

LOCALIZACION INDUSTRIAL EN REGIONES PROMOCIONADAS*

I. INTRODUCCION

El objeto de este trabajo es el desarrollo de un método para decidir la localización óptima de un emprendimiento industrial cuya realización se prevé en el marco de los regímenes de promoción industrial actualmente vigentes.

Según la teoría clásica de la localización industrial¹, la decisión relativa a la localización óptima está básicamente condicionada por la fuente de abastecimiento de las materias primas, otros insumos industriales y el mercado consumidor.

El resultado de esta decisión se puede ver afectado significativamente, cuando la empresa resulta beneficiaria de ventajas promocionales, que varían de una región a otra. En tal caso, la empresa enfrenta la necesidad de cuantificar los efectos que sobre sus costos, de inversión y operativos, tendrá la elección entre diferentes localizaciones alternativas, según los beneficios promocionales previstos para cada una de ellas.

El estudio de alternativas de localización se realiza recurriendo al análisis clásico de evaluación de proyectos de inversión, bajo el supuesto de que la empresa ya ha decidido respecto a magnitud, tecnología, capacidad, etc. de la inversión.

El método aquí propuesto formaliza un modelo, que permite incorporar los efectos de los beneficios de promoción industrial otorgados por la legislación vigente al análisis de beneficios y costos de un proyecto de inversión, con el objeto de cuantificar su "valor actual neto modificado"; el mayor de estos valores indicará la localización elegida para el proyecto. Este procedimiento se ejemplifica con un estudio de caso.

II. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS REGIMENES LEGALES DE PROMOCION INDUSTRIAL

* Este trabajo fue presentado en la XXII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Córdoba, 11-13 de Noviembre de 1987. Los autores agradecen los valiosos comentarios de Jorge Katz, Ana G. de Martín y Orlando D. Tabari.

1 Khalili, A., Mathur, V. K. y Bodenhorn, D., "Location and the Theory of Production: A Generalization". En: "Journal of Economic Theory", vol. 9, 1974, pp. 467-475.

Los beneficios promocionales que ofrece la legislación vigente² difiere básicamente entre inversores y empresas. A los efectos de este trabajo sólo interesan los beneficios dirigidos a las empresas.

Los beneficios de promoción industrial se orientan a la disminución y/o exención de toda clase de impuestos nacionales, provinciales y municipales; asimismo, en alguno de sus artículos, se especifica un diferimiento de pago de los mismos, aunque orientado más a los inversionistas que a las empresas.

Los regímenes especiales son específicos de algún sector productivo o de alguna actividad económica particular (vg. la exportación).

A continuación se presentan, en forma general y sintética, los beneficios clasificados por tipo de impuesto y jurisdicción otorgante, destacando sus efectos para la empresa beneficiaria.

1. Nacional

a) Impuesto a los Capitales

Desgravación de hasta 100% del pago del impuesto. Generalmente, esta desgravación está regida por una escala porcentual, cuya magnitud disminuye en orden de importancia, según el grado de promoción de la zona y con el período de promoción otorgado. En algunos regímenes, esta escala contempla un año base, a partir del cual disminuyen los porcentajes de promoción (por ejemplo, el decreto 261/85 adopta el año 1985 como referencia).

Este beneficio representa, para un activo y pasivo dados de la empresa en cada año, una disminución en sus costos fijos. En efecto, el monto imponible correspondiente a este impuesto es el capital de la empresa, que en cada año es la diferencia entre activo total y pasivo total. El beneficio promocional, es decir, el ahorro en el impuesto a los capitales varía año tras año según la modificación en la escala porcentual.

b) Impuesto a los Sellos

Exención total del impuesto a los sellos sobre los contratos de la sociedad y sus prórrogas, incluyendo las ampliaciones de capital y la emisión de acciones.

La duración de esta exención coincide, generalmente, con el período de la promoción.

2 Los regímenes nacionales vigentes son: Ley 19.640/72, para el Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Ley 21.640/77, que instituye regímenes de promoción industrial para todo el país. Derivados de ellos son los decretos del P.E. 2332/83 y 2333/83, de promoción industrial patagónica (Río Negro, Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Territorio Nacional de Tierra del Fuego, hoy día ampliado a la provincia de La Pampa, por decreto 518/87) y el decreto 261/85, aplicable a todas las demás provincias, excepto aquellas que tienen regímenes especiales, a saber: La Rioja (Ley 20.021/79); Catamarca y San Luis (Ley 22.702/82); San Juan (Ley 22.973/83) y Formosa (Ley 2986/84).

Este beneficio resulta en una disminución de los costos fijos para la empresa y en la proporción que representan de este rubro.

c) Impuesto a las Ganancias

Deducción del monto imponible en porcentajes de las inversiones realizadas en la empresa, vg. bienes de uso; viviendas para el personal; sueldos, etc. Este porcentaje se halla afectado por una escala semejante a la correspondiente al impuesto a los capitales, según la región y el período considerados.

Este beneficio representa para la empresa un aumento en las ganancias netas, en el porcentaje de disminución del monto imponible después de la aplicación del impuesto. La variación del beneficio a través del tiempo obedece a cambios en los porcentajes de promoción acordados.

d) Impuesto al Valor Agregado

Los beneficios son: i) liberación del impuesto a los proveedores de bienes de capital; ii) liberación del impuesto a los proveedores de materias primas (en la concesión de este beneficio tomar en cuenta que quienes abastecen de materia prima pertenezcan a la región promocionada) y iii) liberación del impuesto por ventas. La empresa tiene la posibilidad de cargar el impuesto al producto, sin ingresar el monto del mismo al fisco; esto se lo denomina "impuesto tributado".

Los efectos de esta clase de beneficios para la empresa son:

- Beneficio (i): disminución del monto de capital fijo a invertir, en la cantidad del impuesto.
- Beneficio (ii) y (iii): aumento en el precio neto del producto después de impuestos.

La variación del beneficio a través del tiempo se explica por las razones ya comentadas.

e) Derechos de Importación

Se trata, en general, de la exención del pago de los mismos por compras de bienes de capital en el exterior. Se beneficia también en un cierto porcentaje (aproximadamente 5%) la compra de repuestos y accesorios.

En la práctica este beneficio se restringe a la cláusula "compre nacional", lo cual implica que el beneficio se otorga a aquellos bienes de capital no producidos en el país o aquellos en que la industria nacional no está en condiciones de cumplir con estándares mínimos de calidad y/o plazos de entrega.

Este beneficio implica, al igual que en el caso de la clase (i) del impuesto al valor agregado, una disminución del capital fijo a invertir.

2. Provincial

a) Impuesto a los Ingresos Brutos

Los gobiernos provinciales otorgan beneficios relativos a este impuesto, en forma de exención total o parcial del mismo, según porcentajes decrecientes en el tiempo y variables según las zonas de promoción identificadas.

La casi totalidad de las provincias recaudan este impuesto con una tasa del 1,5%, tomando como monto imponible los ingresos brutos de la empresa. Por lo tanto, el beneficio para la empresa variará de manera semejante a sus ingresos brutos y se puede representar como un aumento del precio neto recibido después de impuestos.

b) Impuesto Inmobiliario

Los beneficios consisten en la exención del impuesto por un tiempo determinado. Para la empresa representa una disminución de los costos fijos, supuesto constante el precio del predio donde se radicará.

Este beneficio es difícil de cuantificar, tanto por la variedad de tasas (que difieren según la definición de las regiones promocionadas), cuanto por la determinación del monto imponible. Este corresponde a la valuación fiscal del predio, incluida la edificación. De no existir valuación fiscal, se toma el precio de venta del terreno y edificación. La venta de estos terrenos (localizados, por lo general, en los parques industriales o en zonas industriales planificadas) está a cargo de los municipios, antes que realizan la venta a precios, a veces, irrisorios con el objeto de beneficiar a las empresas que desean radicarse.

3. Municipal

Los beneficios otorgados por las municipalidades en su jurisdicción son la exención de toda clase de tasa municipal por tiempo determinado. La magnitud de este beneficio es de escasa relevancia. En cambio, la rebaja en el precio del terreno, aún cuando no constituye capital amortizable, representa un elemento importante en la decisión empresaria relativa a la localización.

III. FORMALIZACION

La decisión de una empresa, relativa a la ejecución de un proyecto de inversión, implica la realización previa de un análisis de prefactibilidad técnico-económica del mismo, a través del cual se pretende cuantificar alguno de los indicadores sobre su rentabilidad, vg. el valor actual de los beneficios netos esperados durante la vida útil del proyecto.

En efecto:

$$VAN = K_0 - \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = K_0 - \sum_{t=1}^n \frac{(I_t - C_t)}{(1+r)^t} \quad (1)$$

En condiciones normales, el costo de capital (K_0) corresponde al monto de la inversión fija más el costo de transporte al lugar de radicación.

La promoción industrial modifica este valor, tal que:

$$K_0^* = K_0 \cdot (1 - \alpha) \quad (2)$$

donde: α : parámetro representativo de los beneficios al capital concedido

por el régimen de promoción considerado. El valor de " α " se calcula como:

$\alpha = \left[1 - \frac{1}{1 + T_{x1}} \right]$ siendo T_{x1} : la alícuota del impuesto al valor agregado para bienes de capital.

En ausencia de beneficios promocionales, los ingresos totales anuales del proyecto se expresan como:

$$I_t = p_t \cdot q_t \quad (3)$$

con, p: precio de mercado, neto de impuestos, del producto

q: producción del proyecto

t: período de tiempo

La ecuación (3) se modifica a partir de la incorporación de los beneficios promocionales, tal que:

$$I_t^* = p_t^* \cdot q_t \quad (4)$$

donde: $p_t^* = p_t(1 + \beta)$

β : variable representativa de la magnitud de los beneficios promocionales, otorgados por el régimen de promoción considerado; es una función de (t), ya que los beneficios promocionales varían a través del tiempo.

Asimismo, una expresión para la función convencional de costo total es:

$$C_t = CF_t + \sum_{i=1}^m (p_i \cdot f_i)_t + \gamma \cdot q_t \quad \forall t = 1, \dots, n \quad (5)$$

$e \ i = 1, \dots, m$

donde CF_t : costo fijo del período t

p_i : precio de mercado del insumo "i"

f_i : cantidad empleada del insumo "i"

γ : parámetro representativo de costos variables vinculados a la comercialización del producto final.

En virtud de que:

$$f_i = \delta_i \cdot q_t$$

con δ_i = coeficiente de insumo específico de materia prima "i" por unidad de producto; la ecuación (5) se puede reformular como:

$$C_t = CF_t + \sum_{i=1}^m (p_i \cdot \delta_i \cdot q)_t + \gamma \cdot q_t \quad t = 1, \dots, n \quad (6)$$

Localizaciones no coincidentes con el lugar de aprovisionamiento de las materias primas y/o el centro consumidor modificarán esta expresión de la función de costo total. Un efecto semejante producirá la reducción de costos fijos, asociada a beneficios promocionales sobre el impuesto a los capitales, al patrimonio neto, de sellos, etc.

La nueva función de costo total será:

$$C_t^* = CF_t (1 - \epsilon_t + \sum_{i=1}^m (p_i \cdot f_i)_t \cdot (1 + \theta_i) + \gamma(1 + \varrho))q_t \quad t = 1, \dots, n \quad (7)$$

con ϵ_t : variable que expresa la disminución en costos fijos por la internalización de los beneficios promocionales; es una función de (t), ya que los beneficios son variables a través de los años.

θ_i : parámetro que expresa el incremento en costos variables, asociado a localizaciones fuera del centro de abastecimiento de la materia prima "i"

ϱ : parámetro representativo de los mayores costos variables, asociados con el transporte del producto fuera del lugar de producción y hacia el mercado consumidor

En virtud de lo expuesto, la empresa dispondrá de tantas funciones de I_t^* y C_t^* como localizaciones alternativas posibles; en efecto, las localizaciones no son ubicuas dentro de cada región promocionada, ya que existen limitantes técnicas, que restringen el espacio de posible radicación; la existencia de servicios (energía eléctrica, agua, comunicaciones, etc.), insumos estratégicos (vg. mano de obra calificada) y hasta centros urbanos próximos, que generan economías externas para la empresa, representan un rol decisivo en este sentido.

Asimismo, el valor de K_0^* varía según las diferentes localizaciones, principalmente como consecuencia del costo de transporte de los bienes de capital. Sin embargo, considerando que la magnitud de estos efectos es prácticamente despreciable, se supone a los fines de análisis que K_0^* no se modifica con las diferentes localizaciones.

En términos formales, la expresión de los beneficios netos sería:

$$B_t^* = (I_t^* - C_t^*) - T_{x2}(I_t^* - C_t^*) \quad (8)$$

donde T_{x2} : tasa de impuesto a las ganancias.

Asimismo, estos beneficios estarán influenciados por el otorgamiento de la disminución del monto imponible del impuesto a las ganancias. Esto hará que la función de beneficios se pueda expresar como sigue:

$$B_t^{**} = B_t^* (1 + \pi_t) \quad (9)$$

donde π_t : variable que expresa el aumento en las ganancias netas como consecuencia de internalizar los beneficios otorgados en concepto de disminución de la base del impuesto a las ganancias; π es una función de "t" ya que estos beneficios varían a través de los años.

Por lo tanto, existirán tantos B_t^{**} como localizaciones posibles; es decir, que la ecuación (1) se puede reescribir como:

$$VAN = K_0^* - \sum_{t=1}^n \frac{B_t^{**} z_t}{(1+r)^t} \quad \forall z = 1, \dots, j \quad (10)$$

donde "z" representa "j" posibles localizaciones del proyecto.

El análisis de los B_t^{**} debe realizarse en forma dinámica y la elección del período de tiempo considerado desempeña un rol decisivo: el comportamiento de las funciones I_t^* y C_t^* es disímil a través del tiempo e indica que en tanto I_t^* disminuye año tras año, la función C_t^* (excepción hecha de los costos fijos) permanece casi invariable. A ello se agrega que π también varía en el tiempo, lo cual incorpora nuevas variaciones en los beneficios netos. Se adopta como período de análisis aquel coincidente con la extensión de la promoción, ya que ésta determina el horizonte temporal relevante para la empresa; la vida útil del proyecto más allá del período promocional no es decisiva a los efectos de seleccionar su localización.

La consideración simultánea de la función de beneficios netos transformada (B_t^{**}) en diversas localizaciones (z) y a través del tiempo (t) se puede formalizar mediante el uso de una matriz de "Beneficios-Zona", en cuyas filas se ubican los puntos geográficos seleccionados como localizaciones y en sus columnas se reproducen los años correspondientes al período analizado.

$$\begin{pmatrix} B_{11}^{**} & B_{12}^{**} & B_{13}^{**} & \dots & B_{1n}^{**} \\ B_{21}^{**} & B_{22}^{**} & B_{23}^{**} & \dots & B_{2n}^{**} \\ B_{j1}^{**} & B_{j2}^{**} & B_{j3}^{**} & \dots & B_{jn}^{**} \end{pmatrix} \quad (11)$$

donde B_{jn}^{**} expresa el beneficio neto transformado correspondiente a la localización "j" en el período "n". La localización seleccionada será aquella para la cual la suma de las B_{zt}^{**} , actualizadas a una tasa "r", sea la mayor

posible³

IV. ESTUDIO DE UN CASO

Sea una empresa que proyecta la producción de un bien x. El estudio de mercado, la selección de la tecnología y la escala de planta han sido decididos. Sin embargo, existen tres posibles localizaciones alternativas, las cuales están sujetas a beneficios de promoción industrial en diferentes niveles.

La localización N° 1 se halla a 300 Km. del mercado y a 375 Km. del abastecimiento de la materia prima; la localización N° 2 se encuentra a 250 Km. del centro de consumo y a 300 Km. de la materia prima; las distancias correspondientes a la localización N° 3 son 250 Km. y 600 Km., respectivamente.

Los beneficios promocionales son los siguientes⁴:

* *Impuesto a los Capitales*: Desgravación del mismo según la escala de porcentajes que se presenta en el cuadro N° 1

Cuadro 1

Año	Zona		
	1	2	3
1	90	80	100
2	90	80	100
3	90	80	100
4	80	70	90
5	80	70	90
6	80	70	90
7	60	50	70
8	60	50	70
9	50	40	60
10	40	30	50

Fuente: Elaboración propia

* *Impuestos a las Ganancias*: Disminución del monto imponible, de acuerdo a la escala del Cuadro N° 1, del 50% de los fondos destinados al pago de salarios

3 Observar aquí que las variaciones de los K_0^* en las diferentes localizaciones se supuso eran despreciables.

4 Sólo se presentan los considerados por la empresa.

* *Impuesto al Valor Agregado:*

- a) Liberación total por compra de bienes de capital
- b) Liberación a las ventas, de acuerdo a la escala del Cuadro N° 1, con las características de "impuesto tributado"

* *Impuesto a los Ingresos Brutos:* Exención del pago del impuesto por término de 7 años en la zona N° 3, 5 años en la zona N° 1 y 3 años en la zona N° 2

La inversión total de la empresa alcanza a un millón de australes, bruta de IVA, financiada íntegramente con fondos propios. Se amortiza en 10 años en forma lineal. Los bienes de capital son de origen nacional.

La empresa proyecta la venta de 10.000 unidades del producto x, a un precio, neto de impuesto, de $\$ 400$ por unidad. El costo de materia prima es de $\$ 200$ por unidad de producto; el costo fijo de la empresa alcanza a $\$ 500.000$ y los gastos de comercialización son $\$ 100$ por unidad.

Los pagos anuales en concepto de mano de obra son $\$ 700.000$.

El costo de transporte de la materia prima y el producto equivalen a 5% y 7% respectivamente, del costo de la materia prima y del costo de comercialización para la zona N° 1; 4% y 6% para la localización N° 2; 8% y 6% en el caso de la localización N° 3.

A partir de esta información, la empresa decide sobre la realización de la inversión y, esencialmente, respecto a la localización de la misma.

El primer paso consiste en estimar K_0^* , que es igual para las tres zonas. Dado que $\alpha = 0,153$, el valor de K_0^* es entonces $\$ 847.458$. El parámetro " α " representa el porcentual de la liberación del IVA por la compra de bienes de capital, cuando T_{x1} es el 18%.

A continuación, se estima I_t^* para cada localización y en los diferentes años. Es decir, se trata de calcular los siguientes β_t . Para ello se consideran los beneficios resultantes del impuesto al valor agregado y del impuesto a los ingresos brutos. Los valores de β_1 para las tres zonas, detallados en la primera fila del cuadro N° 2, se calculan según las siguientes expresiones:

$$\beta_1^1 = [(1 + 0,90 \times 0,18) \cdot (1 + 0,015) - 1] = 0,1794$$

$$\beta_1^2 = [(1 + 0,8 \times 0,18) \cdot (1 + 0,015) - 1] = 0,1612$$

$$\beta_1^3 = [(1 + 1 \times 0,18) \cdot (1 + 0,015) - 1] = 0,1977$$

De la misma forma, se calculan los valores de β correspondientes a los períodos restantes de la promoción que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Año	Z o n a		
	β^1	β^2	β^3
1	0,1794	0,1612	0,1977
2	0,1794	0,1612	0,1977
3	0,1794	0,1612	0,1977
4	0,1612	0,1429	0,1794
5	0,1612	0,1429	0,1794
6	0,1612	0,1429	0,1794
7	0,1246	0,1063	0,1429
8	0,1246	0,1063	0,1429
9	0,1063	0,088	0,1246
10	0,088	0,0698	0,1063

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos totales netos recibidos por la empresa se estiman como el producto de la cantidad "q" por el precio p^* , según la ecuación (4). Estos ingresos se transcriben en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Año	Z o n a		
	I_1^*	I_2^*	I_3^*
1	4.717.600	4.644.800	4.790.800
2	4.717.600	4.644.800	4.790.800
3	4.717.600	4.644.800	4.790.800
4	4.644.800	4.571.600	4.717.600
5	4.644.800	4.571.600	4.717.600
6	4.644.800	4.571.600	4.717.600
7	4.498.400	4.425.200	4.571.600
8	4.498.400	4.425.200	4.571.600
9	4.425.200	4.352.000	4.498.400
10	4.352.000	4.279.200	4.425.200

Fuente: Elaboración propia

Al estimar la función de costos transformada (C_t^*), se procede en primer lugar al cálculo de ϵ_t . Este valor equivale a la disminución de los costos fijos por la desgravación en el impuesto a los capitales; el capital es ₡ 1.000.000 en el año cero y disminuye a razón de ₡ 10.000 anualmente, hasta anularse en el décimo año.

Dado que el costo fijo de la empresa es ₡ 500.000, el $CF^* = 500.000$

($1 - \epsilon_t$). Los valores de ϵ_t se detallan en el Cuadro 4.

Cuadro 4

Año	Z o n a		
	ϵ^1	ϵ^2	ϵ^3
1	0,025	0,022	0,027
2	0,022	0,019	0,024
3	0,019	0,017	0,022
4	0,015	0,013	0,016
5	0,013	0,012	0,014
6	0,012	0,011	0,013
7	0,005	0,004	0,006
8	0,004	0,003	0,005
9	0,001	0,001	0,002
10			

Fuente: Elaboración propia

La modificación en los costos variables se expresa en función de los valores que, para diferentes localizaciones, adoptan los parámetros θ y ρ .

Cuadro 5

Año	Z o n a		
	C*1	C*2	C*3
1	3.657.500	3.629.000	3.706.500
2	3.659.000	3.630.500	3.708.000
3	3.660.500	3.631.500	3.709.000
4	3.662.500	3.633.500	3.712.000
5	3.663.500	3.634.000	3.713.000
6	3.664.000	3.634.500	3.713.500
7	3.667.500	3.638.000	3.717.000
8	3.668.000	3.638.500	3.717.500
9	3.669.500	3.639.500	3.719.000
10	3.670.000	3.640.000	3.720.000

Fuente: Elaboración propia

El aumento en el costo variable de producción al transportar la materia prima desde el lugar de abastecimiento de la misma hasta la planta en las diversas localizaciones es: zona N° 1: $\theta^1 = 0,05$; zona N° 2: $\theta^2 = 0,04$ y zona N° 3: $\theta^3 = 0,08$. Por lo tanto, los nuevos costos de materia prima por unidad de producto son ₡ 210; ₡ 208 y ₡ 216 en las zonas N° 1, N° 2 y N° 3, respectivamente.

El incremento en el costo de transportar el producto final desde el lugar

de producción al mercado en las diferentes localizaciones es: zona N° 1: $\rho^1 = 0,07$; zona N° 2: $\rho^2 = 0,06$ y zona N° 3: $\rho^3 = 0,06$. Por lo tanto, los costos de comercialización por unidad de producto son: $\$ 107$; $\$ 106$ y $\$ 106$ en las zonas N° 1, N° 2 y N° 3, respectivamente.

Finalmente, los costos totales transformados, para cada año y en cada zona se presentan en el Cuadro 5.

Obtenidos los valores de I_t^* y C_t^* para cada zona, se calcula el B_t^* , neto de impuesto a las ganancias. Para ello, se restan los valores del Cuadro 5 de los correspondientes al Cuadro 3 y se deduce el 33% en concepto de impuestos a las ganancias tal como se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6

Año	Z o n a		
	B*1	B*2	B*3
1	710.267	680.586	726.481
2	709.262	679.581	725.478
3	708.257	678.911	724.800
4	658.141	628.527	673.752
5	657.471	628.192	673.082
6	657.136	627.857	672.747
7	556.703	527.424	572.582
8	556.368	527.089	572.247
9	506.319	477.375	522.198
10	456.940	428.264	472.484

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la empresa estima los beneficios transformados netos (B^{**}_t), que resultan de la disminución del monto imponible en el caso del impuesto a las ganancias. Para ello, se estiman los valores de π_t para cada una de las localizaciones alternativas, para lo cual se considera los salarios pagados por la empresa y la escala de porcentajes reproducida en el Cuadro. El Cuadro 7 reproduce los valores calculados de π_t .

La información de los cuadros 6 y 7 permite calcular los valores de B^{**}_t para cada zona, a partir de los cuales se formula la siguiente matriz de "Beneficios-Zona" que se reproduce en el Cuadro 8.

Cuadro 7

Año	Z o n a		
	π^1	π^2	π^3
1	0,155	0,144	0,159
2	0,155	0,144	0,159
3	0,155	0,144	0,159
4	0,149	0,137	0,164
5	0,149	0,137	0,164
6	0,149	0,137	0,164
7	0,135	0,119	0,152
8	0,135	0,119	0,152
9	0,125	0,106	0,145
10	0,112	0,089	0,121

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8

Año	Z o n a		
	1	2	3
1	828.358	778.590	841.991
2	819.197	777.441	840.829
3	818.037	776.674	870.043
4	756.204	714.635	784.247
5	755.055	714.254	783.467
6	755.049	713.873	783.077
7	631.858	590.187	659.614
8	631.478	589.812	659.228
9	569.608	527.977	597.917
10	508.117	466.380	528.654

Suponiendo que el costo de oportunidad del capital para la empresa es $r = 15\%$, la actualización, y posterior adición, de los B^{**}_t para cada fila de la matriz, indica cual es la localización óptima. En efecto:

$$\sum \frac{B^{**}_{1t}}{(1 + 0,15)^t} = 3.743.281$$

$$\sum \frac{B^{**}_{2t}}{(1 + 0,15)^t} = 3.527.950$$

$$\sum \frac{B^{**}_{3t}}{(1 + 0,15)^t} = 3.860.927$$

Del estudio de este caso hipotético, resulta que la mejor localización corresponde a la zona N° 3.

V. CONCLUSIONES

El método propuesto en este trabajo constituye una formulación complementaria a los criterios convencionales de localización industrial.

El empleo del valor actual neto no implica la exclusión de otros criterios de decisión de inversión (vg. T.I.R.; período de recuperación del capital, etc.), en relación a los cuales es aplicable este método de análisis de localización.

La modificación de los valores correspondientes a los parámetros θ y ρ afectan significativamente la decisión de localización.

En efecto, si bien en el caso estudiado, la localización óptima coincide con la zona más promocionada, y simultáneamente más alejada, en la realidad esta situación no se verifica necesariamente. La proporcionalidad aquí supuesta en los diferentes valores de θ y ρ entre sí, se sustituye por una relación de los mismos más que proporcional respecto a mayores distancias, debido a la conformación de la red de transporte existente.

La realización de análisis de sensibilidad sobre los valores de los parámetros θ y ρ permite determinar localizaciones alternativas. El rango de variación de los valores de los parámetros mencionados constituye una medida de los límites de variación entre localizaciones, es decir, una cuantificación del riesgo de la elección de una localización respecto de otra.

Raúl Oscar Dichiara y Hernán Pedro Vigier
Universidad Nacional del Sur y CONICET