

## **Aplicación de la Administración de Operaciones en el Proceso Productivo para mejorar la Competitividad: Caso empresa juguetera**

JUAN ANTONIO FLORES MORA<sup>1</sup>  
HUMBERTO PALOS DELGADILLO\*

### **Resumen**

El trabajo se concreta a un estudio de caso para optimizar la distribución de las instalaciones productivas, así como la generación de estrategias que permitan definir los mejores centros de distribución o comercialización del producto a un menor costo para incrementar la competitividad. La empresa en particular se dedica al diseño y producción de Juguetes populares instalada en una población del interior del estado de Jal., todo el trabajo es completamente mecanizado con herramental y tornos. Las técnicas y herramientas desarrolladas en el área de la administración de operaciones y que se aplicaron a los diversos procesos en las organizaciones han favorecido al aumento considerable de la productividad, lo cual ha permitido la generación de ventajas competitivas.

**Palabras claves:** Optimización, Distribución de Instalaciones, Localización Física, Administración de Operaciones.

### **Abstract**

The work is a case study that seeks how to optimize the distribution of production facilities, that is the layout facilities, as well as the generation of strategic alternatives that permit us to define the best distribution centers for marketing the products, at a lower cost to increase competitiveness. This particular company is dedicated to the design and production of toys installed in a village in bonds of the state of Jalisco. The facilities includes mechanical tools and machinery. The techniques and tools developed and analyzed by the Operations Management, were applied in the different production processes and the benefits obtained were a great increase in productivity, so it facilitates the generation of competitive advantages.

**Keywords :** Optimization, Layout Facilities, Plant Location, Operations Management

---

<sup>1</sup>\* Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de Ciencias Económica Administrativas.

## **Introducción**

Toda empresa persigue una serie de objetivos que determinan su funcionamiento y marcan el rumbo a seguir para sus acciones. Estos objetivos son de muy diversa naturaleza y conforma una totalidad que define el perfil empresarial, la “visión“ del negocio. Esta nos describe los objetivos a largo plazo. Para lograrlo se realiza una estrategia que inicia a nivel direccional o funcional, es decir cada departamento de la empresa revisa sus procedimientos y metas individuales, el siguiente paso es el nivel operativo, el cual se desarrolla integrando las metas de los departamentos a uno en común, el tercer nivel es el corporativo es cuando manejas varias líneas de producto que inclusive pudiesen ser empresas filiales y por último llegamos al nivel global el que se distingue por realizar alianzas con otras empresa para fusionar las ventajas competitivas de cada organización.

La Administración de Operaciones nos ayuda a seguir esa visión que el empresario quiere lograr pues tiene la finalidad de presentar técnicas vanguardistas para realizar las actividades de la función de las operaciones. La productividad es un factor importante en este campo, que incluye diferentes temas como son contabilidad, ingeniería industrial, administración y estadística.

## **Planteamiento del problema**

Al conocer las instalaciones de la empresa origen de estudio, Juguetes Artesanales Zenón, es notorio que existe mucho por hacer con las micro y pequeña empresas, pues la problemática que se ha presentado durante años, especialmente en zonas rurales como Teocaltiche, Jal. que aunque es una población que está en vías de crecimiento falta mucho por realizar en organización, gestión del conocimiento, gestión de la tecnología, entre otras muchas áreas del conocimiento, con el propósito de mejorar su competitividad y, al brindar la capacitación adecuada ambos factores conducirán los negocios al éxito. La empresa no cuenta con controles de registros, el pequeño empresario desconoce su misión y visión, los cuales son punto de partida para realizar cualquier planeación estratégica. Ante estas circunstancias se puede establecer guías de acción a través de cuestionamientos como el siguiente: ¿Cuáles son las áreas de mejora en cuanto a localización y distribución de la planta para lograr una mejor productividad y competitividad? Debido al panorama de internacionalización y globalización que viven los países actualmente, ello ha obligado a que los empresarios opten a pensar en un mercado más allá del local al que estaban acostumbrados. Las pymes no pueden ser la excepción, pues son ellas componentes vitales para el desarrollo económico y social del país,

quienes deben proyectarse internacionalmente para poder sobrevivir ante la competencia. La inquietud es identificar si estas pequeñas y medianas empresas son lo suficientemente competitivas para su adecuada inserción en el mercado internacional.

Por lo anterior se decide realizar la investigación sobre el negocio Juguetería Artesanal Zenón ya que el dueño se muestra interesado en mejorar la localización, distribución y productividad para mejorar la competitividad y con ello mejorar la rentabilidad.

## **Marco conceptual**

### **Localización de las instalaciones productivas**

La ubicación adecuada de localización se determina mediante una investigación que considere el sitio que, para su instalación, resulte económicamente más viable. Esta decisión tiene una repercusión vital en el éxito o fracaso de la operación de una planta, Fleitman (2000).

Las empresas de todo el mundo están usando técnicas para estudiar las decisiones de localización debido a que afectan en gran medida los costos fijos y variables. La localización tiene un impacto importante en el riesgo y la utilidad de la compañía, Heizer & Render (2009).

La localización de las instalaciones productivas es la consideración del espacio como fuente de ingresos y costos (asociados al transporte) y, por otra, la visión de la teoría de los lugares centrales que definen al espacio en términos de la proximidad de mercados, como el eje de la demanda de los consumidores.

Existen las características tangibles e intangibles que determinan la localización de empresas en una región. En este sentido, se identifica y explica las siguientes condiciones: el transporte, los insumos y el tamaño del mercado; el factor trabajo, las economías externas urbanas y de localización; las infraestructuras económicas, sociales y culturales; las condiciones del suelo, el capital físico y financiero, el medio ambiente y el gobierno.

Es necesario entonces realizar un análisis de las características tangibles e intangibles que determinan las condiciones de localización. Sin duda, esta tarea de definición de características intangibles en el contexto del objetivo de estudio de localización de empresas es importante pues permite tocar piso en aspectos como la seguridad, disponibilidad y riesgo del transporte, los sindicatos, la rotación del factor laboral, la existencia de externalidades positivas, la disponibilidad de infraestructura y de suelo, las actitudes sobre el medio ambiente, así como la estabilidad y clima empresarial generado por las acciones del gobierno.

## **Productividad**

La productividad es la relación que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital. El trabajo del administrador de operaciones es mejorar (perfeccionar) la razón entre las salidas y las entradas. Mejorar la productividad significa mejorar la eficiencia, Heizer & Render (2009).

## **EFICIENCIA**

Significa hacer bien el trabajo con un mínimo de recursos y de desperdicios. Ser eficiente implica hacer bien el trabajo y ser efectivo, significa hacer lo correcto. Un trabajo bien hecho aplicando las 10 decisiones de la administración de operaciones nos ayuda a ser eficientes; el desarrollo y la utilización de la estrategia correcta nos ayuda a ser efectivos, Heizer & Render, (2009). Producción es la elaboración de bienes y servicios. El incremento de la productividad genera una mayor estándar de vida en la población de un país, lo cual es importante ya que genera una mayor satisfacción y calidad de vida.

Medición de la productividad.

Productividad de un solo factor.- Indica la razón que hay entre un recurso (entrada) y los bienes y servicios (salidas).  $Productividad = \text{Unidades producidas} / \text{Insumo empleado}$

La Productividad de múltiples factores.- Indica la razón que hay entre muchos o todos los recursos (entradas) y los bienes y servicio producidos (salidas).

$$Productividad = \text{Salidas} / \text{Mano de obra} + \text{material} + \text{energía} + \text{capital} + \text{otros}$$

## **Variables de la productividad**

Heizer & Render (2009) dicen que los incrementos de la productividad dependen de tres variables:

1. Mano de obra, que contribuye en casi el 10% al incremento anual. Las estrategias de capacitación, motivación, trabajo en equipo y de recursos humanos, así como una educación mejorada, pueden situarse entre las muchas técnicas que contribuyen al incremento de la productividad de la mano de obra.
2. Capital, que contribuye en casi un 38% al incremento anual. Los administradores ajustan sus planes de inversión a los cambios en los costos de capital.
3. Administración, que contribuye en alrededor del 52% al incremento anual. La administración es un factor de la producción y un recurso económico. La administración es

responsable de asegurar que la mano de obra y el capital se usen de manera efectiva para aumentar la productividad. La administración es responsable de más de la mitad del incremento anual en la productividad. Este aumento incluye las mejoras realizadas mediante la aplicación de tecnología y utilización del conocimiento.

Un país no puede ser competidor de clase mundial con estradas o insumos de segunda clase, mano de obra poco educada, el capital inadecuado y la tecnología obsoleta. La alta productividad y las salidas de alta calidad requieren entradas de alta calidad, incluyendo buenos administradores de operaciones.

### **Distribucion de las instalaciones**

La distribución de las instalaciones es una de las decisiones clave para determinar la eficiencia de las operaciones a largo plazo, Matai, R. y S.P. Singh (2008) . Una distribución eficiente puede ayudar a una organización a lograr una estrategia que apoye la diferenciación, el bajo costo o la respuesta. El objetivo de la estrategia de distribución es desarrollar una distribución efectiva y eficiente que cumpla con los requerimientos competitivos de la empresa. El diseño de la distribución debe considerar la manera de lograr lo siguiente, Sahin, R. y O. Türkbey (2009) :

1.- Mayor utilización de espacio, equipo y personas, 2.- Mejor flujo de información, materiales y personas, 3.- Mejor ánimo de los empleados y condiciones de trabajo más seguras, 4.- Mejor interacción con el cliente y, 5.- Flexibilidad (cualquiera que sea la distribución actual, deberá cambiar).

### **Tipos de distribucion**

Para lograr una mejor distribución existen varios métodos, de los cuales nos vamos a enfocar en los siguientes, de acuerdo a M. Subirats, J. Miguel (2011):

**1.- Distribución orientada al proceso:** Trata la producción de bajo volumen y alta variedad (también llamada producción intermitente). En éste entorno de taller de trabajo, cada producto o cada pequeño grupo de productos pasa una secuencia de operaciones distinta. Un producto o pedido pequeño se fabrica llevándolo de un departamento a otro en la secuencia requerida para cada producto. Las desventajas de la distribución orientada al proceso provienen del uso de propósito general del equipo. Los pedidos toman más tiempo para moverse a través del sistema debido a su difícil programación, las cambiantes preparaciones, y el manejo único de materiales. El objetivo principal de éste tipo de distribución es minimizar el costo por manejo de materiales.

**2.- Distribución de células de trabajo:** Acomoda maquinaria y equipo para enfocarse en la producción de un solo producto o de un grupo de productos relacionados. Una célula de trabajo reorganiza personas y máquinas, que generalmente estarían dispersas en diferentes departamentos. Los arreglos en células de trabajo se usan cuando el volumen justifica un arreglo especial de maquinaria y equipo. Las ventajas de las células de trabajo son:

Reducción del inventario de trabajo en proceso, menos espacio de piso en la planta, reducción de inventarios de materia prima y productos terminados, reducción del costo por mano de obra directa, aumento del sentido de participación del empleado, mayor utilización del equipo y maquinaria y reducción de la inversión en maquinaria y equipo. En una célula de trabajo, la producción eficiente requiere una asignación apropiada de personal.

**3.- Distribución repetitiva y orientada al producto:** Busca la mejor utilización de personal y maquinaria en la producción repetitiva o continua. Las distribuciones orientadas al producto se organizan alrededor de productos o familias de producto similares de alto volumen y baja variedad.

Los dos tipos de distribución orientada al producto son:

- a) Las líneas de fabricación: Instalación orientada al producto, al paso de las máquinas, para la construcción de componentes.
- b) Las líneas de ensamble: enfoque donde se colocan las partes fabricadas juntas en una serie de estaciones de trabajo; se usa en los procesos repetitivos.

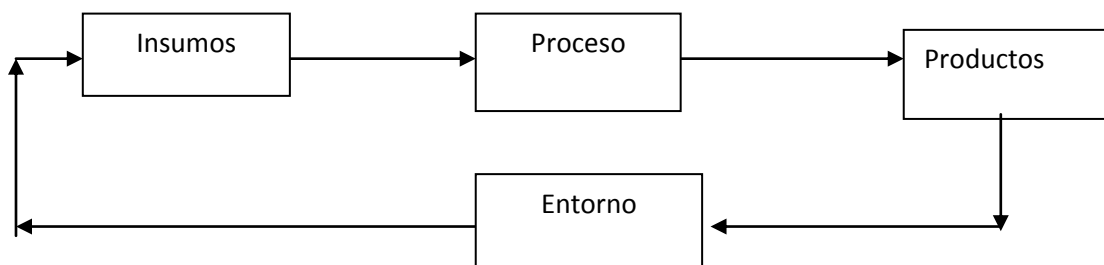
Balanceo de la línea de ensamble.- Obtención de una salida (producción) en cada estación de trabajo de la línea de producción de manera que se minimicen las demoras.

La meta de la administración es crear un flujo continuo a lo largo de la línea de ensamble con un mínimo de tiempo ocioso en cada estación de trabajo. El objetivo de la distribución orientada al producto es minimizar el desbalance en la línea de fabricación o de ensamble.

Las ventajas de la distribución orientada al producto son: el bajo costo variable por unidad usualmente asociado con los productos estandarizados de alto volumen, bajos costos por manejo de materiales, la reducción de inventarios de trabajo en proceso, facilidad de capacitación y supervisión, volumen de producción rápida a través de las instalaciones, Sangwan, K.S. y R. Kodali (2006).

**Marco teórico: teoría de sistemas** - La teoría de sistemas permite que los administradores describan el comportamiento interno y externo de las organizaciones. En lo interno, se ve cómo y

porqué la gente dentro de las organizaciones realiza sus tareas individuales y grupales. En lo externo, se relacionan las transacciones de las organizaciones con otras organizaciones e instituciones. Todas las organizaciones adquieren recursos del entorno externo del que forman parte y, a su vez, ofrecen los bienes y servicios que demanda el entorno más general, Ivancevich, Konopaske y Matteson (2006). En la teoría de sistemas, a la organización se le considera uno de los diversos elementos que actúan en forma independiente. El flujo de insumos y producto es el punto de partida básico para describir una organización. En términos más simples, la organización toma recursos (insumos) del sistema más grande (entorno), procesa estos recursos y los regresan modificados (productos). Elementos básicos de un sistema:



FUENTE: Ivancevich, Konopaske y Matteson ( 2006).

### **La teoría de la localización**

Constituyen la visión tradicional o clásica del problema de la generación de tejido empresarial. Las primeras contribuciones utilizan como variable explicativa para generación de tejido empresarial la tendencia empírica a la concentración empresarial en determinados emplazamientos con preferencia a otros, tratando de explicar los motivos que provocan la decisión preferente de una localización por otras, en definitiva que tipo de características orientan a las empresas a seleccionar el emplazamiento y por que dicha selección o elección no es aleatoria. El argumento central de las teorías de la localización radica en el peso relativo de los costos de transporte en el costo final, la reducción de este tipo de costos motiva que determinadas actividades se ubiquen en la proximidad de las materias primas, otras se sitúan en la proximidad del mercado al que orientan su producción. Por tanto la variable clave es la distancia o dicho de otra manera el costo que la misma representa y se traduce en gastos, tiempo e inconvenientes.

Dentro del conjunto teórico de la localización destaca la tesis de IDH González (2007) quien enfatiza el rol de los costos en función de la distancia al mercado. En su enfoque, denominado renta de ubicación, la renta es generada por el factor distancia y por tanto varía en función de la distancia del lugar de producción con respecto al mercado. Butler (1986) utilizará similares herramientas para

la definición de su “Teoría de la ubicación industrial” donde explica la localización industrial usando los costos de distancia y transporte del centro productivo al mercado como variable explicativa principal para la localización de las plantas productivas. Otros elementos de interés para explicar la localización empresarial son los factores ambientales y territoriales, Butler (1986) considera que el ambiente físico afecta a la ventaja comparativa de un lugar, región, o país para diferentes tipos de producción económica, considerando al clima y a la geología como las variables maestras. Así para algunos autores el efecto combinado de las variables ambientales explica la localización de las actividades primarias como la agropecuaria, silvícola, pesquera o de extracción minera, directamente vinculadas al entorno natural. Por otra parte Butler, entiende que la localización de las actividades primarias actúa como referente para la ubicación de las restantes formas de actividad económica y por tanto de los núcleos de población.

**Objetivo general :** Realizar un análisis de la distribución y localización del negocio así como de la productividad, para detectar las áreas de mejora y realizar las propuestas estratégicas para incrementar la competitividad y lograr los objetivos del negocio .

### **Metodología**

#### **Tipo de investigación**

El enfoque de investigación que se abarca en este trabajo es cualitativa y cuantitativa.

#### **Alcance de la investigación**

El universo que se va abarcar es la empresa Juguetes Artesanales Zenón en el municipio de Teocaltiche, Jalisco.

#### **Diseño de la investigación**

La investigación se realizó de la siguiente manera:

El caso se seleccionó por conveniencia, debido a que el empresario tiene el interés por mejorar su empresa.

1. Primera etapa: entrevista con el empresario.
2. Segunda etapa: visita a la empresa y análisis de los procesos de producción.
3. Tercera etapa: análisis de los hallazgos de la investigación.
4. Cuarta etapa: evaluación y propuestas de mejora.

#### **Investigación de campo**

Para brindar una mejor asesoría, la observación es la forma de conocer mejor el proceso productivo, así como detectar las áreas de oportunidad del negocio, por lo tanto se observaron todos los aspectos que intervienen en la manufactura durante un día de operaciones normal.

Se realizó un cuestionario para determinar las necesidades de distribución del producto así como el flujo proceso de producción, y con ello conocer la situación actual del negocio.



## Resultados de la investigación y propuesta de mejora para la localización y distribución de la empresa

De acuerdo a la información obtenida por la entrevista con el empresario, el día de visita a las instalaciones del negocio, se realizó el siguiente análisis DOFA, para identificar las áreas de mejora en la Administración de Operaciones de la empresa.

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto diferenciado por su acabado</li> <li>• Personal calificado</li> <li>• Prestigio en el producto</li> <li>• Fabricación de maquinaria por el personal (rudimentaria), disminución de costo</li> <li>• Especialización en algunos productos y procesos.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta motivación para el personal</li> <li>• Instalación de planta inadecuada</li> <li>• Desconocimiento total de los procesos y técnicas administrativas</li> <li>• Falta de previsión de Riesgos</li> <li>• Desconoce de sus costos y como determinar su precio de venta.</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de maquinaria con mejor tecnología</li> <li>• Ventas por internet o con página web</li> <li>• Crear clúster con empresas afines</li> <li>• Crear vínculos con el gobierno para conseguir materia prima</li> <li>• Venta al consumidor final</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No consigue financiamientos para capital de trabajo</li> <li>• Falta de registro de marca de diseños exclusivos</li> <li>• La piratería de los chinos</li> <li>• Productos sustitutos</li> <li>• Materia prima escasa</li> </ul>

Una vez realizado el análisis DOFA se decidió utilizar el software POM con los módulos de:

### 8.1 Layout (Distribución de la Planta)

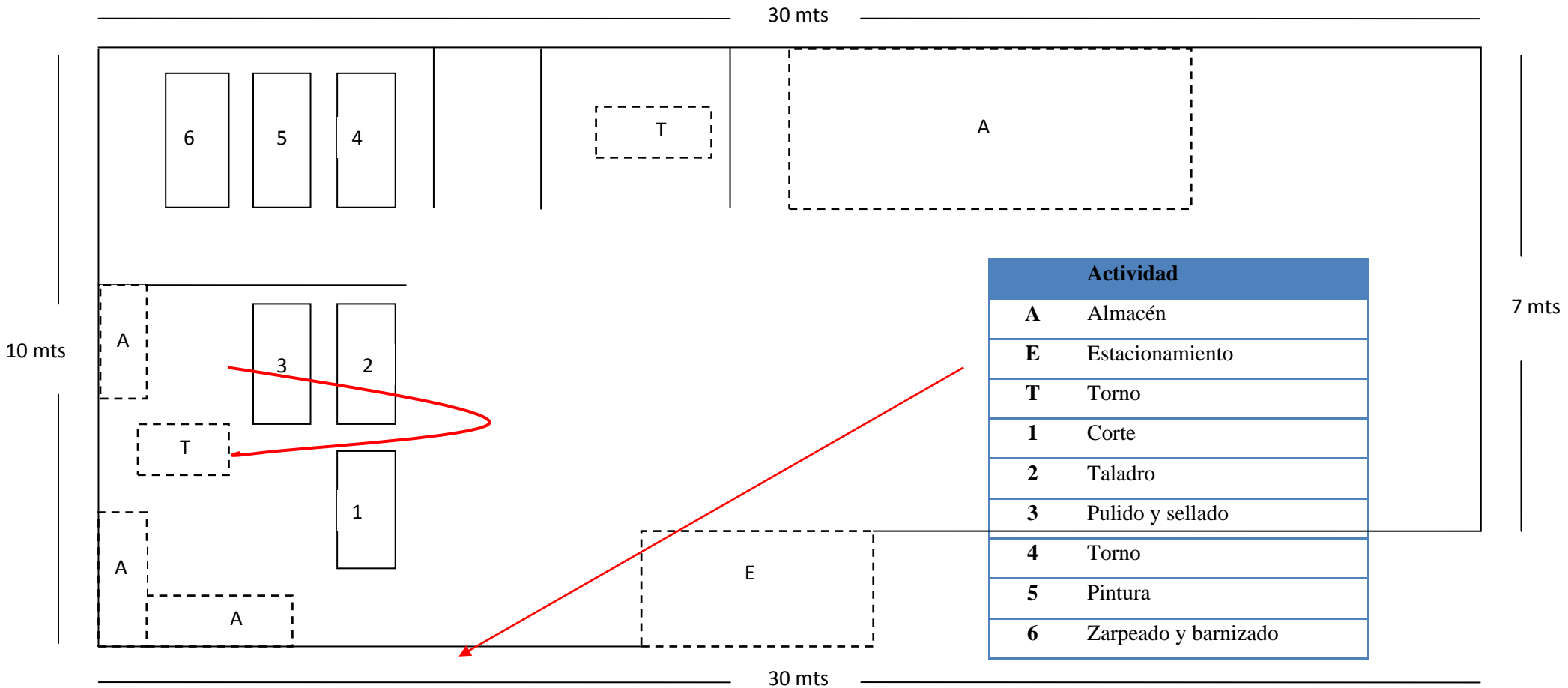
8.1.1 Distribución de actual y 8.1.2 Propuesta de distribución

### 8.2 Localización

8.2.1 Punto de Gravedad, 8.2.2 Ponderación de Factores y 8.2.3 Punto de Equilibrio

### 8.3 Administración de Proyectos (PERT) 8.3.1 Ruta Critica

### 8.1.1 LAYOUT DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA



Los tiempos del proceso de producción se ven afectados debido a que la distribución dificulta el flujo de los materiales, repercutiendo en la productividad.

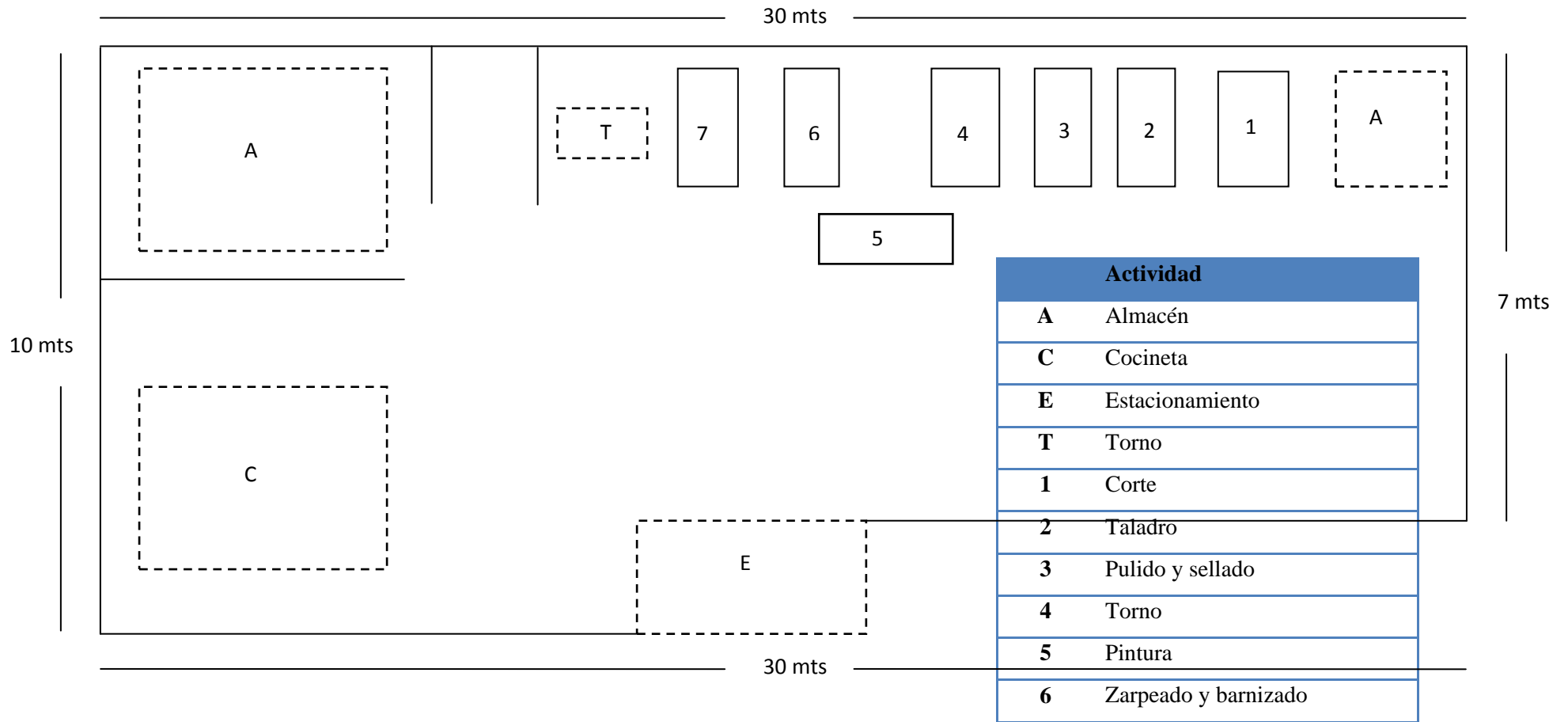
Process number	Room assignment	Flow table	Almacén de materia prima	Cruce y raspado			Resanado-pulido-sellado	Pintura	Zarpeado	Almacén de producto terminado
			Corte	Taladro	Relezado					
1	1	Almacén de materia prima	0	2	0	0	0	1	0	0
2	2	Corte	0	0	2	0	0	0	0	0
3	3	Cruce y raspado	0	0	0	2	0	0	0	0
4	4	Taladro	0	0	0	0	2	0	0	0
5	5	Relezado	0	0	0	0	0	1	0	0
6	6	Resanado-pulido-sellado	0	0	0	0	0	0	1	0
7	7	Pintura	0	0	0	0	0	0	0	1
8	8	Zarpeado	0	0	0	0	0	0	0	1
9	9	Almacén de producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	0

Distance table	Almacén de materia prima	Cruce y raspado			Resanado-pulido-sellado	Pintura	Zarpeado	Almacén de producto terminado
	Corte	Taladro	Relezado					
Almacén de materia prima	0	10	0	0	0	0	0	0
Corte	10	0	1	0	0	0	0	0
Cruce y raspado	0	1	0	2	0	0	0	0
Taladro	0	0	2	0	8	0	0	0
Relezado	0	0	0	8	0	10	0	0
Resanado-pulido-sellado	0	0	0	0	10	0	6	0
Pintura	0	0	0	0	0	6	0	2
Zarpeado	0	0	0	0	0	0	2	0
Almacén de producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	8

Total movement 68

El análisis del POM nos indica que el número de movimientos en metros actualmente es de 68, identificando las actividades con mayor número de movimientos de la mesa 6 Relezado a la mesa 3 Pulido y del Almacén MP a 1 Corte.

### 8.1.2 LAYOUT DISTRIBUCIÓN PROPUESTA



La nueva distribución se realizó para facilitar el flujo de la producción así como disminuir tiempos y costos.

ProCess number	Room assignment	Flow table	Almacén de materia prima	Corte	Cruce y raspado	Taladro	Relezado	Resanado-pulido-sellado	Pintura	Zarpeado	Almacén de producto terminado
1	1	Almacén de materia prima	0	2	0	0	0	0	1	0	0
2	2	Corte	0	0	2	0	0	0	0	0	0
3	3	Cruce y raspado	0	0	0	2	0	0	0	0	0
4	4	Taladro	0	0	0	0	2	0	0	0	0
5	5	Relezado	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	6	Resanado-pulido-sellado	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	7	Pintura	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	8	Zarpeado	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	9	Almacén de producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distance table	Almacén de materia prima	Corte	Cruce y raspado	Taladro	Relezado	Resanado-pulido-sellado	Pintura	Zarpeado	Almacén de producto terminado
Almacén de materia prima	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Corte	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Cruce y raspado	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Taladro	0	0	2	0	2	0	0	0	0
Relezado	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Resanado-pulido-sellado	0	0	0	0	2	0	2	0	0
Pintura	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Zarpeado	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Almacén de producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	3	0

Total movement

25

Los resultados del POM nos indican una mejora en la nueva distribución en la que se reduce de 68 a 25 movimientos, es decir un 63 % menos

## Localización

### Método de punto de gravedad

Los productos son vendidos al mayoreo, a bajo precio y por ello los intermediarios obtienen más beneficio que el productor. Por tal motivo el empresario desea establecer un punto de distribución que le genere menores costos al abastecer sus productos en sus puntos de venta. Para ello se utilizó el método de localización por punto de gravedad y se concluye que el mejor lugar para establecerse es la coordenada (52, 57) Villa Corona, donde existe infraestructura carretera y que es uno de las variables más importantes para la toma de decisión.

Puntos de Distribución	Coordenada X	Coordenada Y
A. Tonalá	62	76
B. Puerto Vallarta	20	76
C. Chapala	67	60
D. Tapalpa	52	39
E. Mazamitla	69	48
F. Manzanillo	50	10
G. Barra de Navidad	30	15



Fuente: Elaboración Propia

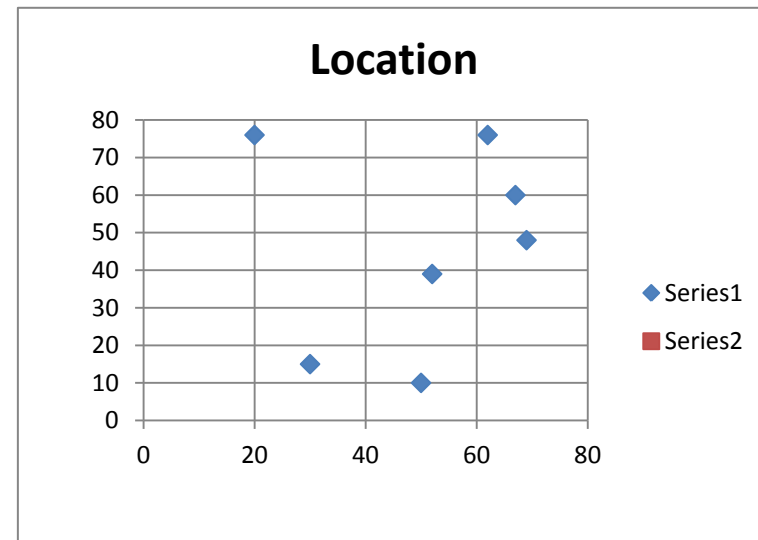
	Weight	X coord	Y coord
Tonalá	4	62	76
Puerto Vallarta	3	20	76
Chapala	3	67	60
Tapalpa	2	52	39
Mazamitla	2	69	48
Manzanillo	1	50	10
Barra de Navidad	1	30	15

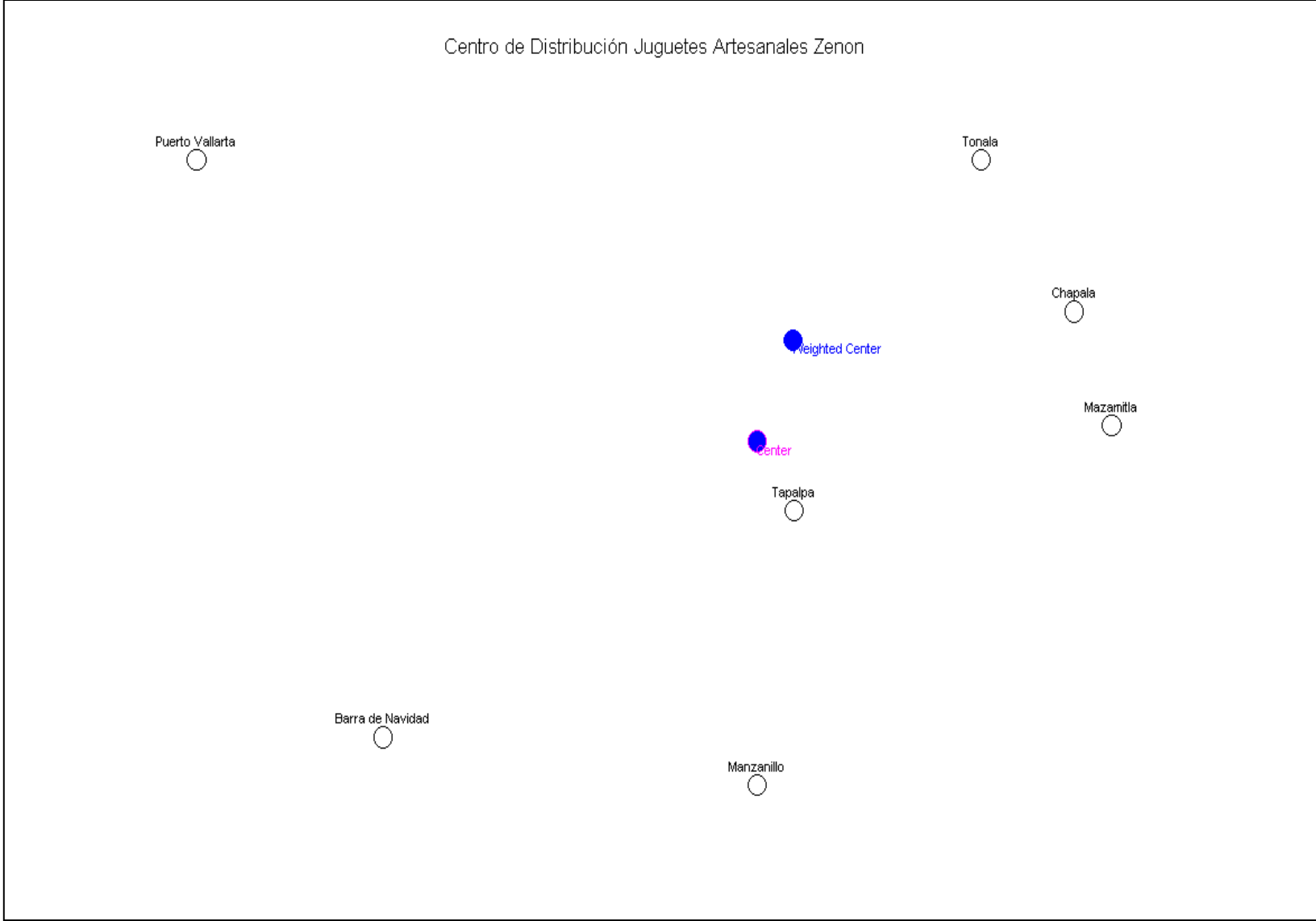
### Results

Sum	16	350	324
Average		50.00	46.29
Weighted Average		51.94	56.94

### Distance table

		X coord	62	20	67	52	69	50	30
		Y coord	76	76	60	39	48	10	15
X coord	Y coord		Tonalá	Puerto Vallarta	Chapala	Tapalpa	Mazamitla	Manzanillo	Barra de Navidad
62	76	Tonalá	0.00	42.00	16.76	38.33	28.86	67.08	68.88
20	76	Puerto Vallarta	42.00	0.00	49.65	48.92	56.44	72.50	61.81
67	60	Chapala	16.76	49.65	0.00	25.81	12.17	52.81	58.26
52	39	Tapalpa	38.33	48.92	25.81	0.00	19.24	29.07	32.56
69	48	Mazamitla	28.86	56.44	12.17	19.24	0.00	42.49	51.09
50	10	Manzanillo	67.08	72.50	52.81	29.07	42.49	0.00	20.62
30	15	Barra de Navidad	68.88	61.81	58.26	32.56	51.09	20.62	0.00
		Total	261.92	331.32	215.45	193.91	210.27	284.56	293.22
		Weighted Total	446.63	661.97	403.01	477.58	453.30	807.98	823.66





Fuente: Elaboración Propia con Software POM



## 8.2.2 PONDERACIÓN DE FACTORES

	Weight	Weights	Tonalá	Puerto Vallarta	Mazamitla	Tapalpa	Chapala
Posibilidad de realizar Alianzas	0.05	1	3	2	2	4	2
Apoyos Gubernamentales	0.2	4	2	1	1	3	1
Ubicación de Clientes	0.15	5	5	3	3	4	3
Distancia respecto a centros turísticos	0.2	2	1	2	5	3	1
Canales de distribución	0.2	5	3	2	2	4	2
Costo de renta	1	1	1	2	2	3	2
Competencia en la localidad	1	1	3	4	4	1	4

### Results

Total	2.8						
Weighted sum		5.00	6.10	7.55	8.15	6.80	7.35
Weighted average		1.79	2.18	2.70	2.91	2.43	2.63

Al evaluar las ponderaciones de importancia para cada población, se identificó que Mazamitla es la ciudad cuya calificación es mayor. Pero nos parece necesario evaluar este resultado con el resultado que nos arrojen los otros dos métodos.

### 8.2.3 LOCALIZACIÓN POR PUNTO DE EQUILIBRIO

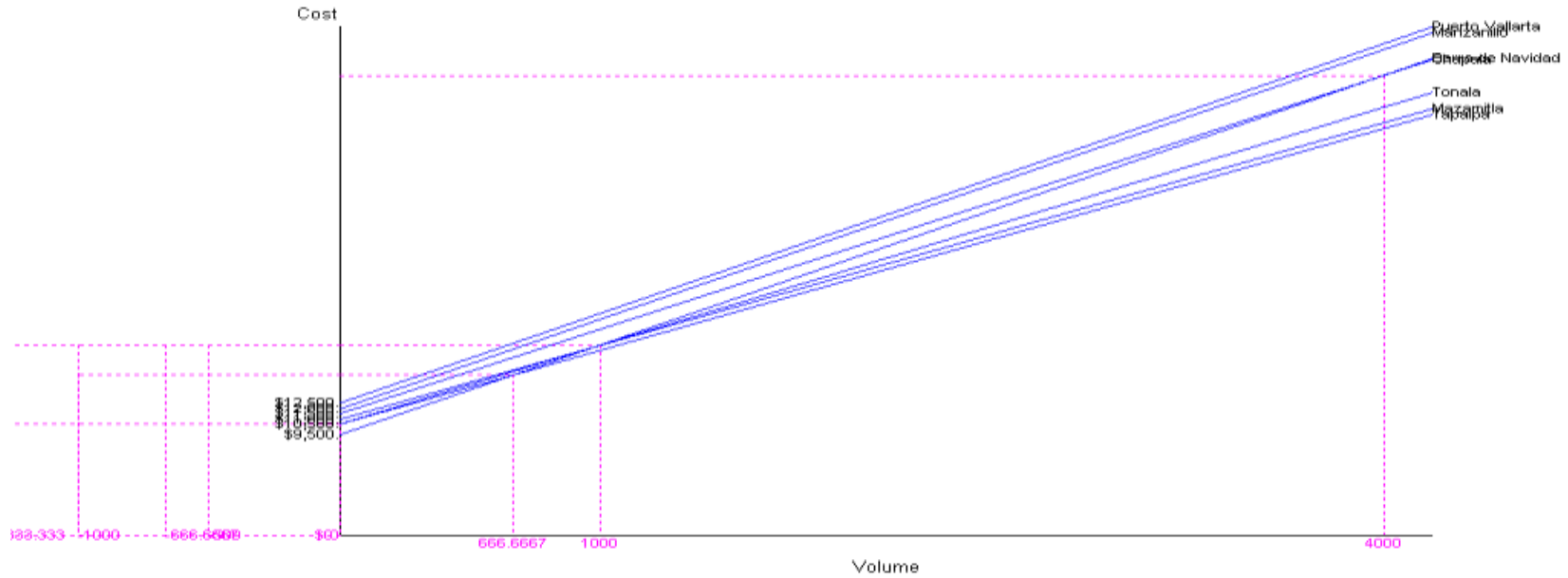
	Tonalá	Puerto Vallarta	Mazamitla	Tapalpa	Chapala	Manzanillo	Barra de Navidad
Fixed cost	10500	12500	11000	10500	11500	12000	9500
Variable cost	7.5	8.5	7	7	8	8.5	8.5
Volume(optional)	4400						

BREAKEVEN POINTS	Units	Dollars
Tonalá vs Puerto Vallarta	NONE	
Tonalá vs Mazamitla	1000	18000
Tonalá vs Tapalpa	0	10500
Tonalá vs Chapala	NONE	
Tonalá vs Manzanillo	NONE	
Tonalá vs Barra de Navidad	1000	18000
Puerto Vallarta vs Mazamitla	NONE	
Puerto Vallarta vs Tapalpa	NONE	
Puerto Vallarta vs Chapala	NONE	
Puerto Vallarta vs Manzanillo	NONE	
Puerto Vallarta vs Barra de Navidad	NONE	
Mazamitla vs Tapalpa	NONE	
Mazamitla vs Chapala	NONE	
Mazamitla vs Manzanillo	NONE	
Mazamitla vs Barra de Navidad	1000	18000
Tapalpa vs Chapala	NONE	
Tapalpa vs Manzanillo	NONE	
Tapalpa vs Barra de Navidad	666.67	15166.67
Chapala vs Manzanillo	NONE	
Chapala vs Barra de Navidad	4000	43500

Manzanillo vs Barra de Navidad NONE

Volume analysis @	4400						
Total Fixed Costs	10500	12500	11000	10500	11500	12000	9500
Total Variable Costs/Revenues	33000	37400	30800	30800	35200	37400	37400
Total Costs	43500	49900	41800	41300	46700	49400	46900

Punto de Equilibrio



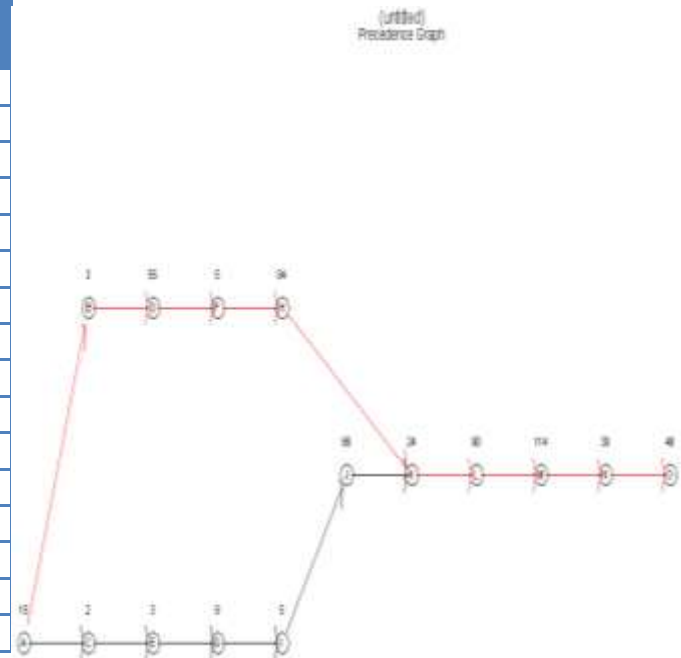
Con este método se determina el punto de distribución más apto: Tapalpa

## Administración de proyectos

### Ruta crítica

#### Project Management CPM

	Time		Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
<b>A</b>	15		0	15	0	15	0
<b>B</b>	3	A	15	18	15	18	0
<b>C</b>	2	A	15	17	77	79	62
<b>D</b>	55	B	18	73	18	73	0
<b>E</b>	3	C	17	20	79	82	62
<b>F</b>	5	D	73	78	73	78	0
<b>G</b>	9	E	20	29	82	91	62
<b>H</b>	84	F	78	162	78	162	0
<b>I</b>	5	G	29	34	91	96	62
<b>J</b>	66	I	34	100	96	162	62
<b>K</b>	24	J H	162	186	162	186	0
<b>L</b>	90	K	186	276	186	276	0
<b>M</b>	114	L	276	390	276	390	0
<b>N</b>	30	M	390	420	390	420	0
<b>O</b>	48	N	420	468	420	468	0
		Project		468			



El empresario desconocía los tiempos de cada actividad por lo cual le era imposible determinar el tiempo de entrega de pedidos, por lo que se realizó un análisis del proceso en el que se identificaron las actividades que requieren más tiempo, así como los tiempos de holgura.

### Conclusiones

En ocasiones pensamos que la Administración de Operaciones y sus herramientas son únicamente para grandes empresas, sin embargo en este trabajo se observa la aplicación en una microempresa que ha crecido empíricamente sin conocimientos administrativos y con grandes áreas de oportunidad para incrementar la competitividad.

Esencialmente tres necesidades básicas de la empresa: distribuir el negocio eficientemente, determinar un punto ideal de distribución y determinar los tiempos de cada actividad.

1. **Distribuir el negocio eficientemente:** al modificar la distribución de las instalaciones, se observa que los movimientos disminuyeron un 63%, con lo que optimiza el proceso de producción, la productividad y hay una reducción de costos importante.
2. **Punto ideal de distribución:** Se identifica que cada uno de los métodos utilizados para obtener la localización óptima, nos indican una población distinta (Villa Corona, Mazamitla y Tapalpa), por lo que al evaluar los tres métodos y las necesidades del empresario, se determinó que el mejor lugar para distribuir a los seis principales puntos de venta, es Tapalpa, debido a que en el primer método es la Ciudad más cercana al punto de Gravedad y la ponderación de los factores no indica una diferencia representativa.
3. **Determinar los tiempos de cada actividad:** al determinar los tiempos de cada actividad productiva se detectaron cuales requieren más tiempo y por lo tanto aquellas sin tiempo de holgura, lo que le permite al empresario reducir costos y mejorar la productividad.

Finalmente el trabajo no solo abarca los puntos antes mencionados con referencia a la Administración de Operaciones, sino que previamente se ha trabajado en análisis de costos, desarrollo organizacional, planeación estratégica y una propuesta de mejora de calidad integral. En lo que se espera que esta microempresa después de cuarenta años de su fundación logre maximizar sus beneficios y cumplir con su labor social de difundir los valores y tradiciones de los juguetes mexicanos.

## Referencias

- Butler, J. (1986). Geografía económica: aspectos espaciales y ecológicos de la actividad económica. Editorial Limusa. México D.F., México.
- Fleitman, J. (2000). Negocios Exitosos. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de operaciones. Nualpan, Edo. de México: Pearson, Prentice Hall.
- IDH González (2007). Localización industrial en México - Ensayos Revista de Economía, 2007 - [economia.uanl.mx](http://economia.uanl.mx)
- Ivancevich, J. M., Konpaske, R., & Matteson, M. T. (2006). Comportamiento organizacional. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Matai, R. y S.P. Singh (2008). Multi- objective facility layout problem: A state of the art review paper». Sixth AIMS International conference on management 28- 31 december 2008.

M Subirats, J Miguel (2011). Optimización multiobjetivo de la distribución en planta de procesos industriales. Estudio de objetivos. dspace.cc.upv.es

Sahin, R. y O. Türkbey (2009 ) A simulated annealing algorithm to find apporximate Pareto Optimal solutions for the multi- objective facility layout problem. Int. Journal of Advanced Manufacturing Technology, 41, 1003- 1018.

Sangwan, K.S. y R. Kodali (2006) Multicriteria heuristic model for design of facilities layout using fuzzy logic and AHP. Int journal of industrial engineering theory applications and practice, 13 (4), 364- 373.