



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

07704

United Nations

Centre for Industrial Development

Original: English

Inter-Regional Symposium on Industrial  
Project Evaluation

CID/IFE/D.14  
Survey of Country Experience

Prague, Czechoslovakia  
11-19 October 1965

**COLOMBIA'S EXPERIENCE IN INDUSTRIAL PROJECT EVALUATION**

Prepared by: Mr. Isidro Parra-Peña, Director  
de la División de Estudios Económicos  
Globales del Departamento Administrativo  
Nacional de Planeación

for: The Centre for Industrial Development  
Department of Economic and Social Affairs  
United Nations

---

This paper cannot be reproduced without permission from the Centre for Industrial Development, United Nations, New York. The views expressed in this paper are those of the author.

## OUTLINE

- I. Institutional Framework
- II. Considerations in Evaluating Industrial Projects
- III. Some improvement in Evaluating Industrial Projects

## I. Institutional Framework

Since most of the industrial production in Colombia is a private concern, the bulk of the industrial projects are designed and promoted by the private sector through consultants or through the specialized departments of enterprises. The private sector in this case comprises individuals, companies and the Financing Corporations.

The Colombian government is reluctant to be directly engaged in goods production. Steel, oil and derivatives and soda ash are the fields of production in which the Government does participate, however.

There are two agencies closely associated with the government and active in the design of industrial projects. The Industrial Development Institute (IFI) whose function is to prepare or contract out the designing of projects promoted and partly financed by the Institute, and the Technological Research Institute (IIT) which is sponsored by semiofficial and international agencies for the preparation, under contract agreement, of industrial as well as other types of projects.

The Private Investments Fund, financed by the World Bank, the Interamerican Development Bank, the Agency for International Development of the United States, some European countries and the Bank of the Republic, has been operating since 1963 for the purpose of lending money to the private sector for investment projects with high priority in the development plans, namely those which serve to diversify and promote the exports of the country.

The Superintendence of Foreign Trade serves to allocate the available resources of the country. For this purpose it evaluates projects and issues import licences or approves contracts for export.

The Specific Projects Group, located at the Colombian Planning Office and sponsored by the Bank of the Republic and the Interamerican Development Bank (IDB), has the following responsibilities: evaluation of specific projects, preparation of feasibility studies, hiring of consultants for performing project studies, and acting as a link between foreign credit

sources and Colombian agencies. The Group has been in operation since the end of 1961, and has so far concentrated its efforts in analysing those projects in search of foreign financing, which are mostly in the field of electric power development, telecommunications, transportation, water and sewage services, housing and education.

The Private Investments Fund (FIP) and the Financing Corporations are the main sources of financing of long-term capital for industrial projects. The Industrial Development Institute (IFI), a purely governmental agency, has very limited financial resources at its disposal to make sure that most of the industrial development of the country remain in private hands.

## II. Considerations in Evaluation of Industrial Projects

The objectives of the different agencies evaluating projects in Colombia are not always the same; therefore the aspects considered by each one of them do not always coincide.

In evaluating projects, the Private Investment Fund puts stress on foreign exchange saving or earning considerations, commercial profitability, the provision for uncertainty, the financing plan, the managerial aspects and so on.

The Superintendence of Foreign Trade evaluates projects, with a view to approving only those which do not result in the production of goods already available in the country, and tries to make sure that these projects are net producers of foreign exchange.

In recent years the Superintendence of Foreign Trade has given preference to import-substituting projects without regard to their incidence on the economy as a whole. Most of the implemented projects were heavily dependent on imported raw materials and intermediate goods and, as a result, the increase in imports was large enough to offset the savings in foreign exchange which were likely to arise from import substitution and reduction in import

of luxury consumer goods. In many cases it is doubtful that any foreign exchange saving can be made because the import of the required raw materials or capital equipment may cost, in foreign exchange, even more than the finished product, especially if repatriation of profits is considered.

The Superintendence has not had a sufficient technical staff to evaluate in detail the projects submitted for its consideration. The decisions on the projects have to be made by a few persons who cannot be specialized in all fields of study. In addition the projects are numerous and there are pressures to avoid having them delayed.

It is in the Specific Projects Group of the Planning Office where a comprehensive and detailed evaluation of projects ought to be done. However, as mentioned already most of the projects considered by the Group have been until now in infrastructure and it is well known that not all of the effects of these projects can be expressed in monetary terms, thereby precluding the application of coefficients as evaluation criteria. The analysis is necessarily done mostly in terms of advantages obtained as a consequence of the project.

Project evaluation is vital to establish priorities for the use of scarce resources. Most of the projects sent to the Specific Projects Group for evaluation, however, do not really compete with each other for a share of the limited amount of resources. Budgetary allocations are made to governmental agencies on the basis of programmes which reflect political considerations rather than sound projects. This shows how necessary it is to have a rational evaluation procedure to eliminate the waste of resources that the present practices may cause.

A programme is formed by a set of projects. When analyzed on ad-hoc basis it is often not possible to reject them on the grounds that they are unnecessary. Their status as a part of an approved programme makes the rejection difficult. It boils down to the fact that studies are made to improve or revise the projects rather than to approve or disapprove them. This being so the projects presented to the Specific Projects Group cannot claim to be competitive. In any given case, the analysis is done not in order to

decide whether to invest in schools as against another alternative type of investment, but only to check the specific characteristics of the schools, their costs, location and so on. It is clear that most of the projects under consideration of the Specific Projects Group are not to be simultaneously judged against each other but studied only to agree on specific characteristics of their accomplishment.

Industrial projects are rarely submitted to the Specific Projects Group. As already mentioned these are left to private undertakings and their commercial profitability can in most cases be taken for granted. The implementation of the project is usually enhanced through a government guarantee for a loan, a tax exemption, or any other type of government protection. Also given the limited market, sometimes only one plant can operate economically. This is a clear area where selection among alternatives should be made through strict application of evaluation techniques from both government and private viewpoints. In the case of private initiative, however, there is some reluctance to making this type of decision for fear of losing monopolistic advantages.

Up to now no regular and systematic evaluation procedure for industrial projects has been developed by the Specific Projects Group. No attempt has been made, therefore, to define the rate of interest to give actual values to the flows of incomes and expenditures, for pricing capital, and less for the prices to be applied to labour or to foreign exchange. Any idea connected with the social profitability that a given project ought to render to be acceptable is lacking.

While the opportunity for improving the present evaluation procedures is there, everything must still depend on the availability of information and on skilled personnel to make use of it.

### III. Some improvements in evaluating industrial projects

There is no better guide for assigning priorities than a development plan in which targets and constraints are clearly determined. Colombia has an Industrial Plan for the decade of the sixties which was used in analysing projects submitted to the Planning Department. The Plan set a high priority on some industrial branches to promote industrialization, but this was done at a very general level. More work is yet to be done.

Having a set of priorities in terms of branches of production is not all. Besides, no branch of production can be qualified as a whole as not important and in those not particularly chosen for special attention there always will be projects deserving analysis.

Project evaluation ought to be done following a known and complete procedure. For applying it a definition will be needed about such things as accepted sectorial private and social returns; type and scope of effects to be considered; type of analysis to be applied in respect to foreign exchange; prices to be used for valuing capital, labour, etc.

The Colombian sectorial development plans and the Public Investments Plan set priorities in terms of programmes. Detailed aspects of an evaluation procedure must, therefore, be worked out in the Specific Projects Group, if the projects composing those programmes are to be judged efficiently.

The Group ought to study the projects approved in the past in order to derive minimum acceptable rate of returns in private and social terms. For projects in which the rate of return may be difficult to measure, approximations need to be developed. It is also necessary to have a clear definition about the extent to which direct and indirect effects are to be considered.

The Group must also develop an appropriate discount rate of interest. For the latter it should be known which value is to be used or better, a set of values to apply alternatively to see their influence on the relationship measured. The period to be covered can be decided in the light of the specific characteristics of each project.

A clear procedure for measuring foreign exchange benefits is also lacking. Giving a rate of exchange which does not show the real scarcity of foreign exchange, a decision must be made about which price or prices must be used for evaluation purposes.

A position must be taken in relation to the treatment of labor costs. Also about the importance to be given to the factor proportions implied by the techniques used in the execution of projects.

Because of pressing and increasing unemployment and underemployment situations, it is frequently advised to favor those projects that imply intensive labour inputs. This is a formula which is not possible to follow too strictly in evaluating industrial projects. In general it is applicable only for some parts of the process of production, but not when judging projects as a whole. The selection of industrial projects with extensive use of labour input may not result in a considerable increase in productive and remunerative employment, but may result in a loss of efficiency and decline in the level of industrial activity. Industrial processes are often subject to rigidities arising from market imperfections, limited substitution possibilities between equipment and labour, differences between what the market is to absorb and what can be produced with full use of the factors at hand, from demand of goods structure and so on. The Specific Projects Group must evolve specific standards to treat projects of this kind.

The conclusion is that the available evaluation procedures have not been taken advantage of and before the Specific Projects Group can undertake a meaningful evaluation, it needs to make clear the treatment which is going to be given to such aspects as pricing problems, linkage considerations, etc. Only in this way can rationality and efficiency be assured for project evaluation, since development plans serve only as a frame of reference to which project evaluation techniques must further be extended for best results.

Nacion  
Centr

Simpos  
de Pr

Praga,  
11 -

Desarr  
expres  
65-419

Naciones Unidas  
Centro de Desarrollo Industrial

Original: Español

Sinposio Interregional sobre Evaluación  
de Proyectos Industriales

CID/IPE/D.14 (Anexo 1)  
Experiencia de los países

Praga, Checoslovaquia  
11 - 29 Octubre 1965

**UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR PROYECTOS DE ENSAMBLAJE AUTOMOTOR**

Presentado por: I. PARRA-PIÑA  
Departamento de Planeación  
COLOMBIA

para el Centro de Desarrollo Industrial  
Departamento de Asuntos Económicos y Sociales  
NACIONES UNIDAS

Queda prohibida la reproducción sin previa autorización del Centro de  
Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, Nueva York. Las opiniones  
expresadas en este documento son de la exclusiva responsabilidad del autor.  
65-41955

"UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR PROYECTOS DE ENSAMBLAJE  
AUTOMOTOR"\*

- 1) Teniendo definida la demanda de vehiculos que es conveniente satisfacer en los próximos años en cuanto a número, tipo y tonelaje de ellos, puede establecerse cuántas ensambladoras pueden permitirse, y de qué características, dentro de la política general de desarrollo de los transportes.
- 2) Conocido qué número de ensambladoras se puede aprobar y sus características, es necesario entrar a evaluar las propuestas en estudio para seleccionar entre ellas las más beneficiosas. Algunas propuestas pueden resultar descartables sin entrar a evaluarlas, si la política de transportes indica que no es conveniente la producción de los vehiculos que proponen, porque no se consideren económicamente convenientes.

-----  
\* Esta metodología fué propuesta al Departamento de Planeación y al Ministerio de Fomento en Mayo de 1962 y se aplicó con algunas modificaciones con los resultados que presentó el doctor Jesús Otero en su Memorando "Estudio y Evaluación de las propuestas para ensamblar vehiculos automotores".

Las propuestas a evaluar pueden ser analizadas mediante la medición de coeficientes que establezcan sus efectos económicos cuantificables. Adelante se proponen los que se consideran adecuados al caso y se explica la metodología de su aplicación.

Algunas características técnicas de las propuestas y otros aspectos no cuantificables deberán ser tenidos en cuenta - mediante una escala de ponderación -no necesariamente en - cifras- para combinarlos con las mediciones de los coeficientes de que antes se habló, y así llegar a un orden de prelación final y basado en un análisis adecuado de cada - proyecto.

3) Tipos de coeficientes a aplicar

Los efectos económicos de cada propuesta pueden medirse en este caso usando coeficientes de tipo parcial, o sea coeficientes que miden productividades en el sentido de cuánta de la producción, u otro beneficio como ahorro de divisas, que se obtendrá por unidad empleada de un recurso que se - considera importante o escaso. Se aconseja medir coeficientes con relación: a) al capital invertido; b) a la ocupación producida y c) a los efectos sobre la balanza de pagos. Medidas las productividades de cada proyecto respecto a cada uno de estos recursos puede entrarse a establecer -

relaciones, las que combinadas con las ponderaciones por aspectos técnicos y otras características de los proyectos, llevarán a la calificación final.

Puede calcularse además, una relación del tipo beneficio-costo para combinar con los demás coeficientes.

#### COEFICIENTES QUE SE PROPONEN

##### 1) RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

###### a) Relación Producto-capital

###### Valor Agregado al Producto Nacional.- Capital invertido

Este coeficiente mide la productividad en sentido social del capital invertido. En el numerador irá la suma de los sueldos y salarios, los intereses, los arrendamientos y las utilidades que se espera producirá el proyecto en un año. Como interés es el efecto doméstico, a los sueldos a técnicos extranjeros se aconseja descontar una parte que es remitida al extranjero. Por ejemplo en Filipinas a las remuneraciones de trabajadores no filipinos al calcular coeficientes de este tipo se les sustrae un 50% que se estima será girado al exterior (ver 'Economic Development' de Benjamin Higgins). Algo similar puede hacerse en el caso colombiano.

Respecto a los intereses, obviamente solo deben incluirse los que se reciban en el país, igualmente al tratar las u-

tilidades deben restarse las remesas al exterior que de ellas se prospere hacer.

En el denominador puede incluirse los inventarios de un año y lo mismo el capital de trabajo.

Como los valores del numerador y el denominador pueden variar de un año a otro, habrá que tomar los estimativos correspondientes a cada año del período que se defina para estudiar los efectos de los proyectos, reducirlos al valor actual y de allí obtener un valor equivalente anual. Sobre estos aspectos período que debe cubrir el estudio de los efectos de los proyectos, actualización de valores y conversión a valores anuales equivalente, se hablará en detalle más adelante.

b) El recíproco de la relación producto-capital dará el coeficiente de capital por unidad de valor agregado. Es un coeficiente de intensidad de capital en términos sociales.:

c) El mayor o menor uso relativo del capital en cada uno de los proyectos se puede calcular con los coeficientes.

1) 
$$\frac{\text{Capital}}{\text{Valor bruto de la producción}}$$

2) 
$$\frac{\text{Depreciación}}{\text{Valor bruto de la producción}}$$

Ambos coeficientes se computarían con referencia a un año igual que a) y b).

11) RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

a) Personas ocupadas por el proyecto  
Capital

Se aconseja calcular el coeficiente primero con relación al período de instalación y luego para el equivalente anual de la ocupación generada durante el período de operación - que se defina para estudiar los efectos de cada proyecto. En el caso en estudio conviene incluir sólo el empleo doméstico, es decir no incluir el personal que venga del extranjero.

b) El recíproco del coeficiente anterior mide la densidad de capital de cada proyecto.

c) Como los proyectos en general producen el mismo tipo de bien, la productividad de la mano de obra puede medirse así

$$\frac{\text{Valor bruto de la producción}}{\text{Ocupación}}$$

d) También se aconseja medir esta productividad así

$$\frac{\text{Valor agregado}}{\text{Ocupación}}$$

En este caso conviene analizar la distribución o composición del valor agregado. (Intereses, arrendamientos, utilidades y remuneración al trabajo).

Medida la productividad de la mano de obra, tendrán prioridad en este aspecto aquellos proyectos con un coeficien

te mayor sin que éste signifique una mayor intensidad de capital.

e) La participación de la mano de obra en el proyecto puede medirse así:

$$\frac{\text{Sueldos y Salarios}}{\text{Valor bruto de la producción}}$$

111) RESPECTO AL FACTOR DIVISAS

Los proyectos pueden ser consumidores o productores netos de divisas. Debe establecerse para cada uno el balance neto final de divisas insumidas y liberadas midiendo sus efectos positivos (Valores en divisas de la sustitución de importaciones y el incremento de las exportaciones) y negativos (divisas necesarias para instalación y para la operación y mantenimiento anual de cada planta). Como el insumo de divisas para operación y mantenimiento variará de año a año según cambien los planes de producción y se cumplan los requisitos de integración, se aconseja tomar los valores calculados por estos conceptos para los años que cubra el estudio de los efectos del proyecto, convertirlos a valor actual y obtener su valor equivalente anual.

El estudio hacia adelante de los efectos indirectos en divisas de la instalación de las plantas de ensamble automático no es importante. Estos son efectos que se producen

sea el bien importado, o producido domésticamente mediante sustitución. Hacia atrás la existencia de este tipo de plantas sí puede ser un estímulo decisivo para la instalación de industrias periféricas, que a su vez vendrán a sustituir importaciones teniendo efectos netos positivos sobre la Balanza de Pagos.

Un estudio de las relaciones interindustriales, o de la interdependencia de los sectores económicos, adelantado por Chenery y Watanabe sobre la base de matrices de insumo-producto de Italia, Japón y Estados Unidos (citado por Hirschman, en "Strategy of Economic Development"), muestra un coeficiente de compras interindustriales (efectos hacia atrás o hacia el origen) con relación a la producción total de 60% para la industria de equipo de transporte, mientras que el mismo coeficiente, pero ya con respecto a ventas (efectos hacia adelante o hacia el uso) solo es de 20%. Aunque hay que tener reservas respecto al uso de estos coeficientes dadas las limitaciones del estudio porque se obtuvieron, no obstante son un indicador de los estímulos que se pueden derivar de la industria de ensamble automotor si ésta prospera. Estos serán mayores cada vez que se avance en el proceso de integración doméstica de la industria.

La ejecución de los proyectos producirá otras economías in directas como la posible utilización de capacidad actualmente ociosa (en metal-mecánicas se tienen indicios de que ésta es considerable). También habrá variaciones en el ingreso, que unidas a las propensiones marginales a consumir e importar tendrán repercusiones sobre la Balanza de Pagos (efectos secundarios en la terminología de Tinbergen: "La Planeación del Desarrollo").

Desafortunadamente todos estos efectos indirectos y secundarios aunque muy importantes son difícilmente cuantificables. De aquí que se recomienda circunscribir el análisis a los efectos directos, positivos y negativos, de los proyectos. Algunos coeficientes sencillos son aplicables al caso:

a) Medición del incremento anual de divisas por unidad de inversión en moneda extranjera:

Efecto positivo en divisas - Efecto negativo en divisas -  
Componente de divisas de la inversión

$$= \frac{\text{Efecto Neto}}{\text{Componente de divisas de la inversión}}$$

b) Medición del incremento anual de divisas por unidad del complejo de insumos en moneda extranjera:

$$\frac{\text{Efecto positivo en divisas}}{\text{Efecto negativo en divisas}} = \frac{\text{Producto de divisas}}{\text{Insumo de divisas}}$$

Tanto a) como b) se calculan considerando el período que se defina para estudiar los efectos del proyecto, mediante uso de valores actuales y/o de equivalencias anuales.

c) Medición de la eficiencia marginal del proyecto en divisas. Se trata de determinar la tasa de interés a la cual todos los efectos netos de cada proyecto, en el período - que vaya a estudiarse, a valor actualizado igualan la inversión en divisas. Este tipo de medición se hace por aproximaciones sucesivas (usando tasas de interés de tanteo) y tiene la ventaja de que evita la adopción de una tasa - convencional de interés para actualizar.

Si este coeficiente se calcula primero que los demás, las tasas de interés que se obtengan pueden servir de orientación respecto al orden de magnitud que deba tener la que use para calcular valores actuales y equivalencias anuales en todos los casos en que se necesite. Sobre este aspecto de la homogenización de valores respecto al tiempo para hacerlos comparables se hablará luego.

La aplicación de tipos de cálculo como los propuestos antes implica que se haga definición respecto a los aspectos de a) valoración a usarse, b) homogenización de valores respecto al tiempo y período a estudiarse y c) extensión del análisis a efectos directos, indirectos y secun-

darios a ser considerados.

a) Valoración: Implica definir qué tipo de precios -de mercado o sociales- se van a utilizar para la aplicación de los coeficientes propuestos.

La evaluación por hacer de los proyectos de ensamble es aquella desde el punto de vista del interés económico y social general. Su evaluación desde el punto de vista privado, individualmente ya ha sido hecha por cada proponente, y como la rentabilidad que cada uno arroja es aceptable para sus promotores, ellos están dispuestos a ejecutarlos. Para la evaluación de proyectos desde el punto de vista del interés general, se aconseja no usar los precios de mercado sino unos artificiales llamados "sociales", "de cuenta" o "sombra". El argumento corre así. Los precios del mercado reflejan en forma imperfecta las preferencias de los consumidores o el valor intrínseco de los factores de producción. Para que los precios del mercado reflejaran estas preferencias o estos valores intrínsecos sería necesario que supuestos como juego de la oferta y la demanda sin interferencias, ocupación plena, movilidad perfecta de los factores, completo conocimiento por los consumidores y productores del mercado, etc., se cumplieran. La disparidad entre los precios de mercado y el valor real

de bienes y servicios, se dice, es más notoria en países subdesarrollados.

En países o regiones con un volumen de desempleo considerable el salario vigente (el mínimo legal o el de subsistencia) no refleja la productividad del factor trabajo.

Cada desempleado es una carga para la sociedad (su producto es cero) y su empleo no implica un sacrificio o costo social. En este caso extremo al calcular los costos sociales de un proyecto se llega a aconsejar asignarle un costo de cero al empleo de trabajadores desocupados.

En países subdesarrollados la escasez de capital es una de las explicaciones de muchas de sus características y problemas. La tasa de interés del mercado interferida, o regulada gubernamentalmente, no refleja el valor intrínseco del factor capital. No es un índice de su escasez real. Como el mercado internacional de capitales es restringido casi a las agencias internacionales de crédito, y el tipo de interés de sus préstamos influido por consideraciones políticas o sociales, éste tampoco es una medida de la escasez sentida de capital en un país dado. Usar la tasa de interés del mercado nacional, o internacional, equivale a subestimar la importancia de este factor, su escasez.

El tipo de cambio vigente en el mercado de los países sub

desarrollados, no es el resultado del libre juego de la oferta y la demanda por divisas, sino más bien fijado por el gobierno, o en todo caso regulado. Hay interés en discriminar las importaciones, estimulando unas y desestimulando o prohibiendo otras, y en hacer algunos bienes importados baratos y otros caros. El tipo de cambio por lo general no es un reflejo de la verdadera escasez del factor divisas. El costo de las divisas es en general subvaluado o sea menor que el que tendrían si su precio reflejara la preferencia, o la productividad marginal de ellas.

Para computar "precios de cuenta" existen métodos complicados como el uso de modelos multisectoriales para calcular las productividades marginales de los factores escasos mediante la aplicación de técnicas como las de programación lineal, o la utilización de modelos econométricos independientes más simples para computar el precio contable de las divisas, o la tasa de interés, por ejemplo, como sugiere S. Chakravarty ("The use of Shadow Prices in Programme Evaluation", India Project, M.I.T.). La información y los recursos disponibles no permiten el uso de este tipo de cálculos en el caso en estudio.

El ajuste de los precios de mercado para que se acerquen a la consideración de los valores intrínsecos de los fac-

tores, de todas maneras se reconoce como necesario para lograr una evaluación más acorde con las metas económicas y sociales, que si se usaran los precios de mercado. "La aplicación de los precios contables representa, desde luego, el elemento más difícil de la prueba completa". "Aun si estas estimaciones son demasiado difíciles se pueden - sin embargo intentar algunos otros valores alternativos - aunque sólo sea para sentar que las ventajas netas de algunos proyectos dependen en gran medida del nivel de los precios contables aplicables, mientras que de otros no". (J. Tinbergen: "La Planeación del Desarrollo" pag.54). S. Chakravarty en "The use of Shadow Prices in Programme Evaluation" manifiesta las mismas opiniones; "Los precios sombra simplifican en gran medida la tarea de asignar prioridades propiamente en un programa de inversiones". "Dado - que las prácticas aún en uso para programar el desarrollo se basan casi exclusivamente en el empleo de los precios de mercado de los factores primarios los cuales están decididamente fuera de línea con sus valores intrínsecos, y usar precios sombra representará cualitativamente un movimiento en la dirección correcta. Esta afirmación es válida aun si nuestro conocimiento de la materia no es exacto y tenemos que usar solamente resultados aproximados",

(traducción nuestra).

Para el caso en estudio se recomienda el uso de precios de cuenta aproximados para el capital -tasa de interés- y las divisas -tipo de cambio-.

Respecto a trabajo, la industria de ensamblaje automotor - ocupará gentes que quizás estén rindiendo producto en otras actividades alternativas. Esto es válido tanto en el período de construcción (albañiles, etc.), como en el de operación (mecánicos ahora en talleres, latoneros, etc.). Al tomar los valores de sueldos y salarios se pueden, pues, usar los que ha calculado cada propuesta, o bien calcular un valor promedio para cada tipo de trabajador y aplicarlo a todas ellas.

Para establecer el precio contable del capital pueden seguirse algunas indicaciones prácticas de textos. Timbergen en "La Planeación del Desarrollo" (pag.98) dice que "Puede obtenerse una indicación importante de la influencia del precio del capital, si se emplea una tasa de interés de alrededor del 10 por ciento como alternativa de la tasa a la cual, digamos, hace sus préstamos el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento". Una publicación de ECAFE - "Programming Techniques for Economic Development", (Pag. 42), dice que "una tasa de interés contable de 200% la ta-

sa del mercado para préstamos comerciales puede reflejar la escasez relativa del capital más correctamente que la tasa de mercado misma". Para el caso en estudio, un ajuste de 50% a las tasas de interés vigentes a corto plazo -capital de trabajo- y a largo plazo -capital fijo- parece adecuado. Por supuesto, para el capital a largo plazo puede seguirse también la indicación de Timbergen antes citada.

Respecto a divisas, al valor CIF promedio que el importador actualmente paga -unos \$9.00 por cada US\$1- puede incrementarse un 50%, como a las tasas de interés. Un tipo de cambio contable de \$12.50 por dólar parece adecuado para liquidar valores CIF.

b) Homogenización: Se trata de hacer comparables valores monetarios correspondientes a distintas fechas. Es necesario homogenizar estos valores respecto al tiempo mediante la utilización de equivalencias financieras. Los métodos para homogenizar que se usan más comúnmente son los de valor actual y el de valor uniforme anual equivalente. Su aplicación es sencilla con la ayuda de tablas financieras, siempre y cuando se hayan definido la tasa de interés de descuento y el período a estudiar (Véase de Naciones Unidas "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico",

segunda parte, capítulo II).

La tasa de interés de descuento puede ser la misma contable definida en párrafos anteriores. Respecto al período a estudiar una norma práctica aceptable es estudiar el período que cubre la instalación del proyecto y los años necesarios para cumplir los requisitos de integración de la industria.

c) Extensión: Hay que definir qué efectos de los proyectos se reconocerán y cuantificarán en la evaluación. Ya se habló antes de las dificultades que presente el reconocimiento y medición de los efectos indirectos -hacia "atrás" y "adelante"- y secundarios. Por esto, y en vista de que el ensamble automotor no es del tipo de producción de uso difundido (proyectos de energía, carreteras, etc.), se recomienda circunscribir el análisis a los efectos directos.

4) Como se sugirió en el aparte 2), además de los coeficientes propuestos puede calcularse una relación del tipo beneficio-costos para combinar con ellos. La información necesaria ya ha sido utilizada al aplicar los coeficientes parciales, de suerte que no habrá ninguna dificultad nueva y en cambio se contará con un elemento de juicio adicional. En seguida se da un ejemplo de cómo calcular--

la:

RELACION BENEFICIO-COSTO

(Unidades monetarias a precios sociales)

	<u>Proyecto "A"</u>	<u>Proyecto "B"</u>	<u>Proyecto "C"</u>
a) Inversión total fija	x	x	x
a1) Costo equivalente anual de la inversión fija (anualidad al interés contable)	x	x	x
b) Valor de la producción (ingresos) en el período en estudio.	x	x	x
b1) Valor equivalente anual de la producción	x	x	x
c) Costos de producción en el período en estudio (funcionamiento, conservación, impuestos, seguros)	x	x	x
c1) Valor equivalente anual de los costos de producción	x	x	x
Relación Beneficio-costo $\frac{b1}{a1 + c1}$	x	x	x

5) Una vez cuantificados los coeficientes se aconseja se

leccionar por cada aspecto (capital, ocupación, divisas) el proyecto que rinda la mayor ventaja. Asumamos que calculados los coeficientes, un proyecto A sea más ventajoso que uno B desde el punto de vista "divisas", mientras B es más ventajoso que A en cuanto a capital y ocupación. En este caso, se podría establecer una puntuación de 1 a 2 para aplicar según sea el resultado de los cálculos. La valuación final sería la siguiente:

	<u>Proyecto "A"</u>	<u>Proyecto "B"</u>
Factor capital:	1	2
Factor ocupación:	1	2
Factor divisas:	<u>2</u>	<u>1</u>
Valuación	4	5

En este caso el proyecto B sería el seleccionado. Puede suceder sin embargo, que las metas de política general no le asignen igual importancia a los efectos con relación a cada uno de los tres factores. Supongamos que se consideren más importantes los efectos respecto a capital y divisas que a aquellos referentes a ocupación. En esta circunstancia pueden usarse coeficientes de ponderación para considerar las importancias relativas de los diferentes tipos de efectos. Para nuestro ejemplo establezcamos estos coeficientes de -

ponderación así:  $1/3$  para capital y divisas y  $1/4$  para ocupación. Entonces la valuación de A y B sería:

$$\text{Para "A": } 1/3 \times 1 + 1/4 \times 1 + 1/3 \times 2 = 1.1/4$$

$$\text{Para "B": } 1/3 \times 2 + 1/4 \times 2 + 1/3 \times 1 = 1.2/4$$

El uso, o no uso, de coeficientes de ponderación queda sujeto a que se le asigne igual importancia a los efectos - respecto a cada uno de los tres factores o no. Esta decisión se relaciona con la política general del Gobierno. Se recomienda entonces que sea el Consejo de Planeación quien opine al respecto.

El resultado del cálculo de la relación beneficio-costos puede combinarse con la valuación ya obtenida como antes se explicó, para modificarla o reforzarla. Esta relación puede utilizarse como una guía adicional, o incorporarse al coeficiente de valuación por adición. Por supuesto que en este último caso puede usarse también un coeficiente de ponderación.

6) Habrá que considerar algunas características técnicas y otros aspectos no cuantificables de los proyectos. Los resultados de estos análisis adicionales se combinarán con los de los coeficientes propuestos para llegar a la calificación final.

Debe definirse si es conveniente o no el uso de motores Diesel en vez de los de gasolina, por ejemplo en vehículos de tonelaje elevado. En términos económicos habrá de establecerse si el mayor costo del motor Diesel compensa y se justifica por su más larga duración, su más fácil y más barato mantenimiento, la producción nacional de gas-oil, etc. Otro aspecto a considerar sería la relación entre las características de cada tipo de vehículo a producirse y el precio que se planea cobrar por él.

También deben incluirse otros elementos de juicio, o pruebas, como los que se enumeran en seguida:

- a) Ventajas de los programas de integración específicos;
- b) Antigüedad en el mercado de los productos que se propone ensamblar, calidad de éstos, grado de aceptación por el público y servicio de mantenimiento.
- c) Disposición y capacidad de cada proponente para asistir técnicamente a la industria complementaria.

Esta enumeración no es excluyente. Puede adicionarse con otras pruebas que se consideren importantes y adecuadas.

Definido el número de pruebas del tipo antes descrito que se va a considerar, pueden tabularse los resultados de aplicarlas de la manera que enseguida se explica (puede con

sultarse: "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico", Naciones Unidas, pag. 261). Se establece una escala de - puntuación a juicio, digamos de 1 a 5, para ser aplicada a cada prueba pero teniendo cuidado de usar signos, o letras, en vez de números para evitar la apariencia de que se trata de una medición precisa. Usemos las letras a,b,c,d,e, donde a b c d e . Definida la escala se analizan los proyectos con relación a cada uno de los elementos de juicio o pruebas que se hayan establecido para aplicarla. Supongamos tres proyectos -A,B y C- y tres pruebas y que su análisis rinde estos resultados:

PRUEBA 1

Proyecto A	a
Proyecto B	c
Proyecto C	a

PRUEBA 2

Proyecto A	a
Proyecto B	d
Proyecto C	d

PRUEBA 3

Proyecto A	e
Proyecto B	a
Proyecto C	c

Una vez calificados los proyectos se elabora un cuadro general de comparación teniendo el cuidado de ordenar las pruebas según la importancia relativa que en el caso se les atribuya. La prueba más importante irá en la primera columna, seguida en la segunda columna por la que venga luego en importancia y así sucesivamente. En el ejemplo que nos ocupa asignemos la importancia relativa así: 1a) para la prueba 1, 2a) para la prueba 2, y 3a) para la prueba 3).

La tabla de comparación quedaría:

	<u>Prueba 1</u>	<u>Prueba 2</u>	<u>Prueba 3</u>
Proyecto A	a	a	e
Proyecto B	c	d	a
Proyecto C	a	b	c

Para ayudar a la calificación final puede recurrirse al uso de puntos. Supongamos  $a=5$ ;  $b=4$ ;  $c=3$ ;  $d=2$  y  $e=1$ . Entonces cada proyecto tendría puntaje así:

Proyecto A = 11

Proyecto B = 10

Proyecto C = 12

El proyecto C resulta con mayores puntos. Sin embargo, como no se trata de una medición precisa, puede ser que las ventajas del Proyecto A sobre el B en las pruebas 1 y 2 le aseguren la prelación final.

Respecto al Proyecto C, aunque su puntaje es muy cercano al de A, su ventaja está en la prueba 3, y ésta en relación del proyecto puede ser menor que la que el puntaje solo indica.

Naciones Unidas  
Centro de Desarrollo Industrial

Original: Español

Símpoio Interregional sobre Evaluación  
de Proyectos Industriales

CID/IFE/D.14 (Anexo 2)  
Experiencia de los países

Praga, Checoslovaquia  
11 - 29 Octubre 1965

**ESTUDIO Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS  
PARA ENSAMBLAR VEHICULOS AUTOMOTORES**

Presentado por: J. OTERO T.  
Departamento de Planeación  
COLOMBIA

para el: Centro de Desarrollo Industrial  
Departamento de Asuntos Económicos y Sociales  
NACIONES UNIDAS

---

Queda prohibida la reproducción sin previa autorización del Centro de  
Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, Nueva York. Las opiniones  
expresadas en este documento son de la exclusiva responsabilidad del autor.

65-42001

Las empresas que elevaron solicitud ante el Ministerio de Fomento para ensamblar vehiculos automotores, están clasificados en dos (2) grupos: 8 de cuyas propuestas no fueron consideradas para una posterior evaluación por no cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el Decreto 2129 de 1961. En su artículo 9o. (grado de integración, programa de producción anual e inversiones, etc.) y 11 solicitudes restantes para las cuales se continuó su evaluación, remitiéndoseles para este fin un formulario, el cual fué diligenciado por diez (10);

ALFA ROMEO	(ITALIA)
AUTOMOTRIZ CROFTON DE COLOMBIA	(ESTADOS UNIDOS)
CORPORACION AUTOMOTORA LTDA. FIAT	(ITALIA)
CITROEN, Enrique Garcia Reyes	(FRANCIA)
ALMACENES CUDECOM LTDA. SKODA	(CHECOSLOVAQUIA)

LEYLAND MOTORS LTDA. (INGLATERRA)

AUTO MERCANTIL MER-BENZ LTDA. (ALEMANIA)

GRUPO ROOTES (INGLATERRA)

Las 11 solicitudes de las empresas que se continuaron e  
valuando, se hallan clasificadas en el siguiente cuadro.  
En el se encuentran especificadas los montos que inverti  
rán y los tipos de vehiculos que se proponen ensamblar.

<u>Nombre de la Empresa</u>	<u>Capital que invertirá 1/</u>	<u>Tipo de automotor a ensamblar</u>
Barreiros de Colombia	\$ 85.400.000 en 6 años	Camiones Diesel 8 ton. Tractores Diesel 34/65 CU. Motores Diesel - Vehiculos, Mari- nos, Industriales.
Chrysler International	US\$ 3.500.000 en 6 años	Camiones D500 y D100-automóviles
Consorcio Industrial	\$ 59.929.000 en 6 años	Camion Diesel 8/14 ton. Tractores 15/55 CV.-Automóvil y Paneles - Motores Diesel, ma- quinaria de construcción.
Autoagrícola, S.A.	\$ 15.356.000 en 6 años	Camperos
Automotores Pegaso	\$ 34.100.000 en 6 años	Camión Diesel 5/8 ton.
ROA Hispano Colombiano	\$ 77.172.000 en 6 años	Camiones 1/6 ton.-Automóviles
Toyota de Colombia *	\$ 4.500.000	Camperos Pick up Paneles Auto- móviles Chasis para buses, ca- miones.
Urrea & Cia.-Auto Andes	\$ 51.652.750	Camión Paneles Pick-up Automóviles
Nissan	\$ 56.421.683 en 6 años	Camperos- Pick-ups.
Ford Motor de Colombia	\$ 77.200.000 en 5 años	Camiones-Tractores-Automóviles <sup>C</sup>
General Motors	US\$ 5.365.000 en 6 años	Camiones-Automóviles

1/ Incluye Capital de Trabajo, Activos Fijos y Reservas para Depreciación.  
\* No fué posible su evaluación por no haber suministrado los datos del formulario que le fué enviado.

NOTA. La producción y tipo de vehiculos a ensamblar se halla en el cuadro adjunto.

CUADRO No. 1

PROGRAMA DE PRODUCCION DE LAS PROPUESAS DURANTE LOS SEIS AÑOS DE INTEGRACION

	Tracto res.	Automov.	Panels	Camio nes.	Pick-ups	Campero	Furgo- neta	Buses	Total
C.I.C.A	3.000	6.963	2.994	2.726	-	-	-	-	15.686
ROA	-	3.708	-	6.912	8.424	-	-	-	19.044 5 años
Barreiros	7.860	-	-	8.960	-	-	-	-	16.820
Chrysler	-	3.000	-	18.000	-	-	-	-	21.000
Automotores y maquinaria agricola	-	-	-	-	-	4.500	-	-	4.500 3 años
Nissan	-	-	-	-	7.449	16.357	-	-	23.806
Ford-More	-	-	-	15.870	-	-	-	-	15.000 3 años
General Motor	-	6.050	-	2.049	4.410	-	-	891	13.400 3 años
Auto-Andes	-	4.750	-	1.800	2.150	-	2.150	-	10.850 3 años
Pegaso	7.550	-	-	3.550	-	-	-	-	11.100
Toyota	-	5.100	-	1.750	1.350	5.000	-	-	14.200 3 años

El Departamento de Planeación y Servicios Técnicos, después de haber conocido las propuestas, estimó necesario hacer un estudio exhaustivo de ellas para establecer la bondad que cada una ofrece a la economía del país. En primer lugar, se hizo un estudio de los requerimientos y necesidades del país de vehículos automotores por tipo de éstos, así: (Los cuadros 1A, 1B y 1C detallan los requerimientos, aumento neto y reposición).

PARQUE AUTOMOTORES DE CARGA

Años	Camiones y Volquetes,	Panels y Pick-ups	Otros vehículos de carga	Total
1961	42.949	26.473	1.014	70.480
1962	45.220	26.473	1.111	72.804
1963	47.562	26.473	1.218	75.253
1964	50.037	26.473	1.312	77.842
1.970	60.649	26.473	1.749	88.170

Para llegar a estas proyecciones se partió del parque nacional de vehículos automotores existente en el país. Las necesidades de automóviles no fueron proyectadas, por considerar que este tipo de vehículos no es de primera necesidad para el país, decidiéndose acondicionar

la satisfacción de su demanda a la disponibilidad de di visas en la Balansa de Pagos.

En segundo lugar, el Departamento de Planeación y Servicios Técnicos, para establecer las ventajas que cada propuesta ofrece al país, procedió a su evaluación, designando para el desarrollo del estudio un comité integrado por Planeación y el Ministerio de Fomento. Su trabajo se guió por las consideraciones siguientes:

- a) Es necesarios conocer el número de propuestas que han de ser aprobadas, teniendo en cuenta los requerimientos del país en vehículos automotores, por tipos.
- b) Algunas de las propuestas pueden ser descartadas sin entrar a evaluarlas, si la política de transportes indica que no es conveniente la producción de los vehículos que se proponen ensamblar, ya sea porque la actual satisface su necesidad (camperos), y porque no se consideren económicamente conveniente (algunos tipos de autos o camiones); también porque no cumplen con los requisitos -mínimos, tales como integración, programa de producción, etc. que contempla el decreto.
- c) Las propuestas a evaluarse pueden ser analizadas mediante la medición de coeficientes que establezcan sus

efectos económicos cuantificables.

d) algunas características técnicas de las propuestas y otros aspectos no cuantificables deberá ser tenidos en cuenta, mediante una ponderación, para combinarlos con las mediciones de los coeficientes de que ya se habló, y así llegar a un orden de prelación final, basado en el análisis adecuado de cada propuesta.

#### Coeficientes a aplicar

Los coeficientes aplicados para la evaluación de cada propuesta, que miden los efectos económicos, son de tipo parcial, o sea, que miden productividades en el sentido de cuenta de la producción u otro beneficio, como ahorro de divisas, que se obtendrá por unidad de un recurso que se considera importante o escaso.

Estos coeficientes son:

- a) Con relación al capital invertido
- b) Con relación a la ocupación producida, y
- c) Con relación a los efectos sobre la balanza de pagos

#### LA EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE ENSAMBLE DE VEHICULOS AUTOMOTORES

Siguiendo las metodologías aconsejadas en el Manual de Proyectos de las Naciones Unidas y en el memorandum pre -

sentado al Ministerio de Fomento por este Departamento de Planeación, se ha procedido a evaluar las propuestas en base a los datos e información que ellas contienen y los períodos de instalación e integración.

Los coeficientes de evaluación aplicados son los siguientes:

- I) Con respecto a la productividad del capital.
- II) Con respecto a la mano de obra.
- III) Con respecto al factor divisas, y
- IV) Relación beneficio-costo.

Para efectos de comparación, se encuentran agrupados en los cuadros siguientes:

PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

	Relación pro ducto capital	Intensidad de capital recíproco.	Velocidad rotación capital.	Intensidad de capital	Intensidad de capital
	$\frac{V.A.B.}{K.}$	$\frac{K.}{V.A.B.}$	$\frac{V.B.P.}{K.}$	$\frac{K.}{V.B.P.}$	$\frac{D.}{V.B.P.}$
Consortio Industrial Colombo-Aleman	1.8	0.56	6.42	0.16	0.25%
Chrysler	0.32	0.38	2.15	0.47	0.70%
Barreiros	0.44	2.27	4.22	0.23	0.60%
Auto-Andes	0.24	4.16	1.22	0.82	1.80%
General Motor	0.51	2.0	5.2	0.19	2.12%
Nissan	0.30	3.6	2.01	0.50	1.04%
Ford Motor de Colombia	0.26	3.8	2.95	0.34	1.30%
Auto-Motores y Maquinaria Agrícola	0.42	2.40	4.22	0.23	0.20%
ROA - Hispano-América	0.21	4.76	2.86	0.35	0.42%
Pegaso	0.50	2.0	3.2	0.30	1.30%

V.A.B. Valor agregado Bruto  
 K. Capital  
 V.B.P. Valor Bruto de la producción  
 D. Depreciación.

CUADRO No. 3

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

(Pesos)

	Ocupación gene- rada período - de instalación No. trabajadores por millón in- vertido.	Ocupación gene- rada durante el período de integración. - No. de trabaj. por mill. inver-	Densidad de capital de cada pro-- yecto. Pe- rfecto en - estudio.	V.A.B.		V.B.P.		S.S.	
				T	K	T	K	T	K
Consortio Industrial	64	72.40	14.007	25.922	96.343	10.64%			
Colombo-Aleman	-	12.40	80.600	9.290	23.930	3.7%			
Chrysler	3.5	9.30	20.500	8.167	85.334	2.3%			
Barreiros	-	6.35	167.022	39.395	200.877	0.7%			
Auto-Andes	-	10.00	83.935	35.275	408.111	3.1%			
General Motor	-	6.61	151.381	40.866	289.431	2.6%			
Nissan	1.8	5.00	185.400	62.951	622.697	3.6%			
Ford Motor de Colombia	-	-	-	-	-	-			
Automotores y Maquinaria	10.5	10.30	84.000	36.500	411.900	2.5%			
Agrícola	-	8.33	129.802	39.921	438.266	2.6%			
ROA Hispano	-	19.0	62.350	28.045	189.598	5.8%			
Pegaso	-	-	-	-	-	-			

NOTA: En algunas propuestas no fue posible el cálculo de la ocupación durante el período de instalación por carecer de datos.

T Número de trabajadores

SS - Sueldos y Salarios

CUADRO No. 4

PRODUCCIÓN EFECTO FACTOR DIVISAS

	<u>Aumento Neto anual millones de US\$ ventas acciones</u>	<u>Medición del incremento anual por unidad de inversión extranjera</u>	<u>Medición del incremento anual por unidad del compo- nente en ingreso de moneda extranjera</u>
		<u>Efecto Neto Componente divisas de la inversión</u>	<u>Efecto Positivo en Divisas = Producto de Divisas Efecto Negativo en divisa. Ingreso de Divisas</u>
Comercio Industrial Colombo Alemán	15,485,682	2.78	1.80
Chrysler	8,387,887	0.85	0.94
Bombardier	15,800,980	1.1	1.08
Accor-Ambas $\checkmark$	"	"	"
General Motors	2,190,300	0.28	0.58
Nissan	7,711,504	0.87	0.98
Real Motor	6,162,881	0.80	0.84
Automotores y maquinaria agrícola	1,512,208	1.08	1.01
BOA - Elipiano	7,878,886	0.80	0.85
Pegaso	10,814,371	1.00	1.19

$\checkmark$  Para estos propósitos no fue posible hallar los efectos en divisas por no proporcionar los datos necesarios.

CUADRO No. 5

GRADO DE INTEGRACION ALCANZADO POR LAS PROPUESTAS

En tanto por % sobre el valor y peso del vehiculo desarmado

	DURANTE 3 AÑOS		DURANTE 6 AÑOS	
	Peso	Valor 2/	Peso	Valor 2/
Conorcio Industrial Co-	-	-	83.00	74.50
lombo-Aleman	-	-	75.00	59.20
Nissan	-	-	74.00	59.00
Barreiros	-	-	68.56	53.00
ROA-Hispano	-	-	63.00	50.00
Chrysler	-	-	-	-
Automotores y maquinaria	61.00	45.00	-	-
agricola	48.00	30.00	-	-
Ford-Motor	38.00	25.00	-	-
General Motors	-	-	-	-
Auto-Andes 1/	-	-	-	-
Pegaso	-	-	78.00	55.00

NOTA: Son cifras promedios durante los 3 años y 6 años respectivamente.

1/ No tiene grado de integraci3n

2/ Para efectos de este c3culo fu3 tomado el valor en US\$ de las partes y piezas integradas por cada propuesta, correspondiente al grado de integraci3n en peso que se proponen alcanzar. No fueron tomadas en cuenta las economas del valor (mano de obra, empaque, etc.) por considerar que todas las producen en igualmonto.

CUADRO No. 6

PRODUCTIVIDAD RELACION BENEFICIO COSTO

	Relación beneficio Costo	$\frac{b^2}{a^2 + c^2}$
Comercio Industrial Colombo-Aleman	1.17	
Chrysler	0.90	
Barreiros	1.18	
Auto Andes	1.22	
General Motors	1.10	
Hissan	1.10	
Pord Motor	1.18	
Automotores y Maquinaria Agricola	1.03	
BOA-Hispano	1.14	
Pagab	1.23	

## ANALISIS DE LOS COEFICIENTES

### I) PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

I-1) Relación producto capital. (en términos de valor agregado por la empresa al producto nacional). Este coeficiente mide la productividad en un sentido social del capital invertido, es decir, que en el caso de la propuesta C.I.C.A., cuyo coeficiente fue  $P/K = 1.80$ , nos indica que por cada peso de capital total, la empresa contribuye con 1.80 pesos al producto nacional, durante el período en estudio. Este coeficiente medido en términos de V.B.P., o desde el punto de vista empresarial, es para este caso \$6.42 y mide la velocidad de rotación del capital.

I-2) Intensidad de capital. Se obtiene por el recíproco de la relación producto-capital; siendo su valor igual a \$ 0.56, quiere decir que durante el período en estudio, la empresa habrá necesitado \$ 0.56 unidades de capital por cada unidad de valor agregado al producto nacional. Es un coeficiente de intensidad de capital en términos sociales y que desde el

punto de vista del V.B.P. el empresario necesita 0.16 unidades de capital por cada unidad de producción.

I-3) Uso relativo del capital. Se mide tomando el capital total y V.B.P., y por la incidencia de la depreciación sobre V.B.P. Así pues, el primer coeficiente es igual a 0.16, lo cual quiere decir que la empresa necesita 0.16 unidades de K para producir cada unidad V.B.P. Este coeficiente se puede llamar intensidad de K. en términos de V.B.P. De aquí que la V.R.K. fué de 6.45

I-4) Uso de capital con respecto a depreciación y al V.B.P. Este coeficiente que según el cuadro No. 2, fué para el C.I.C.A., igual a 0.0025, nos está diciendo que el 0.25% de la producción debe cubrir la depreciación o uso de capital.

## II PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

### II-1) Personas ocupadas por el proyecto Capital

Este coeficiente de número de personas ocupadas con respecto al capital, se calcula primero durante el período de instalación y luego, para el promedio anual de la ocupación generada durante el período de operación que se toma para el estudio de la propuesta. En nuestro caso, conviene hallar los coeficientes con -

respecto sólo al empleo doméstico. Este coeficiente para la propuesta C.I.C.A. arroja una cifra, durante el período de instalación, de 64 trabajadores por cada millón de pesos invertido. Para el período de integración anualmente y en promedio cada millón invertido genera 72 trabajadores.

1-2) Densidad de capital en términos de ocupación de la propuesta.

Este coeficiente es hallado por el recíproco del anterior, que para el período de instalación fue de \$15.625 por trabajador. La relación baja a \$14.007 por trabajador durante el período de integración.

3-4) Productividad de la mano de obra. Como se trata de proyectos que producen el mismo tipo de bien (automotores) la productividad de la mano de obra podemos medirla por las siguientes relaciones:

Valor bruto de la producción  
ocupación

y

Valor agregado  
ocupación

Para el caso que sirve de ejemplo se obtiene \$96.345 en V.B.P. y 25.922 en V.A. por trabajador, respectivamente. Estos coeficientes son en promedio para el período en estudio. Es de anotar que, medida la productividad mano de o-

bra, tienen prioridad aquellas propuestas con un coeficiente mayor, sin que esto signifique mayor intensidad de capital.

II-5) Participación de la mano de obra en el proyecto.

Esta queda medida por la relación sueldos y salarios en el V.B.P. Así, este coeficiente fué para la propuesta en análisis de 10.64% que significa que por cada peso de V.B.P. aproximadamente 0.11 corresponde a sueldos y salarios.

III RESPECTO AL FACTOR DIVISAS

Los proyectos pueden ser generadores o consumidores netos de divisas. Aquí establecemos para cada propuesta el volumen neto final de divisas insumidas y liberadas, lo cual queda determinado por la medición de los efectos positivos (+), o sea el valor de divisas correspondientes a la sustitución de importación de esos vehículos y el incremento de exportaciones, y los efectos negativos (-), o sean las divisas necesarias para instalación, operación y mantenimiento anual de la planta. El cálculo se hace por el período que cubre el estudio de la propuesta, ya que el insumo en divisas cambia año a año en la misma medida que cambian los planes de producción y se cumpla el gra-

do de integración. Estos coeficientes se toman en valores actuales y cuotas equivalentes anuales.

La medición del aumento anual de divisas por unidad de inversión extranjera queda así:

a) <u>Efecto (+) en divisas-Efecto (-) en divisas</u>	efecto neto
<u>Componente de divisas de la inversión</u>	<u>en divisas</u>
	Componente
	divisas de
	la inversión

que para nuestro caso dió: (2.70), lo que quiere decir que por cada dólar invertido aumentará la disponibilidad de divisas en (2.70) unidades. El efecto neto en divisas es igual a US\$15.465.602 durante el período en estudio.

b) Medición del aumento de divisas por unidad del complejo de insumos en moneda extranjera.

<u>Efecto positivo en divisas</u>	<u>Producto de divisas</u>
<u>Efecto negativo en divisas</u>	<u>Insumo de divisas</u> , que

para el caso en análisis tiene un valor de (1.80), quiere decir que esta propuesta sustituirá importaciones o aumenta la disponibilidad de divisas por el valor de (1.80) por cada dólar que sale del país, durante el período en estudio, ya sea por concepto de inversión o por gastos de operación.

**NOTA:** 1) Con respecto al factor divisas, es interesante tomar en cuenta el proyecto cuya recuperación de capital en divisas sea más rápida (3 a 6 años).

2) En proyectos cuyo fin no es resolver problemas de la ba -

lanza de pagos, este coeficiente no tiene significación especial y sólo tienen importancia los efectos negativos.

#### IV. RELACION BENEFICIO-COSTO

Dicho coeficiente se expresa por la relación valor de la producción, y por los costos totales para obtener tal producción. El criterio privado del empresario en cuanto a rentabilidad del capital, se transforma en un criterio social de Beneficio=Costo, ya que en lo que a social se refiere, representa los costos totales, mientras que en lo privado, sólo queda representado por el capital. Este coeficiente fué de 1.17 para la propuesta en análisis. Tanto estos coeficientes, como los anteriores, se calcularon para el período definido para el estudio de los efectos de cada una de las propuestas, mediante el uso de valores actuales y/o cuotas equivalentes anuales.

Nota: A continuación vemos algunos cuadros comparativos:

Cuadro 7- Inversiones de las propuestas, valores corrientes, valor actual y cuotas equivalentes anuales.

Cuadro 8- Valor de la sustitución bruta de importaciones, requerimiento de divisas para importar partes y piezas y valor de las partes y piezas integradas.

Cuadro 9- Costo equivalente anual de la sustitución bruta de importaciones; costo equivalente anual de -- las importaciones de partes y piezas y valor equivalente anual de las partes y piezas integradas.

Estas cifras cubren el período en estudio de cada propuesta.

CUADRO No. 7

CUADRO DE INVERSIONES DE LAS PROPUESTAS

	Inversión durante los seis años en estudio. Valores Corrientes.	Valor actual de la inversión en el mismo período.	Cuotas equivalentes a - nuaales de la Inversión	Aporte Capital colom-- biano. %
Consorcio Industrial Colombo Aleman.	56.564.000	459.046.638	111.651.618	50
Chrysler	22.050.000	315.630.000	69.146.000	-
Barreiros	32.300.000	740.337.000	180.068.000	50
Auto-Andes	46.341.638	480.617.358	116.898.157	90
General Motors	38.486.000	292.432.000	71.127.000	-
Nissan	51.906.801	480.330.196	116.828.310	20
Ford-Motor	67.300.000	377.940.000	104.843.000	-
Auto-Motores y Maquinaria Agrícola	14.846.000	121.142.000	22.465.000	100
ROA-Hispano	76.602.000	516.425.000	125.607.000	50
Pegaso	32.700.000	300.900.000	73.200.000	50

NOTA: Son cifras netas.

CUADRO No. 7a.

CALCULO DE LOS EFECTOS NEGATIVOS O TOTAL DE DIVISAS QUE SALEN DEL

PAIS

	Efecto negativo total en el período en estudio. (Vlr. corrientes)		Efecto negativo total en el período en estudio (Vlr. Actual)		Efecto negativo en años equivalentes anual.	
	3 Años	6 Años	3 Años	6 Años	3 Años	6 Años.
Consorcio Industrial Colombo-Aleman	-	16.689.051	-	27.550.725	-	6.701.025
Chrysler	-	36.975.102	-	65.908.144	-	16.030.508
Barreiros	-	51.057.017	-	101.633.169	-	24.719.728
Nissan	-	22.532.726	-	45.530.395	-	11.074.130
Auto-Andes 1/	-	-	-	-	-	-
Auto Motores y Maquinaria Agrícola	5.139.080	-	5.887.497	-	2.451.248	-
ROA-Hispano	-	17.711.999	-	31.968.097	-	8.868.205
Pegasso	-	28.565.882	-	58.890.297	-	14.323.592
Ford Motor	36.695.060	-	41.488.238	-	17.273.545	-
General Motors	16.492.443	-	17.271.000	-	7.190.000	-

1/ No fue posible su cálculo por no proporcionar la información necesaria.

### CONCLUSIONES

Vemos, en primer lugar, los criterios básicos tomados en cuenta para establecer el orden de prioridad de las propuestas que en cuanto a su bondad y características económicas son más convenientes para la economía del país:

- 1) Cálculo y ponderación de los coeficientes económicos de evaluación:
  - a) Productividad del capital en términos sociales.
  - b) Productividad de la mano de obra (ocupación generada por cada propuesta en el período de instalación y durante el período de estudio) (integración).
  - c) Generación e insumo total de divisas en moneda extranjera durante el período en estudio, y
  - d) Relación beneficio-costos.
- 2) Requerimientos del país de vehículos automotores por tipos de éstos.
- 3) Grado de integración logrado por cada propuesta.

Por criterios de política económica se ha dado una mayor ponderación a los coeficientes:

- a) Generación e insumo de divisas durante período en estudio, y

b) Generación de la ocupación durante igual períodos.

Según cuadros 10 y 11, adjuntos, las propuestas, en orden de importancia son:

CONSORCIO INDUSTRIAL COLOMBO-ALEMAN, PEGASO, BARREIROS, AUTOMOTORES Y MAQUINARIA AGRICOLA, CHRYSLER, ROA-HISPANO, NISSAN, FORD MOTOR, GENERAL-MOTOR Y AUTO-ANDES;

En consecuencia, en orden de prioridad, las propuestas aconsejables serían:

CONSORCIO INDUSTRIAL COLOMBO-ALEMAN, PEGASO, BARREIROS, - AUTOMOTORES Y MAQUINARIA AGRICOLA, CHRYSLER, ROA-HISPANO Y NISSAN.

Esta prioridad es en cuanto a (1), o sea con referencia a los cuadros de puntaje y ponderación de los coeficientes.

Luego en cuanto a (2), o sea por requerimientos del país de vehículos automotores por tipos, quedaría así:

CONSORCIO INDUSTRIAL COLOMBO-ALEMAN, CHRYSLER, PEGASO, BARREIROS, ROA-HISPANO, FORD-MOTOR, GENERAL-MOTOR.

y con relación a (3), o sea en cuanto a grado de integración alcanzado por las propuestas, se tiene:

CONSORCIO INDUSTRIAL COLOMBO-ALEMAN, PEGASO, CHRYSLER, BARREIROS, ROA-HISPANO, FORD-MOTOR, GENERAL-MOTORS.

**NOTA:** Es de observar que algunas propuestas evaluadas (Auto

motores y Maquinaria Agrícola, Nissan), no obstante tener unos coeficientes económicos buenos y un grado de integración en peso y valor aceptable, no son aconsejables, si se considera el tipo de vehículos que ensamblaran (camperos) ya que, como se dijo antes, la política de transportes los estima como no convenientes para el país y, además que su demanda puede ser satisfecha por las firmas que actualmente los ensamblan en el país. Para las restantes o algunos coeficientes son de muy baja significación, no fué posible su cálculo por falta de datos suficientes, no obstante haber sido solicitados con todo el tiempo necesario para ser presentados.

CUADRO No. 8

RESUMEN DEL VALOR DE LA SUSTITUCION BRUTA DE IMPORTACIONES, REQUERIMIENTO DE DIVISAS PARA

IMPORTAR PARTES Y PIEZAS Y VALOR DE LAS PARTES Y PIEZAS INTEGRADAS

(US) VALORES ACTUALES)

	Vlr. total sustit. import.		Vlr. total import. part.		Vlr. tot. part y piez. int.		Mano# obra al final- per. int
	3 años	6 años	3 años y piez.	6 años	3 años	6 años	
C. I. C. A.	-	91.136.303	-	23.114.356	-	49.776.120	3.500
ROA-Hispano	-	60.730.447	-	28.695.573	-	24.621.371	404
Chrysler	-	100.308.499	-	56.274.829	-	34.325.488	400
Nissan	-	27.300.737	-	43.508.189	-	36.379.597	341
Automotores y Maq. agrícola	9.523.078	-	5.807.497	-	3.037.000	-	143
Barreiros	-	167.004.490	-	90.966.445	-	61.010.469	1.037
Ford Motor	56.243.388	-	35.720.691	-	12.937.805	-	361
Pegaso	-	103.352.034	-	54.445.927	-	42.227.847	825
Auto-Andes	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	250
General Motors	25.950.179	-	20.689.293	-	4.107.119	-	594

\* Quiere decir que al fin de los 3 años y 6 años respectivamente, el periodo de integración han

Datos incompletos

! ! !

CUADRO No. 9

VALOR EN US\$ DEL COSTO EQUIVALENTE ANUAL DE LA SUSTITUCION BRUTA DE IMPORTACIONES DE VEHICULOS AUTOMOTORES, VALOR IMPORTACIONES, PARTES Y PIEZAS Y VALOR DE LAS PARTES Y PIEZAS INTEGRADAS:

	Vr. sustitucion de impor.		Vr. impor part. y piez.		Vr. partes y piez. integ.		Mano de obra promedio.
	3 años	6 años	3 años	6 años	3 años	6 años	
C. I. C. A.	-	22.091.363	-	5.621.989	-	12.106.806	2.317
Barreiros	-	40.619.667	-	22.125.313	-	14.839.271	506
Pegaso	-	25.137.302	-	13.242.611	-	10.270.868	462
Chrysler	-	24.397.535	-	13.687.445	-	8.348.817	334
ROA-Hispano	-	16.847.112*	-	7.960.038*	-	6.830.165*	254
Nissan	-	21.233.722	-	10.582.279	-	8.848.427	253
Ford Motors	23.416.406	-	14.872.238	-	5.386.629	-	233
Auto-Andes	1/	-	-	-	-	-	225
Automotores y Marq. agrícola	3.964.492	-	2.451.248	-	1.264.449	-	94
General Motors	10.804.305	-	8.613.115	-	1.698.902	-	470

\* El Plan y los cálculos de ROA HISPANO son para cinco (5) años.

Nota: Cifras en valores actuales en US\$

1/ Datos incompletos.

**CUADRO DE SELECCION POR CADA ASPECTO (CAPITAL, OCUPACION, DIVISAS) DE LAS PROPUESTAS PARA ESTABLECER CUALES TIENEN MEJORES VENTAJES**

Nos imaginamos una propuesta ideal cuyos coeficientes y puntos sean:

PROPUESTAS	Coeficientes										Puntos
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Factor Capital	9.0	2.2	1.6	1.20	2.5	1.5	1.3	2.1	1.1	2.5	10
Factor Ocupación	7.2	0.9	1.25	0.65	1.0	0.7	0.5	1.0	0.8	1.9	10
Factor Divisas	18.0	10.8	9.40	-	5.8	9.3	8.4	10.1	9.5	11.9	20
Puntaje Total	34.2	13.9	12.24	1.85	9.4	11.5	10.2	13.2	11.4	16.3	

**NOTA:** Para establecer el puntaje, por propuestas, fué necesario comparar el puntaje ideal, con los coeficientes obtenidos para cada propuesta.

CUADRO No. 11

CUADRO DE PONDERACION DE LOS COEFICIENTES SEGUN POLITICA ECONOMICA.

TERMINOS DE PONDERACION:

Capital = 1/6

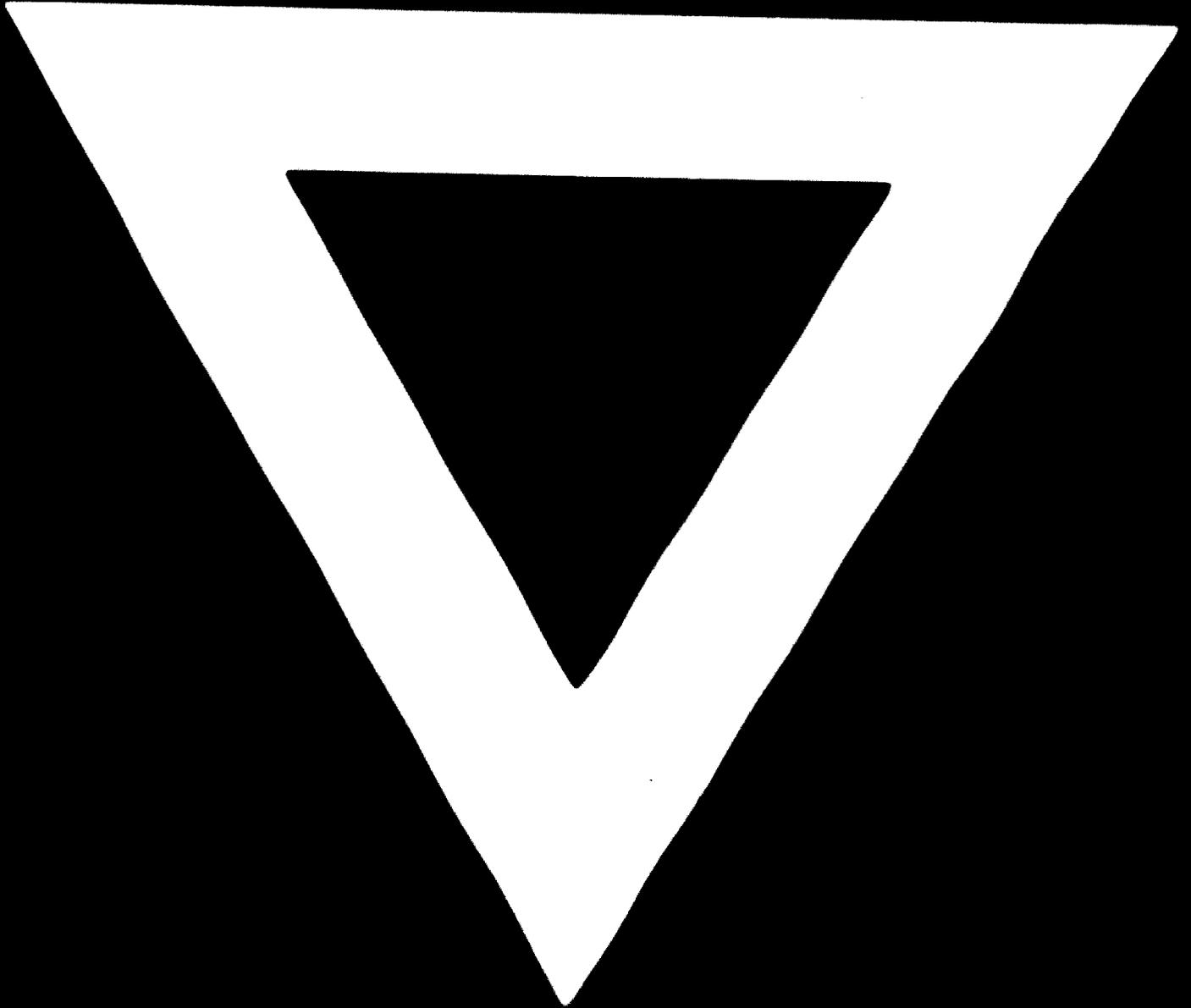
Ocupación = 1/3

Divisas = 1/2

Consorcio Industrial Colombo-Aleman	(A) $9.0 \times \frac{1}{6} + 7.20 \times \frac{1}{3} + 18.0 \times \frac{1}{2} =$	12.9
Barreiros	(B) $2.2 \times \frac{1}{6} + 0.90 \times \frac{1}{3} + 10.8 \times \frac{1}{2} =$	6.0
Chrysler	(C) $1.6 \times \frac{1}{6} + 1.25 \times \frac{1}{3} + 9.4 \times \frac{1}{2} =$	5.4
Auto-Andes	(D) $1.2 \times \frac{1}{6} + 0.65 \times \frac{1}{3} + 0.0 \times \frac{1}{2} =$	0.4
General Motors	(E) $2.5 \times \frac{1}{6} + 1.00 \times \frac{1}{3} + 5.8 \times \frac{1}{2} =$	3.6
Nissan	(F) $1.5 \times \frac{1}{6} + 0.70 \times \frac{1}{3} + 9.3 \times \frac{1}{2} =$	5.1
Ford Motor	(G) $1.3 \times \frac{1}{6} + 0.50 \times \frac{1}{3} + 8.4 \times \frac{1}{2} =$	4.5
Automotores y maquinaria agrícola	(H) $2.1 \times \frac{1}{6} + 1.00 \times \frac{1}{3} + 10.1 \times \frac{1}{2} =$	5.7
ROA-HISPANO	(I) $1.1 \times \frac{1}{6} + 0.80 \times \frac{1}{3} + 9.5 \times \frac{1}{2} =$	5.2
Pegaso	(J) $2.5 \times \frac{1}{6} + 1.90 \times \frac{1}{3} + 11.9 \times \frac{1}{2} =$	7.0

NOTA: La prioridad queda establecida por el mayor puntaje.

**C-108**



**80.02.25**