

El diagnóstico y los planes de trabajo como un requisito para la implantación exitosa de Lean Manufacturing

Carlos Arturo Rodríguez Arroyave^a

Carlos Mario Echeverry Cartagena^b

Carlos Alberto López C.^c

Universidad Eafit, Medellín, Antioquia, Colombia

^acarodri@eafit.edu.co; ^bccheverry@eafit.edu.co; ^cclopezc3@eafit.edu.co

Harvey Villalobos^d

Consultor lean & six sigma, Bogotá, Cundinamarca, Colombia

^dharvey.villalobos@gmail.com

ABSTRACT

This article presents the results of implementing an initial diagnosis of the status of ownership of Lean Manufacturing in a group of fourteen companies participating in the project called Programa de Gestión del Sector Motopartista . It is noteworthy that the experience of several years of the group of consultants of the project in Lean issues, we have identified the need to perform as a first step , a diagnosis in each of the participating companies on the following dimensions of management business: Conditions for Implementation of Lean Tools, Improvement Culture and Leadership . According to the above criteria and diagnostic results, we proceeded to design a work plan with the selection of lean tools more relevant to the conditions found in the companies as well as the definition of the methodology to apply this plan, according to the particular characteristics of each. The preparation of this plan of action for each company allowed to track the implementation of the selected tools and ensure the achievement of objectives and results arising in the project.

Keywords: Lean Manufacturing, Business Diagnostic, Action Plans, Motorcycle Industry

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de ejecución de un diagnóstico inicial sobre el estado de implementación de Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta) en un grupo de catorce empresas participantes del proyecto denominado Programa de Gestión del Sector de Motocicletas Colombiano. Es de resaltar que por la experiencia de varios años del grupo de consultores del proyecto en temas de Lean, se ha identificado la necesidad de llevar a cabo como primera medida, un diagnóstico en cada una de las empresas participantes sobre las siguientes dimensiones de la gestión empresarial: Condiciones de Implementación de Herramientas Lean, Cultura de Mejoramiento y Liderazgo. De acuerdo con los anteriores criterios y los resultados del diagnóstico, se procedió al diseño de un plan de trabajo con la selección de las herramientas Lean más pertinentes para las condiciones encontradas en las empresas, así como la definición de la metodología a seguir para aplicar este plan, de acuerdo con las características particulares de cada una de ellas. La elaboración de este plan de acción para cada compañía permitió realizar un seguimiento de la implementación de las herramientas seleccionadas y asegurar el logro de los objetivos y resultados planteados en el proyecto.

Palabras claves: Lean Manufacturing, Diagnóstico Empresarial, Planes de Acción, Sector de Motocicletas

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia se encuentra presente un importante grupo de empresas ensambladoras de motocicletas y de proveedores de partes y servicios, que en los últimos años han conformado una red empresarial con el propósito, entre otros importantes aspectos, de ejecutar proyectos en asocio para beneficio mutuo, donde se observa la necesidad de las compañías de esta industria de profundizar en estrategias de cooperación que les permita afrontar desafíos como los rápidos cambios tecnológicos y la competencia de otras ensambladoras internacionales.

De esta forma se planteo el Proyecto de Gestión del Sector de Motocicletas, PGM, que se ejecuta desde febrero de 2013 hasta febrero de 2017 con la participación de tres ensambladoras de motocicletas y un grupo de once proveedores de partes ubicados en diferentes ciudades de Colombia.

Uno de los principales componentes de este proyecto hace referencia a la aplicación de un conjunto de herramientas de Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta), con lo cual se pretende fortalecer la cultura hacia el mejoramiento continuo en las empresas participantes y a la vez realizar intervenciones en cada una de ellas para mejorar los indicadores planteados en este proyecto, que corresponden a la obtención de precios competitivos de las partes de fabricación nacional, el incremento en el nivel de calidad de éstas, el mejoramiento de la calificación de los proveedores por los diferentes sistemas de las ensambladoras y el aumento de la productividad para el grupo de catorce empresas participantes.

Este proyecto se ejecuta en un importante momento que atraviesa la industria de motocicletas colombiana, en razón a que ha presentado en los últimos años un notable crecimiento en las cifras de ventas, como fue el caso del año 2012, cuando se vendieron cerca de 600.000 unidades (ANDI, 2014). Otro de los aspectos destacados con respecto a la presencia de las ensambladoras de motocicletas en Colombia, es el referido a los flujos de conocimiento que se dan al recibirse transferencia tecnológica por parte de las casas matrices japonesas a sus filiales presentes en el país.

El éxito en la implementación del proyecto, con el logro de los objetivos e indicadores planteados, se define por el trabajo con respecto dos puntos principales: Primero, se debe llevar a cabo un acertado diagnóstico en el conjunto de empresas en diferentes áreas y de acuerdo con unas dimensiones de la gestión empresarial especificadas y segundo, que los resultados se puedan emplear para diseñar los planes de trabajo para cada empresa en particular. Cada uno de estos planes deberá contener el conjunto específico de herramientas de Lean Manufacturing, que al ser aplicadas, conducirán al logro de los indicadores planteados y contribuir de esta forma al éxito del proyecto.

2. EL SECTOR DE MOTOCICLETAS EN COLOMBIA

Colombia ocupa un lugar destacado en América Latina en la producción de motocicletas y se ha logrado posicionar entre los consumidores por su calidad, así como la diversificación de los modelos que se pueden encontrar en la oferta de este tipo de vehículo (Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas, 2012). En los últimos años se ha producido un cambio y evolución destacable en el mercado de motocicletas, esto porque se ha incrementado notoriamente su utilización en diferentes tipos de actividades, tanto recreativas, de transporte y como herramienta de trabajo para aumentar los ingresos por un sector de la población, lo cual ha generado a su vez otros importantes impactos, no solo en la economía nacional por el incremento en la producción de bienes y servicios, la generación de empleo y en las exportaciones de este tipo de vehículo a otros países, como también por las mayores dificultades de movilidad por incremento del número de motocicletas en circulación y los mayores niveles de accidentalidad que se han registrado hasta el presente.

A su vez, la motocicleta como medio de transporte, ha sido vista por los usuarios como una alternativa a ser tenida en cuenta para contrarrestar los problemas de movilidad, principalmente en las grandes ciudades, donde se aprecia que usuarios de automóviles emplean la motocicleta como medio de transporte alternativo y también porque los costos de emplear este medio de movilización es mucho menor que el de un vehículo.

De la misma forma es pertinente tener en cuenta el crecimiento que ha sostenido esta industria en los últimos diez años, lo cual se corrobora a través de la evolución en las cifras de ventas, que pasaron de las 53.000 unidades

anuales en 1997 a cerca de 600.000 en el año 2012 (ANDI, 2014). Otro de los aspectos importantes con respecto a la presencia de las ensambladoras de motocicletas en Colombia es el que tiene que ver con los proyectos de transferencia tecnológica que se ejecutan continuamente por parte de las casas matrices japonesas a sus subsidiarias en el país, así como de otros proveedores internacionales a los locales.

3. LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing (o La Manufactura Esbelta), consiste en un conjunto de herramientas que expresan una filosofía hacia la excelencia empresarial para plantear acciones que conducen a la eliminación de aquellas operaciones que no agregan valor al producto, al servicio y a los procesos, aumentando a su vez el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. El propósito es aplicar una metodología de mejora continua que le permita a las compañías eliminar los desperdicios en todas las áreas, reducir costos, mejorar los procesos y aumentar la satisfacción de los clientes (Niño y Olave, 2004).

Entre las principales características de Lean Manufacturing se encuentran:

- Apoyar en la identificación de la cadena de valor para el producto o servicio
- Proporcionar métodos para eliminar todos los pasos innecesarios en la cadena de valor
- El proceso fluye de un paso que agregue valor a otro, desde el consumidor final hasta la materia prima.
- Toda actividad se lleva a cabo con base en las necesidades o la demanda cambiante del cliente: Se produce de acuerdo con órdenes de compra y no por proyecciones de ventas (Shah y Ward, 2007).
- Se busca el mejoramiento continuamente

En Lean Manufacturing, se trabaja un concepto muy importante, el de Muda, el cual hace referencia a aquellos elementos y procesos que resultan innecesarios para el desarrollo del producto final. Muda es una pérdida o desperdicio (Elmoselhy, 2013), que se encuentra en aquellos procesos que absorben recursos pero no crean valor para el cliente final.

Para comprender mejor lo que representa Lean Manufacturing, se presenta a continuación la definición de algunas herramientas empleadas en su implementación (Melton, 2005).

5'S: Es un concepto que hace referencia a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, o sea, con mejor calidad de vida; pero su foco principal está en la búsqueda y eliminación de los desperdicios. Involucra los términos Seleccionar (Seiri), ordenar (Seinton), limpiar (Seiso), estandarizar (Seiketsu) y disciplina o mantener lo construido (Shitsuke). Su objetivo es lograr un desempeño más eficiente y uniforme de las personas en los centros o puestos de trabajo.

Kanban: Es una herramienta para el manejo del flujo de materiales en una línea de producción. Consiste en etiquetas de instrucciones que contienen información que sirven como ordenes de trabajo, siendo un dispositivo de dirección automático que proporciona información acerca de que se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y como transportarlo. Sus objetivos principales son controlar la producción (integración de los procesos y desarrollo del sistema Just in Time) y mejorar los procesos a través de la eliminación de mudas, organización del área de trabajo, mayor eficiencia en la utilización de maquinaria, reducción de inventarios, entre otros factores.

Justo a Tiempo: Se trata de eliminar los desperdicios en el proceso de producción, donde se pretende producir el mínimo número de unidades en las menores cantidades posibles y en el último momento posible. El objetivo es reducir las mudas en las actividades de compra, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación, para mejorar continuamente los procesos y la calidad del producto o el servicio.

SMED (single minute exchange of die): Se trata de una técnica para el cambio rápido de herramientas, referencias, moldes, entre otros, y busca mediante un proceso estructurado la disminución de tiempos en tales cambios.

Andon: Es una herramienta que permite ver el estado de la producción, a través de señales de audio o visuales. Este término posee el significado de alarma y ayuda. Consiste en un despliegue de información, luces y señales luminosas en un tablero que indican las condiciones de trabajo en el área de producción. Se le asigna un color a determinado tipo de problema o condición de trabajo.

Poka-Yoke: Se trata de dispositivos o mecanismos que ayudan a prevenir errores antes de que sucedan, o los hace muy obvios para que el trabajador los identifique y los corrija a tiempo. El objetivo de esta herramienta es eliminar los defectos de un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presentan lo antes posible.

4. HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO LEAN

Es de anotar que algunas de las empresas participantes en este proyecto habían tenido algún tipo de aproximación a Lean Manufacturing en años anteriores, en razón a que realizaron algunos ejercicios de aplicación de algunas herramientas; por ésta razón se consideró conveniente llevar a cabo un diagnóstico en cada una de ellas para conocer el grado de conocimiento e implantación de estas; así se podía conocer el estado actual de su implantación y orientar el plan de acción a seguir durante la ejecución del proyecto, enfocándose en las fortalezas y el trabajo para contrarrestar las debilidades. El diagnóstico se realizó sobre tres variables claves: Cultura, Liderazgo y el grado de implementación de Herramientas Lean que se pudiera tener en las compañías, ya que como se mencionó, algunas de estas habían adelantado algunas prácticas al respecto.

El diagnóstico representa uno de los principales pasos que posee una metodología para la implementación de Lean Manufacturing (Niño y Bednarek, 2010), éste corresponde a un instrumento en el cual se definieron un conjunto preguntas y de instrucciones de diligenciamiento bajo los siguientes parámetros: Se sugirió que era recomendable si las respuestas eran proporcionadas por un grupo interdisciplinario compuesto por el líder del proyecto, el director (gerente o jefe) de manufactura, y representantes a nivel profesional de las áreas de calidad, diseño, ingeniería, mantenimiento, gestión humana y otros posibles interesados que el líder identificara. Se animó a los participantes de las diferentes compañías a que contestarán con toda sinceridad, aclarando que no se trataba de una prueba, esto es, no se tendrían respuestas ni buenas ni malas.

Las dimensiones empresariales que se evaluaron fueron Liderazgo, Aplicación de Herramientas Lean y Cultura (Zuleta Consulting, 2013), como se muestra en las tablas 1, 2 y 3 y los criterios de cada una de ellas fueron calificados de 1 a 5 (siendo 5 la mayor calificación y 1 la menor).

Tabla 1. Criterios de la dimensión Liderazgo

LIDERAZGO		
1. Compromiso directivo	5. Sistema de información	9. Estructura
2. Enfoque al cliente	6. Toma de decisiones	10. Pensamiento ágil
3. Planeación Hoshin	7. Promoción/divulgación de información	11. Cadena de suministros
4. Comunicación	8. Lean accounting	

Tabla 2. Criterios de la dimensión Herramientas Lean

Herramientas Lean			
12. 5's	17. SMED	22. SPC	27. Jerarquización de producto / Proceso
13. Andon	18. TPM	23. Kanban	28. Producto No conforme

14. VSM	19. Trabajo estándar	24. Heijunka	29. Respuesta rápida
15. Kaizen	20. POKA YOKE	25. 8 D's	30. Estaciones de Verificación
16. Manufactura celular	21. Lean Office	26. AMEF	31. Lecciones Aprendidas

Tabla 3. Criterios de la dimensión Cultura

Cultura		
32. Trabajo en equipo	36. Entrenamiento de La integración de herramientas y metodologías de mejora	39. Documentación
33. Educación	37. Reconocimiento	40. Administración del conocimiento
34. Seguridad	38. Compromiso social	41. Medio ambiente
35. Desarrollo multihabilidades		

5. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

De la realización del diagnóstico empresarial aplicado a los distintos criterios de las dimensiones Cultura, Herramientas Lean y Liderazgo, ya que éste último tiene que ver con el hecho de que los empleados son un factor crítico en los procesos de implementación exitosa de Lean (Mielkea, 2013), se encontraron algunas evidencias importantes como la que hace referencia a que algunas empresas tuvieron alguna aproximación a Lean Manufacturing; porque en años anteriores se ejecutaron algunos ejercicios, pero estos no tuvieron continuidad y además se pudo observar una baja apropiación actual de las herramientas trabajadas en su oportunidad.

En la figura 1 se muestra que para el conjunto de las catorce empresas (tres ensambladoras y once proveedores), se obtuvieron bajos puntajes de aplicación de Lean Manufacturing con respecto a los distintos criterios de las tres dimensiones estudiadas. Así por ejemplo, con respecto a Cultura Corporativa, ya que esta puede influir en el éxito y fracaso de la aplicación Lean (Bhasin, 2012), en la figura 1 se observa que el valor de calificación más alto corresponde a Medio Ambiente con 3.5, mientras el más bajo es el de Reconocimiento con 2.4 (Zuleta Consulting, 2013). El bajo grado de implementación de las herramientas Lean que se evidenció del diagnóstico realizado en este proyecto es consecuente con lo reportado en otros estudios donde se ha encontrado que en algunos casos, las empresas han tratado asumir un gran número de aplicaciones o técnicas Lean que puede conllevar a la dispersión del esfuerzo y no lograr los resultados planteados; por lo que la recomendación tiene que ver a que inicialmente más bien se evalúen y seleccionen las herramientas más recomendables a través de la identificación de propósitos claros para su implementación, de tal forma que los conceptos de valor y de desperdicio de la manufactura esbelta, logren todo su potencial (Pérez et al).

En cuanto al empleo de las Herramientas Lean, si bien las compañías participantes del proyecto ya habían tenido alguna aproximación a la implantación de estas herramientas, se encontraron calificaciones aún menores para un mayor número de criterios. Por ejemplo, se observa en la figura 1b que herramientas Lean que se estipulaba eran más conocidas como 5'S, SPC (control estadístico de procesos), SMED y Kaizen, presentaron calificaciones bajas (2.6, 1.7, 1.9 y 2.4 respectivamente). Igual situación se visualiza en la figura 1c, el liderazgo en la implantación y sostenimiento de Lean fue en general muy bajo (Zuleta Consulting, 2013), encontrándose la mayoría de criterios por debajo de 3.

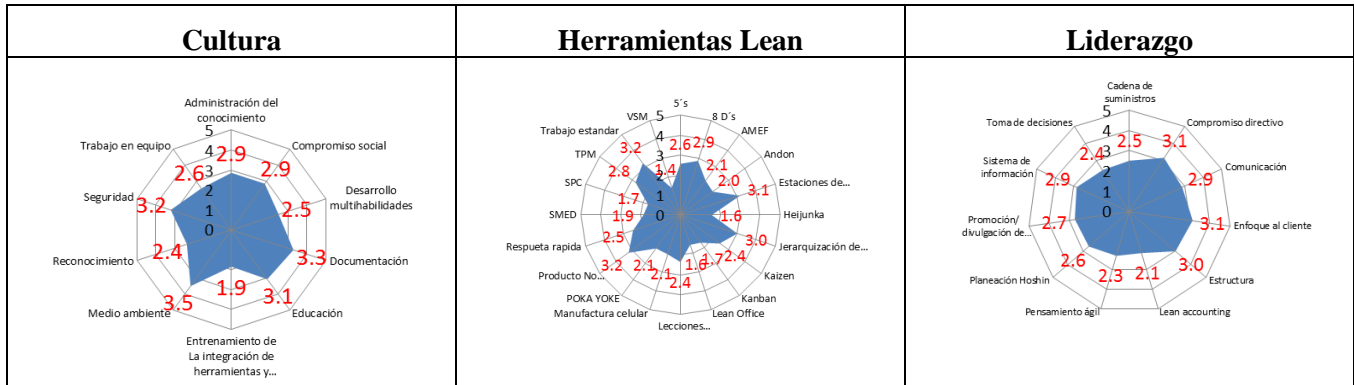


Figura 1. Resultados del diagnóstico Lean sobre las diferentes dimensiones: a. Cultural, b. Estado de aplicación de las Herramientas Lean, c. Liderazgo (Zuleta Consulting, 2013).

En la figura 2 se aprecian los resultados del diagnóstico realizado en una de las compañías proveedoras participantes en el proyecto, la cual muestra cómo se encontró el estado de la Cultura, la utilización de Herramientas Lean y el Liderazgo hacia esta práctica. Se observa que se presentaron bajos valores en los distintos criterios de estas dimensiones organizacionales, donde las calificaciones en la mayoría de las áreas se obtuvieron entre de 1 y 2 y solo un aspecto, el de planeación Hoshin Kanri, presentó una calificación de 3. Con base en estos resultados, se elaboró un plan específico para cada empresa, el cual fue concertado a continuación y ajustado en una reunión con cada una de ellas, a sus necesidades particulares.

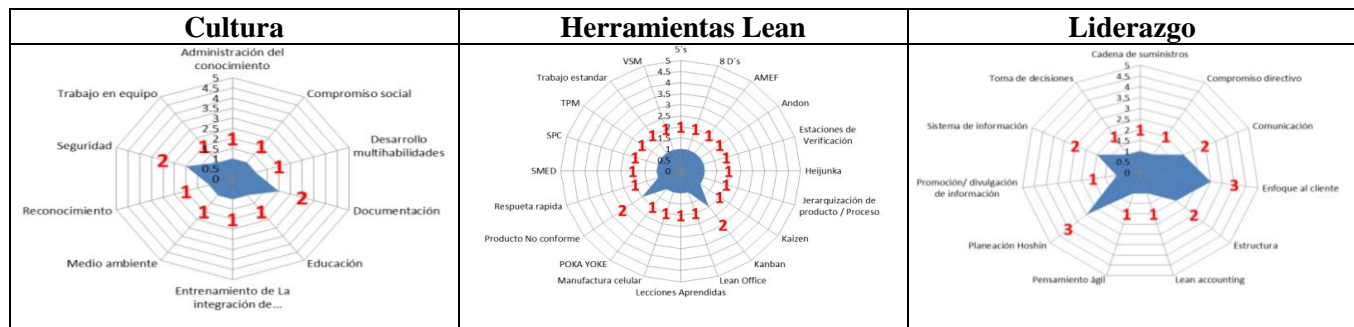


Figura 2. Resultados del diagnóstico en un proveedor (Zuleta Consulting, 2013)

De acuerdo con el diagnóstico realizado, que además fue validado con el líder de cada empresa para llegar a un consenso, se planteó la propuesta de la elaboración de planes de trabajo, donde además se identificó un área piloto a trabajar para iniciar con la aplicación de las herramientas seleccionadas específicamente y con el orden de implementación que se acordó entre el grupo consultor y cada una de las compañías, como se muestra en los planes de trabajo.

6. PLANES DE TRABAJO

Las diferentes actividades y herramientas Lean a proponer en un plan de acción pueden ser variadas en su complejidad, por lo tanto, deben balancearse los costos y tiempo de implementación, para no sobrepasar la capacidad de gestión de las empresas y reducir las posibilidades de que el proyecto de Lean Manufacturing pueda fracasar.

Metodología de ejecución de las intervenciones

Teniendo en cuenta la calificación obtenida durante el diagnóstico, el conocimiento de los procesos productivos y las conversaciones sostenidas con las ensambladoras y los proveedores, se propuso la aplicación de una metodología que contempló las siguientes acciones (Zuleta Consulting, 2013): Intervención, Evento de Mejora y Evento Kaizen, como se especifica en la tabla 2.

Tabla 2. Acciones macro para la ejecución de los planes de trabajo en cada una de las empresas (Zuleta Consulting, 2013).

Metodología	Aplicabilidad	Descripción
Intervención	A empresas que hayan obtenido calificaciones de 3.9 o menos en la herramienta del diagnóstico realizado	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento en la herramienta 2–3 horas • Plan de actividades según la empresa, desarrollo de actividades y plan de trabajo con el fin de implementar la herramienta 4–5 horas. • Seguimiento e informes 1 hora • Trabajo del líder 140 horas como mínimo
Evento de mejora	A empresas que hayan obtenido 4 o 5 en la calificación y expresaron su necesidad de trabajar en la mejora de la herramienta	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento o no, según se defina con la empresa (se verifica aplicabilidad y alcance) 2–3 horas. • Plan de actividades con miras a mejorar el estado actual de la herramienta 4–5 horas. • Seguimiento e informes 1 hora • Trabajo del líder 140 horas como mínimo
Evento Kaizen	Empresas que obtuvieron 4 o 5 en la calificación pero no expresaron necesidad de trabajar la herramienta; esta metodología va enfocada a trabajar en objetivos puntuales que se definirán durante el recorrido del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de mejora enfocada en un indicador específico que cubra los requerimientos para ser ejecutado como tal, se fija entre la empresa y el consultor 8 horas • Seguimiento e informes 1 hora • Trabajo del líder 140 horas como mínimo

Con el ánimo de reunir más elementos para enriquecer la metodología de intervención Lean en las áreas piloto definidas en cada una de las empresas y que condujera a obtener los resultados del logro de objetivos e indicadores, se propuso de manera particular para este proyecto, llevar a cabo un despliegue de las herramientas, inicialmente en una celda con características muy similares a las del área piloto, con acompañamiento virtual y/o digital por parte del equipo de consultoría y de acuerdo con factores como costo, impacto y criticidad.

Con respecto al cierre del proyecto, al final de la implementación de cada una de las diversas herramientas, se propuso otorgar un plazo de un mes para hacer las entregas de informes, reportes, certificaciones y de esta forma reunir información que permita adelantar los correctivos del caso.

Una etapa importante definida en el proyecto fue la concerniente a los Entregables que se espera recibir por parte de los líderes y del equipo de consultoría. Los primeros deberán entregar informes mensuales de avance y de las evaluaciones parciales de intervención que se programen. En tanto para los consultores, se propuso que entregaran a las empresas informes por intervención, presentaciones, videos, formatos y procedimientos documentados necesarios para la implementación de las diferentes herramientas previstas.

De acuerdo con las buenas prácticas de implementación de Lean Manufacturing, se definió como parte del método de trabajo, que a continuación de realizado el diagnóstico y antes de iniciar con la ejecución del plan de trabajo, se adelantara una sensibilización hacia la gestión del cambio, para ayudar a garantizar que se cumplan las actividades de implementación de las herramientas. La etapa siguiente consistirá en el trabajo con herramientas de planeación y gerenciamiento, que proporcionen bases sólidas al proyecto durante la ejecución y contribuyan al logro de los resultados.

Así, para la implementación de la primera herramienta, denominada de Hoshin Kanri (planeación), se le solicitó a cada empresa identificar una celda de despliegue específica con el propósito de asegurar la transferencia del conocimiento y experiencia con al menos una réplica antes del trabajo completo en el área piloto seleccionada.

En la figura 3 se presenta el plan de trabajo elaborado para una empresa proveedora que hace parte del proyecto. Con base en los resultados del diagnóstico y de la concertación entre el equipo de consultoría y el líder designado por la empresa, se definió este conjunto de herramientas Lean como las más pertinentes para lograr los resultados de los objetivos e indicadores del proyecto y a ejecutar durante un periodo de 12 meses.

Descripción	Tiempo (Horas)	MESES - 2014											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hoshin kanri	8	■											
Gerencia de proyectos	8		■										
Cadena de suministros	8			■									
VSM	8				■								
5S	8					■							
Gerencia visual	8						■						
Manufactura celular	8							■					
Poka-Yoke	8								■				
Andon	8									■			
Trabajo estándar	8										■		
Entrenamiento estándar	8											■	
Respuesta rápida	8												■

Figura 3. Plan de trabajo elaborado para una de las empresas participantes en el proyecto (Zuleta Consulting, 2013).

7. CONCLUSIONES

Uno de los hallazgos significativos que se encontraron con el ejercicio de aplicación del diagnóstico, fue el de conocer que un número importante de empresas habían trabajado la aplicación de algunas de las herramientas Lean en años anteriores y por diversas circunstancias no continuaron con su implementación completa y sostenida en el tiempo. Este fue el caso por ejemplo de la herramienta 5´S; también se identificó que un importante número de compañías tenían nociones de la técnica Poka-Yoke y en un grupo de cinco de ellas se observaron bases en otras herramientas Lean, sin embargo ninguna las implementó en un 100%.

Las anteriores situaciones condujeron a determinar que era importante plantear la implementación del grupo de herramientas definidas para cada una de las compañías en un área piloto seleccionada como la de mayor probabilidad para lograr los objetivos e indicadores y que por lo tanto, se podría esperar obtener un mayor impacto; esto se llevó a cabo en concertación con las distintas empresas y donde además se corroboró que esta situación permitiría a los líderes tener un mejor control de los procesos de implantación de Lean Manufacturing y alcanzar los resultados esperados.

Durante la ejecución del diagnóstico también se identificó que uno de los principales factores que condujo a que los ejercicios de implementación de Lean Manufacturing que se trabajaron en algunas de las empresas participantes de este proyecto en años anteriores no se sostuvieran con el tiempo, se debió principalmente a una falta de compromiso de la alta dirección en apoyar el proceso con la asignación de recursos, específicamente el de asignar un líder con disponibilidad de tiempo suficiente para dirigir el proyecto y llevar a cabo las tareas asignadas. Por esta circunstancia, una de las recomendaciones resultantes del diagnóstico por parte del grupo de consultores, fue la referida a que la alta dirección de las empresas debían asignar un responsable con los recursos necesarios para cumplir satisfactoriamente su labor, como son por ejemplo, la dedicación específica por un determinado número de horas que se determine de acuerdo con las condiciones de cada compañía y durante el tiempo de transcurso del proyecto, al igual que el apoyo logístico de diferentes áreas de cada organización donde se requiera éste.

REFERENCIAS

- ANDI, Cámara Automotriz (2014). “La industria Automotriz en Colombia”. <http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=76&Tipo=2>, revisado el 02/28/2013.
- Bhasin S. (2012). “Performance of Lean in large organizations. Journal of Manufacturing Systems”. No. 31. Pp. 349–357.
- Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas (2012). “Séptimo Estudio Sociodemográfico de los usuarios de motos en Colombia”, pp. 35. Bogotá, Colombia.
- Dombrowskia, U. and Mielkea, T. (2013). “Lean Leadership fundamental principles and their application”. Procedia CIRP, No. 7. Forty Sixth CIRP Conference on Manufacturing Systems, pp. 569–574.
- Melton, T. (2005). “The benefits of lean manufacturing What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. Chemical Engineering Research and Design”. No. 83 (A6), pp.662–673.
- Niño L. y Bednarek M. (2010). “Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en PyMES industriales mexicanas”. Ide@s Concyteg, No. 5 (65). Ciudad de México.
- Niño, Navarrete Ángela y Olave, Triana Carolina (2004). “Modelo de aplicación de herramientas de manufactura esbelta desde el desarrollo y mejoramiento de la calidad en el sistema de producción de Americana de Colchones”. Tesis de Grado Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Pérez, G. et al. (2007). “Manufactura esbelta en la PYME. Pequeños cambios grandes resultados”. XI International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, Madrid, September 5th-7th.
- Rachna Shah and Peter T. Ward (2007). “Defining and developing measures of lean production. Journal of Operations Management”. No. 25, pp. 785–805.
- Salah A.M. Elmoselhy (2013). “Hybrid lean–agile manufacturing system technical facet, in automotive sector. Journal of Manufacturing Systems”. No. 32, pp. 598– 619.
- Zuleta Consulting (2013). Informe de resultados del diagnóstico empresarial en el estado de implantación de Lean Manufacturing y planes de trabajo en un grupo de empresas del sector de Motocicletas colombiano. Medellín, Colombia.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.