

# Reducción de tiempos y actividades mediante un Value Stream Mapping en el proceso interno de un departamento de monitoreo en una empresa de autotransporte

**RESUMEN:** Para el presente artículo, se realizó un estudio detallado del proceso interno de actividades de un departamento en particular “monitoreo”, en una empresa transportista de carga pesada, analizando su cadena de valor mediante la herramienta Value Stream Mapping (VSM), en la cual, se estudian las tareas que el departamento realiza para cumplir su función.

Dentro del VSM creado, se analizó el procedimiento de una actividad señalada en específico por la empresa; “paradas no permitidas y desvíos”, en la cual se detectó un value time (actividades que generan valor) de 32 minutos de realización, lo que representaba la mayor de las problemáticas, puesto que generaba pérdidas económicas, de tiempo, e incluso, causaba que los operadores quedaran expuestos a diversos factores de siniestralidad en campo durante la valuación realizada por “monitoreo”.

Dicho VSM, fue modificado, eliminando un paso que no generaba valor; reduciendo los gastos económicos mensuales de \$9,720.00 a \$6,280.00, y una disminución obtenida en el value time del -46.8%. Con el objetivo principal de reducir tiempos, pérdidas económicas y movimientos para la realización de la actividad; igualmente, el impacto se extendió al sector operacional, agilizando las entregas de mercancía y disminuyendo gastos por infracciones viales.

**PALABRAS CLAVE:** Cadena de Valor, Procesos, Transporte de Carga Pesada, Value stream Mapping.



## Colaboración

Verónica Escartin Hernández; Marcos Salazar Medina; Modesto Raygoza Bello; Gabriela Cabrera Zepeda; Maricela Gallardo Córdova, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Orizaba

**ABSTRACT:** For this paper, a detailed study about the inner processes of the activities performed by a department in particular was conducted “monitoring”, within a heavy load transport company, analyzing the value chain through the tool Value Stream Mapping (VSM), where certain process, performed by the department in order to fulfill its function, is studied .

A VSM of the procedure of an activitie specifically indicated by the company was created; “non permitted stops and detours”, in which a 32 minutes value time (tasks that generate value) of performance was detected, this represented the greatest of issues, for it was inflicting losses of time and money, even as well, causing the exposure of the operators to diverse hazardous facts on field, while monitoring’s appraisal was being made.

Said VSM was modified, by deleting a non significant step from the process; cutting monthly expenses from \$9,720.00 MXN to \$6,280.00 MXN, as also a lessening of -46.8% value time. With the main goal of reducing time, economic loss, and steps in the task’s process, the benefits where extended to the operators too, speeding up deliveries and decreasing expenses from traffic fines.

**KEYWORDS:** Value Stream, Processes, Freight transport by road, Value stream Mapping.

## INTRODUCCIÓN

El Value Stream Mapping (VSM) es una herramienta de manufactura esbelta derivada del Toyota Product System, se conoce como “mapeo de flujo de información y material”. Esta herramienta de mapeo usa las técnicas de manufactura esbelta para analizar y evaluar ciertos procesos de trabajo en una operación

de manufactura o de servicio hacia el cliente. Identifica, demuestra y reduce los residuos, así mismo, crea un flujo en el proceso de fabricación o de un servicio. [1]

[2] Según Dailey (2003), la herramienta VSM permite representar esquemáticamente el procedimiento dentro de la producción de un producto o servicio, para la identificación de las operaciones que aportan valor y las que son innecesarias, consideradas “mudas”, permitiendo realizar una mejora futura en tales procedimientos. Este autor también considera los siguientes puntos:

- Visualización de flujos de todos los materiales e información.
- Facilitar la identificación y eliminación de residuos, actividades y las fuentes de residuos.
- Apoyar la priorización de las actividades de mejora continua a nivel de planta y flujo de valor.
- Análisis restricción de apoyo.
- Proporcionar un lenguaje común para la valoración de procesos.

Para la creación de un VSM se realiza un análisis sobre los desperdicios generados durante el proceso de producción y/o ejecución, y con estos datos se propone una visión del nuevo diseño a implementar, ya que con la aplicación de la técnica (VSM) es más fácil detectar operaciones que no aportan valor; muchas empresas lo realizan con el objetivo de disminuir tiempos y actividades.

Por otra parte, la organización donde se realiza el caso de estudio, es una empresa de transporte de carga pesada, una de las actividades más importantes dentro del sector terciario. La importancia del autotransporte se sustenta fundamentalmente en su alto grado de encadenamiento económico, proporcionando así, servicios a todos los sectores productivos de México; este tipo de transporte ha llegado a ser el modo dominante en los movimientos terrestres de mercancías, es donde surge la importancia de un buen manejo administrativo interno, la comunicación departamental y el manejo de datos para la realización de actividades. [3]

A lo largo de los años, el transportar carga se ha convertido en un trabajo de riesgo, puesto que, la inseguridad a la que los choferes se exponen durante la realización de la tarea, como el crimen organizado, siniestros y secuestros; es el principal aliciente para la generación de estrategias evasivas, sin embargo, no solo se generan tácticas en carretera, sino que la organización comienza a adaptarse desde sus departamentos internos, para generar medidas de respuesta funcionales cuando alguno de estos percances se presente.

La administración del transporte forma parte trascendental dentro de la cadena de suministro. En México, la importancia de esta área representa el 49% del costo logístico.

Todos los días millones de empresas se enfrentan a distintos retos como la planeación de rutas de entregas, asegurar que los camiones salgan a su máxima capacidad y en el tiempo exacto, evitar que las rutas se descompaginen por falta de una correcta planeación, mantener un excelente servicio al cliente y cumplir con todas las demandas y características especiales de cada entrega. [4]

Es por esto, que se realizó una investigación, para estudiar el proceso actual del departamento de “Monitoreo” de una empresa de transporte de carga pesada, mediante el análisis de la cadena de valor, realizando un Value Stream Mapping, atendiendo específicamente a la actividad “paradas no permitidas y desvíos”, para así, generar un nuevo procedimiento donde mejoren tiempos y movimientos de las actividades para eficientizar el desempeño del departamento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología de la herramienta VSM, es un proceso estándar que consta de cuatro pasos ver Figura 1.

- I. Mapear la situación actual.
- II. Identificar los problemas dentro del proceso de producción o de servicio.
- III. Realizar una propuesta para alcanzar el estado futuro.
- IV. Elaborar o diseñar un estado futuro VSM.

Para este caso práctico se añadió un quinto, paso que consiste en la revaluación periódica del nuevo diseño, para buscar, detectar y, en su defecto corregir las actividades que no generen valor; con el fin de buscar la mejora continua.

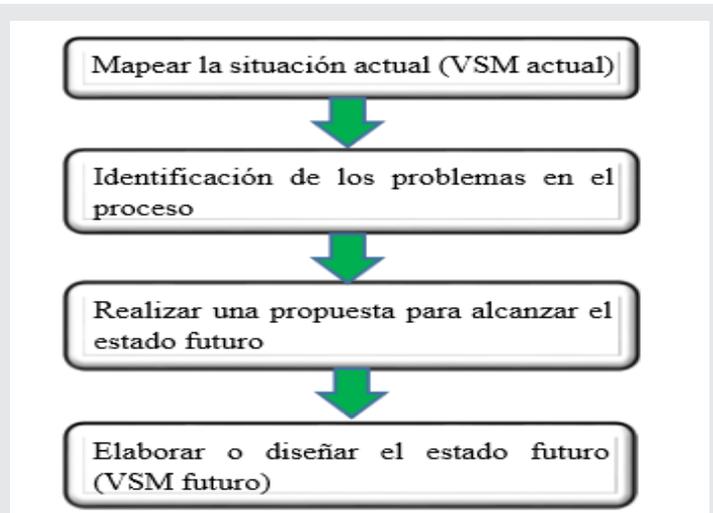


Figura 1. Metodología para generar un Value Stream Mapping. Elaboración propia.

Value Stream Mapping, no resuelve ningún problema por sí solo, visualiza los problemas y permite el establecimiento de sistemas adecuados o mejoras para resolverlos. Para esto existe una nomenclatura propia

de esta herramienta, la cual contiene símbolos, iconos y palabras pertinentes al objetivo de realización; algunos de estos son los siguientes:

- Value time: Refiere a las actividades o tiempos que generan valor dentro del procedimiento, y es calculado en minutos.
- Lead time: Refiere a las actividades o tiempos que no generan valor dentro del procedimiento y es calculado en minutos.

Actualmente en la filosofía Lean, ha adquirido mayor valor e importancia, se ha convertido en una cultura útil para generar ventaja competitiva en las organizaciones, y para muchas de ellas, es el medio de supervivencia dentro del mercado. Esto no solo aplica para fabricantes sino también para mayoristas y minoristas. [6]

**Caso de estudio**

Para el presente trabajo de investigación, se empleó un análisis de cadena de valor dentro del departamento de monitoreo de una empresa de autotransporte de carga pesada, donde se identificó una actividad específica, la cual exponía problemáticas en su procedimiento, dicha tarea pertenece al proceso interno del departamento y está relacionada con la seguridad del camión y su conductor.

Esta actividad es llamada “paradas no permitidas y desvíos”, y consiste en que, los operadores no tienen permitido elegir cuando detener el camión, o cambiar la ruta para llegar al punto de descarga, por protocolo ellos conocen las paradas permitidas y necesitan consentimiento para una parada en un lugar no autorizado o cambiar la ruta preestablecida.

Cuando un monitorista observa que el camión está siendo desviado o está parado en un lugar no permitido, este mismo genera un “paro de motor”, que consiste en la inmovilización del vehículo, puesto que se bloquea el motor mediante una señal satelital.

Este mismo, no analiza si el camión va en tránsito o si será detenido en un lugar de alto riesgo para la seguridad del conductor y de la unidad.

Para que se les autorice a los operadores hacer una parada en un lugar no permitido o cambiar la ruta por estancamiento de tráfico, accidentes o sucesos inesperados, la debe autorizar el jefe de tráfico, (ubicado dentro del departamento de operaciones), mismo que debe analizar la petición y generar un documento de orden que debe ser enviado a monitoreo, para que el monitorista no genere un paro de motor al ver que el operador realizó una parada, o desvío de la ruta programada.

Es por esto, que se genera un procedimiento donde principalmente se procure asegurar la integridad del operador y del camión; y al mismo tiempo pueda rea-

lizar las tareas pertinentes a su departamento; monitorizar los vehículos, prevenir riesgos, y guiarlos con seguridad, lo que genera un tiempo prolongado de ejecución y crea problemáticas para la empresa, puesto que la carga llega con retraso a su punto de entrega, el conductor, el camión y la carga están expuestos mientras se autoriza una parada o un desvío, o bien, se genere algún siniestro que pueda llevar aún más tiempo de ejecución.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

**Metodología**

Para generar VSM, se parte del análisis del procedimiento de la actividad “paradas no permitidas y desvíos”, y los pasos que se llevaron a cabo son los siguientes:

**1.- Mapear la situación actual**

Se crea un VSM del procedimiento bajo estudio, donde se presenten las actividades que realizan ver Figura 2.

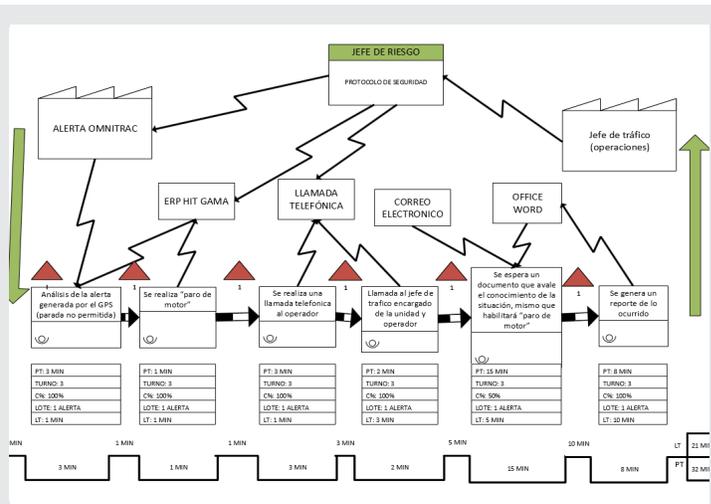


Figura 2. Value Stream Mapping actual de “paradas no permitidas y desvíos”. Elaboración propia.

El procedimiento que se ejecuta es el siguiente:

1. Análisis de la alerta generada por el GPS: Monitoreo recibe la alerta que le genera el GPS por algún desvío o parada no permitida.
2. Se realiza paro de motor: Realiza un paro de corriente al motor desde la oficina de monitoreo.
3. Realiza llamada telefónica al operador: esto para corroborar si se realiza el protocolo de seguridad y atraco o solo es un desvío que no documento su jefe de tráfico.
4. Llama al jefe de tráfico encargado del operador: Con el objetivo de notificarle que se le ha hecho un paro de motor a la unidad del operador a su cargo y no tienen un documento de respaldo.
5. Documento que avale conocimiento de la situación, mismo que habilitará “paso de corriente al motor”: monitorista después de realizar la llamada al jefe de tráfico, espera un documento donde explique la situación y hace una petición para la liberación de la unidad.

6. Generación de reporte de lo sucedido: Una vez que el monitorista recibe el documento del jefe de tráfico, este mismo libera el motor de la unidad y realiza un reporte de lo sucedido.

Obteniendo:

Value time: 32 minutos para la realización de este procedimiento.

## II.- Identificar los problemas dentro del proceso de producción o de servicio.

Después de aplicar un VSM, se determinó que la actividad 5: El monitorista después de realizar la llamada al jefe de tráfico, espera un documento que avale el conocimiento de la situación, mismo que habilitará "paso de motor", es una actividad donde el operador y el camión quedan expuestos, el tiempo de resolución para pasar a la actividad 6, es de 20 minutos (lead time), el cual es mayor a los 10 minutos que la empresa marca como protocolo para la exposición del operador y el camión en un lugar no permitido, lo que ocasiona problemas de tránsito, exposición a riesgos o siniestros.

Tabla 1. Mejora en tiempo de Procesos "paradas no permitidas y desvíos".

Proceso	Tiempo actual (minutos)	Tiempo proyectado (minutos)	Mejora	% Mejora
Análisis de la alerta generada por el GPS (parada no permitida)	3	3	0	0
Se realiza "paro de motor"	1	1	0	0
Se realiza una llamada telefónica al operador	3	3	0	0
Llamada al jefe de tráfico encargado de la unidad y operador	2	2	0	0
Se espera un documento que avale el conocimiento de la situación, mismo que habilitará "paro de motor"	15	0	15	50.8%
Se genera un reporte de lo ocurrido	8	8	0	0
<b>Value add</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>46.8%</b>
<b>Lead time</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>23.8%</b>

Elaboración propia.

## III.-Realizar una propuesta para alcanzar el estado futuro.

Se concluyó que se puede posponer la realización del documento, cuando el jefe de tráfico del operador dé la autorización mediante una llamada, el monitorista acceda a dar paso al motor, y quede a la espera del documento para evidencia de la misma.

En la tabla 1, se puede observar el tiempo de mejora que presenta la eliminación de la actividad 5 "Se espera un documento que avale el conocimiento de la situación, mismo que habilitará "paso de motor".

## IV.-Elaborar o diseñar un estado futuro VSM.

Realizando el Value Stream Mapping futuro, el cual contiene la mejora.

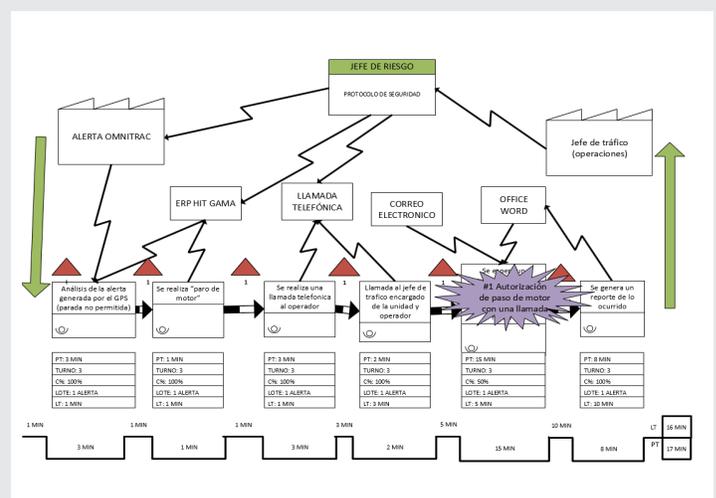


Figura 3. Value Stream Mapping futuro "paradas no permitidas y desvíos". Elaboración propia.

## Mejoras aplicando el modelo VSM a la empresa:

La espera se elimina y el monitorista tiene la autorización de dar paso de motor cuando el jefe de tráfico le explique si fue un desvío o una parada no permitida por algún acontecimiento razonable, y la ejecución de análisis y sanción sea posterior, ya que, en el lapso de espera, este pasa a estar en tiempo de peligro, o bien este puede ser multado por tránsito federal con una sanción económica que se le carga al operador.

## Análisis financiero

Dentro del análisis financiero, se presenta una tabla de la siniestralidad delimitada a la zona centro del mes de marzo del 2019, antes de aplicar el VSM propuesto, donde se da a conocer los valores monetarios de pérdidas que tiene la empresa por la deficiencia presentada en la actividad anteriormente analizada.

Cada operador tiene un número de empleado con el cual es identificado. La falla, da a conocer por qué se creó una sanción económica. La vía, es la ruta de viaje y el km. donde se generó.

Finalmente se encuentra la sanción económica que generó cada operador por la falla ver tabla 2.

**Tabla 2. Tabla de pérdidas económicas zona centro del mes de marzo del 2019.**

Operador	Falla	Vía	Sanción	
202-2323	Miguel H.	Multa vial	Palmaritos Ver. – km 280	\$2100
200-2875	Juan Bautista J.	Siniestro físico	La tinaja, Ver – km 180	\$1800
188-9263	Andrés B.	Multa vial	Pue. Pue. – km 100	\$1020
199-8263	José María Cerv.	Siniestro físico	Serdan, Pue. – km 250	\$2800
219-8364	Fernando F.	Asalto	La tinaja, Ver. – km 210	GASTOS \$2000
200-2738	Hugo Javier M.	Extorción y robo	Coatza- Ver. - centro	(camión en recup)
<b>TOTAL</b>			<b>\$9720</b>	

Elaboración propia.

**RESULTADOS**

Después de ejecutar el cambio diseñado para eliminar la actividad 5 “Se espera un documento que avale el conocimiento de la situación, mismo que habilitará “paro de motor”, se pudieron identificar en el estado actual del procedimiento que se llega a reducir el tiempo de ciclo total en 16 minutos, y el tiempo de las actividades que añaden valor al producto en 17 minutos, lo que representa un 46.8% de reducción en tiempo (value time) y un 23.8% en tiempo de espera (lead time).

Después de la aplicación del VSM dentro del departamento, se realizó un análisis financiero donde se dio a conocer la mejora económica que generó.

El VSM implementado redujo el gasto económico a la empresa, donde tenía un valor aproximado de \$9,720 pesos mensuales de pérdidas económicas a \$6,280 pesos como se aprecia en la tabla 3.

**Tabla 3. Tabla de pérdidas económicas zona centro del mes de febrero 2020.**

Operador	Falla	Vía	Sanción	
201-5673	Antonio J.	Multa vial	Palmaritos Ver. – km 180	\$2100
210-9735	Roberto Contreras	Multa vial	Palmaritos, Ver – km 180	\$2100
200-8368	Alejandro P.	Multa vial	Pue. Pue. – km 180	\$2080
<b>TOTAL</b>			<b>\$6280</b>	

Elaboración propia.

**CONCLUSIONES**

Actualmente, es necesario que las empresas dedicadas al giro transportista perfeccionen la planeación y logística implicadas en los viajes terrestres; puesto que la correcta ejecución de estas actividades, no depende exclusivamente del sector operacional a nivel campo, sino de la eficiente administración interna de la organización igualmente; ya que esta se encarga de planificar y coordinar el desempeño táctico de las actividades que generan valor a la empresa y sus clientes.

Esta noción de obligatoriedad, con respecto a la necesidad de adaptación por parte de la organización para

con su entorno, se origina en el cambio constante de este, pues la delincuencia también ha evolucionado, al grado de permear las estrategias propuestas por el ámbito administrativo y frustrar sus operaciones mediante acciones criminales organizadas; la cuales pueden tener lugar gracias al establecimiento de procesos deficientes por parte de la empresa.

Los resultados obtenidos posterior a la implementación del VSM, demuestran que, se trata de una herramienta sumamente útil para el análisis de procedimientos y generación o corrección de estrategias; puesto que, al haber detectado y eliminado la actividad cinco de “paradas no permitidas y desvíos”, ocurrieron disminuciones significantes en las pérdidas de recursos como tiempo y dinero. De igual manera, se redujeron las ventanas de exposición en carretera a las que eran sometidos los operadores, se agilizaron los tiempos de entregas programadas de mercancías, y se consolidaron las vías de comunicación entre los operadores en ruta y el personal administrativo encargado de monitorear las operaciones.

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Apel, Yong Li, y Walton. (2017). *Development of a multi-agent system for Dynamic value stream mapping in SMEs. Technical Paper Industry 4.0.*
- [2] Dailey (2003). *Managing lean manufacturing in material handling operation. Engineering Management Program, Department of Mechanical Engineering University of Louisiana at Lafayette.*
- [3] Genaro, (2016) *Transporte de carga pesada, beneficio económico. P.35*
- [4] Joseph C. Chen y Ronald A. Cox. (2017), *Value Stream Mapping and process. American Journal of Industrial and Business Management.*
- [5] Ángel Hernandez, (2017). "La Importancia de la Administración del Transporte en la Cadena de Suministro" Obtenido el 01 de enero del 2020, de la página: <https://www.netlogistik.com/blog/administracion-del-transporte-cadena-suministro/>
- [6] Villadiego, (2014) *Lean Manufacturing Implementation Techniques. 12th Global Congress on Manufacturing and Management, GCMM 2014.*
- [7] Gurumurthy, A. y Kodali, R. (2011). *Diseño de sistemas de manufactura esbelta utilizando mapeo de flujo de valor con simulación: un estudio de caso. Journal of Manufacturing Technology Management.*