

F286
0.3

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Selección y Dimensionamiento de una Flota de
Embarcaciones de Superficie



TESIS DE GRADO
Jorge V. Faytong Durango
Guayaquil - Ecuador
1980

Selección y Dimensionamiento de una Flota de
Embarcaciones de Superficie

Director de Tesis

Autor


.....
Ing. Cristobal Mariscal Díaz

.....
Jorge V. Faytong Durango

"El Patrimonio Intelectual de esta Tesis pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

"La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis, corresponden exclusivamente a su Autor."

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la Escuela Superior Politécnica del Litoral en la especialización de Ingeniería Naval.)

AGRADECIMIENTO

En este trabajo que significa la culminación de mi carrera estudiantil, quiero dejar constancia de mi más profunda gratitud y reconocimiento a aquellas personas que de una manera u otra colaboraron para hacer realidad este anhelo.

Estoy seguro que la terminación de esta Tesis de Grado no hubiera sido posible sin la colaboración sincera, entusiasta y desinteresada del Ing. CRISTOBAL MARISCAL D., Director de esta Tesis y del Departamento de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar.

A todos aquellos profesores que en el transcurso de mis estudios por esta Institución, supieron guiarme y apoyarme con sus conocimientos y buenas intenciones, y en forma muy particular a los del Departamento de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar.

Para el personal del Centro de Computación de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, cuya ayuda en el desarrollo del Programa de Computación, fue siempre muy valiosa y oportuna, de manera especial - quiero consignar mi gratitud a los Sres. ERNESTO MARTINEZ L., JORGE ROSALES B., y DANIEL RODRIGUEZ.

Para la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Institución en la que recorrí todos los pasos hasta alcanzar este objetivo.

Mis mejores sentimientos para mis compañeros. - que en el transcurso de esta etapa estudiantil me brindaron su amistad.

A MARTHA MORAN CANESSA, por la excelente labor
mecanográfica desarrollada en esta Tesis.

DEDICATORIA

"Hay una persona sin la cual ninguna meta hubiera podido alcanzar, su apoyo ha sido invaluable y mi gratitud será eterna para ella, MI MADRE.

A la memoria de MI PADRE, cuyo recuerdo será impercedero y que desde mi infancia me condujo por la senda de la superación constante".

I N D I C E

| | PAG. |
|---|------|
| 1. INTRODUCCION | 30 |
| 1.1 Análisis del Problema | 31 |
| 1.1.1 Antecedentes | 1 |
| 1.1.2 Causas de la Disminución del Tráfico | 1 |
| 1.1.3 Factores que incrementarían el Tráfico | 2 |
| 1.2 Características de las embarcaciones a componer la Flota | 4 |
| 1.2.1 Hidrofoil | 4 |
| 1.2.2 Ventajas y desventajas con respecto a las embarcaciones tradicionales | 4 |
| 1.2.3 Hovercraft | 77 |
| 1.2.4 Proyectos y primeros intentos | 7 |
| 1.2.5 Los modelos actuales | 9 |
| 1.2.6 Un vehículo anfíbio: Virtudes y defectos del Hovercraft | 9 |
| 1.2.7 El afortunado desarrollo del Hovercraft | 11 |
| 1.2.8 Hovercrafts de burbujas de aire | 13 |
| 1.3 Consideraciones de Requerimientos: Armador-Constructor | 14 |
| 2. MODELO ECONOMICO | 23 |
| 2.1 Depreciación | 23 |
| 2.1.1 Método Lineal | 23 |
| 2.1.2 Depreciación en Saldo Declinante Doble | 24 |
| 2.1.3 Depreciación de la Suma de los Dígitos de los Años | 26 |
| 2.2 Indicadores del Exito de la Operación | 27 |
| 2.2.1 Costo por Pasajero-Milla | 28 |
| 2.2.2 Costo por Asiento-Milla | 28 |
| 2.2.3 Costo por Tonelada-Milla | 28 |
| 2.2.4 Ejemplo de los Indicadores del Exito de la Operación | 29 |

| | PAG. |
|---|------|
| 2.3 Flujo de Caja | 30 |
| 2.3.1 Definición | 30 |
| 2.3.2 Explicación del Proceso | 30 |
| 2.3.3 Ejemplo de un Flujo de Caja | 33 |
| 2.4 Métodos de Evaluación | 36 |
| 2.4.1 Valor Actual Neto (V.A.N.) | 36 |
| 2.4.2 Análisis matemático del V.A.N. | 37 |
| 2.4.3 La Evaluación con el V.A.N. | 37 |
| 2.4.4 Tasa Interna de Retorno | 38 |
| 2.4.5 Comparación entre V.A.N. y T.I.R.: <u>Ven</u> <u>tajas y Desventajas</u> | 39 |
| 2.4.6 Explicación del proceso de la Tasa de Re <u>torno sobre Inversión</u> | 40 |
| 2.4.7 Ejemplo de una Tasa de Retorno sobre In- <u>versión</u> | 41 |
| 3. MODELO DE CONSTRUCCION | |
| 3.1 Consideraciones de Calado | 47 |
| 3.2 Autonomía | 49 |
| 3.3 Zona de Navegación | 50 |
| 4. PROGRAMA DE COMPUTACION | |
| 4.1 Descripción del Programa | 53 |
| 4.1.1 Introducción | 53 |
| 4.1.2 Descripción General | 54 |
| 4.1.3 Descripción de los Datos de Entrada | 59 |
| 4.1.4 Explicación del Programa | 81 |
| 4.1.5 Explicación resumida del Programa | 104 |
| 4.1.6 Salida del Programa | 108 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 114 |
| 6. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS | 119 |
| 7. ANEXO | |
| 7.1 Listado del Programa | |
| 7.2 Resultados para el Hidrofoil | |
| 7.3 Resultados para el Hovercraft | |

RESUMEN

El objetivo de esta Tesis, es hacer una evaluación entre el transporte marítimo y el terrestre fundamentalmente - para el tráfico entre Guayaquil y los principales puertos ecuatorianos.

Dado el decaimiento que ha sufrido en estos últimos tiempos esta clase de transporte, analizamos sus causas y la forma de eliminar estos factores que impiden una mayor - expansión de esta forma de movilización.

Estableciendo formas de evaluación tales como Tasa de Retorno y Valor Actual Neto, vemos si el proyecto es rentable o no. Este cálculo por su extensión y engorrosidad nos presenta muchos contratiempos para desarrollarlo en forma manual, por lo que optamos por implementar un programa de computación adecuado en el que conste a más de la evaluación económica, ciertos parámetros de comparación desde diferentes puntos de vista (mecánico, confort, etc.)

Al final encontramos un programa detallado con algunos ejemplos ilustrativos sobre las rutas de Guayaquil con Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar.



INTRODUCCION

1.1. ANALISIS DEL PROBLEMA

1.1.1. ANTECEDENTES

Anteriormente en nuestro País, hasta hace cerca de 15 años, el tráfico a las poblaciones de Esmeraldas, Bahía de Caráquez, Manta, La Libertad, Salinas, Puerto Bolívar, Babahoyo, etc., se lo efectuaba por vía marítima o fluvial en una gran proporción. Pero con el advenimiento de unidades modernas de transporte terrestre y el mejoramiento de las vías de tránsito, este tráfico fue decayendo en forma paulatina y progresiva, hasta llegar a casi cero en la actualidad, especialmente el de pasajeros, manteniéndose a un nivel más alto - el de carga. Este tráfico costanero era realizado por embarcaciones relativamente grandes, oscilando su tonelaje entre 250 y 350 toneladas de registro bruto, su casco era metálico o de madera, mientras que las cubiertas y superestructuras eran de madera.

Para comodidad de los pasajeros estaban los camarotes, reducidos en números y pequeños e incómodos en su mayoría, allí se encontraban las literas y/o "hamacas" debido a que muchas veces había que dormir en las naves.

La propulsión de las mismas era mecánica, contando con muy poco o casi ningún equipo de seguridad a bordo o de salvataje, sea éste para los pasajeros o para la nave. Por lo que en caso de accidente había una gran posibilidad de tener pérdidas humanas y materiales muy grandes.

1.1.2 CAUSAS DE LA DISMINUCION DEL TRAFICO

Como una de las causas que ha incidido en que la demanda del tráfico de pasajeros haya disminuido

tenemos al tiempo empleado en realizar estas travesías que por agua duraban no menos de 6, 8 o más horas (Bahoyo) y aproximadamente 12 o 14 para Manta y Puerto Bolívar, mientras que para transporte terrestre se reducían a 2 o 3.

Otro factor importante que puede ser catalogado como motivo de la rebaja de esta demanda, es el miedo al mareo que venía a afectar a los pasajeros, - debido al diseño de las embarcaciones que en ese entonces componían la flota.

Dada la vetustez de las mismas, la navegación era considerada insegura, surgiendo de esta manera el temor de la gente a sufrir algún accidente - mientras efectuaban el itinerario. Añádase a esto las pocas mejoras que introducían los armadores, para hacer más placentero el viaje.

Estas pueden considerarse como las causas más importantes que han influido notablemente en la baja del tráfico mencionado. Fig.1.1.1.

1.1.3 FACTORES QUE INCREMENTARIAN EL TRAFICO

Pensando en las causas anteriormente enumeradas que han hecho que este tráfico disminuya, puede darse como solución del mismo, la eliminación parcial o total de éstas.

Empezaremos manifestando que las probables respuestas a este problema tendrán el gran inconveniente de que los usuarios se "readapten" a este sistema de transporte que ya ha sido utilizado, por lo que el mejoramiento o eliminación de las causas que favorecieron su decrecimiento no asegurará en forma absoluta una rentabilidad grande del proyecto, es decir, que todo el tráfico se lo hará por agua.

Si la carretera y los modernos sistemas de transporte hicieron demasiado " lentos " al transpor

te marítimo, es necesario asegurarnos cuando menos una clase de embarcación cuya velocidad oscile dentro de un rango que le permita competir en igualdad de condiciones con el transporte terrestre.

Las embarcaciones avanzadas de superficie, ya sea del tipo hidrofoil o sustentadas por aire, debido a sus características son las que pueden desarrollar tales velocidades sin que la potencia de sus medios de propulsión lleguen a valores excesivamente altos. Si a esto le añadimos un diseño tal que a más de que sirva para desarrollar grandes velocidades, sus cualidades maríneas sean aquellas que, las personas que se encuentran a bordo sientan en una mínima proporción los movimientos de la nave, debido principalmente a las fuerzas del viento y las olas, evitaremos así los malestares propios de la navegación por mar, y consecuentemente el mareo.

Al ser estas embarcaciones construidas específicamente para este proyecto, demás está decir que tienen que ser nuevas, cualidad que haría más segura la navegación y en una forma indirecta obraría sobre el usuario para que utilice este sistema ya que no estaría sometido a los peligros de antaño.

Si a todos estos factores nosotros le adicionamos otros que van en correspondencia con el confort o comodidad, tales como área de pasajeros con muy escaso nivel de ruido, y dotamos a las naves de aquellos elementos que son necesarios en casos de emergencia habremos obtenido una gran ventaja con respecto al transporte terrestre. Aún más de acuerdo a Estadísticas que se llevan, los accidentes marítimos comparados con los terrestres son casi nulos, lo que influiría favorablemente en la demanda de este tipo de transporte.

En el caso de los hidrofoil o embarcaciones sustentadas por aire, tendríamos una gran aliada en lo que se refiere a la novedad, ya que este tipo de embarcaciones es muy poco conocido en nuestro medio, -teniéndose noticias de los mismos por medio de series

de televisión o películas. Desde este punto de vista la novelería de las personas tendrá influencia favorable en la rentabilidad del proyecto.

Por las razones expuestas anteriormente y considerando la velocidad para disminuir el tiempo de viaje, consideramos que las embarcaciones que mejores alternativas presentan por su diseño son las del tipo: Hidrofoil y Sustentadas por aire o Hovercraft.

1.2 CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES A COMPONER LA FLOTA

1.2.1. HIDROFOIL

Embarcación especial provista de elementos sustentadores a proa y a popa, colocados en posición transversal bajo la carena y en forma de ala en V muy abierta. Se la conoce también por los nombres de hidroala y aliscafo.

El empuje hacia arriba, que se manifiesta durante el avance de la embarcación, está en función del ángulo de incidencia de las aletas, de la resistencia ofrecida por el agua, cuya densidad es 800 veces mayor que la del aire, y de la velocidad, y es suficiente para hacer que emerja por completo la carena, de modo que la embarcación se desliza sobre las aletas, y a diferencia de lo que sucede en las embarcaciones tradicionales, la sustentación se debe al empuje hidrodinámico y no a las condiciones de equilibrio hidrostático.

1.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS CON RESPECTO A LAS EMBARCACIONES TRADICIONALES

Un estudio teórico que permita comparar a las ventajas y desventajas de los hidrofoils con respecto a las embarcaciones tradicionales lleva a considerar las resistencias que ambos deben vencer para avanzar. La resistencia total que han de vencer las

embarcaciones tradicionales depende principalmente de las tres resistencias siguientes:

Resistencia por rozamiento, dada por fórmula

$$R_1 = m d s v^n$$

Resistencia de quilla, expresada por fórmula

$$R_2 = e d Q^{2/3} v^2$$

Resistencia por formación de olas, según fórmula

$$R_3 = f \frac{Q^{2/3} v^4}{L}$$

De ellas se deduce que la resistencia al movimiento es directamente proporcional a la velocidad, y, para la resistencia por formación de olas, en particular, ésta aumenta en razón de la cuarta potencia de la velocidad del buque. Así pues, resulta que para velocidades elevadas es antieconómico y prácticamente prohibitivo tanto el aumento de potencia de propulsión como el consumo de combustible.

Si se desea conocer la resistencia que se opone al avance de los hidroalas, hay que considerar la relación entre empuje vertical hacia arriba - ofrecido por la aleta sumergida en movimiento y la resistencia que opone el agua, dada por la fórmula:

$$N = \frac{P}{R} = \frac{i(s+e)}{i^2 s+e}$$

en la que no aparece la velocidad V , sino el peso, representado por los coeficientes i, s, e . Así pues, en los hidroalas la resistencia al movimiento no depende de la velocidad, sino de la reacción del agua, o sea del empuje hidrodinámico, que para conseguir la condición de equilibrio debe ser igual al peso del hidroala y su carga, y aumenta con el cubo del peso mismo.

En la práctica, las cosas funcionan de forma algo diferente y la velocidad también influye

en la resistencia total que encuentran los hidroalas, en especial por cuanto se refiere a las partes emergidas, que se ven afectadas de resistencia aerodinámica. No obstante, de las breves consideraciones que acabamos de exponer, teóricas y aproximadas, se deduce que, al aumentar la resistencia en función del cubo del peso, los hidroalas ofrecen un sistema de sustentación conveniente sólo para embarcaciones de dimensiones limitadas (en la actualidad, de 100 a 200 toneladas), si bien dotadas de velocidad alta (hoy en día entre 30 y 40 millas por hora).

Cuando el hidroala está parado, su carena flota en el agua, de igual modo que las embarcaciones tradicionales. El empuje hidrodinámico se manifiesta apenas se inicia el avance, cuando el empuje vertical iguala al empuje hacia abajo debido al peso del buque y su carga, el hidroala emerge completamente del agua. En los modernos hidroalas con aletas en V, parte de las mismas emerge durante la navegación, por lo que se denomina hidroala de ala semi-sumergida.

La sustentación total de la carena elimina en gran parte la resistencia de rozamiento y de formación de olas, por consiguiente, los hidroalas alcanzan las mismas velocidades que las embarcaciones tradicionales de iguales dimensiones, con casi el 50% de potencia motriz y con un ahorro en el consumo de carburante próximo al 30%. Otra ventaja que ofrecen es la de su mayor estabilidad; en la parte hacia donde la embarcación escora, reacciona con un aumento de empuje igual a la fuerza del par de balance. Por este motivo, los hidroalas con aletas en V se denominan aletas autoestabilizadoras. Fig. 1.2.2.

Esto hace que los hidroalas acusen muy poco los efectos de balance y cabeceo. Sin embargo, con mar gruesa y corriente de popa se reduce esta ventaja y, cuando aquellas sean muy intensas, llegan a anularla por completo.

Las duras condiciones de trabajo a que se ven sometidas las estructuras de sustentación y la

cavitación de las hélices, en virtud de la cual se crean torbellinos llenos de vapores, con la consiguiente pérdida de potencia, limitan las velocidades alcanzables que en teoría se aproximan a los 130 Km./h. Para evitar el fenómeno de la cavitación hay que sumergir las hélices - al máximo posible, lo que obliga a disponer en posición muy oblicua la línea del eje, o efectuar la transmisión con una serie de engranajes con la consiguiente pérdida de potencia. A pesar de estos inconvenientes, se realizan estudios para conseguir velocidades del orden de los 200 Km./h. con hidrofoils de 500 toneladas, capaces de transportar hasta 500 pasajeros.

1.2.3 HOVERCRAFT

Un hovercraft o aerodeslizador, también conocido como vehículo de colchón de aire (A.C.V., air cushion vehicle, Ground Effect Machine G.E.M.), es, en el sentido más general, un "vehículo" sustentado por un colchón de aire interpuesto entre su fondo y la superficie sobre la que se mueve.

1.2.4 PROYECTO Y PRIMEROS INTENTOS

En los últimos cien años han sido numerosos, en el campo de los medios náuticos, los intentos, teóricos o prácticos, de reducir la resistencia debida al rozamiento del casco interponiendo aire entre éste y el agua. En 1.875 William Froude propuso a B.J. Tideman, constructor Jefe de la Marina Holandesa y eminente estudioso del problema, la aplicación de la lubricación con aire a cascos de fondo plano o incluso circular.

En 1.883 el franco-sueco Charles Gustave Patrice de Laval patentó una embarcación en la que un sistema de conductos interponía entre el casco y el agua una lámina de aire, pero las pruebas fracasaron porque, en lugar de una lámina continua, solo se consiguió la formación de burbujas.

En este siglo, allá por los años cincuenta, sir Christopher Cockerell, un ingeniero electrónico inglés -

muy interesado en la construcción de embarcaciones menores, se dedicó al estudio del conocido efecto producido por la proximidad de la superficie terrestre (ground effect) en la sustentación de los aviones, en el momento de aterrizar. Como aplicación de este efecto, si se dirige un chorro de aire hacia abajo a través de un orificio practicado con un disco situado a corta distancia del suelo, el disco recibe un empuje hacia arriba mayor que el producido por la simple reacción del chorro. Cockerell, considerando que el efecto sería mayor si se impidiese la rápida dispersión del colchón de aire formado bajo el disco, pensó en utilizar para tal fin un chorro anular, de suerte que formara una "cortina" de aire a lo largo de la periferia del disco.

A continuación de las convincentes pruebas con modelos, Cockerell obtuvo en 1.956 el apoyo oficial y en 1.958 el del National Research and Development Council, que constituyó la Hovercraft Development Ltd. y encomendó a la Saunders-Roe la construcción de un hovercraft, el "SR. N°1", de 3,8 t, que atravesó el canal de La Mancha, el 25 de julio de 1.959, en el cincuenta-vo aniversario del histórico vuelo de Blériot. En el "SR. N°1" el chorro periférico había sido mejorado respecto al proyecto original dándole una ligera inclinación hacia el interior y obteniendo un aumento de sustentación es decir, de distancia a la superficie del agua, pero todavía resultaba insuficiente para que el medio pudiese superar las irregularidades de la superficie de muy poca altura. Fig. 1.2.3.

Este hecho convenció a Cockerell de la necesidad de contener mejor el colchón de aire mediante un delantal o "cortina flexible", pero debió esperar hasta 1.962 para encontrar un tejido de nilón vestido de neoprano, de tolerable durabilidad para su realización práctica, que rápidamente estudió dándole media docena de formas distintas. La cortina flexible fue considerada como un elemento fundamental para la evolución del nuevo vehículo. La elevación conseguida era tan solo de 20 cm. en la versión preliminar del "SR. N°1" de 2t; hoy la altura de la cortina va de 1,20 m para las unidades

de 6 - 10t a 1,80-2,40m. para las de 16t, y por tanto capaces de operar en plena marejada.

1.2.5 LOS MODELOS ACTUALES

Aparte de ciertos números de variantes en el modo de aplicación práctica del principio, casi todos los Hovercrafts hasta ahora construidos pertenecen a la categoría de las ground effect machines (G.E.M.) y constan de una plataforma minuciosamente compartimentada, destinada a suministrar el impulso necesario para la sustentación, con la suficiente reserva de flotación para cuando el vehículo está posado en el agua; sobre dicha plataforma se levantan las superestructuras con las máquinas y las instalaciones para pasajeros y carga. En la superficie de la plataforma se encuentra la cortina flexible, en que la configuración y el modo de acción del chorro definen las variantes que distinguen entre sí los diversos tipos de hovercraft.

El empleo de turbinas de gas permite un notable ahorro en el peso del aparato motor, constituido por hélices o chorros aéreos y por ventiladores para la generación del colchón, dejando un discreto margen para la carga útil. Dado que el colchón actúa en todo el fondo de la plataforma, la presión necesaria para la sustentación es bastante modesta; sin embargo, hay que tener presente que con el aumento de dimensiones de los vehículos, la superficie de sustentación crece sólo como una potencia del desplazamiento y de exponente $2/3$; de ahí que, mientras para un hovercraft de 7t basta una presión de 97 kg./m², para otro de 37t son necesarios 293 kg./m² (la presión atmosférica equivale a 10.332 kg./m²).

1.2.6 UN VEHICULO ANFIBIO: VIRTUDES Y DEFECTOS DEL HOVERCRAFT

El Hovercraft o Aerodeslizador de cortina flexible es un vehículo anfibio: tiene capacidad para desplazarse por tierra, mar y hielo, remontar ríos y

rápidos y atravesar marismas, pudiendo, en la mayoría de los casos, superar pendientes del orden $1/12$. Por mar, al faltar el contacto directo con el agua, es insensible a las corrientes y al fondo, pero acusa el viento como un avión, y por lo tanto está afectado de abatimiento, de modo que si no adoptan las oportunas medidas en el gobierno, el camino recorrido resulta, con viento de través, fuertemente desviado hacia sota viento, y con viento contrario, queda reducido a la díferencia entre la velocidad propia y la del viento. De ahí que al objeto de evitar abordajes, toda la responsabilidad es suya, por cuanto resulta difícil, para una embarcación que se cruce en su camino, conocer con exactitud la dirección en que se mueve.

El aerodeslizador se comporta de forma discreta sobre las olas de corta longitud y poca altura es decir, de menos de la mitad del largo de la cortina y de la misma altura que ella, pero el problema de su utilización sobre las olas oceánicas sigue planteado. Cuando las olas son de una longitud igual a tres o cuatro veces la eslora del casco, la embarcación sigue su perfil y experimenta el consiguiente cabeceo. La situación crítica se produce con las olas de longitud más o menos igual a la eslora. En tales circunstancias si la mar es de proa a popa, el hovercraft se desliza a lo largo de la pendiente de una ola y luego sufre el impacto de la siguiente; en este caso se precisa cambiar de rumbo a fin de aumentar el intervalo relativo entre las crestas, pero de todas formas el vehículo se ve sometido a un violento balanceo y cuando la mar se aproxima al través, el casco tiende igualmente a deslizarce a lo largo de la pendiente de la ola, sufriendo el impacto de la ola siguiente de forma todavía más peligrosa.

Todo esto exige una hábil y atenta conducción de la navegación, basada en la continua observación del estado del mar, y excluye la posibilidad de navegación nocturna o en malas condiciones de visibilidad si no es a velocidad reducida. Este hecho debería, de por sí, limitar considerablemente el desarrollo del aerodeslizador, cuyas posibilidades de empleo

quedan reducidas en modo notable. Pero la realidad no ha sido así, aunque el uso de los aerodeslizadores permanece ligado a unos ámbitos y condiciones muy particulares.

1.2.7 EL AFORTUNADO DESARROLLO DEL HOVERCRAFT

De cualquier forma, a partir de 1.959 el desarrollo del hovercraft ha sido espectacular. La Saunders-Roe, incorporada a la Westland Aircraft Ltd., que tras el prototipo "SR.Nº" de cortina de aire, había construido con fines experimentales otro modelo mejorado con cortinas flexibles de 38 cm., fue la primera en iniciar la producción en serie con los SR. N2 y los "SR. N3" de 27 y 38t, respectivamente.

En 1.967, la British Hovercraft Corporation, fundada para coordinar las actividades de la Westland y de la Vickers Armstrong en este sector inició la producción del "SR. N4", que entró en servicio en 1.968 y que todavía, con 167t de desplazamiento, de las que 64t son de carga, sigue siendo el mayor existente, con capacidad para 254 pasajeros y 30 automóviles. La reserva de flotabilidad de la plataforma del "SR N4", dividida en 24 compartimentos, es del 250%, a la altura de la cortina de 2.40m. El aparato motor está constituido por cuatro turbinas de gas "Proteus" Roll-Royce de 4.250 HP de potencia máxima cada una, capaces de impulsar al vehículo a una velocidad de 65 nudos. La velocidad de crucero es, sin embargo, de 55 nudos. Cada turbina acciona simultáneamente, mediante los correspondientes engranajes, una hélice aérea de 4 palas orientales y 5,80 m de diámetro, y un ventilador de 3.50 m de diámetro. El gobierno se obtiene haciendo girar en torno al eje vertical los soportes de las hélices. El costo del vehículo completo, con todos los dispositivos, aparatos e instrumentos de navegación y comunicación, es del orden de 2 millones de libras esterlinas. Se emplea como transbordador entre Dover y Boulogne.

La tendencia actual de la defensa antisubmarina, ante la perspectiva de velocidades subacuáticas -

del orden de los 40 nudos, ha obligado a muchos estados mayores a pensar en el hovercraft, para el que tal velocidad no presenta ningún obstáculo, como ocurre en los buques de superficie y tipo convencional.

El aerodeslizador se encuentra en condiciones análogas al helicóptero en lo que se refiere a la incapacidad de ser localizado y atacado por un submarino en inmersión, pero le aventaja por su mayor autonomía y capacidad de carga, así como por las mejores posibilidades de empleo de aparatos sonar para la rápida detección en un amplio radio. El mayor inconveniente para empleos bélicos se debe a sus modestas - cualidades marineras, ya mencionadas anteriormente, - mientras que por otra parte las características anfíbias hacen de él un vehículo muy adecuado para operaciones de desembarco. Por lo que respecta al costo y gastos de mantenimiento, el hovercraft es muy similar a los medios aeronáuticos.

Las posibilidades militares del aerodeslizador están siendo objeto de estudios y experimentos.

La dificultad de evitar el rápido desgaste de las cortinas flexibles; el gran ruido de las hélices aéreas, acompañado de un bajo rendimiento debido a los desfavorables parámetros de funcionamiento exigidos por una velocidad demasiado baja, y las limitaciones de su diámetro; el poco satisfactorio sistema de gobierno y su desfavorable influencia en la estabilidad, así como las precarias cualidades marineras son otros tantos factores que han estimulado la búsqueda de soluciones nuevas y conducido al desarrollo de una categoría de "aerodeslizador no anfíbio", cuya característica más destacada se debe a estar formado por dos flotadores rígidos, permanentemente sumergidos y montados en los costados del casco, y que además de llevar los conductos por los que el aire es insuflado sirven para sostener las cortinas transversales situadas a popa, con las que el colchón queda confinado.

En este tipo de vehículos la propulsión y

el gobierno se obtiene mediante hélices y timones ordinarios, y aunque la resistencia de los flotadores laterales (sidewalls) y de los apéndice limite su velocidad con respecto a los hovercraft tradicionales, presenta notables ventajas desde el punto de vista náutico; además requiere una menor presión para la formación del colchón de aire, por lo que, a igualdad de dimensiones, tanto la inversión de capital como los costos de ejercicio son más reducidos.

El hovercraft sidewall "HM 2" de la Hovermarine Ltd., de 17.3t de desplazamiento, lleva tres motores diesel con un total de unos 1.000 HP, transportando 60 pasajeros y 5,1t de carga a la velocidad de 35 nudos, que queda reducida a 28 cuando el oleaje es de 0,6-0,9 m de altura.

Una versión intermedia es la representada por el vehículo "semianfibio", que, manteniendo la cortina flexible, lleva dos quillas rígidas laterales algo inclinadas y que le permiten emplear hélices y timones marinos; pudiendo posarse sobre una playa de arena o sobre un varadero durante las operaciones de carga y descarga. De este tipo es el "VT. 1" de la Vosper Thornycroft, de 77,4t, de las que 27,5 t son de carga; la potencia motriz es suministrada por dos turbinas de gas Lycoming de 1.850 HP cada una; la velocidad máxima es de 48 nudos a media carga.

1.2.8 HOVERCRAFT DE "BURBUJAS DE AIRE"

Una ulterior evolución del vehículo no anfibio de costados rígidos sumergidos en el tipo de burbujas de aire (C.A.B., captured air bubble), en el cierre de sus extremos se obtiene mediante paneles rígidos articulados o cortinas flexibles, los cuales limitan el espacio donde el aire es introducido. Probablemente será el tipo de burbuja de aire hacia el que orientarán las futuras realizaciones de "embarcaciones de efecto de superficie" (S.E.S., surface effect ship). El modelo de una unidad de 12.500 t. ha sido experimentado en el

canal de experiencias hidrodinámicas D. Taylor de Washington calculando una potencia de 315.000 HP para una velocidad de 65 nudos y de 420.000 HP para 100 nudos. Otros proyectos se dirigen hacia unidades en unas 5.000 t. con un calado de sólo 2,40 m., capaces de atravesar el Atlántico a 60 ó 70 nudos, pero que llegaría a destino apenas con el 10% de la provisión de combustible; sin embargo, su autonomía podría aumentar hasta igualar la de los barcos convencionales reduciendo su velocidad a 40 nudos o 50 como máximo.

1.3. CONSIDERACIONES DE REQUERIMIENTOS: ARMADOR - CONSTRUCTOR

Cuando se desea evaluar un proyecto, si éste es rentable o no, necesitamos conocer información suficiente para obtener datos cuyos resultados estén muy cerca de las respuestas reales.

Para el caso particular del modelo que se utilizará, la entrada es de 2 tipos básicos, y necesita ser obtenida de dos fuentes principalmente: Armador y constructor.

La información a obtenerse por parte del armador tendrá que estar referida al uso o empleo que le va a dar la nave, mientras que la que puede proporcionar el constructor tendrá como base fundamental el tipo de nave que él va a construir.

En el programa de computación desarrollado, - cuya explicación y ejemplo está en el capítulo 4, - las preguntas que hay que hacerse para completar los datos de entrada, están agrupadas en dos: 1) CA R A C T E R I S T I C A S D E L V E H I C U L O y 2) R E Q U E R E R I M I E N T O S E S P E C I A L E S.

Fácilmente observamos que las características del vehículo deberán ser proporcionadas principalmente por el constructor de la nave, y los requerimientos especiales por el futuro comprador (armador). Puede darse el caso que para propósitos de diseño o consideraciones alternativas, el armador en prospec-

to desearse ciertas características del vehículo, por lo que él en una determinada oportunidad también dará información útil para una mejor confiabilidad de la evaluación del proyecto.

Ciñéndonos a las Características del Vehículo Estas están separadas en 2 secciones básicas:

1. Características de operación de la nave, la que abarca información tal como: Utilización de la cantidad de combustible esperada por la nave a la velocidad de crucero, y

2. Requerimientos de la nave, que comprende - datos tales como: el costo de la nave.

Esta clase de información es aproximadamente un cincuenta por ciento de la entrada total del programa de computación desarrollado

El otro cincuenta por ciento restante de la entrada total tendrá que ser suplido o suministrado por los Requerimientos Especiales, los cuales están subdivididos en 3 grupos de entrada:

1. Características de la ruta, que requieren conocer valores como: Distancia que puede ser viajada a la velocidad de crucero en dicha ruta.

2. Características del mercado, en la que la información requerida es del tipo: Demanda normal - de pasajeros, y

3. Objetivos del costo, donde se requieren - datos tales como: Números planeados de viajes por día y por nave.

Si el programa de computación va a ser empleado, esta "alimentación" de datos puede ser suficiente y ningún cálculo será efectuado, antes de que la entrada sea introducida.



O C C E A N O P A C I F I C O

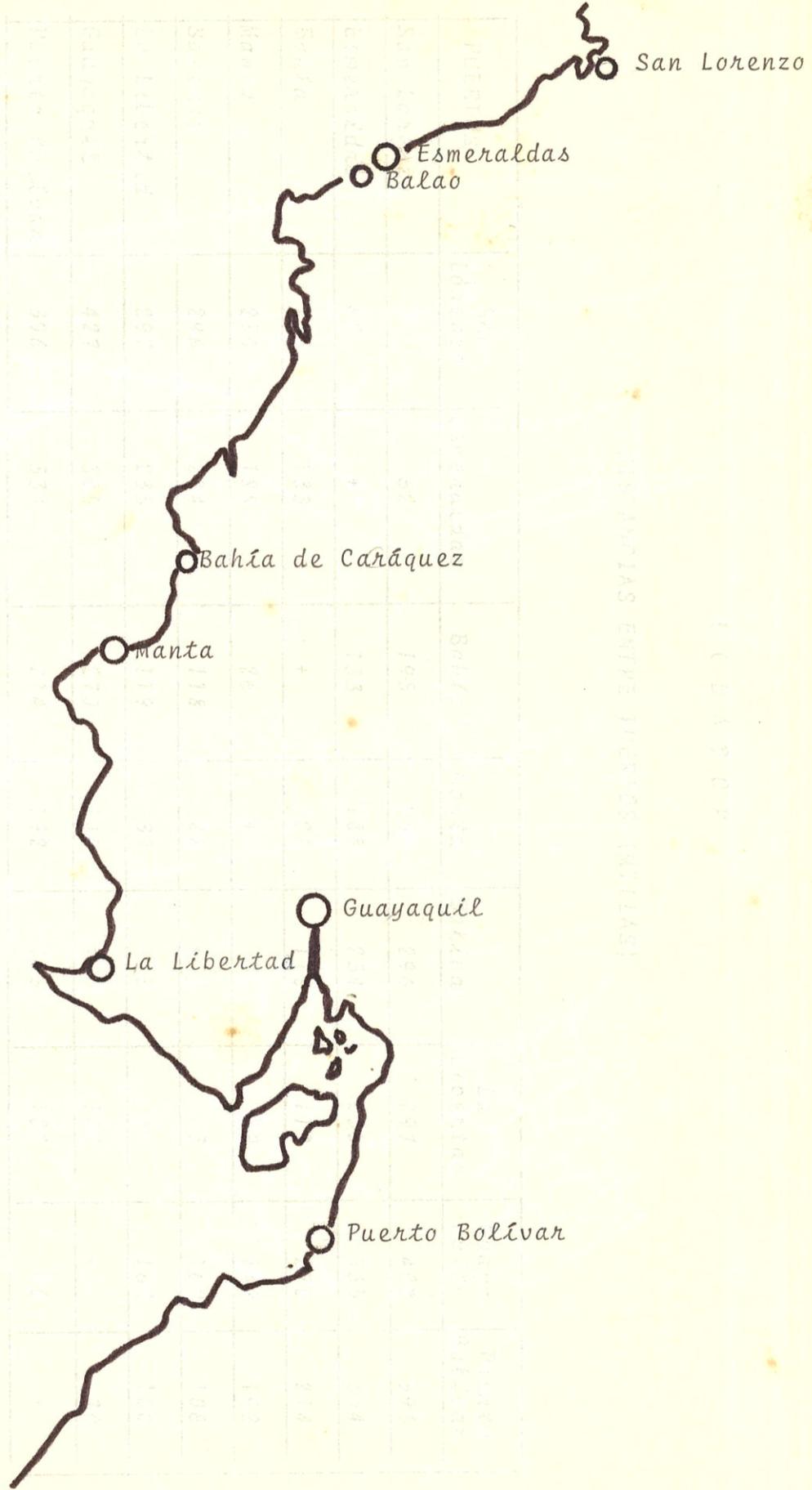


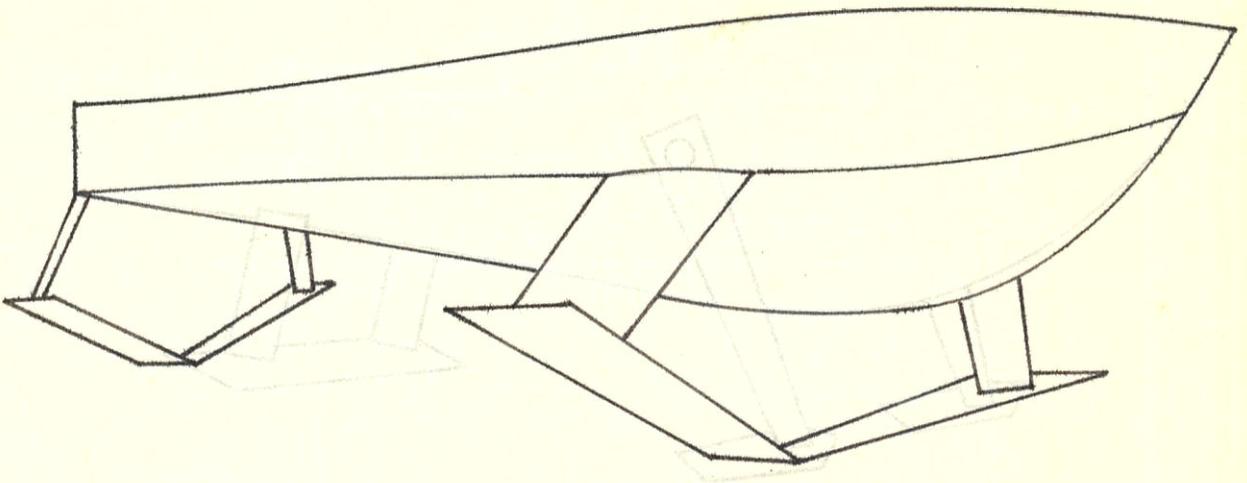
Fig. 1.1.1.

E C U A D O R

DISTANCIAS ENTRE PUERTOS (MILLAS)

| PUERTOS | SAN Lorenzo | Esméraldas | Bahía | Manta | Salinas | La Libertad | Guaya- quil | Puerto Bolívar |
|----------------|----------------|------------|-------|-------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| San Lorenzo | + | 62 | 195 | 250 | 296 | 297 | 427 | 396 |
| Esméraldas | 62 | + | 133 | 188 | 234 | 235 | 365 | 334 |
| Bahía | 195 | 133 | + | 26 | 118 | 119 | 270 | 214 |
| Manta | 250 | 188 | 26 | + | 38 | 89 | 240 | 192 |
| Salinas | 296 | 234 | 118 | 88 | + | 3 | 160 | 106 |
| La Libertad | 297 | 235 | 119 | 39 | 3 | + | 162 | 100 |
| Guayaquil | 427 | 385 | 270 | 240 | 160 | 162 | + | 70 |
| Puerto Bolívar | 396 | 334 | 214 | 192 | 106 | 108 | 70 | + |

A



B

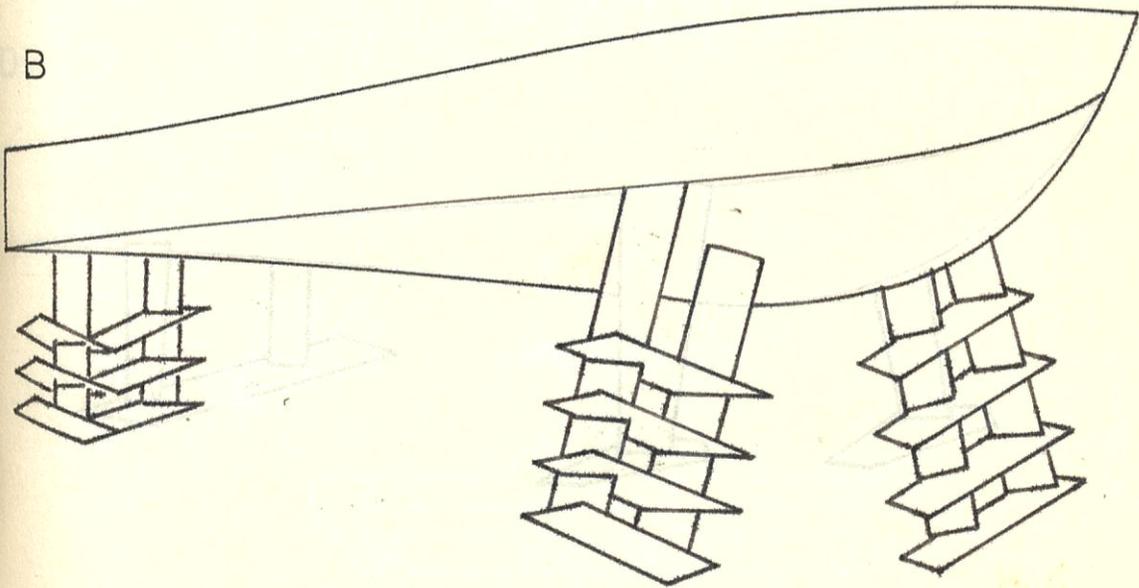
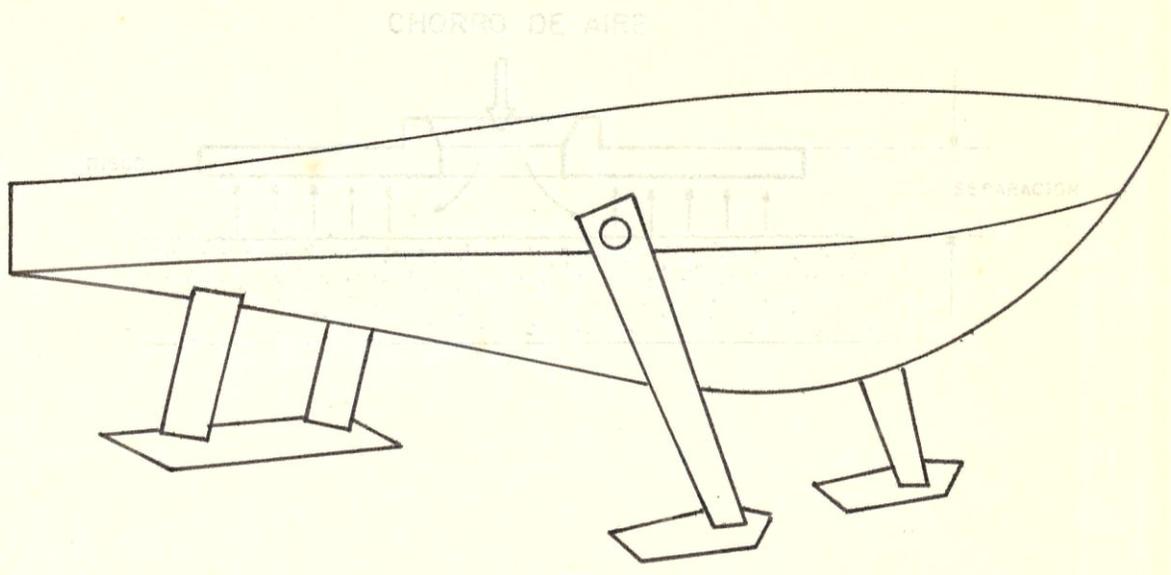


Fig. 1.2.2.

EVOLUCIONES DEL HOVERCRAFT

C



D

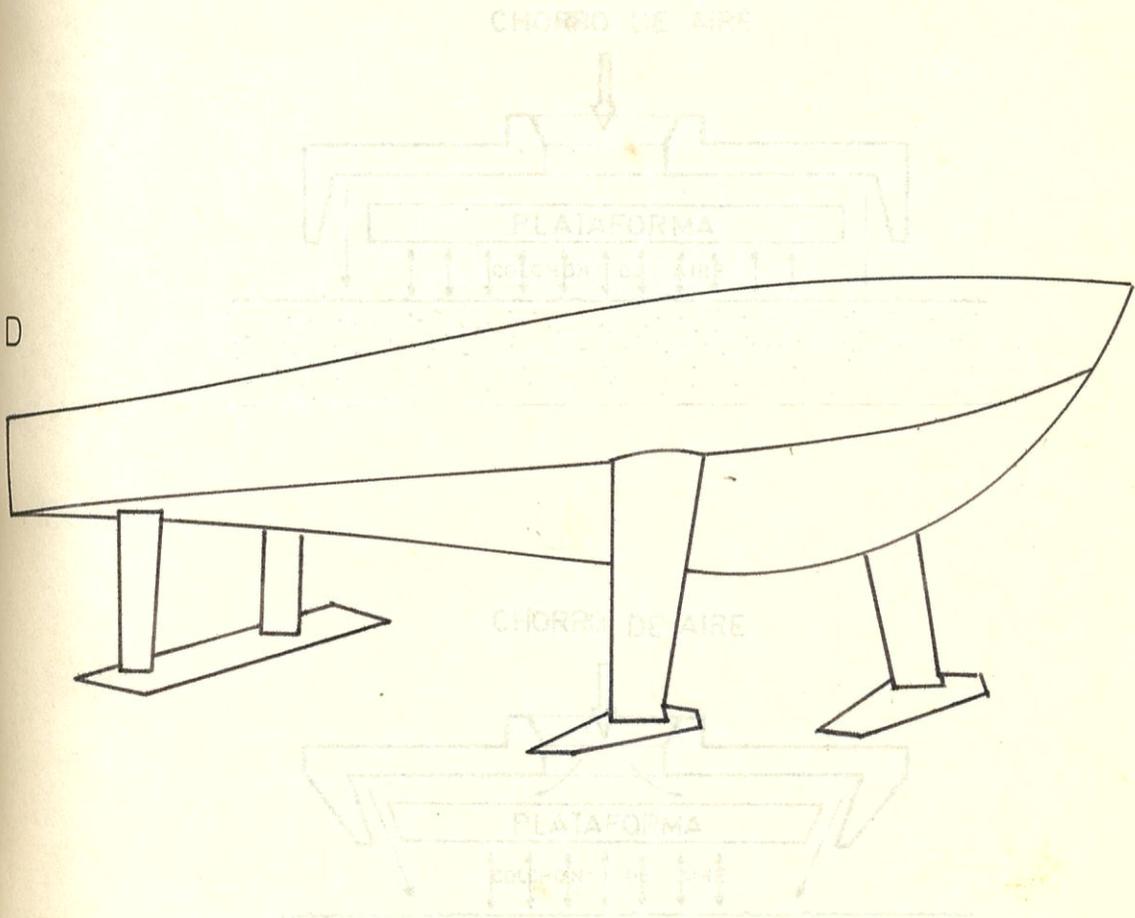


Fig. 1.2.3.
Fig. 1.2.2.

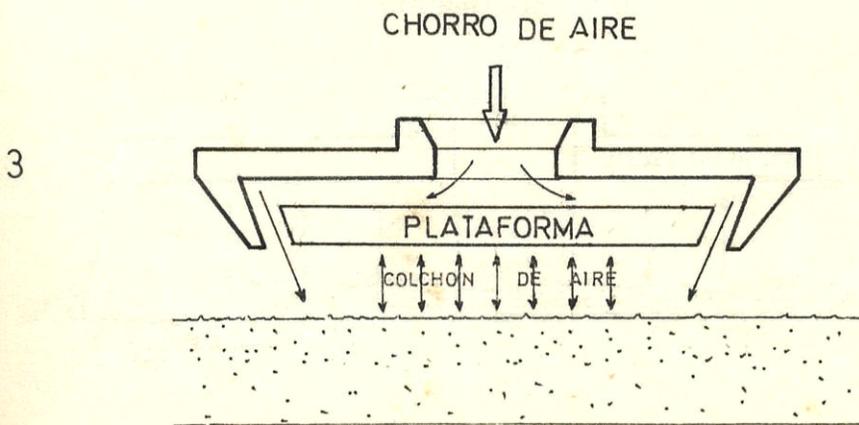
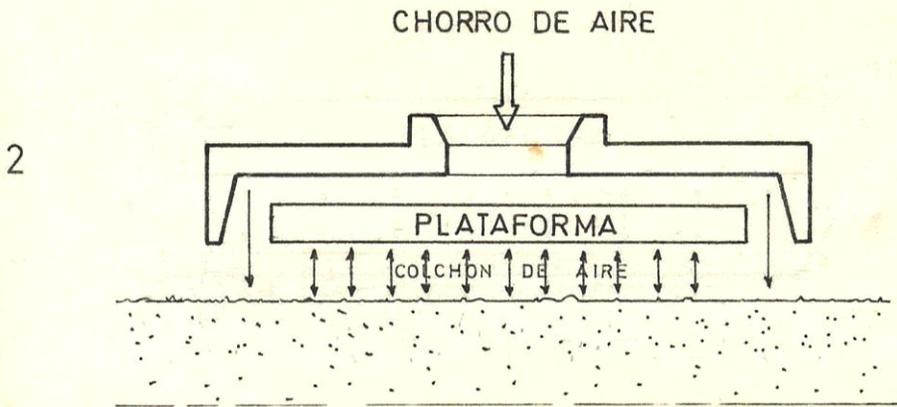
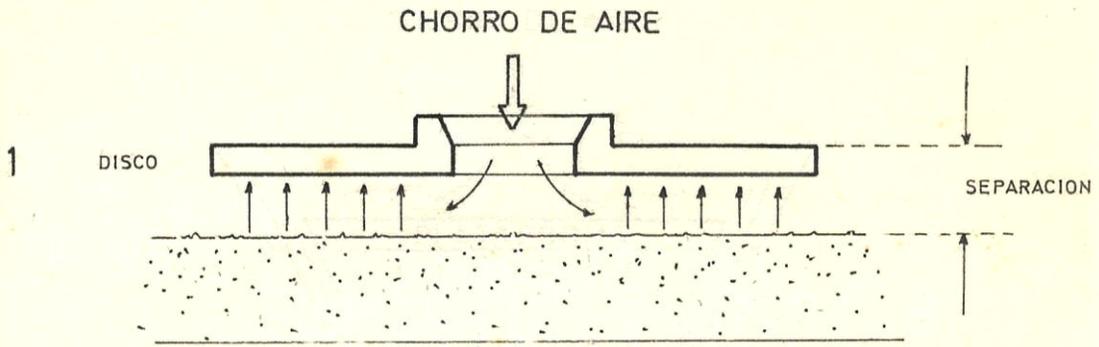


Fig. 1.2.3.

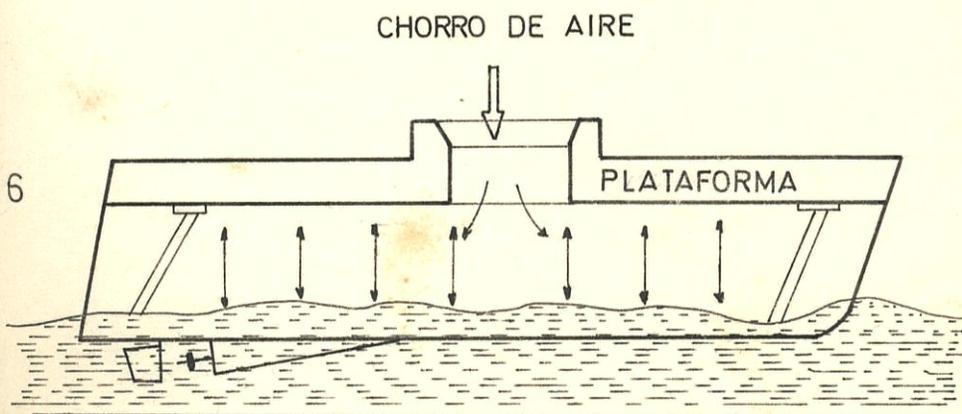
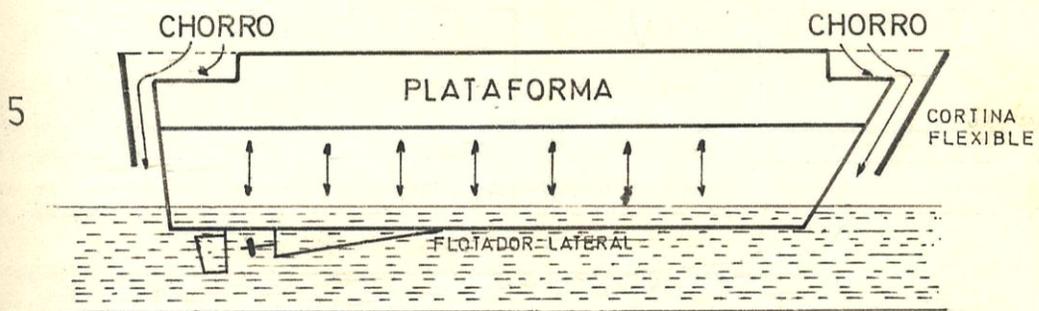
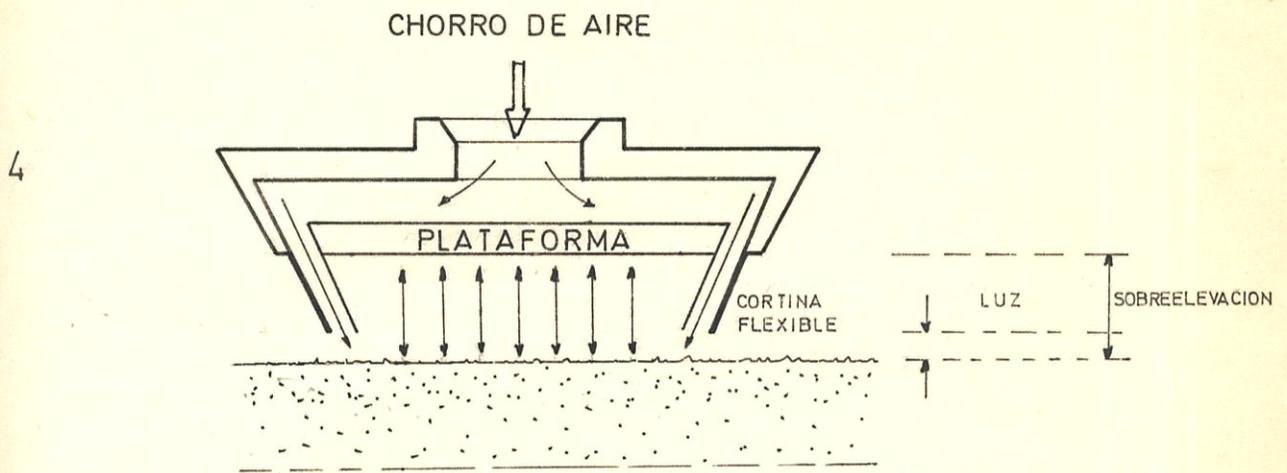


Fig. 1.2.3.

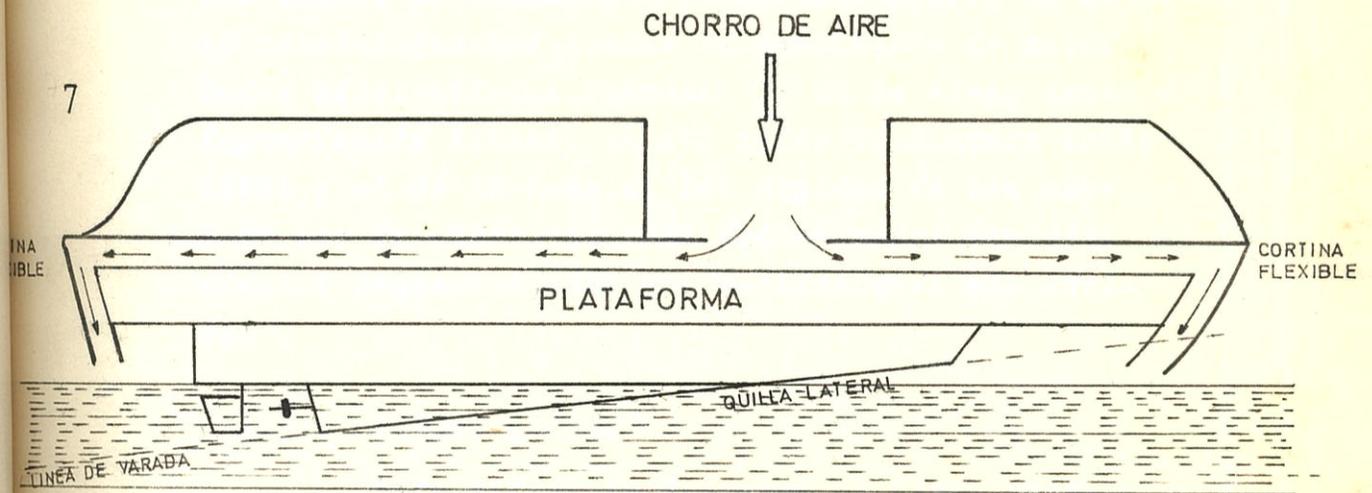


Fig. 1.2.3.

MODELO ECONOMICO

2.1. DEPRECIACION

La depreciación desde el punto de vista de la Economía es la disminución del valor o precio de una cosa, ya con relación al que tenía antes, ya comparándola con otra de su clase.

Se la considera también como la pérdida de un bien de capital de una empresa, en cantidad, calidad o valor, a causa del paso del tiempo, el uso o la obsolescencia.

Existen diversos métodos o planes, mediante los cuales se calculan las depreciaciones, es decir, se constituyen los fondos de reposición de activos. Entre estos métodos tenemos: El de la línea recta o depreciación lineal, el del saldo declinante doble (SDD) y el de la suma de los dígitos de los años. Cada uno de ellos presenta determinadas ventajas y ciertos inconvenientes que analizaremos más adelante.

2.1.1 METODO LINEAL

Este método se denomina de línea recta o lineal, por que la graficación del fondo acumulado es una línea recta, dada la uniformidad de incrementos anuales.

Veamos un ejemplo donde se aplica este método: Supongamos un activo tangible cuyo valor en bienes sea de 11.000 sucres con un valor residual o valor de desecho de 1.000 sucres y una vida económica equivalente a 10 años

$$d = \frac{V_i - V_r}{V_e}$$

Donde:

V_i = Valor inicial (S/.)

V_r = Valor residual (S/.)

V_e = Vida económica (años)

d = Depreciación anual

$$d = \frac{11.000.00 - 1.000.00}{10} = 1.000.00$$

Para obtener en forma analítica la depreciación para cualquier año, empleamos la ecuación de la línea recta, donde:

$$Y(x) = a + bx \quad ; \quad \text{donde:}$$

a = la depreciación en el momento de empezar la actividad económica

b = depreciación anual

x = número de años

Así tenemos que para el primero y último año la depreciación es:

$$\begin{aligned} Y(1) &= a + bx \\ &= 0 + 1.000x \\ &= 1.000 (1) = 1.000 \end{aligned}$$

$$Y(1) = 1.000$$

$$Y(10) = 0 + 1.000 (10)$$

$$Y(10) = 10.000$$

La depreciación en línea recta es el método que más se ha utilizado por la facilidad de cálculo, porque permite recuperar exactamente el valor depreciable ($V_i - V_r$) y por la facilidad de su interpretación. Ver figura 2.1.1

Presenta el inconveniente técnico de suponer que la capacidad productiva del activo que se amortiza es uniforme y que, por consiguiente, debe soportar cargas anuales durante toda su vida económica, lo cual es un error, pues la capacidad productiva - de los bienes, después de cierto período de trabajo, declina a través del tiempo, ocasionando costos crecientes de mantenimiento. Toda simplificación ofrece facilidades pero trae también inexactitudes.

2.1.2 METODO DEL SALDO DECLINANTE DOBLE (SDD)

Es un sistema de depreciación acelerada, pero no permite recuperar con exactitud el valor inicial, necesitándose hacer ajustes finales, como se detalla más adelante.

Si por el método de depreciación lineal debieramos amortizar, por ejemplo, el 10 % anual de la diferencia entre V_i y V_r , el método SDD aplica doble porcentajes sobre saldos por depreciar.

La cuota inicial se calcula sobre el costo total del bien (sin restarle valor de desecho) se la resta de dicho costo y se continúa calculando - en forma similar sobre los saldos sucesivos pendientes de depreciar.

Tomando el mismo ejemplo anterior en el que el costo total de un activo es de 11.000 sucres y su vida útil es de 10 años, podemos resolverlo aplicándole la tasa de depreciación acelerada del 20 % anual

DEPRECIACION POR SALDO DECLINANTE DOBLE
(SDD)

| ANO | SALDO A INICIO DEL AÑO | DEPRECIACION ANUAL | FONDO ACUMULADO |
|-----|------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 11.000 | 2.200 | 2.200 |
| 2 | 8.800 | 1.760 | 3.960 |
| 3 | 7.040 | 1.408 | 5.368 |
| 4 | 5.632 | 1.126 | 6.494 |
| 5 | 4.506 | 901 | 7.395 |
| 6 | 3.605 | 721 | 8.117 |
| 7 | 2.884 | 577 | 8.693 |
| 8 | 2.307 | 461 | 9.154 |
| 9 | 1.846 | 369 | 9.523 |
| 10 | 1.477 | 295 | 9.818 |

Ver figura 2.1.2.

AJUSTES FINALES

En el noveno año del valor del saldo por depreciar (1.846), se deduce el valor de desecho - (1.000) y la diferencia se deprecia en los dos últimos años en cuotas uniformes. Esto significa - que, en los años finales, se hace necesario abandonar el método SDD y aplicar el de línea recta. Mediante esta combinación de método se consigue recuperar el valor total amortizable (10.000)

$$\begin{aligned}1.846 - 1.000 &= 846 \\846 \div 2 &= 423 \\846 - 664 &= 182 \\9.818 + 182 &= 10.000\end{aligned}$$

AÑO 9 la depreciación anual es 423, en vez de 369

AÑO 10 la depreciación anual es 423, en vez de 295

$$664 = 369 + 295$$

2.1.3 METODO DE LA SUMA DE LOS DIGITOS DE LOS AÑOS

Dado que una serie de dígitos de años - consecutivos en una progresión aritmética de razón 1, la suma se determina por la conocida fórmula:

$$S = N \times \frac{N + 1}{2}$$

Donde N = n número de años

La suma de los dígitos de los años es el divisor del producto entre los años que faltan de depreciar y el valor depreciable

Tomando los mismos datos de los ejemplos anteriores en el que el costo del activo es 11.000, el valor de desecho lo seguimos suponiendo en 1.000 y el período de 10 años, tenemos:

| ANO | PROCEDIMIENTO | Depreciación Anual | Valor acumulado de depreciación |
|-----|----------------|-----------------------|------------------------------------|
| 1 | 10/55 x 10.000 | 1.820 | 1.820 |
| 2 | 9/55 x 10.000 | 1.640 | 3.460 |
| 3 | 8/55 x 10.000 | 1.455 | 4.915 |
| 4 | 7/55 x 10.000 | 1.270 | 6.185 |
| 5 | 6/55 x 10.000 | 1.090 | 7.275 |
| 6 | 5/55 x 10.000 | 910 | 8.185 |
| 7 | 4/55 x 10.000 | 730 | 8.915 |
| 8 | 3/55 x 10.000 | 545 | 9.460 |
| 9 | 2/55 x 10.000 | 360 | 9.820 |
| 10 | 1/55 x 10.000 | 180 | 10.000 |
| 55 | | 10.000 | |

Ver figura 2.1.3.

2.2. INDICADORES DEL EXITO DE LA OPERACION

Los indicadores del Exito de la Operación, básicamente sirven para hacer comparaciones con otras naves que presenten servicios similares.

En el caso particular que estamos tratando, el Costo Total Anual de Operación (TAOC), puede tener 3 - valores diferentes:

- i) Costo total anual de operación # 1, TAOC (1)
el cual es el producto de la suma de:
COSTO ANUAL DE COMBUSTIBLE (ANFUE) +
COSTO ANUAL DE ACEITE (ANOIL) +
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO (TOTMA) +
COSTOS DE TRIPULACION (ANCRE) +
COSTOS MISCELANEOS (MISCE) +
COSTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS (GA)

Para el primer año se adiciona el:

COSTO ORIGINAL DEL GRUPO DE NAVES (CGRP)

- ii) Costo total anual de operación # 2 ,
 TAOC (2) el cual es igual a:
 Costo total anual de operación # 1,
 TAOC (1) +
 Pago anual sobre el préstamo (CHECK)
- iii) Costo total anual de operación #3, -
 TAOC (3) que se lo obtiene sumando:
 Costo total anual de operación # 2
 TAOC (2) +
 Impuesto a la Renta (TXS)

Como hemos observado el Costo Total Anual de Operación es un término con más de una interpretación. Esto permite que para calcular los Indicadores del Exito de la Operación puedan ser calculados de 3 formas diferentes de acuerdo al valor escogido para el costo total anual de operación: (TAOC).

Los Indicadores del Exito de la Operación se los relaciona principalmente con distancia recorrida. Así tenemos que los principales Indicadores del Exito de la Operación son los siguientes:

2.2.1 i) Costo por pasajero milla, que es igual a:

$$\frac{\text{Pasajeros estimados, (PSG)} \times \text{Distancia por viaje, (DISTP)} \div \text{Costo total anual de operación (TAOC)}}{\text{TAOC}}$$

$$\text{(PSG)} \times \text{(DISTP)}$$

2.2.2 ii) Costo por asiento milla, que es resultado de :

$$\frac{\text{Asientos disponibles por viaje (SEATS)} \times \text{Viajes por año (EXPTR)} \div \text{Costo total anual de operación (TAOC)}}{\text{(TAOC)}}$$

$$\text{(SEATS)} \times \text{(EXPTR)}$$

2.2.3 iii) Costo por tonelada milla, que se lo obtiene multiplicando:

$$\text{Carga transportada estimada (CARAG)} \times$$

$$\frac{\text{Distancia por viaje (DISPT)} \div \text{Costo total anual de operaci3n (TAOC)}}{(\text{CARAG}) \times (\text{DISTP})}$$

A continuaci3n presentamos un ejemplo de como obtener los indicadores del 3xito de la operaci3n.

2.2.4 Ejemplo de los Indicadores del 3xito de la Operaci3n

COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACION (TAOC)

| COSTO ACTUAL DE OPERACION SIN PAGOS ANUALES SIN IMPUESTO A LA RENTA | PAGOS ANUALES SOBRE EL PRESTAMO | COSTO TOTAL DE OPERACION MAS PAGOS ANUALES | IMPUESTO A LA RENTA | COSTO TOTAL DE OPERACION MAS PAGOS ANUALES MAS IMP. A LA RENTA |
|---|---------------------------------|--|---------------------|--|
| ANO (TAOC 1) | (CHECK) | (TAOC 2) | (TXS) | (TAOC 3) |
| 1 716.000 | + 396.000 | = 1112,000 | + 67.000 | = 1'179.000 |
| 2 651.000 | + 396.000 | = 1047.000 | + 111.500 | = 1'158.000 |
| 3 " | + " | = " | + 125.000 | = 1'172.000 |
| 4 " | + " | = " | + 140.000 | = 1'187.000 |
| 5 " | + " | = " | + 156.000 | = 1'203.000 |

1. COSTO POR PASAJERO - MILLA

| COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACION | PASAJEROS ESTIMADOS * | DISTANCIA POR VIAJE | COSTO POR PASAJERO MILLA |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| ANO (TAOC 1) | (PSG) | (DISTP) | (CSTPP) |
| 1 716.000 | (264.000 | x 50) | = 0,36 |
| 2 651.000 | (" | x 50) | = 0.33 |
| 3. " | (" | ") | = 0.33 |
| 4 " | (" | x ") | = 0.33 |
| 5 " | (" | x ") | = 0.33 |

NOTA: PASAJEROS ESTIMADOS = VIAJES POR ANO PASAJEROS POR VIAJE = 6600 x 40 = 264.000

2. COSTO POR ASIENTO MILLA

| COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACION | ASIENTOS DISPONIBLES | VIAJES POR AÑO | DISTANCIA POR VIAJE | COSTO POR ASIENTO MILLA |
|--------------------------------|----------------------|----------------|---------------------|-------------------------|
| ANO (TAOC 1) | (SEATS) | (EXPTR) | (DISTP) | (CSTPS) |
| 1 | 716.000 | (60 | x 6600 x 50) | = 0.36 |
| 2 | 651.000 | (60 | x 6600 x 50) | = 0.33 |
| 3 | " | " | " | = " |
| 4 | " | " | " | = " |
| 5 | " | " | " | = " |

3. COSTO POR TONELADA MILLA

| COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACION | CARGA TRANSPORTADA | DISTANCIA POR VIAJE | COSTO POR TONELADA MILLA |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| ANO (TAOC 1) | (CARAG) | (DISTP) | |
| 1 | 716.000 | (165.000 x 50) | = 0.087 |
| 2 | 651.000 | (165.000 x 50) | = 0.079 |
| 3 | " | " x " | = " |
| 4 | " | " x " | = " |
| 5 | " | " x " | = " |

2.3 FLUJO DE CAJA

2.3.1 DEFINICION

Es el desembolso que cualquier institución de carácter económico, prevee para el próximo período de tiempo contable (mes, año, lustro, década, etc.), en consideración al volumen de ingresos, deudas e impuestos que ha tenido en el antedicho período de tiempo.

2.3.2 FLUJO DE CAJA DESPUES DE IMPUESTOS...EXPLICACION DEL PROCESO

- a. FLUJO DE CAJA ANTES DE IMPUESTOS (CSHBT)
 En el año 0 la cantidad de ingresos es (+) del préstamo original y (-) del pago inicial al contado.
 En los años posteriores (Ejemplo: años 1,2,3, ...), los ingresos están en el FLUJO DE CAJA ANUAL DESPUES DE IMPUESTOS
- d. INTERES PAGADO, AÑO N (PDINT)
 La cantidad de interés pagado en el año n.
- e. DEPRECIACION DE LOS GASTOS AÑO N (DEPRE)
 Esta carga, de la sección de la depreciación de los costos, variará dependiendo del método de depreciación usado.
- f. RENTA IMPONIBLE (TAXBL)
 Esta cantidad es encontrada por la substracción de los costos total anual de operación de la renta anual y los costos de depreciación del interés pagado. Empleando las columnas tenemos: $(f) = (b) - (c) - (d) - (e)$
- g. TASA DE IMPUESTOS (PRCNT)
 La tarifa estimada a la cual la renta imponible será valorada.
- h. FLUJO DE CAJA PARA IMPUESTOS (TXS)
 El gasto comunmente llamado "RENTA IMPONIBLE". La cantidad es encontrada multiplicando la Renta Imponible por las Tarifas de Impuestos. Empleando las columnas tenemos: $(h) = (f) \times (g)$
- i. FLUJO DE CAJA DESPUES DE IMPUESTOS (CSHAT)
 Comunmente llamada RENTA NETA (o PERDIDA NETA). Es encontrada por la substracción del FLUJO DE CAJA PARA IMPUESTOS del FLUJO DE CAJA ANTES DE IMPUESTOS
 Empleando las columnas tenemos: $(i) = (a) - (h)$

NOTA:

La técnica descrita anteriormente es utilizada hasta que la RENTA IMPONIBLE sea positiva. Si la RENTA IMPONIBLE es negativa, el FLUJO DE CAJA PARA IMPUESTOS es 0 en ese año y la negativa RENTA IMPONIBLE puede ser "traspasada" para reducir la RENTA IMPONIBLE en otros años.

En la actualidad, las leyes permiten una "pérdida" a ser llevada hacia adelante - por 5 años (si no se agota en 5 años, es considerada como pérdida) o hacia atrás por 3 años.

A continuación tenemos un ejemplo de un Flujo de Caja, y la forma en que se obtienen ciertos valores para el caso específico de una compañía, cuyos ingresos se deben principalmente al transporte - de pasajeros y carga por medio de embarcaciones.

6) INGRESOS ANUALES POR PASAJEROS

$$\begin{aligned}
 \text{Ingresos anuales por pasajeros} &= \text{Viajes por año} \times \text{Pasajeros transportados} \times \text{Tarifas promedio por pasajero por viaje} \\
 &= 6.600 \times 40 \times 2.5 \\
 &= 660.000
 \end{aligned}$$

7) INGRESOS ANUALES POR CARGA

$$\begin{aligned}
 \text{Ingresos anuales por carga} &= \text{Viajes por año} \times \text{Carga transportada por año} \times \text{Tarifa promedio por ton. de carga} \\
 &= 6.600 \times 25 \times 4 \\
 &= 660.00
 \end{aligned}$$

8) INGRESOS ANUALES

$$\begin{aligned}
 \text{INGRESOS Anuales} &= \text{Ingresos anuales por pasajeros} + \text{Ingresos anuales por carga} \\
 &= 660.000 + 660.000 \\
 &= 1'320.000
 \end{aligned}$$

9) FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA ANUAL ANTES DE IMPUESTOS

| ANO | INGRESOS ANUALES (REVNU) | COSTOS TOTAL ANUALES DE OPERACION (OPCST) | PAGOS ANUALES SOBRE EL PRES TAMO (CHEC T) | FLUJO DE CAJA ANTES DE IMPUEST. (SCHBT) |
|-----|--------------------------|---|---|---|
| 1 | 1'320.000 | - 716.000* | - 395.700 | = 208.000 |
| 2 | 1'320.000 | - 651.000 | - 395.700 | = 273.000 |
| 3 | 1'320.000 | - 651.000 | - 395.700 | = 273.000 |
| 4 | 1'320.000 | - 651.000 | - 395.700 | = 273.000 |
| 5 | 1'320.000 | - 651.000 | - 395.700 | = 273.000 |

NOTA:* Los costos iniciales para el grupo de naves son sumados al costo total anual de operación para el año 1

| | (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (e) + (d) - (e) | (g) | (h) = (f) x (g) | (i) = (a) - (h) |
|---------|--|------------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| | FLUJO DE CAJA ANTES DE IMPUESTOS (CSHBT) | INGRESO TOTAL ANUAL (REVENU) | COSTOS TOTALES ANUALES DE OPERACION (OPCST) | INTERES PAGADO ANO N (PDINT) | COSTO DE OPERACION ANO n (DEPRE) | RENTA IMPONIBLE (f) = (b) - (e) | TASA DE IMP. (PRCNT) | FLUJO DE CAJA PA-RA IMP. (TXS) | FLUJO DE CAJA DESPUES DE IMPUESTOS (CSHAT) |
| | + 1'500.000* | | | | | | | | - 500.000 |
| | - 500.000** | | | | | | | | |
| 208.000 | 1'320.000 | 716.000 | 150.000 | 320.000 | 143.000 | 0.50 | 67.000 | - 141.000 | |
| 273.000 | 1'320.000 | 651.000 | 125.000 | 320.000 | 223.000 | 0.50 | 112.000 | 161.000 | |
| 273.000 | 1'320.000 | 651.000 | 98.000 | 320.000 | 250.000 | 0.50 | 125.000 | 148.000 | |
| 273.000 | 1'320.000 | 651.000 | 69.000 | 320.000 | 280.000 | 0.50 | 140.000 | 133.000 | |
| 273.000 | 1'320.000 | 651.000 | 36.000 | 320.000 | 312.000 | 0.50 | 156.000 | 117.000 | |

CANTIDAD DEL PRESTAMO
PAGOS AL CONTADO

2.4 METODOS DE EVALUACION

Enfrentamos los dos métodos de evaluación más usuales, el del valor actual neto y la tasa financiera de rendimiento o tasa interna de retorno, TIR.

Estos son criterios de aceptación o rechazo de proyectos, basados en ciertas consideraciones predeterminadas.

2.4.1. V.A.N. Valor actual neto

Si se conoce el flujo de fondo de un proyecto durante la vida útil del mismo tenemos

| ANOS | FLUJO FONDOS |
|------|----------------|
| 0 | - V |
| 1 | C ₁ |
| 2 | C ₂ |
| 3 | C ₃ |
| 4 | , |
| , | , |
| , | , |
| n | C _n |

Aquí tenemos el caso más sencillo en que se tiene una sola inversión al inicio del proyecto.

V = Inversión inicial en el año 0

C_j = Flujo de fondos en el año j en que j varía de 1 a n .

n = vida útil

j = sub-índice para cada año

Entonces el V.A.N. estaría dado por:

$$V.A.N. = -V + \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

V.A.N. = Valor actual neto.

en que i = Tasa corte del proyecto o tasa de rendimiento exigida al proyecto.

Quedándonos entonces:

$$V.A.N. = -V + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{C_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

2.4.2 ANÁLISIS MATEMÁTICO DEL V.A.N.

Los desarrollos presentados anteriormente para el V.A.N. corresponden a polinomios de distintos grados dependiendo del número de años de vida útil del proyecto

Tenemos el caso simple y sencillo a continuación:

$$V.A.N. = -V + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{C_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

Observamos:

$$\text{Si } i = 0 \quad V.A.N. = -V + C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

$$\text{Si } i = \infty \quad V.A.N. = -V$$

2.4.3 LA EVALUACION CON EL V.A.N.

La decisión de invertir implica un sacrificio en el presente con miras a obtener mayores bienes en el futuro. El tiempo es fundamental, por lo cual la evaluación de un proyecto o la comparación entre dos proyectos debe hacerse transformando los ingresos y gastos generales en distintos años, a un valor de referencia en algún tiempo determinado; y que mejor tiempo que aquel en que se realiza la inversión, es decir el V.A.N. en el año cero. Mientras más alta sea la preferencia por el presente, mayor será por el futuro que se escoge como compensación de un sacrificio actual.

Cuando se trata de evaluar con el V.A.N. tenemos:

2.4.4. 1. Un sólo proyecto

Si $V.A.N. > 0$ se acepta el proyecto de

Si $V.A.N. < 0$ no conviene el proyecto

Si $V.A.N. = 0$ sería independiente se acep

te o no el proyecto.

Sin embargo se rechaza pues es menor riesgo invertir a la tasa de corte i en cualquier otro proyecto que en éste.

2. Comparación entre dos proyectos indepen-

diente:

Se compara en términos de $V.A.N.$ de la si guiente manera:

Se elige aquel que tiene mayor $V.A.N.$

Ejemplo: Si proyecto 1 tiene $V.A.N._1 = 1.000$

proyecto 2 tiene $V.A.N._2 = 900$

Se elige el proyecto 1; a esa tasa de corte i

2.4.4. TASA INTERNA DE RETORNO (Tasa financiera de rendimiento) (FIR)

Es aquella tasa i que hace cero el valor actual neto de un proyecto.

$$V.A.N. = -V + \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

La tasa interna retorno: T.I.R.

$$0 = -V + \frac{C_1}{(1+T.I.R.)} + \frac{C_2}{(1+T.I.R.)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+T.I.R.)^n}$$

Se calcula T.I.R. de esta ecuación por tanteo dándose valores hasta que dé 0.

2.4.4.1 EVALUACION

VENTAJAS
Un sólo proyecto: cuando se trata de evaluar un sólo proyecto, se aceptaría dicho proyecto en el caso de que la Tasa Interna de Retorno fuera mayor que la Tasa de Corte predeterminada "i"

DESVENTAJAS
Dos proyectos: se elige aquel que tenga mayor T.I.R. y además cuando la tasa de rendimiento del proyecto sea mayor que la mejor alternativa de inversión existente "i"

2.4.5. COMPARACION ENTRE V.A.N. Y T.I.R.: VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Cuando se trata de elegir de entre dos proyectos:

| | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--------|--|---|
| V.A.N. | Tiene significado monetario su resultado es en S/. | Debe determinarse una tasa de corte "i", para calcular los V A N La determinación de i implica una introducción de riesgo en la decisión debido a su posible variabilidad en el proyecto |
| | Supone que cada año se ha reinvertido la inversión a la tasa de corte <u>i</u> de tal manera que se alcanza el flujo de fondo del proyecto, lo cual es <u>válido</u> . | No mide el rendimiento de la inversión, sólo se supone un rendimiento igual a la tasa de corte "i" La decisión al elegir un proyecto puede <u>cam</u> biar al variar "i" <u>ta</u> sa de corte |

VENTAJAS

DESVENTAJAS

Tiene significado de rendimiento. Da una imagen de la bondad del proyecto.

No necesita determinarse la tasa de corte 'i' sino que se calcula aquella que hace $V.A.N. = 0$

La decisión para comparar dos proyectos es siempre la misma

Pueden darse múltiples tasas internas de retorno.

No tiene significado monetario.

Supone que cada año se ha invertido la inversión a la T.I.R. de tal manera que se alcance el flujo de fondos del proyecto, lo cual no es muy válido.

2.4.6. EXPLICACION DEL PROCESO DE LA TASA DE RETORNO SOBRE INVERSION

De la última columna del Flujo de Caja anual ... antes de impuestos o el Flujo de Caja Anual ... después de impuestos (dependiendo si es antes o después de impuesto la tasa de retorno pensada), tomamos los valores que van a servir para calcular la Tasa de Retorno.

El procedimiento es como sigue:

1. Escoja un valor para "i", la tasa -

de retorno a ser empleada como un valor inicial (por ejemplo: $i=10\%$)

Si este valor escogido para i , es

correcto o no, no es de mucha importancia.

2. En la tabla de los valores actual-

es netos (V.A.N.), encontramos el

valor para i escogido, en la etapa

1 y listamos los "factores" corres-

pondiente a cada uno de los años

incluidos en el estudio.

3. Hay que asegurarse de retener el signo (ejemplo $+$) para cada valor

del flujo de caja, hacemos los

cálculos en la tabla como a conti-

nuación se indica:

V.A.N. del Flujo

de Caja a la tasa de interés i

$$= C_0 \times 1 + C_1 \times VAN_{i,1} + C_2 + \dots + C_n \times VAN_{i,n}$$

2.4.7 EJEMPLO DE UNA TASA DE RETORNO SOBRE INVERSIÓN

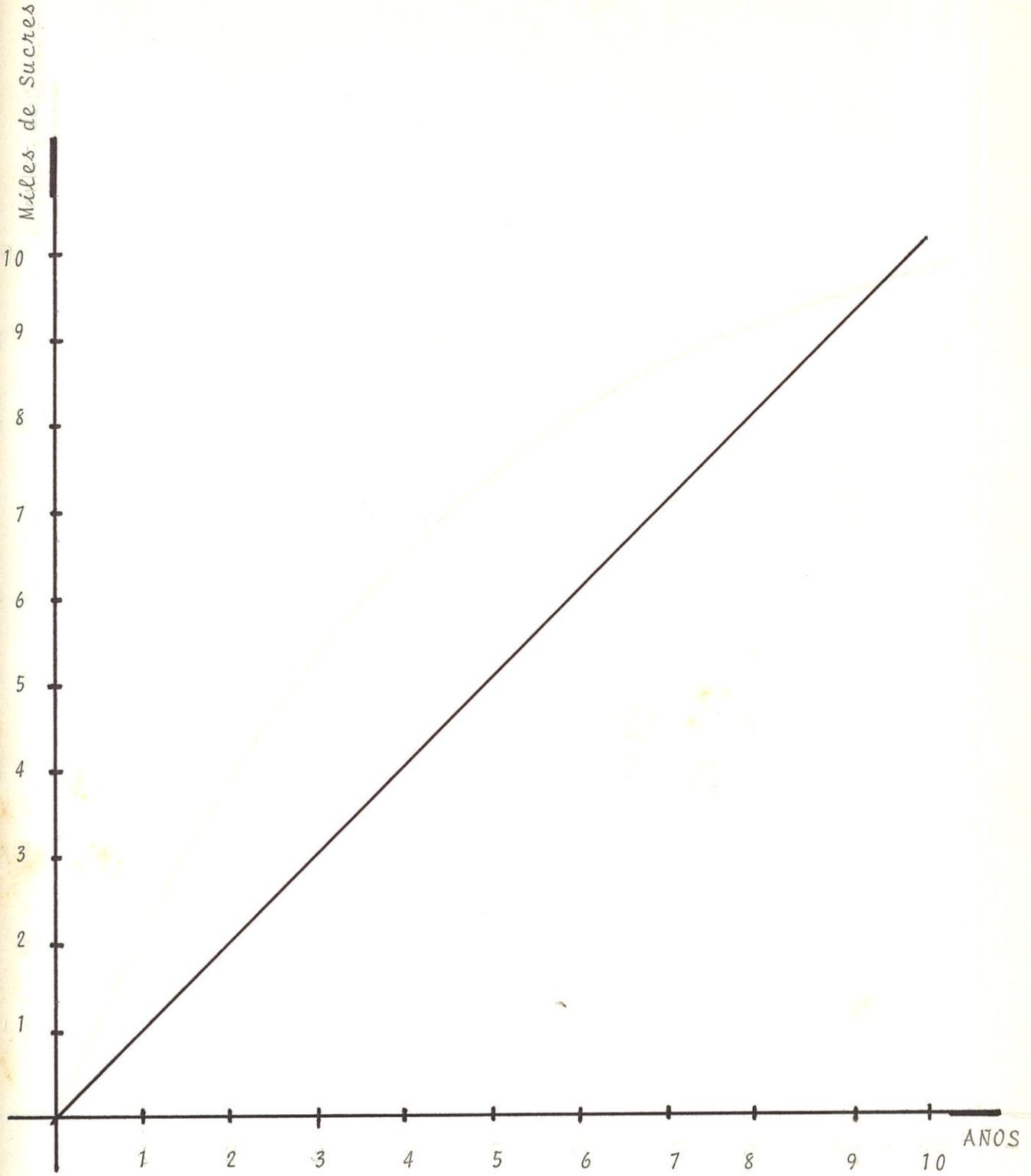
Tomando los datos correspondientes al Flujo de Caja después de Impuestos del Ejemplo del flujo de caja (2.3.2) y con los factores de la tabla de los valores actuales Netos, FVAN efectuaremos la siguiente tasa de retorno sobre inversión para completar la explicación:

TASA DE RETORNO SOBRE INVERSION

| AÑO | FLUJO DE CAJA Cn | i=12% | | i=14% | | i= | |
|-----|---------------------|-------|-------|-------|-------|------|----|
| | | FVAN | FV | FVAN | FV | FVAN | FV |
| 0 | - 500 | 1 | -500 | 1 | | | |
| 1 | 141 | 0.89 | 125,5 | 0.88 | 124 | | |
| 2 | 161 | 0.80 | 129 | 0.77 | 124 | | |
| 3 | 148 | 0.71 | 105 | 0,68 | 101 | | |
| 4 | 133 | 0.64 | 85 | 0.59 | 78,5 | | |
| 5 | 117 | | 67 | 0.52 | 61 | | |
| | | | 11.5 | | -11.5 | | |

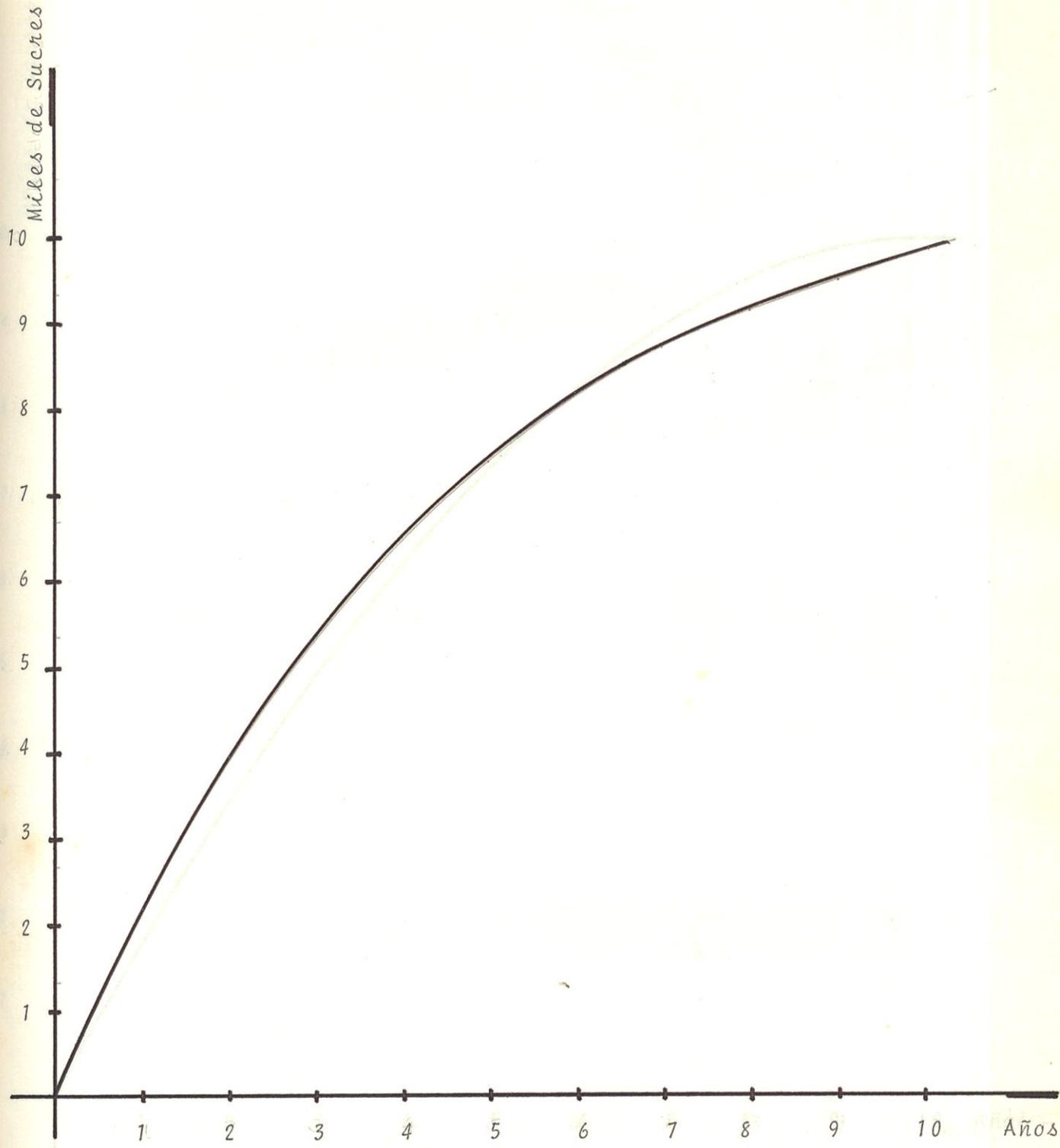
Como para 12%, tenemos un resultado de 11.5 y para 14%, la respuesta es -11,5, por interpolación lineal se nota fácilmente que la tasa de retorno después de Impuestos será aproximadamente un 13% .

Los FVAN son tomados de la tabla 2.4.7.



Línea Recta

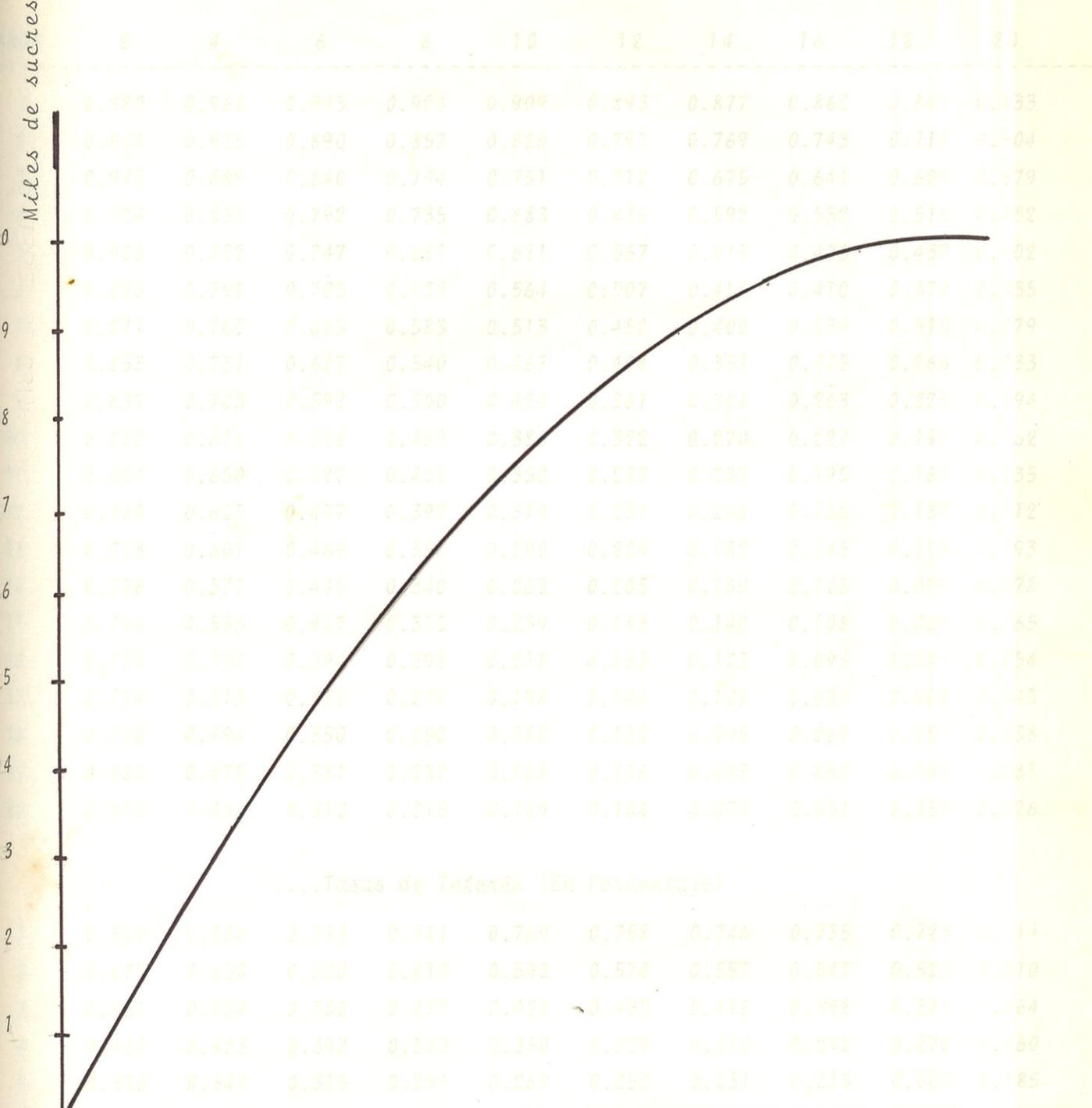
Fig. 2.1.1.



SUMA DE LOS DIGITOS
 SALDO DECLINANTE
 DOBLE

Fíg. 2.1.2

Miles de sucres



... Tasas de Interés (En Porcentaje)

SUMA DE LOS DIGITOS
DE LOS AÑOS

Fig. 2.1.3

| ANOS | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.980 | 0.962 | 0.943 | 0.926 | 0.909 | 0.893 | 0.877 | 0.862 | 0.847 | 0.833 |
| 2 | 0.961 | 0.925 | 0.890 | 0.857 | 0.826 | 0.797 | 0.769 | 0.743 | 0.718 | 0.604 |
| 3 | 0.942 | 0.889 | 0.840 | 0.794 | 0.751 | 0.712 | 0.675 | 0.641 | 0.609 | 0.579 |
| 4 | 0.924 | 0.855 | 0.792 | 0.735 | 0.683 | 0.636 | 0.592 | 0.552 | 0.516 | 0.452 |
| 5 | 0.906 | 0.822 | 0.747 | 0.681 | 0.621 | 0.567 | 0.519 | 0.476 | 0.437 | 0.402 |
| 6 | 0.888 | 0.790 | 0.705 | 0.630 | 0.564 | 0.507 | 0.456 | 0.410 | 0.370 | 0.335 |
| 7 | 0.871 | 0.760 | 0.665 | 0.583 | 0.513 | 0.452 | 0.400 | 0.354 | 0.315 | 0.279 |
| 8 | 0.853 | 0.731 | 0.627 | 0.540 | 0.467 | 0.404 | 0.351 | 0.305 | 0.266 | 0.233 |
| 9 | 0.837 | 0.703 | 0.592 | 0.500 | 0.424 | 0.361 | 0.308 | 0.263 | 0.225 | 0.194 |
| 10 | 0.880 | 0.676 | 0.558 | 0.463 | 0.386 | 0.322 | 0.270 | 0.227 | 0.191 | 0.162 |
| 11 | 0.804 | 0.650 | 0.527 | 0.429 | 0.350 | 0.287 | 0.237 | 0.195 | 0.162 | 0.135 |
| 12 | 0.788 | 0.625 | 0.497 | 0.397 | 0.319 | 0.257 | 0.208 | 0.168 | 0.137 | 0.112 |
| 13 | 0.773 | 0.601 | 0.469 | 0.368 | 0.290 | 0.229 | 0.182 | 0.145 | 0.116 | 0.093 |
| 14 | 0.758 | 0.577 | 0.442 | 0.340 | 0.263 | 0.205 | 0.160 | 0.125 | 0.099 | 0.078 |
| 15 | 0.743 | 0.555 | 0.417 | 0.315 | 0.239 | 0.183 | 0.140 | 0.108 | 0.084 | 0.065 |
| 16 | 0.728 | 0.534 | 0.394 | 0.292 | 0.218 | 0.163 | 0.123 | 0.093 | 0.071 | 0.054 |
| 17 | 0.714 | 0.513 | 0.371 | 0.270 | 0.198 | 0.146 | 0.108 | 0.080 | 0.060 | 0.045 |
| 18 | 0.700 | 0.494 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.130 | 0.095 | 0.069 | 0.051 | 0.038 |
| 19 | 0.686 | 0.475 | 0.331 | 0.232 | 0.164 | 0.116 | 0.083 | 0.060 | 0.043 | 0.031 |
| 20 | 0.673 | 0.456 | 0.312 | 0.215 | 0.149 | 0.104 | 0.073 | 0.051 | 0.037 | 0.026 |

.... Tasas de Interés (En Porcentaje)

| | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.820 | 0.806 | 0.794 | 0.781 | 0.769 | 0.758 | 0.746 | 0.735 | 0.725 | 0.714 |
| 2 | 0.672 | 0.650 | 0.630 | 0.610 | 0.592 | 0.574 | 0.557 | 0.541 | 0.525 | 0.510 |
| 3 | 0.551 | 0.524 | 0.500 | 0.477 | 0.455 | 0.435 | 0.416 | 0.398 | 0.381 | 0.364 |
| 4 | 0.451 | 0.423 | 0.397 | 0.373 | 0.350 | 0.329 | 0.310 | 0.292 | 0.276 | 0.260 |
| 5 | 0.370 | 0.341 | 0.315 | 0.291 | 0.269 | 0.250 | 0.231 | 0.215 | 0.200 | 0.185 |
| 6 | 0.303 | 0.275 | 0.250 | 0.227 | 0.207 | 0.189 | 0.173 | 0.158 | 0.145 | 0.133 |
| 7 | 0.249 | 0.222 | 0.198 | 0.178 | 0.159 | 0.145 | 0.129 | 0.116 | 0.105 | 0.095 |
| 8 | 0.204 | 0.179 | 0.157 | 0.139 | 0.123 | 0.108 | 0.096 | 0.085 | 0.076 | 0.068 |
| 9 | 0.167 | 0.144 | 0.125 | 0.108 | 0.094 | 0.082 | 0.072 | 0.063 | 0.055 | 0.048 |
| 10 | 0.137 | 0.116 | 0.099 | 0.085 | 0.073 | 0.062 | 0.054 | 0.046 | 0.040 | 0.035 |
| 11 | 0.112 | 0.094 | 0.079 | 0.066 | 0.056 | 0.047 | 0.040 | 0.034 | 0.029 | 0.025 |
| 12 | 0.092 | 0.076 | 0.062 | 0.052 | 0.043 | 0.036 | 0.030 | 0.025 | 0.021 | 0.018 |
| 13 | 0.075 | 0.061 | 0.050 | 0.040 | 0.033 | 0.027 | 0.022 | 0.018 | 0.015 | 0.013 |
| 14 | 0.062 | 0.049 | 0.039 | 0.032 | 0.025 | 0.021 | 0.017 | 0.014 | 0.011 | 0.009 |
| 15 | 0.051 | 0.040 | 0.031 | 0.025 | 0.020 | 0.016 | 0.012 | 0.010 | 0.008 | 0.006 |
| 16 | 0.042 | 0.032 | 0.025 | 0.019 | 0.015 | 0.012 | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 0.005 |
| 17 | 0.034 | 0.026 | 0.020 | 0.015 | 0.012 | 0.009 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.003 |
| 18 | 0.028 | 0.021 | 0.016 | 0.012 | 0.009 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 |
| 19 | 0.023 | 0.017 | 0.012 | 0.009 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.002 |
| 20 | 0.019 | 0.014 | 0.010 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.001 |

MODELO DE CONSTRUCCION

3.1 CONSIDERACIONES DE CALADO

El calado debe tenerse en cuenta principalmente en las embarcaciones del tipo "Hidrofoil", con un cuidado mayor que en las del tipo "Hovercraft" ya que si un Hidrofoil de cualquier clase que sea, navega en una determinada ruta, con toda seguridad un Hovercraft podrá navegar en esa ruta si se toma en cuenta el calado solamente.

Esta afirmación puede establecerse ya que cuando el Hovercraft está desplazándose, no lo hace propiamente en el agua, sino sobre ella, es decir, va volando, razón por la que la profundidad del agua para el movimiento de un Hovercraft no tiene importancia principal.

A manera de complemento a lo manifestado anteriormente, las características de ruta que más deben tenerse en cuenta en el específico caso del Hovercraft son: Estado de la mar (Ola), velocidad y dirección del viento.

En lo que respecta al Hidrofoil, el calado reviste singular importancia cuando está desplazándose ya que los esquíes van parcial o totalmente sumergidos, razón por la que la ruta a navegarse tendrá que presentar ciertas características, las cuales no deben presentar obstáculos mayores para el libre movimiento de esta embarcación. De acuerdo al tipo de Hídrofoils que está en operación actualmente, el tamaño del calado es de aproximadamente 8 pies.

Donde debe tenerse mucho en cuenta el calado, es en los muelles y terminales portuarios ya que allí se producen las maniobras de carga y descarga. Considerando que la embarcación está en reposo relativamente

Esta desplazará todo su peso en forma Hidrostática, dicho en otras palabras, lo que mantiene la nave a flote es el peso del volumen del líquido desalojado, de ahí que la nave tendrá un cierto calado, el cual en el caso de los hidrofoils tenderá a incrementarse debido exclusivamente a los "esquies". Para el caso nuestro de embarcaciones que realicen tráficos hacia puertos como: Esmeraldas, Manta, Puerto Bolívar, etc., todos ellos son puertos internacionales donde atracan motonaves de alto bordo por lo que las embarcaciones aquí propuestas no tendrán problema en lo que respecta al calado, ya que su tamaño es mucho menor que las referidas motonaves.

En caso de que las autoridades portuarias impidan por cualquier razón el atracamiento de las embarcaciones de superficie en estos muelles internacionales, existen muelles o boyas flotantes que servirán para estos menesteres. Así tenemos el caso de Esmeraldas, donde las embarcaciones pesqueras acoderan a una boya flotante y de ahí los tripulantes y carga pasan a tierra, ya que la boya está localizada junto al muelle. Para el caso de Manta, por ser éste un puerto pesquero por excelencia, existen muelles para el tipo de naves pesqueras, que muy bien pueden ser utilizados por las embarcaciones de pasajeros.

En Puerto Bolívar se presenta la circunstancia que las embarcaciones pesqueras si bien permanecen ancladas o fondeadas en la bahía, éstas pueden acercarse al muelle de Puerto Bolívar y acoderarse ahí cuando necesitan agua dulce. Este lugar puede ser utilizado como terminal de pasajeros. Por último está Guayaquil que presenta algunos Muelles Municipales que sometidos a un reacondicionamiento podrían muy bien prestar sus facilidades para estas operaciones.

Todos los sitios nombrados al igual que las rutas a usarse presentan variaciones de calado que no serían ningún obstáculo para el atraque de estas embar-

caciones sea cual sea la altura de la marea.

3.2 AUTONOMIA

La autonomía es una de las características de la embarcación que depende principalmente de la capacidad de combustible que puede transportar para su funcionamiento, así como de la capacidad de llevar y producir agua dulce.

Con estos parámetros, la persona encargada del diseño preliminar, necesita conocer la ruta donde va a operar la nave y el tráfico particular a cumplir, esto unido a las reglas internacionales sobre la autonomía servirán para hacer el cálculo de combustible, aceite y agua dulce, dejando los respectivos márgenes de seguridad.

Conocida nuestra ruta a navegar y que en cada puerto de partida o llegada pueden proveerse de combustible y agua dulce las embarcaciones, los cálculos que sobre autonomía deban hacerse no presentarán mayor dificultad debido a esta especial circunstancia.

Analizando la autonomía para el modelo del hidrofoil, vemos que tiene una singular ventaja, ya que si al bajo consumo de combustible que posee debido a su pequeña resistencia al desplazamiento, le sumamos la reducida cantidad de combustible que debe llevar por las facilidades de la ruta, el espacio para carga y pasajeros se agranda consecuentemente y con esto la rentabilidad del proyecto también.

La autonomía en lo que respecta a la embarcación tiene relación con el número de revoluciones de la máquina (RPM) y la potencia del motor (HP), esto se traduce en el cuidado que hay que tener cuando se desea establecer el rango de potencias que puede tener él o los motores principales, ya que como se sabe a medida

que la potencia aumenta, el consumo de combustible también se eleva con lo que se reduce la autonomía de la embarcación.

Generalmente los dos aspectos fundamentales a tenerse en cuenta son las siguientes:

- a. Cuando el motor es de menor potencia para alcanzar el número de revoluciones requerido, necesita esforzarse al máximo, que significa un consumo superior de combustible;
- b. Si la potencia del motor es mayor que en el caso (a), entonces, para alcanzar el número de revoluciones estimado, NO necesita estar trabajando a su máxima potencia, sino a una potencia menor, teniendo así un consumo de combustible reducido.

Con las condiciones aquí expuestas, ya podemos tener una guía del caballaje de los motores, - que permitan recorrer la ruta con toda seguridad - en lo referente a la autonomía, y obtener mayores espacios útiles para carga y pasajeros con lo que se asegure la rentabilidad del proyecto.

3.3 ZONA DE NAVEGACION

Cuando se hace el diseño preliminar de una embarcación, uno de los datos importantes que hay que tener en mente es el de la Zona donde va a operar dicha nave, para poder hacer alguna estimación sobre la autonomía necesaria que deba poseer el buque en cuestión.

Esta razón demuestra la íntima relación que existe entre autonomía y zona de navegación.

De acuerdo a la zona de navegación en que un buque va a operar se hacen ciertas apreciaciones para su diseño y construcción, tomándose en cuenta - las condiciones climáticas del mismo, tenemos por ejemplo que si el buque va a operar en una zona donde la temperatura es alta, el colocarle calefacción a las áreas destinadas para pasajeros y tripulantes sería una forma de malgastar el dinero con la consiguiente pérdida de rentabilidad futura, así mismo, lo que se necesitaría sería un equipo acondicionador de aire, para mantener el ambiente a temperatura agradable y hacer el viaje más placentero. Igual razón puede darse para el caso inverso, dicho de otra forma, donde el clima sea frío.

Siguiendo estas consideraciones básicas que debe tener en cuenta el diseñador y proyectista, trataremos de describir en forma aproximada la zona de navegación en que operarán, las embarcaciones (tipo de estudio de esta tesis).

El Ecuador, un país privilegiado, al que la naturaleza le ha otorgado una posición geográfica - exenta de huracanes, tifones, etc., y con un mar - muy tranquilo, tal es así, que el estado de mar más fuerte que se puede detectar sobre una escala de 10 corresponde a 3, y los vientos tienen una velocidad que muy rara vez alcanza los 6 nudos.

Con estos datos dados anteriormente, fácilmente notamos que la ruta por donde las embarcaciones van a movilizarse no ofrece mayor peligro para su utilización dada la tranquilidad de la misma.

En las rutas entre Guayaquil y los puertos - de Esmeraldas, Manta, La Libertad, Puerto Bolívar, y otros, básicamente el tráfico está compuesto en su mayoría por buques pesqueros que están dedicados a

sus faenas, especialmente las del tipo de arrastre y purse-seiner.

La visibilidad es excelente, teniendo el agua en su superficie, un promedio de temperatura de 78°F (15,4°C) hasta la zona de Salinas y en la zona comprendida entre Manta y Esmeraldas la temperatura asciende 2°F, es decir, hasta 80°F (16,1°C). En forma general la variación de temperatura es muy poca.

Debido a la acción de las fuerzas del viento y al desvío que sufre hacia el oeste la corriente del Humboldt, el mar en las zonas de Manta y Bahía de Caráquez se presenta más "picado" que en las otras zonas.

Resumiendo, el viento sopla en dirección Sur-Oeste en todo el litoral ecuatoriano.

PROGRAMA DE COMPUTACION

4.1. DESCRIPCION DEL PROGRAMA

4.1.1. INTRODUCCION

Los constructores de embarcaciones avanzadas de superficie están produciendo vehículos, que serían competidores viables en el campo del transporte de masas pero, mucho de los compradores en prospecto no han tenido información definida en cantidad suficiente, para las decisiones comparativas concernientes entre la nave propuesta y su conjunto particular de condiciones que la nave deba poseer. Esto es, el nivel de información general más el material promocional del constructor no ha sido suficiente para los posibles compradores, lo cual no permite establecer los probables resultados económicos de la utilización de dicha nave. El modelo presentado en esta tesis ha sido desarrollado pensando en ayudar a esta necesidad. Cabe destacarse que el modelo desarrollado puede emplearse indistintamente para los vehículos avanzados de superficie o para las embarcaciones de desplazamiento.

Una breve descripción del procedimiento sigue a continuación. Inicialmente una información específica es requerida tanto del constructor de la nave (ejemplo: características de la nave) como del posible comprador (ejemplo: Utilización, ruta, mercado y demanda). Esta información es introducida en el modelo económico resultando una tabla del flujo de caja, una tasa de retorno sobre inversión y una serie de probables indicadores de sucesos.

La versión presentada del modelo económico es dada para que sea desarrollada por el computador. El programa del computador consta de 16 partes ya que debido a la capacidad de memoria del computa-

don de la Escuela Superior Politecnica del Litoral, ha sido necesario hacer esta división.

4.1.2 DESCRIPCION GENERAL

No hay modelos perfectos de las situaciones reales, lo que procuramos es que el modelo sea lo más cercano a la realidad hasta hacerlo suficientemente realístico, alcanzando resultados "prácticos" Esto es, si ciertos hechos o datos conocidos son especificados, el modelo producirá entregas adicionales de información imprevisible lo cual nos permitirá "sondear" decisiones con estos nuevos conocimientos.

La cantidad de detalle requerido es siempre un punto de controversia. Idealmente, la entrada para el modelo debería ser máxima. A menudo, sin embargo, esto no es posible debido a la dificultad de obtención.

El desarrollo de un modelo es el resultado de muchas investigaciones: Los tipos de modelos pueden ser clasificados en 3 grupos básicos:

1. Ecuaciones paramétricas
2. Comparación económica, y
3. Costo aditivo.

El tipo de ecuaciones paramétricas está basado sobre datos históricos, de manera que las relaciones relativamente exactas son definidas. Tal aproximación es muy clara y fácil de usar, pero tiene también sus desventajas. Para obtener una mayor precisión a menudo se requieren datos experimentales para el desarrollo del modelo. El tipo de comparación económica estima únicamente la diferencias entre alternativas.

Esta es una aproximación comunmente usada llamada análisis incremental y casi siempre simplifica los cálculos por la eliminación de elementos comunes. Su desventaja es que los costos desarrollados son estrictamente comparativos y pueden ser engañosos - si se muestran sin la suficiente explicación a aquellos que no tengan mucha relación con el tema.

La aproximación del costo aditivo es el tipo de modelo en el cual las relaciones entre variables son definidas en el nivel de trabajo más simple y los costos resultantes calculados son adicionados. Esta aproximación no requiere de mucha experimentación como las ecuaciones paramétricas. Las relaciones entre variables son simples, es fácil de modificar y conducirán a costos muy reales. Los cálculos por este método son más largos que los de los otros dos tipos. Los modelos descritos aquí son del tercer tipo.

Los cálculos hechos en el programa de computación son iguales que si uno los efectuara manualmente con la ventaja del computador del análisis rápido. El análisis sensitivo es usado para estudiar el efecto resultante sobre la salida del modelo cuando ciertos valores de la entrada son variados. Por ejemplo, supongamos que el precio corriente de combustible es de 3 sucres por galón, si todos los cálculos son hechos con este valor y el precio repentinamente sube a 6 sucres por galón el efecto de este cambio puede no ser aparente. El análisis de sensibilidad permite más de un conjunto de los valores de salida a ser calculados. (Para cambios descritos en la entrada) de manera que comparaciones razonables pueden ser hechas.

4.1.2.1 DESCRIPCION DEL MODELO

Tanto el esfuerzo y eficacia del mode-

Lo influyen en la cantidad de detalle empleado. El número de cálculos que conducen a los datos finales de salida, tiende a hacer prohibitivo el uso del modelo en forma manual. Sin embargo, una vez que la información de entrada obtenida es introducida, la versión del computador es directa. Las fuentes de información obtenidas fueron desarrolladas especialmente para este modelo de manera que casi toda la entrada del modelo puede ser tomada directamente ya sea de las características del vehículo que proporciona el constructor o de los requerimientos especiales del futuro comprador. Fig. 4.1.2.1.

La parte computacional del modelo está comprendida de algunas secciones. Estas son discutidas brevemente aquí.

1. Cálculos Preliminares.- Los cálculos en esta sección actúan como entrada cuando menos en una sección y son listados bajo la salida intermedia en el modelo de salida del computador.

2. Costo de combustible y aceite.- Los costos anuales de combustible y aceite son funciones de los costos locales para cada uno de los ítems, así como también la cantidad y clase de utilización que el vehículo

tendrá. que está siendo considerada es aquella relacionada con la operación de un ferry, la renta es d. 3. Costos de mantenimiento.- El costo anual de mantenimiento está compuesto de tres principales áreas, las cuales son: De rutina, inesperado y este tipo hay el de overhaul total o completo. Los costos asociados con cada una de las áreas son funciones del material

mano de obra y gravámenes (o gastos ge
nerales)

4. Costo de la tripulación.- El costo a -
anual de la tripulación es dependiente
del de los miembros particulares de la
tripulación requerida para la nave en
cuestión, del sueldo pagado para cada
miembro tripulante y la cantidad de ti
empo que el tripulante es necesitado.
5. Costo de la nave y de la Administraci-
ón.- Los costos misceláneos incurridos
por los vehículos o administración (ta
les como seguro del vehículo) son agru
pados bajo este ítem.
6. Pago de los Préstamos.- Esta sección es
calculada asumiendo una igual porción d
el costo para asegurar el préstamo. Si
éste no es el caso, esta sección puede
ser omítida.
7. Costos anuales de Operación y Renta.-
Los costos de operación son básicamente
la suma de los costos previamente compu
tados y son calculados en una manera dí
recta. La renta sinembargo no es simple
mente descrita.

Si la aplicación que está siendo considerada es
aquella relacionada con la operación de un ferry, la
renta es derivada primeramente de las tarifas de car-
ga y pasajeros. Pero si la aplicación es sobre una o
peración logística de offshore esta sección necesita
ser clasificada de alguna forma. En una operación de
este tipo hay generalmente dos grupos ha ser conside-
rados: La compañía propietaria (Ejemplo: Operación) y
los arrendatarios (ejemplo: El uso). La compañía pro

4.1.3. DESCRIPCIONES DE LOS DATOS DE ENTRADA

propietaria recibe sus ingresos de la compañía arrendataria (Ejemplo: Una compañía de petróleo recibe sus ingresos del petróleo y no como un resultado directo del transporte que está siendo considerado. Por esta razón una tabla de flujo y una tasa de retorno son calculados para la compañía propietaria solamente. Los costos son asignados a las dos partes comprometidas, que es lo más común en la actualidad.

Hay seis grupos básicos de tarjetas de entrada:

Los cálculos posteriores son necesarios para producir la salida final: El flujo de caja, la tasa de retorno sobre la inversión los indicadores del Exito (resultados) de la operación y los indicadores de la capacidad de la operación son descritos en el siguiente capítulo.

5. Indicadores de la capacidad de Operación. Tarjetas de variación (IVCO CI)

6. Valores de entrada de la capacidad de operación.

La información es entrada al programa a través de estos seis grupos de tarjetas. En general los datos de entrada son introducidos al modelo en el mismo orden que el grupo de tarjetas listadas. La figura 4.1.3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento de entrada del programa. Las excepciones al procedimiento general de entrada, sin embargo, requirieron alguna comprensión de la estructura del modelo.

El modelo detallado está comprendido de tres grandes secciones computacionales: a) Flujo de caja y Tasa de Retorno; b) Indicadores del Exito de la operación (OSI) y c) Indicadores de la Capacidad de Operación (OCI). en cualquier salida particular de la versión del computador del modelo detallado, sólo las secciones flujo de caja y la tasa de retorno están seguras de ser incluidas. Las secciones

4.1.3. DESCRIPCIONES DE LOS DATOS DE ENTRADA

La entrada para el modelo detallado es sistemática. Los detalles del procedimiento serán dados a continuación después de una discusión general, estimando la entrada al programa.

Información General

Hay seis grupos básicos de tarjetas de entrada:

1. Entrada de los valores preliminares
2. Entrada de los valores constantes
3. Entrada de los valores variables
4. Tarjetas de variación
5. Indicadores de la capacidad de Operación. Tarjetas de variación (IVCO CI)
6. Valores de entrada de la capacidad de operación.

La información es entrada al programa a través de estos seis grupos de tarjetas. En general los datos de entrada son introducidos al modelo en el mismo orden que el grupo de tarjetas listadas. La figura 4.1.3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento de entrada del programa. Las excepciones al procedimiento general de entrada, sin embargo, requieren alguna comprensión de la estructura del modelo.

El modelo detallado está comprendido de tres grandes secciones computacionales: a) Flujo de caja y Tasa de Retorno; b) Indicadores del Éxito de la operación (OSI) y c) Indicadores de la Capacidad de Operación (OCI). en cualquier salida particular de la versión del computador del modelo detallado, sólo las secciones flujo de caja y la tasa de retorno están seguras de ser incluidas. Las secciones

das al computador en esta tarjeta. Las dos secciones OSI y OCI son opcionales. También debería notarse que el programa puede ser usado para evaluar ya sea vehículos comerciales tipo FERRY, u operaciones de plataforma logística OFFSHORE. Las excepciones del procedimiento de entrada son resultados directos de decisiones estimando (1) la inclusión o no inclusión de las secciones OSI y/o OCI y (2) tipo de operación está siendo estudiada.

El grupo de tarjetas de entrada número 1, Valores Preliminares de Entrada, es introducido solamente una vez, sin considerar el número de corridas del programa, no está sujeto a excepciones. Los grupos de tarjetas de entrada 2 y 3, Valores de Entrada Constantes y Valores de Entrada Variables, son sólo una parte del segundo tipo de la excepción mencionada arriba. Ciertos valores de entrada son requeridos sin importar la clase de análisis (Ejemplo: Ferry o plataforma logística) y son de esta manera referidos a los valores comunes de entrada. Ciertos otros valores son peculiares para el tipo de operación que está siendo analizado y son correspondientemente referidos como valores de entrada típicos. De esta forma en las tarjetas correspondientes a los grupos 2 y 3, dos clases de datos son entrados en el programa. Los datos de entrada que son requeridos sin computar el tipo o clase de función que está siendo analizada (Ejemplo: valores comunes) y los datos que son peculiares a ese tipo de función (Ejemplo: valores típicos; ferry o plataforma logística).

El grupo de tarjetas de entrada número 4, es usado para especificar cuáles valores específicos van a ser los escogidos y qué opciones particulares serán incluidas en cualquier corrida simple del programa. Esta sección permite al usuario variar ciertas cantidades de entrada y darse cuenta de los cambios que resultan en la salida. Las decisiones en las que se estima o no las secciones OCI y OSI son incluidas en una corrida particular y da

das al computador en esta tarjeta. Las dos secciones (Ejemplo secciones OSI y OCI), sin embargo, necesitan ser manejadas diferentemente. Si se indica en las Tarjetas de Variación de Entrada, que los Indicadores del Exito de la Operación sean calculados no se necesitarían más datos en esta sección, los valores serán de todas maneras calculados e impresos. Si se indica que la sección de los Indicadores de la Capacidad de Operación es referenciada, una entrada adicional es requerida en cada sección de la OCI, aquella en que la información es requerida (hay 6 secciones por todo), necesita ser introducida una entrada adicional la primera vez (y sólo la primera vez).

Los grupos de las tarjetas de entrada números cinco y seis son enlazados directamente a las Tarjetas de Variación de Entrada. Si el IVC indica que la sección de los Indicadores de la Capacidad de Operación no será incluida, estos dos grupos de tarjetas serán omitidos. Si el IVC indica que la sección OCI será incluida, el grupo de tarjeta número cinco (los indicadores de la Capacidad de Operación y las tarjetas de la Variación de Entrada (IVCOCI) continuarán seguramente y el grupo de tarjetas número seis también continuará, a no ser que los valores de entrada OCI requeridos hayan sido ya entrados.

DETALLES

Las especificaciones de los datos de entrada son discutidos a continuación grupo por grupo.

4.1.3.1 Valores Preliminares de Entrada.- Esta sección incluye solamente dos variables, pero estas variables determinan la dirección y longitud de el análisis a seguir. El formato es 8110

| <u>Variable</u> | <u>Descripción</u> |
|-----------------|--|
| TYPE | Indica el tipo de análisis... 0, si es ferry; 1, si es <u>plataforma</u> logística. |
| NORUN (NORUNS) | Indica el número de corridas del modelo (Ejemplo números de veces que el conjunto de cálculos del modelo son <u>repetidos</u>). |

4.1.3.2 Valores Constantes de Entrada.- Hay dos clases de valores de datos de entrada comprendidos - en esta sección; aquellas variables las cuales son - comunes a cualquier tipo de análisis (referidas como comunes) y aquellas variables que son peculiares al tipo de análisis (Ejemplo: ferry o plataforma logística) en consideración . Estas son referidas como - tarjetas típicas.

Grupo de
Tarjetas (1)

| NUMERO | VARIABLE | DESCIPCION |
|--------|----------|---|
| 1 | NCRAF | Número de embarcaciones <u>invo</u> lucradas en el estudio |
| | NRT | Número de rutas en <u>considera</u> ción |
| | NOYRS | Número de años en análisis Nota: El formato es 8110 |
| 2 | OPWKS | Las semanas de operación por año en cada una de las cuatro estaciones |
| 3 | OPDYS | Los días de operación por semana en cada una de las <u>cuatro</u> estaciones |
| 4 | CRAFT | Número de viajes por día por nave en cada estación. La nave en alguna ruta listada <u>consecu</u> tivamente Nota: El formato es 4110 |

| | | |
|----|-------|--|
| 5 | CANEN | Porcentaje de viajes <u>cancelados</u> debido al problema de la máquina en cada <u>estación</u> . Nota: El formato es 4F10.0 |
| 6 | CANVI | Porcentaje de viajes <u>cancelados</u> debido a la pérdida de visibilidad en cada <u>estación</u> . Nota: El formato es 4F10.0 |
| 7 | CANIC | Porcentaje de viajes <u>cancelados</u> debido al hielo en <u>cada estación</u> , no aplicable en <u>el Ecuador</u> . Nota: El formato es 4F10.0 |
| 8 | CWH | Cancelación por altura de ola. Altura de olas por <u>arriba...</u> |
| | SURPL | Tiempo de servicios <u>misceláneos</u> por viaje. |
| | XMANN | Tiempo esperado de maniobras y <u>acoderamiento</u> por viaje |
| | SEATS | Asientos disponibles por <u>vía</u> je. |
| | PASWT | Peso promedio por pasajero |
| 9 | PROHT | Proporción de olas a la <u>altura I</u> en la estación J. |
| 10 | RT | Número de naves en la <u>ruta I</u> |

1. Algunas variables requieren más de 1 tarjeta para datos de entrada mientras que otras tarjetas requieren más de 1 valor.
2. El formato para todas las tarjetas es de 8F10.0 a no ser que se especifique lo contrario.

| | | |
|----|-------|---|
| 11 | HBRLN | Distancia promedio viajada a la velocidad restringida en la <u>ruta I</u> |
| 12 | CRSLN | Distancia promedio viajada a la velocidad de <u>crucero</u> en la <u>ruta I</u> |

| | | |
|----|-------|--|
| 13 | PORT | Tasas portuarias anuales por nave en la ruta 1 |
| 14 | TERMI | Cuotas anuales por las facilidades del terminal por nave en la ruta I |
| 15 | DOCIN | Cuotas anuales por acodera - miento en la ruta I |
| 16 | NUM | Número de cada clase de tripulación requerida por viaje Nota: El formato es 8I10 |
| 17 | PAVRT | Salario diario por cada tipo de tripulantes |
| 18 | CREWS | Número promedio de tripulantes requeridos por día |
| 19 | WKCST | Tarifa promedio horaria que se paga por mantenimiento me - cánico y eléctrico |
| | BRATE | Tarifa de gravámen por traba - jos de mantenimiento (\$ de - mantenimiento horas hombre) Nota: El formato es 8A 110 |
| 19 | FIXIT | Costo del material y equipo por overhaul completo |
| | HRS | Horas de mano de obra por - overhaul completo |
| | BUR | Tarifa por overhaul completo |
| | PRICE | Precio de compra por cada na - ve |
| | DELCS | Costo de entrega por nave |
| 23 | SPARE | Costo de repuestos iniciales por nave |
| 20 | EXTRO | Costo de extras de a bordo - para el equipo normal |
| | EXTMN | Costo del mantenimiento ex - tra para el equipo normal |
| | CSTMI | Costos misceláneos iniciales de la nave |
| | PAYLD | Carga útil de la nave |
| 23 | CONS | Concesión de ingresos por pa - sajeros por viaje. |
| | REVMA | Ingresos anuales por transpor - te de correo en todas las ru - tas |

| | | |
|----|-------|---|
| | ERLYM | Costos misceláneos iniciales de administración |
| | CINS | Tasa anual de seguro por nave (como una parte del precio de compra) |
| 21 | PLATE | Costo de la licencia anual para todas las naves |
| | PTAX | Impuesto anual para propiedad de cada nave |
| | DREDG | Costos anuales para mantenimiento de canales en todas las rutas |
| | GA | Costos generales y administrativos |
| | NOCHE | Número de pagos anuales sobre el tiempo prestado |
| | DP | Pagos totales al contado |
| | RATE | Tasa de préstamo. |
| | | Nota: El formato es I10, -7F10.0 |

T I P I C A S

Plataforma logística....

Grupo de

Tarjetas

| VARIABLE | DESCRIPCION |
|----------|--|
| 23 WAGE | Salario que se paga por hora a los trabajadores de la plataforma logística |

Ferry.....

| | |
|---------|--|
| PASTO | Mercado anual total de pasajeros |
| CARMA | Mercado anual total de carros |
| CARGO | Mercado anual total de carga |
| 23 CONS | Concesión de ingresos por pasajeros por viaje. |
| REVMA | Ingresos anuales por transporte de correo en todas las rutas |

REVEX Ingreso anual por varios
 CARWT Peso promedio del carro
 en libras

4.1.3.3 Valores de las Variables de Entrada.-
 Como en la sección anterior, tanto las tarjetas comunes como las típicas comprenden la información introducida en este grupo. Además las variables introducidas son dadas en 3 valores estimados preferentemente, en lugar de 1 como en la entrada de la sección previa (en consecuencia, el nombre de valores de las variables de entrada). Las tres variables son designadas: Estimado 1, estimado 2, y estimado 3. A no ser que se especifique otra cosa, los valores de la variable son introducidos por medio de formatos 3F10.0

4.1.3.3.1 C O M U N E S

Grupo de
 Tarjetas

| NUMERO | VARIABLE | DESCRIPCION |
|--------|----------|--|
| 24 | CRSPE | La velocidad de crucero a varias alturas de olas. Las alturas de las olas son dadas en piés. El <u>primer</u> estimado es dado completamente para todas las alturas de ola antes de que el próximo estimado sea referenciado. El formato es 8F10.0 |
| 25 | HBRSP | La velocidad restringida en varias rutas (Ejemplo: Rutas 1,2,3, etc.). El <u>primer</u> estimado para todas las rutas está dado completamente, antes que el próximo estimado sea referenciado. El formato es 8F10.0 |

REVEX Ingreso anual por varios
 CARWT Peso promedio del carro
 en libras

4.1.3.3 Valores de las Variables de Entrada.-
 Como en la sección anterior, tanto las tarjetas comunes como las típicas comprenden la información introducida en este grupo. Además las variables introducidas son dadas en 3 valores estimados preferentemente, en lugar de 1 como en la entrada de la sección previa (en consecuencia, el nombre de valores de las variables de entrada). Las tres variables son designadas: Estimado 1, estimado 2, y estimado 3. A no ser que se especifique otra cosa, los valores de la variable son introducidos por medio de formatos 3F10.0

4.1.3.3.1 C O M U N E S

Grupo de
 Tarjetas

| NUMERO | VARIABLE | DESCRIPCION |
|--------|----------|--|
| 24 | CRSPE | La velocidad de crucero a varias alturas de olas. - Las alturas de las olas son dadas en piés. El <u>primer</u> estimado es dado completamente para todas las alturas de ola antes de que el próximo estimado sea referenciado. El formato es 8F10.0 |
| 25 | HBRSP | La velocidad restringida en varias rutas (Ejemplo: Rutas 1, 2, 3, etc.). El <u>primer</u> estimado para todas las rutas está dado completamente, antes que el próximo estimado sea referenciado. El formato es 8F10.0 |

| | | |
|----|-------|---|
| 26 | CRSFU | Consumo de combustible en galones por hora a la velocidad de crucero |
| 27 | HBRFU | Consumo de combustible en galones por hora a la velocidad restringida. |
| 28 | CLIFE | Años de vida esperados de la nave |
| 29 | VDLE | Tiempo inactivo por viaje (Ejemplo: motores prendidos pero la nave no está en movimiento) |
| 30 | CSTMA | Costo del material de <u>man</u> tenimiento por hora de <u>ope</u> ración |
| 31 | HRSMA | Hombres hora de manteni - miento por hora de opera - ción |
| 32 | BETW | Horas entre mantenimiento completo de overhaul |
| 33 | SALVG | Valor esperado de recupera <u>ción</u> por nave |
| 34 | PRCNT | Tasa de impuesto a la renta |

4.1.3.3.2 T I P I C O S

Plataforma logística....

| | | |
|----|--------|---|
| 35 | PEOPLE | Número de pasajeros lleva - dos por viaje en el año 1 . Los valores estimado 1 son leídos antes que los de es - timado 2 y así sucesivamen - te. El formato es 8F10.0 |
| 36 | RATLS | Tasa diaria de arrendamien - to de la nave. |
| 37 | PROLS | Proporción de tiempo de la nave arrendada |
| 38 | CGOFF | Cantidad de carga transpor <u>tada</u> offshore por viaje (en libras) |

Ferry

| | | |
|----|-------|--|
| 35 | PASPR | Porcentaje de la demanda de pasajeros servidos en el año I. Los valores del estimado 1 son introducidos antes que los del estimado 2 y así sucesivamente. El formato es - 8F10.0 |
| 36 | CARPR | Porcentaje utilizado de la demanda de carros. |
| 37 | CGOPR | Porcentaje de la demanda utilizada de carga. |
| 38 | PGRAT | Tasa de crecimiento anual de la demanda de pasajeros. |
| 39 | FARE | Tarifa promedio por pasajero por viaje |
| 40 | CGRAT | Tasa de crecimiento anual de la demanda de carros de carga |
| 41 | CFRE | Tarifa promedio por tonelada de carga. |

4.1.3.4 Tarjetas de Variación de Entrada.- Una tarjeta de variación de entrada es requerida para cada etapa a través de los cálculos del modelo (Ejemplo: cada corrida).

Las tarjetas de variación de entrada son usadas para ayudar en el análisis de sensibilidad por especificación, la cual es una combinación de los estimados de los parámetros a ser usados como entrada para una corrida particular y para determinar que salida será dada. El formato es 24I2, 12X 6I2.

A no ser que se indique otra cosa los valores en la tarjeta de variación de entrada especificará cual de los valores de los parámetros de las variables de entrada serán usados en una corrida particular. En cada caso, hay tres posibilidades Por ejemplo: si K_1 es igual a uno, significa que

el número uno del conjunto de estimado de la velocidad de crucero a varias alturas de olas va a ser usado; K5=3 significa que el estimado 3 de la vida de la nave va a ser usado y así por el estilo.

Cada uno de los parámetros "K" está listado abajo con la variable afectada y su descripción.

También en el IVC, el usuario tiene la opción de especificar si los indicadores de los sucesos de operación y/o los indicadores de la capacidad de operación serán calculados, si acaso cierta salida es deseada y el método de depreciación usado.

Una descripción completa de la tarjeta es dada a continuación:

| <u>VALOR DE K</u> | <u>VARIABLE ASOCIADA</u> | <u>DESCRIPCION DE LA VARIABLE</u> |
|-------------------|--------------------------|--|
| K 1 | CRSPE | Velocidad de crucero a varias alturas de olas |
| K 2 | HBRSP | Velocidad restringida en varias ruta |
| K 3 | CRSFU | Consumo de combustible a la velocidad de curcero |
| K 4 | HBRFU | Consumo de combustible a la velocidad restringida |
| K 5 | CLIFE | Vida de la nave |
| K 6 | VDLE | Consumo de combustible mientras está <u>in</u> activo |
| K 7 | CSTMA | Costo del material en mantenimiento de rutina por hora de <u>o</u> peración |
| K 8 | HRSMA | Hombres hora en el mantenimiento de <u>rut</u> ina por hora de <u>o</u> peración |

| | | |
|------|-------|---|
| K 9 | BETW | Horas de operación entre overhauls |
| K 10 | SALVG | Valor de recuperación de la nave |
| K 11 | PRCNT | Tasas de impuesto a la renta |
| K 12 | TAOC | Costo total anual de operación. Esta es una variable la cual puede ser interpretada en más de 1 significado: K12=1 implica que el valor para el costo total de operación anual usado en el modelo de flujo de caja, es usado en los cálculos de los de los indicadores del Éxito de operación K12=2 implica que el pago anual de la deuda será sumado al previamente calculado TAOC K12=3 implica que tanto el pago de la deuda anual y el impuesto a la renta para ese año particular serán adicionados al original TAOC |
| K 13 | | Carga útil (sí o no) incluye el peso del pasajero K13=0, implica que sí K13=1, implica que no |
| K 14 | PASPR | Proporción de pasajeros llevados en el año N |
| K 15 | CARPR | Proporción de carros transportados en el año N |
| K 16 | CGOPR | Proporción de carga transportada en el año N |
| K 17 | PGRST | Tasa de crecimiento de la demanda de pasajeros |

| | | |
|------|--------|--|
| K 18 | FARE | Tarifa promedio por pasajeros por viaje. |
| K 19 | CGRAT | Tasa de crecimiento de la demanda de carga |
| K 20 | CFRE | Tarifa promedio de carga - por tonelada por viaje |
| K 21 | PEOPL | Número de personal de la - plataforma offshore llevada por viaje en el año N |
| K 22 | RATLS | Tasa diaria de arrendamiento de la nave |
| K 23 | PPROLS | Proporción de tiempo que - la nave es alquilada |
| K 24 | CGOFF | Cantidad de carga transportada (offshore) por viaje |

Nota: Los valores de los parámetros K14 - hasta hasta el K20 se aplican solo en las corridas al tipo 0 (Ejemplo: ferry), mientras que los valores de los parámetros K21 hasta K24 se aplican sólo en las corridas al tipo 1 (Ejemplo: Plataforma logística OFFSHORE) así si TYPE=0, las variables K21 K22, K23, K24 no serán jamás referidas en ninguna - parte en el programa, de manera que si existe o no algún valor asignado a ellos en el IVC, no tienen - influencia en la salida del programa.

El valor K se la sección de las tarjetas - de variación de entrada continúan con formato 2412, de manera que los valores de los parámetros son introducidos en las columnas 2,4,6,8,.....46 y 48

| <u>Variable</u> | <u>Valores y descripción</u> |
|-----------------|--|
| <u>Nombre</u> | |
| DEPMT | 1... Depreciación en línea recta |
| | 2... Depreciación en saldo decli- nante doble |
| | 3... Depreciación de los dígitos de la suma de los años |

CONNP CONNP=1 (Impresos) 0... Los valores de las constantes de entrada no serán impresos. Los valores intermedios de salida, IOSI=1... Los valores serán impresos
 de entrada), VARNP =1 (Impresos) 0... Los valores de las variables de sucesos de operación los indicadores de la capacidad de entrada no serán impresos
 INTOP 1... Los valores serán impresos
 0... Los cálculos intermedios no serán impresos
 1... Los cálculos serán impresos
 IOSI 0... Los Indicadores del Exito de Operación no serán calculados ni impresos
 1... Serán calculados e impresos los indicadores
 IOCI 0... Los Indicadores de la Capacidad de operación no serán calculados ni impresos en esta corrida
 1... Serán calculados e impresos cuando menos una sección.

Variable
 Nombre

Si IOCI = 1, la siguiente tarjeta será indicador de capacidad de operación-tarjeta de variación de entrada (Ejemplo: IVCOCI)

Nota: Si IOCI = 0 y no siguen más corridas, ésta será la última tarjeta en el programa.

Los últimos 6 valores de las variables serán introducidas en las columnas 62, 64, 66, 68, 70, y 72 en un formato 6I2

Ejemplo de IVC ...

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 2 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|

Esta tarjeta indica que K1 = 1, K2 = 2, K3 = 1, y K24=2. Esto indica también que DEPMT = 2 (Depreciación del saldo declinante doble)

CONNP=1 (Imprime los valores constantes de entrada), VARNP =1 (Imprime los valores variables de entrada), INTOP=0 (no imprime los valores intermedios de salida), IOSI =0 (No calcula los indicadores de los sucesos de operación), y el IOCI=1 (Calcula los indicadores de la capacidad de operación).

4.1.3.5 Indicadores de la capacidad de operación
Tarjetas de la variación de entrada (IVCOCI).

Esta tarjeta especifica cual sección de los indicadores de la capacidad de operación será calculada y usada sólo si IOCI=1 en la tarjeta de variación de entrada.

La primera vez cualquier sección es llamada, necesita ser acompañada por alguna entrada adicional. Esto es descrito en la discusión del sexto grupo de tarjetas. Una descripción detallada del grupo de tarjetas tipo cinco continúa. El formato es 6I2. Cada variable es 0 o 1 (Ejemplo: 0 implica que la sección no será calculada; 1 implica que será calculada)

| <u>Variable</u> | <u>Descripción</u> |
|-----------------|---|
| Nombre | |
| IFUEL | Sección de combustible (Ejemplo: autonomía de la nave cuando la cantidad normal de combustible es transportada) |
| IPASS | Sección de pasajeros (Ejemplo: peso total de pasajeros transportados cuando la sección de los pasajeros va llena) |
| IGARG | Sección de la carga (Ejemplo: Peso útil transportable cuando la cantidad de combustible es normal y la sección de pasajeros está llena) |
| IRIDE | Sección de la calidad de la travesía (Ejemplo: Proporción de viajes |

hechos durante el año, los cuales fueren insatisfactorios)

IWATE Sección de la profundidad del agua (Ejemplo: Márgen de seguridad de la profundidad del agua a lo largo de la ruta, mientras viaja a la velocidad restringida)

INOIS Sección de nivel de ruido: (Ejemplo: el nivel de ruido es excesivo en el área de pasajeros, que se nota por una relación mayor que uno)

Ejemplo: IVCOCI

1 1 0 0 1 1

Esta tarjeta indica que las secciones de carga y de calidad de la travesía no serán calculadas (y que las otras cuatro secciones serán calculadas)

4.1.3.6 Entrada de los valores de la capacidad de operación.- Esta sección está referida solamente si el valor de IOCI = 1 (En la tarjeta de variación de entrada) y si ésta es la primera vez para una sección como mínimo de la tarjeta IVCOCI a ser llamada. Si ambas condiciones son encontradas, entonces este grupo de tarjetas es necesario, de otra manera es omitida.

Este grupo de tarjetas tiene una sección para cada una de las seis secciones de los indicadores de la capacidad de operación.

4.1.3.6.1

| <u>Sección OCI</u> | <u>Variable</u> | <u>Descripción</u> |
|--------------------|-----------------|---|
| Combustible | BEFOR | Número de viajes planeados antes de recargar combustible. Factor de seguridad de combustible. Uno más la |

GLOAD

Calidad de la travesía (en cargas de gravedad) para la nave en cuetión a varias alturas de olas. Los valores son introducidos por altura de olas (en etapas de 1 pie) para incrementos de 5 nudos (comenzando en 15 nudos) para velocidades que pueden ser alcanzadas por las naves. En la primera tarjeta de datos GLOAD en el ejemplo de abajo en 1 pie de olas y a 15 nudos, un 0,05 de promedio gload es esperado para los pasajeros en la nave. Esto es, cada tarjeta es una altura de ola, mientras que cada número de la tarjeta representa una velocidad diferente.

4.1.3.6.5

Profundidad del agua

WATID

La profundidad del agua requerida, mientras la nave está inactiva.

WATMA

La profundidad del agua requerida, mientras la nave opera.

WATRS

La profundidad del agua requerida mientras opera a la velocidad del cruce ro.

WATTE

La mínima profundidad del agua en terminales

| | |
|-------|---|
| WATHB | La mínima profund <u>id</u> ad del agua en p - puertos |
| WATRT | La mínima profund <u>id</u> ad del agua a lo - largo de la ruta |
| WATLO | La mínima profund <u>id</u> ad del agua cuando está cargada |

4.1.3.6.6

Ruido

| | |
|-------|--|
| OKNSE | Máximo nivel acepta <u>ble</u> de ruido en la sección de pasaje - ros. |
| OKNS | Máximo nivel acepta <u>ble</u> de ruido en la cubierta |
| OKN | Máximo nivel acepta <u>ble</u> de ruido en la sala de máquinas |
| PASNS | Nivel de ruido para la nave en el área de pasajeros |
| DCKNS | Nivel de ruido para la nave en la cubier <u>ta</u> |
| ENGNS | Nivel de ruido para la nave en la sección de máquina |

Cada sección OCI tiene una tarjeta de entrada, excepto la sección Calidad de la Travesía. También, cada tarjeta de entrada tiene un formato 8F10.0, Excepto GLOAD en la sección Calidad de la travesía : - (GLOAD tiene un formato 10F8.0)

Ejemplo de las tarjetas OCI de entrada

Supóngase que en la sección OCI está siendo - referenciada por primera vez en todas las secciones que es requerida.

Supóngase que la sección OCI está siendo referenciada por primera vez en todas las secciones que es requerida. Esto es, IVCOCI (Grupo de Tarjetas #5) es como sigue:

1 1 1 1 1 1

1. Al leer las secciones de la máquina de escribir, se debe tener en cuenta que las secciones sobre control de la máquina de escribir y de la máquina de escribir.

2. El control de la máquina de escribir, se debe tener en cuenta que las secciones sobre control de la máquina de escribir y de la máquina de escribir.

3. El control de la máquina de escribir, se debe tener en cuenta que las secciones sobre control de la máquina de escribir y de la máquina de escribir.

4. El control de la máquina de escribir, se debe tener en cuenta que las secciones sobre control de la máquina de escribir y de la máquina de escribir.

5. El control de la máquina de escribir, se debe tener en cuenta que las secciones sobre control de la máquina de escribir y de la máquina de escribir.

6. El control de la máquina de escribir, se debe tener en cuenta que las secciones sobre control de la máquina de escribir y de la máquina de escribir.

CARACTERÍSTICAS
CAPACIDAD
PARTES

REQUISITOS
MANTENIMIENTO
PARTES REEMPLAZABLES
REQUISITOS DE USO

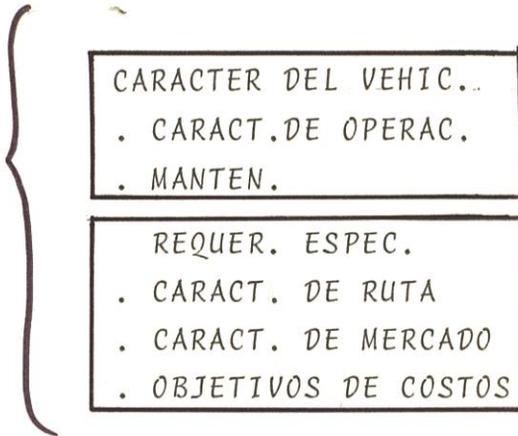
4.1.3.7 Procedimiento General

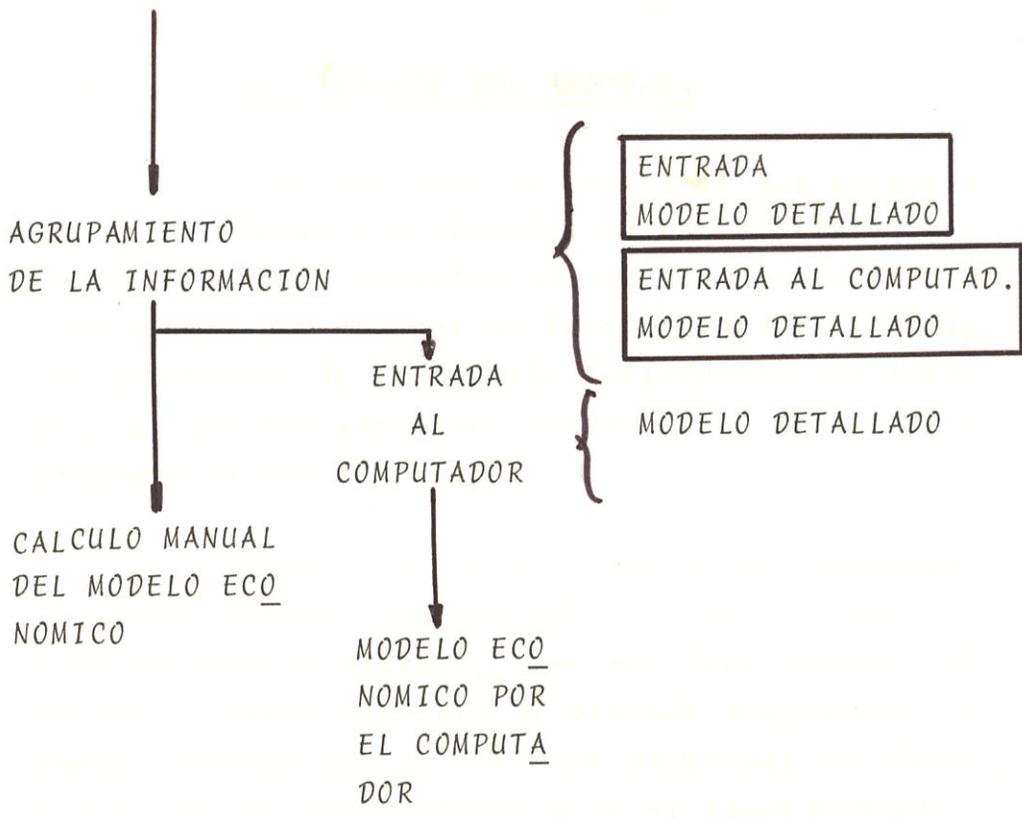
Las etapas en las que se consigue la información en el modelo económico, están resumidas de la siguiente forma:

1. Utilizando las formas de información recibidas, se obtienen los datos necesarios sobre características del vehículo y requerimientos especiales.
2. Utilizando esta información agrupada, arreglamos la entrada en una manera lógica para introducirla en el modelo.
3. Introducidos los valores de entrada en el modelo que usa el computador necesitamos observar ciertas reglas. Estas son (Como se mencionó previamente) similares en orden y contenido a la información agrupada en la etapa 2

Después que hemos realizado todas estas etapas, los cálculos del modelo pueden ser hechos

FORMAS DE
INFORMACION
OBTENIDA





4.1.4. EXPLICACION DEL PROGRAMA

Este conjunto de programas que componen todos los cálculos realizados en los distintos ejemplos que aquí se detallan, fueron agrupados de esta manera por razones de la capacidad de memoria del computador de la Escuela Politécnica del Litoral, ya que fue imposible "introducir" todo este programa en uno solo.

Tampoco se lo ha dividido en secciones que vayan acordes con los cálculos que se realizan como se hubiera deseado, sino más bien tratando de ocupar la mayor cantidad de memoria disponible, tenemos entonces que si bien los programas no obedecen a una secuencia lógica y en el sentido mismo de la programación, se ciñen en cambio a las condiciones de memoria de la computadora.

4.1.4.1 Programa JFD01

El primer programa el JFD01, solamente lee los datos de las variables a ser empleadas y que son denominadas constantes, lee los siguientes grupos de tarjetas.

Valores preliminares de entrada (TYPE, NORUN)

Valores constantes de entrada los cuales a su vez son de dos clases de acuerdo al tipo de análisis comunes y típicos. Los comunes son: NCRAF, NRT, NOYRS, OPWKS, OPDYS, CRAFT, CANEN, CANVI, CANIC, CWH, SURPL, XMANN, SEATS, PASWT, HRS - PROHT, RT, HBRLN, CRSLN, PORT, TERMI, DOCIN, NUM, - PAYRT, CREWS, WKCST, BRATE, FIXIT, BUR, FULLO, DCK FLOTE, OILCS, AOIL, PRICE, DELCS, SPARE, EXTRO, DP EXTMN, CSTMI, PAYLD, ERLYM, CINS, PLATE, PTAX, GA NOCHE, RATE, WAGE, si es una plataforma logística; PASTO, CARMA, CARGO, CONS, REVMA, REVEX, CARWT, pa
ra el caso de ferry.

Valores variables de entrada los cuales tienen tres valores para cada dato que corresponden - respectivamente a los estimados 1, 2, y 3; el usuario puede escoger entre los tres el que más le satisfaga sus requerimientos.

4.1.4.2 Programa JFD02

El segundo programa prosigue con la lectura de datos, los cuales son especificados a continuación.

Tarjetas de variación de entrada.- Sirven para ayudar en la sensibilidad del programa y cada valor es usado en cada corrida.

En cada caso sólo hay tres posibilidades así tenemos por ejemplo que $K5=3$, implica que el estimado # 3 de la vida de la nave va a ser usado.

Las tarjetas de la variación de entrada van desde K4 hasta K24, es de recalcar que los valores de los parámetros desde K14 hasta K20 sólo se aplican al tipo ferry mientras que los parámetros K21 hasta K24 se aplican al tipo de plataforma logística.

A continuación tenemos las variables:

DEPMT, método de Depreciación usado

CONN, impresión o no de los valores Constantes de Entrada

VARNP, impresión o no de los Valores Variables de Entrada

INTOP, impresión o no de la Salida Intermedia

IOSI, cálculo e impresión de los Indicadores del Exito de la Operación

IOCI, cálculo e impresión de los Indicadores de la Capacidad de Operación

Una vez terminado de leer el último dato de este programa correspondiente a IOCI, empieza la impresión del programa.

CREWS

Mantenimiento, tenemos aquí,

WKCST

BRATE

FIXIT

HRS

BUR

Termina este programa dando inicio al siguiente

4.1.4.4 Programa JFD04

Las subsecciones a ser impresas aquí son:

Combustible, teniendo la impresión de:

FULLO

OILCS

FLOTE

DCK

AOIL

Nave y Administración donde registramos:

PRICE

DELCS

SPARE

EXTRO

EXTMN

CSTMI

ERLYM

PAYLD

CINS

PLATE

PTAX

DREDG

GA

Pago sobre préstamos, que anota lo siguiente:

NOCHE
DP
RATE
WAGE (si es plataforma logística)

Ferry, completa este programa:

PASTO
CARMA
CARGO
CONS
REVMA
REVEX
CARWT

También culminamos aquí la sección denominada:

Valores constantes de Entrada

4.1.4.5 Programa JFD05

La sección que sigue puede ser calculada cuando VARNP=1, se denomina:

Valores de las variables de Entrada, y se registran:

CRSPE
HBRSP
CRSFU
HBRFU
VDLE
CLIFE
SALVG
BETW

4.1.4.6 Programa JFD06

La impresión continúa con:

CSTMA
HRSMA
PRCNT
PEOPL (Plataforma logística)
RATLS (" ")
PROLS (" ")
CGOFF (" ")

PASPR DE VIAJE PLANEADOS POR AÑO EN
LA RUTA 7
CARPR TACION, J. cuyo contenido abarca
CGOPR en la sentencia 1003
PGRAT PLANIADO DE VIAJES POR AÑO EN
FARE EN LA SENTENCIA 1197
CGRAT TACION PLANIADA POR AÑO EN LA SENTENCIA
CFRE que culmina en la sentencia

4.1.4.7 Programa JFD07

Este programa solamente efectúa cálculos que están en el orden que a continuación se indica:

... NUMERO TOTAL DE VIAJES DIARIOS EN CADA ESTACION; el cual va desde el primer DO hasta la sentencia 10

... NUMERO TOTAL DE VIAJES PLANEADOS POR AÑO EN CADA ESTACION, que termina en la sentencia 25

... NUMERO TOTAL DE VIAJES PLANEADOS POR AÑO, que finaliza en la sentencia 30.

... PROPORCION DE VIAJES CANCELADOS (EN CADA ESTACION) DEBIDO A LA ALTURA DE LAS OLAS, que concluye en la sentencia 18

... PROPORCION DE VIAJES PLANEADOS CANCELADOS EN CADA ESTACION, que acaba en la sentencia 35

... TOTAL ESPERADO DE CANCELACIONES POR AÑO, cuyo fin es la sentencia 45

... NUMERO ESPERADO DE VIAJES POR AÑO, que es la diferencia entre el número total de viajes planeados por año y el total esperado de cancelaciones por año. $EXPTR = TPLAN - TOTCA$

... PROPORCION DE VIAJES HECHO EN CADA ESTACION, que culmina en la sentencia 55

... NUMERO ESPERADO DE DIAS DE OPERACION POR AÑO, que llega hasta la sentencia 50

... VELOCIDAD PROMEDIO DE CRUCERO EN CADA ESTACION, que termina en la sentencia 60

... VELOCIDAD PROMEDIO DE CRUCERO TOTAL, que acaba en la sentencia 65

... NUMERO DE VIAJE PLANEADOS POR AÑO EN LA RUTA I EN LA ESTACION J, cuyo contenido abarca tres DO hasta finalizar en la sentencia 1003

... NUMERO PLANEADO DE VIAJES POR AÑO EN LA RUTA I que acaba en la sentencia 1005

... DISTANCIA PLANEADA POR AÑO A LA VELOCIDAD RESTRINDGIDA, que culmina en la sentencia - 1006

... DISTANCIA PROMEDIO POR VIAJE A LA VELOCIDAD RESTRINGIDA, que resulta de la división - entre la distancia planeada por año a la velocidad restringida y el número total de viajes planeado por año.

... VELOCIDAD PROMEDIO RESTRINGIDA, cuya finalización es una sentencia posterior a la 70

... DISTANCIA PLANEADA POR AÑO A LA VELOCIDAD DE CRUCERO, que termina en la sentencia 80

... DISTANCIA PROMEDIO POR VIAJE A LA VELOCIDAD DE CRUCERO, que se obtiene dividiendo la distancia planeada por año a la velocidad de crucero para el número total de viajes planeados por año. $FLY = XMICR / TPLAN$

... DISTANCIA PROMEDIO POR VIAJE, es el resultado obtenido de la adición entre la distancia promedio por viaje a la velocidad restringida y distancia promedio por viaje a la velocidad de crucero $DISTP = CREEP + FLY$

... TIEMPO ESPERADO DE LA TRAVESIA POR VIAJE, se lo obtiene sumando el cuociente de la Distancia promedio por viaje a la velocidad restringida dividido para la velocidad promedio restringida más el cuociente de la Distancia promedio por viaje a la velocidad de crucero dividido para la velocidad promedio de crucero total.

$EXTVP = (CREEP / SLOW + (FLY / CRUIS))$

... TIEMPO ESPERADO DE OPERACION POR VIAJE, es el resultado de la suma de tiempo esperado de la travesía por viaje más el tiempo inactivo -

por viaje más tiempo esperado de maniobras y acoderado por viajes

$$\text{EXPTP} = \text{EXTVP} + \text{VDLE} (K6) + \text{XMANN}$$

...TIEMPO TOTAL ESPERADO POR VIAJE, es el total de la suma entre Tiempo esperado de la travesía por viaje más tiempo de servicios misceláneos por viaje más Tiempo esperado de maniobra y acoderamiento por viaje $\text{TIME} = \text{EXTVP} + \text{SURPL} + \text{XMANN}$

...NUMERO ESPERADO DE HORAS DE OPERACION POR DIA, se lo calcula multiplicando el Tiempo esperado de operación por viaje por el cociente entre el número esperado de viajes por año y el número de días de operación esperados por año $\text{HOURS} = \text{EXPTP} \times (\text{EXPTR} / \text{EOPYD})$

...NUMERO ESPERADO DE HORAS DE OPERACION POR AÑO, es el producto del número esperado de horas de operación por día por el número esperado de días de operación por año por el número de naves $\text{VRHRS} = \text{HOURS} \times \text{EOPDY} \times \text{XCRAF}$

Los cálculos que siguen a continuación están relacionados con los METODOS DE DEPRECIACION usados en el Flujo de Caja después de Impuestos.

Lo primero que se calcula es la obtención del costo real de la nave y luego preguntamos qué método de depreciación se va a emplear. Si es el Línea Recta, empieza a partir de la sentencia 78 terminando en la 79, si es el del Saldo Declinante Doble, empieza en la sentencia 81 y termina en la 83, y si fuera el de la Suma de los Dígitos de los Años, éste comienza en la 82 y finaliza en la 84.

A partir de aquí comienza otra sección, la que trata sobre el costo del Combustible y del Aceite, en la cual se obtienen:

El combustible usado por viaje:
 FUEL
... Costo anual del combustible
 ANFUE , y

... Costo anual del aceite: ANOIL

La sección que viene se refiere a los Costos de mantenimiento, la cual tiene subsecciones tales como:

Mantenimiento de Rutina e Inesperado, donde se calculan:

... Costo anual del material de mantenimiento, AMANM

... Costo anual de mano de obra de mantenimiento, AMANP

... Costo anual de gravámenes, BURDE

... Costos totales anuales de mantenimiento de rutina e inesperado, AMAIN. Termina aquí esta sub-sección y comienza la otra que denominamos:

Mantenimiento Periódico en Overhaul Total o Completo, en la que calculamos:

... Número esperado de overhaul por año, OVRHA

... Costo de material y equipo en los overhauls completos, JOB

... Costo anual de mano de obra en los overhaul completos, PAY

... Costo anual de gravámenes en los overhaul completos, ABUR

... Costo total anual de mantenimiento en los overhauls completos TOTWK

... Costo total anual de mantenimiento, TOTMA

4.1.4.8 Programa JFD08

Continuaremos haciendo cálculo y empezaremos con la sección:

Costo de la Tripulación, la cual tiene 2 subsecciones:

... Costo por tripulante por día, que empieza inicializando a CRWCS = 0, hasta terminar en la sentencia 95, y el

... Costo anual de la Tripulación, ANCRE

minando su cálculo en la sentencia 165

- ... Transporte de carro y carga REVCA
- ... Ingresos anuales misceláneos, EXTRE
- ... Ingresos total anual, REVNU

De aquí calculamos el Modelo de Flujo de Caja en el caso que TYPE sea igual a 1

Si TYPE no es igual a 1, entonces - el programa continúa en la sentencia 174 donde - procedemos a calcular el

- ... Costo total anual de arrendamiento, REVOP

4.1.4.9 Programa JFD09

Empezamos con el modelo de Flujo de Caja, terminado como primera subsección la correspondiente a:

- ... Interés pagado, PDINT, cuyo cálculo abarca hasta antes de la sentencia 187

- ... Deuda al principio del año $n+1$, PRIN, que culmina en la sentencia 187

- ... Pago anual sobre carga, CHECK, terminando su cálculo en la sentencia 189

Luego tenemos una interrogante de - acuerdo a la clase de operación, si es cero trata sobre la operación comercial de Ferry, seguimos en la sentencia 171, si es uno se refiere a - la operación de una plataforma logística de petróleo (OFFSHORE), continuamos en la sentencia - 181, y si es mayor a uno nos trasladamos a la - sentencia 200, donde finaliza el programa ya que sólo analiza estos 2 tipos de operaciones.

Entonces de acuerdo al programa, - continuamos en la sentencia 171, donde comen- mos a calcular los:

- ... Costos corrientes de operación OPCST, finalizando en la sentencia 7007

- ... Flujo de Caja antes de impuestos, que culmina en la sentencia 183

Se continúa luego ya sea para Fe-

erry o Plataforma logística en la sentencia 191, que trata sobre: 4.10 Programa JFD10

.....Deducciones del impuesto a la renta, donde se averiguan las deducciones a hacerse, de acuerdo a los ingresos. Todos estos cálculos los finalizamos en la sentencia 3200.

... Flujo de Caja después de Impuestos CSHAT, que termina en la sentencia 7510.

Nos saltamos a la sentencia 202, ya que la sentencia 200 como fue analizada anteriormente trata sólo para tipos incorrectos de programa (mayores que 1), con lo que finaliza el programa llamando al PROGRAMA JFD 16.

En la sentencia 202, empezamos la impresión del Flujo de Caja ya sea para la operación de la Plataforma logística de petróleo, o para la operación del ferry.

En el primer caso tenemos que la sentencia 204 imprime el título para el:

Modelo de Flujo de Caja para la Compañía logística de operación (OFFSHORE) y continúa luego en la sentencia 220, ya que las sentencias 205 y 210, se refieren a la impresión del modelo de Flujo de Caja para operaciones del ferry.

Este modelo de Flujo de Caja después de impuestos, está compuesto de las siguientes variables: I (Año), CSHBT (Flujo de caja antes de impuestos), REVNU (Renta entrante), OPCST (costos corrientes de operación), CHECK (Interés pagado), DEPRE (costo de depreciación), TAXBL (Impuesto a la Renta), TXS (Flujo de caja para impuestos), y CSHAT (Flujo de caja después de impuestos).

4. Tenemos a continuación el significado de los asteriscos y el método de depreciación con la impresión de variables que comenzó con el programa anterior.

ción usado

4.1.4.10 Programa JFD10

Empezamos el cálculo con la sección que trata sobre:

La Tasa de Retorno después de impuestos, XINT, donde de acuerdo al valor de SUMX vemos o no, si hay tasa de retorno, ya que en caso de ser negativo, no habría Tasa de Retorno.

El valor de la tasa de retorno se lo imprime en la sentencia 1161. Continuamos luego con la salida intermedia, y, de acuerdo al valor de INTOP, se lo imprime si es 1, en caso contrario, obviaremos este paso llamando al programa ...JFD12

Salida INTERMEDIA

Aquí se alcanzan a imprimir las siguientes variables:

TRVPR

TOTPL

PROCA

CANCE

TPLAN

BOAT

BTRIP

AVGCS

CRUIS

TRICK

TOTCA

EXTPR

EOPDY

CREEP

FLY

EXTVP

EXTPT

4.1.4.11 Programa JFD11

Practicamente este programa continua con la impresión de variables que comenzó con el programa anterior.

Las variables escritas por éste son las siguientes:

DISTP

SLOW

XMICR

XMIRS

TIME

HOURS

VRHS

A continuación tenemos la sección relativa al:

... COSTO DE COMBUSTIBLE Y ACEITE, en la que se imprimen las siguientes variables:

FUEL

ANFUE

ANOIL

... Luego viene la sección:

COSTO DE MANTENIMIENTO, con la subsección:

... MANTENIMIENTO DE RUTINA E INESPERADO, donde se escriben:

AMANM

AMANP

BURDE

AMAIN

La otra subsección es:

... MANTENIMIENTO PERIODICO EN OVERHAULS, registrándose lo siguiente:

OVRHA

JOB

PAY

ABUR

TOTWK

TOTMA

La siguiente subsección es:

... COSTO DE MANTENIMIENTO, siendo las variables impresas las siguientes:

CRWCS *Costo del Exito de la Operación*

ANCRE *Costo por pasajero en toneladas a cal-*

La última subsección se refiere a:

... COSTO DE LA NAVE Y ADMINISTRACION, que
consta de las siguientes variables:

FIRST *Proporción de pasajeros*

CGRP *Costo*

ALL *pasajeros*

AINS

ANPOR

XLESE

ONITE

MISCE

LOAN

Luego viene un desglose de los ingresos posibles, imprimiéndose las variables:

PASMK *Carga transportada*

PSG *Costo por Milla Pasajero (Compo-*

REVPA

EMAR

CARAG

REVCA *Peso de Pasajeros, calculando*

REVNU *Costo por tonelada milla (compo-*

4.1.4.12 Programa JFD12

Este programa abarca algunas secciones siendo la primera, la que trata sobre los Indicadores de los Exitos de Operación, IOSI.

Si IOSI es igual a 1, se calculan e imprimen los Indicadores de los Exitos de Operación, en caso contrario obviamos este paso y llegamos a la sentencia 9905

En el caso que IOSI sea igual a 1, pasamos a efectuar los cálculos, preguntándonos entonces si se trata de una Operación Comercial de Ferry (TYPE es igual a 0), o de plataforma logística (OFF SHORE), en este caso TYPE es igual a 1.

Indicadores del Éxito de la Operación

Para el primer caso, empezamos a calcular:

CSTPP, Costo por milla pasajero

CSTPS, costo por milla asiento

PSLDO, proporción de pasajeros cargados

PSLOA, pasajeros cargados

Luego preguntamos si se incluye o no el peso de los pasajeros, si K13 es igual a 1 lo incluimos, tenemos por último

CSTPT costo por milla tonelada

Luego pasamos a imprimir desde la sentencia 4010, si TYPE hubiera sido 1, estaríamos en la sentencia 4005, donde empezamos a calcular:

OFFPA, pasajeros transportados

CGTOT, carga transportada

CTPPM, costo por Milla Pasajero (Compañía de Arrendamiento)

Averiguamos como en el caso anterior si se incluye o no el Peso de Pasajeros, calculando luego:

CTPTM, costo por toneladas milla (compañía de Arrendamiento) y

CTPSM, costo por milla asiento (Compañía de Arrendamiento)

A continuación empieza la impresión de los cálculos ya efectuados empezando en la sentencia 4010

Si se trata de la Operación Comercial - del Ferry proseguimos en el orden normal, en caso de la Plataforma Logística de Petróleo, nos saltamos hasta la sentencia 4030 donde se imprimen los cálculos correspondientes.

También hay otras variables que se imprimen y son las siguientes:

CSTPP, costo por milla - pasajero

CSTPS, costo por milla - asiento

PSLDP, proporción de pasajeros cargados

PSLOA, pasajeros cargados
CSTPT, costo milla tonelada

Concluimos la sección que trata sobre los indicadores de los Exitos de Operación para de inmediato comenzar con los indicadores de la Capacidad de operación.

Indicadores de la Capacidad de Operación

La sentencia 9905 marca el inicio de esta sección nos preguntamos primero si la calculamos e imprimimos o no. En caso que la respuesta sea negativa llamamos Programa JFD.16 (Ultimo Programa) que tiene que ver con la finalización de los cálculos a realizar. En caso contrario leemos las subsecciones a calcularse: Combustible (IFUEL); Pasajeros (IPASS) Carga (ICARC); Calidad de la travesía (IRIDE), Profundidad del agua (IWATE) y nivel de ruido (INOIS)

Estas tarjetas son referidas como las IVCCAP, ya que proporcionan al usuario del programa la opción de decidir si es que alguna sección particular de los Indicadores de la Capacidad de Operación (OCI) sea incluida. Si se desea que alguna sección sea incluida se introducen unas tarjetas en el lugar apropiado del grupo IVCCAP si no se desea se pone un 0 en la columna que le corresponde.

Por ejemplo: si queremos que la sección relacionada con los pasajeros no sea calculada ni impresa, pero la sección relacionada con el combustible sí, se pone la tarjeta de los Indicadores de la Capacidad de Operación un 1 en la columna 2 y un 0 en la columna 4.

Una vez hecha esta aclaración continuamos con la descripción del programa, analizando la subsección que corresponde al:

... Combustible, Para que sea calculada, IFUEL tiene que ser igual a 1, caso contrario pasamos a la otra subsección IPASS

Como IFUEL es igual a 1, hacemos que IREAD (1) sea igual a 1 también, y leemos los datos correspondientes a esta sección

Las variables a leerse son:

BEFOR, viajes planeados antes de recargar combustible

FULMA, máximo combustible llevado (galones)

FULWT, peso por galón

FSF, factor de seguridad

Con estas variables de entrada calculamos las siguientes, y las imprimimos

FULAM, cantidad normal de combustible llevado

FULW, peso normal de combustible llevado

RGENO, autonomía con carga normal de combustible.

FLWTM, peso máximo de combustible llevado

RGEMA, autonomía con máxima carga de combustible

TRPSB, número promedio de viajes con máximas recargas de combustible

FLWT, peso mínimo de combustible para 1 - viaje

Esta subsección finaliza en la sentencia 5054, para inmediatamente empezar a calcular e imprimir la subsección de pasajeros.

... Pasajeros

Con la sentencia 5003 damos inicio a la subsección Pasajeros la cual puede o no ser calculada, de acuerdo al valor de IPASS

Si IPASS es igual a 1 necesitamos que IREAD (2) sea también igual a 1 para poder leer los datos de entrada.

SEATM, máxima capacidad de pasajeros

Este dato junto con los ya conocidos:

SEATS, capacidad normal de asiento, y

PASWT, peso promedio de pasajeros

Sirven para proporcionarnos las respuestas -

de salida, las cuales son:
TOTPW, peso total de pasajeros, número normal de asientos

TPWTM, peso total de pasajeros, número total de asientos.

Termina esta subsección, incluida la impresión, en la sentencia 5057, luego de lo cual llamamos al siguiente programa.

4.1.4.13 Programa JFD13

... Carros / Carga

A continuación tenemos el cálculo de la subsección CARROS/ CARGA, en vista de que los cálculos posteriores van a necesitar dos variables que fueron calculadas en la subsección combustible. Las variables son: FULAM y FULW

Si la subsección de carros/carga, no va a ser calculada pasamos a la siguiente subsección, calidad de la Travesía.

En caso que sea afirmativo el cálculo IGARG tiene que ser igual a 1 y al igual que antes hacemos a IREAD (3) igual a 1, con lo cual procedemos a leer los datos de entrada:

AVGCR, peso promedio por tripulante

EXOBW, peso del equipo extra a bordo

CARCA, máxima capacidad de carros (tamaño normal)

GROSS, peso bruto de la nave vacía, equipo standard

GRSMA, máximo peso bruto de la capacidad de la nave

Un dato conocido y que no es leído es el relativo al peso de los carros:

CARWT, peso promedio de los carros

Luego vemos si IREAD (1) es menor que 1 (No fue calculada la subsección combustible) 0 es igual a 1 (Fue calculada)

En caso que no haya sido calculada, nos saltamos a la sentencia 5086, donde se explica la necesidad de que previamente sea calculada la subsección combustible.

Suponiendo que si fue desarrollada esta subsección, empezamos a hacer los cálculos, luego de los cuales se obtienen las variables siguientes:

- WTCRE, peso total de la tripulación y -
pertrechos
- WTPLD, peso útil para transporte y com-
bustible
- WTCGE, peso útil para transporte con -
carga normal de combustible
- WTCRC, peso útil para transporte con -
combustible normal, y lleno de -
pasajeros
- CARMX, peso de la capacidad de carros,
combustible normal, y lleno de -
pasajeros
- CCR, relación de la capacidad de car-
ros.

Esta última variable (CCR), si es mayor que 1, podemos meter más carga; menor que 1, ya no puede llenarse el área para carros; si es igual a 1, que ya no puede llevar más carga, si la capacidad carro/carga está llena

CGCAP, peso de la capacidad de carga/ca-
rro / pasajeros lleno.

Termina esta subsección en la sentencia
5087

4.1.4.14 Programa JFD14

... Calidad de la Travesía

La cuarta subsección de los indicado-
res de la capacidad de operación es la que se re-
fiere a la Calidad de la Travesía.

Empezamos leyendo los datos aumentando

a la variable IREAD en 1 unidad. Las variables a ser leídas son:

RIDE, calidad aceptable de la travesía
GLOAD, calidad de la travesía (En cargas de gravedad)

Otro dato que no es leído y es utilizado es:

CWH, cancelación por altura de ola.

En los cálculos que se efectúan hay que efectuar 3 decisiones:

- a) Si CRUIS es mayor o igual que 70 nudos vamos a la sentencia 5031, en caso contrario continuamos incrementando el valor de CSAVG
- b) Esta decisión versa sobre si GLOAD es mayor o igual que RIDE (0,25), y trata si la travesía se hará con satisfactorio confort o no, y en el tiempo
- c) Si RC es mayor o igual que 0, 0 significa que los viajes serán hechos en el tiempo permitido y con satisfactorio confort.

El próximo paso a efectuar, es la impresión de las variables calculadas:

UNSAT, proporción de viajes insatisfactorios

EUNSA, número esperado de viajes insatisfactorios

TOTUS, viajes totales insatisfactorios anuales

PRUST, proporción de viajes insatisfactorios anuales.

4.1.4.15 Programa JFD15

En este programa calculamos las dos

últimas subsecciones de los indicadores de la capacidad de Operación: profundidad del agua y nivel de ruido.

...Profundidad del Agua

En lo que respecta a Profundidad del agua, esta es o no calculada dependiendo del valor de IWATE, cuando es igual a 1, hacemos que IREAD sea igual a 1 y leemos las siguientes variables:

WATID, profundidad del agua requerida cuando está inactivo

WATMA, profundidad del agua requerida en la travesía

WATRS, profundidad del agua a la velocidad restringida

WATCR, profundidad de agua a la velocidad de crucero

WATTE, mínima profundidad requerida en terminales

WATHB, mínima profundidad requerida - en puertos

WATRT, mínima profundidad del agua a lo largo de la ruta

WATLO, profundidad del agua requerida cargando - descargando

Efectuando las correspondientes operaciones entre los aspectos físicos que se tienen y los requerimientos de la nave que obtenemos las siguientes variables

WDSMI, margen de seguridad de profundidad del agua en inactividad

WDSMM, margen de seguridad de profundidad del agua en travesía

WDSMR, margen de seguridad de profundidad del agua en velocidad restringida

WDSMC, margen de seguridad de profundidad del agua a velocidad de crucero.

4.1.5 WDSML, margen de seguridad de la profundidad del agua cargando y descargando.

...Ruido

Por último tenemos la subsección RUIDO, lo cual es calculada cuando INOIS es igual a 1, luego se leen sus variables si IREAD (6) vale 1.

Estas variables son:

OKNSE, máximo nivel aceptable de ruido en el área de pasajeros

OKNS, máximo nivel aceptable de ruido en cubierta

OKN, máximo nivel aceptable de ruido en la sala de máquinas

PASNS, nivel de ruido en el área de pasajeros.

DCKNS, nivel de ruido en cubierta

ENGNS, nivel de ruido en la sala de máquinas

Se comienza luego a realizar las relaciones entre los niveles de ruido que existen en los diferentes compartimentos y los máximos niveles de ruido que se pueden aceptar en estos mismos compartimentos.

+ Destaquemos aquí que si existe alguna relación de ruido mayor a 1 indica que el nivel es excesivo.

Las variables de salida son a continuación descritas:

PASNR, razón de ruido en el área de pasajeros

DCKNP, razón de ruido en la cubierta

ENGNR, razón de ruido en la sala de máquinas

4.1.4.16 Programa JFD16

Culminamos aquí esta serie de programas tocándole al JFD16 realizar el número de corridas necesarias o finalizarlos.

4.1.5 EXPLICACION RESUMIDA DEL PROGRAMA

PROGRAMA
JFD 01

- LEE:
- VALORES PRELIMINARES DE ENTRADA
- IMPRIME
- VALORES CONSTANTES DE ENTRADA

COMBUSTIBLE
NAVE Y ADMINISTRACION
PAGOS SOBRE PRESTAMOS
RENTA

PROGRAMA
JFD 02

- LEE:
- TARJETAS DE VARIACION DE ENTRADA
- VALORES DE LAS VARIABLER DE ENTRADA
- IMPRIME:
- TARJETAS DE VARIACION DE ENTRADA

PROGRAMA
JFD 03

- VALORES DE LAS VARIABLER DE ENTRADA
- VALORES CONSTANTES DE ENTRADA
- LECTURA
- CALCULOS PRELIMINARES
- CARGA DE DEPRECIACION

- VALORES PRELIMINARES DE ENTRADA
- VIAJES RELACIONADOS Y VALORES DE TEMPORADA

PROGRAMA
JFD 03

- IMPRIME:
- COSTE DE COMBUSTIBLE Y ACEITE
- VALORES CONSTANTES DE ENTRADA
- PROGRAMA
- COSTO DE LA TRIPULACION

- INFORMACION DE RUTA
- VALORES DE LA TRIPULACION
- MANTENIMIENTO

PROGRAMA
JFD 04

- PROGRAMA
- INGRESOS POR OPERACION COMERCIAL DE FERROV
- INGRESOS POR PLATAFORMA LOGISTICA

PROGRAMA JFD 04 { IMPRIME EFECTUA MODELO DE FLUJO DE CAJA VALORES CONSTANTES DE ENTRADA } COMBUSTIBLE NAVE Y ADMINISTRACION PAGOS SOBRE PRESTAMOS FERRY

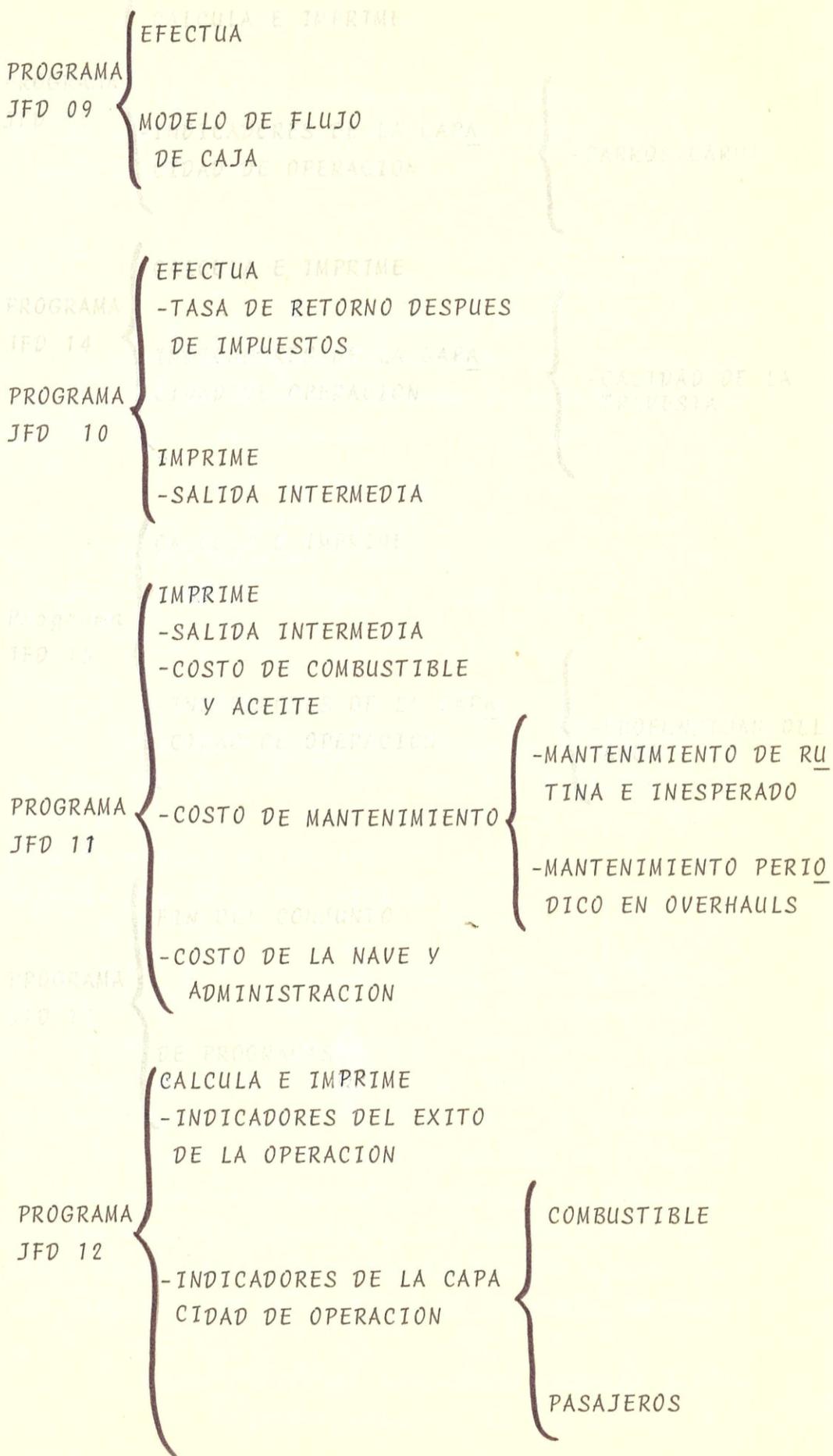
PROGRAMA JFD 05 { -IMPRIME IMPRIME -SALIDA INTERMEDIA -VALORES DE LAS VARIABLES DE ENTRADA IMPRIME

PROGRAMA JFD 06 { IMPRIME -VALORES DE LAS VARIABLES DE ENTRADA } -MANTENIMIENTO DE RUTINA E INESPERADO -MANTENIMIENTO PERIODICO EN OVERHAULS

PROGRAMA JFD 07 { EFECTUA LA NAVE Y -CALCULOS PRELIMINARES -CARGA DE DEPRECIACION CALCULA E IMPRIME -COSTO DE COMBUSTIBLE DE LA Y ACEITE -COSTOS DE MANTENIMIENTO

PROGRAMA JFD 08 { EFECTUA RES DE LA CAPA -COSTO DE LA TRIPULACION -COSTO DE NAVE Y ADMINISTRACION

PROGRAMA JFD 08 { -INGRESOS POR OPERACION COMERCIAL DE FERRY PASAJEROS -INGRESOS POR PLATAFORMA LOGISTICA



- PROGRAMA JFD 13 { CALCULA E IMPRIME
-INDICADORES DE LA CAPA
CIDAD DE OPERACION } -CARROS/CARGA
- PROGRAMA JFD 14 { CALCULA E IMPRIME
INDICADORES DE LA CAPA
CIDAD DE OPERACION } -CALIDAD DE LA TRAVESIA
- Programa JFD 15 { CALCULA E IMPRIME
-INDICADORES DE LA CAPA
CIDAD DE OPERACION } -PROFUNDIDAD DEL AGUA
- PROGRAMA JFD 16 { FIN DEL CONJUNTO
DE PROGRAMAS }

4.1.6 SALIDA DEL PROGRAMA *(línea recta)*

b) Depreciación en saldo declinante doble
La salida del modelo del programa es una de las partes más importantes del mismo. Dos cuestiones principales fueron consideradas:

4.1.6.3. Indicadores De Los Sucesos de Operación

1. ¿Cuáles son las respuestas necesarias para tomar una decisión?
2. ¿Qué tan sensitivas son estas respuestas para los cambios en los valores de entrada o para la construcción de el modelo?

Las consideraciones de estas cuestiones nos conducen en forma directa a las formas secuenciales de los modelos y para la incorporación del análisis sensitivo dentro de cada modelo.

La salida está compuesta de 4 secciones básicas:

4.1.6.1 Salida Intermedia.- Esta sección incluye los cálculos discutidos en la descripción general del modelo. Estos valores son referidos como intermedios ya que son preliminares a la sección de salida que la continúa.

4.1.6.2 Flujo de Caja y Tasa de Retorno.- La tabla de Flujo de Caja nos dá un resumen año por año de costos, de rentas e impuestos. Esto permite al usuario observar los resultados que fueron calculados basándose en la entrada especificada. La tasa de retorno es una medida de tiempo ajustada a los sucesos del proyecto. La depreciación es también considerada en esta sección. La carga de depreciación en cualquier año sirve como una reducción en la cantidad de la renta imponible.

En este ejemplo estos tres métodos pueden ser empleados para los cálculos de las cargas de depreciación:

- a) Depreciación en línea recta
- b) Depreciación en saldo declinante doble
- c) Depreciación de la suma de los dígitos de los años

4.1.6.3. Indicadores De Los Sucesos de Operacion

Los indicadores de los sucesos de operación son sucesos relacionados con medidas de rendimiento. Estos valores primarios tienden a comparar sus magnitudes con aquellos de otros vehículos para el mismo uso.

Algunos de los más comunes son: Costo por pasajero milla; Costo por tonelada milla y Costo por asiento milla.

4.1.6.4. Indicadores De La Capacidad de Operación

- ción.- Estos indicadores miden la efectividad de un vehículo y permiten un chequeo cruzado de sus capacidades. Dependiendo de la forma en que ciertos valores son calculados, puede ser prudente para verificar la habilidad del vehículo en realizar algún trabajo. Por ejemplo en la sección comercial ferry el ingreso anual es calculado por estimación del mercado potencial y luego especificando la parte del comprador en prospecto de este mercado. Como un chequeo de esta aproximación de la carga promedio de pasajeros es calculada, la cual puede ser comparada con la capacidad específica de la nave.

Toda salida está dada para cada corrida del programa de computación.

SALIDA

Fig. 4.1.0

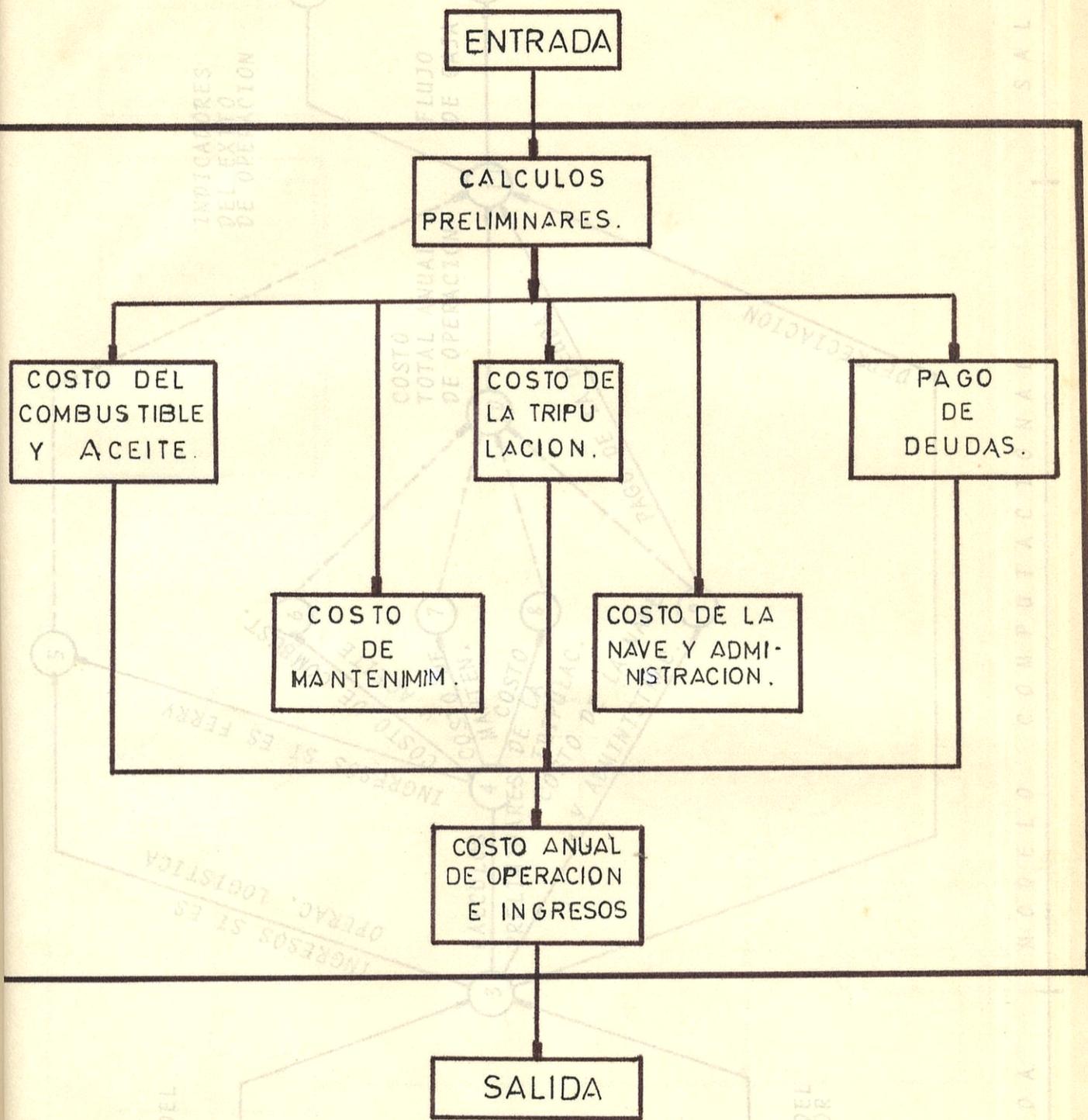


Fig. 4.1.2

PROCESO GENERAL DE LA ENTRADA DE PROGRAMA

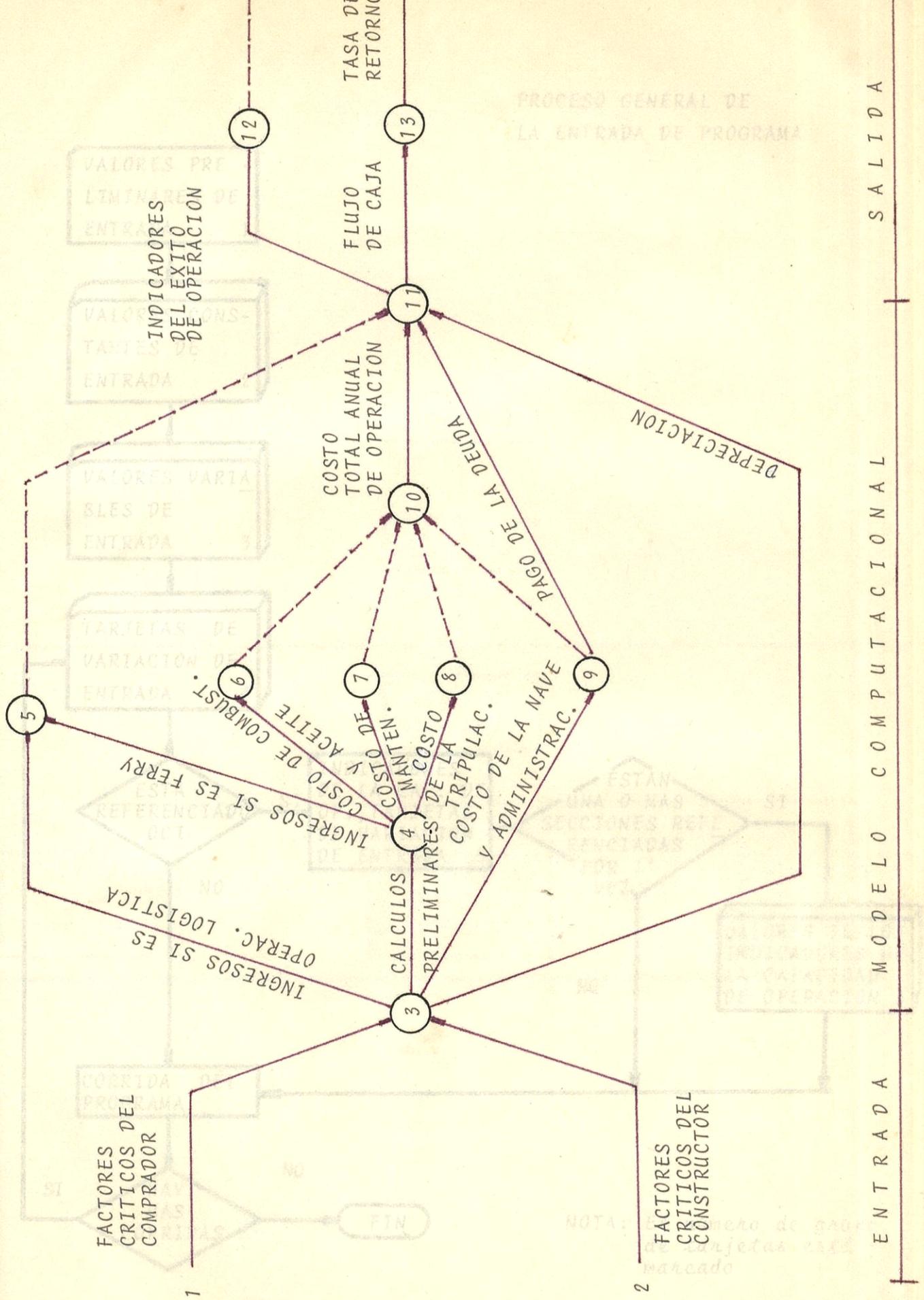
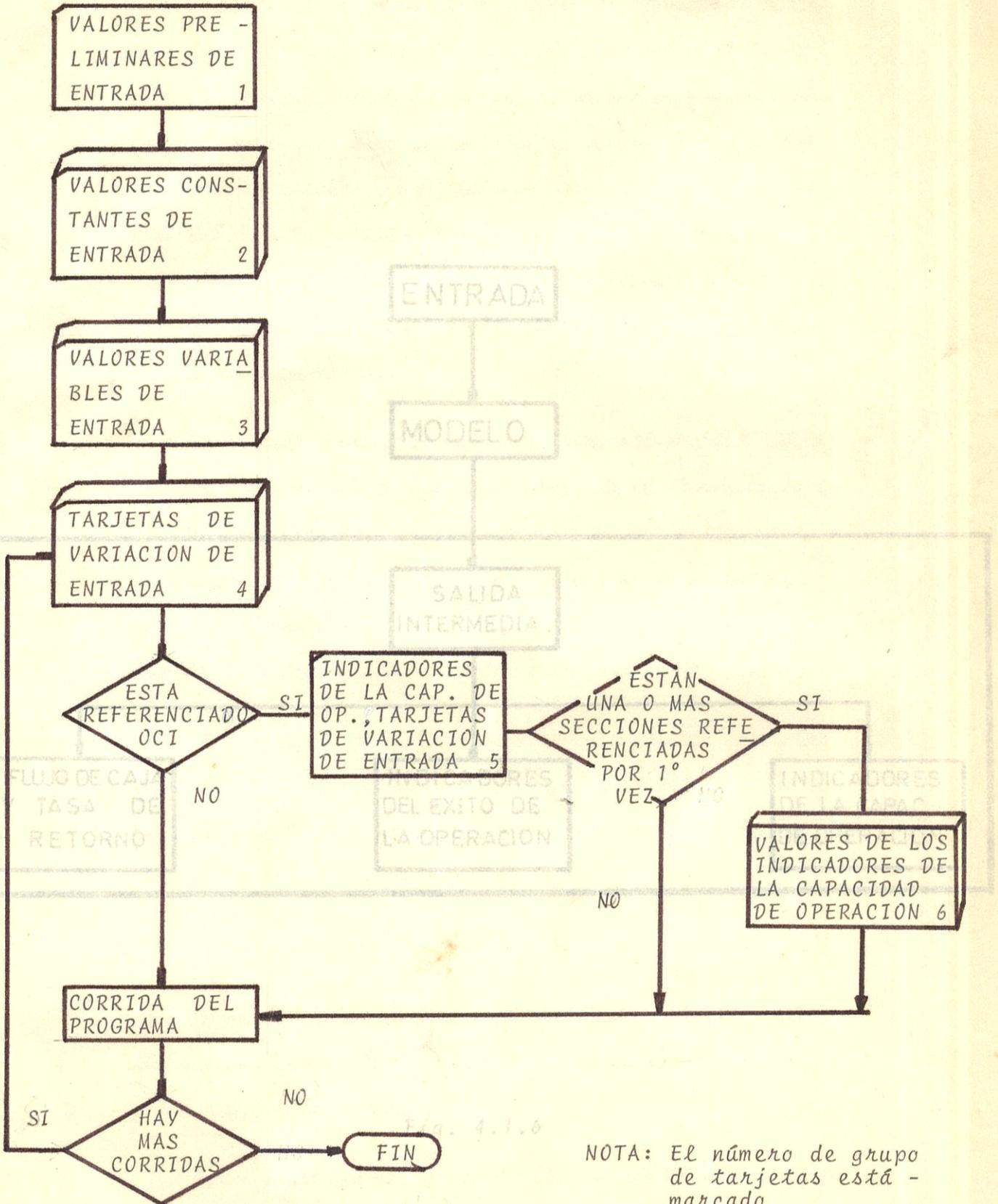


Fig. 4.1.2.1.

DESCRIPCION DE LA SALIDA PROCESO GENERAL DE LA ENTRADA DE PROGRAMA



NOTA: El número de grupo de tarjetas está - marcado

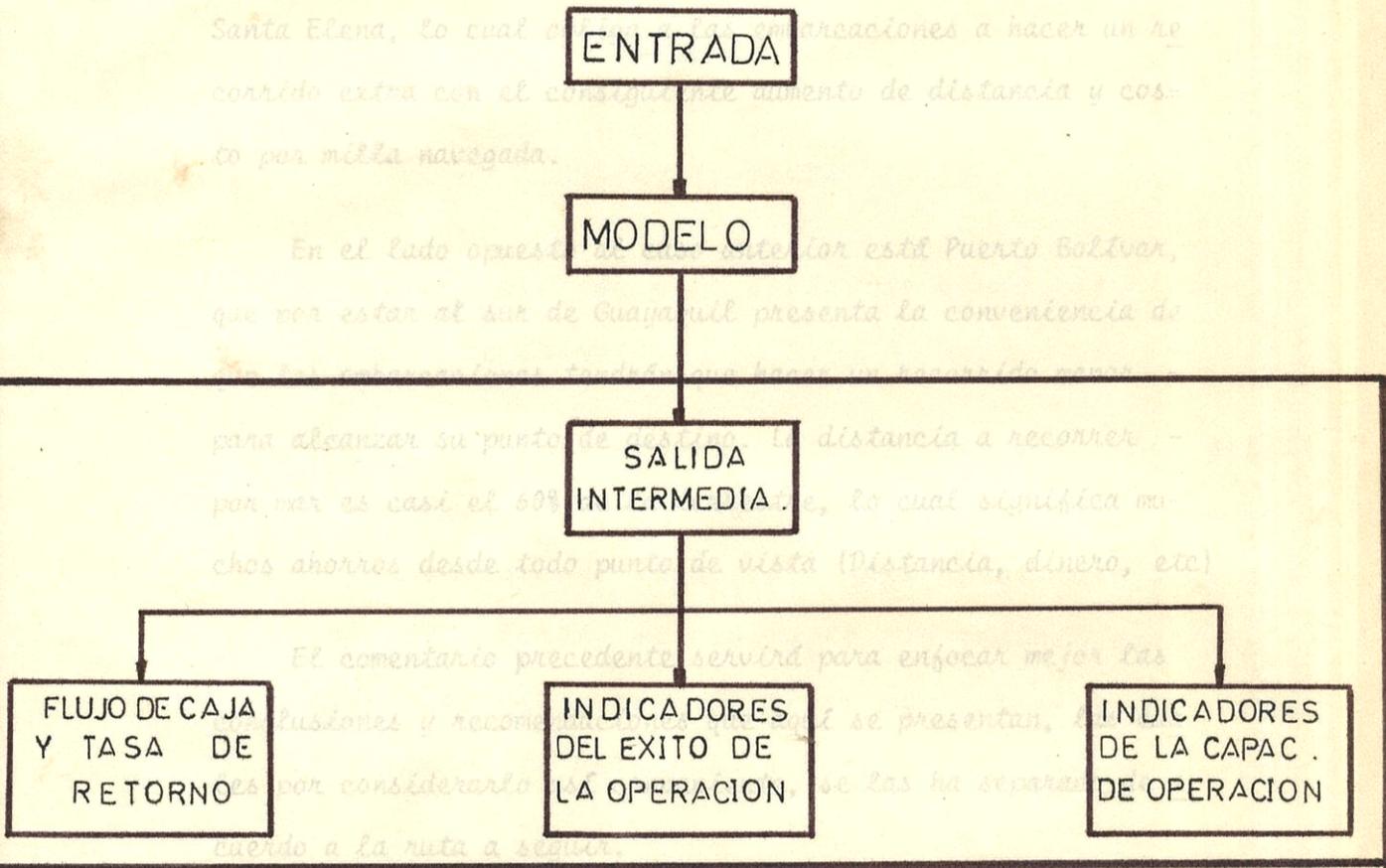
Fig. 4.1.3.

DESCRIPCION DE LA SALIDA

Las rutas hacia el Norte que seguirían las embarcaciones tipo del proyecto de esta Tesis, tienen la desventaja de cubrir una mayor distancia, la que separa al puerto de Guayaquil con Salinas, Manta y Esmeraldas, ya que se presenta el inconveniente que, para ir hacia estos puertos septentrionales, tenemos primero que dirigirnos hacia el Sur y luego al Este debido a la constitución geográfica de la Península de Santa Elena, lo cual ocasiona mayores dificultades a hacer un recorrido extra con el consiguiente aumento de distancia y costo por milla navegada.

En el lado opuesto a la anterior está Puerto Bolívar, querer estar al sur de Guayaquil presenta la conveniencia de que las embarcaciones tendrían que hacer un viaje más corto para alcanzar su punto de destino. La distancia a recorrer por mar es casi el 60% menor, lo cual significa muchos ahorros desde todo punto de vista (Distancia, dinero, etc)

El comentario precedente servirá para enfocar mejor las conclusiones y recomendaciones que se presentan, por considerarlas separadas de las ya separadas de acuerdo a la ruta a seguir.



GUAYAQUIL - SALTINAS

1.- la distancia es el principal obstáculo para esta ruta por las razones expuestas anteriormente. Por consiguiente, el tiempo de viaje es muy grande.

Fig. 4.1.6

2.- Con 4 embarcaciones en esta ruta, el número máximo de pasajeros que es transportado es de 250 aproximadamente.

CONCLUSIONES

Las rutas hacia el Norte que seguirían las embarcaciones tipo del proyecto de esta Tesis, tienen la desventaja de cubrir una mayor distancia, la que separa al puerto de Guayaquil con Salinas, Manta y Esmeraldas, ya que se presenta el inconveniente que, para ir hacia estos puertos septentrionales, tenemos primero que dirigirnos hacia el Sur y luego al Oeste debido a la constitución geográfica de la Península de Santa Elena, lo cual obliga a las embarcaciones a hacer un recorrido extra con el consiguiente aumento de distancia y costo por milla navegada.

En el lado opuesto al caso anterior está Puerto Bolívar, que por estar al sur de Guayaquil presenta la conveniencia de que las embarcaciones tendrán que hacer un recorrido menor para alcanzar su punto de destino. La distancia a recorrer por mar es casi el 60% de la terrestre, lo cual significa muchos ahorros desde todo punto de vista (Distancia, dinero, etc)

El comentario precedente servirá para enfocar mejor las conclusiones y recomendaciones que aquí se presentan, las cuales por considerarlo así conveniente, se las ha separado de acuerdo a la ruta a seguir.

GUAYAQUIL - SALINAS

1.- La distancia es el principal obstáculo para esta ruta por las razones expuestas anteriormente. Por consiguiente, el tiempo de viaje es muy grande.

2.- Con 4 embarcaciones en esta ruta, el número máximo de pasajeros que es transportado es de 259.200 aproximadamente,

es decir, el 26% aproximadamente del mercado anual de pasajeros que actualmente ocupa el transporte terrestre, no pudiéndose aumentar el número de embarcaciones ya que por el costo de las mismas el proyecto se haría paralelamente menos rentable; ni tampoco elevar el número de viajes diarios, porque las horas en que les tocaría operar serían de poca demanda de pasajeros y carga, y subirían los sueldos ganados por los tripulantes, así como los costos de operación de las embarcaciones.

GUAYAQUIL-PUERTO BOCAYAS

1.- Se registra aquí GUAYAQUIL-MANTA

- 1.- El tiempo empleado y la distancia conspiran contra el éxito de la ruta.
- 2.- Tan sólo el 6,5% de pasajeros del mercado anual sería transportado por esta ruta, haciendo un viaje diario cada embarcación. Como el tiempo aproximado de viaje sería de 8 horas, se considera muy difícil realizar algún otro viaje adicional por día por el tiempo que necesitaría en cubrir esta ruta.

GUAYAQUIL-ESMERALDAS

- 1.- Siendo las distancias de las rutas actuales terrestres y marítimas casi iguales, podríamos suponer que el tiempo que se necesita para unir estos Puertos sea el mismo, pero la velocidad del HIDROFOIL y/o HOVER-CRAFT es sensiblemente menor a la de los buses y esa es la razón por la que el viaje dura 13 horas, 4 o 5 horas más que lo que generalmente se emplea por tierra.

2.- Solamente el 17% de la demanda total se llenaría con 4 embarcaciones que efectúan un viaje diario, aumentar este porcentaje equivaldría a elevar el número de embarcaciones con el consiguiente desembolso económico, ya que hacer otros viajes significarían gastos para una nueva tripulación debido a que la anterior se encontraría cansada por el tiempo de duración de cada viaje.

GUAYAQUIL-PUERTO BOLIVAR

1.- Se registra aquí el caso inverso, la distancia por mar es menor que la terrestre, entonces el tiempo de viaje por consiguiente también es menor, pudiéndose realizar un gran número de viajes lo cual aumenta la rentabilidad.

Esta rentabilidad está basada fundamentalmente en que el 35% aproximadamente del mercado anual de pasajeros estaría utilizando estos medios de transporte.

2.- El Hidrofoil presenta la ventaja de que el costo por nave es más bajo que el del Hovercraft, razón por la que el proyecto para este tipo de embarcación es más conveniente desde el punto de vista económico.

3.- Cuando el valor del pasaje en el Hidrofoil es de -- S/.80,00 la Tasa Interna de Retorno alcanza un valor anual aproximado del 11,5%. Esto podría considerarse como una inversión cuya rentabilidad podría competir con las denominadas "seguras" (Cédulas, Bonos, etc.) cuya rentabilidad está entre el 10% y 12% anual.

Si se incrementa el costo de la gasolina y del diesel, en este tráfico tendrían la ventaja de su velocidad y costal como lo han venido manifestando los funcionarios del Gobierno, este aumento elevaría todavía más el costo de los pasajes terrestre y marítimo, pero dado que la subvención actual de la gasolina es mayor que la del diesel, el costo del transporte terrestre aumentaría en una proporción mayor que el marítimo con el consiguiente aumento de rentabilidad, ya que el 80% de las unidades de transporte en esta ruta trabajan con motores a gasolina.

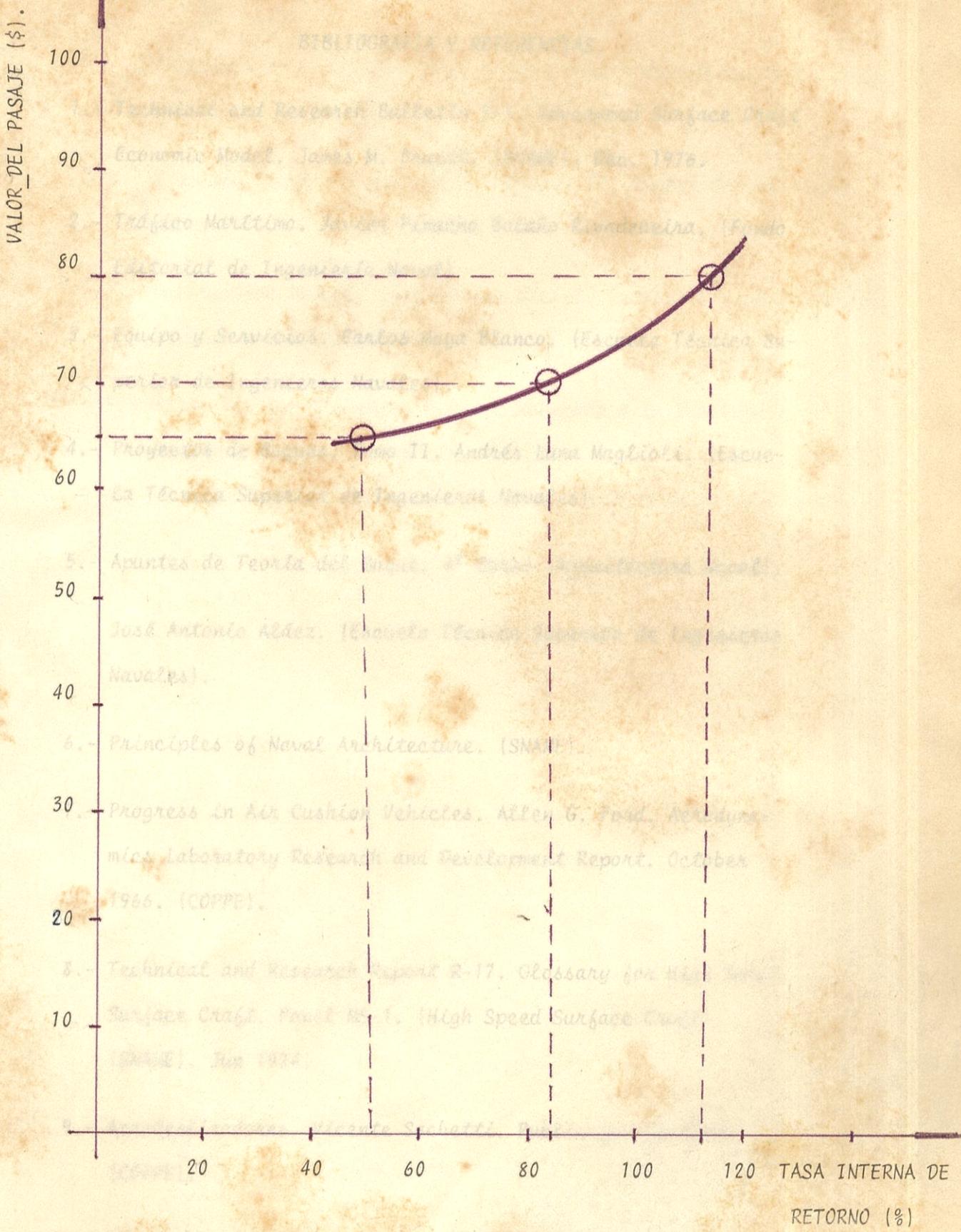
RECOMENDACIONES

- 1.- Deberá implementarse la operación de la flota entre Guayaquil y Puerto Bolívar.
- 2.- Exceptuando esta ruta, las demás rutas para que no le produzcan pérdidas a la empresa y puedan funcionar normalmente, necesitarían la subvención del Estado.
- 3.- Siendo este medio de transporte utilizado en otros países para atravesar ríos y canales, podemos hacer un estudio similar para las Islas Galápagos donde utilizaríamos cualquiera de estos dos tipos de embarcaciones para el traslado de los turistas de una isla a otra. En la actualidad una gran parte de este tráfico es realizado por embarcaciones de 20 toneladas de Registro Bruto, con velocidad de 8 a 10 nudos y habitabilidad entre regular y buena. Los Hidrofoils u Hovercrafts que se utilizarían -

en este tráfico tendrían la ventaja de su velocidad y co-
modidad , pudiendo recorrer más islas en menos tiempo.

Esta situación favorecerá tanto a los armadores como a los turistas.

- 4.- Que de las conclusiones obtenidas el Departamento de Ingeniería Marítima y Ciencias de Mar inicie los diseños -- preliminares de este tipo de embarcaciones.



10. ... and ...
 11. ...
 12. ...
 13. ...
 14. ...
 15. ...
 16. ...
 17. ...
 18. ...
 19. ...
 20. ...
 21. ...
 22. ...
 23. ...
 24. ...
 25. ...
 26. ...
 27. ...
 28. ...
 29. ...
 30. ...
 31. ...
 32. ...
 33. ...
 34. ...
 35. ...
 36. ...
 37. ...
 38. ...
 39. ...
 40. ...
 41. ...
 42. ...
 43. ...
 44. ...
 45. ...
 46. ...
 47. ...
 48. ...
 49. ...
 50. ...

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS.

- 1.- Technical and Research Bulletin 5-1. Advanced Surface Craft Economic Model. James M. Pruett. (SNAME). Dec. 1976.
- 2.- Tráfico Marítimo. Javier Pinacho Bolaño Rivadeneira. (Fondo Editorial de Ingeniería Naval)
- 3.- Equipo y Servicios. Carlos Moya Blanco. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales).
- 4.- Proyectos de Buques. Tomo II. Andrés Luna Maglioli. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales)
- 5.- Apuntes de Teoría del Buque. 4º Curso (Arquitectura Naval). José Antonio Aláez. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales).
- 6.- Principles of Naval Architecture. (SNAME).
- 7.- Progress in Air Cushion Vehicles. Allen G. Ford. Aerodynamics Laboratory Research and Development Report. October 1966. (COPPE).
- 8.- Technical and Research Report R-17. Glossary for High Speed Surface Craft. Panel MS-1. (High Speed Surface Craft). (SNAME). Jun 1974.
- 9.- Aerodeslizadores. Vicente Sachetti. Publicação Didática. (COPPE).
- 10.- Theory of Ship Waves and Wave Resistance. A. A. Kostyukov. 1959. (SNAME).
- 11.- Marine Technology, An Analysis of Rigid Sidewall Surface Effect Craft, for High Speed Personnel Transportation. Eugene R. Miller, Jr. Vol 7, Number 1, Jan 1976. (SNAME).

- 12.- *Introducción a las Turbinas de Gas. Centro de Instrucción Naval. Armada del Ecuador.*
- 13.- *Hovering Craft and Hydrofoil, Volumen 15, Number 55-6. February March 1976.*
- 14.- *Instruction Manual, Gray Marine Diesel. Detroit Diesel Division General Motors Corporation.*
- 15.- *Método de los Elementos Finitos Aplicado a la Resolución de Ecuaciones Diferenciales Lineales. Raúl Coello Fernández. Tesis de Grado para la obtención de MESTRE EM CIENCIA (M-Sc). COPPE.*