

VALUE STREAM MAPPING (VSM) FOR THE PROCESS OF PROFESSIONAL FORMATION

Salazar Ruiz, E.¹; Capuz Rizo, S.²; De Reza De La Cruz, S.¹; Padilla Velazquez, J. L.¹; Salinas Hernandez, C.³

¹ IT de Mexicali, ² Universitat Politècnica de València, ³ IT de Tijuana

Researchers, academics and even the National Development Plan 2012, converge about the insufficient entailment between university and the labor market. This results in a lack of harmony in the training of graduates of universities versus the reality of labor market. Formation gaps make the labor market apply additional resources to cover that formation gaps or himself detects the need to continue studying on his own to get a job. The underemployment and unemployment make the employability curve very high. At Baja California-Mexico, the interviews in different industries indicate that the recent graduate will take an average of three years to produce the required results and receive a good salary. We can assume that this situation has negative effects on the various fields of the national economy and we know there is not a exclusive Mexican problem.

The interest in developing this new job in order to provide relevant information to support formal opportunities for improvement in the process of forming a professional in university classrooms using the analogy of the production process in manufacturing, applying Lean tools (Lean Manufacturing) and mapping the value chain, or VSM for short English: "Value Stream Mapping".

Keywords: *Professional training; Lean manufacturing; VSM*

MAPEO DE LA CADENA DEL VALOR (VSM) EN EL PROCESO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Investigadores, académicos e incluso el Plan Nacional de Desarrollo 2012 convergen en la insuficiente vinculación entre la educación superior y el mercado laboral. Esto trae consecuencias como falta de sintonía en la formación universitaria de profesionistas versus la formación que requiere la realidad laboral. Los huecos formativos hacen que el mercado laboral aplique recursos adicionales que completen al egresado, o él mismo detecta la necesidad de continuar su formación por su cuenta, para poder conseguir un empleo.

Consecuentemente se presenta el subempleo y/o el desempleo que hacen una curva de inserción profesional-laboral muy alta. En el caso de Baja California-México, las entrevistas realizadas a distintas empresas, indican que el recién egresado tardará aproximadamente tres años en obtener un nivel y un sueldo adecuados. Podemos asumir que dicha situación produce efectos negativos en distintos ámbitos de la economía y sabemos que no es un problema exclusivo de México.

El interés de este trabajo es detectar oportunidades de mejoramiento del proceso de formación del profesionista en aulas universitarias mediante analogías del proceso de producción en manufactura, aplicando herramientas de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) como Mapeo de la cadena de valor, o VSM por sus siglas del inglés: "Value Stream Mapping".

Palabras clave: *Palabras clave; Formación profesional; Manufactura esbelta; VSM*

1. Introducción

El avance continuo de la tecnología, principalmente en los países más industrializados debería reflejarse a la par en la educación-formación en las universidades, adaptándose y actualizándose de manera permanente a las nuevas demandas de solución de problemas del entorno, evitando funcionar como simple generadora de profesionistas, dando por un hecho que el egresado se ajustará *de facto* al sistema productivo.

Para De Garay (2004), un sistema de educación superior de buena calidad es aquel que está orientado a satisfacer las necesidades del desarrollo social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano del país; es promotor de innovaciones y se encuentra abierto al cambio en entornos institucionales caracterizados por la argumentación racional rigurosa, la responsabilidad, la tolerancia, la creatividad y la libertad; cuenta con una cobertura suficiente y una oferta amplia y diversificada que atiende la demanda educativa con equidad, con solidez académica, y eficiencia en la organización y utilización de sus recursos. Para consideración de éste trabajo, los elementos inscritos en dicha definición son el ideal que cualquier centro universitario debiera seguir.

En México, en el Plan Nacional de Desarrollo 2012 (PND, 2012) se plantea la insuficiente vinculación entre la educación superior y el mercado laboral. Sabemos que es un reto preocupante en el mundo, pero son pocas las universidades que le hacen frente de manera categórica. Mucho está escrito en planes y programas de estudio; se establecen en papel ambiciosas metas y perfiles de egresados que finalmente resulta imposible de lograr, o incluso dichos planes y programas ya son obsoletos.

Como consecuencia, quedan importantes espacios vacíos entre lo planteado y lo desarrollado que no permiten que se presente de una manera plena y funcional la vinculación de la formación universitaria y el mercado laboral; aún más, es notable la falta de vinculación de las universidades con sus proveedores de alumnos, en éste caso con la educación media superior (bachillerato) y sus clientes principales que son las empresas y finalmente con la sociedad. Los mercados globales presionan por la re-estructuración de la educación superior para que éstas sean re-afinadas y re-ajustadas de manera continua y sostenida en un marco internacional.

Actualmente el mercado laboral se convierte en la universidad extendida, ya que transcurre un promedio de tres años, (según encuestas y entrevistas realizadas a gerentes de las empresas manufactureras de Mexicali, Baja California) para dotar de las herramientas, habilidades y actitudes necesarias en el profesionista recién egresado para el adecuado desempeño de sus actividades. Incluso el mismo profesionista está consciente de la necesidad de continuar su preparación post-licenciatura para poder obtener empleo bien remunerado. (E.Salazar et al. 2012).

En el caso de éste trabajo se aplica *Mapeo de la Cadena de Valor*, o VSM por sus siglas del inglés: "*Value Stream Mapping*" para estudiar el proceso de formación de Ingenieros Industriales en Manufactura, tomando como caso de estudio a los egresados de la generación 2008-2012 del Instituto Tecnológico de Mexicali, el cual es parte del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos que aportan de manera importante el mayor número de ingenieros del país. Destacando que VSM es una herramienta de *Manufactura Esbelta* muy utilizada en la industria manufacturera de la región para el análisis de procesos en búsqueda de oportunidades de mejora (Edtmayr; 2011.)

2. Objetivo General

Éste trabajo tiene como objetivo presentar un diagnóstico mediante analogía de un proceso de manufactura del proceso que se lleva a cabo para la formación de profesionistas *Ingenieros Industriales* del Instituto Tecnológico de Mexicali, que funcione como punto de partida para otros sistemas educativos similares.

Sabemos que hacer un estudio de los sistemas de manufactura o del proceso de producción de un artículo tiene menos aristas y más factores medibles y controlables que los sistemas educativos, ya que en la educación están involucrados factores sociales y políticos. Sin dejar de lado que la materia prima y el producto terminado son personas, lo que involucra variables difíciles de medir y de controlar. Por lo que en éste trabajo se aspira al menos a establecer un punto de partida para el desarrollo de estudios similares y búsqueda de mejoras mediante dicho instrumento de análisis.

2.1 Objetivos Específicos I

- a) Caracterizar el panorama actual del sistema educativo.
- b) Realizar analogía del sistema educativo de la formación de *Ingenieros Industriales* del Instituto Tecnológico de Mexicali vs la filosofía de *Manufactura Esbelta*.
 - i. Los ocho desperdicios
 - ii. Mapeo de la Cadena de Valor, o VSM por sus siglas del inglés: “*Value Stream Mapping*”
- c) Detectar aspectos de mejora en el sistema educativo actual.

3. Metodología

Para el desarrollo de éste trabajo como etapa inicial se realiza una revisión de la problemática actual de la educación superior. De ello podemos destacar algunos factores predominantes en el sistema educativo que determinan algunos porqués de la problemática actual de la educación superior de nuestro país y la realidad laboral.

3.1 Problemática en el Sistema Educativo

En primera instancia esta la percepción que la Educación Superior ha sido y aún es predominantemente teórica, desvinculada de la realidad que sufre la sociedad actual. Generalmente está enfrascada en funcionamientos y administraciones internas y cumpliendo solo de manera parcial con su responsabilidad social o su razón de existir que es la construcción de una sociedad próspera y equitativa. (Filmus, 1992; De Ibarrola, 2005).

En su sentido de individualidad ha formado “islas educativas” donde además de su insuficiente vinculación con el mercado laboral, también esta desvinculada de la educación media y media superior, y a causa de ello se ve obligado a ingresar a las aulas a estudiantes que no superan los conocimientos mínimos para su admisión, a efecto de no quedar sin población estudiantil, evitar críticas político sociales y para ser realistas; también para mantener un presupuesto fundamentado en la matrícula.

Como consecuencia de la desvinculación universidad y mercado laboral, se presentan desajustes con las fuentes de trabajo con regiones sobresaturadas de profesionistas generando problemas de desempleo y sub-empleo, mientras que en otras regiones se presenta el fenómeno contrario: falta de profesionistas, que provoca efectos económicos adversos para las empresas y fuentes de trabajo. (Becerril, 2005)

Lo expuesto en el párrafo anterior se vive en diversas partes del mundo, donde México no es la excepción, como lo confirman estudios realizados bajo los auspicios de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en su

publicación “*Mercado laboral de profesionistas en México. Desagregación regional y estatal de la información. Escenarios de prospectiva 2000–2006–2010* “ (ANUIES, 2003)

De acuerdo dicho estudio hay regiones como el Distrito Federal, municipios del Estado de México, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Nuevo León, entre otros indican la presencia de excedentes entre 16 mil y 315 mil profesionistas que se tendrían que ubicar en el subempleo, empleo informal y desempleados. Señala 41 licenciaturas los que saturan principalmente el mercado de trabajo, pero en particular son 13 carreras, tales como derecho, administración, contaduría, medicina y arquitectura, los que propician desempleo, el subempleo y los bajos salarios en esas entidades. (ANUIES, 2003)

Y si a esto agregamos una débil participación del sistema educativo en una sociedad globalizada que exigen profundas transformaciones en su tarea de formar profesionales, se justifica suponer que la falta de involucramiento de las universidades contribuye en un crecimiento poco saludable para la economía.

Como contraparte; están las políticas sociales de “Igualdad de Oportunidades a la educación superior”. De acuerdo con los datos de la Secretaría de Educación, publica la matrícula en la educación superior en el período 2000-2010 fue de 1’718 017 alumnos, en el ciclo 2010-2011 estuvieron matriculados 2’644 197 alumnos universitarios (<http://www.dgpp.sep.gob.mx/Estadi/NACIONAL/>). Esto representa un crecimiento de 92’618 lugares en las distintas universidades del país cada año.

Tabla 1: Matrícula de universitaria anual de 2000 al 2011.

Periodo	Matrícula
2000-2001	1,718,017
2001-2002	1,830,502
2002-2003	1,931,631
2003-2004	2,023,604
2004-2005	2,087,698
2005-2006	2,150,562
2006-2007	2,230,322
2007-2008	2,317,001
2008-2009	2,387,911
2009-2010	2,522,248
2010-2011	2,644,197

Fuente:<http://www.dgpp.sep.gob.mx/Estadi/NACIONAL/> Consultada: 15 abril, 2013

3.2 Manufactura Esbelta y Mapeo de la Cadena de Valor

Como segunda etapa para la realización de éste trabajo, se tomó en cuenta aspectos esenciales del modelo de la Manufactura Esbelta y *Mapeo de la Cadena de Valor*. Desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial, enfocamos el contexto del trabajo en la detección de oportunidades de mejoramiento del proceso de formación del profesionista en aulas universitarias mediante analogías del proceso de producción en manufactura, aplicando herramientas de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) como Mapeo de la cadena de valor, o VSM por sus siglas del inglés: “Value Stream Mapping” como apoyo al desarrollo del

estudio. Se echó mano de información recabada para la carrera de Ingeniería Industrial en Manufactura del Instituto Tecnológico de Mexicali como un acercamiento a un caso práctico.

Basándonos en la obra de James P. Womack, acuñador del término “Manufactura Lean”, el cual establece los cinco principios que rigen a ésta filosofía los cuales son (Womack, 1996):

- i. **Especificar valor por el producto:** Exige comunicarse con los clientes, identificar sus necesidades y evaluar si se están dando resultados adecuados, buscando la eliminación de desperdicios (muda).
- ii. **Identificar la cadena de valor para cada producto.** Proveedores y clientes deben estar incluidos en estas cadenas de valor. (Womack, 1996). Cabe agregar, que otros autores como M. Porter sugieren incluir recursos humanos, tecnología, abastecimientos, logística de entrada y logística de salida, mercadotecnia, ventas y servicio. (Porter, 1985)
- iii. **Hace el flujo de valor:**; Hacer un proceso de flujo continuo.
- iv. **Permitir que el cliente jale el valor del proveedor.** En lugar de crear productos de acuerdo a un pronóstico de ventas, la planta produce lo que el cliente requiere (sistema de jalar).
- v. **Buscar la perfección:** Uso de nuevas tecnologías. Nuevos productos. Trabajo colaborativos con socios de la cadena de valor: proveedores, contratistas, distribuidores, clientes y empelados. para descubrir más valor (Womack, 1996)

3.2.1 Evaluación de los “Ocho Desperdicios”

Con el panorama de la problemática en el sistema educativo mostrada en la primera parte del apartado de Metodología y con el apoyo de la filosofía que maneja el modelo de la *Manufactura Esbelta*, se busca establecer los desperdicios (son las actividades que no agregan valor) análogos del Sistema de Manufactura vs Sistema Educativo.

En la sección de Resultados se muestra la analogía encontrada de acuerdo a los “Ocho Desperdicios” (Dennis, 2007) que se listan:

1. Sobreproducción
2. Tiempo de espera
3. Transporte
4. Exceso de procesados
5. Inventario
6. Movimientos
7. Defectos
8. Potencial humano subutilizado

3.2.2 Mapa de la cadena de valor (Value Stream Mapping: VSM)

El mapa de la cadena de valor se crea para identificar todas las actividades involucradas en la manufactura del producto de principio a fin, puede incluir proveedores, producción, operaciones y el cliente final. Para el desarrollo de productos, el mapa de la cadena de valor incluye desde el concepto hasta su lanzamiento. Todo el sistema se visualiza para identificar oportunidades de mejora. (Rother, 1999)

Existen diferentes formatos de diagramas de flujo, entre otros muchos están los diagramas de: Tortuga, Pulpo, SIPOC (acrónimo de Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customer),

siendo éste último uno de los más empleados (R.Shankar, 2009) y el que se ha utilizado para éste trabajo.

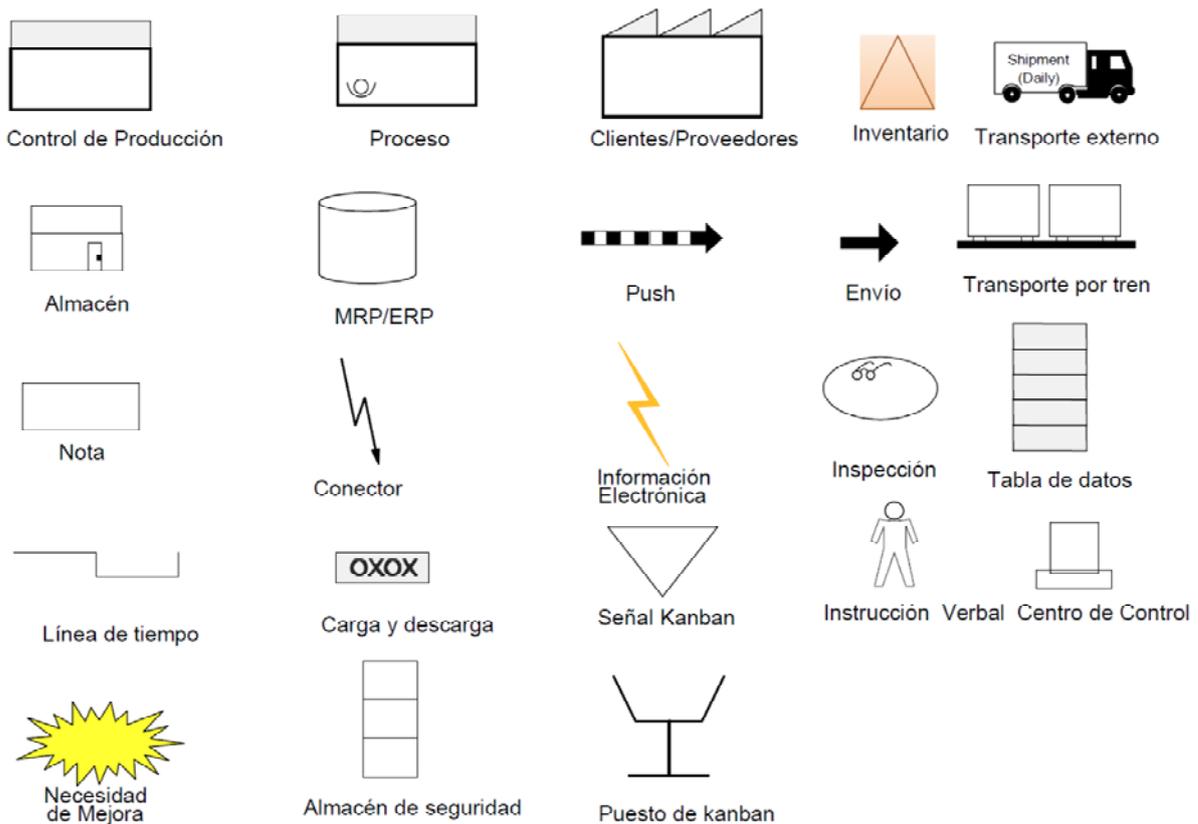
La descripción del proceso de “manufactura” en el Sistema Educativo se plasma de manera general en un *Mapa de la Cadena de Valor* o VSM donde se describe la “fabricación” de profesionistas, específicamente de Ingenieros Industriales puntualizando el análisis en la generación de diciembre de 2012 de una institución de educación superior como el Instituto Tecnológico de Mexicali reconocida por las carreras de ingeniería que ahí se ofrecen.

Ésta herramienta (VSM) no ayuda en la identificación de manera grafica de cada uno de los procesos que va sufriendo el alumno durante toda su carrera, y los elementos requeridos desde el ingreso del estudiante hasta el egreso del profesionista .

Como soporte del análisis se tomaron en cuenta resultados de una encuesta realizada en 2012 a empleadores de la región. Se analizaron los programas de académicos de la carrera en estudio, el proceso de ingreso y egreso de los estudiantes sin dejar de lado literatura existente, casos de éxito y la experiencia de más de 20 años en el sistema educativo de los co-autores de éste trabajo.

Los iconos básicos del mapa de cadena de valor se indican en la Figura 1.

Figura 1: Simbología Básica de VSM



Fuente: Software Edraw Max, Versión 6.8.1.

4. Resultados

4.1 Comparativo de los 8 Desperdicios de Manufactura Esbelta vs. Sistema Educativo

La analogía de un proceso productivo dentro de una industria de manufactura vs. el proceso de formación de ingenieros industriales, tomando como caso de estudio al Instituto Tecnológico de Mexicali y la carrera de Ingeniería Industrial en Manufactura de la generación 2012.

Como se establece en la sección de Metodología, Manufactura Lean busca la eliminación de los “8 desperdicios” o “mudas” considerados como tal los siguientes:

Tabla 2 Comparativo de los 8 Desperdicios de Manufactura Esbelta vs. Sistema Educativo

DESPERDICIO	SEGÚN FILOSOFIA MANUFACTURA ESBELTA	APLICADO AL SISTEMA EDUCATIVO
Sobreproducción	Sabemos de acuerdo a lo planteado en la sección previa que la sobreproducción es producir más de la cantidad que realmente se necesita, o más pronto de lo que se necesita, y éste importante desperdicio se debe a mala previsión de demandas, mala relación con el mercado, mala programación y/o control de la producción.	Relacionado éste concepto con el sistema educativo, podemos conectar éste desperdicio con universidades que buscan basar su fortalezas en la matrícula, aislados de los requerimientos reales de la sociedad y del mercado laboral y sus demandas, normalmente no hay filtros de ingreso, o los existentes son inoperantes. Algunas instituciones se refugian o justifican en políticas populistas de “educación superior para todos”, “igualdad de oportunidades”, y de fondo protegen sus presupuestos en relación al número de alumnos inscritos sin importar si existirá la suficiente demanda de sus egresados.
Defectos o Rechazos	Fallas en la calidad originan retrabajos, rechazos y pérdida de materia prima	En el sistema educativo podemos ver los índices de reprobación y deserción como defectos o rechazos en el proceso-reproceso: la reprobación y repetición de cursos, por segunda y hasta tercera vez, la deserción, la expulsión de alumnos que no superaron los avances mínimos requeridos podrían considerarse como productos que no reunieron los requerimientos mínimos de calidad interna. Estos indicadores afectan también de alguna manera la imagen institucional.
Inventario	Es considerado como cualquier suministro que excede los requerimientos del proceso para producir bienes o servicios: Insumos, repuestos, productos en proceso e inventario de productos terminados., falta de análisis costo beneficio.	Prevalece por la falta de análisis de la realidad regional, nacional y global, guiándose mayormente por su efecto político-social inmediato, que por una planeación futura. En la industria, el inventario ocurre por disminuir los efectos de factores no controlados como seguridad en suministro de materias primas, posibles huelgas, falta de proveedores fiables, remesas con

		defectos de calidad, aprovechamiento de precios de oportunidad, incertidumbre en el mercado, etc. Generalmente, la problemática se agudiza por la falta de un análisis costo beneficio. Muchas veces se pierde la oportunidad de una mejor inversión o lo que puede ser peor, propiciar la generación de profesionistas obsoletos.
Movimientos excesivos	En la industria de manufactura hay incontables casos en que los trabajadores tienen que hacer excesivos movimientos o que tienen que hacer movimientos incómodos o éstos son ineficientes (no le agregan valor al producto)	En el caso del sistema educativo y refiriéndonos específicamente a la impartición de la clase requieren de realizar firmas, recoger llaves de aulas de la clase, los útiles, pizarrón, mesabancos no están ubicados de manera estratégica y hacen que maestros alumnos tengan que realizar movimientos que no contribuyen al desarrollo de la clase, más bien agregan cansancio, frustraciones baja productividad.
Procesos que no agregan valor	Se desarrollan actividades adicionales que no necesita el cliente en el producto. Ello encarece el proceso por no escuchar la voz del cliente.	En éste desperdicio se incide cuando enfocamos los esfuerzos a áreas de formación que no están vinculadas con la realidad regional o del sector productivo. Las teorías matemáticas por ejemplo, desvinculadas con las aplicaciones prácticas.
Espera- Tiempos Muertos	Normalmente el tiempo muerto es producido por desincronización de algunos de los elementos del proceso. En una fábrica, el tiempo muerto está relacionado a tiempos de preparación, tiempos de espera, por reparaciones, mantenimientos, espera de instrucciones, o espera de materias primas o suministros adicionales, por aspectos administrativos, entre otros. Normalmente el tiempo muerto es producido por desincronización de algunos de los elementos del proceso.	Puede ser que el alumno no esté preparado para la carrera elegida, que el maestro no esté preparado para la materia a impartir, que el alumno no tenga fundamentos académicos para la materia a cursar, que se presenten imprevistos o elementos externos que causen la falta de sincronía en el sistema (situaciones personales como enfermedades, embarazos, etcétera). Todo el sistema debiera esperar a que los elementos estén preparados para poder continuar adecuadamente con el proceso.
Transporte	Un diseño de distribución de la planta deficiente, un sistema ineficiente de manejo de materiales, una ubicación inadecuada, pueden estar causando excesiva transportación, lo cual agrega costo y riesgo a la operación.	Podemos considerar transportes internos y externos. Internos podríamos mencionar ubicaciones inadecuadas de instalaciones, aulas, laboratorios, centros administrativos, trámites en distintas instalaciones en ubicaciones lejanas, otros servicios como baños, cafetería, equipos de cómputo, papelería, etc. De manera externa, dada la ubicación geográfica de la institución

Talento Humano	Desperdiciar su creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios. Por falta de capacitación, hacerles perder tiempo, ideas, oportunidades de mejoramiento, etc.	En éste desperdicio, aplica totalmente el enfoque de Manufactura Esbelta y no solo eso, éste desperdicio es muy común en instituciones educativas de gobierno. Baste decir que difícilmente se mantiene un compromiso hacia la institución, lo que trae como consecuencia también una falta de compromiso hacia los planes estratégicos, y si no se tiene ese compromiso, será poco menos que imposible una buena administración y valoración del recurso humano.
----------------	--	--

Fuente: Elaboración propia. 2013

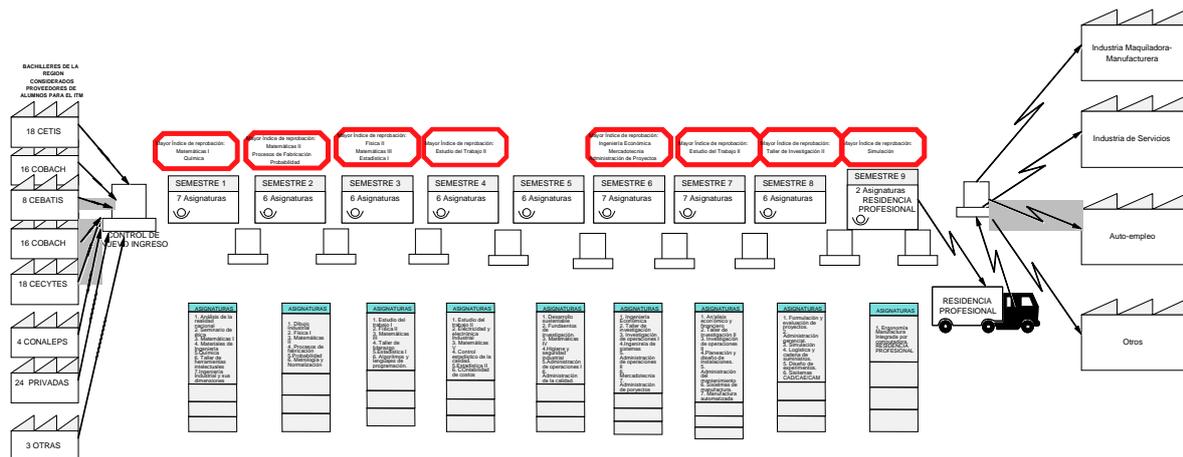
4.2 Principales contribuyentes al desperdicio

Desbalanceo en asignación de cargas académicas a maestros y alumnos, sobrecapacidad de grupos abiertos vs maestros disponibles, sobrecupo de alumnos en aulas vs grupos de escasos alumnos (2-5 alumnos) Métodos didácticos obsoletos, miedo al cambio. Sub-optimización administrativa, entiéndase por optimizar uno o dos elementos del sistema descuidando en lo global por optimizar solo una parte. Políticas educativas y sindicales mal entendidas, o en detrimento de las necesidades regionales y nacionales; entre otras fallas.

4.3 Estudio de la carrera de Ingeniería Industrial en Manufactura del ITM. VSM propuesto.

Para el desarrollo del estudio y la elaboración del diagrama VSM se tomó como caso de estudio a la generación de ingenieros industriales de reciente finalización de sus estudios de licenciatura en Diciembre del 2012. Fueron un total de 34 egresados de dicha carrera por el período junio 2008- Diciembre 2012.

Figura 2: VSM de la carrera de Ingeniería industrial en Manufactura del ITM



Fuente: Elaboración Propia mediante Software Edraw Max, Versión 6.8.1.

4.3.1 Retrabajos detectados:

Cómo retrabajo se concluye que las asignaturas con mayor número de reprobados en orden descendente fueron: Matemáticas III (7 ocasiones), Estadística I (6 ocasiones), Química, Física y Estudio del Trabajo (5 ocasiones), Matemáticas I, Procesos de Fabricación, Probabilidad y Administración de Proyectos (4 ocasiones), Matemáticas II, Ingeniería Económica, Mercadotecnia, Taller de Investigación II y Simulación (3 ocasiones).

4.3.2 Medida de la eficiencia

Cada asignatura tiene un valor a créditos, y en cada ocasión que el alumno reprueba, estos se suman de nuevo a créditos cursados cuando vuelve a cursar la asignatura. De tal manera que un alumno que no reprueba ninguna asignatura durante toda su carrera, acumulará un total de 400 créditos. Y si por ejemplo vuelve a cursar Química, cuál tiene un valor de 10 créditos, el total de créditos acumulados durante la carrera de ese alumno sumaran 410 créditos, por lo que se ha asumido, que esos 10 créditos equivalentes a retrabajo durante su proceso de formación.

Estudiando la generación 2008-2012, se contabilizó un total de 946 créditos de retrabajo de un total de 14546 créditos en total cursados, debiendo ser 13600 créditos para considerar retrabajos cero. Estas cifras equivalen a haber retrabajado poco más de 100 asignaturas por esos 34 egresados.

Arrastrando los desperdicios por reprobación de asignaturas y vueltas a cursar, se obtuvo un promedio aritmético general de 82.45, siendo 60.5 la calificación más baja y 95.17 la calificación más alta.

4.3.3 Vinculación con proveedores (materias primas)

En la actualidad se cuenta con 107 bachilleres en el municipio. Estos representan a los proveedores de materia prima para las universidades de la región, incluido el Instituto Tecnológico de Mexicali. Sin embargo no se tiene un programa de impacto para efecto de seleccionar y/o preparar la adecuada materia prima que ingresarán dichas universidades. Consecuencia de ello, ingresan a una misma carrera alumnos con diversos perfiles, y con grandes huecos formativos para las distintas áreas y especialmente para las áreas de ingeniería. Normalmente el ITM se limita a promocionar sus carreras en algunos de los bachilleres de la región.

4.3.4 Vinculación con el mercado laboral (clientes)

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013) en 2008 se contabilizaron 1 789 industrias de manufactura en el Municipio de Mexicali, lugar donde está ubicado el ITM. En el estado de Baja California existen al menos 5 993 empresas. Estamos hablando de un importante número de fuentes de trabajo que se incrementa a mucho más si consideramos otras fuentes de empleo distintas a las industrias de manufactura.

Normalmente se realizan algunas actividades y esfuerzos aislados por buscar la vinculación escuela-empresa, pero con objetivos precarios a lo que requiere realmente la sociedad y la economía. El caso de estudio se limita a mantener lugares para residencias profesionales de sus alumnos, de logros de apoyos económicos para la institución pero son escasos los proyectos conjuntos, el involucramiento de la empresa en la adecuación de los programas de estudio.

4.3.5 Durante el proceso de formación de ingenieros. (Transformación de la materia prima)

Siendo realistas, los planes y programas se plantean muy poco hacia el exterior y en gran medida hacia en interior de la institución. La estructura de los planes educativos, la planeación, con frecuencia esta fuera de la realidad, pues casi se convierte en letra muerta en la práctica ya que no se logra que los alumnos adquieran todos los conocimientos y habilidades marcados en ellos.

Adicionalmente el sistema de evaluación permite que el alumno sea “retrabajado” en al menos tres ocasiones, ya que puede cursar tres veces una asignatura que no logre aprobar, esto sin contar que tiene otras tres oportunidades de aprobar cada una de las unidades durante el desarrollo de la clase.”

5. Conclusiones.

Realizando el análisis de la información se realizaron las siguientes reflexiones de acuerdo al caso de estudio seleccionado:

Se sabe y se asume como beneficioso lo establecido en la Declaración Universal de Derechos Humanos (párrafo 1 , Artículo 26), en que se declara que "toda persona tiene derecho a la educación" y que "el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.

Pero en ese sentido, el sistema universitario a frecuentemente promueve la accesibilidad para todos a las aulas universitarias, aunque no se tenga capacidad para ello, ni los alumnos de nuevo ingresos cumplan con el perfil de formación necesaria para la carrera que quieran cursar. Sabemos que no todos los jóvenes tienen aptitudes para una carrera profesional que seleccionan o deciden inscribirse por un sin fin de factores y no exclusivamente por que se tenga vocación.

En el caso del Instituto Tecnológico de Mexicali, cuya oferta es fundamentalmente ingeniería, se observa que actualmente no es usual el rechazar a ningún aspirante. Cabe tomar en cuenta que alumno inscrito equivale frecuentemente a presupuesto, por lo tanto una práctica común es privilegiar la tendencia a la alza del número de alumnos matriculados sin importar que no aprueben un examen de admisión, no se contemple un estudio vocacional.

Como es de conocimiento común, el sindicalismo del sistema educativo, es un factor que lamentablemente impacta negativamente en la eficiencia educativa. De igual forma afecta el sistema político que prevalece en nuestro país, donde en puestos directivos y administrativos del sistema educativo de gobierno, normalmente son por acuerdos, o conveniencias gubernamentales y sindicales. Lo anterior afecta en gran medida la buena administración, capacidad y compromiso en la realización y puesta en marcha de planes estratégicos colaborativos y acorde con la realidad nacional.

Influido por lo anterior, y sin afirmar que no existan, la educación superior mexicana tiene escasez de instituciones comprometidas más allá del papel, para la formación de profesionistas cualificados lo que hace mas grande la brecha de los países desarrollados industrializados.

En discurso no es extraño manejar la educación en términos de la “pertinencia”, de manera que sea un pilar en la solución de las principales dificultades que la acechan en la sociedad, en el mundo de los negocios y la industria, los sectores público y privado de la economía. Es una necesidad imperiosa que los sistemas de educación superior aumenten su capacidad de

transformarse y adaptarse para atender las necesidades sociales y consecuentemente integren de manera plena al egresado de sus aulas, al entorno productivo y de solución de problemas. La **pertinencia** de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen.

Investigadores, académicos e incluso el Plan Nacional de Desarrollo 2012 convergen en la insuficiente vinculación entre la educación superior y el mercado laboral. Y en el caso de Baja California-México, las entrevistas realizadas a distintas empresas, indican que el recién egresado tardará aproximadamente tres años en obtener un nivel y un sueldo adecuados. Podemos asumir que dicha situación produce efectos negativos en distintos ámbitos de la economía y sabemos que no es un problema exclusivo de México.

2.6 Referencias

- ANUIES (2003), *Mercado laboral de profesionistas en México: Desagregación regional y estatal de la información. Diagnóstico 1990-2000*, vol. I, II, III y IV, México, ANUIES.
- Burgos, B. (2008), "Sobre-educación y desfase de conocimientos en el mercado laboral de profesionistas", *Revista de la Educación Superior*, vol. XXXVII, núm. 148, pp. 57-68.
- Declaración Universal de Derechos Humanos (párrafo 1 , Artículo 26 (UNESCO, Sector de Educación, 1998) <http://www.humanrights.com/es/what-are-human-rights/universal-declaration-of-human-rights.html>. Consultado en 15 abril 2013.
- De Garay, A. (2004). *Integración de los jóvenes en el sistema universitario*. México: Editorial Pomares
- De Ibarrola, M. (2005), "Educación y trabajo", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 10, núm. 25, pp. 303-313.
- Edtmayr, Thomas; Kuhlmann, Peter; Sihn, Wilfried. Transactions of FAMENA. 2011, Vol. 35 Issue 1, p91-99. 9p.
- Filmus, D. (1992), *Demandas populares por educación*, Buenos Aires, AIQUE.
- Ohno, T., 1978, *The Toyota Production System* (Tokyo: Diamond Publishing Company).
- Pascal Dennis *Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System, Second Edition*, Productivity Press Inc, September 2007, ISBN: 9781563273568
- Plan Nacional de Desarrollo 2012 D.R., © Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007. , ISBN 978-970-734-184-5-X y ISBN 978-970-734-184
- Porter, M., "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance", Collier Macmillan, London, 1985; 2nd edn, Free Press, New York and London, 1998
- Rama Shankar. *Process Improvement Using Six Sigma: A DMAIC Guide*. ASQ Quality Press. 2009.
- Rother, M. and J. Shook, 1999. *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. The Lean Enterprise Institute Inc., Brookline, MA.
- Salazar R. E., De Reza de La Cruz, Álvarez Morales, A. González. J.L. Padilla V.. Estudio de las demandas de desarrollo técnico-científico y profesional de la Ingeniería Industrial en Mexicali. XVI Congreso Internacional de Proyectos Ingeniería AEIPRO, Valencia 2012.

SEP (2010). Estadística histórica del sistema educativo nacional. 2006. México: Secretaría de Educación Pública.: <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.htm>

Secretaría de Educación Pública (SEP, 2012). <http://www.dgpp.sep.gob.mx/Estadi/NACIONAL/> Consultada: 15 abril, 2013.

Software Edraw Max, Versión 6.8.1.

Womack, J., and Jones, D.T., 1997, Lean Thinking. Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation (New York: Touchstone Books).