

Métodos para la Localización de la Planta

Pon atención a la siguiente lectura en donde se mencionan los dos métodos más utilizados para definir la localización de una Planta, así como un ejemplo práctico, tomado de INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE.

MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA

En el estudio de localización se involucran dos aspectos diferentes:

Macrolocalización: se refiere a la selección de la región o zona más adecuada, evaluando las regiones que preliminarmente presenten ciertos atractivos para la industria de que se trate.

Microlocalización: se refiere a la selección específica del sitio o terreno que se encuentra en la región que ha sido evaluada como la más conveniente.

En ambos casos el procedimiento de análisis de localización abordará las fases de:

1. Análisis preliminar.
2. Búsqueda de alternativas de localización.
3. Evaluación de alternativas.
4. Selección de localización.

Métodos para la Localización de la Planta

MÉTODO SINÉRGICO DE LOCALIZACIÓN DE PLANTAS (BROWN Y GIBSON)

El Método Sinérgico o Método de Gibson y Brown es un algoritmo cuantitativo de localización de plantas, que tiene como objetivo evaluar entre diversas opciones qué sitio ofrece las mejores condiciones para instalar una planta, basándose en tres tipos de factores: críticos, objetivos y subjetivos. La aplicación del modelo en cada una de sus etapas lleva a desarrollar la secuencia de cálculo.

Factores críticos: son factores claves para el funcionamiento de la organización. Su calificación es binaria, es decir, 1 o 0 y se clasifican en:

- Energía eléctrica.
- Mano de obra.
- Materia prima.
- Seguridad.

El Factor crítico de una zona se determina como el producto de las calificaciones de los subfactores, por ejemplo:

$$FC = \text{Energía} * \text{Mano de Obra} * \text{Materia Prima} * \text{Seguridad}$$

En caso de que uno de los subfactores sea calificado como 0 el resultado del factor crítico total de la zona será igual a 0.

Factores Objetivos: son los costos mensuales o anuales más importantes ocasionados al establecerse una industria y se clasifican en:

Métodos para la Localización de la Planta

- Costo del lote.
- Costo de mantenimiento.
- Costo de construcción.
- Costo de materia prima.

Factores Subjetivos: estos son los factores de tipo cualitativo, pero que afectan significativamente el funcionamiento de la empresa. Su calificación se da en porcentaje (%) y se clasifican en:

- Impacto ambiental.
- Clima social.
- Servicios comunitarios:
 - Hospitales.
 - Bomberos.
 - Policía.
 - Zonas de recreación.
 - Instituciones educativas.
- Transporte.
- Competencia.
- Actitud de la comunidad.

Métodos para la Localización de la Planta

ETAPAS DEL MÉTODO SINÉRGICO

El método consta de las siguientes etapas:

- Asignar el valor binario a los factores críticos.
- Asignar un valor relativo a cada factor objetivo (FO) para cada localización alternativa.
- Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo (FS) para cada localización alternativa.
- Combinar los factores objetivos, subjetivos y críticos mediante la fórmula del algoritmo sinérgico.
- Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización (MPL o IL).

EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO SINÉRGICO

En un proyecto se han identificado cuatro localizaciones tentativas, en todas ellas los costos del lote, mantenimiento, materia prima y construcción son diferentes. Además se han identificado como factores críticos para la continuidad de los procesos la disponibilidad de energía eléctrica y la materia prima. El siguiente tabulado representa los costos asociados y la calificación de los factores críticos según un estudio previo:

Métodos para la Localización de la Planta

Ciudad	FACTORES CRÍTICOS		FACTORES OBJETIVOS (MILLONES)				Total
	Energía eléctrica	Materia Prima	Costo del lote	Costo de Mtto.	Costo de Materia Prima	Costo de construcción	
A	1	1	\$ 241	\$ 40	\$ 73	\$ 728	\$ 1.082
B	1	1	\$ 289	\$ 25	\$ 83	\$ 641	\$ 1.038
C	1	0	\$ 216	\$ 23	\$ 67	\$ 719	\$ 1.025
D	1	1	\$ 324	\$ 26	\$ 74	\$ 612	\$ 1.036

El primer paso corresponde a calcular el valor relativo a cada factor objetivo mediante la siguiente formulación:

$$FO_i = \frac{\frac{1}{Ct_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{Ct_i}}$$

Es decir, para calcular el Factor Objetivo de la ciudad A, deberá calcularse de la siguiente manera:

$$FO_A = \frac{1}{Ct_A \left(\frac{1}{Ct_A} + \frac{1}{Ct_B} + \frac{1}{Ct_C} + \frac{1}{Ct_D} \right)}$$

$$FO_A = \frac{1}{1082 \left(\frac{1}{1082} + \frac{1}{1038} + \frac{1}{1025} + \frac{1}{1036} \right)} = 0,2414$$

El siguiente tabulado nos muestra los Factores Objetivo de las ciudades restantes:

Métodos para la Localización de la Planta

Ciudad	FACTORES OBJETIVOS (MILLONES)					Factor Objetivo
	Costo del lote	Costo de Mtto.	Costo de Materia Prima	Costo de construcción	Total	
A	\$ 241	\$ 40	\$ 73	\$ 728	\$ 1.082	0,2414
B	\$ 289	\$ 25	\$ 83	\$ 641	\$ 1.038	0,2516
C	\$ 216	\$ 23	\$ 67	\$ 719	\$ 1.025	0,2548
D	\$ 324	\$ 26	\$ 74	\$ 612	\$ 1.036	0,2521

Al ser siempre la suma de los FO igual a 1, el valor que asume cada uno de ellos es siempre un término relativo entre las distintas alternativas de localización.

El siguiente paso corresponde a la determinación de los Factores subjetivos. El carácter subjetivo de los factores de orden cualitativo hace necesario asignar una medida de comparación que valore los distintos factores. Por ejemplo:

Factor Subjetivo	Ponderación	Deficiente	Bueno	Excelente
Disponibilidad de Mano de obra	30%	0%	15%	30%
Servicios comunitarios	35%	0%	18%	35%
Clima social	20%	0%	10%	20%
Impacto social	15%	0%	8%	15%
Total	100%			

En el caso de que la disponibilidad de la mano de obra de la ciudad A sea "buena" su ponderación será del 15%, en el caso de que sea "excelente" será del 30% y de esta manera se determinan el resto de factores según su ponderación y para las ciudades restantes. Para nuestro ejemplo las ponderaciones se asignaron así:

Métodos para la Localización de la Planta

Factor Subjetivo	Ponderación	Ciudad A	Ciudad B	Ciudad C	Ciudad D
Disponibilidad de Mano de obra	30%	15%	15%	30%	15%
Servicios comunitarios	35%	18%	18%	18%	18%
Clima social	20%	20%	10%	20%	10%
Impacto social	15%	0%	8%	15%	15%
Total	100%	53%	51%	83%	58%

El siguiente paso corresponde a la combinación de los factores críticos, objetivos y subjetivos, mediante la fórmula del algoritmo sinérgico:

$$IL_i = FC_i \{ (FO_i * \alpha) + [(1 - \alpha)(FS_i)] \}$$

Donde alfa equivale al nivel de confiabilidad, en nuestro ejemplo será del 80%, es decir que alfa equivale a 0,8.

El índice de localización para la ciudad A se calculará entonces así:

$$IL_A = 1 \{ (0,2414 * 0,8) + [(1 - 0,8)(0,53)] \} = 0,2991$$

El siguiente tabulado muestra los índices de localización de todas las ciudades, podemos observar que la ciudad C tiene un índice de localización equivalente a 0,0000, esto motivado por el factor crítico Materia Prima, mientras la ciudad que tiene el mayor índice de localización y sería la mejor opción sería la ciudad D.

Métodos para la Localización de la Planta

Ciudad	Indicador de localización
A	0,2991
B	0,3023
C	0,0000
D	0,3177

REFERENCIAS:

Ingeniería Industrial Online (2016). Método de Localización de la Planta. A partir de:
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/m%C3%A9todos-de-localizaci%C3%B3n-de-planta/>