

Gestionar el conocimiento aplicado en las herramientas Lean Manufacturing a través Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA)

Sonia Jaquelliny Moreno Jiménez, Diana María Montoya Quintero,
Instituto Tecnológico Metropolitano ITM
Colombia

Sobre autores

Sonia Jaquelliny Moreno Jiménez: Analista de producción y calidad de Papelería Mundo Copias. Integrante del grupo GNOMON, integrante del semillero herramientas para la productividad SIPRO docente de apoyo y estudiante de la Maestría en Gestión de Innovación Tecnológica, Cooperación y desarrollo regional del Instituto Tecnológico Metropolitano con estudios en Tecnología en Calidad, Tecnología en Producción, Ingeniería de Producción, Pedagogía para docentes no profesionales.

Correspondencia: jaquemj24@mail.com

Diana María Montoya Quintero: Licenciada en Docencia de Computadores de la Universidad de Medellín, Magister en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Medellín. Doctora en Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional. Líneas de Investigación y experiencia en: Sistemas Basados en Conocimiento, Ingeniería del Conocimiento y Gestión, Ingeniería del Software. Actualmente se desempeña como docente investigadora en el ITM en el Departamento de Calidad y Producción. Líder de la línea de investigación en calidad y Metrología. Su experiencia investigativa se centra en las líneas de investigación.

Correspondencia: dianamontoya@itm.edu.co

Resumen

Esta investigación va dirigida al público en general tanto para estudiantes e ingenieros de producción, industrial y de calidad, enfocados de forma interdisciplinaria en procesos actualizados en ciencia innovación y tecnologías, con relación en la Gestión del Conocimiento (GC) y los Objetos Interactivos de Aprendizaje(OIA) como herramienta pedagógica para brindar apoyo a los procesos productivos de las organizaciones. En este sentido existe una necesidad dentro de las organizaciones que enfrentan retos constantemente en los procesos de producción y calidad a la medida de no lograr identificar cual sería la mejor estrategia para gestionar el conocimiento aplicado de las herramientas Lean Manufacturing, las cuales buscan mejorar los procesos de productividad. En esta investigación se propone la digitalización y almacenamiento de esta información a través de un OIA para las organizaciones, y usuarios interesados en el tema de igual forma se da cumplimiento a uno de los deberes de la NTC ISO 90001:2015 en el literal 7,2 en la conservación de la información documentada y apropiada.

Palabras Claves: Gestión del conocimiento, Lean Manufacturing, Objetos Interactivos de Aprendizaje, las Tecnologías de Información y Comunicación y Norma técnica Colombiana ISO 90001: 2015.

Abstract

This research is aimed at the general public for students and engineers in production, industry and quality, who are focused in a multidisciplinary way on updated processes in science, innovation and technologies (Knowledge Management (CG) and Interactive Learning Objects (OIA)). To provide support to the productive processes of the organizations pedagogically. There is a need within organizations that constantly face challenges in the processes of production and quality, this is the failure to identify what would be the best strategy to manage the applied knowledge of Lean Manufacturing tools, which seek to improve productivity processes. This research proposes the digitization and storage of this information through an OIA for organizations, and users interested in the subject. Likewise, compliance with one of the requirements of NTC ISO 90001: 2015 is given in section 7.2 in the conservation of documented and appropriate information.

Keywords: Knowledge management, Lean Manufacturing, Interactive Learning Objects, Information and Communication Technologies and ISO 90001: 2015.

Introducción

La gestión del conocimiento es un factor generador de ventajas competitivas en la organización y que involucra proyectos que buscan capturar y crear nuevo conocimiento, “ el conocimiento adquirido mediante el aprendizaje organizativo como el adquirido por otras vías debe ser gestionado adecuadamente” (Ordoñez de Pablos). Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), “han venido a revolucionar muchos aspectos de la vida del ser humano”(De, Cantero, Luis, & Pérez) además como estrategia y medio de divulgación, que puede ser realizada por un Objeto Interactivo de Aprendizaje OIA sin presencia de gestión por un humano, al transferir el conocimiento. Y tienen como finalidad, organizar, adquirir y comunicar el conocimiento explícito de las herramientas Lean Manufacturing “que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios” (Correa) para los procesos de producción y calidad, teniendo en cuenta que uno de los factores importantes en la competitividad empresarial y está estrechamente relacionada con la toma de decisiones, estrategias y productividad de las organizaciones fortaleciendo las áreas de calidad, producción y toda la organización en general.

A partir de la presente investigación se diseñó un OIA como un recurso de apoyo para gestionar el conocimiento en las organizaciones, teniendo en cuenta como estrategias las escenas interactivas, videos motivadores obtenidas de las experiencias del capital intelectual, los activos intangibles de la organización y las herramientas de Lean Manufacturing, dando un valor agregado al proceso de formación y capacitación del personal.

En este sentido las organizaciones de la industria y la educación siempre han creído que sus activos físicos y financieros son los únicos que tienen la capacidad de generar ventajas competitivas sostenibles, pero descubren que los activos intangibles ósea el conocimiento de las

personas (un activo intangible es todo aquello que una organización utiliza para crear valor como lo es el capital humano y el capital intelectual) son los que aportan valor significativo para la sostenibilidad de cualquier organización.

El concepto de capital intelectual y capital humano está íntimamente relacionado, pero no son lo mismo. El capital intelectual tiene un significado más amplio que incluye el conocimiento acumulado por una organización en su gente, sus metodologías, patentes, diseños y relaciones, el capital humano es un subconjunto de ese concepto, esencialmente, tiene que ver con la gente, con su intelecto, su conocimiento y su experiencia (Bazaco Boullon & Rojs Diaz, 2002, p. 26).

La gestión de conocimiento es un concepto dinámico o de flujo (Fainholc, 2006) afirma que “la gestión del conocimiento es un papel central en el planteamiento estratégico situacional de toda organización educativa en general” (p. 1) además la (Técnica, 2015, p. 16) NTC ISO 90001:2015 en el literal 7,2 que tiene como debe para una organización el conservar la información documentada apropiada el literal 7.1.6 Conocimientos de la organización: La organización debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios. Estos conocimientos deben mantenerse y ponerse a disposición en la medida en que sea necesario (p. 16). Al lado de ello la gestión del conocimiento aplicado de las herramientas Lean Manufacturing tiene un gran reto y es que el conocimiento propiamente dicho no se puede gestionar como tal. Sólo es posible gestionar el proceso y el espacio para la creación de conocimiento, por tal motivo hemos incluido los OIA como medio de difusión de la filosofía empresarial Lean Manufacturing, y así lograr que el capital intelectual en las organizaciones tenga la capacidad de pensar y auto contribuir en su hacer, logrando optimar y crear cosas nuevas.

En las organizaciones busca elaborar operaciones para la sociedad de la información y el conocimiento el concepto de "sociedad de la información y el conocimiento" hace referencia a un paradigma que está produciendo profundos cambios en nuestro entorno, (Botero & Villegas, 2012) indican que “el conocimiento están transformando las sociedades modernas” (pág. 27) esta transformación está impulsada principalmente por los nuevos medios disponibles para crear y divulgar información con el uso de las tecnologías digitales.

A su vez, el apoyo a las experiencias innovadoras pretende partir de la práctica en las aulas para identificar aquello que funciona, lo que alcanza los objetivos propuestos y lo que compromete a la comunidad educativa en el esfuerzo por una educación de mayor calidad. La difusión de los ejemplos de buenas prácticas que suponen esas experiencias innovadoras pretende ilusionar a los diferentes actores educativos en la búsqueda de nuevos caminos para mejorar la educación en los nuevos escenarios de la sociedad del conocimiento (Carreiro, 2011, p. 8)

Además, toda acción de aprendizaje está estrechamente relacionada con actividades para gestionar el conocimiento, basándose con la información que la organización sugiere transmitir al personal capacitado. Por lo anterior el contenido del OIA crea oportunidades y una ventaja competitiva dentro y fuera de las organizaciones de forma estructural.

La gestión del conocimiento y el capital intelectual son dos conceptos que han captado enorme interés, tanto en el mundo empresarial como en el académico. Muchas páginas se han escrito sobre la necesidad de relacionar el capital intelectual de la empresa con los objetivos estratégicos, y ahora un número importante de empresas está experimentando con enfoques de gestión de capital intelectual para alcanzar este objetivo a partir de estos esfuerzos han sugerido diferentes métodos de gestión, medición y elaboración de informes de capital intelectual, con gran relevancia a nivel internacional.(Monagas-Docasal, 2012, p. 143)

La capacitación continua del personal en una organización fortalece el sentido y propósito del personal hacia la organización, cambia comportamientos y actitudes entre las diferentes áreas de la empresa e integra generando una cultura orientada al conocimiento.

1. Ambientes de Aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje están compuestos por la familia, el ciberespacio, las instituciones educativas, la sociedad, la ciudad y el ambiente etc. (César, Collazos, Guerrero, & Vergara, 1996) afirman que “el aprendizaje ocurre cuando se resuelve un problema” (p. 2). Los ambientes de aprendizaje también hacen referencia a la organización del espacio, disposición y distribución de los recursos didácticos, el manejo del tiempo y las interacciones que se permiten y se dan en el aula

En este sentido, señalan Fullan y Stiegelbauer (1991) como la incorporación de nuevos materiales, nuevos comportamientos y prácticas de enseñanza y nuevas creencias y concepciones, etc., son cambios que están relacionados con los procesos de innovación en cuanto a mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje.(Naharro, Espinosa, González, Cerdá, & Felix, 2017, p. 3)

2. Herramientas Lean Manufacturing

Herramientas que utiliza la empresa para la reducción en el coste de producción y los desperdicios, todo valor no añadido e innecesario que la empresa debe eliminar para lograr la máxima rentabilidad, para (Nieto, 2017) afirma que “ La palabra “lean”, se traduce como flaco, magro, esbelto, ajustado, y podríamos traducir el “Lean Manufacturing” como manufactura magra, esbelta, ajustada, es decir, sin grasa, no obstante como muchas otras técnicas se ha dejado su nombre en inglés” (p.6) al respecto es conveniente decir que las herramientas Lean Manufacturing reducen costes de tiempo y entregan aumentando la calidad.

Para (Eduardo & Rodríguez, 2017) afirma que para “realizar la una correcta investigación se tiene en cuenta las herramientas clásicas que permiten evaluar los procesos de las diferentes áreas y de esta manera atacar las problemáticas presentes”(p. 12), donde aplicando estos resultados en el uso de las herramientas Lean generan claridad en los desperdicios encontrados en el sistema, garantizando la reducción de estos.

Arrieta & otros basándose en una revisión literaria indican que, en la actualidad, las empresas colombianas buscan ser más competitivas a nivel nacional e internacional, para lo cual están implementando estrategias que contribuyan a una alta productividad y garanticen la calidad en los productos y servicios que ofrecen. Es por esto, por lo que se ha visto la necesidad de adoptar la filosofía de manufactura esbelta como elemento diferenciador y de éxito que garantice una alta competitividad en el mercado.(2011, p. 1).

La aplicación del modelo Toyota o Lean Manufacturing aporta valor eliminando desperdicios existentes en la organización al mismo tiempo todos los agentes de la empresa son responsables de este reto como lo citan en el artículo Las claves del éxito Toyota “*una dirección comprometida, una formación adecuada y una cultura que haga que la mejora sostenida sea el comportamiento habitual desde el taller hasta la dirección*” (2009, p. 9). Las herramientas Lean Manufacturing contienen tres ejes estratégicos como lo expresa la tabla 1 en ese orden de ideas serán incluidos en la construcción del OIA.

Tabla 1 Herramientas Lean Manufacturing más usadas

Herramienta Lean Manufacturing	Breve Descripción	Autores
Justo a tiempo	Ohno estableció las bases del nuevo sistema de gestión JIT/Just in Time (Justo a tiempo), también conocido como TPS (Toyota Manufacturing System). El sistema formulaba un principio muy simple: “producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita”.	(Vizán, 2015, p. 13)
Jidoka o poka-yoke	El Jidoka consiste en proporcionar a las máquinas la capacidad de parar el proceso si detecta que no puede fabricar una pieza sin errores.	(Vizán, 2015, p. 14)
Kaizen	El significado del KAIZEN Proviene de dos ideogramas japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar. Así, podemos decir que “Kaizen” es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo”. Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos.	(Case, 2010, p. 1)
VSM	herramienta visual que representa los flujos de materiales y de información del proceso desde el aprovisionamiento hasta el cliente.	(Vizán, 2015, p. 83)
5S	5S es una filosofía de trabajo que permite desarrollar un plan sistemático para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que permite de forma inmediata una mayor productividad, mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la organización.	(Villacreses, Ph, & Castro, n.d., p. 2)
SMED	Sistemas empleados para la disminución de los tiempos de preparación.	(Vizán, 2015, p. 34)
TPM	El TPM, más que un tipo de mantenimiento es una filosofía, que encara los temas relacionados con el cuidado de los activos fijos productivos de manera integral, a diferencia del enfoque tradicional que dejaba toda la responsabilidad de esta labor al personal de mantenimiento.	(Al, n.d., p. 72)
KANBAN	Es una herramienta que ayuda a mejorar el flujo de materiales en una línea de ensamble. Usa una especie de “etiqueta de instrucción”, que sirve como orden de trabajo, informando acerca de lo que se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios, y en que se transportará ¹⁰ . En esencia los Kanban solo podrán ser aplicados en fábricas que tengan producción repetitiva.	(Rojas, 2012, p. 19)
GESTION VISUAL	Utilizan la gestión visual como soporte al sistema. La gestión visual se refleja en todas las actividades de los equipos tales como control de indicadores, técnicas de implicación del personal, seguridad, formación (polivalencia), ideas de mejora, condiciones de trabajo, estándares de calidad o informaciones de buenas prácticas de otros equipos Lean.	(Vizán, 2015, p. 68)

KPI's

Key Performance Indicator (Indicador Clave de Comportamiento). Métricas que permiten el seguimiento de los progresos de la mejora continúa en las empresas.

(Vizán, 2015, p. 162)

Fuente : elaboración propia tomada de(Vizán, 2015)

3. Las OIA como apoyo en la formación de las organizaciones

En el Marco de competencias de la UNESCO se hace hincapié en que no basta con que los docentes sepan manejar las TIC para que sean capaces de enseñar esta materia a sus alumnos. Los docentes han de ser capaces de ayudar a los estudiantes para que estos trabajen mancomunadamente, resuelvan problemas y desarrollen un aprendizaje creativo mediante el uso de las TIC, de manera que lleguen a ser ciudadanos activos y elementos eficaces de la fuerza laboral. Por consiguiente, en el Marco de competencias se abordan todos los aspectos de la labor pedagógica.(UNESCO, 2016, pt. 16)

La comprensión de la función de las TIC en la educación

Los planes de estudio y la evaluación

La pedagogía, Las TIC

La organización y la gestión

La formación profesional de los empleados con el uso de las TIC busca fortalecer y apoyar a las organizaciones en la transferencia del conocimiento y las herramientas Lean Manufacturing para facilitar el aprendizaje que pretenden servir de guía a las áreas formadoras del personal en la creación o revisión de sus programas de capacitación. Este proyecto entrecruza cuatro enfoques para reformar las organizaciones (alfabetismo en TIC, profundización del conocimiento, generación de conocimiento y herramientas Lean Manufacturing) con seis de los componentes del sistema educativo (currículo, política educativa, pedagogía, utilización de las TIC, organización y capacitación).

Po otra parte (Salinas 2004) indica que las TIC “supone grandes retos para las instituciones. Sobre todo, si al mismo tiempo se quiere asegurar la calidad de estos mismos procesos”(pág. 2) como guía en la formación en las organizaciones facilitan la evaluación y control de los temas planteados dentro del OIA definiciones y conceptos de las herramientas Lean Manufacturing, interacción del objeto, materiales didácticos online, resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las áreas de organización pueden auto controlar su trabajo que proponen actividades a los empleados y aprendices, evalúan sus resultados y proporcionan informes de seguimiento y control.

La incorporación de las TIC supone un cambio en sí mismo y, como todo proceso de cambio, genera reacciones ante el mismo de muy diversa índole y que cabe manejar con sumo cuidado. En este sentido, señalan Fullan y Stiegelbauer (1991) como la incorporación de nuevos materiales, nuevos comportamientos y prácticas de enseñanza y nuevas creencias y concepciones, etc., son cambios que están relacionados con los procesos de innovación en cuanto a mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje(Naharro et al., 2017, p. 2)

Metodología:

La presente investigación se realizó bajo un enfoque mixto, el cual toma elementos cualitativos y cuantitativos, cabe aclarar que, para este caso, el enfoque cualitativo es predominante ya que se basa en el análisis de información sobre herramientas de Lean Manufacturing y la búsqueda del modelo de gestión del conocimiento aplicado a la pedagogía para ser plasmados en el OIA y que contribuyen en cada detalle para su elaboración, el diseño, los videos, las escenas interactivas. Desde lo cuantitativo se aporta con una encuesta de satisfacción a un semillero de investigación a partir de una escala de medición con el fin de determinar el grado de satisfacción y posteriormente realizar mejoras.

El diseño de investigación es de carácter descriptivo debido a que estos

Buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danhke, 1989). Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se miden o recolecta la información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga. (Roberto Hernández Sampieri, 2006, p. 182)

De acuerdo con lo anterior la metodología usada para la investigación se desarrolló en 4 fases dándole solución a cada uno de los objetivos específicos que se tienen dentro de la investigación para hallar la meta final que es el objetivo general a continuación describo en cada una de las fases..

Fases del diseño OIA

Fase uno

Al identificar los diferentes modelos de gestión de conocimiento para seleccionar un modelo de apoyo para gestionar de las herramientas Lean Manufacturing. Teniendo en cuenta que los últimos años, en el ámbito de la llamada economía del conocimiento, como lo expresa Rodríguez (2006) la gestión del conocimiento se ha convertido en uno de los principales temas de investigación y, en el paradigma de gestión por excelencia, en el campo de la organización como lo expresa y gestión de instituciones empresariales.(p. 2) Después de hacer una investigación exhaustiva para seleccionar cual modelo de gestión del conocimiento era el apropiado para gestionar el conocimiento aplicado seleccionamos el modelo de Capital Intelectual de Gestión de Conocimiento de Skandia Navigator que se observa en la figura 1.



Figura 6 Modelo de capital intelectual, tomado de *Aproximación a una taxonomía de modelos de gestión del conocimiento* pag 83

Así mismo se selecciona el modelo que es considerado como una herramienta útil para medir y evaluar el capital intelectual de una organización y como un mecanismo que estimule el crecimiento de los negocios y la generación de innovaciones. El modelo divide al capital intelectual en dos partes: 1.- El capital humano y el staff; y 2.- El capital estructural (cartera de clientes, sistemas tecnológicos de información, procesos y capital intelectual). Estas dos partes son medidas con base en su situación actual dentro de la organización y su crecimiento futuro para poder cumplir con los objetivos estratégicos de la firma. (Correa Espinal, Gómez Montoya, & Cano Arenas, 2010, p. 86) Para lo cual

Se desarrolló un estudio de campo a través de las visitas de varias organizaciones del área metropolitana, donde se identificó a través de un análisis las caracterizaciones del modelo de gestión de conocimiento para su debida selección y casos de estudio donde se logró la implementación de las Lean Manufacturing.

Fase dos

Se establecieron las variables de las herramientas de lean Manufacturing que pueden brindar soluciones a los puntos de mejora identificados en los procesos de producción dentro de las organizaciones. Estos factores críticos se han relacionado con las 7 mudas o conocidos como los desperdicios que una organización debe mejorar para lograr ser competente, para ello no apoyamos en las siguientes variables.

Inventarios (IN): los inventarios en las organizaciones de eliminan con la Herramienta Lean JT (justo a tiempo).

Desde la perspectiva Lean/JIT, los inventarios se contemplan como los síntomas de una fábrica ineficiente porque:

- Encubren productos muertos que generalmente se detectan una vez al año cuando se realizan los inventarios físicos. Se trata de productos y materiales obsoletos, defectuosos, caducados, rotos, etc., pero que no se han dado de baja.
- Necesitan de cuidados, mantenimiento, vigilancia, contabilidad, gestión, etc.

- Desvirtúan las partidas de los activos de los balances. La expresión “inversión en stock” es un error, porque no ofrecen retribución sobre las inversiones y, por tanto, no pueden ser considerados como tales en ningún momento.
- Generan costes difíciles de contabilizar: deterioros en la manipulación, obsolescencia de materiales, tiempo empleado en la detección de errores, incremento del lead time con posible insatisfacción para clientes, mayor dependencia de las previsiones de ventas, etc.(Vizán, 2015, p. 22)

Proceso Innecesarios (PI): son conocidos como la sobre producción sucede cuando una organización realiza productos sin que sus clientes lo soliciten la herramienta de mejora para este progreso son 6 sigma y Kaizen.

- Six Sigma: Es una metodología para la mejora continua en la gestión industrial y de negocios que facilita métodos y técnicas estadísticas para que esta se produzca. Seis Sigma significa: seis veces la desviación estándar de un proceso (la sigma). Un proceso con variabilidad Seis Sigma dentro de límites tendrá 3,4 defectos por millón de oportunidades.(Vizán, 2015, p. 165)
- Kaizen: Significa “cambio para mejorar”, Involucra a toda la estructura organizacional y tiene costos relativamente bajos,.forma líderes para proponer mejoras en el largo plazo (Otros, 2017, p. 6).

Margen Operacional (MO): es la parte que se encarga de los indicadores. Las herramientas lean que puede ayudar a identificar los indicadores son el TPM y Control visual.

Los trabajadores llevan a cabo el mantenimiento regular del equipo para detectar cualquier anomalía. El enfoque se cambia de arreglar averías a prevenirlas. Dado que los operadores son los más cercanos a las máquinas, se incluyen en las actividades de mantenimiento y monitoreo con el fin de prevenir y proporcionar advertencias de mal funcionamiento (Abdulmalek & Rajgopal, 2007, p. 2)

El control y comunicación visual tiene muchas ventajas, entre ellas la rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información. Algunos indicadores son los indicadores de productividad y el análisis de Lean como lo ilustra la tabla 2, la gestión de indicadores es orientada a

- Objetivos, resultados y diferencias de indicadores de proceso.
- Gestión de la mejora continúa.
- Actividades de mejoras.
- Sugerencias.
- Proyecto en marcha.

Tabla 2 Indicadores de medición

Indicadores de medición de medios para analizar evolución de la Lean Manufacturing
Áreas de producción. Evaluación de procesos productivos y controles
<ul style="list-style-type: none">• Número de patentes/piezas en común entre los productos• Rotación de inventarios• Tiempos de entregas de las ordenes de los clientes• Porcentaje de entrega de las ordenes justo a tiempo realizada por los proveedores de la empresa• Implementación del mantenimiento productivo total
Áreas de recursos humanos. Evolución de participación del personal
<ul style="list-style-type: none">• Numero de sugerencia realizadas por empleados que se implementan al año• Numero de sugerencia realizadas por empleados que se implementan por año• Eventos taller Kaizen realizados• Porcentaje de trabajadores que conocen conceptos de Lean Manufacturing
Áreas de diseño. Evaluación de utilización de ingeniería concurrente en diseño
<ul style="list-style-type: none">• Indicadores para evaluar la aplicación de la ingeniería concurrente o simultaneas• Indicador de establecimiento de parámetro del diseño del producto• Indicador de porcentaje interno de defectos• Indicador de productos que se fabrican usando tecnología de grupo
Área logística. Evaluación utilización herramientas conjuntas con proveedores
<ul style="list-style-type: none">• Indicador de partes diseñadas en conjunto con los proveedores• Porcentaje de documentos intercambios con los proveedores en que se usa EDI• Cantidad de proveedores certificados con los que la empresa trabaja

Fuente: Elaboración propia tomado del libro *Lean Manufacturing*

Gestión del Cambio (GC): para analizar la gestión del cambio en cualquier organización se de hacer un análisis de la situación actual sin las herramientas Lean Manufacturing y la situación cuando ya se hayan implementado la Lean para este caso tenemos que las 5s

Conformado por: Seiri (Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización); Shitsuke (Disciplina).

- Evita problemas derivados del desorden y la falta de instrucciones.
- Proporciona bienestar, disciplina y un ambiente armónico. (Otros, 2017, p. 90)

Flujos de Información (FI): los flujos de información permiten observar cómo se encuentra los procesos en este caso tomo como ejemplo una implementación del VSM que permite la recopilación de cada proceso el Kanban que cada tarjeta permite la recolección de información.

El VSM permite observar la globalidad del proceso, conociendo las operaciones a detalle y cómo es el flujo del proceso general, lo que facilitó el entendimiento del proceso para la elaboración del presente trabajo y, a su vez, queda como herramienta de análisis de la empresa para seguir trabajando sobre este, siempre persiguiendo el mejoramiento continuo. (Buitrago, 2013, p. 111)

Kanban: es un sistema de jalar (pull system) es un sistema de comunicación que permite controlar la producción, sincronizar los procesos de manufactura con los requerimientos del cliente y apoyar fuertemente la programación. (Socconini, 2009, p. 277) y para (Jairo &

Betancurth, 2013) indican que el kanban “es un sistema innovador de tarjetas y en ciertos casos de señales electrónicas, que controla el sistema de producción justo a tiempo” (pg. 35).

Capacidad de Producción (CP): la herramienta SMED permite reducir tiempos de cambios de herramientas de trabajo al menor tiempo posible.

SMED - "Single Minute Exchange of Dies" Herramienta que ayuda a reducir tu tiempo de ajuste y cambios. Tiempo de Ajuste y Cambio Rápido no son lo mismo. Ajuste “Setup” es el tiempo de cambio de una pieza o ajuste de una producción a otra, Cambio Rápido “Change Over” es el tiempo de completado en la última pieza del producto bueno y el comienzo de la primera pieza buena del próximo producto (Vice-presidente, 2008, p. 12)

Estandarización mediante la instalación de nuevos mecanismos, plantillas y anclajes funcionales, elimina ajustes de tiempos muertos.

Productos no Conforme (PC): se refiere a todo producto o servicio que no cumple con los estándares de calidad.(Case, 2010) informa que la herramienta Kaizen ayuda a la reducción de inventarios, productos en proceso y terminados.

Indicadores (IND): es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico. Deber haber por lo menos un indicador por cada resultado y para ello se usan los indicadores de gestión los cuales se evidencia en la tabla 3.

En varios indicadores, se pretende imprimirle un sentido dinámico al análisis de aplicación de recursos, mediante la comparación entre cuentas de balance (estáticas) y cuentas de resultado (dinámicas). Lo anterior surge de un principio elemental en el campo de las finanzas de acuerdo con el cual, todos los activos de una empresa deben contribuir al máximo en el logro de los objetivos financieros de la misma, de tal suerte que no conviene mantener activos improductivos o innecesarios. Lo mismo ocurre en el caso de los gastos, que cuando registran valores demasiado altos respecto a los ingresos demuestran mala gestión en el área financiera.(Ácida & Patrimonial, n.d., pp. 7 & 8) como lo muestra la tabla 3 de indicadores

Tabla 3 Indicadores.

	1. Rotación de cartera	Ventas / cuentas por cobrar
Gestión	2. Rotación de activos fijos	Ventas / activo fijo
	3. Rotación de ventas	Ventas / activo total
	4. Periodo medio de cobranzas	(cuentas por cobrar*365) /ventas
	5. periodo medio de pago	(cuentas y documentos por pagar*365) /compras
	6. impacto gastos administrativos	gastos administrativos y ventas/ventas
	7. impacta de la carga financiera.	Gastos financieros/ventas

Fuente: Elaboración propia tomado de (José Vargas-Hernández, Gabriela Muratalla-Bautista, 2009)

Planeación Estratégica (PE): en toda organización debe existir planes de formación que permita a la empresa ser más competitiva en el mercado, el periodo formativo, dependiendo de cada área y función y del plan de implantación Lean planificado, la empresa debería contar con personal líder capacitado para: 5S, SMED, TPM, Jidoka,

- Diagnosticar el estado de un sistema productivo y establecer indicadores para evaluar el proceso de mejora continua.
- Promover, implantar y gestionar con éxito un programa de mejora continua basado en la eliminación de desperdicios.
- Crear e implantar sistemas de control del proceso para reducir o eliminar completamente los defectos.
- Concienciar a los operarios de la enorme importancia de su participación activa en los programas de propuestas para la mejora de los procesos.
- Planificar y organizar la implantación real de las técnicas básicas del Lean: 5S, SMED, TPM, Jidoka (Vizán, 2015, p. 108)

Cultura Organizacional (CO): Lean Manufacturing propugna la implicación del personal trabajando en grupos multidisciplinares cuyos miembros se comprometan con el cambio, aporten sus conocimientos y aprendan a mejorar de forma continua. Solo en estas condiciones puede llegarse a un cambio de “cultura” caracterizada por un estilo abierto y cooperativo de comunicación, deliberación y acción.

Estas condiciones ciertamente “ideales” solo pueden alcanzarse con un cambio completo en el compromiso y motivación de las personas en todos los niveles de la organización. Las personas deben querer y tener una actitud abierta al cambio, incluyendo una cierta tolerancia a la frustración ante las dificultades que seguro encontrará en el camino. Muchos autores señalan que la motivación en las personas se alimenta en el sistema Lean de forma natural al realizar trabajos más desafiantes, más autónomos y con mayor variedad, pero también es cierto que otros indican que hay un aumento de la intensidad en el trabajo y en el estrés además de una pérdida de autonomía y de libertad para decidir sobre sí adoptar riesgos o no. (Vizán, 2015, p. 103)

Fase Tres

Se define el proyecto formativo estableciendo los fundamentos teóricos del OIA. Ello implica que se analizaron las competencias que requieren desarrollar los usuarios para establecer las estrategias de aprendizaje que facilitan el tratamiento de los contenidos el cual se diseñó con las plantillas del grupo descartes de Colombia con formato HTML 5 y el editor notepad plus++.

En este diseño formativo se establecen los parámetros que permitan integrar los contenidos de las herramientas lean Manufacturing, la pedagogía necesaria para comunicar ese conocimiento, las caracterizaciones y la tecnología, los requerimientos funcionales y no funcionales de la propuesta:

Componentes del conocimiento en el OIA

- a) Gestión del conocimiento (Chaparro, 2001).

- b) Modelo de aplicación (Victoria, 2007).
- c) Componentes interactivos (Dorfsman, 2012)
- d) Videos motivadores (Urrutia & otros.)
- e) Videos de lección mono conceptual (Foro Educativo, 2014)
- f) Herramientas lean Manufacturing (Lean, 2010)

En la definición del proyecto se hace necesaria la determinación de la pertinencia y realidad de los contenidos mediante:

- g) Presentación del tema de gestión del conocimiento aplicado de las herramientas Lean Manufacturing.
- h) Especificar las metas formativas del OIA.
- i) La manera de explicar claramente los temas de la filosofía empresarial.
- j) La estructuración lógica de los contenidos sin que el usuario se vea obligado a un recorrido lineal por el OIA

Fase Cuarta

En la cuarta fase se valida en la web el correcto funcionamiento del OIA en formato de libro digital las figuras 2, 3 y 4 son ejemplos del diseño del libro interactivo “Gestión del conocimiento de la herramienta Lean Manufacturing” el cual fue difundido en el semillero herramientas para la productividad (SIPRO) para sí respectivo análisis v validación.



Figura 2 portada del libro

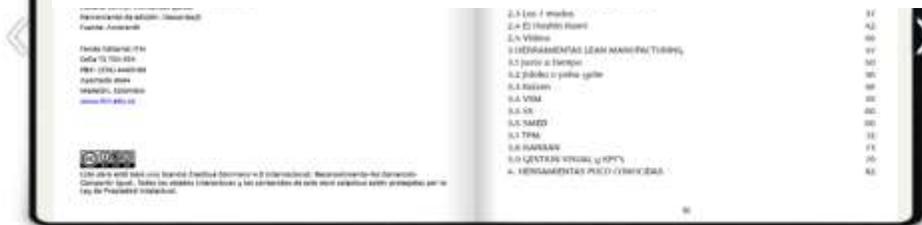


Figura 3 Introducción del Libro, elaboración propia



Figura 4 capítulo 1 Gestion del Conocimiento

Resultados:

En la presente investigación la clave del éxito y sobre todo la base que sustenta una estrategia de gestión del conocimiento es la gestión de información, ya que ello es lo que posibilita que por medio de los OIA se realice adecuadamente la adquisición, distribución, interpretación y almacenamiento del conocimiento y así ponerlo disponible para la persona u organización indicada, al precio adecuado, en el tiempo oportuno y lugar apropiado, para tomar la decisión adecuada.

Con el apoyo de los OIA se buscó “evaluar la contribución, del uso intencionado, por parte del semillero de investigación SIPRO y el grupo GNOMON, como apoyo motivador al mejoramiento del proceso de aprendizaje de las herramientas Lean Manufacturing.

Las TIC por sí mismas no desarrollan el pensamiento crítico, reflexivo y creativo de los alumnos; dependerá del cómo, para qué, por qué y cuándo usarlas en el quehacer pedagógico, se constituyen en herramientas de mucha utilidad en el proceso enseñanza aprendizaje, razón por la cual resulta fácil entenderlas a través de cualquiera de las teorías pedagógicas. La incorporación de las TIC a la práctica docente ha generado profundas transformaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje tradicional.

Metadatos

Según el Archivo General de la Republica de Colombia en el decreto 2609 de 2012 y de acuerdo con la norme UNE-ISO 23081-1:2008 los Metadatos: información estructurada o semiestructurada que permite la creación, la gestión y la utilización de documentos de archivo a lo largo del tiempo, tanto dentro de los ámbitos en que se crearon como entre ellos mismos.(2016,

p. 15) En la tabla 4 se presenta el esquema de los metadatos que identifican el OIA para las organizaciones.

Tabla 4 Metadatos, elaboración propia

GENERALIDADES	
Título	Gestión del conocimiento aplicado de las herramientas Lean Manufacturing
Descripción	Objetivo: Gestionar el conocimiento a través de los Objetos Interactivos de Aprendizaje que incluya las herramientas de Lean Manufacturing, como soporte, orientación y aplicación en los procesos de ingeniería de producción y calidad de las organizaciones.
Idioma(s)	Español
Palabras clave	Gestión del conocimiento, Lean Manufacturing, Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA), las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) e ISO 90001: 2015.
CICLO DE VIDA	
Versión	1.0
Autore(s)	Sonia Jaquelliny Moreno Jiménez, Diana María Montoya Quintero
Institución	Instituto Tecnológico Metropolitano
Fecha	Marzo de 2018
Contribución	
TÉCNICO	
Formato	HTML, pdf, xls, docx, avi, mp4, JS
Tamaño	16.6 MB
Ubicación	
Requerimientos	Google Chrome, Firefox, Opera, lector pdf, reproductor multimedia
Instrucciones de uso	Archivo info.html de la carpeta escenas
PEDAGÓGICO	
Interactividad	Teclado, Mouse
Tipo de recurso	Objeto Interactivo de Aprendizaje
Población objetivo	Estudiantes de Ingeniería de Producción, calidad, industrial y las organizaciones
Nivel de interactividad	En escala de 1 a 5 = 3.8
Contexto de aprendizaje	Educación superior presencial
LICENCIAS	
Costo	Libre
Derechos de autor	Instituto Tecnológico Metropolitano
RELACIONES	
Es parte de	
Derivado de	
OBSERVACIONES	
Uso educativo	Apoyo a la formación y capacitación de las organizaciones
Nivel educativo	Ingeniería
CLASIFICACIÓN	
Fuente de clasificación	Ingeniería aplicada
Ruta taxonómica	Introducción, video, teoría, aplicaciones, resumen, información

Fuente: Elaboración propia tomado de (Posibilidades et al., 2005, p. 3)

Agradecimientos

Agradecemos al semillero herramientas para la productividad (SIPRO) al grupo Gnomon, al grupo Descartes de Colombia y compañeros de maestría que con sus aportes fortalecieron el contenido del OIA.

Conclusiones

Los Objetos Interactivos de Aprendizaje tienen varias posibilidades de empleo, iniciando con la motivación y concentración de los participantes, hasta llegar a convertirse en una clase completa. Resultan una herramienta atractiva para quien interactúa con él, por el formato digital y los niveles de interactividad que tienen. Pueden ser utilizados de manera individual o colectiva, con o sin mediación del personal de capacitación. A partir de estas y otras características, tienen grandes posibilidades de contribuir a generar aprendizajes de calidad en las personas.

La creación de recursos digitales como los OIA hace que la tarea del docente o formador se redimensione, ya que este debe poseer las aptitudes suficientes en el uso de herramientas informáticas que junto con su habilidad para crear espacios en donde las personas permitan escenarios propicios para su aprendizaje.

El diseño del Libro interactivo crea un sistema de gestión del conocimiento donde las personas pueden apropiarse de las herramientas Lean Manufacturing para gestionar el conocimiento que está dentro de la organización y a que el OIA es un tutorial para que las organizaciones aprovechen este medio para

Bibliografía

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *Int. J. Production Economics*, 107, 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Ácida, P., & Patrimonial, E. (n.d.). Tabla de indicadores.
- Al, I. (n.d.). *Introducción al lean manufacturing*. Fundación PRODINTEC.
- Arrieta, J. G., Muñoz Domínguez, J. D., Echeverri, A. S., & Sossa Gutiérrez, S. (2011). APLICACIÓN LEAN MANUFACTURING EN LA INDUSTRIA COLOMBIANA. REVISIÓN DE LITERATURA EN TESIS Y PROYECTOS DE GRADO. *9th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, 11. Retrieved from http://www.laccei.org/LACCEI2011-Medellin/RefereedPapers/PE298_Arrieta.pdf
- Asier Toledano de Diego, N. M. S. & S. J. G. (2009). « Las claves del éxito de Toyota ». LEAN , más que un conjunto de herramientas y técnicas « The Toyota Way ». LEAN , more than a kit of tools and techniques. *Cuadernos de Gestion*, 9(111 a 122), 10.
- Bazaco Boullon, M. B., & Rojs Diaz, H. C. (2002). Summary for Policymakers. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis* (Vol. 1, pp. 1–30). Cambridge: Cambridge University Press.

- <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Botero, Marta Lucia Villegas, A. C. M. (2012). Educacion & Desarrollo. *Revista Institucional Del ICETEX*, 5, 72.
- Buitrago, P. P. V. J. H. B. P. P. V. J. H. (2013). *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO BASADA EN LEAN MANUFACTURING PARA LA DISMINUCION DE DESPERDICOS EN LA EMPRESA TORRE BLANCA AGENCIA GRAFICA*.
- Carreiro, R. (2011). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Retrieved from http://www.oei.es/publicaciones/detalle_publicacion.php?id=10
- Case, K. A. S. (2010). KAIZEN : UN CASO DE ESTUDIO. *Scientia et Technica*, (45), 59–64.
- César, A., Collazos, O. Δ., Guerrero, L., & Vergara, A. (1996). Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. *Universidad de Chile*, (10), 1–10. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41551142/Aprendizaje_Colaborativo_Un_cambio_en_el20160125-26126-ixow8k.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1507407245&Signature=zBpUQqyzemhzyvHdMQspT6NbOKs%253D&response-content-disposition=inline%25
- Chaparro, F. (2001). Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor de desarrollo. *Ciência Da Informação*, 30(1), 19–31. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652001000100004>
- Correa, F. G. (2007). MANUFACTURA ESBELTA (LEAN MANUFACTURING). PRINCIPALES HERRAMIENTAS. *Revista Panorama Administrativo*, 2(85 a 112), 14.
- Correa Espinal, A. A., Gómez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 26(117), 145–171. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(10\)70139-X](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(10)70139-X)
- De, J., Cantero, T., Luis, J., & Pérez, S. (2012). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional Ubiquitous Learning Environment with Augmented Reality and Tablets to Stimulate Comprehension of the Tridimensional Space. *RED Educacion a Distancia*, 37(1 a 17), 17.
- Dorfsman, M. I. (2012). La profesión docente en contextos de cambio : el docente global en la sociedad de la información The teaching profession in changing contexts : The global teacher in the. *RED- DUSC Docencia Universitaria En La Sociedad Del Conocimiento*, 60(Número 6), 191–203. Retrieved from <http://www.um.es/ead/reddusc/6>
- Eduardo, C., & Rodríguez, B. (2017). *Aplicacion de herraminetas lean manufacturing en los procesos de recepcion y despacho de la empresa HIF Romero S:A:S*. UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
- Fainholc, B. (2006). Rasgos de las universidades y de las organizaciones de educación superior para una sociedad del conocimiento , según la gestión del conocimiento. *Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento (RUSC)*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v3i1.267>
- Foro Educativo. (2014). MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA VICEMINISTERIOS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, BÁSICA, MEDIA Y SUPERIOR ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA ASOCOLME. *Ministerio Nacinal de Educación*, (92), 1–92. Retrieved from http://www.colombiaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf
- Gómez, D. R. (2006). Modelos para la creacion y gestion del conocimiento: una aprocimacion

- teórica. *Red de Revistas Científicas de America Latina, el Caribe, España Y Portugal*, 37(25–36), 16.
- Jairo, J., & Betancurth, C. (2013). *MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS LEAN MANUFACTURING EN EMPRESAS EDITORIALES MODEL FOR IMPLEMENTING LEAN MANUFACTURING TECHNIQUES IN GRAPHIC INDUSTRY*. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/12191/1/8912001.2013.pdf>
- José Vargas-Hernández, Gabriela Muratalla-Bautista, M. J.-C. (2009). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Actualidad Y Nuevas Tendencias*, 17(153 a 174), 22. Retrieved from <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/volv-n17/art10.pdf>
- Lean. (2010). 4. Lean Manufacturing 4.1, (26–34), 9.
- Monagas-Docasal, M. (2012). El capital intelectual y la gestión del conocimiento Intellectual capital and knowledge management, *XXXIII*(2), 142–150. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rrii/v33n2/rrii06212.pdf>
- Naharro, M., Espinosa, B., González, C., Cerdá, F., & Felix, G. (2017). Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia, (12), 12. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-318/Naharro.pdf>
- Nieto, J. M. (2017). Diplomatura en Lean Manufacturing. *Universidad EAFIT*, 1, 44. Retrieved from <https://leanmanufac.wikispaces.com/file/view/introducción+lean+manufacturing++javier+mejia+nieto.pdf>
- Ordoñez de Pablos, P. (2001). La Gestión del Conocimiento Como Base Para El Logro De una Ventaja Competitiva Sostenible: La Organización Occidental Versus Japonesa. *Investigaciones Europeas de Dirección Y Economía de La Empresa*, 7, 91–108.
- Otros, G. E. M. &. (2017). SUCCESS KEY FACTORS ON LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTATION , AT SOME COMPANIES BASED IN COLOMBIA. *Revista de La Facultad de Ciencias Económicas Y Administrativas. Universidad de Nariño*, XVIII nume(85 a 100), 16.
- Posibilidades, R. Y., Carreño, Á. B., Manuel, J., Garrido, M., Mundial, C., Mundial, C., ... Fernández Manjón, B. (2005). Especificaciones y estándares en e-learning. *Red Digital: Revista de Tecnologías de La Información Y Comunicación Educativas*, 27(6), 2. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1983584&info=resumen&idioma=SPA>
- Roberto Hernández Sampieri, C. F.-C. & P. B. L. (2006). *Metodología-de-La-Investigacion-4ta-Edicion-sampieri-2006.pdf*.
- Rojas, F. P. C. (2012). *MEJORAS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE SPOOLS EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA USANDO LA MANUFACTURA ESBELTA*. PONTIFICA CATOLICA DEL PERU.
- Salinas Ibáñez, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje Jesús Salinas. *Tecnología Educativa*, (1 a 20), 20.
- Socconini, L. (2009). *Lean Manufacturing paso a paso* (Grupo edit). Mexico.
- Técnica, N. (2015). COLOMBIANA NTC-ISO, (571), 47.
- UNESCO. (2016). Las TIC en la Educación. In *UNESCO* (p. 2). Retrieved from <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/teacher-education/unesco-ict->

competency-framework-for-teachers/

- Urrutia Beatriz, O., Arteaga Jaime, M., & Rodríguez Francisco Carlos Arévalo Mercado, Á. (2003). Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. *Universidad Autonoma*, (8), 1–8. Retrieved from http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-172721_archivo.pdf
- Vice-presidente, J. J. S. (2008). *Presentación sobre Manufactura Esbelta Lean Manufacturing Manufacturing ” Capitulo Estudiantiles del Depto . Ingeniería Química d del l RUM Lean.*
- Victoria, L. (2007). Gestion del conocimineto y capital intelectual. *Revista EAN*, 61(30), 39–68. Retrieved from <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/viewFile/415/409>
- Villacreses, K. F. B., Ph, D., & Castro, D. S. H. (n.d.). Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio, 1, 69–75.
- Vizán, J. C. H. M. & A. (2015). *Modern Manufacturing Engineering*. (J. P. Davim, Ed.), *Modern Manufacturing*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20152->