

# Metodos de valoración económica aplicados a los componentes naturales y culturales del ambiente

**Arq. Beatriz Amarilla**

Investigadora CIC - Subdirectora LINTA

Profesor Titular AH FADU-UBA. Profesor Titular Int. Fac de Ciencia Económicas UNLP  
ciclinta@gba.gov.ar

## Temas a desarrollar

- **Naturaleza económica de los bienes ambientales**
- **Métodos y herramientas para su cuantificación**
- **Ejemplos de aplicación**

## Naturaleza económica de los bienes ambientales

**Sistema de mercado:** Confluencia de agentes económicos quienes, actuando de manera racional, generan precios a través de su interacción

**Existen bienes que carecen de precio** (no tienen un mercado donde intercambiarse), y que presentan las siguientes características:

- **Externalidades**
  - La actividad de una persona o empresa repercute sobre el bienestar de otra sin que haya una transacción económica
  - Pueden ser negativas o positivas
- **Bienes públicos**
  - No exclusión (si el bien se ofrece a una persona, se ofrece a todas)
  - No rivalidad (en principio, el bien no se consume ni menoscaba por su uso)
- **Recursos comunes**
  - Libre acceso
  - Puede existir rivalidad
  - Globales y locales

En estos casos, resulta necesario emplear criterios y métodos de valoración económica particulares:

- **Indirectos u observables:**
  - Costos evitados o inducidos
  - Costos de viaje
  - Precios hedónicos
- **Directos o hipotéticos:**
  - Valoración contingente y sus variantes

## Otras herramientas

- **Métodos energéticos**
- **Análisis costo beneficio/ análisis de impacto**
- **Métodos para priorizar inversiones**

## Método de los costos evitados o inducidos

- Un bien ambiental forma parte de la función de producción de un bien o servicio normal, como un insumo productivo más.

- Se hace necesario saber cómo afecta un cambio en la calidad del bien público al rendimiento de los otros sectores en la producción de un bien privado.
- **Funciones dosis-respuesta:** suministran información sobre cómo se ve afectado un receptor por los factores que determinan la calidad del ambiente.

\* En estas funciones se basa la mayoría de **estudios de Impacto Ambiental**.

\* Permiten una aproximación a la **valoración económica de un cambio en la calidad ambiental**.

## Ejemplos

- **Producción de aluminio:** las emisiones de flúor en el aire precipitan contaminando pasturas; producen una enfermedad (fluorosis) que afecta al rendimiento del ganado, con lo que el beneficio económico de esta actividad disminuye.
- **Acuicultura:** la sobreexplotación de acuíferos provoca externalidades negativas (hundimiento del terreno, intrusión del agua de mar, etc.), lo que a largo plazo puede revertir el signo del beneficio económico, en actividades que hoy resultan muy rentables.

## Método de los costos de viaje

- **Bienes públicos y privados**
  - Complementarios (ej.: transporte + alimentación + visita a un área protegida)
  - Sustitutivos (ej.: ferrocarril y transporte público automotor)
- **Un bien ambiental y uno privado:** suelen ser complementarios dentro de la función de utilidad de una persona
- **Origen del método:** valoración económica de la visita a Parques Nacionales en EE.UU. (1949)
- **Concepto:** si bien el disfrute de un bien puede ser gratuito, es necesario incurrir en gastos para lograrlo, siendo el más obvio el gasto de desplazamiento.
- Se determina como varía **la demanda (número de visitas o de viajes)** en función de cambios en los gastos que demanda la visita.
- **Metodología:**
  - Se determinan, respecto del sitio, radios de influencia y costos de viaje alternativos
  - Se realizan encuestas a visitantes reales o potenciales
  - Se estima la propensión media (Pm) a visitar el lugar, la que es función, en principio, de los costos de viaje (Cv)  $P_m = f(C_v)$
  - Se traza una curva de demanda (D), la que es función de una mayor cantidad de factores (por ejemplo, y aparte de los costos de viaje, de la época, de las preferencias de los visitantes - paisajes naturales o antropizados - grado de congestión percibido, conocimiento del lugar, situación socioeconómica de la muestra, etc.)  
 **$D = f(C_v, \text{Año}, \text{Pref. 1}, \text{Pref. 2}, \text{Congest.}, \text{Conoc.}, \text{Salario})$**
  - Es posible obtener, finalmente, una estimación del valor económico de la visita

## Método de los Precios hedónicos

Se basa en el concepto de precios implícitos o no observados:

- Intenta descubrir todos los atributos de un bien que explican su precio, discriminando la importancia cuantitativa de cada uno de ellos.

- Los atributos de un bien (por ejemplo, de un edificio) son numerosos, de tipo tangible e intangible, y pueden ser clasificados en grupos según su naturaleza

$$Pe = f (Fe, Be, Ae)$$

Donde:

**Fe:** vector de las características físicas del edificio.

**Be:** vector de las características del área de implantación.

**Ae:** características ambientales del entorno.

### Precios hedónicos: Una aplicación al casco fundacional de La Plata

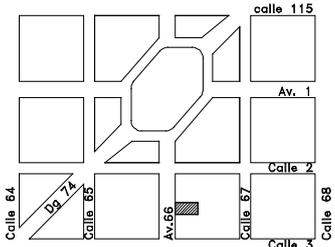
**Objetivo:** estudiar la calidad ambiental como factor explicativo de los precios en el mercado habitacional urbano.

#### Metodología:

- Se consideraron dos submercados: viviendas unifamiliares y departamentos.
- Se determinaron las variables que a priori se consideraron significativas (propias de la vivienda, de servicios y equipamiento urbano, y ambientales) y su forma de medición.
- Variable dependiente (**Pe**) y explicativas (**Fe, Be, Ae**)
- Se realizó un muestreo en ambos casos, relevando datos fotográficos e información para alimentar el modelo de precios hedónicos.
- Precios: se utilizaron planillas de tasación de una entidad bancaria (1994) para solicitantes de préstamos hipotecarios.
- Análisis empírico: tipo “cross section” (en un momento determinado, no a través del tiempo)

Variable dependiente: Valor de tasación			
Cantidad de observaciones: 48			
Clasificación	Variables Explicativas	(\$ Coeficiente	“t” statistic
Atributos propios de la vivienda	Superficie Cubierta (SCUB1)	470,7	9,54
	Superficie Semicubierta (SSCUB)	388,6	3,38
	Baños (BAN)	20100,7	4,22
Servicios Públicos	Placares (PLAC)	14749,7	2,65
	Espacio Libre (ESLIB)	425,2	3,23
	Transporte 3 (TRA3)	-155	-3,96
Variables Ambientales	Educación 2 (EDU2)	3987,8	2,88
	Impacto Negativo (NEG)	1845,7	2,55
	Arboles (ARBOL)	5480,9	2,08
	Espacios Verdes 2 (EV2)	-543,3	-3,02
	Espacios Verdes 3 (EV3)	20389,3	1,8
	Constante	-46751,3	-3,04
R-squared: 0,91			
Adjusted R-squared: 0,89			
Valor de tasación promedio: \$ 89.729,10			
Durbin-Watson statistic: 2,067			
“F” statistic: 36,15			
“F” crítico: aproximadamente 2,06			
“t” crítico: aproximadamente 1,69			

- Software econométrico: “Econometrics View”: se determinan las variables verdaderamente significativas, estimando la incidencia cuantitativa de cada una en el precio final. Se obtuvieron los resultados que se presentan en la anterior Tabla. A continuación, se puede observar la planilla de relevamiento utilizada para cada ejemplo (en este caso, se trata de la Muestra No. 27)

<b>MUESTRA Nº:27</b>	
<b>LOCALIZACIÓN</b> Calle:Av. 66 entre:2 y 3 Localidad: La Plata Partido: La Plata	<b>CROQUIS DE UBICACIÓN</b> 
<b>VALOR DE TASACIÓN</b> 43,000\$	

<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
	

VARIABLE								
TIPO	IDENT.	Un. de Med.	VALOR	TIPO	IDENT.	Un. de Med.	VALOR	
PROPIA DE LA VIVIENDA	SUP. Y ESP. LIBRES	TERR	m <sup>2</sup>	PH	SERVICIOS	SER	v.c.	1
		SCUB1	m <sup>2</sup>	30		TRA1	Puntaje1-4	2
		SSCUB	m <sup>2</sup>	0		TRA2	v.c.	1
		ESLIB	%	PH		TRA3	m	50
		RET	Puntaje1-3	1		SAL	m	500
		HAB	no.	2		EDU1	m	400
	LOCALES	BAN	no.	1		EDU2	m	350
		ES	v.c.	0		COM1	m	1400
		COM	v.c.	0		COM2	m	450
		ESCOM	v.c.	0		NEG	m	500
		COCOM	v.c.	1	INUN	v.c.	0	
		OTR	v.c.	0	ARBOL	no.	2	
		LAV	v.c.	1	ELVER	%	0	
		HSER	v.c.	0	AVER	v.c.	1	
		BSER	v.c.	0	EVER	Puntaje1-3	3	
		GAR	v.c.	0	TARBOL	Puntaje0-4	3	
		TERR	v.c.	0	EV1	m	200	
		JPF	v.c.	1	EV2	m	800	
		QUIN	v.c.	0	EV3	v.c.	1	
		TECN.	CAR	v.c.	1	OBSERVACIONES	Variable ambiental La rambla se encuentra forestada y la calle es de adoquín	
	TECH		\$/m <sup>2</sup>	20,66				
	PISO		\$/m <sup>2</sup>	14,12				
	EQUIP.	CAL	v.c.	0				
		AAC	v.c.	0				
		TEL	v.c.	0				
		PLAC	v.c.	1				
		ABM	v.c.	1				
	HAB. Y MANT.	MANT	Puntaje1-5	4				
		ANT	años	35				
		LUMIN	Puntaje1-10	7				

## **Valoración contingente**

- Método basado en encuestas, en las que se interroga a una muestra de individuos sobre su máxima "disponibilidad a pagar" (DAP) (WTP - "willingness to pay", en la bibliografía inglesa).
- Se describe un mercado hipotético en el que los bienes ambientales son intercambiados.
- Es uno de los escasos métodos que contempla los valores de uso pasivo (**ver 1**).
- Especialmente apto para la valoración económica del patrimonio cultural
- Utilizado en forma creciente para la estimación de daños y perjuicios ambientales en el ámbito jurídico.
- **Pasos básicos del estudio:**
  - Preguntas referidas a actitudes y comportamientos en referencia al bien que va a ser valorado (factores implícitos que guían conductas).

Tipo de pregunta	Ejemplos
Abierta/cerrada	¿Cuál es el máximo monto que Ud. está dispuesto a pagar?
"Tarjeta de pago"	Se muestra una tarjeta con diferentes precios, y se solicita a cada uno que elija la cifra que más se aproxime a su disposición a pagar.
Elección dicotómica simple	¿Pagaría Ud. la suma X? (sí-no)
Elección dicotómica doble	¿Pagaría Ud. la suma X? (sí-no) Si la respuesta es sí: ¿Pagaría Ud. la suma Y, mayor a la anterior? Si la respuesta es no: ¿Pagaría Ud. la suma Z, menor a la anterior?
Juego de "licitación iterativa"	¿Pagaría Ud. la suma X? (sí-no) Si la respuesta es sí: suba el precio hasta un punto de corte. Si la respuesta es no: baje el precio hasta un punto de corte.

- Presentación del escenario contingente (el objeto a valorar y su contexto y valoración monetaria).
- Relevamiento de características socioeconómicas de la muestra.
- Aplicación de técnicas econométricas para derivar medidas de satisfacción.

### **(1) Valores de uso y uso pasivo**

**Valores de uso:** el individuo utiliza concretamente el bien (en forma consuntiva o no consuntiva)

**Valores de uso pasivo** (usos indirectos o valores de no uso)

- **Valor de opción propiamente dicho:** valor que tiene el no anular la posibilidad de una futura utilización del bien.
- **Valor de cuasi-opción:** se refiere a la incertidumbre del decisor (quien decide suele ignorar la totalidad de costos y beneficios relacionados con las acciones a emprender).
- **Valor de existencia:** se valora positivamente que el bien exista, y su desaparición significaría para los individuos una pérdida de bienestar.

**Aplicación del método a sitios de patrimonio mundial:** en cada caso se cita la mejora propuesta y la forma en la que se expresó la disponibilidad a pagar.

- **Catedral de Durham (UK):**
  - Mejora de las condiciones de accesibilidad.
  - WTP: contribución voluntaria.
- **Sitio arqueológico de Stonehenge (UK):**

- Modificación de rutas y caminos en el área
- WTP: aumento en tasas e impuestos
- **Medina de Fez (Marruecos):**
  - Plan de rehabilitación y conservación
  - WTP: tasa aplicada a los turistas en los hoteles
- **Monasterios (Rila, Bulgaria):**
  - Plan de preservación
  - WTP: incremento de impuestos

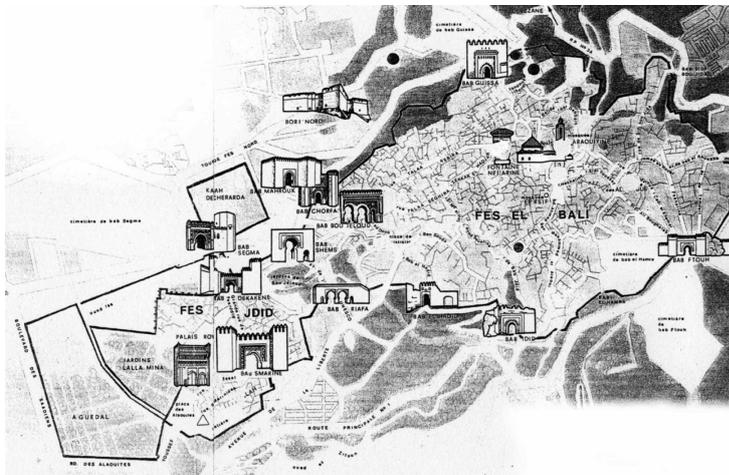
Sitio arqueológico de Stonehenge (UK)



Catedral de Durham (UK)



Monasterio de Rila  
(Bulgaria)



Medina de Fez (Marruecos)

Caso de estudio		DAP (U\$S) (a)	% 0 DAP (b)	% Salario (c)	% PBN p.c. (d)	Tamaño muestra	Autor y fecha encuesta
Stonehenge, UK	Nacionales, en el sitio	20-23	55	0,08-0,09	0,004-0,01	271	Maddison y Mourato, 1998
	Nacionales, fuera del sitio	06-nov	65	0,03-0,06	----	525	
	Extranjeros, en el sitio	0,3-2	----	0,0001- 0,0004	----	116	
Catedral de Durham, UK		1,4	36	----	0,2	92	Willis, 1992
Monasterios, Bulgaria		0,6-1	39	0,1-0,2	0,05-0,08	487	Mourato y Danchev, 1997
Medina de Fez, Marruecos	Visitantes de Fez	38-70	17	----	0,01-0,02	471	Carson et al., 1997
	Visitantes de Marruecos	22-31	19	----	----	126	
	Europeos no visitantes (expertos)	jun-17	15	----	----	30	

### Métodos basados en el consumo energético

- Técnicas que vinculan la valoración económica con el consumo energético, tratando de encontrar algún factor de conversión que los relacione.
- Se suele relacionar el PBI con el consumo energético per cápita, lo que permite obtener un valor (U\$S) de la kilocaloría.
- Otra técnica establece cuan “energívoros” son ciertos materiales (“energy intensiveness”): relaciona las kilocalorías consumidas con el valor agregado.
- Una industria “energívora” puede gastar hasta 50.000 kcal/U\$S de valor agregado.
- A mayor consumo energético, menos empleo de mano de obra.

### Un ejemplo: valoración económica energética de especies vegetales

- Valoración tradicional: por el precio de la madera.
- Lo anterior no expresa el valor de una selva tropical en cuanto a sus funciones múltiples (soporte de vida, recreo, productos forestales, agua, diversidad biológica, etc.)
- El valor, en realidad, se encuentra asociado al “costo de reposición” (período de tiempo extenso)
- En estos métodos, se otorga un valor monetario a las kcal por unidad de superficie necesarias para la fotosíntesis.
- A partir de ello es posible estimar el costo de reposición.
- 65 – 600.000 U\$\$/acre (costo de la madera y de la estimación energética, respectivamente, para un mismo caso)

### Caso expropiación Parque Pereyra Iraola (1949)

“el quid de la cuestión... estriba en el hecho que se expropiaron (las mejoras forestales) para conservarlas como parque y se pretende tasarlas a lo sumo como leña” (de lo expresado en el expediente por uno de los peritos forestales de la parte demandada)

Estimaciones del valor económico que aparecen en el juicio de expropiación:

Valor parque: valor tierra + valor planta + valor arte (P. Iraola)

Valor parque = valor intrínseco + valor extrínseco (%) (Fisco)

### **Análisis de impacto**

- **Análisis costo-beneficio:** evaluación de las decisiones de inversión públicas y privadas, considerando todos los costos y beneficios que se originan, aun los que el mercado no contempla.
- **Es una evaluación del impacto:** predice todas las consecuencias relevantes o esperadas de un proyecto o plan
- **Es un análisis multidimensional:** se relaciona simultáneamente con los aspectos socioeconómico, cultural, ambiental, con los efectos distributivos del plan, etc.

### Ejemplo: una aplicación al área de CHINATOWN en Londres

- Área de conservación, un sector corresponde a un mismo propietario.
- Está integrada por edificios de entre 100 y 200 años de antigüedad, la mayoría comercios con vivienda en PA.
- Se evaluaron proyectos alternativos de conservación ordenados según la inversión necesaria, para lo que se consultaron los efectos favorables y desfavorables de cada uno sobre cada sector social involucrado, con el propósito de establecer un consenso de base.



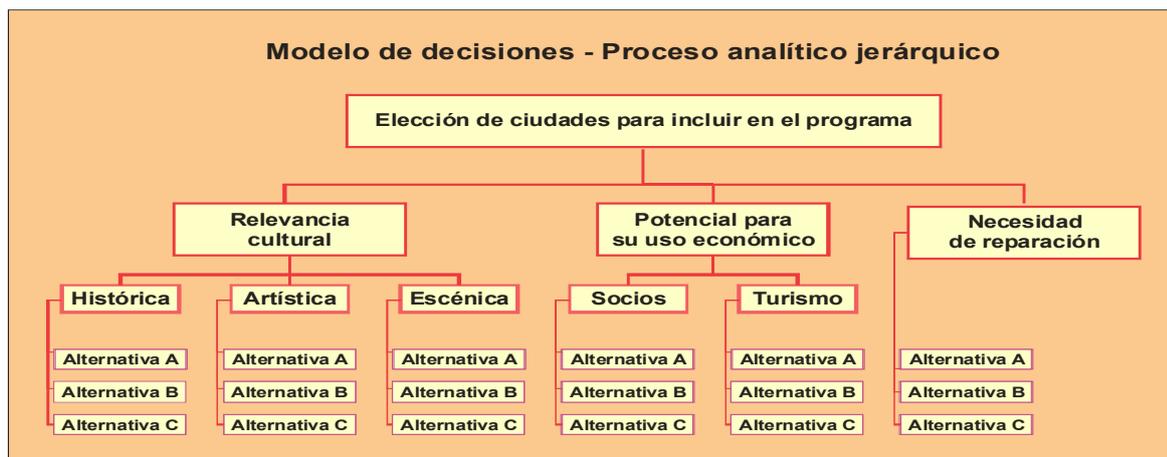
1. Sector comunitario		2. Impactos en el sector	3. Diferencia en impactos por opción			4. Objetivos sectoriales	5. Orden de preferencia de opciones			6. Preferencia por opción	
Nº	Descripción		2	3	4		2	3	4	Subsect	Sector
2 (a)	Ocupantes de edificios * actuales negocios	* Cambios en nivel de ocupación, tenencia, alquileres, desalojos.	?	?	?	Maximizar: calidad de trabajo y nivel de empleo. Minimizar: monto alquiler y desalojo	?	?	?	N/C	
		* Cambios en la calidad de vida.	+	++	N/C		2	1	?	N/C	
	* nuevos	* Alcanzar calidad de vida con un monto de alquiler mayor.	+	+	++	Maximizar calidad Minimizar alquiler	2	2	1	-	4
2 (b)	Usuarios de edificios * actuales	* Cambios en el atractivo de los locales y viviendas.	+	++	+++	Maximizar	3	2	1	4	4
	* nuevos	* Idem anterior	+	++	++++	Maximizar	3	2	1	4	4
	4	Turistas y visitantes	* Puesta en valor del patrimonio cultural.	+	+++	++	Maximizar satisfacción	3	1	2	-

Sector de la comunidad		Orden de preferencia de opciones			Preferencia	
N°	Descripción	2	3	4	Subsect.	Sector
<b>PRODUCTORES/OPERADORES</b>						
<b>En el sitio</b>						
1	Propietarios/urbanizadores	2	1	2	-	3
3	Autoridades (conservación)	3	1	2	-	3
<b>Fuera del sitio</b>						
5	Ocupantes vecinos	3	2	1	-	4
7	Autoridades (autopista)	2	2	1	-	4
9	Economía local					
	a) General	3	2	1	4	
	b) China	?	?	?	N/C	N/C
11	Autoridades locales	?	?	?	-	N/C
<b>CONSUMIDORES</b>						
<b>En el sitio</b>						
2	a) Ocupantes de edificios					
	-Actuales	?	?	?	N/C	
	-Nuevos	3	2	1	4	N/C
	b) Usuarios de edificios					
	-Actuales	3	2	1	4	
	-Nuevos	3	2	1	4	4
4	Turistas y visitantes	3	1	2	-	3
<b>Fuera del sitio</b>						
6	Ocupantes vecinos	3	2	1	-	4
8	Tránsito:					
	-Automóviles	2	2	1	4	
	-Vehículos de reparto	2	2	1	4	
	-Peatones	3	2	1	4	4
10	Empleados locales	3	1	2	-	3
12	Contribuyentes					
	a)Local	?	?	?	N/C	
	b)Nacional	3	1	2	3	N/C

### **Métodos para priorizar inversiones**

**Una aplicación a ciudades históricas en Brasil:** se establece un modelo de decisiones, con el propósito de analizar distintas ciudades de interés histórico que necesitan ser conservadas. Se otorga un puntaje a distintos factores establecidos como claves, de manera de poder priorizar las inversiones, de acuerdo a las restricciones presupuestarias existentes.

- **Modelo de decisiones:**



- Determinación de las variables y subvariables a ser consideradas.
- Consideración de su importancia porcentual en la estructura total del modelo de decisiones.

**Estructura del modelo de decisiones para asignar prioridades:**

CRITERIO	SUBCRITERIO	INCIDENCIA (%)
<b>Relevancia cultural</b>		38
	Histórica	15
	Artística	11
	Escénica	4
	Etnográfica	4
	Arqueológica	4
<b>Potencial para su uso económico</b>		19
	Para encontrar socios para mantener el área	6
	Para la participación privada	3
	Interés y capacidad de los usuarios para contribuir al	3
	Potencial de los municipios para proveer servicios	3
	Espacio no ocupado disponible para su uso	2
	Buena accesibilidad para automóviles	1
	Potencial para el turismo cultural	1
<b>Urgencia de la intervención</b>		16
	Exposición a riesgos (ambientales, turísticos, mala	9
	Estado de conservación	5
	Compatibilidad del uso presente con la conservación	2
<b>Costo de la intervención</b>		11
	Complejidad	5
	Magnitud	6
<b>Potencial para la mejora social</b>		9
	Beneficios educativos	3
	Condiciones de vida	3
	Generación de empleo	2
	Otros impactos positivos	1
<b>Soporte político local</b>		7
	Compromiso y capacidad para el manejo de la situación	3
	Intereses en conflicto con la conservación	3
	Líneas de crédito e incentivos	1
<b>Total</b>		100

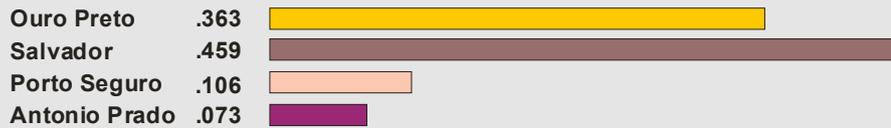
Comparación, para cada variable, de las ciudades mejor posicionadas en cada aspecto considerado:

## Comparación y ranking de la relevancia artística de cuatro ciudades

1. Ouro Preto
2. Ouro Preto
3. Ouro Preto
4. Salvador
5. Salvador
6. Porto Seguro

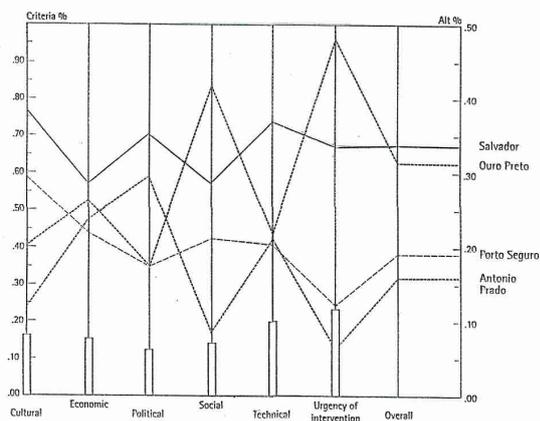


- Salvador  
Porto Seguro  
Antonio Prado  
Porto Seguro  
Antonio Prado  
Antonio Prado



Ranking global de alternativas. Determinación final de las prioridades para la intervención:

Ranking global de alternativas



### 20 ciudades más destacadas

Prioridad	Sitio	Puntaje	Prioridad	Sitio	Puntaje
1	Salvador	0.787	11	Santa Cruz Cabralia	0.663
2	Olinda	0.764	12	São Cristovão	0.663
3	Porto Seguro	0.728	13	Praça XV	0.658
4	Mariana	0.724	14	Parati	0.657
5	São Luís	0.715	15	Cachoeira	0.655
6	Ouro Preto	0.705	16	Tiradentes	0.626
7	Bairro do Recife	0.688	17	Brasília	0.622
8	Diamantina	0.682	18	Igarassú	0.621
9	Alcântara	0.682	19	Petrópolis	0.606
10	Serro	0.675	20	Corumbá	0.599

NOTA: este texto se remite a la exposición (Power Point) que se presentó el 2/7/2004 durante la última jornada del Curso. Para ampliar la información y para una mejor comprensión de los temas tratados, se sugiere remitirse a la bibliografía básica utilizada, la mayoría de la cual está a disposición en el LINTA para quienes deseen consultarla.