



## **PRONÓSTICOS. FACTORES QUE BENEFICIAN LA EFICACIA EN UNA ORGANIZACIÓN PRODUCTORA.**

Almeida-Martínez, Andrea Madeline<sup>1</sup>, Pozos-Osorio, Daniela<sup>2</sup> & Lozano-Ibarra, José Luis<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración (México)  
andreamadeline@hotmail.com, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, 01 81 8329 4080

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración (México)  
dpozos97@gmail.com, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, 01 81 8329 4080

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración (México)  
joseluisloz96@hotmail.com, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, 01 81 8329 4080

Fecha de envío: 30/Abril/2016

Fecha de aceptación: 16/Mayo/2016

### **Resumen / Abstract**

La empresa seleccionada en este proyecto; dentro de su estructura organizacional cuenta con un área especializada en la implementación de mejoras. El objetivo a destacar fue la importancia del uso de los pronósticos para poder tener una visualización de las mejoras que se generarían y poder hacer estrategias en el funcionamiento del proceso operativo. La metodología dentro de este caso fue basada en un sistema cuantitativo, siguiendo una estructura general en el análisis del mismo; se implementaron los pronósticos en esta investigación los cuales nos ayudaron generar una perspectiva a futuro de cuántas mejoras se tendrían y que método nos daría un resultado más acertado. El pronóstico que encontramos que tenía un menor rango de error entre los datos reales y el pronóstico es el de Suavizamiento Exponencial el cual nos arrojaba que en el siguiente periodo tendríamos un total de 24 mejoras con un margen de error del 57.94%

**Palabras Claves / Key Wrds:** \_Proyecto Kaizen, Pronósticos, Metodología 5 S's.

## **Introducción**

El objetivo inicial de esta investigación es la identificación y solución de conflictos que albergan a una compañía mediante un estudio en sus antecedentes y sus expectativas a futuro para poder formular un pronóstico el cual sirva como análisis para futuros periodos.

La creación de pronósticos ayuda a la compañía a estar preparados de manera administrativa y financiera ya que en base al análisis que se proporcione se puede realizar mejoras estratégicas en el funcionamiento del proceso operativo.

La compañía a analizar para el caso de estudio se enfoca principalmente en la producción de partes y ensamblaje de automóviles y camiones; urbanos y foráneos, que son comercializados dentro y fuera de la República. La empresa madre se localiza fuera de la República quienes les proporcionan las piezas claves para el ensamblaje, además de que autorizan los cambios que se proponen, luego se compara con la planta madre y sus afiliadas. Estos cambios se documentan de manera periódica, con esta información examinamos los porcentajes de error y el esperado a futuro.

La línea de producción está organizada en diferentes grupos de personas capacitadas en la realización de tareas específicas liderados por un equipo especial dedicado a encontrar fallas que puedan provocar reducciones en la eficiencia y que también aumenten el costo de la producción.

Por cuestiones de confidencialidad no se proporcionará datos de referencia de la misma.

## Marco teórico

### Pronósticos

Un **pronóstico** consiste en la estimación de la demanda futura para un producto en específico mediante el análisis de diversos datos históricos de ventas a través de distintos métodos de previsión, con el objetivo de preparar a las diferentes áreas de la empresa para las distintas operaciones futuras. (Forecast Solutions, 2015)

**Promedio Móvil:** Este método tiene como propósito crear pronósticos para el siguiente periodo, mediante la utilización del promedio de los datos más recientes de una serie de tiempos como herramienta de análisis. (Jacobs, 2011)

Fórmula 1. Promedio Movil

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

$n$

$F_t$  = Pronóstico para el próximo período

$n$  = Número de períodos a promediarse

$A_{-1}$  = Ocurrencia real en el período pasado

$A_{-2}$ ,  $A_{-3}$  y  $A_{-n}$  = Actual ocurrencias hace dos períodos, hace tres periodos, y así sucesivamente hasta hace  $n$  períodos.

(Jacobs, 2011)

**Pronóstico de Suavizamiento Exponencial:** Tiene como propósito crear pronósticos, pero en este caso los incrementos de la demanda pasada presentan una disminución por parte de  $(1-\alpha)$ .

(Jacobs, 2011)

## Fórmula 2. Suavizamiento Exponencial

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

$F_t$  = La previsión de suavizado exponencial para el período  $t$ .

$F_{t-1}$  = El pronóstico suavizado exponencial hecho para el período anterior.

$A_{t-1}$  = La demanda real en el período anterior.

$\alpha$  = La tasa de respuesta deseada, o la constante de suavización.

### **Diferencias entre Promedio Móvil y Método de Suavizamiento Exponencial**

El método de suavizamiento, a diferencia del promedio móvil, realiza sus pronósticos añadiendo una ponderación específica, la cual es otorgada a “ $\alpha$ ”. Dicha ponderación puede tener un valor mayor a cero, pero menor que uno. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2006)

### **Método Kaizen**

El método Kaizen proviene de la filosofía japonesa y tiene como objetivo principal buscar el mejoramiento continuo de todos los aspectos que conforman a una organización, incluyendo a sus empleados, para proporcionarle al cliente el mayor valor agregado mediante una serie de mejoras continuas y sistemas de calidad.

*Kai* significa “**cambio**”.

*Zen* significa “**bueno**”. (Kaizen, 2012)

### **Beneficios**

1. Reducción de inventarios, productos en proceso y terminados.
2. Disminución en la cantidad de accidentes.

3. Reducción en fallas de los equipos y herramientas.
4. Aumento en los niveles de satisfacción de los clientes y consumidores.
5. Importante caída en los niveles de fallas y errores.
6. Mejoramiento en la autoestima y motivación del personal.
7. Altos incrementos en materia de productividad.
8. Importante reducción en los costes, con ello habrá menores niveles de desperdicios y despilfarros. Con su efecto tanto en los costes, como así también en los niveles de polución ambiental, entre otros.
9. Mejora en la actitud y aptitud de directivos y personal para la implementación continua de cambios.
10. Derribar las barreras o muros interiores, permitiendo con ello un potente y auténtico trabajo en equipo. (Vento, 2014)

## Método de las 5'S

Es una práctica de calidad de origen japonés la cual se refiere al ‘‘Mantenimiento Integral’’ de la empresa no solamente incluye maquinaria, equipo e infraestructura sino de la participación de todos para el mantenimiento del entorno de trabajo. (Rosas)

**Tabla 1. Las iniciales de las 5 S**

Japonés	Español
Seiri	Clasificación y Descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Higiene y Visualización
Shitsuke	Disciplina y Compromiso

(Rosas)

## Significado de las 5 S

### 1. Seiri (Clasificación y Descarte):

Esta consiste en la separación de las cosas que son necesarias y las que no lo son, dejando solo las que realmente se necesitan en un lugar adecuado. (Rosas)

### 2. Seiton (Organización):

Consiste principalmente en la rapidez con la que una persona es capaz de conseguir lo que necesita y la rapidez con la que es capaz de devolverlo a su sitio.

Todas las cosas deben tener un lugar único y específico para que puedan ser encontrados antes de que su uso sea necesario y después puedan volver a su lugar. (Rosas)

### **3. Seiso (Limpieza):**

Cada persona deberá tener siempre limpia la zona asignada de su lugar de trabajo, la cual es responsabilidad del mismo; Si no asumen dicha responsabilidad, la limpieza jamás será real.

(Rosas)

### **4. Seiketsu (Higiene y Visualización):**

Esta S envuelve la higiene (la cual es el mantenimiento del orden y la limpieza en el área de trabajo) y la visualización. La empresa que ofrece una producción de calidad tiene como propósito cuidar la apariencia de la misma.

En un área de trabajo limpia siempre habrá seguridad, quien no cuida de esta no podrá tener o vender productos de calidad.

Es muy común que las empresas hagan uso de la técnica “colour management” o gestión de colores, la cual consiste en colocar tarjetas rojas en las áreas que necesitan ser mejoradas y tarjetas verdes en las que están en perfecto estado.

Normalmente las empresas que utilizan este sistema no reciben tarjetas rojas. (Rosas)

### **5. Shitsuke (Compromiso y Disciplina):**

La disciplina se refiere a la voluntad de las personas de realizar las cosas como deben de ser hechas creado así un entorno de trabajo basado en buenos hábitos.

Esta metodología podría ser el ejemplo perfecto con la ideología del método Kaizen. (Rosas)

## **Método**

Estudio documental a través del caso de estudio, no experimental, cuantitativo.

La actividad principal que realizamos fue la búsqueda de la compañía que deseábamos analizar para la recopilación de información necesaria y posteriormente fue seleccionada.

Después del proceso de búsqueda y selección acudimos a la empresa para comenzar con la recopilación de información, la cual fue proporcionada por uno de los empleados encargado del área del mejoramiento de producción y por consiguiente compartieron con nosotros información de cómo está establecida la empresa. Además de los distintos métodos que utilizaban para la solución de problemas que ahí mismo se generaban.

El siguiente paso en nuestra investigación fue comenzar con el análisis de la información.

Cuando comenzamos con este proceso lo primero que realizamos fue una discusión de como sería desarrollado el trabajo, en base a la información que nos proporcionaron.

Después de este análisis decidimos que nuestro enfoque serían los pronósticos. Dentro de estos utilizamos ‘promedio móvil’ y ‘suavizamiento exponencial’.

Lo siguiente a realizar fue la selección del pronóstico que fuera de mayor conveniencia para la empresa trayendo consigo mayores beneficios para esta; ofreciéndoles una idea a futuro para la planificación de las distintas operaciones de costos.

Al final concluimos que el pronóstico seleccionado presenta un menor error, lo cual lo hace más viable que los demás ofreciendo una expectativa de los problemas que pudieran enfrentar.



## **Contribuciones**

El problema que detectamos al iniciar la investigación de este caso de estudio fue que la empresa no contaba con un método de pronóstico para saber cuántas mejoras tendrían en el siguiente periodo y así poder tener un análisis de cuáles serían los costos que podrían generarse.

Dentro de la compañía tratan de evitar grandes errores a futuro implementando un departamento especial que controla y administra la ejecución de estrategias para resolver errores; SUMAM.

“SUMAM”, realiza juntas semanales con los equipos de cada área para analizar discrepancias que puedan ser resueltas, los diferentes equipos deben ser participantes en las juntas proponiendo ideas para que puedan solucionarse y elevar la eficiencia de la planta, estas propuestas se analizan y si son encontrados de manera satisfactoria se implementa y se documenta. En el transcurso de la autorización la propuesta por un filtro donde intervienen varias partes la que verifican que la solución sea factible y que beneficie de manera general a la empresa. Estos cambios son registrados de manera tetramestral. Los equipos que propusieron las mejoras seleccionadas al final de cada tetra reciben un incentivo por parte de la compañía lo que motiva a sus empleados a comprometerse con mejorar la productividad. Se selecciona una propuesta de cada segmento en la producción que pueden ser; costos, calidad, seguridad y área.

Gracias a SUMAM la empresa obtiene ciertos beneficios como Reducción de inventario, y de tiempo muerto, lead time, así como un incremento en su productividad.

Cuando se enfrenta un problema más complejo SUMAM implementa el proyecto Kaizen, se utiliza en todas las áreas para verificar que los procesos se realizan de la manera adecuada.

Cuando se empezó a utilizar la eficiencia del área se encontraba en un 25% y su meta es alcanzar un 80% para impedir el despido de empleados.

Los trabajadores de la planta no necesitan esperar cada semana para proponer sus mejoras, ya que dentro de misma existe una sección donde ellos pueden manifestar los problemas existentes y brindar una solución.

La metodología que siguen para el proceso de mejora continua es la de las 5S's las cuales mantienen organizado y ordenado de mejor manera el proceso para poder llegar a la meta la cual es mejorar la eficacia y la eficiencia de la operación de producción. Gracias a la mejora continua que ha brindado esta metodología se ha empezado a implementar en el área administrativa.

El departamento de SUMAM ha implementado un gran número de mejoras ejemplo de ellas:

- Se enfrentó una dificultad con el tamaño de sus piezas ya que al momento de utilizarla esta tenía un sobrante que generaba un exceso de inventario y aumentaba los costos, su solución fue modificar el tamaño de la misma para facilitar su aplicación y reducir el costo del sobrante.
- La empresa presentaba una pérdida de tiempo cuando una placa especial de identificaron del producto tenía un retraso para la entrega en la planta; Los empleados no podían realizar las mediciones del colocado de la placa haciendo que su ensamblado tuviera una mayor dificultad. La solución propuesta por el equipo fue el crear una plantilla para usarla como base en la espera de la placa original.
- Para verificar la condición de los pistones; pieza importante para el funcionamiento del motor. Se realizaba un chequeo donde se simulaba la fuerza que necesitaba soportar el pistón, antes del cambio en la herramienta que realizaba esta actividad, no lo hacía con la suficiente capacidad y el proceso se realizaba en un mayor tiempo por lo que no se hacía el chequeo en todas las piezas y cuando se colocaba el pistón existía la posibilidad de que tuviera un error y no desarrollara su actividad correctamente, este era un problema no esperado lo que se convertía en un contratiempo

con costos e inventario. El cambio que se implementó fue el utilizar otra herramienta que ejecutara la acción con la potencia real y que además se realizara en un menor tiempo haciendo posible el chequeo de todas las piezas.

Pero, ¿En qué beneficiaría si la empresa tuviera una expectativa en los pequeños problemas que van a enfrentar?

Esto se es posible con la ayuda de los pronósticos, ya que con ellos la empresa puede generar estrategias de prevención, crear planes de contingencia que sean de utilidad para que sus costos no se vean incrementados y que la eficiencia y calidad del producto no tenga repercusiones.

Como se estableció previamente utilizaremos los pronósticos para generar una vista detallada de que cual de ellos nos daría un enfoque más acertado en cuanto a porcentaje de error que generaría al pronosticar la cantidad de mejoras del siguiente mes que realizaría el equipo de SUMAM.

### Pronostico Móvil

Utiliza un promedio de la demanda real de los 3 meses predecesores teniendo como resultado un pronóstico menos específico a las variaciones del ambiente. Por otra parte, esto no indica que presente resultados erróneos si no, que depende de una serie de factores que determinarían si es viable la aplicación de la misma.

Tabla 2. Pronóstico Móvil

Periodo	Pronóstico móvil	Demanda real	Error	Error absoluto	Error cuadrático	Error promedio
<b>ENERO</b>	20	10	-10.00	10.00	100.00	1.00
<b>FEBRERO</b>	25	27	2.00	2.00	4.00	0.07
<b>MARZO</b>	30	46	16.00	16.00	256.00	0.35
<b>ABRIL</b>	27.67	40	12.33	12.33	152.03	0.31
<b>MAYO</b>	37.67	15	-22.67	22.67	513.93	1.51
<b>JUNIO</b>	33.67	37	3.33	3.30	10.89	0.09
<b>JULIO</b>	30.67	27	-3.67	3.67	13.47	0.14
<b>AGOSTO</b>	26.33	11	-15.33	15.33	235.01	1.39
					<b>160.67</b>	<b>60.75%</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	25					

Este proceso nos arroja como resultado un 60.75% de error. Lo que significa que el pronóstico de mejoras generado para septiembre de 25, tiene una tendencia de presentar ese porcentaje de error.

### Pronóstico de Suavizamiento

La aplicación de este pronóstico utiliza el valor de  $\alpha$ , el cual toma en cuenta el ambiente presentado en la diferencia entre, el pronóstico y el dato real del mes anterior para arrojar el nuevo posible resultado. Su valor es otorgado en un rango de valores entre datos mayores a 0 y menores a 1.

Una ventaja de este, es que al usar  $\alpha$  nos proporciona una perspectiva más certera. Sin embargo, su utilización no es siempre la más eficaz, como se dijo anteriormente depende de otros factores.

Tabla 3. Pronóstico de Suavizamiento cuando  $\alpha=0.1$

Periodo	Pronóstico Suavizamiento	de Demanda real	Error	Error absoluto	Error cuadrático	Error promedio
<b>ENERO</b>	20	10	-10.00	10.00	100.00	1.00
<b>FEBRERO</b>	19	27	8.00	8.00	64.00	0.30
<b>MARZO</b>	19.8	46	26.20	26.20	686.44	0.57
<b>ABRIL</b>	22.42	40	17.58	17.58	309.06	0.44
<b>MAYO</b>	24.17	15	-9.17	9.17	84.09	0.61
<b>JUNIO</b>	23.25	37	13.75	13.75	189.06	0.37
<b>JULIO</b>	24.62	27	2.38	2.38	5.66	0.09
<b>AGOSTO</b>	24.85	11	-13.85	13.85	191.82	1.26
					<b>203.77</b>	<b>57.94%</b>
SEPTIEMBRE	23.47					

El error obtenido en este pronóstico es del 57.94%, con el valor de  $\alpha= 0.1$  el cual presenta un menor porcentaje de error cuando los datos reales generan una menor varianza entre ellos; Con este pronóstico se espera que en el mes de septiembre se implementen 24 mejoras teniendo una probabilidad de generar el error antes mencionado.

Tabla 4. Pronóstico de Suavizamiento cuando  $\alpha=0.5$

Periodo	Pronóstico Suavizamiento	de Demanda real	Error	Error absoluto	Error cuadrático	Error promedio
<b>ENERO</b>	20	10	-10	10.00	100.00	1.00
<b>FEBRERO</b>	15	27	12	12.00	144.00	0.44
<b>MARZO</b>	21	46	25	25.00	625.00	0.54
<b>ABRIL</b>	33.5	40	6.5	6.50	42.25	0.16
<b>MAYO</b>	36.75	15	-21.75	20.75	430.56	1.38
<b>JUNIO</b>	25.87	37	11.13	11.13	123.88	0.30
<b>JULIO</b>	31.43	27	-4.43	4.43	19.62	0.16
<b>AGOSTO</b>	29.21	11	-18.21	18.21	331.60	1.66
					<b>227.11</b>	<b>70.68%</b>
SEPTIEMBRE	20.11					

En este caso se utilizó como valor de  $\alpha=0.5$ , el cual se representa cuando las diferencias entre el dato real y el pronóstico son estables. En el mes de septiembre se espera tener un aproximado de 21 mejoras con un margen de error del 70.68%.

Tabla 5. Pronóstico de Suavizamiento cuando  $\alpha=0.9$

Con este valor de  $\alpha=0.9$ , si el error presentado fuera mínimo nuestro pronóstico se acercaría al dato real, ya que significaría que los diferencia entre el dato real y el pronóstico es más exacto; En este caso nuestro resultado esperado para septiembre de 13 mejoras tiene una probabilidad alta de error del 78.60% lo cual significa que lo datos presentan una gran variación.

Periodo	Pronóstico Suavizamiento	de Demanda real	Error	Error absoluto	Error cuadrático	Error promedio
<b>ENERO</b>	20	10	-10	10.00	100.00	1.00
<b>FEBRERO</b>	11	27	16	16.00	256.00	0.59
<b>MARZO</b>	20	46	26	26.00	676.00	0.57
<b>ABRIL</b>	43.4	40	-3.4	3.40	11.56	0.09
<b>MAYO</b>	40.34	15	-25.34	25.34	642.12	1.69
<b>JUNIO</b>	17.53	37	19.47	19.47	379.08	0.53
<b>JULIO</b>	35.05	27	-8.05	8.05	64.80	0.30
<b>AGOSTO</b>	27.85	11	-16.85	16.85	283.92	1.53
					<b>301.69</b>	<b>78.60%</b>
SEPTIEMBRE	12.68					

## **Conclusiones**

Al momento de terminar nuestro análisis y al empezar a concluir los datos obtenidos se debe elegir el pronóstico que genere el menor porcentaje de error. Por estas razones se seleccionó el pronóstico de suavizamiento exponencial con un valor de  $\alpha = 0.1$  que produjo un error de 57.95% he indico que en septiembre se realizarán 24 mejoras con este margen de error.

Tener una idea aproximada del número de mejoras que se podrían realizar los meses continuos, le daría a la empresa un manejo más preciso en los gastos que se realizarán para estos y el tiempo aproximado en que se llegará a tener la menor cantidad de errores dentro de la planta.

Cabe aclarar que aún y siendo esta la mejor opción presenta un alto margen de error, esto se debe a que es un procedimiento matemático y no toma en consideración factores exteriores que pudieran repercutir el resultado.



## Bibliografía

*Forecast Solutions.* (2015).

Forecast Solutions. (2015). *Forecast Solutions.* Retrieved from <http://www.forecast-solutions.com/material-educativo/el-forecasting-y-sus-beneficios.html&h=ZAQGJ3RaD&s=1>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2006). *CCA.* Retrieved from [http://www.cca.org.mx/funcionarios/biblioteca/html/finanzas\\_publicas/documentos/3/m3\\_metodos.pdf](http://www.cca.org.mx/funcionarios/biblioteca/html/finanzas_publicas/documentos/3/m3_metodos.pdf)

Jacobs, C. (2011). *Operations and Supply Chain Management* (13ra ed.). Nueva York, Nueva York, E.E.U.U.: McGrawHill.

*Kaizen Institute.* (n.d.). Retrieved from <https://mx.kaizen.com/nosotros/definicion-de-kaizen.html>

*Manufactura Inteligente.* (2012). Retrieved from <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>

*Manufactura Inteligente.* (2012). Retrieved from [http://www.manufacturainteligente.com/kaizen\\_estructura/](http://www.manufacturainteligente.com/kaizen_estructura/)

*PDCA Home.* (n.d.). Retrieved from <http://www.pdcahome.com/metodo-kaizen/>

Rosas, J. (n.d.). *www.paritarios.cl.* Retrieved April 22, 2016, from [http://www.paritarios.cl/especial\\_las\\_5s.htm](http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm)

*UNAD.* (n.d.). Retrieved from [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104561/Metodos\\_Probabilisticos\\_2013/MODULO\\_2013\\_ACTUALIZADO/leccin\\_4\\_suavizacin\\_exponencial.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104561/Metodos_Probabilisticos_2013/MODULO_2013_ACTUALIZADO/leccin_4_suavizacin_exponencial.html)

Vento, M. O. (2014, Junio). *ACADEMIA.* Retrieved from [http://www.academia.edu/9971542/Beneficios\\_del\\_Kaizen\\_en\\_la\\_Industria](http://www.academia.edu/9971542/Beneficios_del_Kaizen_en_la_Industria)