

# Capítulo 2. Influencia de la administración de materiales sobre el control de la producción

Salomón Montejano García\*  
Gabriela Citlalli López Torres\*\*  
Ma. Mónica Gloria Clara Castillo Esparza\*\*\*

## Introducción

A partir de los años sesenta, cuando dio inicio el desarrollo de la administración de operaciones (AM) y derivado de las necesidades de planeación y control surgidas por efecto de la globalización (Arrieta, 2001), se hace necesario que funciones como la AM, que tradicionalmente dependía del área de producción, se independizara, aunque se continúa con el apoyo directo y constante al área de producción; es entonces cuando la logística

---

\* Universidad Autónoma de Aguascalientes. Departamento de Recursos Humanos, salomon.montejano@edu.uaa.mx.

\*\* Universidad Autónoma de Aguascalientes. Departamento de Recursos Humanos, Gabriela.lopez@edu.uaa.mx.

\*\*\* Universidad Autónoma de Aguascalientes. Departamento de Recursos Humanos, al266361@edu.uaa.mx.

se responsabiliza por administrar la cadena de suministro y, por otro lado, producción por todo lo relevante a administrar el proceso productivo; sin embargo, cabe puntualizar que aún continúan existiendo tareas que son inherentes a las dos grandes áreas expresadas con anterioridad, sin importar si se trata de bienes o servicios (Russell y Taylor, 2000).

El control de la producción (CP) se complicó cuando, por necesidades del mercado, se presenta la necesidad de producir lotes pequeños de producción originados por la creciente gama de productos que se tiene que producir en la misma línea de producción, debido a las exigencias de los clientes, los cuales no compraban lo que se ofrecía, sino que exponían lo que quería comprar (Anuar y Nagi, 1997), y no los grandes lotes de producción como se hacía con anterioridad. Lo anterior trajo como resultado que la planeación y la programación se hicieran muy complejas, llegándose a complicar la AM así como el control de los costos (Zahorik *et al.*, 1984). Al incorporarse a estos requerimientos para producir, se complicó principalmente el libre flujo de materiales y subensambles, debiendo introducir a la línea una serie de materiales y componentes mucho mayor debido a la variedad de productos que se fabricaban al mismo tiempo. De esta manera se generaron bastantes cuellos de botella, así como el incremento del inventario en tránsito durante el proceso, ya que la distribución de estos se tenía que agilizar, así como la disponibilidad de inventarios para cubrir cualquier programa de producción (Anagnostakis *et al.*, 2001).

Entonces, para corregir esto, se pensó en dos posibles estrategias; la primera, contar con áreas de almacén muy grandes y con capacidad para mantener, en inventario, cantidades muy grandes de partes y materiales para cubrir cualquier cantidad de insumos requeridos para la producción de diferentes gamas de producto; la segunda, pequeñas áreas de almacenamiento a través de las líneas de producción y al lado de las estaciones de trabajo para poder mantener el flujo de producción constante y necesario para cumplir con el cliente (Alizon *et al.*, 2009).

Sin embargo, aunque el problema disminuyó, no se corrigió; de esta manera aparecieron técnicas como el justo a tiempo, flexibilidad, balanceo de líneas, Kanban, entre otras, con el propósito de producir lo que se requería en el momento en que se necesitaba, coordinando los requerimientos de materiales asignados por el control de producción (CP) para la realización de cualquier lote de producción de cualquier modelo solicitado por los clientes,

al tiempo que se mantenían bajos niveles de inventario y eliminación de obsoletos. Por otro lado, las actividades generadas por estas técnicas se asignaron a la administración de materiales, para servicio del control de producción.

## Fundamentación teórica

### Administración de materiales

A causa de la propia evolución de las formas de producir, se hace ver que la manera de administrar los inventarios debe adecuarse a las nuevas situaciones generadas por la manera actual de producir (Louly y Dolgui, 2013). Puesto que ahora se requiere integrar la información generada con base en la planeación de producción, para que sea clara y esté disponible para todos los involucrados en el proceso que sigue, la obtención y cuidado de materiales y componentes, la disposición de los mismos a producción y el cuidado y control del producto terminado (Navon y Berkovich, 2006) para apoyar en el mejoramiento de la AM, se asimila durante la operación la idea de utilizar las tecnologías de información durante este proceso (Irizarry *et al.*, 2013), para agilizar y asegurar la información confiable y expedita requerida.

El manejo de materiales inicia en el momento en que se determina la demanda y se tiene esto como base para establecer la forma en que los insumos serán adquiridos, cuidados y enviados hasta el cliente; el problema estriba en que tradicionalmente estas acciones se realizaban de manera independiente, de tal manera que la forma de prever cualquier problema era asegurando la existencia de inventario de partes, materiales y producto terminado para cubrir cualquier eventualidad, incurriendo en costos por almacenamiento, pérdidas, y gran cantidad de obsoletos (Ala-Risku y Karkainen, 2006).

Para su estudio, la AM se ha organizado en varias etapas, como son la determinación de materiales, compra, almacenamiento, utilización de materiales en producción (Navon y Berkovich, 2006), pero no como actividades independientes, sino como lo que se llama cadena de suministro (Irizarry *et al.*, 2013).

La AM se convierte en el conjunto de técnicas aplicadas en forma ordenada por las áreas funcionales de la empresa, a fin de lograr que los materiales y componentes se encuentren en calidad, tiempo y cantidad, para su

integración a la cadena de valor, pero sin incurrir en el exceso de recursos para lograr este objetivo. Es necesario incluir técnicas, como pronósticos de demanda, para determinar la necesidad de recursos y la manera de operar (Zulkepli *et al.*, 2015), de igual manera establecer cómo llevar el control de inventarios (Ha, 1997; y Claudio y Krishnamurthy, 2009). Estas condiciones obligan, además de establecer el uso de técnicas en cuanto a lo que se refiere a la selección y evaluación de proveedores, así como los sistemas de calidad para la recepción de materiales.

## Control de la producción

La evolución en los sistemas productivos causa, a su vez, cambios en las expectativas del control de producción; el cambio del proceso de lotes grandes de producción de un solo producto a la producción de lotes pequeños, aunque de varios productos, ha hecho complejo el CP, debido a las exigencias propias del mercado, por lo que se hace necesaria la integración de principios generados por administración de operaciones, como flexibilidad, adaptabilidad y rapidez (Arauzo *et al.*, 2004). Estas condiciones no se pueden desarrollar por sí solas y en ellas el manejo de materiales se hace indispensable. Por lo tanto, la tendencia de los sistemas que conforman las organizaciones se direcciona hacia la autoorganización.

Control de producción se conceptualiza como el conjunto de técnicas que se aplican para mantener el flujo de producción dentro de parámetros de calidad, cantidad, tiempo de entrega, y costo. Para cumplir con los requerimientos del tiempo, cubriendo con sus expectativas (Noori y Radford, 1997), se le asignan las siguientes responsabilidades: programación de la planta, disponibilidad de herramientas, material y personal, informes de retroalimentación, cumplimiento del programa, informes de estado, control de pedidos, localización de pedidos y seguimiento, cambio a las órdenes, división de lotes, cambios de ruta, cambios de tiempo, reproceso, cambios de ingeniería, expedición de pedidos, selección de pedidos, asignación de pedidos, control de prioridades, entre otros. Sin embargo, paradójicamente, entre menor es la frecuencia en la corrección en este sentido, refleja mayor control del proceso productivo.

Por lo anterior, para evitar equivocaciones y correcciones en las responsabilidades del CP, interviene el análisis de la demanda, tanto real como

pronosticada, y mediante la información generada se determina la forma de trabajar de la empresa, que a su vez se utiliza también en la determinación de planeación maestra, la determinación y utilización de la capacidad, la descripción de la necesidad de recursos, la planeación en el requerimiento de los materiales, el balanceo de las líneas de producción, determinación del tamaño de los lotes y la secuencia de operaciones (Chávez *et al.*, 2020). Es durante esta relación que la AM juega a su vez un importante rol dentro de este proceso, puesto que la producción se debe realizar para llegar al cliente en cuanto se realiza, minimizando en lo posible el almacenaje de producto terminado.

### Relación de la administración de materiales y control de la producción

Actualmente, un factor muy importante en la producción de bienes y servicios es precisamente la forma en que fluye la demanda a través de la cadena de valor, por lo que el intervalo entre la generación de las ordenes de producción y la entrega de los productos se debe cumplir para la satisfacción del cliente (Hariharan y Zipkin, 1995). Para ello se requiere poner en práctica las técnicas de administración de operaciones que acerquen al área de operación con el área de AM, para lograr que la información fluya de manera clara y expedita entre estas áreas, para que los materiales y componentes se encuentren a tiempo en las líneas de producción y sean procesadas de tal manera que se logre dar cumplimiento a la demanda de los clientes en tiempo y forma, y evitar los retrasos por falta de cualquier tipo de insumo (Sarkar y Shewchuk, 2013).

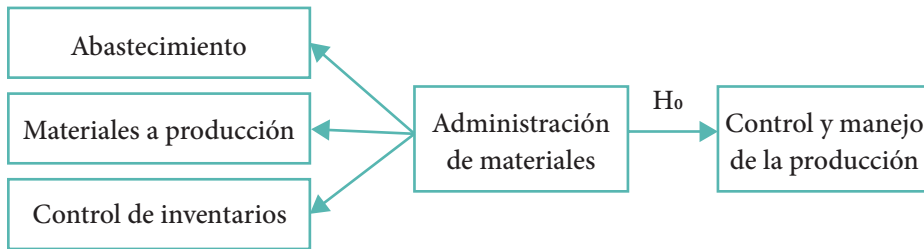
En la cadena de valor, en tiempos pasados, se manejaban todas las actividades concernientes a la producción de bienes y servicios; a partir de finales del siglo xx, con el propósito lograr mayor control y optimización en los resultados de las operaciones, se separaron las actividades correspondientes a lo que se denomina cadena de valor en dos grandes áreas: por un lado, la cadena de suministro; por otro, lo que concierne al proceso de producción, ambos con sus funciones perfectamente establecidas.

Las actividades de estas áreas deben estar perfectamente sincronizadas desde la generación de la información hasta ejecución de las actividades de valor agregado. La información fluye de manera vertical de área a área y la producción en sentido horizontal, desde el suministro de los insumos, pasando

por la transformación, hasta la disponibilidad del producto final, listo para su distribución. Si por alguna causa en la generación e interpretación de información se cometen errores, éstos causan retrasos en la realización de los productos (Chatfiel *et al.*, 2013).

Derivado del análisis anterior, se genera el modelo de investigación mostrado en la Figura 1, que sirve de base para realizar el análisis de las respuestas obtenidas de los empresarios en Aguascalientes, México, durante el presente estudio. En este se expresa el impacto que tiene la AM sobre el CP durante el desarrollo del proceso productivo.

Figura 1. Modelo de investigación que relaciona la administración de materiales con el control de producción



Fuente: elaboración propia con base en la naturaleza de la investigación.

De este modelo se genera la siguiente hipótesis:

$H_0$  = La administración de materiales impacta significativamente sobre el control de la producción en empresas de Aguascalientes, México.

## Metodología

Esta investigación se realizó con el propósito de conocer el nivel que se tiene en la administración de materiales (AM), así como del control de la producción, y, de igual manera, determinar el impacto de la AM sobre el CP en las empresas de Aguascalientes. La investigación es transversal, cuantitativa, no experimental.

Tabla 1. Operacionalización de variables

<i>Constructo</i>	<i>Calificación de las variables</i>
Administración de materiales.	1= No se cuenta con sistemas de administración de materiales. 2= Son empleados y controlados empíricamente, algunos sistemas.
Abastecimiento. Materiales a producción.	3= Los sistemas de administración de materiales son básicos y de uso general. 4= La mayoría de los sistemas de administración de materiales son actualizados. 5= Se aplican todos los sistemas de administración de materiales actuales.
Control de inventarios	
Control de producción	1= Problemas continuos de control de producción, se genera incumplimiento a clientes. 2= Frecuentemente se tiene problemas con el control de producción; los problemas de cumplimiento se solucionan con utilización descontrolada de recursos. 3= Esporádicamente se tienen problemas de control de producción; los problemas de cumplimiento se solucionan fácilmente. 4= Casi nunca existen problemas de control de producción; los problemas por cumplimiento son mínimos. 5= Nunca existen problemas de control de producción, siempre se cumple con los clientes.

Fuente: elaboración propia, con base en la naturaleza de la investigación.

Se diseñó una encuesta para analizar el constructo AM, mismo que se forma por tres dimensiones: la primera, que analiza es el abastecimiento de materiales, con cuatro preguntas; a continuación, materiales a producción con cinco preguntas y, por último, el control de los inventarios con cuatro preguntas; el control de producción quedó con tres preguntas. Para calificar las respuestas se le utilizó a escala Likert de cinco puntos, cuyo significado se describe en la Tabla 1.

La encuesta se aplicó a 317 empresarios en Aguascalientes, con lo que finalmente se concluyó que estos están de acuerdo en que la administración de materiales (AM), impacta positiva y significativamente sobre el control de la producción (CP), por lo que al contar con la utilización de técnicas de AM, se verá beneficiado el resultado en el CP. Por otro lado, se concluyó que de la AM, en este momento, se tiene mayor dominio en el control de inventarios que

sobre las otras dos dimensiones, a pesar de lo cual aún existen áreas de oportunidad en los sistemas de control, puesto que carecen de rigidez en algunos casos, por lo que controlan de manera práctica y con base en la experiencia de los directores o dueños de empresa.

Con el propósito de confirmar la congruencia en las respuestas, se llevó a cabo un análisis de fiabilidad por medio del Alpha de Cronbach; los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2, en la cual se puede ver que todos los índices resultantes de la prueba realizada cuentan con un valor que superan o están muy cercanos al 0.7; este valor es el mínimo recomendado por Nunnally y Bernstein (1994). Por lo tanto, se concluye que la pertinencia necesaria para considerar la congruencia de las respuestas de la encuesta.

Tabla 2. Valores del Alpha de Cronbach y media de respuesta para los constructos analizados y sus dimensiones

<i>Constructo o dimensión analizados</i>	<i>Alpha de Cronbach</i>	<i>Media de respuesta</i>
<i>Administración de materiales</i>	0.941	3.581
Abastecimiento	0.909	3.498
Materiales a producción	0.840	3.579
Control de inventarios	0.870	3.667
<i>Control de producción</i>	0.866	3.474

Fuente: elaboración propia con base en la naturaleza de la investigación.

Finalmente, se concluyó que se tiene efecto significativo de la utilización de técnicas de AM, sobre el CP, siendo el abastecimiento de los materiales la dimensión de la AM que mayormente influye en este proceso.

## Resultados y discusión

Una vez realizado el tratamiento de los datos obtenidos en la investigación, estos se registraron en la Tabla 3. En esta se puede ver que la AM registra un valor medio de 3.5814, con lo cual se indica que, para el empresario, sus organizaciones cuentan con sistemas actualizados y que se trabaja con la aplicación de estos en la planta. Posiblemente esto sea por la influencia de los sistemas de trabajo que



se tienen en las empresas de origen extranjero que se asientan en la región y solicitan que sus proveedores trabajen al mismo ritmo que éstas. Esta situación obliga a las organizaciones a cambiar sus esquemas de trabajo para conectarse a las cadenas de valor de sus clientes que, en muchas ocasiones, son las empresas extranjeras. Se observa que, en este sentido, el control de inventarios tiene un índice de 3.6672, lo cual nos muestra que el empresario en Aguascalientes le pone mucho mayor atención a esta dimensión que a las otras dos, aunque todas las dimensiones analizadas se encuentran en índices superiores a 3.4, considerada como zona de aplicación de la mayoría de los sistemas actualizados para la AM.

En este sentido, se puede asimismo observar que el CP tiene una media de respuesta de 3.4742, lo cual lo coloca en la base del pensamiento que expresa que por lo general casi nunca se tienen problemas por este concepto, situación que los coloca como proveedores confiables y atractivos para las empresas extranjeras.

Tabla 3. Valores de la respuesta media para los constructos analizados y sus dimensiones

<i>Constructo o dimensión analizados</i>	<i>Respuesta media</i>	<i>Interpretación</i>
Abastecimiento de materiales	3.4984	La mayoría de los sistemas de administración de materiales son actualizados.
Materiales a producción	3.5785	La mayoría de los sistemas de administración de materiales son actualizados.
Control de inventarios	3.6672	La mayoría de los sistemas de administración de materiales son actualizados.
<i>Administración de materiales</i>	3.5814	La mayoría de los sistemas de administración de materiales son actualizados.
<i>Control de producción</i>	3.4742	Casi nunca existen problemas de Control de producción, problemas por cumplimiento son mínimos.

Fuente: elaboración propia con base en el resultado del análisis de fiabilidad realizado.

Al realizar un análisis detallado de los resultados de la encuesta realizada, los cuales se describen en la Tabla 4, se puede observar que para la dimensión abastecimiento de materiales, 41% de los empresarios expresan que en sus empresas se cuenta con sistemas robustos, por lo que se tienen, a su vez, problemas de cumplimiento con clientes, derivado de la falta de control en el

área de producción. En tanto, 59% afirma que se aplica la mayoría de técnicas de abastecimiento de materiales, por lo que los problemas de cumplimiento son esporádicos y se resuelven con facilidad.

Tabla 4. Porcentajes de la frecuencia de respuesta para el modelo de investigación propuesto

<i>Dimensiones para calificar los constructos Cadena de valor y competitividad</i>	<i>No se cuenta con sistemas de AM. Problemas continuos de CP, se genera incumplimiento a clientes.</i>	<i>Son empleados y controlados empíricamente, algunos sistemas de AM.</i>	<i>Frecuentemente se tiene problemas con el CP; los problemas de cumplimiento se solucionan con utilización descontrolada de recursos.</i>	<i>Los sistemas de AM son básicos y de uso general. Esporádicamente se tienen problemas de CP. Problemas de cumplimiento se solucionan fácilmente.</i>	<i>La mayoría de los sistemas de AM son actualizados. Casi nunca existen problemas de CP, problemas por cumplimiento son mínimos.</i>	<i>Se aplican todos los sistemas de AM actuales. Nunca existen problemas de CP, siempre se cumple con los clientes.</i>
Abastecimiento de materiales	9.5	12.3	19.2	27.1	31.9	
Manejo de materiales	9.5	21.8	41.0	68.1	100	
Materiales a producción	5.7	10.1	24.9	39.1	20.2	
	5.7	15.8	40.7	79.8	100	
Control de inventarios	5.4	9.1	22.1	28.4	35.0	
	5.4	14.5	36.6	65.0	100	
<i>Administración de materiales</i>	3.8	12.0	23.3	33.5	27.4	
	3.8	15.8	39.1	72.6	100	
<i>Control de producción</i>	10.4	10.4	27.28	19.9	31.5	
	10.4	20.8	48.6	68.5	100	

Fuente: elaboración propia.

En lo concerniente a los materiales a producción, se observa que 40.7% menciona que se cuenta con la aplicación básica de técnicas en este sentido; de ahí que los problemas en producción generan el incumplimiento con el cliente y la existencia continua de problemas, aunque se cuenta con la capacidad para resolverlos fácilmente. En contraparte, 59.3% señala que se aplica la mayoría de las técnicas relacionadas a enviar a producción los materiales requeridos en tiempo y forma, a fin de evitar la existencia de problemas, por lo que generalmente se cumple a su vez con los clientes y los problemas existentes son mínimos y de fácil solución.

En cuanto a la dimensión control de inventarios, los resultados nos arrojan que 36.6% de los empresarios afirman que las técnicas que se utilizan concernientes a este rubro son básicas, inclusive con cierto sentido empírico, por lo que los problemas de cumplimiento con los clientes se presenta con cierta regularidad, pero que se solucionan con cierta facilidad. De manera contraria, 63.4% expresa que se utiliza la mayoría de técnicas relacionadas con el control de inventarios, por lo que los problemas que se presentan con los clientes son casi nulos y, en caso de existir, se solucionan muy fácilmente.

Los resultados expresados en la Tabla 4 manifiestan los valores de respuesta sencillos y acumulados para cada una de las respuestas. Aquí podemos observar que para el constructo AM nos muestra que 39.1% de los empresarios denota que se trabaja empíricamente en muchos casos, puesto que se cuenta únicamente con la utilización de algunas técnicas enfocadas a la AM, por lo que de manera frecuente se tienen problemas de cumplimiento aunque son, por lo regular, resueltos con cierta facilidad. Por el contrario, 60.9% revela que se utilizan la mayoría de técnicas para la AM, por lo que los problemas de cumplimiento son mínimos y, cuando existen, se resuelven con facilidad.

Por último, en cuanto al constructo control de producción, se tiene que 48.6% de los empresarios reconoce que se utilizan solamente algunas técnicas de CP, por lo que se tienen con cierta frecuencia problemas de cumplimiento, pero que se solucionan de manera sencilla; ocasionalmente se tienen problemas serios. De manera contraria, 51.4% declara que se trabaja con la mayoría de los sistemas de CP, por lo que se minimiza la existencia de problemas de cumplimiento; además, los problemas cuando se llegan a presentar se resuelven de manera rápida y sencilla.

A continuación, en la Tabla 5 se expresa el resultado de la correlación existente entre la AM y el CP. En ésta se puede ver que el valor es de 0.765, que para este tipo de análisis es muy alta, siendo esta positiva y significativa. Nos dice, además, que 76.5% de los datos se mueven en el mismo sentido de manera

ordenada, de igual manera el resultado en R2 tiene respectivamente un valor de 0.5852. Lo anterior nos confirma que en el 58.52% de los casos en que lo que ocurre es lo que corresponde al control de producción, se explica por lo que ocurre con la AM. Se complementa la información con la Gráfica 1, en la cual se puede observar que la correlación es positiva.

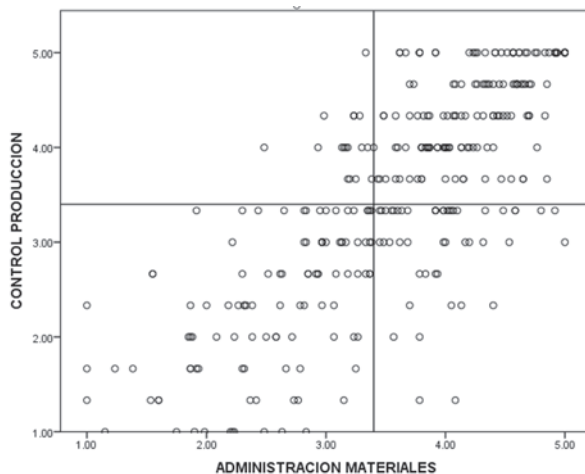
Al dividir esta gráfica en cuatro cuadrantes, nos dice, además, que 33.44% de los empresarios expresa que su AM es baja y que también es bajo el CP. Asimismo, refleja que 18.58% de los empresarios dice que, en sus respectivas empresas, aunque la AM es baja, sus resultados en el CP son altos. Por otro lado, 42.41% de estos hace mención a que cuando la AM es alta, el CP también es alto; podemos observar, por último, que 5.57% de los empresarios expresa que aunque la AM es baja, el CP es alto.

Tabla 5. Correlación del uso de técnicas de AM con el CP en empresas de Aguascalientes

Correlación de Pearson	.765
Sig. (bilateral)	.000

Fuente: elaboración propia con base en el resultado del análisis de correlación realizado.

Gráfica 1. Correlación entre la AO con el CP en empresas de Aguascalientes



Fuente: elaboración propia, con base en el resultado del análisis de correlación realizado.

Como complemento del análisis de la relación entre AM y CP, se realizó una regresión lineal en la que la variable independiente es la AM y la dependiente es el CP; el resultado de este estudio se expone en la Tabla 6. En esta se puede visualizar que la ecuación que explica esta relación es la siguiente.

Tabla 6. Resultado de la regresión lineal de la relación de la AM con el CP en empresas de Aguascalientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
	B	Error estándar	Beta	t	Sig.
(Constante)	.110	.165		.668	.505
Administración de materiales	.939	.045	.765	21.094	.000

Fuente: elaboración propia con base en el resultado del análisis de regresión lineal realizado.

Del análisis de regresión realizado, se obtiene la ecuación del modelo generado para determinar el control de la producción (CP) que se tiene en las empresas en Aguascalientes, dependiendo del grado de administración de materiales (AM), con que se cuente durante la operación.

$$CP = 0.110 + 0.939 AM$$

En las dimensiones involucradas en la AM, se llevó a cabo una regresión lineal por pasos para encontrar el resultado generado. Éste muestra que lo relacionado con el abastecimiento de materiales, esta es la variable, de las analizadas en la AM, la que influye mayormente sobre el CP; el resultado se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultado de la regresión lineal por pasos de la relación de la AM con el CP en empresas de Aguascalientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
	B	Error estándar	Beta	t	Sig.
(Constante)	.184	.173		1.067	.287
Abastecimiento de materiales	.407	.069	.396	5.904	.000
Manejo de materiales	.347	.079	.286	4.390	.000
Control de inventarios	.170	.065	.148	2.605	.010

Fuente: elaboración propia, con base en el resultado del análisis de regresión lineal por pasos realizado.

De acuerdo con esta tabla, se observa que lo que se considera con mayor impacto para el CP es el abastecimiento de materiales y la que en este momento influye en menor grado es el control de los inventarios.

De igual manera, también se genera la ecuación que explica el nivel de control de producción (CP) con que se cuenta, dependiendo del estado de operación y control de las dimensiones que se analizaron para verificar la administración de materiales (AM), los cuales son el abastecimiento de materiales, la disposición de materiales a producción y el control de los inventarios.

$$CP = 0.184 + 0.407 (\text{Abastecimiento de materiales}) + 0.347 (\text{Disposición de materiales a producción}) + 0.17 (\text{Control de inventarios})$$

## Conclusiones

Con base en esta investigación, se puede concluir que existe una relación bastante cercana entre la AM y el CP y que esta es positiva; es decir, al mejorar la primera, de manera inmediata y directa también mejora el control de la producción, ya que la relación entre insumos y la transformación de estos no se ve

afectada por la falta, retraso, o mala calidad, lo que permite cumplir con todas las condiciones de los clientes.

Por otro lado, la responsabilidad no es únicamente del área de materiales, puesto que esta depende totalmente de la información generada por el resto de los departamentos que forman la organización, principalmente porque actualmente se administra con base en la demanda y en la planeación que cada área hace de sus capacidades y necesidades. Así éstas se organizan en acciones que detonan, precisamente, con la disponibilidad programada de recursos.

El proceso de AM se analizó en tres dimensiones de las que, para el empresario, la más importante es la de abastecimiento de materiales y la que mayormente incide en el CP. Tras el análisis se demuestra que para las empresas en Aguascalientes, el área de compras tiene una responsabilidad muy grande, ya que todos los insumos deben estar disponibles para producción en el tiempo previsto, con retrasos mínimos, de ser posible ausentes. Asimismo, se debe cumplir en tiempos de entrega, y contar con un alto grado de confiabilidad en la calidad de los insumos, a fin de evitar paros no programados y reprocesos por este concepto. Una observación por demás importante es centralizar las compras de todos los insumos en el área de compras, para evitar, en primer lugar, en descontrol en este sentido, así como la corrupción y las dadas, además de que abonaría en el control de los proveedores.

El segundo lugar de importancia es la disponibilidad de materiales a producción, especialmente con sistema Kanban. Este exige de la organización la minimización de inventario en tránsito, por lo que se responsabiliza a la AM de disponer en las estaciones de trabajo el material o los componentes requeridos en la estación de trabajo programada, en el momento justo en que se le haya terminado el trabajo asignado con anterioridad al lote de producción programado. Esto con la condición de no dejar de producir, pero sin la necesidad de tener demasiado inventario sino el óptimo para evitar su paro.

Por último, la dimensión que, en este momento cuenta con menor importancia para lograr tener las condiciones mínimas para el CP, de acuerdo con empresarios de Aguascalientes, es el control de los inventarios, posiblemente porque se tiene la idea de que es el área de AM, en la que se ha tenido atención tradicionalmente, por lo que se tiene mayor experiencia; por lo tanto, en este momento se encuentra con mayor control.

## Lista de referencias

- Ala-Risku, T. y Karkainen, M. (2006). Material delivery problems in construction projects: a possible solution. *International Journal of Production Economics*, 104(1), 19 -29.
- Alizon, F., Dallery, Y., Essafy, I. y Feillet, D. (2009). Optimizing material handling cost in assembly workshop. *International Journal of Production Research*, 47(14), 3853-3866.
- Anagnostakis, I., Clark, J. P., Böhme, D. y Völekers, U. (2001). Runway operations planning and control: sequencing and scheduling. *Journal of Aircraft*, 41(4), 195-205.
- Anuar, M. F. y Nagi, R. (1997). Integrated lot-sizing and scheduling for just-in-time production of complex assemblies with finite set-ups. *International Journal Production Research*, 35(5), 1447-1470.
- Arauzo, J., de Benito, J., del Olmo, R. y Sanz, P. (2004). Situación actual y expectativas de los sistemas de fabricación basados en agentes. *VIII Congreso de Ingeniería de Organización*. Leganés.
- Arrieta, P. J. G. (2001). La administración de operaciones y su papel central dentro de toda la organización. *Revista Universidad EAFIT*, 127(1), 19-27.
- Chatfiel, D. C., Hayya, J. C. y Cook, D. P. (2013). Stockout propagation and amplification in supply chain inventory systems. *International Journal of Production Research*, 51(5), 1491-1507.
- Chávez, M. J., Santiesteban, L. N. A. y Luna, F. V. G. (2020). Desarrollo metodológico de aprovisionamiento de materiales a través de MRP. El caso de proveedora del sector automotriz. *Estudios de Administración*, 27(2), 113-133.
- Claudio, D. y Krishnamurthy, A. (2009). Kanban-based pull systems with advance demand information. *International Journal of Production Research*, 47(12), 3139-3160.
- Ha, A. H. (1997). Inventory rationing in a make-to-stock production systems with several demand classes and lost sales. *Management Science*, 43(8), 1093-1103.
- Hariharan, R. y Zipkin, P. (1995). Customer-order information, lead times, and inventories. *Management Science*, 41(10), 1599-1607.



- Irizarry, J., Karan, E. y Fazard, J. (2013). Integrated BIM and GIS to improve the visual monitoring of construction supply chain management. *Automation in Construction*, 31(1), 241-254.
- Louly, M. A. y Dolgui, A. (2013). Optima MRP parameters for a single item inventory with random replenishment lead time, POQ policy and service level constraint. *International Journal of Production Economics*, 57(1), 35-40. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.02.009>
- Navon, R. y Berkovich, O. (2006). An automated model for materials management and control. *Construction Management and Economics*, 4(6), 635-646.
- Noori, H. y Radford, R. (1997). *Administración de operaciones y producción*, Mc. Graw Hill.
- Nunnally, J. C. y Bernstein, I. H. (1994): *Psychometric Theory*. McGraw Hill.
- Rusell, R. y Taylor III, B. (2000). *Operations management*. Prentice Hall.
- Sarkar, S. y Shewchuk, J. P. (2013). Use of advance demand information in multi-stage production-inventory systems with multiple demand classes. *International Journal of Production Research*, 51(1), 57-68.
- Zahorik, A., Thomas, L. J. y Trigerio, W. W. (1984). Network programming models for production scheduling in multi-stage capacitated system. *Management Science*, 30(3), 308-325.
- Zulkepli, I., Fong, C. H. y Abidin, N. Z. (2015). Demand forecasting for automotive sector in Malaysia by systems dynamics approach. *AIP Conference Proceedings*, 169(1), 1-8. Recuperado de <https://doi.org/10.1063/1.4937050>

