suministro es recolectada y presentada en un punto centralizado (Tablero de control) para permitir la toma eficiente de decisiones en todos los procesos. | | |
| 11 | PLAN.4.4 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los procesos de la cadena de suministro tienen objetivos de calidad cuantitativos para medir su desempeño. | | |
| 12 | PLAN.4.5 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los indicadores de desempeño de la organización y de la cadena de suministro se generan automáticamente, en tiempo real por medio de sistemas de información y se reportan en el mismo formato a través de la cadena de suministro, para comparaciones. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|----------|---|--|--|---------------|
| 13 | PLAN.4.6 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Existen sistemas de información que optimizan la recolección de datos, su análisis y su presentación como indicadores de desempeño que permiten identificar oportunidades de mejoramiento en los procesos de la organización y de la cadena. | | |
| 14 | PLAN.4.7 | MEDICIÓN DE DESEMPEÑO Y MEJORAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN | Los indicadores claves de la organización y del desempeño de la cadena son comparados y retroalimentados periódicamente con los indicadores de la competencia o con otras empresas líderes en el mercado. | | |
| 15 | PLAN.1.1 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Están establecidas las características mínimas para la descripción de un proceso dentro de la organización, incluyendo planeación de la ejecución y la estimación de los recursos requeridos para el funcionamiento de los procesos. | | |
| 16 | PLAN.1.2 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Para el diseño del producto se ha considerado un análisis de “hacer o comprar”, y soluciones alternativas para sus funcionalidades. | | |
| 17 | PLAN.1.3 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existe un monitoreo periódico y una evaluación de la adherencia de los procesos y de los productos a las descripciones de los procedimientos, los estándares y en general a la planeación para su ejecución. | | |
| 18 | PLAN.2.1 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | La estrategia de la organización está claramente establecida. | | |
| 19 | PLAN.2.2 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | La identidad corporativa, misión, visión y la estructura organizacional están claramente establecidas. | | |
| 20 | PLAN.2.3 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Los procesos claves de la organización están definidos, documentados y han considerado la reglamentación aplicable. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|----------|----------------------------|---|--|---------------|
| 21 | PLAN.2.4 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existe una interrelación de los procesos de la organización, logrando la colaboración interna planeada. | | |
| 22 | PLAN.2.5 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existe un mejoramiento continuo de la planeación y ejecución de los procesos, que utilizan experiencias previas de la organización, y muestran resultados tangibles. | | |
| 23 | PLAN.2.6 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existe una identificación, análisis y evaluación del impacto, de los riesgos que podrían generar defectos en los productos, problemas en los procesos y en los objetivos de la organización. | | |
| 24 | PLAN.2.7 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Está establecido un plan de gestión de riesgos que atiende los riesgos identificados y desarrolla programas para un mantenimiento adecuado al interior de la organización. | | |
| 25 | PLAN.3.1 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existe una clara definición de la cadena de suministro a la que pertenece o dónde participa la organización y de la forma en que participan diferentes actores en procesos clave. | | |
| 26 | PLAN.3.2 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existen estrategia y objetivos para la cadena de suministro, donde se establece la competencia clave y la orientación de la cadena hacia el cliente, y están alineados con la organización y con los actores de la cadena de suministro. | | |
| 27 | PLAN.3.3 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | La cadena de suministro funciona según la definición existente y según lo planificado para la misma en su estrategia y objetivos. | | |
| 28 | PLAN.3.4 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existen equipos dentro de la organización y entre organizaciones que analizan el funcionamiento de la cadena de suministro y la participación de los principales actores de la misma para establecer el aporte a la estrategia, eliminar los traspasos entre las fronteras funcionales, y proponer ajustes. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|-----------|----------------------------|--|--|---------------|
| 29 | PLAN.3.5 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Los procesos clave de negocio en la organización y en las organizaciones que pertenecen a la cadena de suministro, están definidos, documentados contribuyen de manera directa a la ejecución de la estrategia de la cadena. | | |
| 30 | PLAN.3.6 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Los recursos requeridos para los procesos clave de negocio en la organización y en las organizaciones que pertenecen a la cadena de suministro, y la planeación del consumo de estos recursos se han establecido y se encuentran documentados. | | |
| 31 | PLAN.3.7 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Las fuentes de riesgo y los riesgos que pueden materializarse durante el funcionamiento de la cadena de suministro están identificados y monitoreados, se ha evaluado su impacto y se han dado a conocer a los actores de la cadena. | | |
| 32 | PLAN.3.8 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Existen planes para mitigar los impactos de los riesgos identificados en la cadena de suministro y planes de contingencia para continuar en operación cuando estos riesgos se materializan. | | |
| 33 | PLAN.4.1 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Los actores de la cadena de suministro reciben periódicamente información para comprender los procesos de la cadena, su interacción y su evolución. | | |
| 34 | PLAN.4.2 | PLANEACIÓN DE LA OPERACIÓN | Las mejores prácticas de las organizaciones que participa en la cadena de suministro y del sector productivo al que pertenecen, son documentadas y compartidas entre los actores de la misma cadena. | | |
| 35 | PLAN.1.10 | RH | Existen estrategias para evitar el ausentismo de personal. | | |
| 36 | PLAN.1.7 | RH | Existe una definición del perfil y las funciones para cada cargo dentro de la organización, con sus respectivas responsabilidades y autoridades para la ejecución de los procesos. | | |
| 37 | PLAN.1.8 | RH | El entrenamiento básico requerido para cada cargo en la organización está definido. | | |
| 38 | PLAN.1.9 | RH | El entrenamiento básico para obtener las competencias que cada cargo requiere, es proporcionado. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|-----------|-------------------------|---|--|---------------|
| 39 | PLAN.2.11 | RH | Existe un programa sistemático para aumentar la competencia de los empleados de la organización, que incluye identificar necesidades de formación o entrenamiento, adquisición de la formación o desarrollo de las competencias necesarias, conservación de registros, evaluación de la eficacia de la formación o de las competencias adquiridas, con personal capacitado para realizarla. | | |
| 40 | PLAN.2.12 | RH | Existe un programa o una estrategia definida para el mejoramiento continuo del área de trabajo y del clima organizacional, para generar un ambiente de colaboración, incorporar valores, códigos de conducta y desarrollar una cultura de pertenencia entre la organización y su personal. | | |
| 41 | PLAN.2.13 | RH | Existen mecanismos claros para escuchar las peticiones de los empleados y sus propuestas. | | |
| 42 | PLAN.2.14 | RH | Existe un programa de reconocimientos y recompensas que identifica la excelencia en el desempeño de los empleados e intenta preservarla. | | |
| 43 | PLAN.2.15 | RH | Existe un programa de capacitación para aumentar la capacidad del personal directivo y del equipo encargado de atender la gestión del recurso humano. | | |
| 44 | PLAN.3.12 | RH | Los roles y responsabilidades establecidos para el equipo de trabajo de la organización, consideran las responsabilidades compartidas en la cadena de suministro. | | |
| 45 | PLAN.3.13 | RH | Existen programas dentro de la organización, que buscan generar desarrollo integral en los empleados y sus familias.(cuidado de la salud, educación, entrenamiento, cultura, etc). | | |
| 46 | PLAN.1.11 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Existe una recolección de datos que cuenta, como mínimo, con registros en documentos impresos, procesadores de texto, hojas de cálculo o bases de datos. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|-----------|-------------------------|--|--|---------------|
| 47 | PLAN.2.16 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Existen procedimientos definidos y documentados para almacenar datos e información histórica de la organización. | | |
| 48 | PLAN.3.14 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Existe un proceso estandarizado, documentado e implementado para generar y gestionar datos en la organización y en los actores de la cadena, que ayuda a consolidar el funcionamiento integrado de la cadena de suministro. | | |
| 49 | PLAN.4.10 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Todos los actores de la cadena de suministro (proveedores y clientes) están integrados o se están desarrollando proyectos para integrarlos en los sistemas de información y en las tecnologías de comunicaciones de la organización. | | |
| 50 | PLAN.4.11 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | La toma de decisiones basadas en datos y en información en tiempo real se apoya en tecnologías para la captura de datos y en los sistemas TI. | | |
| 51 | PLAN.4.12 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Existen políticas definidas para realizar alianzas tecnológicas con otras organizaciones y para compartir el desarrollo de tecnologías. | | |
| 52 | PLAN.4.13 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Herramientas (SI) para la gestión de documentos están establecidas e implementadas. | | |
| 53 | PLAN.4.14 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Herramientas (SI) para ingeniería están establecidas e implementadas. | | |
| 54 | PLAN.4.8 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Las políticas para la gestión e implementación de sistemas de información y tecnologías de comunicaciones dentro de la organización se han establecido, documentado y socializado en la misma. | | |
| 55 | PLAN.4.9 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN | Existe una alta dependencia de la tecnología y de los sistemas de información para alcanzar un alto desempeño en los procesos de la organización, evitando la dependencia en la experiencia de los empleados. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|---------------------|---------------|-----------|--|--|---------------|
| PROCESO MAKE | | | | | |
| 56 | MAKE.1. 10 | CALIDAD | Los productos que manufactura la organización cuentan con documentación de soporte que se entrega al cliente, para su instalación, operación y mantenimiento. | | |
| 57 | MAKE.1. 11 | CALIDAD | Los estándares de calidad para los productos que manufactura la organización, son identificados, documentados y actualizados periódicamente | | |
| 58 | MAKE.1. 12 | CALIDAD | Existen registros de los atributos principales de los productos que manufactura la organización, para controlar si se encuentran dentro de niveles apropiados según los estándares de calidad correspondientes. | | |
| 59 | MAKE.1. 13 | CALIDAD | Los principales problemas relacionados con desechos y defectos están identificados y documentados. | | |
| 60 | MAKE.1. 14 | CALIDAD | Los principales problemas relacionados con re-procesos y tiempo de paradas están identificados y documentados. | | |
| 61 | MAKE.1. 9 | CALIDAD | Existe un diseño del producto y sus componentes. | | |
| 62 | MAKE.2. 1 | CALIDAD | La configuración de los productos y sus líneas de base se han definido, y se han verificado que cumplen con lo requerido para ser parte del desarrollo de otros productos. | | |
| 63 | MAKE.2. 14 | CALIDAD | Existen proyectos en implementación o ya implementados para optimizar los niveles de inventarios en proceso y productos terminados como kanban, Cross docking, consolidación de inventario, etc. | | |
| 64 | MAKE.2. 15 | CALIDAD | Existen proyectos en implementación para integrar la gestión y el control del inventario de productos en proceso y de productos terminados con los inventarios de materia prima de la organización. | | |
| 65 | MAKE.3. 10 | CALIDAD | Dentro de los procesos productivos, existe trazabilidad y un seguimiento regular para los productos, las materias primas y sus requisitos, lo cual permitiría identificar problemas de calidad y recuperar los productos cuando sea necesario. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|---------------|-----------|--|--|---------------|
| 66 | MAKE.4. 5 | CALIDAD | Existen programas de desarrollo e investigación para mejorar los procesos clave de la organización por medio de una colaboración avanzada con los actores de la cadena (proveedores y clientes) . | | |
| 67 | MAKE.4. 6 | CALIDAD | Existe una evaluación de la capacidad de instalaciones y maquinaria instalada utilizada por los actores de la cadena de suministro, lo que permite optimizar los costos de la organización. | | |
| 68 | MAKE.4. 7 | CALIDAD | Existe una evaluación del desperdicio generado por la cadena de suministro en el proceso productivo y la forma de minimizarlo, lo que permite optimizar los costos de la organización. | | |
| 69 | MAKE.4. 8 | CALIDAD | Existe una evaluación de la disponibilidad de personal en los actores de la cadena de suministro, lo que permite optimizar los costos de la organización. | | |
| 70 | MAKE.4. 9 | CALIDAD | Los procesos de manufactura de la organización utilizan códigos de barras, sensores y/o RFID (identificación por radio frecuencia) para hacer seguimiento y trazabilidad de productos y sus componentes . | | |
| 71 | MAKE.2. 10 | CALIDAD | Está definido, documentado e implementado un procedimiento para el aseguramiento de la calidad de los procesos productivos y los productos terminados de la organización. | | |
| 72 | MAKE.2. 11 | CALIDAD | Las operaciones diarias realizan seguimiento, regulación y cuentan con registros para asegurar los procesos productivos y los productos terminados de la organización . | | |
| 73 | MAKE.2. 12 | CALIDAD | Programas de mejoramiento enfocados en la reducción de desechos, defectos y re-procesos en los procesos productivos de la organización, están documentados e implementados. | | |
| 74 | MAKE.3. 7 | CALIDAD | La organización ha realizado esfuerzos de mejoramiento basados en modelos, metodologías y herramientas de producción modernas como JIT, MRPII, SCOR, ingeniería concurrente, sistemas de manufactura flexibles, manufactura lean, etc, y existen proyectos en proceso de implementación o ya implementados para extender estos esfuerzos a los actores de la cadena de suministro. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|---------------|---------------------------------|--|--|---------------|
| 75 | MAKE.3. 8 | CALIDAD | La organización ha recibido certificados relacionados con la calidad y la estandarización de sus procesos como ISO, QS14000, Seis sigma, etc. | | |
| 76 | MAKE.3. 9 | CALIDAD | Existe un análisis periódico y estructurado sobre la calidad de los productos y servicios por medio de herramientas integrales como QFD, entre otras. | | |
| 77 | MAKE.1. 15 | MANTENIMIENTO | Las fallas ocasionadas por la falta de mantenimiento están identificadas y documentadas. | | |
| 78 | MAKE.1. 16 | MANTENIMIENTO | Existe un programa de mantenimiento definido para la organización, que interviene los equipos involucrados en los procesos productivos. | | |
| 79 | MAKE.1. 1 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los procesos productivos están estandarizados (definidos, actualizados y documentados). | | |
| 80 | MAKE.1. 2 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existen documentos y diagramas que describen en detalle el proceso productivo de la organización, como diagramas de flujo, diagramas de flujo de la producción, diagramas de operaciones, diagramas de ensamble entre otros. | | |
| 81 | MAKE.1. 3 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los documentos y diagramas que describen en detalle el proceso productivo de la organización, son conocidos y utilizados por el personal relacionado directamente con el proceso productivo. | | |
| 82 | MAKE.1. 4 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existe un procedimiento definido e implementado para identificar las áreas y gestionar la ubicación del inventario físico en los almacenes de producto terminado. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|---------------|---------------------------------|--|--|---------------|
| 83 | MAKE.1. 5 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Las áreas para los inventarios de material en proceso están claramente identificadas en los almacenes y existe un sistema de organización visual. | | |
| 84 | MAKE.1. 6 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existe un procedimiento definido e implementado para la entrada de productos hacia los almacenes de producto terminado. | | |
| 85 | MAKE.1. 7 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existe un procedimiento definido e implementado para la salida de productos desde los almacenes de producto terminado. | | |
| 86 | MAKE.1. 8 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existe un catálogo documentado o una base de datos con información técnica y logística, del inventario de productos en los almacenes de productos terminados que contenga características físicas, tipos de presentaciones, foto, especificaciones de manejo, etc. | | |
| 87 | MAKE.2. 13 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existen políticas que buscan minimizar los inventarios de productos terminados. | | |
| 88 | MAKE.2. 5 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existen un procedimiento documentado e implementado para construir un Plan Maestro de Producción. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|--------------|---------------------------------|--|--|---------------|
| 89 | MAKE.2. 6 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Metas operativas para la organización han sido establecidas y consideran las capacidades de los procesos productivos y la alineación con los objetivos de la organización. | | |
| 90 | MAKE.2. 7 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los procesos productivos de la organización están conectados internamente por medio de reuniones periódicas con otros procesos de la organización. | | |
| 91 | MAKE.2. 8 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | La estructura de costos para los productos que manufactura la organización está establecida y considera los objetivos de la organización. | | |
| 92 | MAKE.3. 1 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | La organización cuenta con una descripción detallada de cómo se desarrollan los procesos productivos en la cadena de suministro a la que pertenece. | | |
| 93 | MAKE.3. 2 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | El ciclo de vida de los productos de la organización está claramente definido y ha contado con la participación de los demás actores de la cadena. | | |
| 94 | MAKE.3. 3 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los requisitos de los productos que manufactura la cadena se han identificado, y consideran las capacidades y restricciones de la organización y de la cadena de suministro. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|----|--------------|---------------------------------|---|--|---------------|
| 95 | MAKE.3. 4 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los cambios en los requisitos de los productos que manufactura la cadena son gestionados y analizados en su impacto a las capacidades, restricciones y compromisos de la cadena. | | |
| 96 | MAKE.3. 5 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | El procedimiento para aceptar los productos desarrollados por los colaboradores para la organización, está claramente definido, documentado e implementado. | | |
| 97 | MAKE.3. 6 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | La cadena de suministro realiza actividades de continua búsqueda e implementación para el mejoramiento de los procesos productivos, el desarrollo de nuevos productos y para identificar la tecnología líder en producción. | | |
| 98 | MAKE.4. 1 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los productos, servicios y sus componentes, son rediseñados en colaboración con los actores de la cadena (proveedores y clientes), con el propósito de implementar ingeniería concurrente e innovar para mejorar la satisfacción de cliente final . | | |
| 99 | MAKE.4. 2 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existen sistemas de información para el control y gestión de la cadena de suministro, que integran el control local y la gestión de los sitios de producción de la organización con la información de proveedores y clientes. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----|--------------|---------------------------------|---|--|---------------|
| 100 | MAKE.4. 3 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Los procesos de manufactura de la organización y de la cadena alcanzan una eficiencia de producción superior a los promedios del mercado, como consecuencia de la implementación de algunas estrategias como buenas prácticas de manufactura, estrategias integrales de producción (como QFD - despliegue de la función de calidad, CIM - Manufactura integrada por computador), automatización de procesos, apoyo de herramientas informáticas, entre otros. | | |
| 101 | MAKE.4. 4 | OPERACIÓN PRODUCTIVA EN GENERAL | Existen sistemas de información que soportan la gestión del inventario de productos en proceso y de productos terminados, y suministran información ágil y veraz para la toma de decisiones. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----------------------|----------|-------------|--|--|---------------|
| PROCESO SOURCE | | | | | |
| 102 | SOUR.1.1 | INVENTARIOS | Existen políticas claramente definidas, documentadas e implementadas para la gestión y el control del inventario de materias primas. | | |
| 103 | SOUR.1.2 | INVENTARIOS | Los principales problemas relacionados con el control de los inventarios y el suministro de materias primas están identificados y documentados. | | |
| 104 | SOUR.1.3 | INVENTARIOS | Las áreas para los inventarios de materias primas están claramente identificadas en los almacenes y existe un sistema de organización visual. | | |
| 105 | SOUR.1.4 | INVENTARIOS | Existe un procedimiento definido, documentado e implementado para gestionar la ubicación de materiales en los almacenes de materias primas, que consideran el orden, la limpieza y la identificación del almacenamiento como factores principales. | | |
| 106 | SOUR.1.5 | INVENTARIOS | Existe un procedimiento definido, documentado e implementado para la entrada de materiales hacia los almacenes de materias primas. | | |
| 107 | SOUR.1.6 | INVENTARIOS | Existe un procedimiento definido, documentado e implementado para la salida de materiales desde los almacenes de materias primas. | | |
| 108 | SOUR.2.1 | INVENTARIOS | Los principales problemas relacionados con el control de los inventarios y el suministro de materias primas son atendidos sistemáticamente con proyectos de mejoramiento. | | |
| 109 | SOUR.2.2 | INVENTARIOS | Existe un catálogo documentado o una base de datos con información técnica y logística, de los materiales en inventario en los almacenes de materia prima, que contenga características físicas, tipos de presentaciones, foto, especificaciones de manejo, etc. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----|----------|-------------|--|--|---------------|
| 110 | SOUR.2.3 | INVENTARIOS | Están claramente definidos, documentados e implementados procedimientos de trabajo conjunto al interior de la organización, para garantizar disponibilidad de materias primas, y en estos procedimientos se han incluido estrategias como pronósticos, demandas futuras, niveles de re-orden, plan maestro de producción, etc. | | |
| 111 | SOUR.2.4 | INVENTARIOS | Los niveles de inventarios de materias primas se optimizan por medio de proyectos en implementación o ya implementados como Cross docking, consolidación de inventario, etc. | | |
| 112 | SOUR.2.5 | INVENTARIOS | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para evaluar y asegurar la calidad de las materias primas y los consumibles que ingresan a la organización y que se dirigen al proceso productivo. | | |
| 113 | SOUR.3.1 | INVENTARIOS | El proceso de adquisiciones y el flujo de materiales en la cadena de suministro está definido, documentado, cuenta con la participación de proveedores y se ejecuta fabricación integrada. | | |
| 114 | SOUR.3.2 | INVENTARIOS | El proceso de adquisiciones y el flujo de materiales en la cadena de suministro se ejecuta según lo planificado. | | |
| 115 | SOUR.3.3 | INVENTARIOS | La información sobre el suministro de materia prima para los productos habituales y para los nuevos productos, cuenta con la participación de equipos de ingeniería concurrente que traspasan las barreras de la organización. | | |
| 116 | SOUR.3.8 | INVENTARIOS | Los procedimientos para evaluar y asegurar la calidad de las materias primas y los consumibles que ingresan a la organización, incluyen actividades que involucran los procesos productivos de los proveedores. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----|----------|-------------|--|--|---------------|
| 117 | SOUR.4.1 | INVENTARIOS | El proceso de adquisiciones, junto con el flujo materias primas y los consumibles que ingresan a la organización con dirección al proceso productivo, utilizan códigos de barras, sensores y/o RFID (identificación por radio frecuencia) para hacer seguimiento y trazabilidad. | | |
| 118 | SOUR.4.2 | INVENTARIOS | Existen sistemas de información que soportan la gestión del inventario de materias primas, y suministran información ágil y veraz para la toma de decisiones. | | |
| 119 | SOUR.4.3 | INVENTARIOS | Soluciones tecnológicas o sistemas de información para el control y gestión de inventarios como MRP, código de barras, gestión de warehouses, RFID (identificación por radio frecuencia), sistemas de gestión de vendedores, automatización de inventario, centros de distribución, etc. han sido identificados, evaluadas para implementación, y existen proyectos en proceso de implementación o ya implementados. | | |
| 120 | SOUR.4.4 | INVENTARIOS | El procedimiento de gestión y control de los inventarios de la empresa, es analizado por medio de estudios comparativos con otras organizaciones del mercado para retroalimentarlo periódicamente. | | |
| 121 | SOUR.3.4 | PROVEEDORES | Existen políticas y procedimientos definidos, documentados e implementados para la selección e inclusión de nuevos proveedores en el catálogo de proveedores de la empresa. | | |
| 122 | SOUR.3.5 | PROVEEDORES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados, que cuentan con la participación de diferentes procesos de la organización, para la certificación y renovación de la certificación para proveedores. | | |
| 123 | SOUR.3.6 | PROVEEDORES | Existen proyectos conjuntos con los proveedores, en vía de implementación o ya implementados para integrarlos en los key process de la cadena de suministro y para mantener o aumentar su nivel de colaboración. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----------|---------------|------------------|---|---|----------------------|
| 124 | SOUR.3.7 | PROVEEDORES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para evaluar el suministro de materias primas y servicios ofrecidos por parte de los proveedores, proveer un feedback relativo al cumplimiento, satisfacción de la organización. | | |
| 125 | SOUR.3.9 | PROVEEDORES | Existe un procedimiento definido para evaluar y determinar si un proceso o una actividad puede ser subcontratada. | | |
| 126 | SOUR.4.5 | PROVEEDORES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados en colaboración con los proveedores para analiza el mercado de materiales disponibles, el desarrollo de nuevos productos y la anticipación a los cambios en las materias primas dentro de la organización. | | |
| 127 | SOUR.4.6 | PROVEEDORES | Indicadores del desempeño de los proveedores como tiempo de entrega y completitud de la orden, son generados por medio de sistemas de información y existen procesos que los recolectan y proveen información estadística que permiten analizar los datos obtenidos. | | |
| 128 | SOUR.4.7 | PROVEEDORES | El procedimiento de selección de proveedores que ejecuta la organización, es analizado por medio de estudios comparativos con otras organizaciones del mercado para retroalimentarlo periódicamente. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|------------------------|----------|-----------|---|--|---------------|
| PROCESO DELIVER | | | | | |
| 129 | DELI.1.1 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para establecer las órdenes de los clientes, acordar las condiciones y los tiempos de entrega específicos para cada orden. | | |
| 130 | DELI.1.2 | CLIENTES | Existen políticas definidas y documentadas sobre servicio al cliente, como cambios y devoluciones de productos, sustitución de producto, mantenimiento de producto, ofrecer compensaciones, etc. | | |
| 131 | DELI.1.3 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para que los clientes establezcan sus quejas ante la organización. | | |
| 132 | DELI.1.4 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para hacer seguimiento a las quejas de los clientes. | | |
| 133 | DELI.1.5 | CLIENTES | Los principales problemas relacionados con la comunicación con el cliente y el establecimiento de las órdenes de los clientes (condiciones y tiempos de entrega específicos para cada orden) están identificados y documentados. | | |
| 134 | DELI.2.4 | CLIENTES | Existe información sobre el mercado, sus tendencias y la necesidad de los productos y servicios de la organización, y esta información es evaluada periódicamente. | | |
| 135 | DELI.2.5 | CLIENTES | El procedimiento y las responsabilidades para establecer relaciones con los clientes, han sido coordinadas dentro de la organización. | | |
| 136 | DELI.2.6 | CLIENTES | La organización cuenta con información de los clientes en una base de datos básica con: dirección, contacto, números telefónicos, etc. | | |
| 137 | DELI.2.7 | CLIENTES | Existe un equipo de "servicio al cliente" cuyo objetivo es garantizar que se cumplan las expectativas del cliente en relación con el producto y servicio. Este equipo está entrenado, tiene funciones establecidas y está empoderado para implementar las políticas sobre servicio al cliente: realizar cambios y devoluciones de productos, ofrecer compensaciones, etc. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----|-----------|-----------|--|--|---------------|
| 138 | DELI.2.8 | CLIENTES | El personal encargado del contacto con el cliente, cuenta con una visión definida, documentada e implementada, sobre el significado que la organización le da al suministro de productos y servicios, y al servicio al cliente. | | |
| 139 | DELI.3.10 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para evaluar los productos y servicios ofrecidos por la organización desde el punto de vista de los clientes, donde están claramente establecidos los parámetros a evaluar y el equipo que ejecuta y analiza esta evaluación. | | |
| 140 | DELI.3.11 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para determinar el nivel de satisfacción del cliente con los productos y servicios de la organización. | | |
| 141 | DELI.3.12 | CLIENTES | La evaluación de los clientes es utilizada para validar y asegurar el cumplimiento de los requerimientos con los usuarios finales, identificar revisiones y ajustes necesarios en los productos y servicios que ofrece la organización. | | |
| 142 | DELI.3.13 | CLIENTES | Estrategias para asegurar la lealtad de los clientes hacia los productos, detectar necesidades y adaptar productos y servicios ofrecidos, son ejecutadas en la organización. Estas estrategias comprenden grupos focales, reuniones periódicas con clientes, entrevistas, marketing, entre otras. | | |
| 143 | DELI.3.14 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para la gestión de los clientes después de finalizado el ciclo de vida de los productos y servicios ofrecidos por la organización. | | |
| 144 | DELI.3.7 | CLIENTES | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para que la organización identifique clientes potenciales, los redefina continuamente, estratifique su importancia, establezca niveles de servicio y beneficios para esta clasificación como descuentos, prioridad en la entrega de productos, etc. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----------|---------------|------------------|--|---|----------------------|
| 145 | DELI.3.8 | CLIENTES | El procedimiento y las responsabilidades para establecer y fortalecer relaciones de colaboración con los clientes y las mejores prácticas en servicio al cliente, han sido coordinadas dentro de la cadena de suministro, están definidas, documentadas e implementadas. | | |
| 146 | DELI.3.9 | CLIENTES | Las ventajas de los productos y servicios que ofrece la organización sobre los productos de la competencia o sobre sustitutos, y las características que añaden valor de acuerdo con la visión del cliente, están claramente establecidas y son conocidas por el personal encargado del contacto con el cliente. | | |
| 147 | DELI.4.5 | CLIENTES | Soluciones tecnológicas para establecer relaciones de colaboración con los clientes, gestionar su información y fortalecer estas relaciones, han sido identificadas, evaluadas para implementación, y existen proyectos en proceso de implementación o ya implementados. | | |
| 148 | DELI.4.6 | CLIENTES | Existen sistemas de información que suministran datos confiables y en tiempo real, sobre el estado de las órdenes requeridas por los clientes, es decir, permiten conocer en qué parte del proceso se encuentran y ayudan a proveer un mejor servicio al cliente. | | |
| 149 | DELI.4.7 | CLIENTES | La evaluación de los clientes - feedback se utiliza para identificar oportunidades de mejora e innovación en los productos y servicios que ofrece la organización, formular proyectos interdisciplinarios que mejoren el nivel de satisfacción de los clientes y sobre este tema, existen proyectos en proceso de implementación o ya implementados. | | |
| 150 | DELI.4.8 | CLIENTES | La cultura de servicio al cliente está fuertemente implementada en la organización, lo que se refleja en un bajo nivel de quejas o en un alto nivel de la satisfacción de los clientes con los productos y servicios recibidos. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----------|---------------|------------------|--|---|----------------------|
| 151 | DELI.4.9 | CLIENTES | El procedimiento para establecer y fortalecer relaciones de colaboración con los clientes, es analizado por medio de estudios comparativos con otras organizaciones del mercado para retroalimentarlo periódicamente. | | |
| 152 | DELI.1.10 | DISTRIBUCION | Los principales problemas relacionados con la distribución de productos terminados están identificados y documentados. | | |
| 153 | DELI.1.6 | DISTRIBUCION | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para la distribución de los productos terminados de la organización. | | |
| 154 | DELI.1.7 | DISTRIBUCION | Los documentos que describen en detalle la distribución de los productos terminados de la organización, son conocidos y utilizados por el personal relacionado directamente con estas actividades. | | |
| 155 | DELI.1.8 | DISTRIBUCION | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para establecer los tiempos de entrega de los productos y servicios de cada orden de los clientes. | | |
| 156 | DELI.1.9 | DISTRIBUCION | La organización ha identificado, documentado y actualizado periódicamente las diferentes opciones para las condiciones de entrega, cuentan con estimados de estas condiciones que se han registrado dentro de los niveles de cumplimiento y capacidades de la organización, y las ofrecen a sus clientes para que sean consideradas durante sus órdenes. | | |
| 157 | DELI.2.1 | DISTRIBUCION | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para obtener información sobre el estado de las órdenes de los clientes y hacer seguimiento de los tiempos de entrega, oportunidad en la entrega y el cumplimiento de las condiciones pactadas. | | |
| 158 | DELI.2.2 | DISTRIBUCION | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados de trabajo conjunto al interior de la organización para reducir los tiempos de entrega de los productos y servicios y optimizar el proceso de distribución. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----|----------|--------------|---|--|---------------|
| 159 | DELI.2.3 | DISTRIBUCION | El proceso de distribución tiene establecidos los costos logísticos para cada uno de los productos ofrecidos por la organización, o existen proyectos en proceso de implementación para obtener esta información. | | |
| 160 | DELI.3.1 | DISTRIBUCION | El flujo de productos terminados en la cadena de suministro y los procesos de distribución están definidos, documentados y cuentan con la participación de proveedores para la distribución. | | |
| 161 | DELI.3.2 | DISTRIBUCION | Existe un suministro de información sobre el estado de las órdenes requeridas por los clientes y sobre el flujo de productos terminados en la cadena de suministro, y esta información cuenta con la participación de actores de la cadena de suministro. | | |
| 162 | DELI.3.3 | DISTRIBUCION | Existen políticas y procedimientos definidos, documentados e implementados para la selección e inclusión de nuevos proveedores en el catálogo de proveedores para la distribución de la organización. | | |
| 163 | DELI.3.4 | DISTRIBUCION | Existe un catálogo de proveedores confiables para subarrendar el transporte de productos terminados. | | |
| 164 | DELI.3.5 | DISTRIBUCION | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para evaluar los proveedores para la distribución de productos y proveer un feedback relativo al cumplimiento de las condiciones y tiempos de entrega, la satisfacción de la organización y de los clientes con el servicio. | | |
| 165 | DELI.3.6 | DISTRIBUCION | Existen procedimientos definidos, documentados e implementados para la entrega de productos y servicios complementarios durante el proceso de distribución, de tal forma que se asegure la participación activa de los diferentes actores de la cadena de suministro y la sincronización con las necesidades de los clientes. | | |
| 166 | DELI.4.1 | DISTRIBUCION | El proceso de distribución utilizan códigos de barras, sensores y/o RFID (identificación por radio frecuencia) para hacer seguimiento y trazabilidad. | | |

| ID | Código | Agrupador | PRÁCTICAS EN EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA | OBSERVACIONES |
|-----|----------|--------------|--|--|---------------|
| 167 | DELI.4.2 | DISTRIBUCION | Existen sistemas de información que proveen a todos los actores de la cadena acceso a pronósticos, estado de los inventarios, datos de los puntos de venta y otra información relacionada con el proceso de distribución. | | |
| 168 | DELI.4.3 | DISTRIBUCION | Soluciones tecnológicas para el proceso de distribución han sido identificadas, evaluadas para implementación, y existen proyectos en proceso de implementación o ya implementados para extender estos esfuerzos a los actores de la cadena de suministro. | | |
| 169 | DELI.4.4 | DISTRIBUCION | El procedimiento de distribución que ejecuta la organización, es analizado por medio de estudios comparativos con otras organizaciones del mercado para retroalimentarlo periódicamente. | | |

| HOJA DE VIDA | EVALUACIÓN DEL MODELO | ATENCIÓN DE LAS SUGERENCIAS |
|--|--|--|
| <p>MARTÍN DARÍO ARANGO SERNA Ingeniero Industrial Magíster en Ingeniería de Sistemas Ph. D. en Ingeniería Industrial Profesor Titular Escuela de Ingeniería de la Organización. Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín Trabaja en las siguientes líneas de investigación: Gestión de Operaciones, Modelización Empresarial e Industrial, Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a los sistemas productivos y Gestión del Sistema Logístico Empresarial.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El instrumento se considera apropiado. • Se sugiere establecer una escala Likert de cinco niveles. • Se sugiere definir la relación entre las variables y los respectivos niveles. • Una vez obtenidos los resultados, se sugiere establecer un marco relacional que facilite obtener ecuaciones estructurales. | <ul style="list-style-type: none"> • La escala Likert establecida fue de tres niveles para mayor sencillez en la evaluación. • Se incluyó la descripción de los procesos en cada uno de los niveles. • Ante el pequeño tamaño de la muestra, no fue posible realizar estos análisis estadísticos. |
| <p>PAUL BAUTISTA CUSTODIO Ingeniero Industrial. Magíster en Administración de Negocios y Tecnologías de información (MBAIT). Experiencia en el desarrollo de Modelos de Negocio, Gestión de Cadena de Suministro y Gestión de Proyectos de Mejora Organizacional. Experiencia en Sectores: Seguros, Banca, Financieras, Internet, AFP, Retail y Salud.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Item 13 – Sensibilizar política de IT es muy general, redactar diferente. • Eliminar ítem 14 y fusionarlo con el 15. • Se sugiere eliminar el ítem 17, 40, 63, 64, 65, 208 y 209. • Agregar ítem sobre base de datos de productos con información técnica y logística. • Agregar ítem sobre evaluación del costo logístico por producto o proceso, o si está en proyecto para evaluarlo. • Ajustar la redacción de los ítems 84, 86 y 87. • Agregar un ítem sobre un procedimiento para la atención de proveedores en la recepción de mercancía. | <p>Las sugerencias para los ítems seleccionados, fueron acogidas.</p> |

EMPRESA No.1

Generalidades de la empresa.

Empresa colombiana que brinda soluciones a las necesidades del sector agroindustrial mediante el diseño, desarrollo, fabricación y montaje de equipos y repuestos. Para ello disponen de equipos de alta tecnología y personal calificado para desempeñar sus labores. Tienen certificación en el sistema de gestión de calidad ISO 9001 y están buscando ingresar al gremio petrolero a través de los montajes de plantas de refinería.

Esta empresa tiene una estructura organizativa jerárquica que permite la toma de decisiones teniendo en cuenta las dependencias de las diferentes áreas. Muestran organización en cuanto a coordinación con sus proveedores y su sistema de información permite controlar inventarios, generar órdenes de producción, entregar facturas, contactar clientes, recaudar avisos de satisfacción de clientes, entre otras.

Resumen portafolio de productos y servicios.

Realizan estudios técnicos y proyectos industriales como son:

- Diseño de equipos de plantas de proceso para tratamiento, manejo y beneficio de cereales, así como instalaciones completas para la producción de alimentos balanceados para animales.
- Diseño y ensamble de estaciones de control y mando eléctrico, así como la automatización de procesos industriales mediante el empleo de la neumática en combinación con los adelantos en materia electrónica.
- Instalación y montaje de equipos y plantas de proceso de fabricación propia o importada.
- Asistencia técnica y mantenimiento en todo lo referente a la agroindustria y la industria en general.

Personal entrevistado.

Jefe de compras.

Jefe de Producción.

EMPRESA No.2

Generalidades de la empresa.

La sociedad que crea esta empresa, se conformó inicialmente para el estudio, la promoción y ejecución de Proyectos Industriales. Hace presencia en diferentes países a través de distintos distribuidores, se encuentra en Perú, México, Nicaragua, China, Panamá, Kenia, Jamaica, India, Honduras, Guatemala, Haití, Ecuador, El Salvador, Costa Rica, Bolivia, África.

Si bien la empresa muestra una gran estructura de ventas, existen problemas de organización en cuanto a documentación y mejor servicio post venta que permita una comunicación fluida con los clientes y una mejor selección de proveedores que se ajusten a los requerimientos reales de la empresa.

Resumen portafolio de productos y servicios.

Dentro de sus productos actuales están Picapastos, Desgranadoras, Molinos, Trapiches, Trituradores, Cosechadora, Carro mezclador, Sembradoras, Arados de cincel, Cercas eléctricas, Pulidores vibratorios, Conectores para medidor, Uniones universales, Elevadores modulares, Despulpadores, Secadoras.

Desde los años 40, esta empresa provee soluciones integrales para el sector industrial y en especial para la agroindustria, iniciando con la fabricación de trapiches, motores hidráulicos Pelton, tornos, taladros entre otros. En los años 80 esta empresa incursionó en la fabricación de equipos para el procesamiento del café, y hasta el día de hoy sus mayores esfuerzos se han destinado a esta industria y al fortalecimiento de la tecnificación del campo.

Personal entrevistado.

Jefe de Producción.

Directora de Desarrollo Organizacional.

EMPRESA No.3

Generalidades de la empresa.

Empresa fundada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, en 1973. Durante más de 30 años de experiencia, se ha desarrollado la ingeniería y adquirido la tecnología necesaria para ajustarse a las exigencias y requerimientos del mercado. Ha evolucionado desde la fabricación de repuestos con maquinaria convencional, actualizándose con equipos de control numérico que permiten programar la fabricación de piezas optimizando su producción, lo cual facilita asegurar la precisión, calidad y competitividad de sus productos y servicios.

Dentro de su plan organizativo tienen correctamente establecidos los tiempos de procesamiento de materiales y por tanto son conscientes de la capacidad instalada que pueden aprovechar. Se observó ausencia de manuales y documentación de cargos bajo los cuales existan lineamientos para ejecutar actividades propias de cada área. Poseen sistema de información SAP y son exigentes en cuanto al control de proveedores. Realizan la programación de la producción de forma manual.

Resumen portafolio de productos y servicios.

Empresa dedicada al diseño, adaptación y fabricación de repuestos, mantenimiento, actualización y reconstrucción general de maquinaria industrial.

Los productos y servicios que ofrecen son Sistema de calor, Transportador vertical u horizontal, Selladora, Grupos de manejo, Igualador de tensiones, Sistema rotativo de llantas, Reductor planetario, Enjuagadora de botellas, Tolva dosificadora de tapas, Transportador neumático y magnético, Paletizadora, Cerradora, Zaranda vibradora para pallets, Fabricación de repuestos, Servicio de mantenimiento.

Personal entrevistado.

Jefe de compras.

Jefe de Producción.

EMPRESA No.4

Generalidades de la empresa.

Empresa de refrigeración comercial que busca satisfacer las necesidades de frío de los clientes institucionales y no institucionales del mercado nacional e internacional. Aunque la sucursal de Bucaramanga se especializa en el mantenimiento de productos a través de los talleres de servicio se enfocan principalmente en un cliente prioritario. En Bucaramanga actualmente tienen 35 trabajadores y todas las directrices de la empresa se entregan desde Barranquilla, ciudad encargada de administrar las materias primas y todos los recursos que son necesarios para ejecutar los procesos en la ciudad de Bucaramanga.

Debido a este funcionamiento, la cadena de suministros tiene una línea muy definida, dentro de la cual no hay variaciones en cuanto a proveedores y clientes. Cuentan con un sistema de información manejado directamente desde Barranquilla y una planificación estratégica direccionada a mantener el cliente prioritario, con el cual existe una plena coordinación para satisfacer sus necesidades, puesto que todos los esfuerzos se dedican a la reparación de sus neveras y refrigeradores.

Cuentan con un sistema de gestión de calidad, aunque se observa que falta fortalecer el conocimiento de los trabajadores en cuanto a la planeación estratégica debido a la ausencia de un área administrativa que se haga a cargo de esas labores en la sucursal.

Resumen portafolio de productos y servicios.

Se dedican a la comercialización de Vitrinas, congeladores, botelleros, neveras, Froster cerveza, entre otros.

Personal entrevistado.

Responsable taller de servicio.

EMPRESA No.5

Generalidades de la empresa.

Empresa del sector Metalmeccánico dedicada a la fabricacion de engranajes y partes de reposicion de maquinaria para la industria petrolera, minera, de la construccion y agroindustrial a nivel regional y nacional.

Actualmente cuentan con 22 colaboradores, no tienen un sistema de información muy elaborado, aunque llevan registros de todos sus movimientos a través de EXCEL, la programación de la producción se realiza de forma manual y tienen un control regular de sus proveedores. Dentro de sus fortalezas se observó que tienen una correcta planeación estratégica y tienen organización en cuanto al diseño de perfiles y cargos. Se esfuerzan en mantener contacto con el cliente y por la satisfacción del mismo. No tienen sucursales a parte de la existente en Bucaramanga y por si solos coordinan las diferentes actividades de la cadena de suministros, por tanto varias personas deben hacerse cargo de diversas funciones.

Resumen portafolio de productos y servicios.

Empresa dedicada a la fabricación de repuestos, reconstrucción de maquinaria industrial y montajes, utilizando controles y tecnologías que permitan manejar todas las variables de diseño en cualquier proyecto.

Personal entrevistado.

Jefe de Producción.

EMPRESA No.6

Generalidades de la empresa.

Desde hace más de 55 años, esta empresa funciona como una prestigiosa siderúrgica, con lo cual ha construido una fuerte imagen de calidad y confianza en sus productos y servicios. La empresa emplea Ingenieros en las áreas metalúrgicas y mecánicas, disponibles para asesorar a clientes en todo el territorio nacional. Tienen fábricas en Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga, y dos sedes en Bogotá. Particularmente en Bucaramanga cuentan con 27 colaboradores.

Cuentan con un sistema de información y software CAD/CAM que permite optimizar el proceso productivo; también tienen un proceso de exportación a los países de la Región Andina, Centro y Suramérica que comenzó en 1996. Llevan 9 años recibiendo la certificación internacional de calidad ISO 9001.

La organización tiene un sistema de funcionamiento a través de gerencias que permiten administrar la cadena de suministro. Cada área se responsabiliza de sus funciones permitiendo un mejor control sobre las actividades de la compañía. La gerencia central está en una sucursal de Bogotá, en la cual se coordinan las diferentes tareas en el resto del país y desde donde se genera todo el direccionamiento de la empresa.

Resumen portafolio de productos y servicios.

Empresa que suministra aceros, materiales de alta tecnología y productos mecanizados. Dentro de los aceros que se comercializan se encuentran Acero grado herramientas 666, Aceros para Maquinaria, Aceros Antidesgaste, Aceros Inoxidables, Aceros Estructurales.

En cuanto a Productos y Servicios tienen Bases portamolde estándar y especiales, Sistemas de colada caliente, Bases portatroquel, Cuchillas Industriales, Corte, doblado y punzonado, Proyectos y productos en acero inoxidable, Mecanizados especiales, Oxicorte, plasma y aserrado.

Por otra parte manejan una línea denominada proyectos o de ingeniería para fabricación de tanques, estructuras, reparación de cucharones para aplicación minera, recuperación de elementos desgastados trabajando en sitio o de acuerdo a su conveniencia.

Personal entrevistado.

Jefe de Producción.

Jefe de Ventas industriales.