

MODELO GRAFICO PARA LA GENERACION Y
OPTIMIZACION DE ALTERNATIVAS
VERSION II

Ignacio Prack
Arquitecto UBA. Profesor Titular Ordinario
FAU/UBA - Buenos Aires - Argentina.

Eduardo J. Solari
Ingeniero Civil UBA.
SADE S.A.C.C.I.F.I.M.
Buenos Aires - Argentina.

Felipe M. Yungman
Ingeniero Civil UBA.
SADE S.A.C.C.I.F.I.M.
Buenos Aires - Argentina

RESUMEN

La versión I del presente trabajo consistió en la descripción de un modelo computacional-gráfico asociado a un método ya conocido para la evaluación y optimización de alternativas.

La presente versión amplía la base analítica del modelo propuesto.

La presentación gráfica del programa se ve así reforzada por el empleo de algoritmos que aceleran y esclarecen la mecánica de la toma de decisiones.

ABSTRACT

The first version of the present paper consisted in the description of a graphic computer model associated to a well-known method for evaluation and optimization of alternatives.

The current version enhances the analytical proposed model so that the graphical output of the program is reinforced with the use of algorithms that speed up and clarify the processes of decision theory.

INTRODUCCION

La versión I del presente trabajo (expuesta en el V Congreso de la ALMC, Bahía, Brasil, 1984) consistió en la descripción de un modelo computacional-gráfico asociado a un método ya conocido para la evaluación y optimización de alternativas.

Tal método se basa en la comparación de la suma aritmética de valores numéricos asignados a los méritos estimados para cada requerimiento, procedimiento éste, que, como fuera expuesto, adolece de notorias inconsistencias.

La formulación computacional gráfica del método, habilita un proceso interactivo entre el operador y el modelo y permite la mejor comprensión del problema a resolver. Los requerimientos de las distintas alternativas, agrupadas por méritos debidamente ponderados, permiten evaluar la aptitud de cada una de ellas, y, en definitiva, determinar la "calidad" relativa de dichas alternativas.

La presente versión amplía la base analítica del modelo propuesto, orientando al operador a la elaboración de juicios más acertados, derivando el diálogo interactivo hacia una convergencia más rápida en la evaluación de alternativas. La presentación gráfica del programa se ve así reforzada por el empleo de algoritmos que aceleran y esclarecen la mecánica de la toma de decisiones. Combina las ventajas de la representación visual en pantalla con el rigor matemático del método, permitiendo la recomposición inmediata de los requerimientos, con vías hacia la optimización.

De esta manera expuesto, por su carácter y facilidades de operación interactiva, este procedimiento constituye una valiosa herramienta gerencial, no solamente para su aplicación a temas técnicos, sino también para toda otra actividad que implique toma de decisiones en base a la evaluación de alternativas.

PLANTEO TEORICO

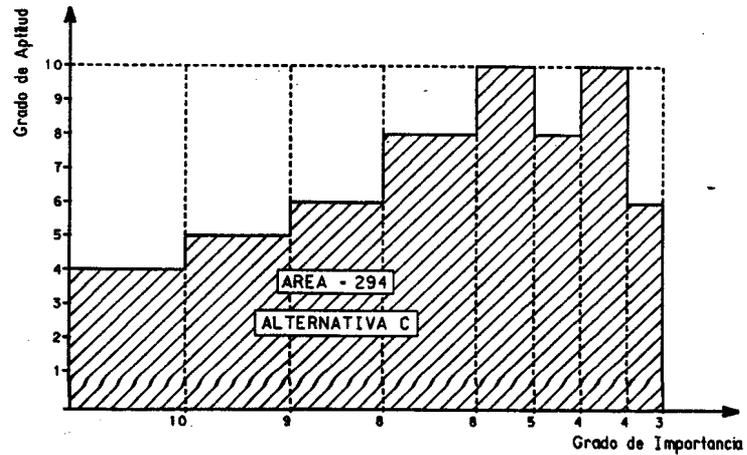
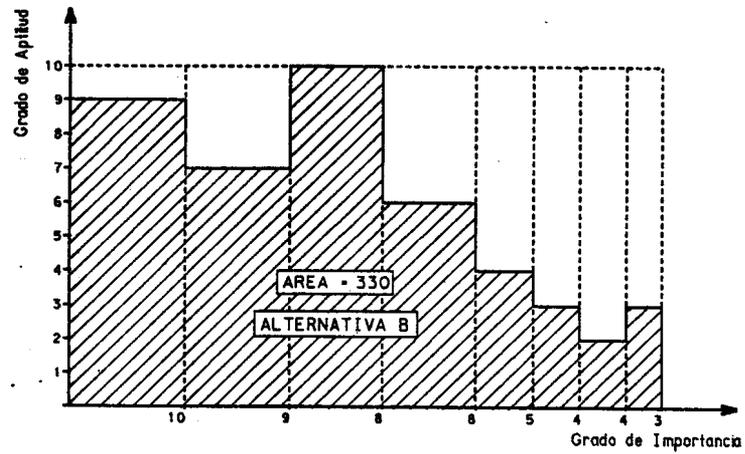
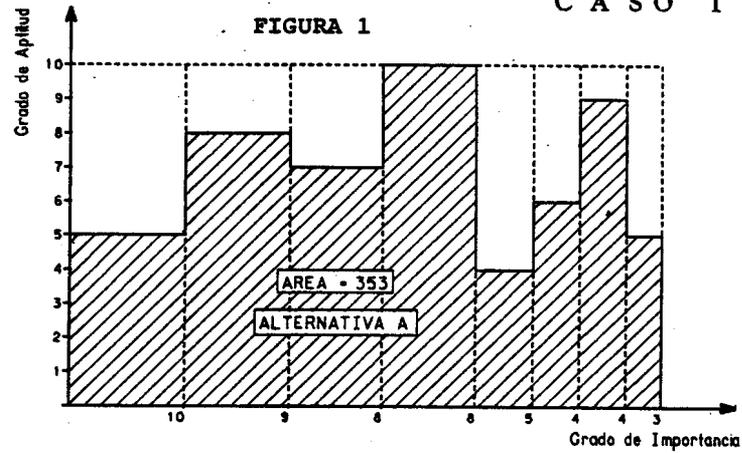
Las situaciones que aquí se analizan, abarcan tanto el caso de un conjunto de pocas (aproximadamente 3 ó 4) alternativas, con gran número de requerimientos, como el caso contrario, de muchas alternativas y número reducido de requerimientos. La gráfica de méritos, asociada a cada propuesta, puede resultar, entonces, de difícil evaluación, haciendo más lento el proceso hacia la optimización.

Vemos en la figura 1, la representación gráfica de las situaciones mencionadas. En el caso I es fácil observar que si bien la Alternativa A tiene mayor satisfacción absoluta (mayor área), la B ofrece una distribución más equilibrada de méritos. Asimismo, el carácter ascendente de la gráfica correspondiente a la Alternativa C, indica que no está de acuerdo con la valoración de los requerimientos. En el caso II, puede verse, también, que dada la gran cantidad de requerimientos se hace difícil evaluar visualmente la distribución de méritos de una alternativa respecto de las otras.

Se impone, como necesario, contar con algún procedimiento que cuantifique aritméticamente dicha distribución, haciendo más sencilla la tarea del operador.

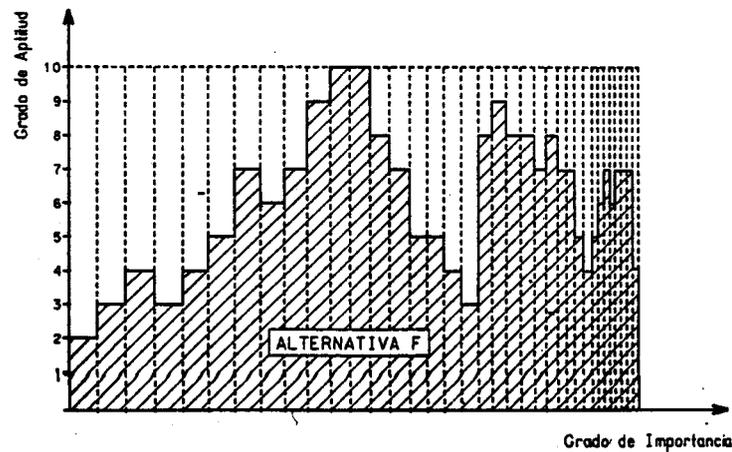
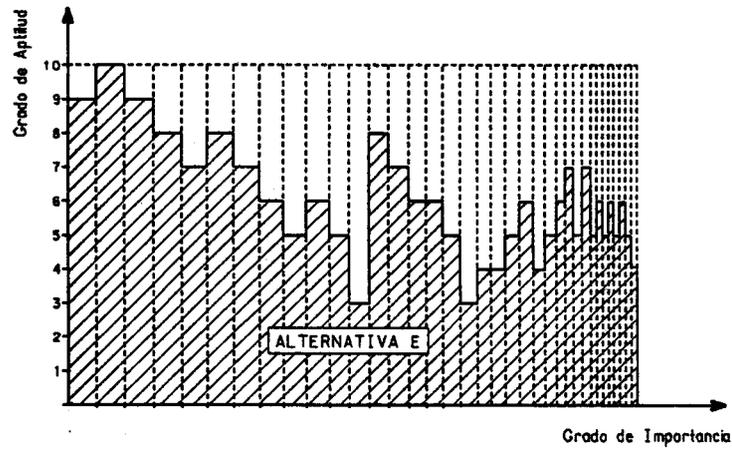
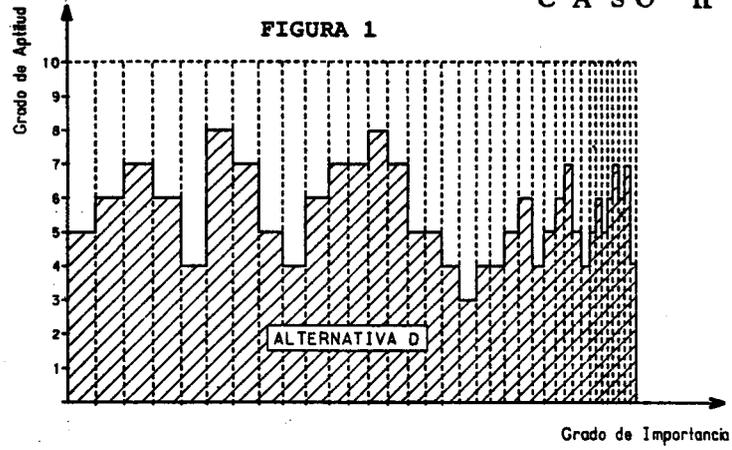
C A S O I

FIGURA 1



C A S O II

FIGURA 1



DEFINICIONES

En la actual presentación definiremos como satisfacción absoluta al momento de orden "n" de la superficie encerrada por la gráfica, con respecto a un eje de referencia paralelo al eje de ordenadas. Así planteado, "n" resulta ser en realidad un factor de ponderación de la forma del diagrama; veamos:

Satisfacción absoluta de la alternativa (i)

$$p_i = A_i \times (y_i)^n$$

Satisfacción máxima de referencia

$$p_o = A_o \times (y_o)^n$$

La calificación relativa de la alternativa será:

$$c_i = \frac{p_i}{p_o} = \frac{A_i}{A_o} \frac{(y_i)^n}{(y_o)^n} = \frac{A_i}{A_o} \cdot \chi$$

siendo $\chi = \frac{(y_i)^n}{(y_o)^n}$ el coeficiente de corrección y "n" el factor de forma.

Estudiando las condiciones de borde se pueden acotar los valores del factor "n". De dicho estudio surge como apropiada una fluctuación del mismo dentro del intervalo [0,1]

CONCLUSION

Ciertos datos ingresados por el usuario permiten al programa cuantificar la importancia de la forma para cada problema. Así es que para el caso en que se asigna igual grado de importancia a todos los requerimientos, el factor adopta el valor límite 0, coincidiendo los resultados con los obtenidos por el método tradicional de comparación de áreas. Por el contrario cuando se asigna a los requerimientos diferentes grados de importancia y son ellos todos distintos, el factor toma el valor 1 alcanzando los resultados la ponderación máxima. Para situaciones intermedias los valores que adopta el factor "n", resultan de la aplicación de un algoritmo de interpolación que el programa resuelve en forma automática.

El desarrollo computacional del programa ha sido realizado utilizando el lenguaje BASIC. Se ha implementado versiones sobre APPLE II, VAX 11/780 e IBM-PC.

Finalmente, a título de ejemplo, se incluye a continuación copia de la comparación de tres alternativas corrida en terminal del sistema VAX

	10	8	7	6	6	4	1							Grado de Import.
Alternativa	II	I	V	VI	III	VII	IV							(Requeri miento)
ID	4	8	4	10	8	7	9							
IE	8	10	8	6	2	3	6							
IF	10	8	7	6	5	4	2							

METODO (AREA/LONGITUD/MOMENTO) AREA

FACTOR: -1.0 ALTERNAT.: D

CODIGO:	(Return)	Ejecuta
	F	Finaliza
	P	Imprime

Mensaje:

DIAGRAMA DE MERITOS

```

| Grado de
| Aptitud.
|
10 |
9 |           XXXXX
8 |           XXXXX      X
7 |           XXXXXXXX   X
6 |           XXXXXXXX   X
5 |           XXXXXXXX   X
4 |           XXXXXXXX   X
3 |           XXXXXXXX   X
2 |           XXXXXXXX   X
1 |           XXXXXXXX   X

```

Proyecto: D

Metodo: AREA

Factor: 0.5

Grado de importancia del requerimiento

Satisf. absoluta: 297.00

Satisf. relativa: 7.1

CODIGO:	(Return)	Vuelve pant. datos
	F	Finaliza
	P	Impresion

Mensaje:

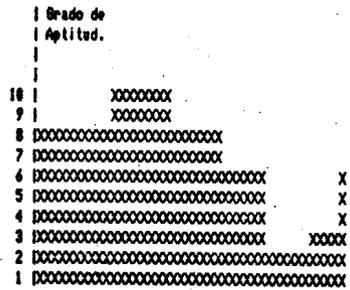
	10	8	7	6	6	4	1						Grado de Import.
Alternativa	II	I	V	VI	III	VII	IV						Requeri miento
ID	6	8	4	10	8	7	9						
IE	8	10	8	6	2	3	4						
IF	10	8	7	6	5	4	2						

METODO (AREA/LONGITUD/MOMENTO) AREA FACTOR: -1.0 ALTERNAT.: E

CODIGO:	(Return)	Ejecuta
	F	Finaliza
	P	Imprime

MENSAJE:

DIAGRAMA DE MERITOS



Proyecto: E Metodo: AREA Factor: 0.5

Satisf. absoluta: 282.88 [Satisf. relativa: 4.7]

Grado de importancia del requerimiento

CODIGO:	(Return)	Vuelve pant. datos
	F	Finaliza
	P	Impresion

MENSAJE:

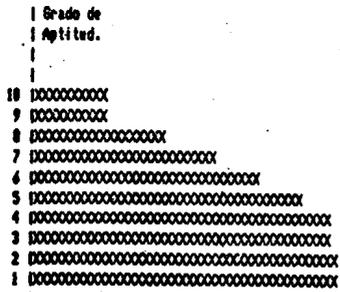
Alternative	10	8	7	6	6	4	1								Grado de Import. Requeri miento
	II	I	V	VI	III	VII	IV								
ID	6	8	4	10	8	7	9								
IE	8	10	8	6	2	3	6								
IF	10	8	7	6	5	4	2								

METODO (AREA/LONGITUD/MOMENTO) AREA FACTOR: -1.0 ALTERNAT.: F

MENSAJE:

CODIGO:	(Retorn)	Ejecuta
	F	Finaliza
	P	Imprime

DIAGRAMA DE MERITOS



Proyectos F Metodo: AREA Factor: 0.5

Grado de importancia del requerimiento

Satisf. absoluta: 297.00

Satisf. relativa: 7.1

MENSAJE:

CODIGO:	(Retorn)	Vuelve pant. datos
	F	Finaliza
	P	Impresion

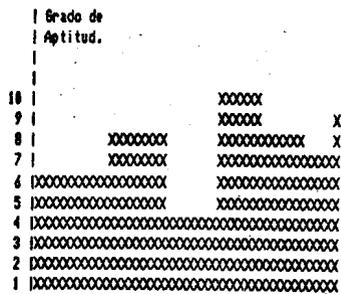
	10	8	7	6	6	4	1					Grado de import. Requeri miento
Alternativa	II	I	V	VI	III	VII	IV					
ID	4	8	4	10	8	7	9					
IE	8	10	8	4	2	3	6					
IF	10	8	7	6	5	4	2					

METODO (AREA/LONGITUD/MOMENTO) MOMENTO FACTOR: -1.0 ALTERNAT.: 0

COO160:	(Return)	Ejecuta
	F	Finaliza
	P	Imprime

MENSAJE:

DIAGRAMA DE MERITOS



Proyecto: D Metodo: MOMENTO Factor: 0.5

Grado de importancia del requerimiento

Satisf. absoluta: 1045.53

Satisf. relativa: 6.9

COO160:	(Return)	Vuelve pant. datos
	F	Finaliza
	P	Impresion

MENSAJE:

	10	8	7	6	6	4	1				Grado de Import.
	II	I	V	VI	III	VII	IV				(Requeri- miento)
Alternativa											
ID	6	8	4	10	8	7	9				
IE	8	10	8	6	2	3	6				
IF	10	8	7	6	5	4	2				

METODO (AREA/LONGITUD/MOMENTO) MOMENTO FACTOR: -1.0 ALTERNAT.: F
 MENSAJE:

CODIGO:	<Retorno>	Ejecuta
	F	Finaliza
	P	Imprime

DIAGRAMA DE MERITOS



Proyecto: F

Método: MERITO

Factor: 0.5

Grado de importancia del requerimiento

Satisf. absoluta: 1107.95

Satisf. relativa: 7.7

CODIGO:	<Retorno>	Lee pant. datos
	F	Finaliza
	P	Impresion

MENSAJE: