

2ej 69

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Ciencias

ADECUACION DE UN MODELO BIOLOGICO-ECONOMICO
A LA ENGORDA DE PECES

Tesis que para obtener el título de BIÓLOGO presenta
José Manuel García Ortega

México, D.F.

Mayo 1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

PROLOGO

PARTE I

ANTECEDENTES

	Pág.
A) Aspectos históricos de carácter del desarrollo de la acuicultura en México	1
B) Señalamiento del problema	1
C) Una estrategia de solución	3
D) El modelo para el cultivo de moluscos (MONYCO)	5

EL MODELO PARA ENGORDA DE PECES

A) Análisis conceptual del sistema "engorda: divergencias con el sistema de cultivo de moluscos	14
B) Adecuaciones formales necesarias: presentación del modelo para engordas	14
	22

RESULTADOS

A) Resultados de la estimación de parámetros	29
B) Resultados de las primeras corridas	29
C) Resultados del análisis de sensibilidad	34
	37

DISCUSION

40

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

45

PARTE II

EL MANUAL DE OPERACION DEL SISTEMA DEDAL	
A) Introducción	49
B) Programa de cómputo	49
C) Estimación de los parámetros de lectura del programa	59

BIBLIOGRAFIA	65
---------------------	----

ANEXOS

PROLOGO

Tomando como premisa que cualquier forma de proyecto acuícola debe constituir una actividad productiva *rentable* (social o económicamente hablando) para el productor (ya sea éste una comunidad rural, una sociedad cooperativa, o un particular), esta tesis se propone contribuir de alguna manera al desarrollo de la acuicultura en México, mediante la presentación de un enfoque sistémico de esta actividad, de manera que las operaciones implicadas en ella puedan verse desde el punto de vista de las diversas disciplinas participantes.

El objetivo particular de este trabajo es el de adecuar, mediante la aplicación de una metodología formal, y bajo el enfoque de la teoría de sistemas, un sistema de cultivo (engorda de peces), económicamente rentable. La base de este proyecto, está dada por la realización de un modelo previo, concebido originalmente para el caso del cultivo de moluscos en suspensión; este trabajo, arrojó como principal resultado, la obtención de un modelo biológico-tecnológico-económico, y el programa de cómputo correspondiente. Para el caso de esta tesis, se intentará adecuar el modelo citado al sistema de engorda de peces en cajas flotantes, con las modificaciones estructurales necesarias para poder obtener una medida de rentabilidad comercial para un proyecto de este tipo.

La utilización de la teoría de sistemas, como enfoque, y la aplicación de metodologías formales, como herramientas de diseño, se presenta como una nueva estrategia para la planeación y ejecución de proyectos de acuicultura, pues se asume que el desarrollo de la misma en México, hasta el momento, se ha dado de una manera empírica, con base a las experiencias particulares de los profesionistas responsables de los proyectos, cuyos resultados se presentan por esta razón, de manera aislada, lo cual ha impedido el establecimiento de políticas de planeación efectiva, sin llegar a la implantación de cultivos rentables.

El proyecto de trabajo presenta dos partes fundamentales: la primera, que sería el trabajo de tesis en sí, consta de seis secciones. La primera, introductoria, presenta una breve descripción de la secuencia histórica de la acuicultura en México; la segunda, consta de un planteamiento del enfoque identificado en las actividades realizadas hasta el momento, y del problema que ese enfoque representa, así como el planteamiento de una estrategia de solución.

También se incluye la presentación del antecedente directo al problema de la engorda de peces: el modelo biológico-económico para el cultivo de moluscos en suspensión (MONYCO). La tercera sección presenta el modelo para engorda de peces, incluyendo un análisis conceptual de este sistema, sus divergencias con MONYCO, las adecuaciones a realizar, y el planteamiento de un análisis de sensibilidad. La cuarta sección presenta los resultados obtenidos a partir de la generación de un programa de cómputo del modelo presentado, incluyendo los resultados del cálculo de parámetros de lectura, de las primeras corridas y del análisis de sensibilidad; también se considera una pequeña discusión de estos resultados, intercalada. La quinta sección corresponde a la discusión del trabajo realizado, en términos de la estructura del modelo y del ámbito operacional del mismo; la sexta sección presenta las conclusiones obtenidas, así como un conjunto de recomendaciones.

La segunda parte de la tesis que representa la expresión operativa del modelo, consiste en la elaboración de un manual de operación del sistema obtenido, es decir, del modelo para engorda de peces en cajas flotantes. Este manual consta de tres secciones: una introductoria, una segunda que constituye el manual en sí, y que incluye la presentación del programa de cómputo correspondiente al modelo generado, y de un método para la estimación de los parámetros de lectura del modelo, cuyos valores, alimenta al programa principal de cómputo.

El trabajo concluye con el listado de las referencias utilizadas a lo largo de su desarrollo.

PARTE I

ANTECEDENTES

A) CARACTER DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN MEXICO

Aún cuando la alimentación tradicional y la economía en los pueblos prehispánicos establecidos en la Altiplanicie se apoyaban en la agricultura, cierto tipo de actividades acuícolas también eran practicadas: se fomentaba (Moreno, 1977) el cultivo de peces en estanquería rústica, con fines básicamente ornamentales, a excepción de los zapotecas, quienes realizan esta actividad para el consumo humano directo. Durante los tres siglos de la Colonia (Vilches, 1970) y en los primeros 60 años del México independiente, se detiene el curso de las actividades pesqueras y acuícolas; no es sino hasta fines del siglo pasado que se llevan a cabo los primeros intentos para promover y desarrollar la acuicultura en México, con el surgimiento de Esteban Chazari, (Sierra, 1977) y su libro "Ideas sobre la importancia de impulsar vigorosamente la piscicultura y la Acuicultura en el país" y "Piscicultura de agua dulce".

Nuevamente, la incipiente actividad piscícola sufre un período de estancamiento a causa del Movimiento Revolucionario de 1910, para reaparecer en el año de 1923, con la introducción de ejemplares de lobina negra (*Micropterus salmoides*) (Morales, 1975) en la vertiente del Río Lerma. En la década de los 30, (Medina y Sánchez, 1976), se construye una estación piscícola en la ciudad de México con el objeto de sembrar las aguas de algunas presas del país; debido a esta última actividad, surgen centros para el estudio de la fauna acuática de la República, y para realizar repoblaciones en aguas interiores, en tanto se continúan llevando a cabo siembras de truchas y lobinas en las lagunas de Zempoala, Tequesquitengo, San Miguel Regla, Acámbaro, Huichapan, Necaxa, y gran cantidad de presas y embalses de menor tamaño.

La introducción de bagre y carpa en los años 40, da lugar a la operación de nuevos centros acuícolas, con la consecuente actividad de siembras en ríos, lagos y arroyos de la Meseta Central.

Con el fin de aplicar y divulgar nuevos métodos piscícolas, se construyen nuevos centros y se publican revistas en la década de los 50 y de los 60;

lo hasta aquí relatado constituye el primer período del crecimiento de la acuicultura en el país (1884-1970), período caracterizado por la generación de las primeras iniciativas que impulsan a las instituciones públicas a la realización de actividades de inversión y fomento de la acuicultura.

Una segunda etapa se inicia con la creación de 21 distritos de Acuicultura en 1971; este hecho, así como el surgimiento del Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática (FIDEFA), son considerados como el primer intento del Gobierno Federal para establecer una política acuícola basada en la ejecución de programas nacionales fundada en investigaciones en los campos biológicos, ecológico y socio-económicos, si bien el enfoque adaptado no varía en relación al anterior. Los objetivos asignados al FIDEFA fueron, entre otros (14): "el cultivo, siembra, protección, captura, comercialización e industrialización de los recursos pesqueros, así como la captación de los recursos humanos, a fin de mejorar la dieta alimenticia de la población y crearle nuevas fuentes de trabajo". Dichas actividades se remitieron principalmente, a la producción de crías sembradas en cuerpos de agua diversos. Para ello, FIDEFA contó con 17 estaciones piscícolas en diferentes regiones del país, cuyas actividades fueron regidas por un "Programa Nacional de Siembras".

A partir de 1977, se crea el Departamento de Pesca, cuyas actividades son regidas por el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero (34); la acuicultura, "como expresión económica y social de una tecnología multidisciplinaria para el cultivo de organismos en el ambiente acuático", es considerada dentro de este plan, como "una de las alternativas más viables para la producción de alimentos, la generación de empleos y divisas y finalmente, el incremento del nivel de vida, principalmente en el medio rural". Para este fin, considera necesaria (33) "la construcción de nuevas estaciones o centros acuícolas, además de los ya existentes, para que a través de ellos, se realicen inventarios de cuerpos de agua, reproducción de especies, obtención de crías para siembra y un control de los programas de cultivo".

En cuanto a las actividades de investigación (34), "el sector pesquero las demanda con urgencia, debido a su carácter de servicio técnico, que normalmente corre a cargo del personal que proporciona asistencia técnica a los programas". En el caso de los programas de acuicultura, el Departamento de Pesca se inclina por una serie de aspectos cuyo señalamiento resulta conveniente. En el documento "Objetivos y Metas" de la Dirección General de Acuicultura (marzo 1978) (13) se indica que:

- "la acuicultura extensiva, mediante el establecimiento de pesquerías en los grandes embalses, es una de las estrategias deseables para obtener alimentación a bajo precio y generar el autoconsumo".
- "el programa elaborado tiene como objeto el incremento de la producción

pesquera en aguas continentales, cuyo sistema radica en la producción y reclutamiento, año con año, de crías de peces de las diversas especies comerciales que se manejan en los centros acuícolas, a fin de garantizar la supervivencia de las mismas y reforzar, en su caso, la producción natural en las áreas de siembra”.

Finalmente, en el documento denominado “Programa Acuicultura 1979-1982” (36), se establece que los objetivos prioritarios del programa, referentes a la producción de alimentos, generación de empleos y desarrollo regional, tienen en la piscicultura uno de sus principales fundamentos. Sin embargo, dicho programa, dentro de sus objetivos, no contempla las estrategias de sistematización ni elaboración de la teoría de los procesos a seguir, aspectos a los cuales se pretende acceder con la realización de este trabajo.

B) SEÑALAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema central de la tesis, el diseño bioeconómico formal del cultivo, constituye de por sí, un trabajo especializado. Como es de esperar, los resultados de tal diseño inciden directamente sobre problemas muy particulares del desarrollo de la acuicultura, en esencia sobre el nivel proyecto.

Debido a esta característica, y en un esfuerzo por justificar el trabajo en un contexto más amplio, se intenta, de acuerdo con Perezgómez (1979) presentar las características más generales de la problemática acuícola en México, preocupación siempre presente en el autor.

Un primer análisis del apartado anterior, indica que la acuicultura en nuestro país, se ha dado bajo una forma principal, (Guzmán et al, 1979) la acuicultura extensiva llamada de servicio social, ya que otras formas que tendiesen al cultivo rentable de especies acuáticas pueden considerarse insignificantes.

La acuicultura extensiva en aguas interiores se realiza desde finales del siglo pasado con base en el sistema (Perezgómez (op. cit.)):



A estas actividades principales, se ligan otras que tienen que ver con la medición de factores medioambientales de los cuerpos de agua destinados a recibir las crías producidas.

Esta forma de acuacultura, a lo largo de 90 años de realización, presenta un común denominador indiscutible: un carácter totalmente *centralizado-subsidiado*, y una *inexistencia de su práctica generalizada* por parte de comunidades rurales y ribereñas, es decir, inexistencia de acuacultores independientes del Estado. Las actividades de este último han logrado, sin embargo, un incremento considerable en la producción de aguas interiores debido a las siembras realizadas, lo cual no significa, como indica Perezgómez (op. cit.), bajo la definición que Kesteven (1973) hace de "desarrollo", que la acuacultura se haya *desarrollado*, pues a lo largo de su proceso de crecimiento, no ha habido cambios que modifiquen la estructura original, en vías de un aumento de eficiencia.

Mientras tanto, la acuacultura comercial, a muy pequeña escala, ha sido objeto de escasa participación, tanto por parte del Estado, como del sector privado; en ambos casos, pero sobre todo en el primero, se ha pretendido generar y adaptar tecnología para lograr producciones rentables. La participación empresarial, mínima, simplemente ha consistido en la realización de proyectos aislados a corta escala, que casi no han generado un desarrollo tecnológico palpable, además de que el apoyo y asesoría del Estado en este caso, ha sido mínimo, por lo cual puede decirse que la iniciativa privada no produce rentablemente en acuacultura.

En el análisis que dicha autora hace del proceso de crecimiento de la acuacultura, señala que el Estado ha enfocado a este tipo de acuacultura como un mero problema bio-tecnológico, en un contexto socio-económico ambiguo y a través de prácticas empíricas, suponiendo que un simple aumento en los insumos y en los recursos humanos, convertirán estos estudios en proyectos rentables, para entonces, cederlos a ciertas comunidades (ejidos, cooperativas) que seguirán siendo dependientes. El esquema de estas prácticas ha sido el siguiente:



Este esquema ha pretendido generar y adaptar tecnología, y capacitar recursos humanos para llevar a cabo este tipo de proyectos (como lo confirma el proceso de elaboración de esta tesis, en lo que respecta a las dificultades para obtener información). Los resultados obtenidos, se reducen a experiencias empíricas de escasa utilidad en términos de planeación y fomento; estos proyectos no han demostrado ser rentables y por lo tanto no han pasado a la etapa de producción comercial. Esto significa que el Estado no puede responder hasta el momento con un proyecto rentable ante una solicitud de inversión, sumándose a esta situación el hecho de que aún no se cuenta con la elaboración de los mecanismos de reglamentación pertinentes. En este caso, también resulta difícil esperar inversiones productivas.

Estas consideraciones, nos permiten señalar que de las formas de acuicultura existen en el país:

- la extensiva está por completo subsidiada y centralizada, además de que se desconoce su estructura y eficiencia
- la comercial, prácticamente no existe, y los intentos realizados, no han arrojado producción rentable
- la información que estas actividades ha generado, no está sistematizada ni generalizada, lo cual dificulta su aplicación en términos de planificación.

Resumiendo el problema que presenta Perezgómez (op. cit.) en sus manifestaciones más evidentes, puede decirse que:

- la práctica de la acuicultura en México ha mantenido la misma estructura desde sus inicios a fines del siglo pasado; su enfoque, poco ha variado desde entonces
- en principio, el problema se manifiesta como un problema de diseño, tanto a nivel macro-económico ó de planificación, como a nivel micro-económico ó de proyecto
- el problema también es de ubicación del diseño en el área de conocimiento adecuado; en términos reales, la actividad de cultivo, no se ha planteado como una actividad productiva, ni se ha enfocado de manera sistémica a partir del ámbito interdisciplinario Biología-Tecnología-Economía. El enfoque fundamental ha sido básicamente empírico, desde el campo biológico y/o tecnológico
- a nivel de planeación, el problema ha radicado en la intención de desarrollar tecnología a partir de proyectos que no han sido planteados en el ámbito productivo, suponiendo que estos experimentos crecerán por sí solos hasta convertirse en los mencionados proyectos productivos, para ser manejados, entonces sí, por productores
- a nivel de proyecto el problema radica en que éstos no han sido más que un conjunto de prácticas empíricas, con enfoque académico y con carácter experimental; el diseño se ha ubicado exclusivamente en el esquema bio-técnico y no en la interdisciplina economía-biología-tecnología.

C) UNA ESTRATEGIA DE SOLUCION

En este trabajo se aborda el problema concreto de cultivos de engorda de peces; una estrategia de diseño se presentará a nivel proyecto, pues el planteamiento de estrategias de solución a nivel planificación, requeriría lógicamente de un enfoque distinto al de esta tesis, aunque el planteamiento a nivel proyecto debería concebirse como uno de los estados de un planteamiento a nivel de planificación.

Tomando del trabajo de Negrete (1980) la tesis de que "el proceso que conduce a la realización de un cultivo rentable, es el resultado de un número determinado de ciclos de búsqueda de esa rentabilidad", definieron a la etapa de diseño como la realización de un proyecto de cultivo bajo un escalado tal, que el escalado siguiente, sea rentable; además, para poder proceder a esa etapa de diseño, se requiere de un enfoque de interdisciplina, dada la necesidad de contar con las siguientes bases: de conocimiento empírico (experiencias de cultivo internas y externas), de conocimiento teórico (biología, biotecnología, micro-economía, matemáticas aplicadas, etc.), de conocimiento práctico (técnicas) y de organización y planeación. El enfoque interdisciplinario lleva implícita la adopción de un enfoque de sistemas; por lo que, el planteamiento del problema y su solución, se ubicó dentro de la filosofía de sistemas de Churchman (1971), lo cual implica la necesidad de considerar el diseño del cultivo como *el sistema*, sistema de naturaleza propositiva, esto es, que su conducta obedece a la búsqueda de un objetivo: obtener un diseño de cultivo rentable. De acuerdo con este enfoque, se considera que un problema existe, cuando se observa que la conducta del sistema discrepa de la de un sistema ideal, denominado *modelo*. Lógicamente entonces, es necesario contar con un modelo del sistema.

El modelo, como representación de un sistema real, puede constituir una valiosa herramienta del pensamiento. Una de sus formas más comunes, son los modelos abstractos, y dentro de estos, los modelos matemáticos. En estos, la representación del fenómeno se ve reducida a grupos de diagramas y ecuaciones, de manera que las consideraciones conceptuales en que se basa el modelo, puedan examinarse por la aplicación de las metodologías numéricas pertinentes. Esta cualidad confiere al modelo, y por lo tanto al diseño, un carácter de formalidad. Este carácter será, el que en última instancia, permita acceder a la interdisciplina, al permitir el manejo de variables y parámetros correspondientes a los entornos biológico, tecnológico y económico, dentro de la misma estructura de conocimiento.

Por otra parte, según Churchman, (citado por Negrete op. cit.) un sistema propositivo, como el que se pretende diseñar, debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- existencia de objetivos reales que sean al mismo tiempo explícitos
- existencia de una medida objetiva de desempeño del sistema
- existencia de un usuario del sistema que esté de acuerdo en que la optimización de tal medida de desempeño, sirva a sus intereses (*)
- existencia de un subsistema decisor que salvaguarde los intereses del usuario(*)
- existencia de subsistemas propositivos con sus propias medidas de desempeño que cooperen a la medida de desempeño del sistema
- existencia de un diseñador que, estando de acuerdo con los intereses del

- usuario, se ocupe de optimizar el valor de la medida de desempeño del sistema (*)
- existencia de una periferia del sistema que determine junto con el diseñador, la medida de desempeño del sistema
 - existencia de un modelo de cómo la medida de desempeño de las partes, coopera a la medida total.

Estos requisitos fueron usados para el diseño que se presenta, exceptuando (*) que corresponden a otras etapas del diseño y otros que están implícitos en el propio diseño. Como puede deducirse de lo anteriormente expuesto, el problema central, a nivel proyecto, radica en la obtención de una medida de desempeño adecuada. Por lo tanto, el diseño deberá partir del hecho de encontrar tal medida; el presente diseño no se inició con la búsqueda de tal M.D. puesto que se consideró, de acuerdo con Negrete (op. cit) que puede adoptarse un concepto de rentabilidad teórica; este concepto, podrá generar una verdadera medida de desempeño del cultivo una vez que se le defina en términos operativos y que se compare su bondad con otras medidas posibles. En este caso, su estimación se restringirá a un ámbito de análisis económico, sin incluir uno financiero, pues en el caso de la acuicultura, los elementos disponibles, aún son insuficientes; es decir, el ámbito se restringe económicamente, a los aspectos de inversión y de operación.

Una medida de rentabilidad, la da normalmente un indicador económico. Entre estos, uno de los más reputados, y que se elige aquí como primera medida de desempeño es el de la renta interna (TIR), función del parámetro de escalado del proyecto (en este caso, el número inicial de organismos). El cálculo de este índice puede efectuarse mediante un programa de cómputo, y la marcha de dicho programa, puede servir de guía para la sistematización de los problemas.

D) UN ANTECEDENTE DIRECTO: EL MODELO PARA EL CULTIVO PRECOMERCIAL DE MOLUSCOS (MONYCO)

Este modelo matemático fue elaborado por el Dr. José Negrete y colaboradores para el Departamento de Pesca, y fue diseñado con el objeto de poder encontrar una medida de rentabilidad, función de una medida de escalado, para los proyectos de cultivos precomerciales de moluscos que el Departamento de Pesca lleva a cabo en Baja California Sur. Debido a que este modelo es el sujeto a modificación, en esta tesis se consideró importante transcribirlo casi textualmente y en forma resumida, haciendo notar, a juicio del autor, las partes centrales.

Su desarrollo se inicia, como ya se dijo, a partir del proceso de encon-

trar una medida de rentabilidad para el objeto (renta interna) que, como indica el autor, entre las ya existentes (relación costo-beneficio, valor presente del flujo de capital, precio del producto que hace la inversión improductiva, etc.) sea función del proceso demográfico del sistema-cultivo. El concepto de renta interna (o tasa interna de retorno, TIR), requiere de la noción del valor presente del flujo de capital (Blank y Tarkin, 1979), que define el valor monetario de una percepción o un costo futuros (π), para el presente ($t=0$), como el valor residual que queda de dicha percepción o costo, si decae con una tasa de interés dada, durante el tiempo que va de la fecha futura de la percepción o costo, hasta el presente (equivalencia futura del dinero al valor presente, ganando intereses hasta la fecha futura determinada).

La ecuación que describe el valor presente, se presenta de dos formas distintas, equivalentes a dos tipos de tasa de interés:

para tasa continua de interés (para toda t)

$$Vp_t = \pi \cdot e^{-\delta t}$$

para tasa discontinua de interés

$l(t = 1, 2, 3... \text{ etc.})$

$$Vp_t = \frac{\pi}{(1+i)^t}$$

donde:

π = flujo del capital, y el valor presente es una integral en el caso continuo, y una sumatoria en el discontinuo:

$$\int_0^t \pi(t) e^{-\delta t} dt \quad \sum_{i=0}^t \pi_i / (1+I)^i$$

como π tiene la estructura de costo-beneficio, el Vp_t representa el beneficio neto o pérdida neta total obtenidos al horizonte t considerado; la relación está condicionada a la tasa de interés elegida, que en este caso, corresponde al valor social de preferencia, por ejemplo, la Tasa de Interés Bancaria.

La Renta Interna o TIR, formalmente, está dada por la raíz δ^* de la ecuación integral.

$$\int_0^t \pi(t) e^{-\delta t} dt = 0$$

o bien por la raíz I^* del polinomio

$$0 = \sum_{i=0}^t \pi_i / (1+I)^i$$

por lo que la TIR, corresponde entonces a la tasa de interés donde costos y beneficios proyectados al presente, se anulan.

Una vez expuesto este importante concepto, se puede pasar a una revisión resumida del modelo mencionado. Ya se ha mencionado que las actividades de un cultivo corresponden a tres tipos de entornos, a saber, el biológico, el tecnológico y el económico. Esta división resulta válida para exponer los componentes del modelo, y para establecer una composición de costos y beneficios del sistema.

EL ENTORNO BIOLOGICO

Para concebir el "stock" de organismos de un cultivo como un beneficio de la inversión, se multiplica aquel (considerado como biomasa total) por el precio de venta (de unidad por biomasa). Para conocer la biomasa total, se requiere de un modelo que permita predecirla en el tiempo, con objeto de conocer el momento óptimo de venta del producto; esto es, se requiere de un modelo descriptivo cuyas variables externas sean las del escalado. En este sentido, los modelos de Beverton y Holt (1957) y Van Bertalanffy (1968), resultan adecuados.

EL ENTORNO TECNOLOGICO

Este entorno, genera costos de dos tipos: de fijación y de crecimiento.

Los costos de fijación se refieren a los costos de colocación de artefactos de fijación, junto con los costos de retiro de los mismos, excluyendo costos por concepto de construcción de los artefactos (considerados como esfuerzo de cultivo). Otros costos de fijación provienen de la "pizca" de semillas de los artefactos de cultivo.

Los costos de crecimiento son los costos de crecimiento propiamente dichos y los costos de recolección para venta.

El esfuerzo de cultivo, es una medida función del número de artefactos de crecimiento, asociada a una eficiencia, expresable en términos de tasa de mortalidad y velocidad de crecimiento.

COSTOS UNITARIOS

Son dos las unidades que generan costos: los organismos y los artefactos de cultivo, ya sea directa o indirectamente.

Cuando los organismos generan costos, los costos unitarios se definen como costos por unidad de organismos.

Cuando los artefactos generan costos, los costos unitarios se definen como costos por artefacto, siendo el número de artefactos función del escalado, de diversas formas; para fijación, se considera una variable tecnológica que se refiere a la conducta de aclareo (cambio de densidad) del acuicultor en el tiempo.

COSTOS UNITARIOS DE FIJACION

El componente unitario del costo, es el costo de colocación y retiro de cada artefacto de fijación.

El componente unitario es el costo de "pizca" de la semilla por artefacto.

COSTOS UNITARIOS DE CRECIMIENTO

Los costos unitarios de crecimiento propiamente dichos, son los costos de limpieza de artefactos, el costo de aclareo del artefacto y los costos de lim-

pieza de cada organismo, cuando es el caso.

Los costos unitarios de recolección se refieren a los costos de recolección de artefactos de cultivo, costos de presentación o limpieza del organismo y los costos de comercialización por organismo.

EL ENTORNO ECONOMICO

Este entorno genera dos clases de costos, correspondientes a los insumos y a los costos complementarios.

Los costos de insumos están clasificados en costos de operación, de mantenimiento y de administración; los complementarios, a su vez, en obra civil, equipo, personal de planta y misceláneos.

Estos costos definen el horizonte económico del sistema, y dada su naturaleza anual, se consideran como dos matrices: la de insumos y la complementaria, ambas denominadas como inversión canónica.

COSTOS UNITARIOS DE LA INVERSION CANONICA

Los costos de obra y equipo se consideran unitarios por organismo, y los misceláneos, incluidos los de fabricación de artefactos, se consideran unitarios por artefacto. En cuanto a los vectores de la matriz de insumo, se considera que el vector de costos de operación contiene los costos unitarios por organismo, y el mismo caso para los costos de mantenimiento.

EL VALOR PRESENTE EN EL FLUJO DEL CAPITAL SEGUN EL HORIZONTE ECONOMICO

Como el ciclo económico de producción se repite cada año, el cálculo del valor presente del flujo de capital se lleva a cabo una sola vez para un período Δt , y se actualiza cada año, de acuerdo al horizonte económico (en este caso, 21 años).

ESTIMACION DE LA RENTA INTERNA

El proceso consiste en encontrar la raíz del polinomio constituido por el valor monetario de percepciones o costos futuros para el presente, a una tasa de interés donde costos y beneficios proyectados se anulen.

Finalmente, el cálculo de la renta interna (TIR), requiere del cálculo del $V_{p,máx}$ por ciclo; este término, se denomina "Valor Presente Máximo del Capital, y debe ser máximo, porque la TIR será mayor, en tanto más crezca el V_p .

Otro aspecto final contemplado en el desarrollo de este modelo, proviene del hecho de que la variación de la talla en longitud en un cultivo, origina una distribución que se supone normal; esto significa que, entonces, la asignación del precio, será una función de $L-2\sigma_1$

MONYCO

Modelo biológico:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-mt}$$

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t + t_f/2)})$$

$$W = b \cdot L^x$$

$$B_m = N \cdot W = N_0 \cdot e^{-mt} \cdot b[L_{\infty}(1 - e^{-k(t + t_f/2)})]^x$$

$$\sigma L = L_t(L_{com})^{-1} \cdot \sigma L_{com}$$

Modelo tecnológico:

$$D = (at + b)^{-1}$$

$$EF = (\text{No. de larvas fijadas}) \cdot (\text{bolsas})^{-1}$$

$$C_c = C_c + N [(C_l/c + C_n/e) D^{-1} + C_l/o]$$

$$C_r = N [(C_r/c) D^{-1} + C_l/o + C_{com}/o]$$

$$C_{f1} = N(EF)^{-1} C_c/b$$

$$C_{f2} = N(EF)^{-1} C_p/b$$

Modelo económico:

$$V_p = p \cdot B_m(1+i)^{-t} - [(\sum_0^t C_c(1+i)^{-t}) + C_r(1+i)^{-t} + C_{f1} + C_{f2} \cdot (1+i)^{-tf}]$$

$$V_{p_n} = \sum_{t=0}^n \cdot \sum_k \frac{Coe(t, k), (C_1(t, k))}{(V_{p_{máx}} \cdot Coe[t, k] \cdot C_1(t, k)) (1+i)^t}$$

$$Renta\ Interna = I \in [I]: V_{p_n}(N, \theta, I) = \theta$$

EL MODELO PARA ENGORDA DE PECES

A) ANALISIS CONCEPTUAL DEL SISTEMA "ENGORDA": DIVERGENCIAS CON EL SISTEMA DE CULTIVO DE MOLUSCOS

Aunque el objeto de esta tesis es analizar y adaptar MONYCO a la engorda de peces, en su concepción más general, se escogió la engorda de bagre como ejemplo por las siguientes razones:

- Existe suficiente información *publicada* (aunque extranjera) lo cual no sucede con otras especies que se cultivan en el país; de haberse escogido alguna de ellas, habría sido necesario contar permanentemente con sus cultivadores ya que la información necesaria es en su mayoría empírica y no publicada, cuando no desconocida.

Sin embargo, no debe considerarse que se trata de resolver en particular la problemática de la engorda de bagre, sino más bien pensar que este cultivo permitió generar conceptos generales aplicables a prácticamente a cualquier otra engorda de peces, ya que tanto su estructura general como su problemática es similar. Además se incluyeron aspectos históricos de la engorda de bagre, para facilitar la ubicación del "diseñador" en el contexto más general del sistema.

EL CULTIVO DE BAGRE

El cultivo de bagre (Monteza, 1973), debido a una producción expresada en altos rendimientos en peso, elevado nivel nutricional de proteína asimilable, y buen sabor y textura, se ha colocado a la vanguardia como especie de cultivo intensivo. Otras ventajas, son: una fácil adaptación a diversas condiciones medioambientales, un crecimiento eficiente bajo condiciones controladas, condicionamiento rápido al alimento artificial, resistencia a condiciones adversas, etc.

El cultivo de bagre (Anónimo, 1971) se ha desarrollado, sobre todo, en

el área centro-sur de los Estados Unidos; en este país, a finales del siglo XIX, se realizaron los primeros intentos, consistentes en estudios sobre reproducción y desarrollo. A finales de la década de los 50, el cultivo intensivo de bagre comienza a instalarse a escala industrial. Actualmente, es una bio-industria bien establecida en aquel país.

Las especies cultivadas, pertenecen principalmente al género *Ictalurus*, entre las cuales el *Ictalurus punctatus* es la que mejor resultado ha aportado en condiciones de cultivo. Actualmente, los sistemas y tecnologías de cultivo, (Brown et al, 1969), así como los sistemas de mercado y procesamiento, presentan un alto grado de desarrollo. Los altos rendimientos que se obtienen (Bardach et al, 1973), provienen de diversos sistemas de reproducción y engorda, como son los estanques, las cajas o jaulas flotantes, y los llamados "raceways" o canales de derivación.

Es interesante destacar que el desarrollo de esta bio-industria en los Estados Unidos (Collins, 1972), se ha presentado en una región rural relativamente pobre para los niveles norteamericanos (delta de los grandes ríos de los estados de Mississippi, Arkansas y Louisiana), en gran parte, debido a un extenso programa gubernamental de investigación iniciado en 1957 por Sneed y Clemens. No obstante la antigüedad de este cultivo y su gran escala, los últimos análisis económicos muestran, a decir de los propios cultivadores, que dicha empresa se encuentra en estado crítico, ya que resulta más económico importarlo que producir, debido principalmente a los costos de producción, aunque la tecnología del cultivo en granja haya alcanzado niveles muy altos de sofisticación y rendimientos.

Cabe hacer notar que, no obstante, la magnitud de tales empresas, no existen, al menos publicados, diseños integrales (biológicos-tecnológicos-económicos) de tales sistemas.

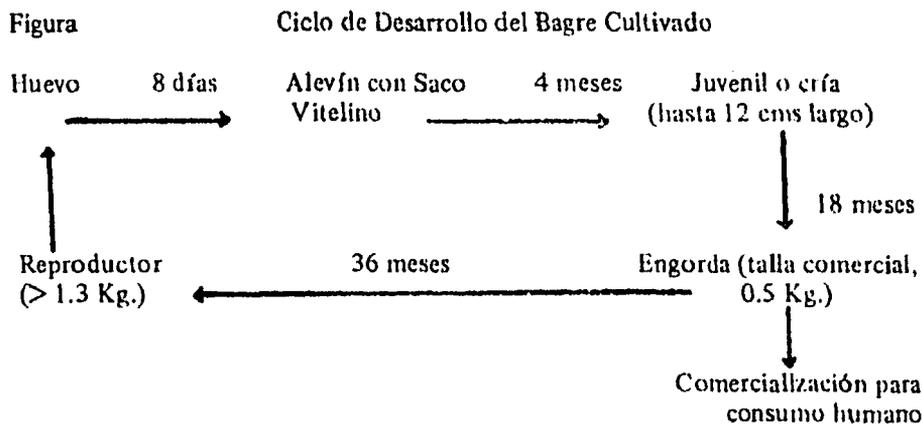
En cuanto a México (García et al, 1979), el cultivo intensivo de bagre presenta un escaso desarrollo. A nivel del Gobierno Federal, existen centros acuícolas productores de crías con fines de extensionismo, principalmente en Tancol y Morillo, Tamps. A nivel de granjas comerciales, existen las de Rosario, Sin. y la de Miguel Alemán, Tamps. que pueden considerarse las pioneras en la aplicación de sistemas comerciales de producción de bagre por acuicultura.

LA ENGORDA DEL BAGRE

Los estados de crecimiento en cultivo del bagre, pueden dividirse en (Lee, 1971): huevo, alevín, juvenil o cría, engorda (talla comercial) y repro-

ductor.

La figura muestra el ciclo de desarrollo desde las fases embrionarias hasta el estado adulto:



Como ya se mencionó con anterioridad, los métodos utilizados en la actualidad para la engorda del bagre, son: estanques, cajas flotantes y canales de derivación.

El caso que aquí interesa, es el de engorda en cajas flotantes.

El problema principal, tratándose de una engorda intensiva es el del tipo de alimentación (Schmittou sin fecha). En efecto, los organismos, al estar confinados en cajas (Lovell, 1969), no capturan alimento natural disponible en el medio, que en el caso de la engorda en estanques, por ejemplo, representa un complemento a la ración alimenticia periódica. Sin embargo, en la actualidad, el nivel de desarrollo alcanzado en la elaboración de dietas altamente nutritivas, hace posible una engorda intensiva en cajas flotantes con rendimientos elevados.

Entre las diversas ventajas que se han mencionado respecto al sistema de cajas flotantes, resaltan (Hatcher, sin fecha):

- la adaptación a medios ambientes distintos (aspecto que otros métodos de cultivo no permiten), como ríos, lagos, presas, etc.
- recolección o cosecha rápida y simplificada, lo cual representa menor utilización de mano de obra y de equipos; además, se eliminan causas de mortalidad y enfermedades relacionadas al drenado de estanques
- la mortalidad por predación se elimina

- facilidades para los tratamientos sanitarios
- también se facilita la aereación del agua, en caso de bajas en los niveles de oxígeno
- en cajas colocadas en estanques, se pueden aprovechar estos mismos para cultivar otras especies.

En cuanto a las desventajas que se han mencionado, están (Kenammer, sin fecha):

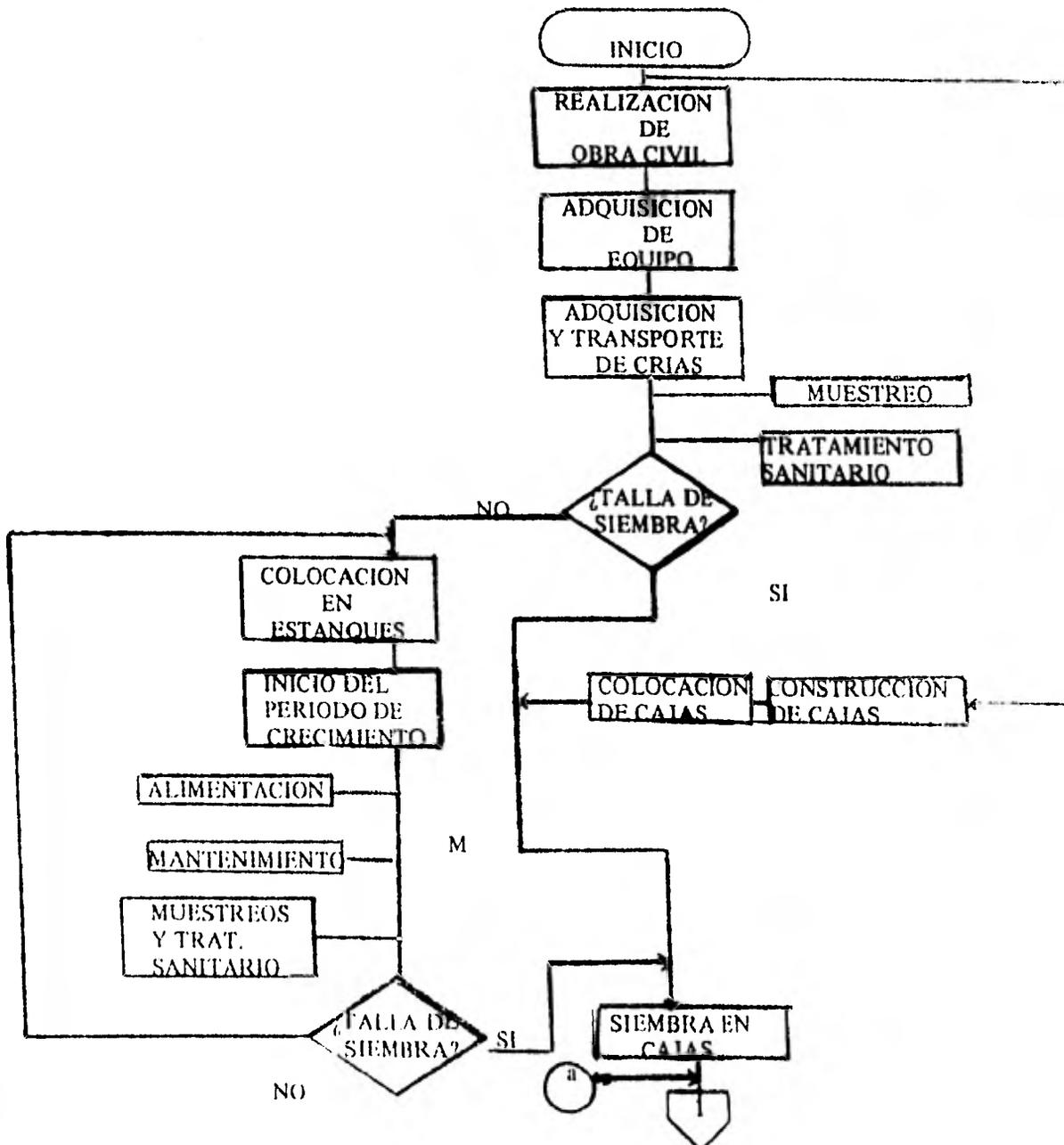
- se puede llegar a obtener considerables diferencias en el rango de crecimiento, si se colocan en las cajas crías de tallas distintas
- alta probabilidad de parasitismo (debido a las altas densidades por caja)
- las deficiencias en la cantidad de oxígeno representan un mayor problema que en cultivos de aguas abiertas
- el nivel nutricional del alimento utilizado debe ser más elevado que el utilizado en otros sistemas de engorda (debido al alto porcentaje de este alimento que se pierde)
- las altas densidades llegan a representar causas de mortalidad por fenómenos de competencia.

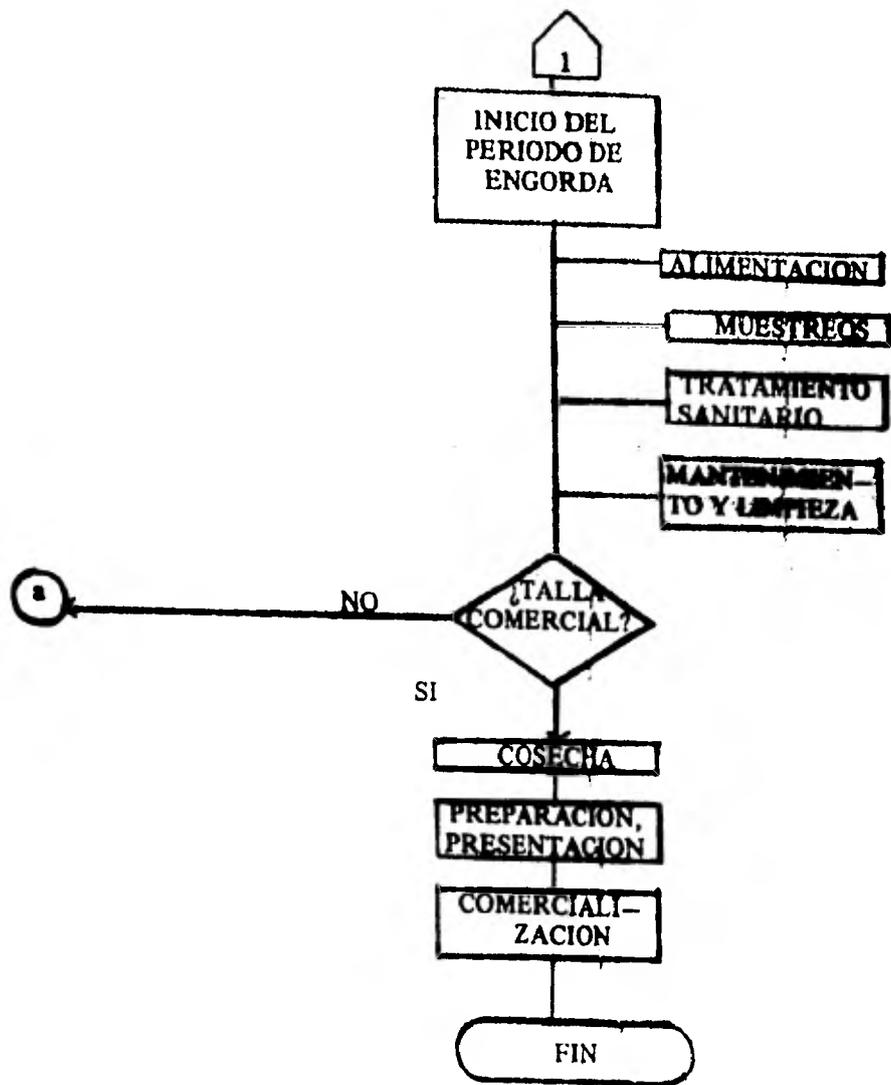
Para la fabricación de artefactos de engorda o cajas flotantes, el material utilizado es muy variado (Grizzel et al, 1968), así como el tamaño y la estructura del propio artefacto. Respecto a las densidades de mayor uso, se recomiendan (Schimittou, op. cit.) las de 500 organismos por metro cúbico. En cuanto a la alimentación de bagres cultivados en cajas flotantes (Andrews et al, 1972), ésta suele corresponder a una ración completa de alto valor nutritivo y en forma de "pelets" o perdigones flotantes. Las raciones alimenticias son entonces, equivalentes a determinados porcentajes de la biomasa contenida en las cajas; el rango de cantidad de alimento suministrado equivale al 1.5 - 3%.

Por otra parte, debe evitarse al máximo posible el manejo de organismos sujetos a cultivo (Brouss, 1973), aunque obviamente habrá que considerar períodos de muestreo y de aplicación de tratamientos sanitarios, siendo estos últimos de gran importancia (Wilmer, 1971), puesto que en un sistema de cajas, la relación densidad vs probabilidad de enfermedades, es directamente proporcional.

Una vez analizados los principales aspectos a controlar en una engorda de bagre en cajas flotantes, a saber: artefactos de engorda, densidad por artefacto, cantidad y frecuencia del alimento, manejo y sanidad, es posible establecer una secuencia de las actividades asociadas ubicándolas en el tiempo, y de manera diagramada, pues esto facilitará, a su vez, la conceptualización de los costos de cultivo, recolección y de las magnitudes de inversión que estas actividades implican:

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE UN SISTEMA DE ENGORDA DE BAGRE EN CAJAS FLOTANTES





La decisión de adaptar MONYCO a la engorda de peces, se basó, como era de esperarse, en un conjunto de similitudes entre ambos sistemas; aunque tales justificaciones se discuten en el capítulo correspondiente, se dio mayor importancia a las divergencias, puesto que éstas fueron el motivo de la adaptación.

DIVERGENCIAS CON EL SISTEMA DE CULTIVO DE MOLUSCOS

Al hacer la presentación del sistema de cultivo de moluscos se hizo hincapié en señalar el diferente carácter biológico, tecnológico y económico del mismo. También para el caso del sistema de engorda de bagre presentado, puede decirse lo mismo. En efecto, el diagrama de actividades de este último sistema, demuestra que éstas pueden ubicarse dentro de un entorno biológico, otro tecnológico y otro económico.

El entorno biológico está dado por la misma población cultivada, en la cual se presentan dos fenómenos: uno demográfico y otro de crecimiento corporal, procesos que se manifiestan en cambios en el número de organismos y cambios en la masa corporal de los mismos; por su parte, el entorno tecnológico corresponde a las actividades llevadas a cabo en el interior de los ciclos de crecimiento y cultivo; es decir, actividades de muestreo, aplicación de tratamientos sanitarios, limpieza y mantenimiento, y sobre todo de alimentación. A diferencia del entorno biológico, las actividades no se miden en función de cambios demográficos y corporales, si bien están en íntima relación con estos, sino que se miden en función de los costos que su realización genera (costos de cultivo). Finalmente, existe un entorno económico, configurado por un conjunto de costos de inversión inicial que pueden repetirse a lo largo de la vida útil del proyecto, y también por el flujo del capital a lo largo del tiempo, en el interior del sistema; o sea, que el sistema de cultivo concebido hasta el momento, al igual que el sistema de cultivo de moluscos, puede concebirse como un flujo de biomasa (procesos de crecimiento demográfico y corporal) y un flujo de capital (valor de esa biomasa menos los costos de inversión y de cultivo). Hasta aquí, no aparecen divergencias conceptuales entre ambos sistemas, por lo que se hace necesario un análisis más detallado a nivel de cada uno de los entornos que conforman estos sistemas.

En el entorno biológico, representado por los mencionados procesos demográfico y corporal, seguimos sin encontrar divergencias estructurales: en ambos sistemas, contamos con un "stock" inicial de organismos, cuyo número va decreciendo en el tiempo, a medida que avanza el ciclo de cultivo; por otra parte, en lo que se refiere a la talla promedio de este "stock", ya sea expresada en unidades de longitud o de peso, ésta va aumentando con el tiempo, hasta

alcanzar una talla comercial o de venta; desde luego, la velocidad de crecimiento de los organismos estará en función de la cantidad y de la calidad del alimento ingerido. Aquí podríamos encontrar una primera gran divergencia, pues en el caso del sistema de cultivo de moluscos, los organismos toman directamente el alimento del medio, alimento que está constituido por el plancton presente en el agua de mar; en el caso del sistema de engorda de peces, además de que los organismos no toman el alimento del medio natural en su mayor parte, puesto que este se adiciona periódicamente por el acuicultor, este alimento es artificial, pues está constituido por productos "peletizados", elaborados a partir de dietas específicas. Sin embargo, esta divergencia corresponderá más al entorno tecnológico del sistema que al biológico, debido a que la engorda como acabamos de ver, implica procesos de elaboración de dietas y de frecuencia, calidad y cantidad del suministro del alimento, procesos todos estos, controlados por el acuicultor. Finalmente, la multiplicación del número de individuos sobrevivientes por el peso promedio de los mismos al final del ciclo de cultivo, nos proporcionará una medida de biomasa en ambos sistemas.

El entorno económico, tampoco presentará divergencias estructurales entre los sistemas en cuestión; es decir, existe un conjunto de costos de inversión y un flujo de capital en el tiempo, caracterizado por el concepto de valor presente del flujo de capital, y una estimación de tasa interna de retorno; ésta última, expresada como función de la escala del sistema (número inicial de organismos sujetos a cultivo), constituye la medida de desempeño de los dos sistemas considerados.

Es en el entorno tecnológico, como era de esperar, donde las diferencias estructurales de los dos sistemas de cultivo se presentan en su mayoría.

En primer lugar, el ingreso de organismos al sistema, es diferente en ambos casos. En el cultivo de moluscos, estos son obtenidos mediante la colocación de artefactos de fijación de larvas, mismas que después son trasladadas a artefactos de crecimiento propiamente dichos, de donde finalmente son recolectados o cosechados para su venta; de acuerdo a la estructura del modelo MONYCO, estas actividades llevan asociadas un conjunto de costos, como son los de fijación (que incluyen la colocación y retiro de los organismos de cada artefacto de cultivo, y los de "pizca" o recolección de semilla), y los costos de crecimiento (costos de limpieza, de "aclareo" o cambio de densidad por artefacto, recolección, presentación y comercialización). En el caso de la engorda de peces, esta estructura no es igual, y por lo tanto, los costos asociados no son los mismos; la densidad por artefacto de engorda se supone constante (el número de peces por caja sólo disminuye por mortalidad), es decir, *no existe una conducta de aclareo*, y por lo tanto, no se genera el costo correspondiente. En este sistema, *no existe una etapa de fijación*; los organismos entran a él,

mediante adquisición por compra, en la tercera etapa (cría o juvenil) de su desarrollo; todo esto implica, desde luego, una estructura de costos distinta. Por otra parte, existe la ya mencionada *etapa de alimentación artificial*, aspecto éste, que se considera el más significativo del nuevo manejo, puesto que en un sistema de engorda, este renglón es, en la mayoría de los casos, el costo más elevado asociado directamente al cultivo.

Finalmente, es necesario aclarar que las divergencias señaladas en esta sección, no son diferencias nominales (diferencias entre los elementos con los cuales se lleva a cabo el cultivo), sino diferencias en la *estructura general del cultivo*, pues es a este nivel, donde se pueden llevar a cabo *adecuaciones formales* al sistema.

B) ADECUACIONES FORMALES NECESARIAS: PRESENTACION DEL MODELO PARA ENGORDAS

MODELOS DEL SISTEMA

Las modificaciones conceptuales tienen una implicación en la estructura formal del modelo. Las modificaciones se presentan para cada entorno.

MODELOS BIOLÓGICOS

En el modelo para engorda de peces, el entorno biológico está formado por dos sistemas encadenados, el de crecimiento (en caso de adquirir crías con tallas menores a la de siembra en las cajas) y el de engorda propiamente dicho. Ambos sistemas se resumen en las ecuaciones que describen el proceso poblacional (modelo de Beverton y Holt, op. cit.) y el proceso de crecimiento corporal (modelo de Von Bertalanffy op. cit.). En el primer proceso, la ecuación es:

$$N_5 = N_0 \cdot e^{-m(T-T_0)}$$

donde:

N_0 = número inicial de organismos que ingresan al sistema

m = tasa de mortalidad de la población sujeta a cultivo

T = tiempo

T_0 = tiempo inicial del cultivo

Para el segundo proceso, la ecuación es:

$$L = L_3(1 - e^{-k(T-T_1)})$$

donde:

L3 = longitud máxima que teóricamente pueden alcanzar los organismos en cultivo; calculada para toda la población

K = tasa de crecimiento para toda la población

T = tiempo al cual se calcula la longitud

T1 = Tiempo "teórico" inicial de crecimiento

A partir del cálculo de la longitud, es posible llegar a obtener una medida equivalente del peso, mediante la expresión:

$$W = bL^x$$

donde b y x son parámetros alométricos calculados para la población en cultivo; a este cálculo va asociada una determinación de tipo estadístico, expresada como la desviación estándar:

de la longitud $G_L = L(L_2)^{-1} * G_{L2}$ ó del peso $G_W = W(W_1)^{-1} * G_{W1}$

donde:

W1 = peso comercial

W = peso promedio de la población

G = desviación

L = longitud

L2 = longitud de engorda

Finalmente, los aspectos biológicos se sintetizan en el cálculo de la biomasa del cultivo, cuando se expresa como:

$$Bm = N_t * W$$

Recapitulando:

Ciclo de Crecimiento $L < L_2$

$$N5 = N\phi * e^{-m(T-T\phi)}$$

$$L = L_3 (1 - e^{-k(T-T_1)})$$

$$W = bL^x$$

$$G_L = L(L_2)^{-1} * G_{L2}$$

Ciclo de Engorda $L > L_2$

$$N'5 = N'\phi * e^{-m'(T'-T'\phi)}$$

$$L' = L_3 (1 - e^{-k'(T'-T'_1)})$$

$$W = bL^x$$

$$G_W = W(W_1)^{-1} * G_{W1}$$

Nótese como los parámetros del modelo de número de individuos del subsistema de engorda toman los valores dados por el subsistema de crecimiento.

MODELOS TECNOLOGICOS

El entorno tecnológico del sistema se encuentra considerado en los siguientes cálculos, que se refieren a los costos directamente asociados a la realización del ciclo de cultivo:

- a) Número de dispositivos de engorda (cajas flotantes) y/o de crecimiento:

$$N3 = N\phi/D5 \quad \text{y} \quad N4 = N\phi/D2$$

donde D5 y D2 son las densidades de los dispositivos respectivos.

- b) Costos de adquisición de las crías:

$$X3 = C1 + C2$$

modificación del modelo original para las engordas, donde C1 es el costo de compra y C2 el de transporte del lugar de adquisición hasta la zona de cultivo.

- c) Cantidad de alimento a suministrar por organismo:

$$A\phi = Q \cdot W$$

donde Q es el porcentaje de biomasa en alimento que se adiciona a los organismos, y un costo asociado, el costo mensual del alimento por organismo

$$X5 = P1 \cdot A\phi \cdot 3\phi$$

donde P1 es el precio del alimento por kilogramo. Ambas ecuaciones han sido adicionadas al MONYCO original, toda vez que en los proyectos de cultivo para los cuales se generó (moluscos en suspensión) no se adiciona alimento, mientras que en las engordas, como ya se dijo, este costo puede ser el más importante del ciclo de cultivo.

- d) Costo de cultivo:

$$X4 = \Sigma_T + (C3 + C4) \cdot N3 + (X5 + C5) \cdot N5 \cdot (1+I \cdot D3)^{-T}$$

donde C3 es el costo de limpieza y C4 el de mantenimiento por artefacto de engorda; C5 es el costo de mantenimiento por organismo (aplicación de tratamiento, et.). $(1+I \cdot D3)^{-T}$ es el factor de actualización del interés (intereses = I, D3 es un factor de corrección que permite el uso de valores fraccionarios de T).

- e) Costo de recolección o cosecha:

$$X6 = (C6 \cdot N3) + (C7 \cdot N5) \cdot (1+I \cdot D3)^{-T}$$

donde C6 es el costo de recolección por artefacto, y C7 el de comercialización por organismo.

En el caso de estas expresiones, también cada una de ellas tiene su equi-

valente para la fase optativa de crecimiento (véase pág. 51) que incluye el modelo para engordas, con las siguientes variaciones necesarias para las condiciones de los dispositivos requeridos en cierta fase:

- el costo de crecimiento:

$$X7 = \Sigma_T + (C8 + C9) * N4 + (X5 + C\phi) * N5 * (1+I * D3)^{-T}$$

se compone de los costos de limpieza y mantenimiento por dispositivo de crecimiento (C8 y C9, respectivamente) y por el de mantenimiento por organismo en crecimiento (C ϕ)

- el costo de recolección en estanques:

$$X8 = (X1 * N4) + (X2 * N5) * (1+I * D3)^{-T}$$

formado por los costos de extracción (X1) y de transporte a dispositivos de engorda (X2).

Todos los cálculos tecnológicos concluyen con la ecuación de valor presente, cuya expresión es:

$$V2 = (P * N5 * W - X4 - X6 - X7 - X8 - X3)$$

que, como se aprecia en la secuencia de sus componentes, agrupa todos los cálculos tecnológicos revisados anteriormente, incluyendo los de la posible fase optativa de crecimiento.

MODELO ECONOMICO

El entorno económico del modelo consiste, en primera instancia, de los cálculos de la inversión que requiere un proyecto de engorda, compuestos por los costos de obra y equipo y los de insumos (matrices A y Z, respectivamente).

La matriz de costos de obra y equipo estaría compuesta de la siguiente manera:

$$A(T) = (A1 + A2 + A3 + A4 + A5) + (A6 + A7) * N\phi + (A8 + A9 + A10 + A11) + (A12 + A13 + A14) * N3$$

donde:

A1(T) = costo de edificio

A2(T) = costo de caseta de vigilancia

A3(T) = costo de vehículos

A4(T) = costo de equipo para registro y control

A5(T) = costo de equipo para limpieza y herramienta

A6(T) = costo de estanquería y obra hidráulica anexa

A7(T) = sueldo de piscicultores

A8(T) = sueldo de personal administrativo

A9(T) = sueldo de personal técnico

- A10(T) = gastos imprevistos
- A11(T) = gastos por asesorías
- A12(T) = costo por estructuras de soporte de cajas
- A13(T) = costo por materiales para cajas
- A14(T) = sueldo del personal de vigilancia

La matriz de insumos para la inversión, estaría compuesta de la siguiente manera:

$$Z = (Z1 + Z2 + Z3 + Z4 + Z5) + (Z6 + Z7) * N3 + Z8 * N\phi$$

donde:

- Z1(T) = costo de mantenimiento de obra civil
- Z2(T) = costo por reparación de equipo
- Z3(T) = gastos por servicios
- Z4(T) = gastos por material de oficina
- Z5(T) = gastos por actividades de promoción
- Z6(T) = costo de fabricación de cajas
- Z7(T) = costo de colocación de cajas
- Z8(T) = adquisición de fertilizantes y material para tratamientos sanitarios.

Todos estos costos están proyectados a un horizonte económico de 10 años, es decir que se cuenta con dos matrices A (14 x 10) y Z (8 x 10).

El siguiente aspecto a considerar dentro del modelo económico, es el cálculo del valor presente máximo en el horizonte económico previamente determinado:

$$V3 = \sum_{j=1}^{10} (V1 - A - Z) * (1+i)^{-j}$$

donde:

V1: valor presente máximo del ciclo de cultivo

J: año del cultivo

El modelo económico, concluye con el cálculo por interpolación de la Tasa Interna de Retorno (renta interna), para un escalado determinado:

$$I\phi = (V\phi * D1) * (V\phi * V3)^{-1} + (1 - D1)$$

donde:

V ϕ = valor presente máximo en el horizonte económico superior a cero

D1 = factor de incremento en el interés

El modelo tecnológico económico para una engorda de pecces (bagre en este caso), se presenta a continuación:

Modelo biológico:

$$N5 = N\phi * e^{m(t-t\phi)}$$

$$L = 1.3 (1 - e^{-k(t-t1)})$$

$$W = b * L^x$$

$$B_m = N\phi \cdot W = N\phi \cdot e^{-m(T-T\phi)} \cdot b \cdot [LM (1 - e^{-mK(T-T1)})]^x$$

$$G_w = W(W1)^{-1} \cdot G_{w1}$$

Modelo tecnológico:

$$N3 = N\phi/D5 \quad N4 = N\phi/D2$$

$$X3 = C1 + C2$$

$$A\phi = Q \cdot W$$

$$X5 = P1 \cdot A\phi \cdot 3\phi$$

$$X4 = \sum_T^+ (C3 + C4) \cdot N3 + (C5 + X5) \cdot N5 \cdot (1 + I \cdot D3)^{-T}$$

$$X6 = (C6 \cdot N3) + (C7 \cdot N5) \cdot (1 + I \cdot D3)^{-T}$$

$$X7 = \sum_T^+ (C8 + C9) \cdot N4 + (X5 + C\phi) \cdot N5 \cdot (1 + I \cdot D3)^{-T}$$

$$X8 = (X1 \cdot N4) + (X2 \cdot N5) \cdot (1 + I \cdot D3)^{-T}$$

$$V2 = (P \cdot B_m) \cdot (1 - I)^{-T} \cdot [(\sum_0^t X4) (1 + I)^{-T} + X/(1 + I)^{-T} + X7 + X8 (1 + I)^{-T} + X3]$$

Modelo económico:

$$V3 = \sum_{t=0}^{10} \cdot \sum_k^A (t,k) \cdot Z(t,k) \cdot [V1 \cdot A(t,k) \cdot Z(t,k)] (1 + I)^{-T}$$

$$I\phi = I \in [1]: V3 (N\phi, I) = 0$$

C) PLANTEAMIENTO PARA UN ANALISIS DE SENSIBILIDAD

- Aunque el análisis de sensibilidad juega un papel relevante en los procesos de diseño, de generación de diseños alternativos, de la toma de decisiones ante tales alternativas y aún en el de la operación del diseño seleccionado, en esta tesis, se usó sólo como una técnica de introspección al modelo mismo. En el capítulo correspondiente, se discutirán su uso y otras posibilidades del propio análisis de sensibilidad.

Una vez que el programa de cómputo haya sido alimentado con los resultados de la estimación de los valores de los parámetros, y que haya arrojado los resultados de las primeras corridas, se considera necesario contar con un sistema que permita el cómputo automático de sensibilidad.

El pretender hacer un análisis de sensibilidad de un modelo, plantea la necesidad de conocer la conducta de éste, con el objeto de saber cuáles son aquellos parámetros que, en un momento determinado, modifican de manera significativa las salidas del sistema planteado. En este sentido, el término análisis de sensibilidad, implica una diversidad de observaciones sobre la conducta misma del sistema.

De acuerdo con Gerez y Grijalva (1978), "el análisis de sensibilidad (o simulación) es la operación del modelo, que se realiza con el fin de obtener información sobre el comportamiento del sistema, bajo las condiciones exteriores que se espera encuentre el proyecto". De acuerdo con esto, el análisis de sensibilidad consiste en "someter al modelo a acciones exteriores, variando el valor de las variables y parámetros exógenas del mismo" (Gerez y Grijalva op. cit.).

Con base en el planteamiento anterior, es posible, como hace Negrete (op. cit.) plantear los objetivos del análisis de sensibilidad, "en tanto que éste permita desechar parámetros irrelevantes debido a su poca sensibilidad, sugerir optimizaciones experimentales de los parámetros más sensibles y proveer una directriz adecuada para la demanda de variación tolerable, de la información experimental".

Una vez señaladas las consideraciones anteriores, se presenta a continuación el listado del conjunto de parámetros con los que se ha decidido -apriorísticamente- llevar a cabo un análisis de sensibilidad para el caso del modelo para engordas de peces.

Partiendo de la premisa de que en el sistema, una vez alcanzado cierto umbral, la renta interna (medida de eficiencia) es una función lineal del escalado, se ha decidido variar los siguientes parámetros:

- el precio comercial del producto (parámetro económico)
- la tasa de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy (k) (parámetro biológico)
- la tasa de mortalidad del proceso demográfico (m) (parámetro biológico)
- los costos de cultivo para un ciclo, incluyendo los costos de alimentación (parámetro tecnológico).

Se espera, finalmente, que la variación de estos parámetros en el interior del modelo, produzca distintos grados de variación de la medida de desempeño del sistema, es decir, de la renta interna, función del escalado.

NOTA: Los resultados del análisis de sensibilidad se discuten en la siguiente sección. El diseño de un programa de cómputo y sus corridas correspondientes, pueden ser consultados en la Parte II de este trabajo: "Manual de Operación del Sistema".

RESULTADOS

A) RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE PARAMETROS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la estimación de los parámetros de lectura; para conseguir la información necesaria para poder desarrollar esta parte, se recurrió en algunos casos a la consulta directa (proyectos de engordas llevados a cabo actualmente por el Departamento de Pesca), y a la consulta bibliográfica.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

DEL ENTORNO BIOLÓGICO

Tasa de mortalidad:

$$N_5 = N_0 \cdot e^{-m(T-T_0)}$$

$$N_5 = N_0 \cdot e^{-mt}$$

$$\ln N_5 = \ln N_0 - mT$$

Se consideró una mortalidad del 10% para un ciclo anual, para un número inicial de organismos (N_0) = 40,000., donde realizada la regresión correspondiente, se obtuvo una pendiente equivalente a .0105.

De la ecuación de Von Bertalanffy

TABLA: Relación, Longitud/Peso en el Tiempo (de Green, 1976)

TIEMPO	LONGITUD (cms)(LT)	PESO(gr)(w)
1	11.75	14.59
2	13.02	19.95

3	14.29	
4	15.24	25.99
5	17.78	31.92
6	20.32	51.07
7	22.86	77.52
8	25.40	134.52
9	27.94	154.58
10	30.40	207.94
11	33.02	272.23
12	35.56	348.84
		438.67

$$LT = L3 (1 - e^{-K(T-T1)})$$

$$LT+1 = a LT + b$$

$$LT+1 = 0.978 + 4.549$$

$$e^{-K} = e^{-.025} = 0.978$$

$$1 - e^{-K} = 0.022$$

$$L3 = \frac{4.549}{.022} = 206.7$$

$$T1 = t + \frac{1}{e^{-K}} \frac{\text{LN}(L3 - LT)}{L3}$$

$$T1 = t + \frac{1}{0.978} \frac{\text{LN}(206 - LT)}{206} \text{ donde: } t = 0.83$$

$Lt = 11$

$$T1 = -0.0097$$

Relación peso-longitud:

$$W = b \cdot L^x$$

$$\log W = \log b + x \log L$$

$$b = \log 4.99 = .0084$$

$$x = 3.031$$

Parámetros de tallas iniciales

$$L1 = 12 \text{ cms}$$

$$\begin{aligned} L2 &= 12 \text{ cms} \\ E &= 0 \end{aligned}$$

DEL ENTORNO TECNOLOGICO

Densidad

$$\begin{aligned} D5 &= 500 \\ D2 &= 0 \\ N6 &= 80,000 \end{aligned}$$

Operación:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Sueldo/día} * \text{No. psicicultores}}{\text{No. unidades trabajadas/día}}$$

$$C3 = \frac{349 \times 14}{20} = 282.4$$

$$C4 = \frac{349 \times 14}{20} = 282.4$$

$$C5 = \frac{284.4}{40,000} = .007$$

$$\begin{aligned} C8 &= 0 \\ C9 &= 0 \\ C\phi &= 0 \\ X1 &= 0 \\ X2 &= 0 \end{aligned}$$

$$C6 = \frac{349 \times 14}{80} = 62.5$$

$$\begin{aligned} C1 &= 27,600 \\ C2 &= 27,600 \end{aligned}$$

$$P1 = 15/Kg = 0.15/gr$$

$$C7 = \frac{349 \times 7}{N5} = .08$$

$$P2 = \$77/\text{Kg} = 0.77/\text{gr}$$

Tiempo:

$$D3 = 1/12 = 0.83$$

$$G = 12/12 = 1$$

$$N2 = 10$$

Crecimiento Corporal:

$$Q = 3\% = .03$$

$$W1 = 4.5 \text{ Kg} = .450 \text{ gr}$$

$$B1 = \frac{\sqrt{\sum fd^2}}{N-1} \quad d = W1 \cdot W$$

$$= 30 \text{ gr}$$

DEL ENTORNO ECONOMICO

MATRIZ A:

Costo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									(años)	
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	23,000	0	0	0	0	23,000	0	0	0	0
A3	200,000	0	0	0	0	200,000	0	0	0	0
A4	20,000	0	0	20,000	0	0	20,000	0	0	20,000
A5	1,150	0	0	1,150	0	0	1,150	0	0	1,150
A6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A10	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A12	72	0	0	0	0	72	0	0	0	0
A13	720	0	0	0	0	720	0	0	0	0
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matriz Z:

Costo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z2	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Z3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Z4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z6	750	0	0	0	0	750	0	0	0	0
Z7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z8	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05

Interés:

$$II = 8\% = .08$$

$$DI = 5\% = .05$$

Los procesos demográfico y corporal para el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) en el interior del sistema, presentaron un ajuste adecuado a las ecuaciones de Beverton-Holt y Von Bertalanffy que plantea el modelo biológico (ver gráfica 1).

La tasa de mortalidad obtenida ($m = .015$) correspondiente a un decremento del 10% en el número de organismos cultivados, se considera normal para este tipo de sistemas; los parámetros obtenidos para el desarrollo de la

ecuación de Bertalanffy, $K = .25$, $T1 = -.0097$ y $L3 = 206.7$ corresponden a un desarrollo por métodos analíticos para un periodo de la vida de los organismos cultivados, en la cual la conversión alimenticia no es la más alta que pueden alcanzar, y por tanto, la velocidad de crecimiento, no es máxima.

Los parámetros de crecimiento obtenidos se ajustaron a la expresión alométrica de conversión de peso, de la siguiente manera (ver gráfica 2):

$$W = 4.99 L^{3.104}$$

valores similares a los reportados en bibliografía (15).

Los parámetros tecnológicos pudieron obtenerse de acuerdo con la metodología presentada; en otros casos, la asignación fue directa, con base en información reportada; tal es el caso de C1, C2, P1, P2, Q, W1 y D5.

Los salarios utilizados para los cálculos de los costos unitarios, fueron recopilados bibliográficamente (9).

En los que respecta al entorno económico, la tasa de interés inicial corresponde a una tasa preferencial bancaria; el cálculo de las matrices de costos de inversión y costos de insumos anuales, se basó en recopilación bibliográfica (9). Aquí resalta el hecho, de que se buscó minimizar al máximo los valores de estos costos, para lo cual se decidió tomar en cuenta únicamente aquellos que se consideran estrictamente necesarios para un proyecto de engordas. Esta decisión se tomó con base a evitar lo más posible castigar al sistema con costos muy elevados, y así impedir salidas previas del programa.

B) RESULTADOS DE LAS PRIMERAS CORRIDAS

Con los valores resultantes de la estimación de parámetros, se procedió a alimentar el programa DEDAL/BAS:

```

1510 DATA 100000, 00, 500, 0, 27600, 27600
1520 DATA 12, 10, 0125, 0, 194, 25
1530 DATA -0, 009, 0094, 1, 011, 02, 015, 45, 0
1540 DATA 70, 007, 007, 52, 5, 00, 450
1550 DATA 95, 277, 1, 0, 0, 0
1560 DATA 0, 0, 2, 10, 1000, 00000
1570 DATA 00
1580 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1590 DATA 21, 002, 0, 0, 2, 0, 23000, 0, 0, 0, 0
1600 DATA 22, 000, 0, 0, 0, 0, 200000, 0, 0, 0, 0
1610 DATA 23, 000, 0, 0, 21, 000, 0, 0, 20000, 0, 0, 20000

```

1620 DATA 1150, 0, 0, 1150, 0, 0, 1150, 0, 0, 1150
 1630 DATA 0, 0, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1640 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2
 1650 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1660 DATA 0, 3, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 0, 0
 1670 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1680 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1690 DATA 72, 0, 0, 0, 0, 72, 0, 0, 0, 0
 1700 DATA 720, 0, 0, 0, 0, 720, 0, 0, 0, 0
 1710 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1720 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1730 DATA 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200
 1740 DATA 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000
 1750 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1760 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1770 DATA 750, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1780 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
 1790 DATA 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05

Como se explicó en la sección de ciclos del programa, para ingresar al primero de éstos, se pregunta por la diferencia entre la longitud de las crías adquiridas (L1), respecto a la longitud de siembra (L2); en el caso de que $L1 > L2$, se ingresaría al ciclo opcional de crecimiento. Las primeras corridas con ambos ciclos mostraron que la etapa de crecimiento, representaba un factor muy importante de no rentabilidad, puesto que simplemente los costos de cultivo, impedían la entrada del programa al ciclo del cálculo del valor presente al horizonte económico, por lo que, de acuerdo con nuestro modelo, incluir el ciclo opcional en una empresa de engorda, resulta no rentable, como se discutirá más adelante.

Por otra parte, metodológicamente era necesario hacer correr el programa completo (obligarlo a entrar a todos los ciclos), se evitó el ciclo opcional, y se enfocó la atención a probar la rentabilidad del modelo, sin él, de manera que para evitar que el programa pasara a calcular el ciclo de crecimiento, simplemente se asignaron los mismos valores a L1 y L2; así, el programa pasó directamente a calcular el ciclo del valor presente mensual, que involucra el tiempo de cultivo en meses ($1/12 = 0.083$). Previamente, el programa había calculado el número de artefactos de engorda:

$$N3 = N\phi/D5$$

y los costos de adquisición de crías:

$$X3 = C1 + C2$$

Este costo está representado en la fig. 3, como constante en miles de pesos para el primer valor de escala que utilizó el programa (40,000 organismos). En el mismo ciclo (misma figura) se calculó mensualmente, los costos de mantenimiento y limpieza (C4 y C3), ambos función del número de cajas (N3), y los costos C5 y X6, correspondientes a mantenimiento/organismo y cosecha ambos

función del número de organismos ($N5$); los dos tipos de costos de cultivo se expresan en miles de pesos y se representan en la figura 3. El programa también calcula el costo de alimentación por organismo ($X5$) función de $N5$, a partir del precio de alimento ($P1$) y de la cantidad del mismo ($A\phi$).

En la misma gráfica 3, se puede observar que, mientras que el costo de cultivo ($C5 + X6 + \sum_0^{12} C3 + C4$) se incrementa regularmente a lo largo del ciclo de cultivo, el costo de alimentación ($X5 * N5$) se incrementa abruptamente a partir del tiempo 4, y más aún a partir del tiempo 8, donde, después de igualar el valor del costo de cultivo, se dispara para superar incluso, el costo de adquisición, poco antes de llegar al último mes; obviamente este crecimiento se debe al aumento de biomasa. Está, representada por $N5 * W$, se calculó previamente, dentro del mismo ciclo (gráfica 1). Hay que hacer notar, con base al análisis de esta gráfica, que las curvas de biomasa y peso, no tienden a buscar una asíntota en ningún momento, como teóricamente habría que esperar. Esto se debe, a que en el momento de abandonar el sistema, los organismos de 450 gramos, se encuentran en fase de franco crecimiento.

Posteriormente, el programa procedió a calcular el valor presente ($V2$), valor que comienza a ascender a partir del tiempo 10, hasta alcanzar un máximo ($V1$) en el tiempo 12, lo que significa que no se alcanzó un valor comercial máximo antes de un máximo de biomasa. (gráfica 4).

Cuando el programa abandonó el ciclo del cálculo del valor presente mensual, procedió a calcular el ciclo del valor presente al horizonte económico, para lo cual leyó los valores de los parámetros A y Z (gráfica 5), cuyo monto, restado al $V1$, proporcionó un $V3$ negativo. Esto significa que el programa cayó por gravedad al ciclo de incremento del escalado, para comenzar a buscar así una rentabilidad interna por simple aumento del número de organismos (escala). La hoja impresa con los resultados de la primera corrida a la escala inicial (40,000 organismos), puede consultarse en la sección de anexos (hoja No. 1).

Fue necesario que el programa diera 19 iteraciones, es decir, que repitiera todos los cálculos previos (ciclo del valor presente mensual y ciclo del valor presente al horizonte económico) en 19 ocasiones, con aumentos proporcionales de escala, hasta encontrar una a la cual *el sistema se hiciera rentable*; los resultados de la corrida correspondiente, pueden consultarse en la hoja No. 2 de la sección de anexos.

Una vez que el programa encontró una escala rentable (72, 798 organismos iniciales), y obtuvo un $V3$ positivo (gráfica 6), comenzó a calcular nuevos valores del $V3$, manteniendo constante $N1$ y cambiando las tasas de interés, hasta encontrar una rentabilidad superior al 58o/o, lo cual constituye la salida final del programa (ciclo de incremento del interés). La corrida correspondiente puede consultarse en la hoja No. 3 de la sección de anexos.

C) RESULTADOS DEL ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para la realización del análisis de sensibilidad del modelo, se procedió a insertar en el programa original, un conjunto de instrucciones de máquina (ver sección de anexos), con la finalidad de llevar a cabo variaciones porcentuales de los siguientes parámetros:

- precio comercial (P2)
- tasa de crecimiento (K)
- precio del alimento por kilogramo (P1)
- costos de cultivo (C3, C4, C6 y C7)
- tasa de mortalidad (m).

El objeto de las variaciones porcentuales de estos parámetros, era el de conocer su efecto sobre la función Renta Interna vs No. inicial de organismos, considerada como la medida de desempeño del sistema. Todos los parámetros se refieren al ciclo de engorda. No se incluyen variaciones en los parámetros del ciclo de crecimiento porque, obviamente la TIR es internamente sensible a los costos de cultivo en dicho ciclo.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

VARIACION DEL PRECIO COMERCIAL (P2)

Como se aprecia en la gráfica 7, la función $I\phi$ vs $N\phi$ señalada para $P2 = .077$, corresponde a la función original para el escalado rentable, al precio señalado. Al hacer variar el parámetro en $< 10\%$ de su valor original, la renta interna disminuyó hasta menos del 3% , y el escalado aumentó al máximo (consultar hoja No. 4, sección de anexos). Esto significa que el sistema resulta muy sensible a posibles variaciones en el precio comercial del producto.

VARIACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO (K)

Esta se observa en la gráfica 8, donde la función original ($K = .25$), se transformó notablemente al disminuir el parámetro en un 10% de su valor original. La renta interna disminuyó hasta el 3% , y el sistema sufrió dos incrementos de escalado, de cierta consideración, antes de llegar a una salida por escalado máximo; no tenía caso haber castigado más al sistema con variaciones posteriores de -20% ó -30% . Los resultados impresos aparecen en la hoja No. 5 de la sección de anexos.

VARIACION DEL PRECIO DEL ALIMENTO (P1)

En la gráfica 9, puede apreciarse como la variación en un +10o/o del precio de alimento original (.015), también resultó bastante significativa, pues la renta interna disminuyó a un 3o/o, al igual que en el caso anterior y la escala se incrementó en dos ocasiones antes de alcanzar N6; posteriores aumentos en el valor del parámetro, con seguridad hubieran provocado que el sistema siguiera el camino de los casos anteriores. Los resultados aparecen en la hoja No. 6 de la sección de anexos.

VARIACION DE LOS COSTOS DE CULTIVO (C3, C4, C6 y C7)

La gráfica 10, exhibe 4 funciones correspondientes a la original, y a consecuentes variaciones de estos parámetros en + 10o/o, + 20o/o y + 30o/o (consultar hoja No. 7, sección de anexos). Aunque en este caso, la renta interna también descendió a casi el 3o/o, los incrementos de escala fueron relativamente pequeños, lo cual significa que el programa estaba cerca de encontrar un V3 positivo.

VARIACION DE LA TASA DE MORTALIDAD (m)

La gráfica 11, muestra también 4 funciones correspondientes a la tasa de mortalidad original y a variaciones de + 10o/o, + 20o/o, y + 30o/o (ver hoja No. 8, sección de anexos). Aquí se puede apreciar que la variación del parámetro no produjo grandes modificaciones sobre el sistema, pues no hubo incrementos de escala, y los aumentos en la renta interna que se aprecian (15o/o, 23o/o y 33o/o), se deben a que el programa, al calcular un V3 positivo, entró directamente al ciclo de incremento del interés.

Finalmente, la gráfica 12, resume todos estos últimos resultados, al expresarlos como porcentaje de cambios en la renta interna por cambios del parámetro, sin considerar los cambios de escala. De esta última gráfica, y de los resultados anteriores, se infiere que la medida de desempeño del sistema, es muy sensible a cambios en el precio comercial, bastante sensible a cambios en la tasa de crecimiento y en el precio del alimento, relativamente sensible a cambios en los costos de cultivo, y mucho menos sensible a cambios en la tasa de mortalidad (siempre que estos no se deban a epizootias declaradas, por ejemplo).

En este sentido, se podría concluir que, además de considerar afinaciones en la estimación de los parámetros, será necesario contar con mecanismos

más efectivos para considerar los precios, tanto del producto obtenido, como del alimento proporcionado, aparte de investigaciones en el terreno de la optimización de la tasa de crecimiento, como función de un conjunto de variables fisiológicas y exógenas (temperatura, oxígeno, etc.).

DISCUSION

Puesto que la discusión de los resultados de la obtención de parámetros, primeras corridas y análisis de sensibilidad, ya fue presentada en la sección correspondiente, aquí la discusión se enfoca a un nivel más general, enfatizando los ámbitos donde el trabajo realizado se considera que puede tener mayor relevancia.

En este sentido, la discusión se presenta en términos de dos ámbitos: el de la estructura del modelo, y el operativo.

En lo que a la estructura del modelo se refiere, es pertinente mencionar los siguientes aspectos:

a) *Decisión de adaptar MONYCO al caso de engordas de peces*

Como se demuestra en el desarrollo de la tesis, las modificaciones estructurales realizadas, fueron escasas. Esto concuerda con una suposición inicial en el sentido de que dada la generalidad de MONYCO, podría ser adecuado con cierta facilidad al caso de engorda de peces, tomando como base las siguientes consideraciones:

- MONYCO constituye el primer paso en la búsqueda de la interdisciplina biológica-tecnológica-económica, para el desarrollo de la acuicultura, y es precisamente este enfoque con el que quería diseñarse el sistema de ENGORDA DE PECES
- el modelo biológico, representado por las ecuaciones de los procesos demográfico y corporal, se adecúa mejor al caso de las engordas de peces, puesto que las ecuaciones de Beverton-Holt y Von Bertalanffy, fueron planteadas originalmente para peces
- en realidad, ambos sistemas constituyen cultivos en suspensión, en los cuales no se ejerce ningún tipo de control sobre el medio (variables exógenas del sistema), como en el caso de otros cultivos, por ejemplo, granjas de peces ó producción de larvas en los cuales los modelos de variables exógenas son obligados
- la entrada de los organismos al sistema, en ambos casos, es similar: se

obtienen del exterior, es decir, no se producen en el interior del sistema. En un caso, MONYCO, se obtienen por fijación y en el otro, por compra; pero ambas actividades están representadas en el modelo sólo por su costo

- la estructura operacional y de costos en ambos sistemas también resulta similar. Tanto el cultivo de moluscos, como la engorda de peces, implican actividades de mantenimiento y limpieza de artefactos y organismos, muestreos, cosecha, comercialización, cada una de ellas, con sus costos asociados. Además, los costos de la inversión, también resultan equivalentes.

b) *El modelo de engorda de peces*

Puesto que puede considerarse, por una parte, que este modelo y desde luego MONYCO, es uno de los primeros en elaborarse en el terreno del diseño bio-económico de los cultivos, y por otra parte, dada la propia naturaleza retroalimentativa del diseño y de la operación, éste modelo es sólo uno de los muchos posibles en el proceso de diseño de la engorda de peces; por lo cual no debe considerarse como un modelo acabado ya que éste, seguramente se verá modificado al ejecutar los cultivos que se diseñaron con él. En este contexto, el modelo lleva implícitos una aceptación de principios y en conjunto de características modificables, por ejemplo:

- en la adaptación de MONYCO no se consideró el polimorfismo de tallas, (Rojas, 1981); este es el proceso de variabilidad de la talla de los organismos en cultivo; debido a que existen algunas evidencias de que las crías se introducen de la misma talla (aproximadamente 12 cm), la variabilidad de la talla será mínima.

Esta consideración se basa en el hecho de que estas crías, de 12 cm, ya han sido multiseleccionadas, por talla, durante su proceso de producción; sin embargo, la escasa variabilidad de tallas en la engorda, dependerá de la especie que se cultive, del propio proceso de cultivo y, sobre todo, de la *disponibilidad* de crías con tal *calidad* lo cual, a su vez, obligará a la existencia de un productor racional de crías. (Rojas, op. cit.)

De no ocurrir lo anterior, el "engordador" se verá obligado a incluir un ciclo de crecimiento de crías, el cual, como ya se vió, resulta en un decremento de la rentabilidad de la engorda

- en el ciclo correspondiente al crecimiento de crías de este modelo, no se consideró el polimorfismo de tallas, puesto que de haberlo hecho, aumentarían aún más los costos del cultivo con su consecuencia sobre la rentabilidad
- el modelo biológico es un modelo de variables endógenas, es decir, los parámetros de mortalidad y de crecimiento, no se expresan como función de factores ambientales (temperatura, oxígeno, etc.) u otros factores exógenos (parasitismo, competencia, etc.).

Esta característica se debe principalmente, al carácter empírico de este

- aspecto del conocimiento, el uso del cual obligaría a un manejo de información cuya variabilidad y estructura son desconocidas
- el modelo considera una sola producción anual, lo que en términos biológicos significa el manejo de un solo "stock", o sea, una *no* sobreposición de generaciones
 - en el modelo biológico, la cantidad y calidad del alimento, no están expresadas esto es, no están vinculadas a otros parámetros del modelo por ejemplo crecimiento (K) y mortalidad (M); de hecho, la cantidad del alimento, función de biomasa, se consideró como una variable tecnológica directamente asociada a su costo, mientras que la calidad se considera constante. En caso de haber incluido el alimento en el modelo biológico, se hubiera presentado la necesidad de contar con modelos exógenos
 - tanto la siembra, como la cosecha se realizan una sola vez en cada ciclo de cultivo, en sus tiempos correspondientes dentro del flujo de actividades
 - debido a que la densidad se expresa en términos del número inicial de organismos, con un valor por debajo del umbral de densidad, ésta se considera constante, de manera que no afecte las tasas de mortalidad y crecimiento. Por otra parte, esto significa que no se considera una conducta de aclareo, evitándose así, costos de manejo por esta actividad
 - el hecho de que en la periferia del sistema exista una oferta de crías (mercado), determinó la necesidad de asignar un precio de compra de crías. Del mismo modo, también se supone un mercado para el producto cultivado, y un precio comercial del mismo
- El modelo realizado no contempla el crecimiento de la empresa, esto es, el escalado se mantiene constante durante el horizonte económico una vez que se ha decidido el escalado rentable
- el modelo presentado en esta tesis no incluye un modelo financiero; en su lugar se considera que la inversión necesaria así como el presupuesto de operación no paga amortización ni intereses
 - la vida útil de los artefactos de cultivo se consideró equivalente a la mitad del tiempo del horizonte económico. El horizonte económico no coincide necesariamente con un período de estabilización de la Renta Interna (TIR), sino que corresponde al especificado por las instituciones bancarias
 - el manejo de un solo "stock", repercute necesariamente en el modelo económico, puesto que queda implícito "un flujo de caja de una serie anual uniforme" (Blank y Tarquin, op. cit.). Lo mismo puede decirse para el manejo (modelo tecnológico)
 - se consideró el número inicial de individuos, N_0 , como variable de escalado.

El problema del *escalado* ha constituido uno de los aspectos más difíciles de abordar en el desarrollo clásico de la bio-tecnología. Un enfoque bio-económico, complica aún más el problema, puesto que la escala resulta ser una

función de variables y procesos biológicos, cuya expresión económica debe contender con los principios básicos de la micro-economía. Generalmente se considera a la producción como medida de escalado; en esta tesis, el problema trató de simplificarse al máximo, al considerar el número inicial de organismos ($N\phi$), como tal medida de escalado, lo cual representa, de hecho, una ventaja sobre la consideración de la producción como escala, puesto que $N\phi$ es un parámetro tanto biológico, como tecnológico y económico, debido a sus implicaciones en términos del manejo y de los costos.

En términos generales, puede decirse que es de esperarse que las modificaciones al modelo que se llevan a cabo en el entorno biológico, tengan las consecuentes repercusiones en los entornos tecnológico y económico.

En este sentido, y dependiendo de la operación del cultivo, podrá optarse por el diseño de modelos exógenos, además de que se posibilita la obtención de diseños "tipo" para diferentes clases de engordas.

En cuanto al ámbito operativo del sistema, y como ya se señaló, uno de los objetivos de la tesis es el de generar un instrumento útil al diseño. El manejo del modelo presentado, puede permitir el diseño, tanto de la ingeniería del cultivo, así como de su operación calendarizada, si bien estos aspectos no se cubrieron en la tesis, ya que lo que se pretendía era abarcar un ámbito general, y no diseñar un proyecto específico.

Debido a sus características, el modelo puede considerarse como una contribución al conocimiento interdisciplinario de "el cultivo" entendido como concepto, y con esto, ayudar a resolver el problema de empirismo. Por otra parte, a nivel operativo, el modelo resulta útil como instrumento de generación de proyectos.

En el manual de operación, la tesis provee de un sistema de clasificación de costos que puede resultar de utilidad en el desarrollo de libros de contabilidad de empresas acuacultoras, instrumento fundamental tanto para su manejo administrativo, como para disponer de información referente a los procesos micro-económicos.

Las modificaciones al manual, se harán, lógicamente con base a modificaciones al modelo tipo. Se espera, por tanto, que en el futuro, cada variedad de proyecto, cuente con un modelo específico y con el manual operativo correspondiente.

En lo que respecta al ámbito macro-económico o de planificación, el contar con un instrumento que permita el diseño de sistemas rentables de produc-

ción, permitirá apoyar políticas de beneficio social, al generarse proyectos de inversión para grupos comunitarios que puedan producir de manera autónoma, es decir, realizar la auto-gestión.

Finalmente, en lo referente al análisis de sensibilidad, este puede considerarse como una técnica que permite incidir sobre diversos problemas tanto de la etapa de diseño, como de diseños alternativos, así como de las etapas de toma de decisiones y la de operación, etapas que en realidad constituyen un proceso dinámico y retroalimentativo del diseño.

Aunque en esta tesis sólo se haya usado, como ya se dijo, para medir la relevancia de ciertos parámetros, el análisis de sensibilidad deberá servir, por una parte al diseñador, en lo que se refiere a lograr un mejor diseño y producir un conjunto de alternativas viables, ya que este instrumento es un generador de hipótesis; al tomador de decisiones en lo que se refiere a seleccionar la mejor alternativa y al operador o cultivador en lo relativo al control y "vigilancia" - a través de sistemas adecuados de medición- de los parámetros relevantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) Conclusiones Generales:

Los principales aspectos concluyentes de la tesis, se ordenan de la siguiente manera: del ejercicio realizado, del análisis de sensibilidad, del manual de operación y uso de la computación, y del modelo obtenido.

— El sistema de engorda de bagre que se tomó como ejemplo, es rentable por encima del umbral $TIR=14.5$, bajo las siguientes condiciones:

escala	72,298	organismos
talla de siembra en artefactos de engorda	12	cms
número de artefactos de engorda de $1m^3$	146	cajas
talla comercial	450	gramos
tasa de mortalidad	0.10	
tasa de crecimiento	.25	
precio de la cría	1.35	pesos
precio del Kg. de alimento	15	pesos
precio del producto por kilogramo	77	pesos
costos anuales de producción	2'563,889	pesos
total de la inversión para el primer año	525,000	pesos
horizonte económico	10	años

Lo anterior, quiere decir, que si se intenta realizar este cultivo con fines netamente comerciales, es necesario hacerlo con un número inicial de organismos, mayor que el correspondiente a la escala señalada, tanto mayor como sean las expectativas de ganancias.

El interesado en este cultivo dentro de esta magnitud de escalado, debería esperar, para aumentar la rentabilidad, y de acuerdo con el análisis de sensibilidad practicado: un aumento en el precio del producto, lo

cual no es deseable, además de una disminución en los costos de cultivo, factible, y sobre todo, una disminución en el costo del alimento sin menoscabado del ritmo de crecimiento.

Pudiera ser que el punto más relevante, sea precisamente el del alimento, lo cual, adelantando una posible conclusión general, sea el principal factor limitante en el desarrollo de estos cultivos.

- Todo lo anterior, se expresa en términos de beneficio económico; por otra parte, bajo una política de beneficio social, estos resultados, permiten saber bajo que condiciones se realizaría el subsidio, si este es el caso. La consideración de una alternativa para producir alimentos, está a discusión, ya que el precio del producto es alto, aunque el rendimiento también lo es (315 kg/m³, o sea, 3 ton/ha/año). En cuanto a la generación de empleos, ésta puede considerarse "buena", ya que por cada 146 cajas se consideraron 14 empleos.

En resumen, si bien una comunidad obtendría "pocos" beneficios económicos, tendría 31.5 tons/año y 14 empleos.

- El poder obtener, a partir de este modelo, conclusiones como estas, permite comparar los proyectos generados con otras alternativas de inversión.
- — bajo las condiciones señaladas, el incluir un ciclo de crecimiento en el sistema de engorda, hace al cultivo *no* rentable; en este sentido, considerar un sistema que incluya producción de crías y engorda, requiere de un modelo *ad hoc*.

En lo que respecta al análisis de sensibilidad realizado, se concluye que:

- la medida de desempeño del modelo para engordas de peces, es sensible a los parámetros cuyo valor fue modificado, de acuerdo con el siguiente orden de importancia:
precio comercial del producto
tasa de crecimiento y precio del alimento
costos de cultivo
tasa de mortalidad
- el conocimiento de la sensibilidad de la medida de desempeño a cambios en estos parámetros, proporciona al "diseñador" una guía en el proceso de decisiones necesarias en cuanto a las correcciones del modelo, y al "acuacultor", una guía sobre los procesos para los que es más necesario desarrollar sistemas de control.

- es posible incluir en el programa de cómputo del modelo, un programa intercalado para realizar automáticamente el análisis de sensibilidad; este aspecto, hace del modelo un mejor instrumento de conocimiento y operación.

En cuanto al uso de la computación y el manual de operación, se concluye que:

- la existencia de un manual de operación permite explorar con más facilidad el comportamiento del sistema, dada la posibilidad de calcular rápidamente cualquier modificación en el sistema; por lo mismo, el diseño, también se facilita.

En lo que se refiere al modelo obtenido, se consideran las siguientes conclusiones:

- un modelo de variables endógenas como el presentado aquí, permite el diseño de cultivos de engorda rentables.
- las primeras conclusiones, muestran que el modelo es un instrumento útil al diseño de alternativas y a la toma de decisiones de inversión pública o privada.
- el desarrollo de la adecuación de MONYCO, implicó conocer y estructurar en la interdisciplina, el cultivo de engorda de peces; asimismo, permitió generar una demanda de información que *obliga* al diseño de sistemas de medición adecuados, tanto de los aspectos técnico-productivos, como de los contables.
- como lo demuestra el desarrollo de esta tesis, MONYCO resulta ser un modelo lo suficientemente general como para ser considerado una *referencia*, a través de la cual, puede iniciarse el diseño de otros cultivos.

b) *Recomendaciones:*

A continuación, se presenta un conjunto de recomendaciones generales emanadas de las conclusiones a las que se ha llegado con el desarrollo de esta tesis.

Estas recomendaciones, son las siguientes:

- dada la estrecha relación del sistema de engorda de peces con la producción de las crías a engordar y dado un modelo de producción de crías será deseable

ble retomar ambos sistemas como un sistema encadenado a intentar un diseño coherente.

Esto, desde luego, implica el diseño de otros sistemas de producción de crías que ofrezcan productos de la calidad y cantidad requerida para llevar a cabo engordas eficientes. En cuanto a estas últimas, es necesario analizar sistemas correspondientes a otras especies, con el objeto de generar diseños de proyectos "tipo", que sirvan a los intereses de la planificación de la acuicultura nacional.

- sería deseable que se concediera más importancia a fomentar el desarrollo de modelos de sistemas de cultivo como el presentado, lo cual implica:
 - diseñar sistemas para hacer llegar estos modelos a los responsables de los proyectos de acuicultura en el país, para que estos a su vez, puedan adecuarlos a sus necesidades y se inicien así en el proceso del diseño bio-económico de sus proyectos, y
 - hacer llegar asesoría para que el uso de los modelos se vuelva un instrumento efectivo y puede desembocar en una actividad práctica. Este aspecto, incluye el proveer de sistemas de cómputo simples a las distintas regiones del país.
- la recomendación final, se refiere a la necesidad de proseguir el trabajo iniciado en esta tesis, sobre todo en lo que se refiere a los siguientes aspectos:
 - diseño de sistemas de medición de parámetros correspondientes a los sistemas de engorda de peces, con objeto de probar el modelo y proveer de mejor información para el diseño.
 - evaluación del modelo presentado y rediseñarlo en su caso.
 - probar la necesidad de utilizar modelos exógenos, y desarrollarlos en su caso.

PARTE II

EL MANUAL DE OPERACION DEL SISTEMA DEDAL

A) INTRODUCCION

Uno de los objetivos implícitos de la adaptación de MONYCO a la engorda de peces, es el de contar con un instrumento, desde luego utilizable, para el diseño y operación de los proyectos de engorda que forman parte del Programa Nacional de Acuicultura.

Este objetivo, obliga a acortar la distancia entre el modelo entendido como una forma de generar conocimientos estructurados del cultivo, y el modelo entendido como un instrumento operacional. En la mayoría de los casos, el uso de los modelos generados por el investigador, implica un período muy largo de transformación en un instrumento (estudio, adecuaciones, etc.); en esta tesis se incluye un manual de operación del programa correspondiente al modelo modificado (DEDAL), en el cual se detallan, de manera minuciosa, el procedimiento del programa, e incluso la mecánica de cálculo de los parámetros de lectura, adecuados a las características de calidad y cantidad de la información disponible en nuestro país.

Se espera que este manual pueda ser usado por cualquier técnico interesado en desarrollar estos sistemas de cultivo, y así contar con un instrumento que le facilite el diseño bio-económico de sus proyectos, para poder optar a un ejercicio "benéfico" de la acuicultura.

B) PROGRAMA DE COMPUTO

CICLOS DEL PROGRAMA

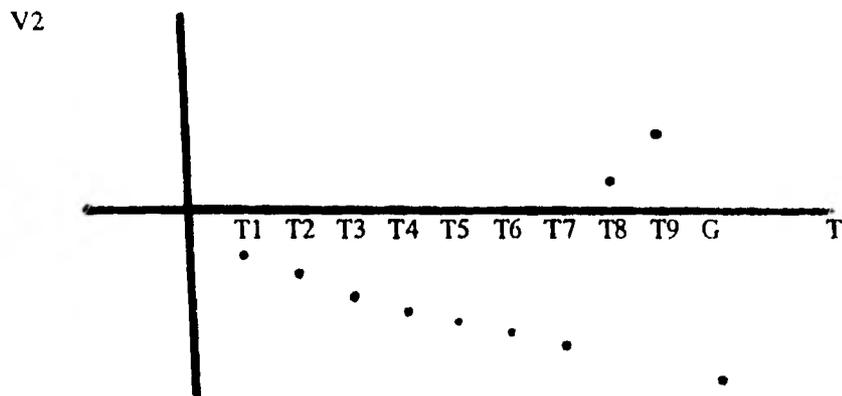
Puesto que el modelo presentado tiene como salidas el resultado de cálculos periódicos y acumulativos, el programa DEDAL está diseñado en forma de ciclos; como en la sección anterior ya se explicaron las ecuaciones del modelo, en esta parte se mencionarán los resultados que ofrece cada ciclo, así como los criterios de decisión empleados para continuar en el mismo, o para tomar cual-

quiera de sus salidas. Los ciclos del programa son cinco, a saber: el cálculo del valor presente mensual (equivalente al ciclo de cultivo), el ya mencionado ciclo opcional o de crecimiento, el cálculo del valor presente al horizonte económico, el incremento del interés y el incremento del escalado. La secuencia mencionada está tomada del principio al final del programa, y del menor al más amplio, de manera que el siguiente ciclo contiene al anterior; únicamente en el caso del ciclo opcional, esta secuencia no se cumple.

CALCULO DEL VALOR PRESENTE MENSUAL

Para ingresar a este ciclo, se pregunta por la longitud de las crías adquiridas, y si ésta es mayor o igual a la de la siembra en cajas, se inician los cálculos del ciclo con la ecuación de Beverton y Holt que calcula el número de organismos en el tiempo (N_5); para estos cálculos se tienen dos salidas posibles:

- a) alcanzar el tiempo G de cultivo período = 1 año sin valor positivos de V_2 , lo que significa que el cultivo no es rentable, ó
- b) encontrar un valor positivo y máximo (V_1) para el valor presente mensual (V_2); se parte de la hipótesis de que el valor positivo para el V_2 se presenta cuando los organismos alcanzan talla comercial (se asigna precio). En la siguiente gráfica, se describe un comportamiento ideal de este ciclo:



en la cual se observa:

- i) del tiempo T_1 al tiempo T_7 , los valores de V_2 decrecen ya que, si el peso promedio de los organismos en cultivo no ha alcanzado talla comercial, automáticamente se asigna valor cero al precio; así, los costos implicados se incrementan mes a mes, contra un valor de la producción nulo
- ii) en el tiempo T_8 , hay un incremento súbito del V_2 hasta un valor positivo; esto significa que los organismos alcanzaron talla comercial y que su valor

supera el monto de los costos de cultivo calculados hasta entonces. Aparentemente, esto sería suficiente para que el programa abandone el ciclo; sin embargo, es muy posible que el primer V_2 positivo no sea el mayor y que el valor de la producción pueda aumentar sin rebasar, en términos absolutos, el tiempo máximo de cultivo (G). Previendo esta posibilidad, se incorpora al programa, como salida del ciclo, un dispositivo de programación que permite saber si el valor positivo registrado es el máximo posible dentro del ciclo de cultivo (V_1), con lo cual se cuenta con un criterio del momento óptimo de cosecha.

Cuando este último se alcanza, se asigna valor cero al valor presente máximo al horizonte (V_3), con lo cual se ingresa al siguiente ciclo, que calcula el valor presente al horizonte económico.

OPCIONAL: CRECIMIENTO

Antes de pasar al cálculo del valor presente al horizonte económico, se hace mención al ciclo de cálculo de una posible etapa de crecimiento, previa a la engorda.

El ingreso a este ciclo opcional se decide cuando al inicio del programa, se pregunta por la longitud de las crías adquiridas; si esta longitud es menor que la de siembra, es necesario considerar una etapa de cultivo durante la cual los organismos alcancen la talla de siembra, proceso que generalmente se cumple en estanques receptores.

Las ecuaciones son casi las mismas que se presentan en el ciclo anterior, debido a la similitud en los costos; la salida de este ciclo se presenta cuando las crías han alcanzado talla de siembra, y pueden ser colocados en los artefactos de engorda. Por el contrario, si para el tiempo de cálculo no se llega a esta talla, los cálculos del ciclo se reinician con un incremento de tiempo.

CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE ECONOMICO

Una vez obtenido un valor máximo para el V_2 de un ciclo de cultivo, el programa ingresa al cálculo de los costos de la inversión, que se resuelven mediante las matrices A y Z ; este cálculo se realiza año por año hasta alcanzar la magnitud del horizonte económico previamente definido (10 años), acumulando el valor actualizado de cada año. Al final se obtiene un valor presente a n años (V_3), restando del valor máximo resultante del ciclo de cultivo, los costos actualizados de las matrices.

- El presente ciclo tiene dos salidas posibles:
- i) si el V3 es mayor que cero, significa que para la escala que se prueba, los beneficios superan a los costos; se ingresa entonces a un ciclo que incrementa el interés, conservando el escalado con el cual se ha obtenido el V3 positivo
 - ii) si el V3 es negativo para el valor original del escalado, este se incrementa directamente, mientras que, si ya existe un incremento previo, se calcula la renta interna y se aumenta el escalado; en este momento se ingresa al ciclo de incremento del escalado para reiniciar los cálculos.

INCREMENTO DEL INTERES

Como se vió en el ciclo anterior, si el V3 resulta positivo para un cierto escalado, el programa ingresa a un ciclo que tiene por objeto probar tasas de interés mayores ("menos castigadas"); si este es el caso, se incrementa el interés y si este no es mayor que un cierto máximo fijado *a priori* (58o/o por ejemplo), se inicializan nuevamente las condiciones de tiempo, valor presente y costos, para comenzar de nuevos los cálculos desde el ciclo mensual al de valor presente.

Por otra parte, cuando se incrementa el interés, el monto del V3 se asigna al valor máximo al horizonte ($V\phi$), de manera que si, con un interés incrementado, se obtiene un V3 negativo, el último positivo (y mayor), se tenga registrado para el cálculo de la renta interna.

Como salidas de este ciclo se tienen:

- i) el alcance del interés máximo fijado *a priori*, que supone condiciones de inversión muy favorables
- ii) la obtención de un V3 negativo, precedente al cálculo de la renta interna y, posteriormente, al ciclo de incremento del escalado.

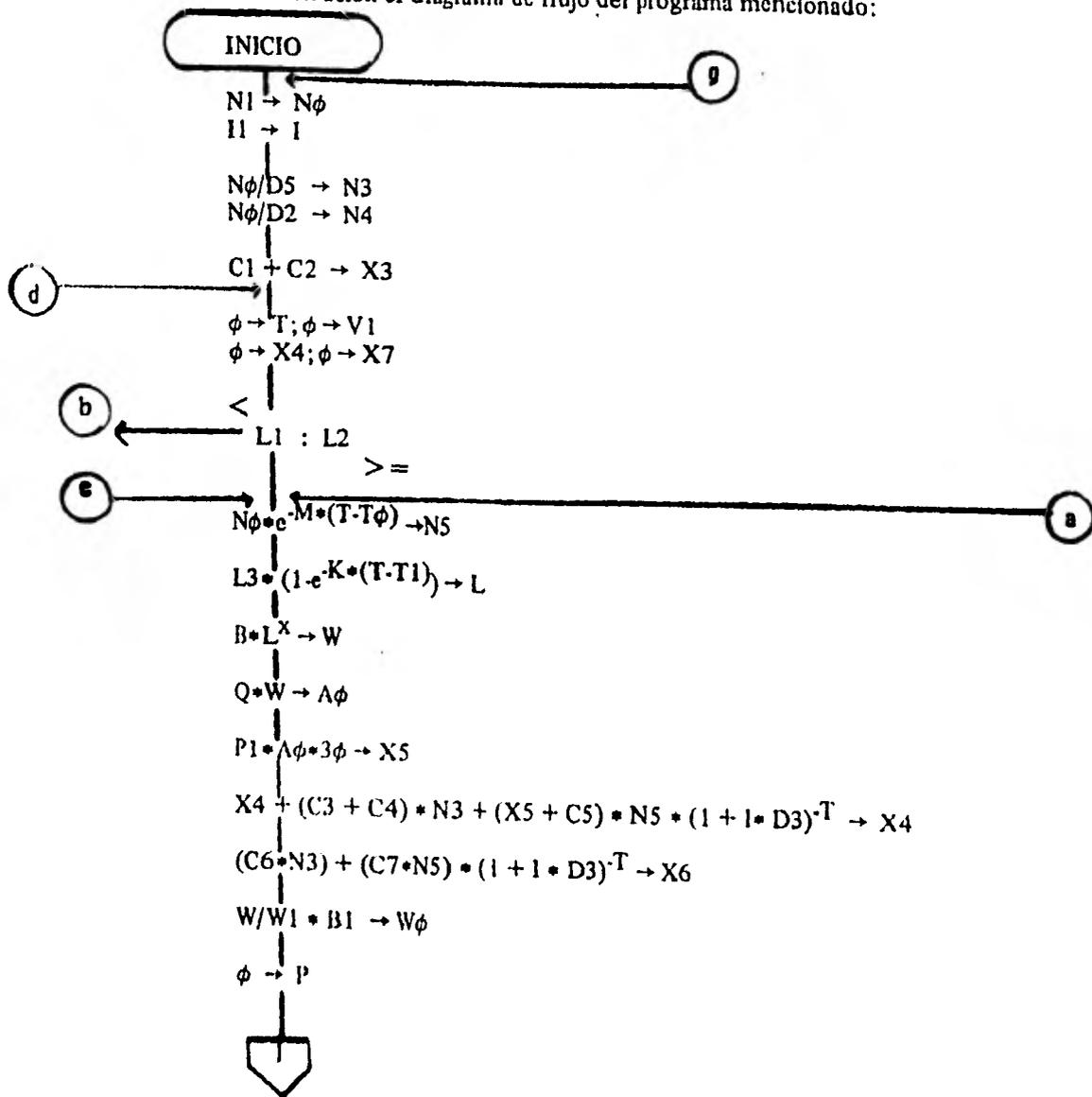
INCREMENTO DEL ESCALADO

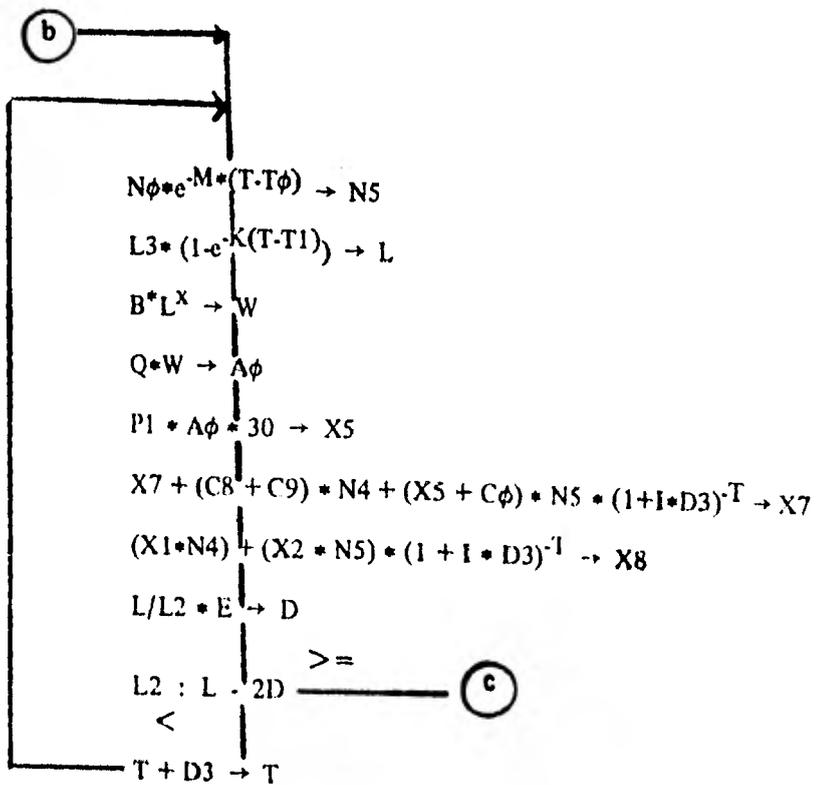
Este ciclo puede englobar a todos los anteriores; consiste en aumentar el número inicial de organismos una vez que se ha obtenido un valor de renta interna para el escalado anterior correspondiente.

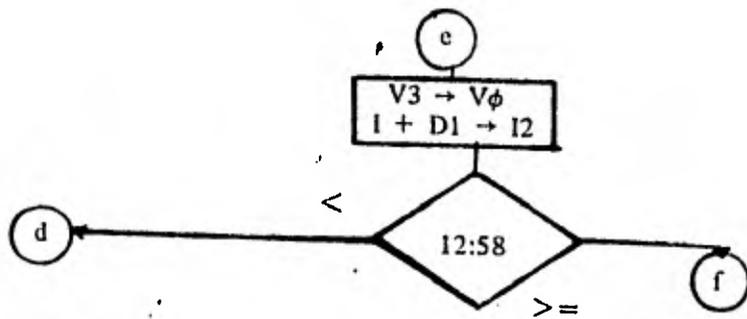
La posibilidad de salida de este ciclo es el alcance de un escalado máximo posible, el cual, en términos generales, establece un límite teórico de capacidad del proyecto de que se trata.

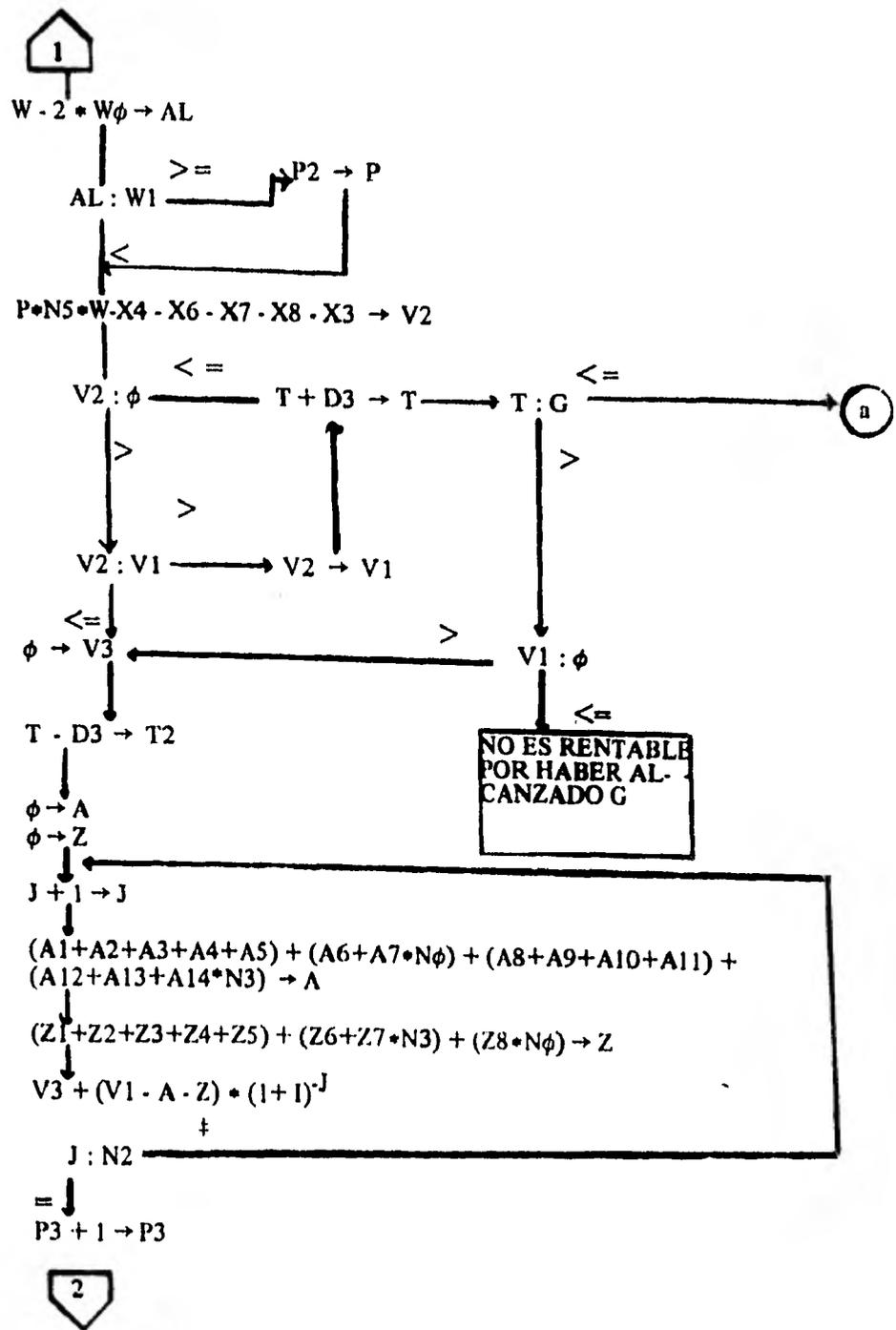
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA DEDAL-BAS

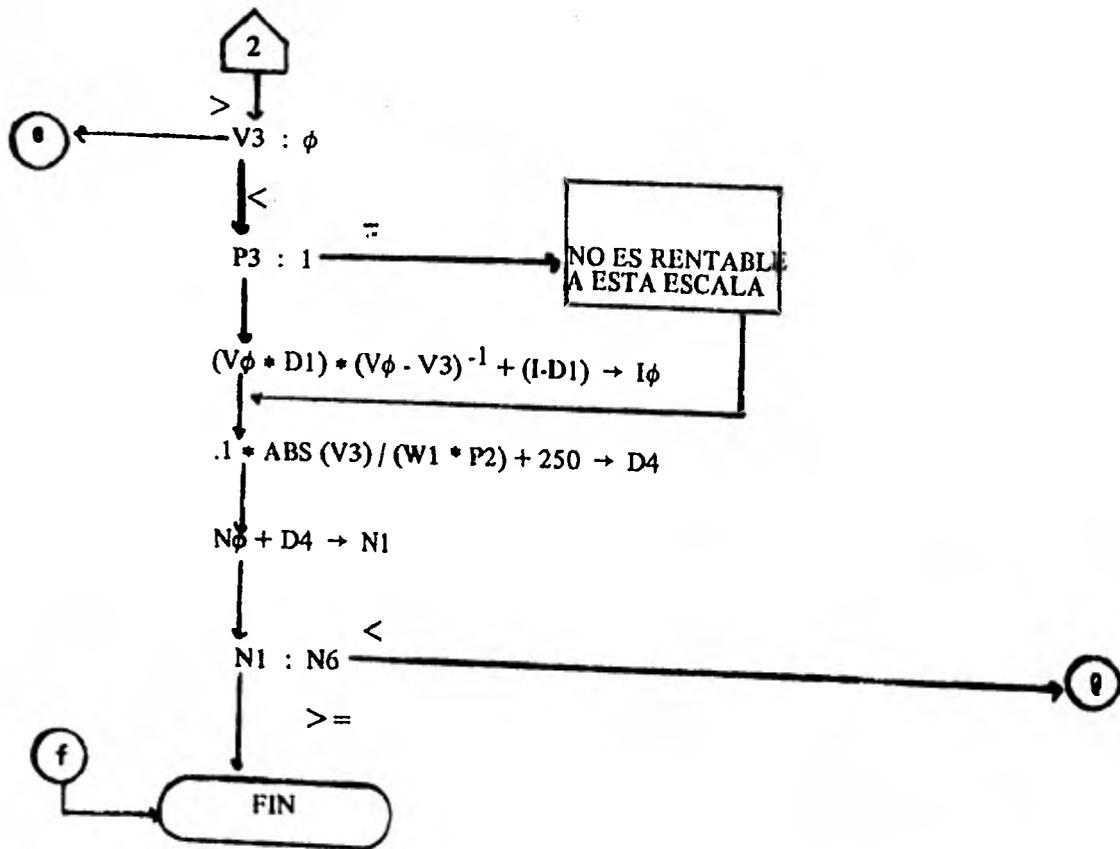
Una vez que se han presentado las ecuaciones que componen el modelo biológico-económico para engorda de peces, y la descripción de los ciclos de cálculo del programa Dedal-Bas, correspondiente a dicho modelo, se presenta a continuación el diagrama de flujo del programa mencionado:











LISTADO DEL PROGRAMA DEDAL-BAS

A partir del modelo genérico y estructural llamado MONYCO, se ha adecuado otro que estima, como medida de eficiencia de un sistema de engorda de peces, la tasa interna de retorno (TIR), al igual que aquel; esta tasa se considera como la medida de desempeño en función del escalado.

El cálculo de este índice requiere utilizar un programa de computación; éste ha sido desarrollado en un sistema Radio-Shack TRS-80, donde se grabó en lenguaje BASIC, en unidad de disquet. La secuencia del programa ya fue explicada en la sección anterior; basta señalar solamente, que el programa contiene una sección de DATA donde se inicializan las variables y se originan valores a los parámetros y constantes de las ecuaciones del modelo, los cuales se manejan internamente con base a un número asignado con anterioridad a un lugar de la memoria de la máquina.

A continuación, se presenta el listado del programa mencionado:

```

7 REM PROGRAMA GEDAL/DRE
8 REM *****
9 '
10 CLEAR 1000
20 DIM A(16,10), Z(9,10)
30 DEFINT F, S, R, H
40 P3=0: X7=0: X8=0: A1=0: Z1=0
50 REM
60 REM
70 GO TO 100
80 REM
90 REM
100 FERO N1, I1, D2, C1, C2, L1, L2, M, T0, L3, K, T1, B, X, G, F1, C3, C4, C5, D3, C6, C7, W1, B1, P2, G, C8, C9, C8, X1, X2, E, N2, D4, N6, D1
110 N0=N2
120 FOR IK=1 TO 14
130 FOR KK=1 TO N0
140 FERO A(IK, KK)
150 NEXT KK
160 NEXT IK
170 FOR IV=1 TO 3
180 FOR KV=1 TO N0
190 READ Z(IV, KV)
200 NEXT KV
210 NEXT IV
220 N0=N1
230 I=11
240 REM ***CALCULO DEL NUMERO DE DISPOSITIVOS DE ENGORDA***
250 N2=N0/D5
260 REM ***CALCULO DEL NUMERO DE DISPOSITIVOS DE CRECIMIENTO***
270 IF D2=0 THEN D2=1
271 N4=N2/D2
280 REM ***CALCULO DEL COSTO DE ALIMENTACIONES***
290 X3=C1+C2
300 T=0
310 M1=0
320 X4=0: X7=0
330 IF L1<L2 THEN 390
340 REM ***CALCULO DEL NUMERO DE ORGANISMOS EN ENGORDA***
350 N5=N0*E^P*(-N0*(T-T0))
360 REM ***CALCULO DE LA LONGITUD DE LOS ORGANISMOS EN ENGORDA***
370 L=L2*(1-E^P*(-Y*(T-T1)))
380 REM ***CALCULO DEL PESO***
390 M=B*L*L*X
400 PRINT "N5=" ; N5, "L=" ; L, "M=" ; M, "T=" ; T
410 LPRINT "N5=" ; N5, "L=" ; L, "M=" ; M, "T=" ; T
420 REM ***CALCULO DE LA CANTIDAD DE ALIMENTO POR ORGANISMO EN ENGORDA***
430 R0=R*N
440 REM ***CALCULO DEL COSTO MENSUAL DEL ALIMENTO POR ORGANISMO EN ENGORDA***
450 X5=(1+R0)*T0
460 REM ***CALCULO DEL COSTO DE ENGORDA***
470 XA=A+(C3+C4)*N2+(X5+C5)*N5*(1+I*03)*(-T)
471 PRINT "XA=" ; XA
475 LPRINT "XA=" ; XA
480 REM ***CALCULO DEL COSTO DE LA COFECHE***
490 Y6=(C6*N2+C7*N5)*(1+I*03)*(-T)
495 PRINT "Y6=" ; Y6
497 LPRINT "Y6=" ; Y6

```


1530 DATA -0.000, 0004, 3.031, 72, 015, 45, 0
1540 DATA 70.007, 002, 02 5, 00, 450
1550 DATA 05.077, 1, 0, 0, 0
1560 DATA 0.0, 0, 10, 1000, 00000
1570 DATA .05
1580 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1590 DATA 23000, 0, 0, 0, 0, 23000, 0, 0, 0, 0
1600 DATA 200000, 0, 0, 0, 0, 200000, 0, 0, 0, 0
1610 DATA 20000, 0, 0, 20000, 0, 0, 20000, 0, 0, 20000
1620 DATA 1150, 0, 0, 1150, 0, 0, 1150, 0, 0, 1150
1630 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1640 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1650 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1660 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1670 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1680 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1690 DATA 72, 0, 0, 0, 0, 72, 0, 0, 0, 0
1700 DATA 720, 0, 0, 0, 0, 720, 0, 0, 0, 0
1710 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1720 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1730 DATA 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200
1740 DATA 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000
1750 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1760 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1770 DATA 750, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1780 DATA 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
1790 DATA .05, .05, .05, .05, .05, .05, .05, .05, .05

C) ESTIMACION DE LOS PARAMETROS DE LECTURA DEL PROGRAMA

Como se puede apreciar en una revisión del programa, la instrucción No. 100, pregunta por los valores de un conjunto de parámetros, parámetros de lectura, para poder desarrollar el cálculo de las ecuaciones presentes en los entornos del modelo.

Estos parámetros son, en su orden de lectura, los siguientes: N1, I1, D5, D2, C1, C3, L1, L2, M, T ϕ , L3, K, T1, B, X, Q, P1, C3, C4, C5, D3, C6, C7, W1, B1, P2, G, C8, C9, C ϕ , X1, X2, E, N2, D4, N6, D1; para estimar los valores correspondientes, en algunos casos se requerirá de la realización de cálculos previos, y en otros la estimación se convertirá en una simple asignación directa.

Como los parámetros listados pertenecen a alguno de los entornos señalados en el modelo, se procedió por estimarlos en el contexto de cada uno de estos.

PARAMETROS DEL ENTORNO BIOLÓGICO

Estos pertenecen a su vez, a dos grupos: el poblacional y el de crecimiento.

Los parámetros poblacionales a estimar son N ϕ (número inicial de organismos), T ϕ (tiempo inicial de cultivo) y m (tasa de mortalidad). Los dos primeros se determinan de manera directa (apriorística); N ϕ es equivalente al número inicial de organismos adquiridos, y T ϕ tiene un valor de cero para todas las corridas.

La tasa de mortalidad (M), se refiere a la velocidad con que decrece el número de organismos en el tiempo.

Su cálculo requiere conocer el número de sobrevivientes (NT) en cada período de tiempo (T) o período de muestreo acumulado; el parámetro se obtiene por ajuste de la curva, por regresión, de la expresión linealizada:

$$N5 = N\phi \cdot e^{-m(T-T\phi)}$$

$$N5 = N\phi \cdot e^{-mT}$$

$$\ln NT = \ln N\phi - mT$$

donde

$$\ln N\phi = \text{ordenada al origen}$$

$$m = \text{pendiente}$$

- i) Los parámetros de crecimiento, se han agrupado de la siguiente forma: parámetros de la ecuación de Von Bertalanffy, es decir, L3 (longitud máxima de la especie), K (tasa de crecimiento) y T1 (tiempo teórico inicial de crecimiento).

Para obtener estas constantes (Guzmán-Arroyo et al (1979)), es necesario contar con los valores de la regresión lineal LT vs LT+1; la ecuación que se obtiene es:

$$L_{T+1} = a + L_T + b$$

El desarrollo gráfico de esta ecuación se conoce como modelo de Ford-Waldford.

De acuerdo a lo mencionado en el inciso anterior de la regresión lineal, e^{-K} corresponderá a la pendiente de dicha regresión.

Para llegar a obtener el modelo de Von Bertalanffy se requiere primero, determinar la L3 correspondiente a la población manejada, de acuerdo a la siguiente relación:

$$L3 = \frac{b}{1 - e^{-K}}$$

donde L3 es la longitud máxima teórica alcanzada para la población; b es el valor de la intercepción entre la relación LT vs LT+1.

La otra constante, T1, corresponde al tiempo teórico en el cual los organismos comenzaron su crecimiento; este valor se obtiene para cada una de las edades mediante la fórmula:

$$T1 = T + \frac{1}{e^{-K}} \log e \left(\frac{L3 - LT}{L3} \right)$$

donde t es la edad a la que queremos saber el valor de T1, y Lt es la talla observada a la edad t; e^{-K} y L3, son valores obtenidos con anterioridad.

- ii) parámetros de la relación peso-longitud, es decir, b y X, correspondientes a la ecuación:

$$W = b * L^X$$

los cuales establecen la relación alométrica existente entre el peso (W), y la longitud (L) de un organismo. En este caso, también se lineariza la expresión anterior, de manera que:

$$\log W = \log b + X \log L$$

$$\log W = \log b + X \log L$$

$$\log W = \log b + X \log L$$

Haciendo una tabulación de los logaritmos correspondientes a los datos de peso y longitud, y realizando la regresión correspondiente, la pendiente nos dará el valor correspondiente a la X de la regresión alométrica, y la ordenada al origen, corresponderá a la b de la misma relación.

Parámetros de tallas iniciales, (L1) y (L2), que se estiman de manera directa, lo cual significa que no se requiere de cálculos previos, siendo el acuacul-

tor el que asigna los valores correspondientes al tomar las decisiones en función de otros modelos de comportamiento de las especies.

El parámetro L1 se refiere a la longitud de la cría adquirida, y el parámetro L2, a la longitud de siembra en dispositivo de engorda; en un cultivo donde no se utilice el ciclo opcional de crecimiento, se asignará el mismo valor a ambos parámetros.

- iii) parámetro de la desviación estandar de la longitud, (E), que aparece solo cuando se considera el ciclo de crecimiento, y se refiere a la desviación estandar respecto a la talla de siembra; su cálculo se lleva a cabo mediante la resolución de:

$$E = \sqrt{\frac{\sum f d^2}{N-1}}$$

donde d^2 es el cuadrado de las diferencias de los valores entre L1 y L2, f es la frecuencia o número de veces que una talla se repitió dentro del muestreo, $\sum f d^2$ es la sumatoria de valores $f \cdot d^2$, N-1 es el número de organismos muestreados menos uno.

PARAMETROS DEL ENTORNO TECNOLOGICO

Dentro de este amplio grupo, existen parámetros que tienen que ver con la densidad, con la operación, con el tiempo y con el proceso de crecimiento corporal.

En algunos casos, la estimación del parámetro es particular para cada uno de los grupos mencionados:

- i) parámetros relacionados con la densidad, cuya estimación es directa (por simple asignación). La densidad en artefacto de engorda (D5), se refiere al número de organismos por cada caja flotante. La densidad en estanques de crecimiento (D2), corresponde al número de organismos por m² de superficie. El número inicial máximo de organismos (N6), corresponde al límite de escala del cultivo.
- ii) los parámetros relacionados con la operación, son los verdaderamente tecnológicos; precisamente en función de la biotecnia, se han subdividido en parámetros de operación propiamente dichos, y en parámetros de operación entrada-salida. Los primeros son aquellos que tienen que ver con actividades de limpieza y mantenimiento de artefactos y organismos, y con las actividades de recolección y transporte en el interior del sistema; para su cálculo, se considera el sueldo de un piscicultor por una jornada normal de trabajo, teniendo en cuenta el número de artefactos o de organismos a los cuales este piscicultor puede darles mantenimiento o limpieza en esa jornada.

da (en caso de que participen dos o más trabajadores, se suman los salarios); el monto total por concepto de salarios se divide entre el número de artefactos u organismos trabajados en un día, obteniéndose así un costo unitario:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Sueldo/día} \cdot \text{No. de Piscicultores}}{\text{N. de unidades trabajadas/día}}$$

Los costos que se estiman de esta manera son: costo de limpieza por caja (C3), costo de mantenimiento por caja (C4), costo de mantenimiento por organismo en cajas (C5), costo de limpieza por estanque (C8), costo de mantenimiento por estanque (C9), costo de mantenimiento por organismo en estanques (Cφ), costo de recolección por estanque (X1), costo de transporte por organismo en estanques a cajas (X2), y costo de cosecha por organismo en cajas (6).

Los parámetros de operación entrada-salida, se relacionan directamente con aquellas actividades del cultivo que generan costos por compra, cultivos, y también por costos de alimento, y asignación de precio. En todos los casos, salvo las excepciones señaladas, la estimación es directa, por simple asignación.

Estos parámetros son: el costo de adquisición de crías (C1), el costo de transporte de crías (C2) y el costo de alimento por kilogramo (P1). El costo de comercialización por organismo (C7), se refiere al costo de "preparación" de los organismos en talla comercial, para el mercado (presentación del producto, congelación, transporte al lugar de venta, etc). El monto total de esta actividad para todo el cultivo, se divide entre el número de organismos comercializados, y ese es el valor asignado. Finalmente, el precio comercial (P2), se refiere al precio por kilogramo de producto comercializado.

- iii) los parámetros relacionados con el tiempo, son aquellos que tienen que ver con el cálculo del valor presente mensual y el cálculo del valor presente al horizonte económico; en todos los casos, se estiman por asignación directa. Estos parámetros son los siguientes:
- Incremento del tiempo (D3), representa el incremento del tiempo en el ciclo del cálculo del valor presente mensual; para encontrar su valor, se divide la unidad (ciclo) entre el número de meses de la duración de un solo ciclo de cultivo, por ejemplo 1/10, 1/12, etc. La duración del ciclo de cultivo (G) siempre tiene asignado un valor de uno, correspondiente a un ciclo del cálculo del valor presente; finalmente, la magnitud del horizonte (N2),

indica la duración del ciclo del valor presente al horizonte económico; su valor corresponde al número de años a los cuales se proyecta el cultivo (horizonte N o vida útil del proyecto).

- iv) los parámetros relacionados con el proceso de crecimiento corporal, tienen que ver directamente con las cantidades de alimento a suministrar a los organismos, y con la asignación de la talla comercial de los mismos.

El porcentaje de biomasa en alimento (Q), depende de las relaciones de conversión que el acuacultor decide utilizar, con base a resultados experimentales; se refiere a la cantidad de alimento suministrado en relación directa a la biomasa en Kg; su valor se expresa en términos porcentuales.

El peso comercial (W1), se refiere a la talla de los organismos, expresada en gramos a la cual son extraídos para destinarse al mercado. La desviación estandar del peso comercial (B1), se obtiene de manera similar al parámetro E:

$$B1 = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N-1}}$$

en este caso la diferencia de valores corresponde a W y W1.

PARAMETROS DEL ENTORNO ECONOMICO

Los parámetros del entorno económico, corresponden al cálculo de los costos de inversión, y a aquellos relacionados con el interés.

Los costos de inversión se llevan a cabo una o varias veces durante el transcurso de la vida útil del proyecto (horizonte económico); es decir, corresponden a gastos anuales de insumos e infraestructura. Su estimación se lleva a cabo por un método matricial. En este sentido, se desarrollaron dos matrices, una de obra, equipo y personal y otra de insumos anuales (matrices A y Z, respectivamente).

- i) *Costos de la matriz de obra, equipo y personal:*

Su estimación se llevó a cabo de la siguiente manera: a los costos de edificio (A1), de estanquería y obra hidráulica anexa (A6), sueldo de personal administrativo (A8), sueldo de personal técnico (A9), gastos imprevistos (A10), gastos por asesorías (A11), no se les asignó valor en ninguno de los años del horizonte, por considerar que un proyecto como el presentado, puede prescindir de ellos. Al sueldo de piscicultores (A7), tampoco se le asignó ningún valor, por considerarse que este se encuentra presente en los costos de cultivo. El costo de caseta de vigilancia (A2), se consideró dos veces, para el primero y sexto años del proyecto; lo mismo para el costo de

vehículos (A3), y los costos por estructura de soporte de cajas (A12), costo de materiales de las mismas (A13) y (A14) sueldo de personal de vigilancia. Estos tres últimos costos se consideraron de manera unitaria, puesto que dependen del número de cajas (N3) con que se lleve a cabo el proyecto.

Finalmente, los costos de equipo para registro y control (A4) y los de equipo para limpieza y herramienta (A5), se consideraron cuatro veces, para los años uno, cuatro, siete y diez del horizonte económico.

En todos los casos, salvo en los costos unitarios ya señalados, la estimación se llevó a cabo por asignación directa.

ii) *Costos de la matriz de insumos anuales:*

Su estimación se llevó a cabo de la forma siguiente: a los costos de mantenimiento de obra civil (Z1), de material de oficina (Z4) y de actividades de promoción (Z5), no se les asignó valor alguno; el costo de colocación de cajas flotantes (Z7) se consideró dentro del costo de fabricación de las mismas (Z6), el cual se consideró para el primer año del horizonte.

Los costos por reparación de equipo (Z2), por servicios (Z3) y por adquisición de tratamiento sanitarios (Z8), se consideraron para cada uno de los años del horizonte. La estimación de los costos de esta matriz se hizo por asignación directa en los casos Z2 y Z3; en los casos Z6 y Z7, se estimaron costos unitarios (por el método del salario diario), puesto que dependen del número de artefactos de engorda (N3); el costo Z8, se estimó por organismo, ya que su valor total, dependerá del número de estos (N ϕ).

iii) *Parámetros relacionados con el interés:*

Estos parámetros son el interés inicial (I), para el cual se ha determinado convencionalmente un valor del 8^o/o, y un incremento a esa misma tasa (D1), al que, con base en información recopilada, se le ha asignado un valor del orden del 5^o/o (incremento al interés inicial). Desde luego, estos valores podrán cambiar en función de los distintos criterios y objetivos que se adopten.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Anónimo. 1971. *Producing and marketing catfish in the Tennessee Valley*. Div. Agric. Develop. Div. Forestry, Fisheries and Wildlife Develop Bull y-39. Knoxville, Tenn.
- 2) Andrews, J. and R. Stickney. 1972. *Interactions of Feeding Rate and Environmental temperature on growth, food conversion and body composition of channel catfish*. SK, away Inst. Oceanography Savannah. 6a. Pub. Transactions of American Fisheries Society V. 101-No. 1.
- 3) Bardach, J.E., J.H. Ryther and W.O. Mc. Learney. 1973. *Aquaculture*. Wiley Interscience. New York, Sydney, London, Toronto.
- 4) Beverton R.J.H and S.J. Holt. 1957. *On the dynamics of exploited fish populations*. Fishery Investigation. Ser II. Vol. XIX. London, Her Majesty's Stationery Office.
- 5) Bertalanffy, L. Von. 1968. *General System Theory*. Ed. Brasiller. New York.
- 6) Blank, L. y A. Tarquin. 1979. *Ingeniería Económica*. 1a. Mc. Graw-Hill. México.
- 7) Brouss, M.C., B. Parker and A. Simco. 1973. *Culture of Channel Catfish in a high flow recirculating systems*. Depart. of Biology. Memphis State. University.
- 8) Brown, E.E., M.G. Laplante and L.H. Covey. 1969. *A Synopsis of catfish farming*. Coll. Agric. Exp. Stat. Bull. Univ. Georgia.
- 9) _____ 1976. *Fish production costs using alternative systems and the economics advantages of double-cropping*. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan.

- 10) Collins, C.M. 1972. *Cage Culture of Channel Catfish*. Fish and Wildlife Biologist Kew Foundation, Inc. Poteau, Oklahoma.
- 11) Collins, Ph., A. Banks and M. Rutherford. 1980. *Duke*. Charisma Records LTD. London.
- 12) Churchman, W. 1971. *The design of inquiring systems: basic concepts on systems and organization*. Basic Books, Inc. Pub. New York, London.
- 13) Dirección General de Acuacultura. Marzo de 1978. *Objetivos y Metas*. México.
- 14) FIDEFA. 1976. *La piscicultura en el medio rural mexicano (1973-1975)*. México.
- 15) García, M.E., M.E. Martínez y H. Alvarado. 1979. *Criterios de Bio-ingeniería para el cultivo del bagre de canal (Ictalurus punctatus)*. Reporte Técnico No. 2. Grupo Permanente de Proyectos para Nuevos Centros Acuícolas. Dirección General de Acuacultura, México.
- 16) Gerez, V. y Grijalva. 1979. *Análisis de Sistemas*. Ed. Limusa, México.
- 17) Green, O. L. 1976. Comparitions of growth and survival of channel catfish *Ictalurus punctatus* from distinct populations. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan.
- 18) Grizzel, R.A., E.R. Sullivan and O.W. Dillar. 1968. *Catfish farming as agriculture enterprise*. Pending Publications as a former's Bulletin USDA.
- 19) Guzmán-Arroyo, M., J.L. Rojas y F. Vera. 1979. *Crecimiento y aspectos poblacionales de la lobina negra (Micropterus salmoides Lacépède) en el Lago de Camécuaro, Mich., An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 6(I): 53-68.*
- 20) _____, et al. 1979. *Análisis del estado del arte de la acuacultura en México*. Departamento de Pesca, México.
- 21) Hatcher, Mor. Sin fecha. *Catfish farming in Tennessee*. 2a. Tenn. Game and Fish Comm.
- 22) Kennamer, F.E. Sin fecha. *Catfish for fun and cash*. Coop. Ext. Serv. Auburn Univ. Circ. E-15. Auburn, Alabama.

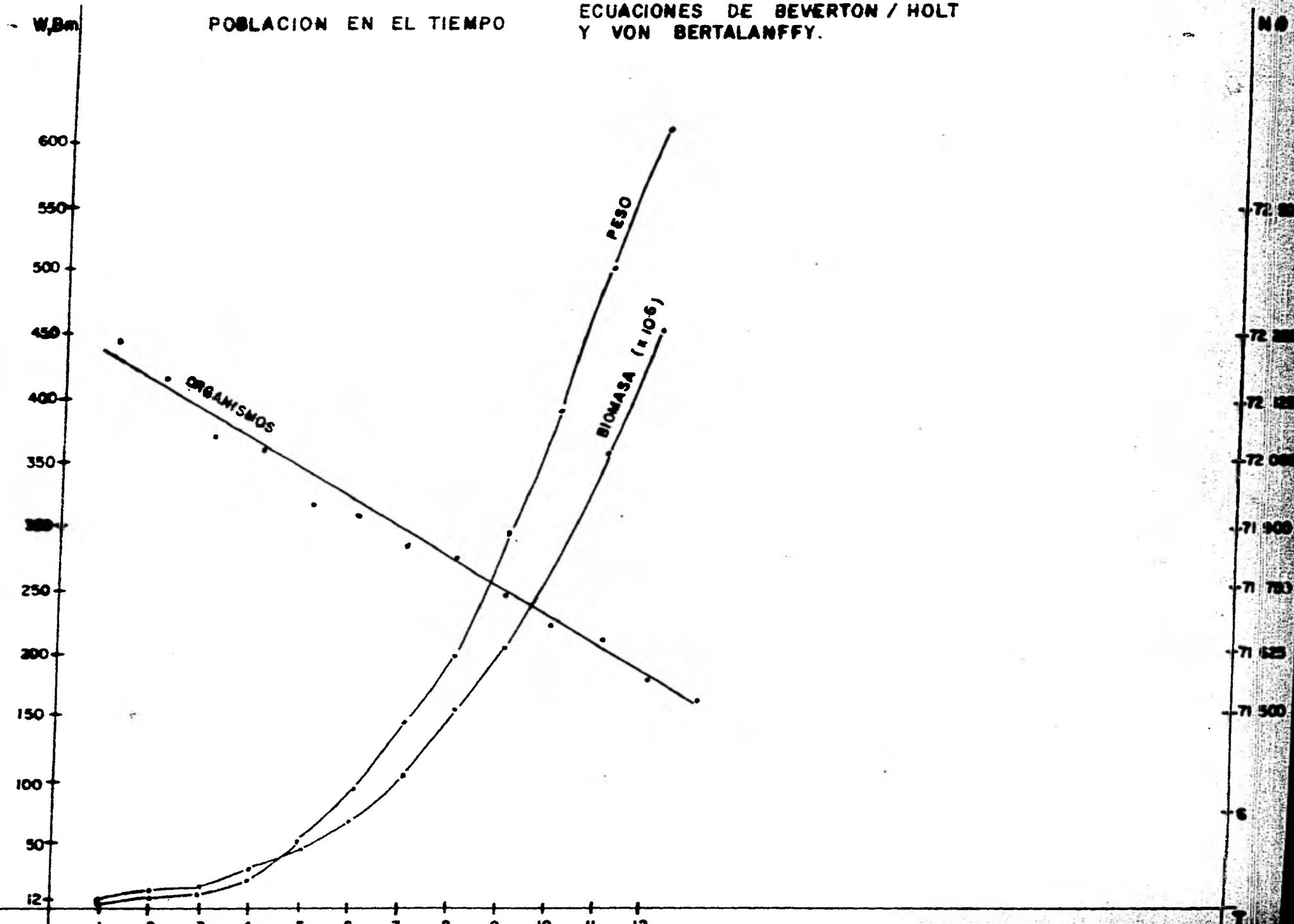
- 23) Kesteven, G.L. 1973. *Manual de ciencia pesquera; Parte I: "Una introducción a la ciencia"*. FAO. México.
- 24) Lee, J.S. 1971. *Catfish farming*. Miss. State. Univ. Publ.
- 25) Lovell, R.T. 1969. *Nutrition in commercial catfish culture*. Agric. Expo. Sta. Auburn Univ. 99th meeting fisheries Soc. New Orleans, La.
- 26) Medina, J. y Sánchez, R. 1976. *Pasado, presente y futuro de la acuicultura en México*. Técnica Pesquera, No. 105, México.
- 27) Monteza, R.J. 1973. *Métodos de cultivo intensivo de bagres (Ictalurus punctatus R.) bajo condiciones controladas*. Tesis profesional. Inst. Tec. Est. Sup. de Monterrey, México.
- 28) Morales, D.A. 1975. *Breve Historia sobre la piscicultura mundial y nacional*. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI: i33. México.
- 29) Moreno, L. 1977. *La pesca en la crónica*. Técnica Pesquera. No. doble 108-109, México.
- 30) Negrete, J. 1980. *Análisis y diseño del sistema de cultivos precomerciales de moluscos en Baja California Sur*. Informes de contrato. Departamento de Pesca. México.
- 31) Perezgómez, S. 1979. *La formación profesional y el enfoque empírico en el desarrollo de la acuicultura*. Memorias del 1er. Simposio Internacional de Educación y Organización Pesquera. Cancún, México.
- 32) Plan Nacional de Desarrollo Pesquero. 1974-1982. Departamento de Pesca. México, Agosto 1977.
- 33) Plan Nacional de Desarrollo Pesquero. Vol. 1. *Diagnóstico, Pronóstico y Política Pesquera*. Grupo Interinstitucional de Trabajo (DEPES-SPP). México, Agosto 1977.
- 34) *Programa Acuicultura 1979-1982: Objetivos y Política Acuícola General*. Dirección General de Acuicultura. México, Agosto 1979.
- 35) Rojas, P. 1981. *Diseño y simulación de un centro productor de crías de Tilapia: Análisis del precio de equilibrio*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM.

- 36) Schmittcu, H.R. 1969. *Cage culture of channel catfish*. Proc. Fish Farm. Conf. Texas A and M Univ.
- 37) _____, (sin fecha). *Raising channel catfish in cages*. Texas Agric. Ext. Serv. Bull. M.P-963. Texas A and M Univ.
- 38) Sierra, C.J. 1977. *Esteban Chazari y la Piscicultura en México*. Departamento de Pesca. México.
- 39) Vilches A.R. 1978. *La pesca en la crónica: Siglos XVI, XVII y XVIII*. Departamento de Pesca. México.
- 40) Wilmer, A.R. 1971. *Principal Diseases of Catfish*. Auburn Univ. Publ. Auburn, Alabama.

A N E X O S

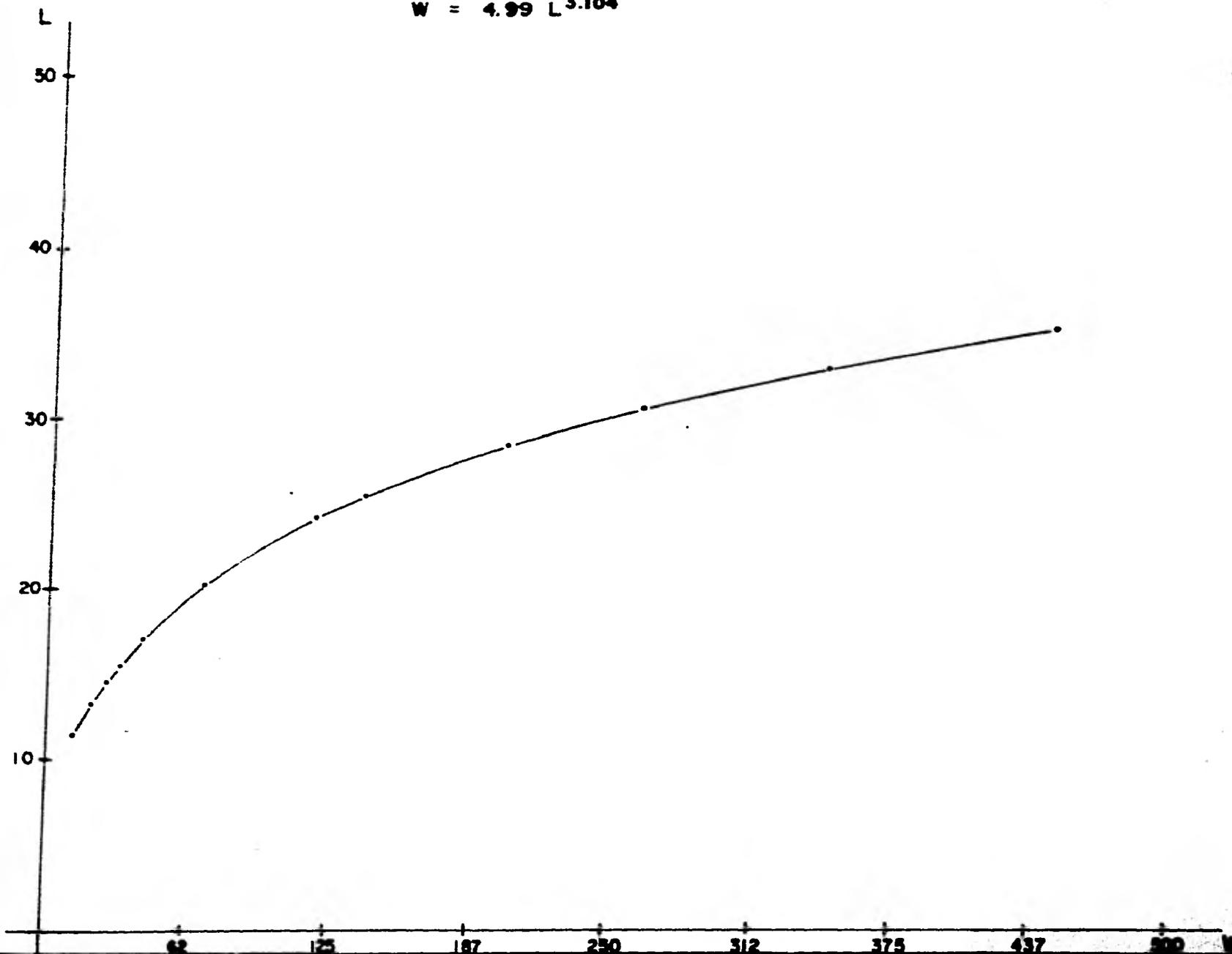
POBLACION EN EL TIEMPO

ECUACIONES DE BEVERTON / HOLT
Y VON BERTALANFFY.

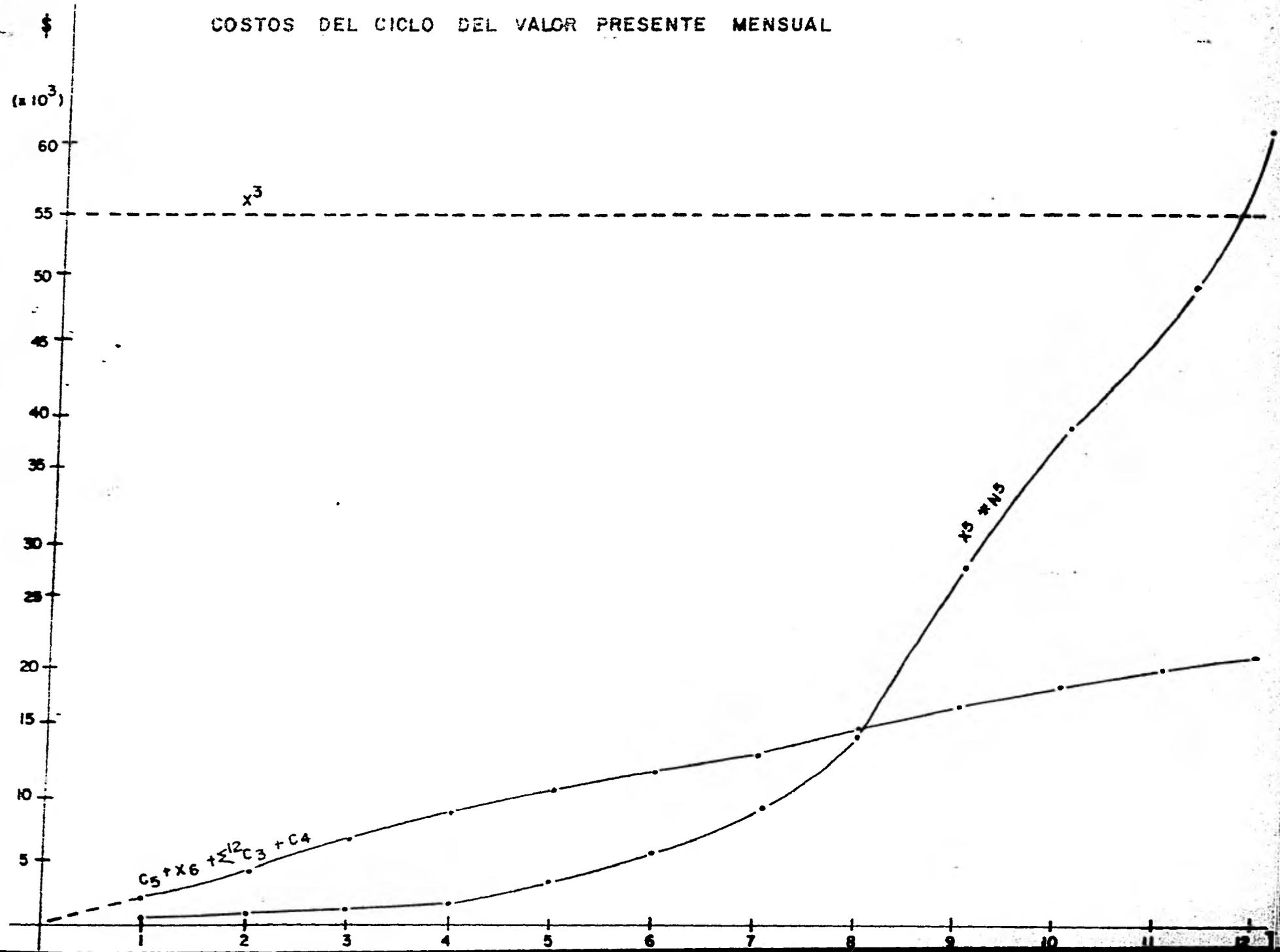


RELACION LONGITUD - PESO

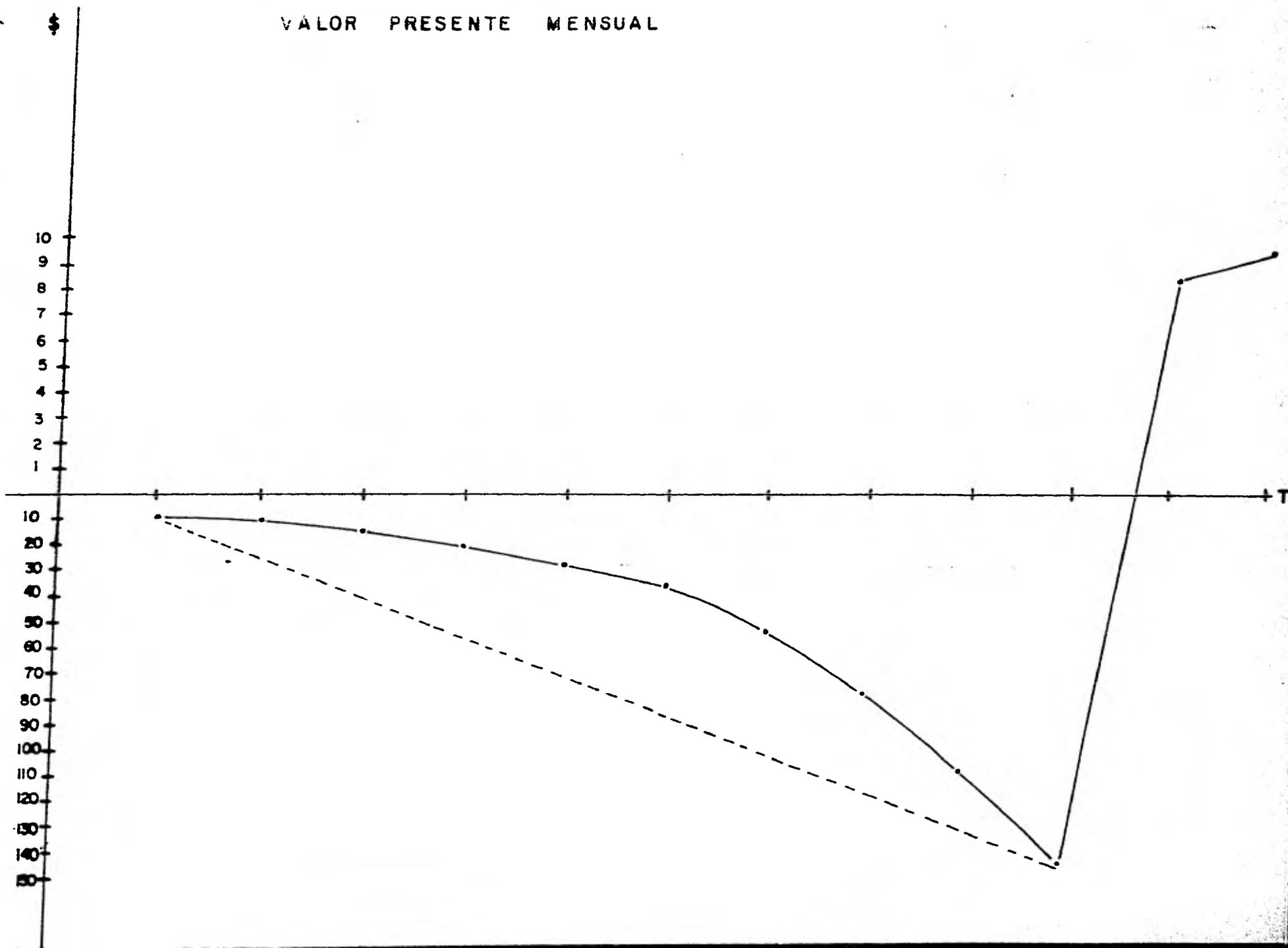
$W = 4.99 L^{3.104}$



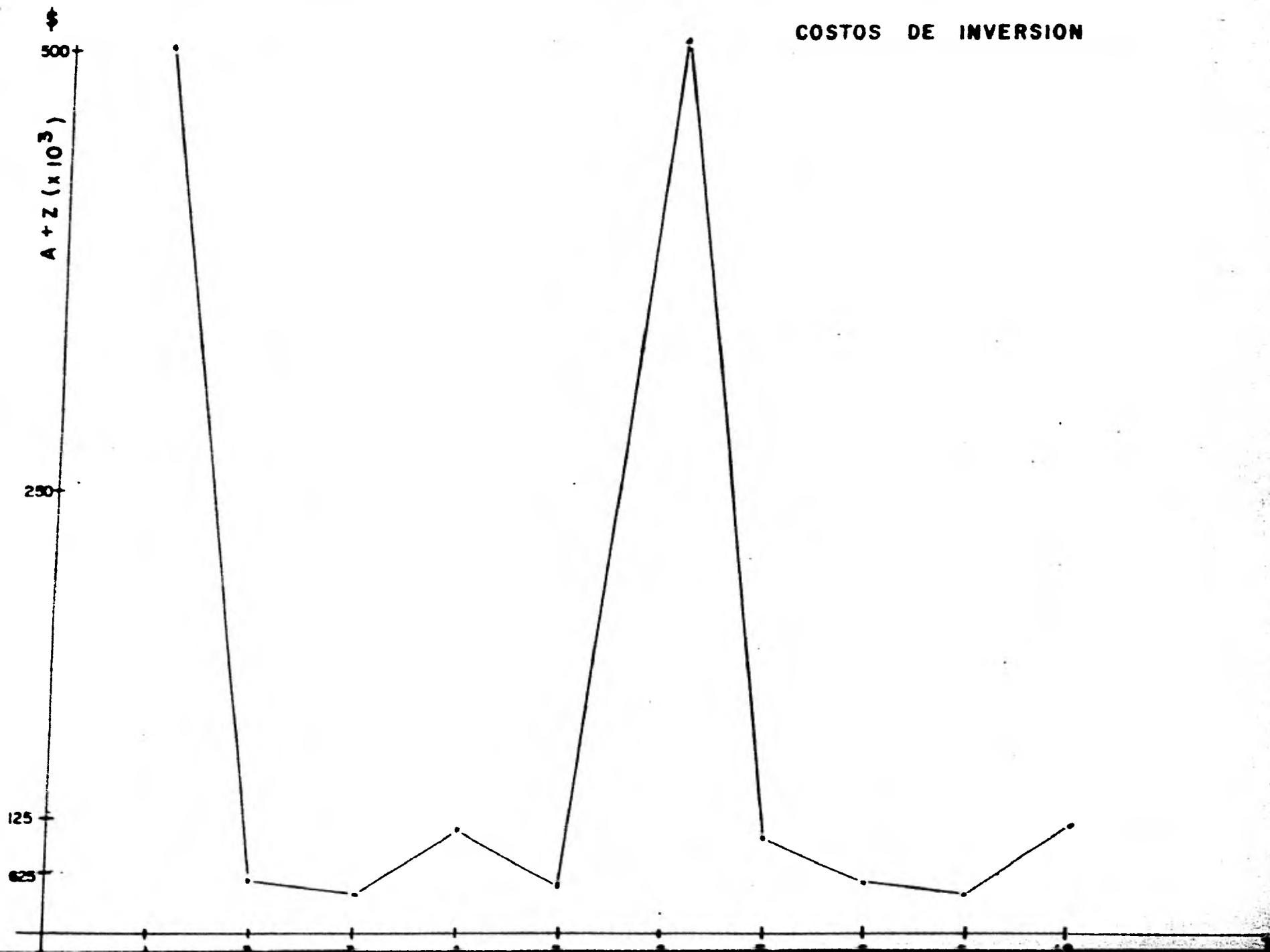
COSTOS DEL CICLO DEL VALOR PRESENTE MENSUAL



VALOR PRESENTE MENSUAL

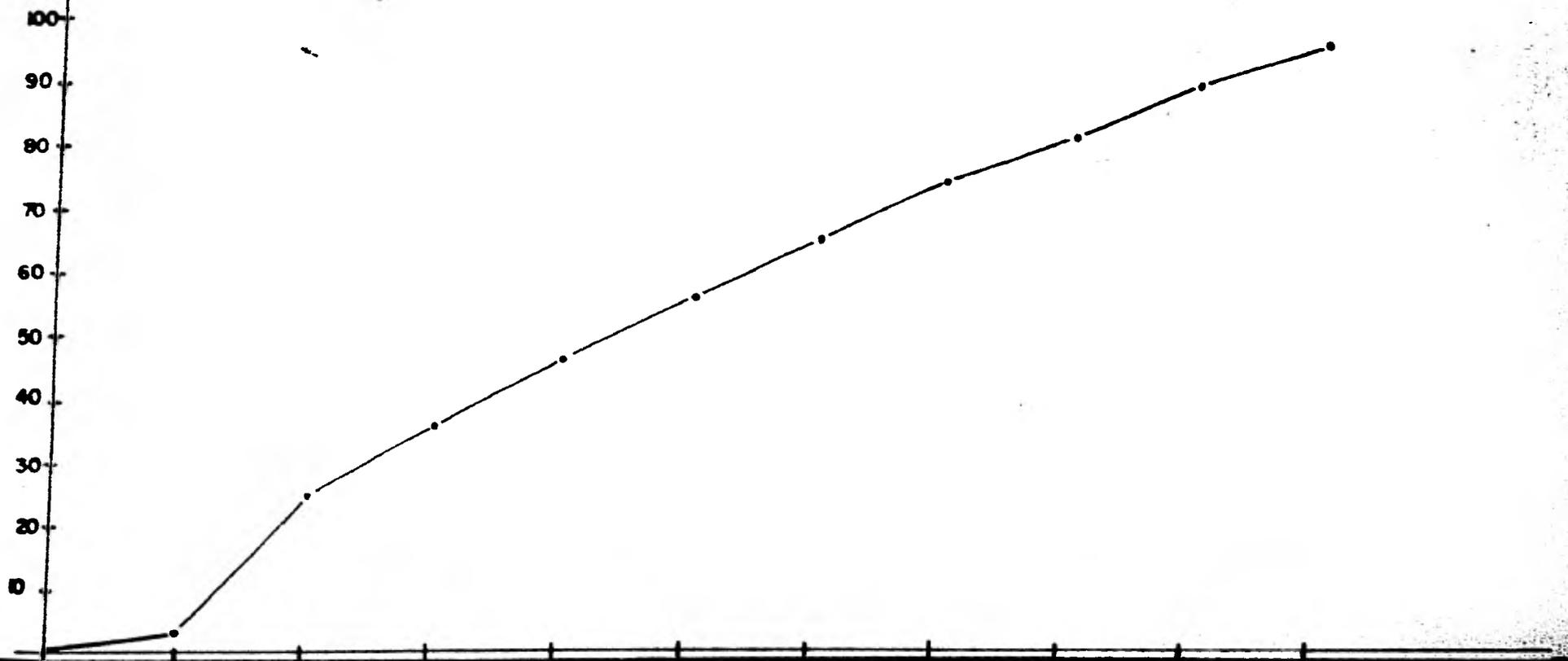


COSTOS DE INVERSION

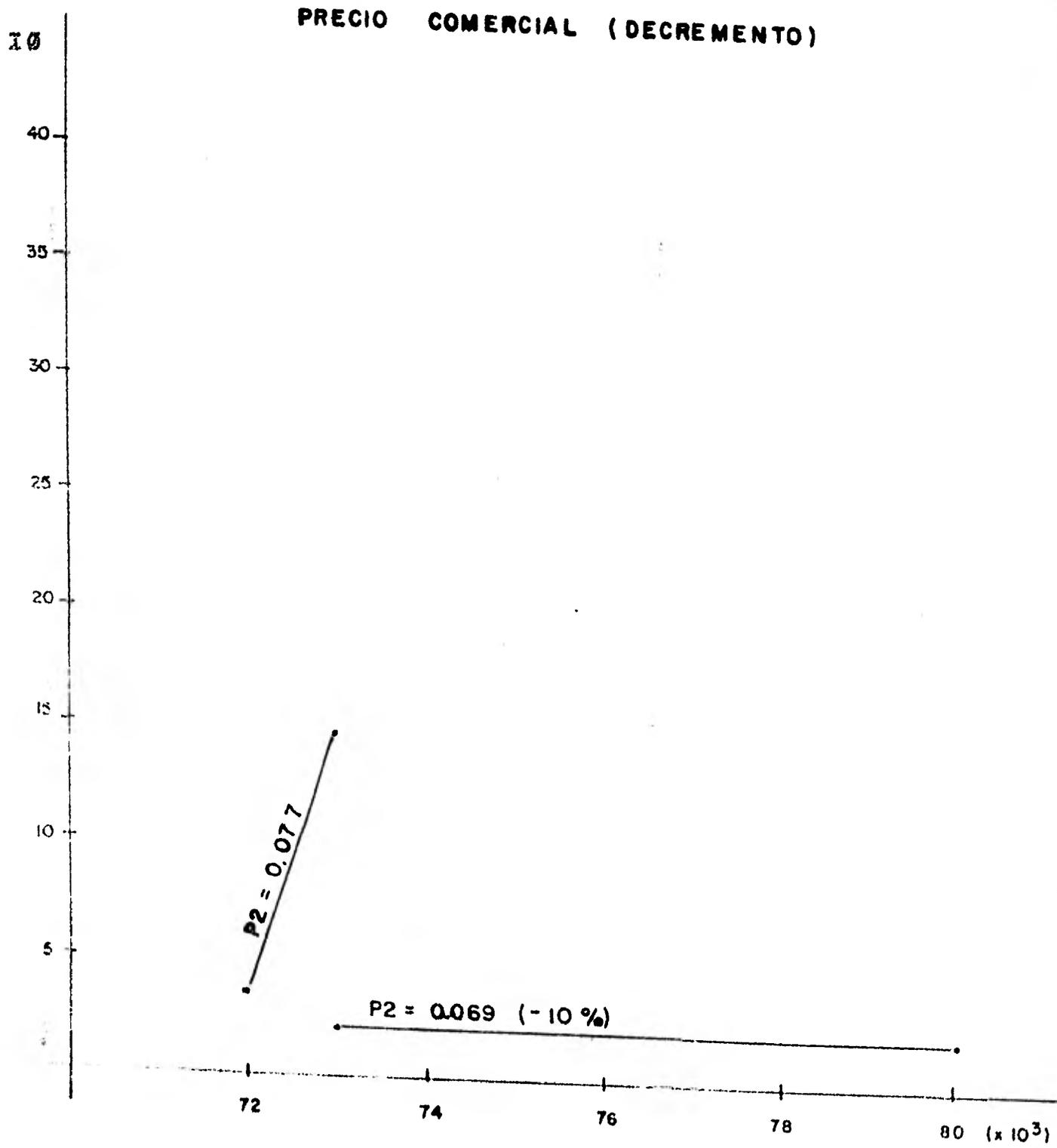


VP3

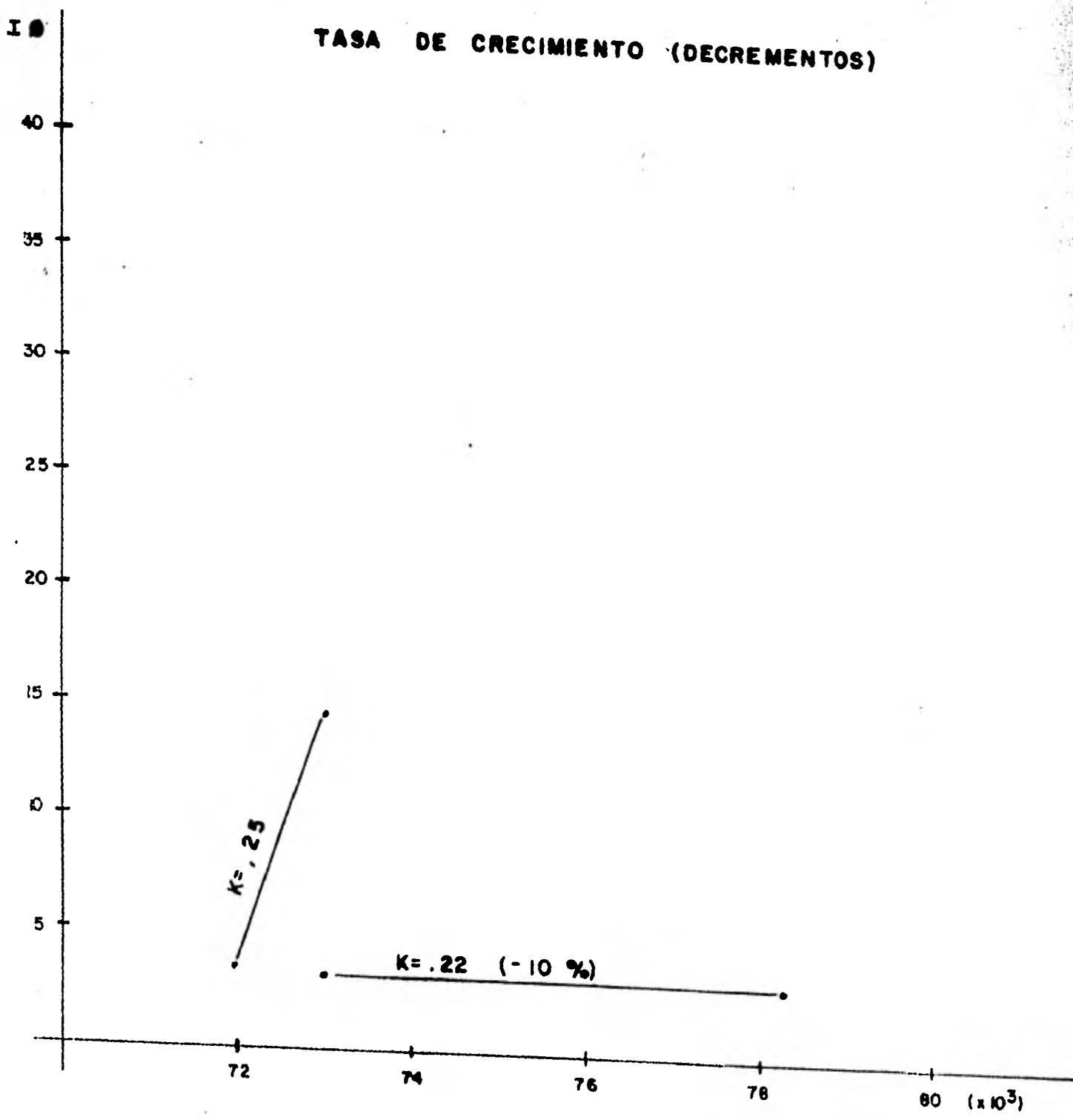
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE ECONOMICO



PRECIO COMERCIAL (DECREMENTO)



TASA DE CRECIMIENTO (DECREMENTOS)



10.

PRECIO DEL ALIMENTO (INCREMENTOS)

40

35

30

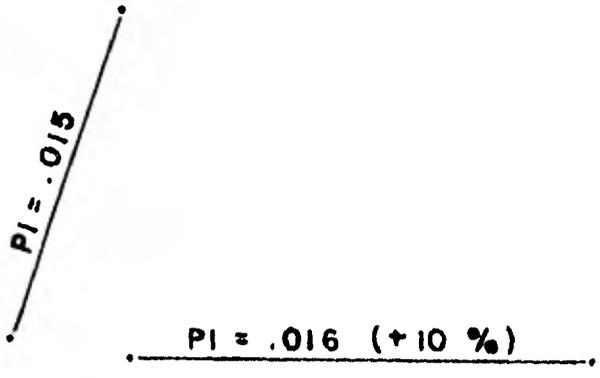
25

20

15

10

5



72

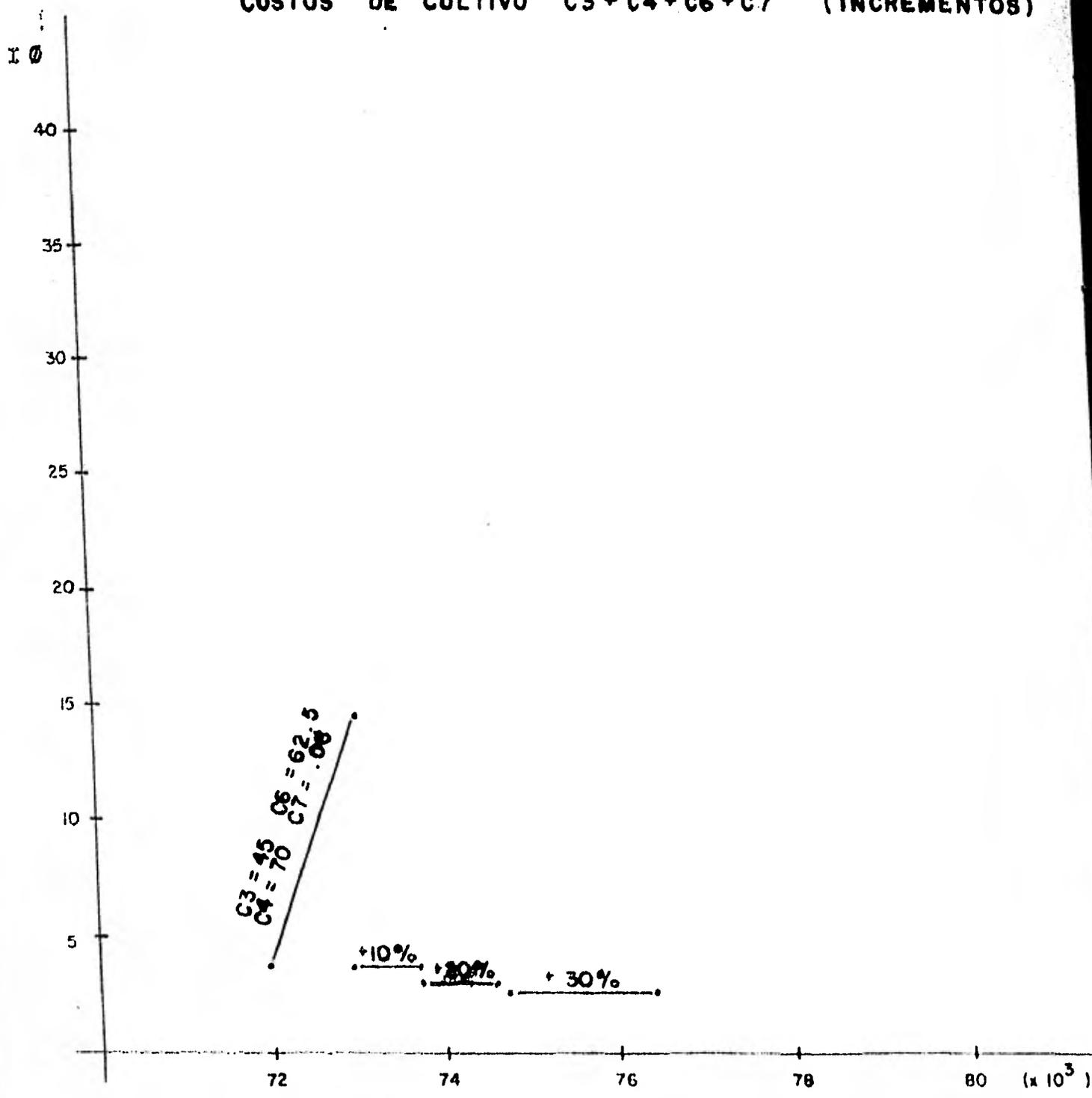
74

76

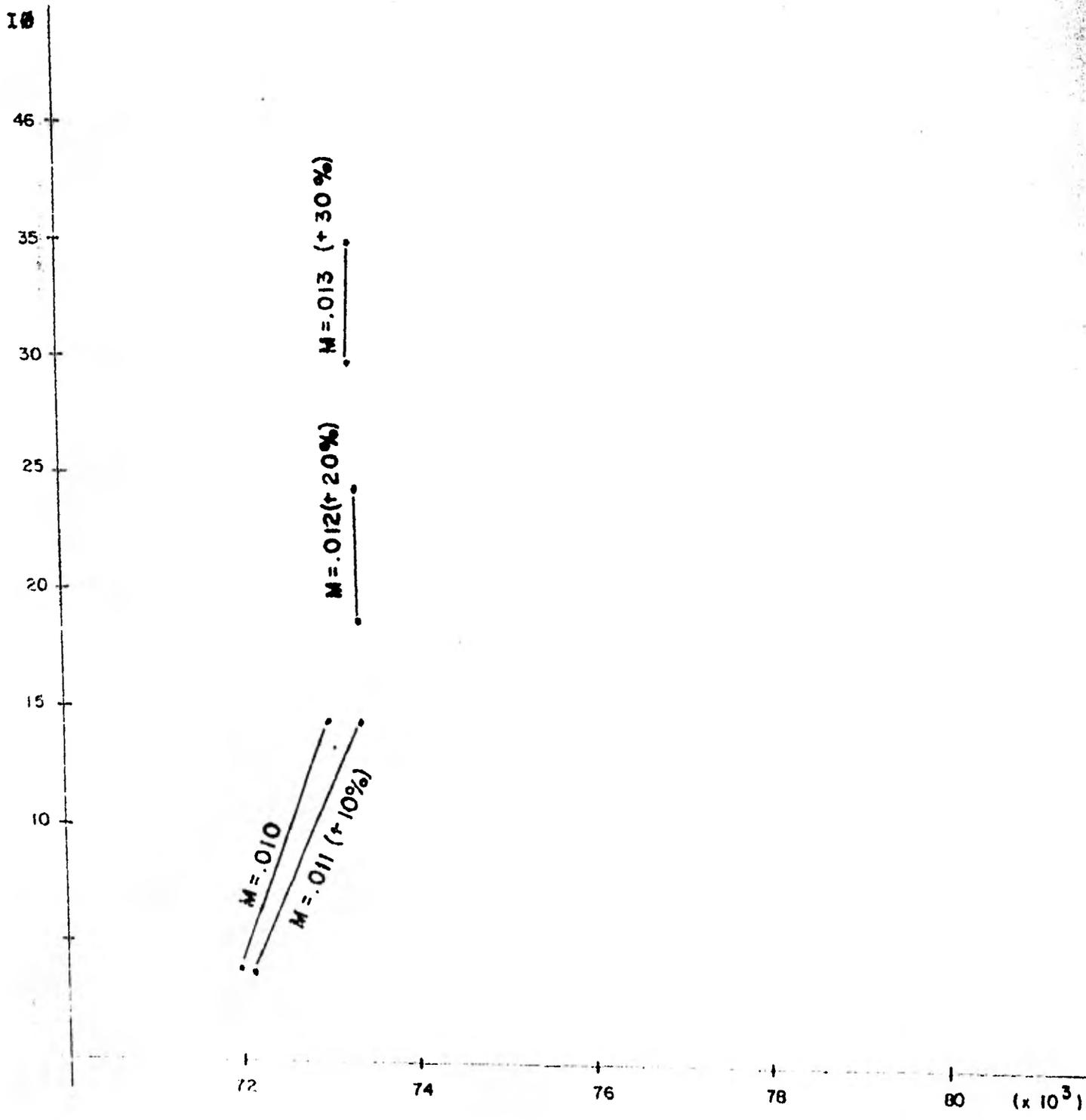
78

80 ($\times 10^3$)

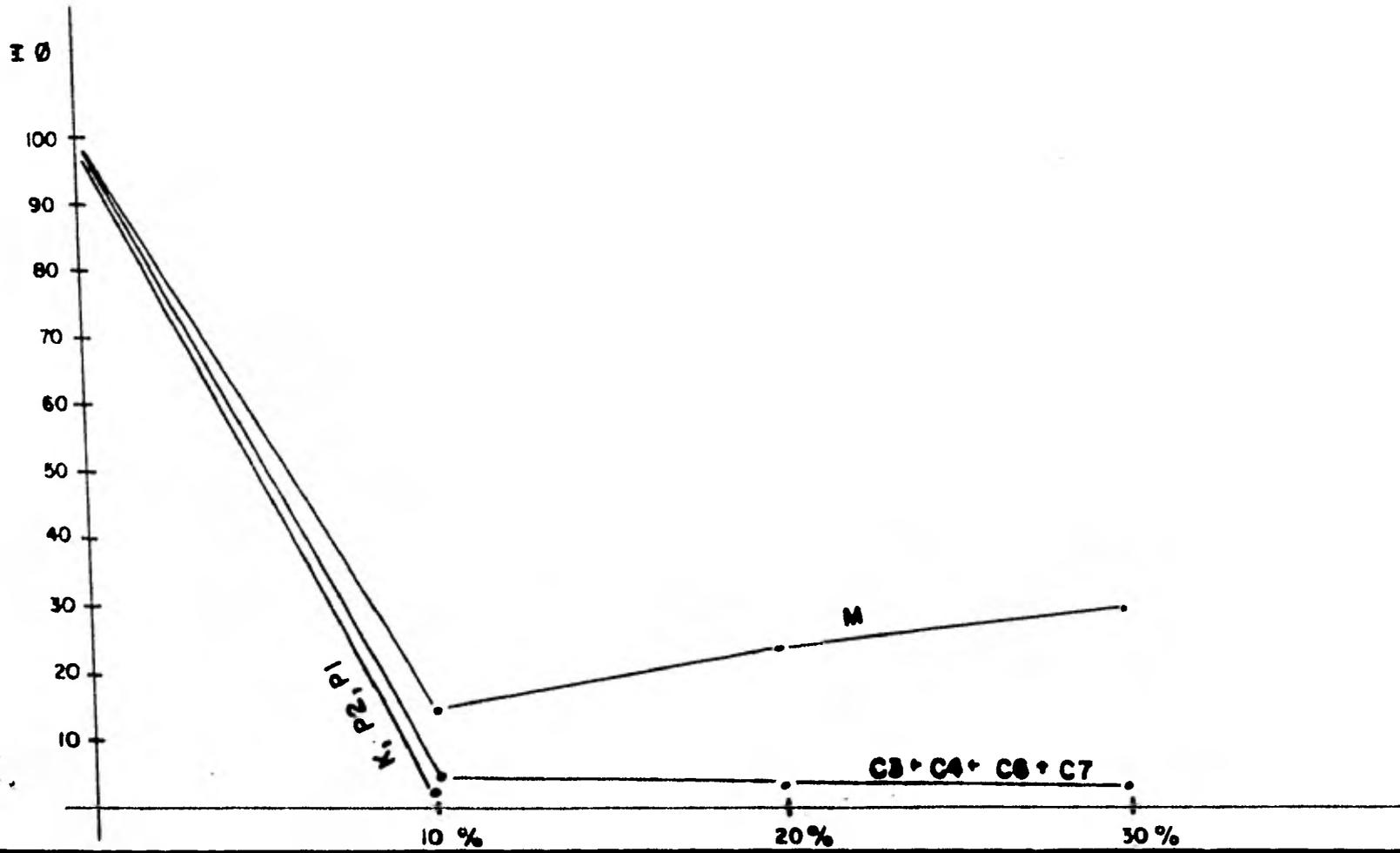
COSTOS DE CULTIVO C3 + C4 + C6 + C7 (INCREMENTOS)



TASA DE MORTALIDAD (INCREMENTOS)



VARIACION DEL PARAMETRO



NS= 40000 L= 412521 W= 577252-04 T= 0
 YA= 9400.21
 XE 8200
 RL= 5 65141E-04
 COSTO DE CULTIVO 72000 3 VALOR 0
 NS= 24965.2 L= 4 1837 W= 647029 T= 203
 YA= 19301.6
 XE 8192.71
 RL= 624773
 COSTO DE CULTIVO 82694 3 VALOR 0
~~NS= 39920.3 L= 7 87004 W= 4 37579 T= 166~~
 YA= 31126.9
 XE 8185.43
 RL= 4 27655
 COSTO DE CULTIVO 94512 4 VALOR 0
 NS= 29875.5 L= 11 4934 W= 13 756 T= 249
 YA= 47987.3
 XE 8178.16
 RL= 12 4504
 COSTO DE CULTIVO 111265 VALOR 0
 NS= 29060.8 L= 15 036 W= 11 0575 T= 322
 YA= 74121.5
 XE 8170.89
 RL= 20 3674
 COSTO DE CULTIVO 127492 VALOR 0
 NS= 29026.1 L= 19 9899 W= 58 2765 T= 415
 YA= 114821
 XE 8163.63
 RL= 56 9815
 COSTO DE CULTIVO 178185 VALOR 0
 NS= 39791.4 L= 21 9045 W= 97 1493 T= 490
 YA= 176283
 XE 8156.39
 RL= 94 9895
 COSTO DE CULTIVO 229639 VALOR 0
 NS= 29736.7 L= 25 2322 W= 149 164 T= 581
 YA= 265476
 XE 8149.14
 RL= 145 049
 COSTO DE CULTIVO 328825 VALOR 0
 NS= 29722.1 L= 29 4938 W= 215 529 T= 664
 YA= 390015
 XE 8141.91
 RL= 218 798
 COSTO DE CULTIVO 453357 VALOR 0
 NS= 39687.5 L= 31 6873 W= 297 493 T= 747
 YA= 550046
 XE 8134.68
 RL= 290 872
 COSTO DE CULTIVO 621380 VALOR 0
 NS= 39652.9 L= 34 8152 W= 356 714 T= 831
 YA= 778143
 XE 8127.47
 RL= 386 921
 COSTO DE CULTIVO 841478 VALOR 0
 NS= 39618.4 L= 37 8789 W= 518 979 T= 912
 YA= 1 05921E+06
 XE 8120.26
 RL= 499 623
 COSTO DE CULTIVO 1 12253E+06 VALOR 1 50000000
 V1= 0 V2= 436265
 NS= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 81 T= 996
 YA= 1 41841E+06
 XE 8113.06
 RL= 629 503
 COSTO DE CULTIVO 1 47372E+06 VALOR 1 96221E+06
 V1= 426263 V2= 488536
 ** INGRESA AL CICLO DE CULTIVO DE VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **
 NS= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 81 W= 19 3143
 YA= 1 41841E+06 W= 643 81 P= 877 V2= 488536 V1= 405596
 V2= -256680 RL= 629 503 W= 643 81 W= 19 3143
 T= 1 279
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 = 256680
 INTERES= 08
 A.F. TA. VALOR= 10
 NS= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 81 W= 19 3143

V1= -452791 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -482791
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 2
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -697700 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -697700
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 3
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -896706 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -896706
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 4
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -1.08696E+06 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.08696E+06
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 5
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -1.25157E+06 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.25157E+06
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 6
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -1.40954E+06 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.40954E+06
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 7
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -1.59581E+06 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.59581E+06
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 8
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -1.69125E+06 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.69125E+06
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 9
 N5= 39583.9 L= 40 8797 W= 643 91 RB= 19 3143
 X4= 1.41041E+06 X6= 8113 06 P= .877 V2= 488586 V1= 488586
 V3= -1.81663E+06 AL= 629 503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.81663E+06
 INTERES= 00
 VUELTA NUMERO= 10
 1
 NO ES VENTAJA A ESTA ESCALA 40000

N5= 72297.5 L= 413531 W= 5.77985E-04

T= 0

HOJA No. 2

X4= 17135.1

X6 14821

RL= 5.63141E-04

COSTO DE CULTIVO 87156.1

VALOR 0

N5= 72234.5 L= 4.1837

W= .643828 T= .083

X4= 34886.4

X6 14887.8

RL= .628738

COSTO DE CULTIVO 104894

VALOR 0

N5= 72171.6 L= 7.87644

W= 4.37579 T= .166

X4= 56268

X6 14794.6

RL= 4.27855

COSTO DE CULTIVO 126255

VALOR 0

N5= 72108.7 L= 11.4934

W= 13.756 T= .249

X4= 86733.9

X6 14751.5

RL= 13.4584

COSTO DE CULTIVO 156715

VALOR 0

N5= 72045.9 L= 15.036

W= 31.0575 T= .332

X4= 133970

X6 14768.4

RL= 38.3674

COSTO DE CULTIVO 203938

VALOR 0

N5= 71983.1 L= 18.9859

W= 58.2765 T= .415

X4= 287531

X6 14755.3

RL= 56.9815

COSTO DE CULTIVO 277487

VALOR 0

W= 71545.3 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.54922E+06 X6= 14663.8 P= .077 V2= 927659 V1= 927659 2b

V3= 5690.8 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 5690.8
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 5

W= 71545.3 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.54922E+06 X6= 14663.8 P= .077 V2= 927659 V1= 927659

V3= 6599.99 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 6599.98
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 6

W= 71545.3 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.54922E+06 X6= 14663.8 P= .077 V2= 927659 V1= 927659

V3= 7420.62 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 7420.62
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 7

W= 71545.3 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.54922E+06 X6= 14663.8 P= .077 V2= 927659 V1= 927659

V3= 8190.67 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 8190.67
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 8

W= 71545.3 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.54922E+06 X6= 14663.8 P= .077 V2= 927659 V1= 927659

V3= 8993.67 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 8993.67
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 9

W= 71545.3 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.54922E+06 X6= 14663.8 P= .077 V2= 927659 V1= 927659

V3= 9567.86 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 9567.86
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 10

T= 0

NS= 72297.5 L= 413531 M= 5.77995E-04

XA= 17135.1

X6= 14821

RL= 5.65141E-04

COSTO DE CULTIVO 97156.1 VALOR 0

NS= 72214.5 L= 41637 M= 643823 T= .083

XA= 34832.8

X6= 14753.1

RL= 528738

COSTO DE CULTIVO 184796 VALOR 0

NS= 72171.6 L= 7.87644 M= 4.37579 T= 166

XA= 56877.3

X6= 14705.4

RL= 4.27855

COSTO DE CULTIVO 125983 VALOR 0

NS= 72108.7 L= 11.4934 M= 12.756 T= 249

XA= 86276.3

X6= 14648

RL= 13.4594

COSTO DE CULTIVO 156124 VALOR 0

NS= 72045.9 L= 15.836 M= 31.8575 T= 322

XA= 132944

X6= 14590.8

RL= 28.3674

COSTO DE CULTIVO 282735 VALOR 0

NS= 71983.1 L= 18.5959 M= 58.2765 T= 415

XA= 205482

X6= 14533.8

RL= 56.9815

COSTO DE CULTIVO 275136 VALOR 0

NS= 71920.4 L= 21.9645 M= 97.1483 T= 469

XA= 314494

X6= 14477.1

RL= 111.1111

R= 149 616
COSTO DE CULTIVO 241646 VALOR 0
M= 7179 2 L= 21 4931 M= 215 529 T= 664
M= 522644
M= 24364 1
R= 210 798

COSTO DE CULTIVO 761696 VALOR 0
M= 71712 6 L= 21 5177 M= 197 482 T= 747
M= 527554
M= 14395 2
R= 269 672

COSTO DE CULTIVO 145715400 VALOR 0
M= 71712 6 L= 21 5177 M= 195 714 T= 82
M= 1 37156446
M= 14252 1
R= 158 311

COSTO DE CULTIVO 1441015400 VALOR 0
M= 71597 7 L= 17 5785 M= 510 976 T= 913
M= 1 56495646
M= 14196 7
R= 499 622

COSTO DE CULTIVO 1 934056400 VALOR 2 31745646
M= 0 M= 197877
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 T= 996
M= 2 47715646
M= 14141 3
R= 629 583

COSTO DE CULTIVO 2 846446400 VALOR 3 56745646
M= 197877 M= 1 00011E+06
** INGRESO AL CICLO DE CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL PERIODO 10 **
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 M= 19 3142
M= 2 47715646 M= 14141 3 M= 877
M= 14141 3 R= 629 583 M= 55260 V2= 1.00011E+06 V1= 1.00011E+06
T= 1 379

VALOR PRESENTE AL PERIODO M= 49414 3
INTERES= 51
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 M= 19 3142
M= 2 47715646 M= 14141 3 M= 877
M= 14141 3 R= 629 583 M= 55260 V2= 1.00011E+06 V1= 1.00011E+06
T= 1 379

VALOR PRESENTE AL PERIODO M= 50571 3
INTERES= 51
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 M= 19 3142
M= 2 47715646 M= 14141 3 M= 877
M= 14141 3 R= 629 583 M= 55260 V2= 1.00011E+06 V1= 1.00011E+06
T= 1 379

VALOR PRESENTE AL PERIODO M= 130719
INTERES= 51
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 M= 19 3142
M= 2 47715646 M= 14141 3 M= 877
M= 14141 3 R= 629 583 M= 55260 V2= 1.00011E+06 V1= 1.00011E+06
T= 1 379

VALOR PRESENTE AL PERIODO M= 114157
INTERES= 51
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 M= 19 3142
M= 2 47715646 M= 14141 3 M= 877
M= 14141 3 R= 629 583 M= 55260 V2= 1.00011E+06 V1= 1.00011E+06
T= 1 379

VALOR PRESENTE AL PERIODO M= 114157
INTERES= 51
M= 71545 3 L= 40 5797 M= 543 81 M= 19 3142
M= 2 47715646 M= 14141 3 M= 877
M= 14141 3 R= 629 583 M= 55260 V2= 1.00011E+06 V1= 1.00011E+06
T= 1 379

i = 1.0%

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 123092

INTERES= .53

VUELTA NUMERO= 5

N5= 71545.3 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143

X4= 2.4771E+06 X5= 14141.3 P= .877

V3= 128867 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 1.00031E+06

T= 1.079 V1= 1.00031E+06

3b

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 128867

INTERES= .53

VUELTA NUMERO= 6

N5= 71545.3 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143

X4= 2.4771E+06 X5= 14141.3 P= .877

V3= 122541 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 1.00031E+06

T= 1.079 V1= 1.00031E+06

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 132641

INTERES= .53

VUELTA NUMERO= 7

N5= 71545.3 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143

X4= 2.4771E+06 X5= 14141.3 P= .877

V3= 135109 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 1.00031E+06

T= 1.079 V1= 1.00031E+06

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 135108

INTERES= .53

VUELTA NUMERO= 8

N5= 71545.3 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143

X4= 2.4771E+06 X5= 14141.3 P= .877

V3= 136720 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 1.00031E+06

T= 1.079 V1= 1.00031E+06

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 136720

INTERES= .53

VUELTA NUMERO= 9

N5= 71545.3 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143

X4= 2.4771E+06 X5= 14141.3 P= .877

V3= 137774 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 1.00031E+06

T= 1.079 V1= 1.00031E+06

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 137774

INTERES= .53

VUELTA NUMERO= 10

N5= 71545.3 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143

X4= 2.4771E+06 X5= 14141.3 P= .877

V3= 137774 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 1.00031E+06

T= 1.079 V1= 1.00031E+06

RENTA INTERNA MAYOR DEL 50%


```
17 LPRINT "C=";C;"E=";E;"N2=";N2;"D4=";D4;"N6=";N6;LPRINT "M1=";M1;LPRINT STRING$(B8);B8;
18 LPRINT "M=";M;"K=";K;"P1=";P1;"P2=";P2;LPRINT "C3=";C3;"C4=";C4;"C6=";C6;"C7=";C7;LPRINT "L4=";L4;LPRINT "L5=";L5;
19 T=0;V1=0
20 X4=0;X7=0
21 IF :1<L2 THEN 700
24 REM ***CALCULO DEL NUMERO DE ORGANISMOS EN ENGORDA***
25 N5=N0*EXP(-K*(T-T0))
26 REM ***CALCULO DE LA LONGITUD DE LOS ORGANISMOS EN ENGORDA***
27 L=L0*(1-EXP(-K*(T-T1)))
28 REM ***CALCULO DEL PESO***
29 W=W0*EXP(L/X)
400 PRINT PRINT "N5=";N5;"L=";L;"W=";W;"T=";T
410 LPRINT "T=";T;"N5=";N5;"L=";L;"W=";W
420 REM ***CALCULO DE LA CANTIDAD DE ALIMENTO POR ORGANISMO EN ENGORDA***
430 A=A0*(1+L/X)
440 REM ***CALCULO DEL COSTO MENSUAL DEL ALIMENTO POR ORGANISMO EN ENGORDA***
450 X5=P1*A*30
460 REM ***CALCULO DEL COSTO DE ENGORDA***
470 X4=X4+((C3+C4)*N5-(C5+C6)*N5)*(1+D3)*(1-T)
471 PRINT "X4=";X4
475 LPRINT "X4=";X4
480 REM ***CANTIDAD DEL CUBO DE LA CONSUMIDA***
490 V2=V0*(1+L/X)*(1+D3)*(1-T)
495 PRINT "V2=";V2
497 LPRINT "X4=";X4;"V2=";V2
500 REM ***CALCULO DE LA PRESENTACION DEL AFR0***
510 P=P0*(1+L/X)
520 P=P0*(1+L/X)
530 P=P0*(1+L/X)
540 P=P0*(1+L/X)
550 P=P0*(1+L/X)
560 P=P0*(1+L/X)
570 P=P0*(1+L/X)
580 P=P0*(1+L/X)
590 P=P0*(1+L/X)
600 P=P0*(1+L/X)
610 P=P0*(1+L/X)
620 P=P0*(1+L/X)
630 P=P0*(1+L/X)
640 P=P0*(1+L/X)
650 P=P0*(1+L/X)
660 P=P0*(1+L/X)
670 P=P0*(1+L/X)
680 P=P0*(1+L/X)
690 P=P0*(1+L/X)
700 P=P0*(1+L/X)
710 P=P0*(1+L/X)
720 P=P0*(1+L/X)
730 P=P0*(1+L/X)
740 P=P0*(1+L/X)
750 P=P0*(1+L/X)
760 P=P0*(1+L/X)
770 P=P0*(1+L/X)
780 P=P0*(1+L/X)
790 P=P0*(1+L/X)
800 P=P0*(1+L/X)
810 P=P0*(1+L/X)
820 P=P0*(1+L/X)
830 P=P0*(1+L/X)
840 P=P0*(1+L/X)
850 P=P0*(1+L/X)
860 P=P0*(1+L/X)
870 P=P0*(1+L/X)
880 P=P0*(1+L/X)
890 P=P0*(1+L/X)
900 P=P0*(1+L/X)
910 P=P0*(1+L/X)
920 P=P0*(1+L/X)
930 P=P0*(1+L/X)
940 P=P0*(1+L/X)
950 P=P0*(1+L/X)
960 P=P0*(1+L/X)
970 P=P0*(1+L/X)
980 P=P0*(1+L/X)
990 P=P0*(1+L/X)
1000 P=P0*(1+L/X)
```

800 FOR H=1 TO 6
810 FOR S=1 TO 10
820 F1=21+Z(H,S)

830 NEXT S

840 FOR H=1 TO 6

850 FOR S=1 TO 10

860 F1=21+Z(H,S)

870 FOR S=1 TO 10

880 FOR H=1 TO 6

890 NEXT H

900 NEXT S

922 REM *** CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N ***

924 V3=V0*(V1-R1-21)/(1+I)^N

930 PRINT "VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N=" V3

940 PRINT "NS=" N; "N1=" N1; "N2=" N2; "N3=" N3; "N4=" N4; "N5=" N5; "N6=" N6; "N7=" N7; "N8=" N8; "N9=" N9; "N10=" N10

945 LPRINT "NS=" N5; "N1=" N1; "N2=" N2; "N3=" N3; "N4=" N4; "N5=" N5; "N6=" N6; "N7=" N7; "N8=" N8; "N9=" N9; "N10=" N10

950 PRINT "X4=" X4; "X5=" X5; "X6=" X6; "X7=" X7; "X8=" X8; "X9=" X9; "X10=" X10; "V2=" V2; "V1=" V1

955 LPRINT "X4=" X4; "X5=" X5; "X6=" X6; "X7=" X7; "X8=" X8; "X9=" X9; "X10=" X10; "V2=" V2; "V1=" V1

960 PRINT "V3=" V3; "R1=" R1; "X7=" X7; "X8=" X8; "X9=" X9; "X10=" X10

965 LPRINT "V3=" V3; "R1=" R1; "X7=" X7; "X8=" X8; "X9=" X9; "X10=" X10

970 PRINT "I=" I

975 LPRINT "I=" I

980 PRINT PRINT PRINT PRINT "VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N=" V3

985 LPRINT "VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N=" V3

990 PRINT PRINT PRINT PRINT "INTERESES=" I

995 LPRINT "INTERESES=" I

998 PRINT "VUELTA NUMERO=" N

999 LPRINT "VUELTA NUMERO=" N

1000 NEXT S

1010 NEXT H

1020 R1=20+R0/2

1030 R2=20+R0/2

1040 R3=20+R0/2

1050 R4=20+R0/2

1060 R5=20+R0/2

1070 R6=20+R0/2

1080 R7=20+R0/2

1090 NEXT S

1100 R2=R2+1

1110 PRINT R2

1120 LPRINT R2

1130 IF R2<=10 THEN 1140

1140 GOTO 1150

1150 GOTO 290

1160 IF R2=10 THEN 1210

1170 GOTO 290

1180 REM ***CALCULO DE LA VENTA INTERNA POR INTERPOLACION***

1190 V0=V0*(V0-V3)/(V0-V1)

1200 PRINT PRINT PRINT PRINT "VENTA INTERNA=" V0

1210 LPRINT "VENTA INTERNA=" V0

1220 PRINT "NUMERO DE ORGANISMOS=" N

1230 LPRINT "NUMERO DE ORGANISMOS=" N

1240 PRINT "NUMERO DE ORGANISMOS POR ESPECIE=" N/10

1250 LPRINT "NUMERO DE ORGANISMOS POR ESPECIE=" N/10

1260 PRINT "NUMERO DE ORGANISMOS POR ESPECIE=" N/10

1270 GOTO 290

1280 IF N=10 THEN 1290

1290 GOTO 290

1300 PRINT "NUMERO DE ORGANISMOS POR ESPECIE=" N/10

1310 GOTO 290

1320 NEXT S

1330 NEXT H

EXP(-K(T-T1))

*30

C6+C9)*N4+(X5+C8)*N5)*(1+I*02)[(-T)

4+X2*N5)*(1+I*03)[(-T)

THEN 470

INT:PRINT:PRINT"RENDA INTERNA MAYOR DEL 58%"
RENDA INTERNA MAYOR DEL 58%"

INT:PRINT:PRINT"ESCALADO MAXIMO"
ESCALADO MAXIMO"

8, 08, 500, 0, 27600, 27600
12, 0105, 0, 184, 25
009, 0004, 3, 031, 03, 015, 45, 0
1, 007, 000, 02, 5, 08, 450
0, 077, 1, 0, 0, 0
0, 0, 10, 1000, 00000
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
000, 0, 0, 0, 0, 23000, 0, 0, 0, 0
0000, 0, 0, 0, 0, 200000, 0, 0, 0, 0
000, 0, 0, 20000, 0, 0, 20000, 0, 0, 20000
50, 0, 0, 1150, 0, 0, 1150, 0, 0, 1150
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 72, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 720, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
00, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200, 1200
00, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05, 05

* PARAMETROS ACTUALES *

I1= .08 D5 = 500 D2 = 1
 C2= 27600 L1 = 12 L7 = 12
 L3= 124 T1= -9E-01 F= 8.4E-03
 Q= .03 C5= 7E-03 D3= .003
 B1= 5 G= 1 C8= 0
 C0= 0 X1= 0 X2= 0
 N2= 15 D4= 1000 N6= 30000

K= 25 P1= .01 F2= 0.693
 C4= 70 C6= 52.5 C7= .08

N5= 72298	L= 413531	W= 5.77985E-04	X4= 17135.2	X6= 14821.1	
CULTIVO 87156.3	VALOR 0				
N5= 72235	L= 4.1877	W= 64.028	X4= 3.7886.7	X6= 14807.9	AL= 628730
CULTIVO 104895	VALOR 0				
N5= 72172.1	L= 1.87644	W= 4.37579	X4= 56260.4	X6= 14794.8	AL= 4.27855
CULTIVO 126255	VALOR 0				
N5= 72109.2	L= 11.4934	W= 13.756	X4= 86734.6	X6= 14781.6	AL= 13.4504
CULTIVO 156716	VALOR 0				
N5= 72046.4	L= 15.036	W= 31.0575	X4= 133971	X6= 14768.5	AL= 30.3674
CULTIVO 203939	VALOR 0				
N5= 71983.7	L= 18.5059	W= 58.2765	X4= 207533	X6= 14755.4	AL= 56.9815
CULTIVO 277498	VALOR 0				
N5= 71920.9	L= 21.9845	W= 97.1483	X4= 318623	X6= 14742.3	AL= 94.9895
CULTIVO 368565	VALOR 0				
N5= 71858.3	L= 25.2773	W= 149.164	X4= 479035	X6= 14729.2	AL= 145.849
CULTIVO 449764	VALOR 0				
N5= 71795.7	L= 28.4938	W= 215.589	X4= 704937	X6= 14716.1	AL= 212.792
CULTIVO 574849	VALOR 0				
N5= 71732.2	L= 31.8423	W= 297.483	X4= 1.00864E+06	X6= 14703	
CULTIVO 7167854E+05	VALOR 0				
N5= 71670.7	L= 34.8152	W= 395.714	X4= 1.40645E+06	X6= 14690	
CULTIVO 1.47634E+06	VALOR 0				
N5= 71608.2	L= 37.8783	W= 510.978	X4= 1.91407E+06	X6= 14677	
CULTIVO 1.98435E+06	VALOR 2.5357E+06				
	V2 = 551353				
N5= 71545.8	L= 40.8797	W= 643.81	X4= 2.54924E+06	X6= 14663.9	
CULTIVO 2.6191E+06	VALOR 3.19209E+06				
	V2 = 572989				

55A AL CICLO DE CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **

549.9 I= 40.8797 W= 643.81 R0= 14.7143

LE A ESTA ESCALA 72298
IMO

* PARAMETROS ACTUALES *

72298
 C1= 27600 I1= 08 D5 = 500 D2 = 1
 T9= 0 C2= 27600 L1 = 12 L2 = 12
 A= 2.0E-1 L7= 184 T1= -9E-03 B= 8.4E-03
 H= 450 C= 0 D5= 7E-03 D3= .003
 S= 0 B1= 5 G= 1 C0= 0
 F= 0 C0= 0 X1= 0 X2= 0
 N1= 95 N2= 10 D4= 1000 N5= 80000

I= 0.000 I= 220 P1= 015 P2= 077
 D= 45 D4= 70 C5= 62.5 C7= 09

NO. DE CULTIVO	N5	L	W	X4	X6	RL
87155	72298	372210	4.20112E-04	1717	14821.1	
104725	12215	37600	468867	34716.8	14907.2	450447
12494	20172.1	71042	320055	50945.7	14794.8	12940
15142	1114	19271	108927	81650.5	14781	9100
18115	71000	13.5	28566	12113	14760	20107
21900	21900	15000	450192	179914	14755.4	420812
23643	11920	19000	719316	266690	14742	701331
48047	11050	22000	110778	394718	14729	100116
52700	21000	25000	160589	562741	14716.1	157.02
86185	11712	28000	222248	793950	14707	217104
115436	71670	31650	296589	1.0963E+06		14690
135457	21600	24471	383999	1.48271E+06		14677
20474	11410	17000	485220	1.96491E+06		14664

W = 6.1E+05
 ** EN EL MOMENTO DEL VALOR DEL ANTE EL HORIZONTE 10 **
 W = 1.1E+06 H = 14.55m
 W = 1.1E+06 H = 14m
 W = 1.1E+06 H = 14m V2 = 630361 V1 = 126181

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 1
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -1.65431E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -513357
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 2
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -7.19479E+05 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -741881
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 3
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -957479 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -957479
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 4
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -1.14941E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.14941E+06
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 5
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -1.34131E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.34131E+06
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 6
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -1.53321E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.53321E+06
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 7
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -1.72511E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.72511E+06
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 8
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -1.91701E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.91701E+06
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 9
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -2.10891E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -2.10891E+06
 INTERES= 08
 VALOR NUMERO= 10
 N5= 71545.8 L= 37.2382 W= 485.229 R0= 14.5569
 X4= 1.96491E+06 X6= 14663.9 P= 077
 V3= -2.30081E+06 AL= 474.446 X3= 55200 V2= 638361 V1= 638361
 T= 1.079

T= 0031	NS= 79122 3	L= 372.18	M= 4.20113E-04	X4= 16515.5	X6= 16515.7	AL=
COSTO DE CULTIVO	108315	VALOR 0				
T= 0031	NS= 79054 7	L= 376567	M= 469367	X4= 37513.8	X6= 16000.3	AL= 456447
COSTO DE CULTIVO	108315	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77903 7	L= 719431	M= 220955	X4= 59373.8	X6= 15986.7	AL= 712947
COSTO DE CULTIVO	130568	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77913 8	L= 193771	M= 110927	X4= 88455.7	X6= 15972.5	AL= 986237
COSTO DE CULTIVO	159628	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77913 1	L= 175154	M= 228566	X4= 130000	X6= 15958.3	AL= 223467
COSTO DE CULTIVO	199294	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77913 4	L= 167420	M= 430192	X4= 194409	X6= 15944.1	AL= 420632
COSTO DE CULTIVO	268500	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77715 4	L= 198368	M= 719316	X4= 268079	X6= 15930	AL= 70331
COSTO DE CULTIVO	359209	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77617 7	L= 228742	M= 119778	X4= 422197	X6= 15915.8	AL= 168216
COSTO DE CULTIVO	493110	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77580	L= 258552	M= 160589	X4= 608079	X6= 15901.7	AL= 15782
COSTO DE CULTIVO	679101	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77512 1	L= 267812	M= 222248	X4= 857916	X6= 15897.8	AL= 11710
COSTO DE CULTIVO	129304	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77444 9	L= 11853	M= 296589	X4= 1.16463E+07	X6= 15883.5	AL=
COSTO DE CULTIVO	1.25574E+06	VALOR 0				
T= 0031	NS= 77310	L= 122000	M= 45229	X4= 1.00173E+06	X6= 15869.1	AL=
COSTO DE CULTIVO	2.1149E+06	VALOR 2.1149E+06				
T= 0031	NS= 694000					

VALOR PRESENTE AL MOMENTO DEL 100% PRESENTE AL HORIZONTE 10

NS= 465 229	M= 14.5569		
X4= 15945.4	P= 0.77	V2= 694239	V1= 694239
X6= 55208			
T= 1.00			
VALOR PRESENTE AL MOMENTO N= -242094			
INTERES OR			
VALOR PRESENTE AL MOMENTO N= -242094			
NS= 465 229	M= 14.5569		
X4= 15945.4	P= 0.77	V2= 694239	V1= 694239
X6= 55208			
T= 1.00			
VALOR PRESENTE AL MOMENTO N= -467192			
INTERES OR			
VALOR PRESENTE AL MOMENTO N= -467192			
NS= 465 229	M= 14.5569		
X4= 15945.4	P= 0.77	V2= 694239	V1= 694239
X6= 55208			
T= 1.00			
VALOR PRESENTE AL MOMENTO N= -75455			
INTERES OR			
VALOR PRESENTE AL MOMENTO N= -75455			
NS= 465 229	M= 14.5569		
X4= 15945.4	P= 0.77	V2= 694239	V1= 694239
X6= 55208			
T= 1.00			

ENTE AL HORIZONTE N= -369106

08

ERO= 4

L= 37.2382 W= 485.229 A0= 14.5569
22E+06 X6= 15845.4 P= .077
49E+06 AL= 474.446 X3= 55200

V2= 694239 V1= 694239

ENTE AL HORIZONTE N= -1.04649E+06

08

ERO= 5

L= 37.2382 W= 485.229 A0= 14.5569
22E+06 X6= 15845.4 P= .077
55E+06 AL= 474.446 X3= 55200

V2= 694239 V1= 694239

ENTE AL HORIZONTE N= -1.21165E+06

08

ERO= 6

L= 37.2382 W= 485.229 A0= 14.5569
22E+06 X6= 15845.4 P= .077
59E+06 AL= 474.446 X3= 55200

V2= 694239 V1= 694239

ENTE AL HORIZONTE N= -1.36459E+06

08

ERO= 7

L= 37.2382 W= 485.229 A0= 14.5569
22E+06 X6= 15845.4 P= .077
19E+06 AL= 474.446 X3= 55200

V2= 694239 V1= 694239

ENTE AL HORIZONTE N= -1.50619E+06

08

ERO= 8

L= 37.2382 W= 485.229 A0= 14.5569
22E+06 X6= 15845.4 P= .077
3E+06 AL= 474.446 X3= 55200

V2= 694239 V1= 694239

ENTE AL HORIZONTE N= -1.6373E+06

08

ERO= 9

L= 37.2382 W= 485.229 A0= 14.5569
22E+06 X6= 15845.4 P= .077
71E+06 AL= 474.446 X3= 55200

V2= 694239 V1= 694239

ENTE AL HORIZONTE N= -1.75871E+06

08

ERO= 10

ERNA= .03
CIAL DE ORIENTISMOS= 78122.8

TABLE A ESTA ESCALA 78122.8
MAXIMO

HOJA No. 8 PRECIO DEL ALIMENTO

* PARAMETROS ACTUALES *

D1= 20000 I1= 08 D5 = 500 D2 = 1
 E1= 20000 D2= 27500 F1 = 12 L1 = 12
 G1= 20000 H1= 194 T1 = -9E-07 B1 = 9 4E-03
 J1= 20000 K1= 100 U1 = 7E-03 D3 = 032
 L1= 20000 M1= 5 V1 = 1 C8 = 4
 N1= 20000 O1= 3 W1 = 0 X2 = 3
 P1 = 20000 R1= 10 Y1 = 1000 N6 = 50000
 Q1 = 00

R1= 20000 K1= 125 P1= 01-5 P2= 077
 Q1= 20000 O1= 20 Q1= 62-5 C7= 08

T= 3	N5= 72238	L= 412521	W= 5 77985E-04	X4= 17125	X6= 14821	RL=

T= 900	N5= 72235	L= 4 1097	W= 643028	X4= 34943.4	X6= 1480 9	RL= -79730

T= 168	N5= 72170	L= 1 81544	W= 4 37579	X4= 56749	X6= 14794 2	RL= 4 27851

T= 249	N5= 72149	L= 1 1 4904	W= 13.756	X4= 86560.1	X6= 14781 6	RL= 13 4504

T= 300	N5= 72118	L= 15 000	W= 14 8575	X4= 138811	X6= 14769 3	RL= 10 3774

T= 445	N5= 71987	L= 19 5059	W= 58 2765	X4= 218020	X6= 14755 4	RL= 56 9315

T= 498	N5= 71929	L= 21 9645	W= 97 1483	X4= 338511	X6= 14742 3	RL= 94 9205

T= 561	N5= 71852	L= 25 2207	W= 149.164	X4= 514138	X6= 14729 2	RL= 145 844

T= 601	N5= 71795	L= 28 4938	W= 215 589	X4= 768040	X6= 14715 1	RL= 210 796

T= 747	N5= 71730	L= 31 6873	W= 297.483	X4= 1 09241E+06	X6= 14703	RL=

T= 800	N5= 71667	L= 34 9157	W= 395 714	X4= 1 52821E+06	X6= 14694	RL=

T= 910	N5= 71601	L= 37 5190	W= 510 973	X4= 2 09542E+06	X6= 14687	RL=

T= 1000	N5= 71545	L= 40 8797	W= 643.81	X4= 2 78197E+06	X6= 14683 9	RL=

T= 1100	N5= 71490	L= 44 0797	W= 800.00	X4= 3 60000E+06	X6= 14679	RL=

** VALOR REAL DEL ALIMENTO PRESENTE AL HORIZONTE 10 **
 T= 1143 8 L= 47 0795 W= 643.81 RL= 14 3447
 T= 1143 8 L= 47 0795 W= 643.81 RL= 14 3447

Y= -214453 RL= 629.503 X3= 55200
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -214453
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 1
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -412462 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -412462
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 2
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -412462 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -596073
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 3
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -596073 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -760002
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 4
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -760002 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -923496
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 5
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -923496 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.08755E+06
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 6
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -1.08755E+06 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.28421E+06
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 7
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -1.28421E+06 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.44183E+06
INICIAL= 00
VUELA NUMERO= 8
N5= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.78197E+06 X6= 14663.9 P= .877
V3= -1.44183E+06 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 694940 V1= 694940
T= 1.879

NO. DE CUENTA = 1174 2509 9 72709

Nº = 77827	L = 412732	M = 5.77980E+04	X4 = 16256.1	X6 = 15798.5
NO. DE CUENTA 89246 7	VALOR 0			
Nº = 76990	L = 4.1937	M = 543828	X4 = 37235.5	X6 = 15776.5
NO. DE CUENTA 98212	VALOR 0			RL = 628738
Nº = 76893	L = 7.87644	M = 4.37579	X4 = 68461	X6 = 15762.5
NO. DE CUENTA 131424	VALOR 0			RL = 4.27658
Nº = 76926	L = 11.4974	M = 15.755	X4 = 94352.9	X6 = 15748.5
NO. DE CUENTA 155301	VALOR 0			RL = 13.4504
Nº = 76750	L = 14.111	M = 11.575	X4 = 147890	X6 = 15731.5
NO. DE CUENTA 218625	VALOR 0			RL = 76.611
Nº = 76842	L = 18.5456	M = 58.2768	X4 = 232291	X6 = 15720.5
NO. DE CUENTA 31200	VALOR 0			RL = 50.9918
Nº = 76854	L = 21.9086	M = 97.1483	X4 = 368634	X6 = 15706.5
NO. DE CUENTA 431561	VALOR 0			RL = 94.3595
Nº = 76850	L = 25.2716	M = 149.164	X4 = 547769	X6 = 15692.5
NO. DE CUENTA 510000	VALOR 0			RL = 145.849
Nº = 76850	L = 28.6346	M = 215.385	X4 = 883795	X6 = 15678.5
NO. DE CUENTA 626000	VALOR 0			RL = 201.799
Nº = 76425	L = 31.9976	M = 297.481	X4 = 1.16387E+05	X6 = 15664.5
NO. DE CUENTA 1.22470E+06	VALOR 0			
Nº = 76850	L = 34.3606	M = 395.714	X4 = 1.62227E+06	X6 = 15650.5
NO. DE CUENTA 1.59410E+06	VALOR 0			
Nº = 76850	L = 37.7236	M = 518.978	X4 = 2.22183E+06	X6 = 15637
NO. DE CUENTA 2.00000E+06	VALOR 1.00000E+06			
Nº = 76850	L = 40.0866	M = 643.81	X4 = 2.96794E+06	X6 = 15623.1
NO. DE CUENTA 3.00000E+06	VALOR 2.77877E+06			

VALOR INCREMENTO DEL CICLO DE CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10

Nº = 46.7997	M = 643.81	RL = 19.3143		
X4 = 1.62227E+06		P = 877	V2 = 744008	V1 = 744008
Nº = 19.3143	M = 55.294			
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE Nº = -19.3143				
Nº = 40.0866	M = 643.81	RL = 19.3143		
X4 = 2.96794E+06		P = 15623.1	V2 = 744008	V1 = 744008
Nº = 19.3143	M = 55.294			
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE Nº = -19.3143				
Nº = 40.0866	M = 643.81	RL = 19.3143		
X4 = 2.96794E+06		P = 15623.1	V2 = 744008	V1 = 744008
Nº = 19.3143	M = 55.294			

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -532604

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 2
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -684511 RL= 629 502 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -684511

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 1
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -825146 RL= 629 503 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -825146

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 5
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -955402 RL= 629 502 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -955402

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 6
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -1.17599E+06 RL= 629 503 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.17599E+06

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 7
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -1.37665E+06 RL= 629 502 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.37665E+06

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 8
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -1.59103E+06 RL= 629 503 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.59103E+06

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 9
NS= 76225.8 L= 48 8797 H= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.96394E+06 X6= 15623.1 P= .077
V3= -1.82676E+06 RL= 629 503 X3= 55200 V2= 744000 V1= 744000
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -1.82676E+06

INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 10
2

RENTA INTERNA= .03
NUMERO INICIAL DE ORGANISMOS= 770.7 1
NO ES RENTABLE A ESTA ESCALA 770.7 1
ESCALA RENTABLE

* PARAMETROS ACTUALES *

72000 I1= 08 D5 = 500 D2 = 1
 11= 27000 O2= 27000 L1 = L2 L2 = 12
 10= 13= 14 11= -9E-03 0= 8.4E-03
 12= 15 14= 16 O5= 7E-01 D3= .033
 11= 45 11= 5 0= 1 O8= 0
 12= 16 10= 0 X1= 0 X2= 0
 13= 17 11= 1 D4= 1000 N6= 80000
 14= 18

15= 19 16= 20 P1= 015 P2= 077
 17= 21 18= 22 O6= 68.75 O7= 100

TE	NA	LF	WF	X4	X6	AL
COSTO DE CULTIVO 4030.7	72298	413531	5.77985E-04	11700	X6 14700.2	
COSTO DE CULTIVO 189700	72225	41837	643028	X4= 38211.5	X6 16288.7	AL= 162878
COSTO DE CULTIVO 122720	72172.1	78744	47579	X4= 61246.2	X6 16274.7	AL= 427855
COSTO DE CULTIVO 164840	72149.2	114934	13756	X4= 93390.7	X6 16259.2	AL= 134504
COSTO DE CULTIVO 213720	72146.4	15036	310575	X4= 142276	X6 16245.7	AL= 383674
COSTO DE CULTIVO 288920	72141	18500	582765	X4= 217496	X6 16220.9	AL= 569815
COSTO DE CULTIVO 394000	72136.4	21804	971487	X4= 338244	X6 16216.5	AL= 943955
COSTO DE CULTIVO 54514	72138.7	25233	149164	X4= 493112	X6 16202.7	AL= 145849
COSTO DE CULTIVO 75110	72135.7	284970	215539	X4= 719865	X6 16187.7	AL= 210798
COSTO DE CULTIVO 10956E+05	72133.0	316870	297487	X4= 1.02523E+06		X6 16173.3
COSTO DE CULTIVO 14550E+05	72130.2	348152	395714	X4= 1.42465E+06		X6 16159
COSTO DE CULTIVO 200518E+05	72128.4	378704	510978	X4= 1.93472E+06		X6 16144.7
COSTO DE CULTIVO 26412E+05	72125.5	40879	64381	X4= 2.57879E+06		X6 16130.1
COSTO DE CULTIVO 30400	72126					
* VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **						
WF= 1140.4	NA= 40877	WF= 64381	NA= 19.3143			
X4= 1.02523E+06		X4= 16120.3	P= .077	V2= 904657	V1= 304657	

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 1
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -28487.7 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -28487.7

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 2
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -50020.8 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -55620.8

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 3
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -11484.7 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -73484.7

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 4
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -26175.6 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -86173.6

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 5
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -45074.7 RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -94773.1

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 6
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -111162. RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -112268

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 7
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -191111. RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -131808

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 8
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -271060. RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -154305

INTERES= 0.08
VUELTA NUMERO= 9
NS= 71545.8 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.57079E+06 X6= 16130.3 P= .077
V3= -350909. RL= 629.503 X3= 55200 V2= 904653 V1= 904653
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -144232

NS= 72226	L= 413531	W= 5 77987E-04	X4= 18971.7	X6= 16453.6
COSTO DE CULTIVO 90623.5	VALOR 0			
T= 990 NS= 72903.4	L= 4 1817	W= 643028	X4= 38564.5	X6= 16439.2
COSTO DE CULTIVO 110794	VALOR 0			AL= 628778
T= 990 NS= 72838.9	L= 7 87644	W= 4 27579	X4= 61812	X6= 16424.6
COSTO DE CULTIVO 133427	VALOR 0			AL= 4.27855
T= 990 NS= 72775.4	L= 11.4334	W= 13 756	X4= 94243.2	X6= 16410
COSTO DE CULTIVO 162251	VALOR 0			AL= 17 4501
T= 990 NS= 72712	L= 15 636	W= 21.0575	X4= 143591	X6= 16395.4
COSTO DE CULTIVO 191077	VALOR 0			AL= 30 3671
T= 990 NS= 72648.7	L= 19 5359	W= 53.2765	X4= 219506	X6= 16380.3
COSTO DE CULTIVO 220027	VALOR 0			AL= 56 9015
T= 990 NS= 72585.4	L= 21 9645	W= 97.1483	X4= 332295	X6= 16366.3
COSTO DE CULTIVO 249021	VALOR 0			AL= 94 9691
T= 990 NS= 72522.2	L= 25 2331	W= 149.164	X4= 497668	X6= 16351.8
COSTO DE CULTIVO 278024	VALOR 0			AL= 145 849
T= 990 NS= 72459	L= 28 4938	W= 215.589	X4= 726516	X6= 16337.2
COSTO DE CULTIVO 307027	VALOR 0			AL= 211 791
T= 990 NS= 72395.9	L= 31 6873	W= 297.483	X4= 1.0347E+06	X6= 16322.8
COSTO DE CULTIVO 336027	VALOR 0			
T= 990 NS= 72332.6	L= 34 8157	W= 395.714	X4= 1.43786E+06	X6= 16308.3
COSTO DE CULTIVO 365027	VALOR 0			
T= 990 NS= 72269.3	L= 37 8789	W= 510.978	X4= 1.95224E+06	X6= 16293.8
COSTO DE CULTIVO 394027	VALOR 2.84349E+06			
V2 = 819745				
T= 990 NS= 72206.0	L= 40 8747	W= 643.81	X4= 2.59454E+06	X6= 16279.4
COSTO DE CULTIVO 423027	VALOR 7.52954E+06			
V1= 107045 V2 = 913522				

** 100% AL TIPO DE INTERES VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **

NS= 72206.0 L= 40 8747 W= 643.81 R0= 19 3142

X4= 2.59454E+06 X6= 16279.4 P= 0.77 V2= 913522 V1= 913522

V2= 913522 V1= 913522

T= 990

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 W= 643.81

INICIAL 0

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10

NS= 72206.0 L= 40 8747 W= 643.81 R0= 19 3142

X4= 2.59454E+06 X6= 16279.4 P= 0.77 V2= 913522 V1= 913522

T= 990

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 W= 643.81

INICIAL 0

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10

NS= 72206.0 L= 40 8747 W= 643.81 R0= 19 3142

X4= 2.59454E+06 X6= 16279.4 P= 0.77 V2= 913522 V1= 913522

T= 990

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -57545.4
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 4
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -54548
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 5
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -74735.6
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 6
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -52801.2
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 7
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -109470
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 8
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -109470
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 9
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -109470
INTERES= .08
VUELTA NUMERO= 10
N5= 72296.9 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.59454E+06 W= 16279.4 P= .077 V2= 913522 V1= 913522
V3= -53145.4 RL= 629.507 X3= 55200

RENTA PERMANENTE = 0.0300000
NUMERO INICIAL DE ORGANISMOS = 72000
NUMERO INICIAL DE ESTADISTAS = 72000

* PARAMETROS ACTUALES *

L1 = 30 D1 = 5.00 L2 = 1
C1 = 2.00 T1 = 27.00 V1 = 1 L2 = 12
T2 = 0 T3 = 184 T4 = -90.00 B = 0.4E-05
X1 = 0.00 X2 = 0 X3 = 75.00 D3 = 0.80
D4 = 0.00 D5 = 0.00 C6 = 0
D6 = 0.00 D7 = 0.00 Z0 = 0

T	N	L	W	X4	X6	AL
0.07	7535	41951	77985E+04	29978.4	18238.9	
COSTO DE CULTIVO 94417.3 VALOR 0						
0.07	7345	41817	64328	42581.7	18272.7	628728
COSTO DE CULTIVO 116804 VALOR 0						
0.06	7344	78764	437579	67866.8	18286.5	427855
COSTO DE CULTIVO 141277 VALOR 0						
0.04	7337	11494	13.755	102406	18150	134524
COSTO DE CULTIVO 175196 VALOR 0						
0.04	7327.2	15036	31.0575	153990	18174.1	343674
COSTO DE CULTIVO 227264 VALOR 0						
0.04	7324	18547	59.2765	232346	18158	570615
COSTO DE CULTIVO 295104 VALOR 0						
0.04	73143.4	215045	97.1483	348867	18141.9	94.9895
COSTO DE CULTIVO 422204 VALOR 0						
0.04	73089.8	252333	149.164	516362	18125.8	145.8
COSTO DE CULTIVO 589400 VALOR 0						
0.04	73018	28478	215.589	748828	18109.7	210.25
COSTO DE CULTIVO 922178 VALOR 0						
0.04	72944	31873	297.483	1.06124E+06	18093.6	
COSTO DE CULTIVO 1312880 VALOR 0						
0.04	72891	34857	395.714	1.46934E+06	18077.5	
COSTO DE CULTIVO 1546424 VALOR 0						
0.04	72815	37840	518.978	1.98956E+06	18061.5	
COSTO DE CULTIVO 2073196 VALOR 2.0952E+06						
0.04	72751	40827	643.81	2.62866E+06	18045.5	
COSTO DE CULTIVO 2813145 VALOR 2.6915E+06						

PARA: 0.07 = 98.47

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10

N = 72764.1 L = 40827 W = 643.81 R0 = 19.3143
 X4 = 2.62866E+06 X6 = 18045.5 P = 0.77 V2 = 895252 V1 = 895252
 V3 = -0.00005 R = 220.5 V1 = 895252
 T = 10
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N = -4579.5
 INTERESES
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N = 1
 N = 72764.1 L = 40827 W = 643.81 R0 = 19.3143
 X4 = 2.62866E+06 X6 = 18045.5 P = 0.77 V2 = 895252 V1 = 895252
 V3 = -0.00005 R = 220.5 V1 = 895252
 T = 10
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N = -6097.5
 INTERESES
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N = 1
 N = 72764.1 L = 40827 W = 643.81 R0 = 19.3143
 X4 = 2.62866E+06 X6 = 18045.5 P = 0.77 V2 = 895252 V1 = 895252
 V3 = -0.00005 R = 220.5 V1 = 895252
 T = 10

T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -56243.0

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 3

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -123494

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 4

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -149111

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 5

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -172645

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 6

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -194476

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 7

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -214013

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 8

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -230295

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 9

N5= 72764.1 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.61866E+06 X6= 18045.5 P= .077

V2= 895252 V1= 895252

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -250594

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 10

?

PENTA INTERNA= 0308000

NUMERO INTERIO DE OPERACIONES= 72524

NO ES PENTANA A ESTA ESCALA 73529

T= 0 N5= 74502.2 L= 41350.1 W= 5.7796E-04

COSTO DE CULTIVO 94936.4 VALOR 0

X4= 21256 X6 10460.1

T= 0.2 N5= 74437.2 L= 4.1837 W= 643028

COSTO DE CULTIVO 116409 VALOR 0

X4= 43145.2 X6 18463.9 RL= 628736

T= 1.0 N5= 7437.5 L= 2.87644 W= 4.37579

COSTO DE CULTIVO 14.1 VALOR 0

X4= 60765.1 X6 18447.4

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -118964

INTERES= 08
VUELA NUMERO= 2
N5= 77777.2 L= 40 8797 W= 643.81 R0= 19.314
X4= 2.67759E+06 X5= 18284.3 P= 077 V2= 907832 V1= 907832
V3= -137741 PL= 629.500 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -137741

INTERES= 08
VUELA NUMERO= 3
N5= 77777.2 L= 40 8797 W= 643.81 R0= 19.314
X4= 2.67759E+06 X5= 18284.3 P= 077 V2= 907832 V1= 907832
V3= -137741 PL= 629.500 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -155106

INTERES= 08
VUELA NUMERO= 4
N5= 77777.2 L= 40 8797 W= 643.81 R0= 19.314
X4= 2.67759E+06 X5= 18284.3 P= 077 V2= 907832 V1= 907832
V3= -137741 PL= 629.500 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -171220

INTERES= 08
VUELA NUMERO= 5
N5= 77777.2 L= 40 8797 W= 643.81 R0= 19.314
X4= 2.67759E+06 X5= 18284.3 P= 077 V2= 907832 V1= 907832
V3= -137741 PL= 629.500 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -186129

INTERES= 08
VUELA NUMERO= 6
N5= 77777.2 L= 40 8797 W= 643.81 R0= 19.314
X4= 2.67759E+06 X5= 18284.3 P= 077 V2= 907832 V1= 907832
V3= -137741 PL= 629.500 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -199470

INTERES= 09
VUELA NUMERO= 10
PENTA DIGITOS= 3500000
NUMERO INICIAL DE ORGANISMO= 14502.2
NO. DE CENTALES A ESTA ESCALA 74500.2

* PARAMETROS ACTUALES *

= 75000.2 I1= 109 D5 = 500 D2 = 1
T1= 27600 2= 27600 I1 = 12 L2 = 12
T2= 184 3= 184 T1= -E-00 B= 8.4E-03
X= 2.004 C= 00 T2= 7E-02 D3= 003
W1= 0 61= 0 62= 0 CP= 0
C1= 0 63= 0 T3= 0 X2= 0
C2= 0 64= 0 T4= 220 0 N6= 00000
D1= 0

N= 000 L= 000 -P1= 0.5 P2= 077
C1= 0.000 C2= 0.000 C3= 83.000 C7= 10640 07

T= 0 N5= 77777.2 L= 41352.1 W= 5.77965E-04 X4= 23588.4 X6 20554
CULTIVO 9942.4 VALOR 0
N= 000 L= 4.1837 W= 643028 X4= 47815.3 X6 20535.7 PL= 628734
CULTIVO 12741.1 VALOR 0

T= 249	N5= 75132.5	L= 11.4934	M= 13.756	X4= 113291	X6= 20499.2	AL= 13.4504
COSTO DE CULTIVO 100992 VALOR 0						
T= 322	N5= 75067.1	L= 15.036	M= 21.0575	X4= 100230	X6= 29401	AL= 30.2674
COSTO DE CULTIVO 243911 VALOR 0						
T= 415	N5= 75001.7	L= 18.5059	M= 50.2763	X4= 200396	X6= 20462.9	AL= 56.9815
COSTO DE CULTIVO 326259 VALOR 0						
T= 498	N5= 74936.4	L= 21.9045	M= 97.1483	X4= 372059	X6= 20444.6	AL= 94.9895
COSTO DE CULTIVO 447704 VALOR 0						
T= 581	N5= 74871.1	L= 25.2332	M= 149.164	X4= 545743	X6= 20426.5	AL= 145.840
COSTO DE CULTIVO 621700 VALOR 0						
T= 664	N5= 74805.9	L= 28.4938	M= 215.589	X4= 705008	X6= 20408.4	AL= 210.709
COSTO DE CULTIVO 861597 VALOR 0						
T= 747	N5= 74740.7	L= 31.6872	M= 297.483	X4= 1.10014E+06	X6= 20390.2	AL= 20390.2
COSTO DE CULTIVO 1.18373E+06 VALOR 0						
T= 830	N5= 74675.6	L= 34.8152	M= 395.714	X4= 1.52033E+06	X6= 20372.1	AL= 20372.1
COSTO DE CULTIVO 1.6029E+06 VALOR 0						
T= 913	N5= 74610.5	L= 37.8789	M= 510.978	X4= 2.06335E+06	X6= 20354.1	AL= 20354.1
COSTO DE CULTIVO 2.17891E+06 VALOR 2.92557E+06						
V1 = 796669 V2 = 889510						
T= 996	N5= 74545.6	L= 40.8797	M= 643.81	X4= 2.73042E+06	X6= 20336	AL= 20336
COSTO DE CULTIVO 2.90597E+06 VALOR 3.69540E+06						
V1 = 796669 V2 = 889510						

** INGRESA AL CICLO DE CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **
 N5= 74545.6 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.73042E+06 X6= 20336 P= .077 V2= 889510 V1= 889510
 V3= -46511.2 AL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -46511.2
 INTERES= .08
 VUELTA NUMERO= 1
 N5= 74545.6 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.73042E+06 X6= 20336 P= .077 V2= 889510 V1= 889510
 V3= -93428.9 AL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -93428.9
 INTERES= .08
 VUELTA NUMERO= 2
 N5= 74545.6 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.73042E+06 X6= 20336 P= .077 V2= 889510 V1= 889510
 V3= -137019 AL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -137019
 INTERES= .08
 VUELTA NUMERO= 3
 N5= 74545.6 L= 40.8797 M= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.73042E+06 X6= 20336 P= .077 V2= 889510 V1= 889510
 V3= -173529 AL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.079
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -173529
 INTERES= .08
 VUELTA NUMERO= 4

AL= 679.503 X6= 20326 P= 077 V2= 889510 V1= 889510

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -209196
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 5
NS= 74545.5 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.7043E+06 X6= 20326 P= 077
V3= -047242 AL= 629.503 X2= 55200 V2= 889510 V1= 889510
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -242202
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 6
NS= 74545.6 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.7043E+06 X6= 20326 P= 077
V3= -072770 AL= 629.503 X2= 55200 V2= 889510 V1= 889510
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -272773
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 7
NS= 74545.6 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.7043E+06 X6= 20326 P= 077
V3= -111078 AL= 629.503 X2= 55200 V2= 889510 V1= 889510
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -301078
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 8
NS= 74545.6 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.7043E+06 X6= 20326 P= 077
V3= -151078 AL= 629.503 X2= 55200 V2= 889510 V1= 889510
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -329178
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 9
NS= 74545.6 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.7043E+06 X6= 20326 P= 077
V3= -191078 AL= 629.503 X2= 55200 V2= 889510 V1= 889510
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -357178
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 10
NS= 74545.6 L= 40.8797 W= 643.81 A0= 19.3143
X4= 2.7043E+06 X6= 20326 P= 077
V3= -231078 AL= 629.503 X2= 55200 V2= 889510 V1= 889510
T= 1.079

FRUTA INTERIOR= 0000001
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 2.142
INTERES= 08
VUELTA NUMERO= 1
NS= 76527.1 L= 4.1837 W= 643028 X4= 48618.6 X6= 20880.4 AL= 52977.1
T= 1.079
COSTO DE CULTIVO= 124694
VALOR A
NS= 76527.1 L= 4.1837 W= 643028 X4= 48618.6 X6= 20880.4 AL= 52977.1
T= 1.079
COSTO DE CULTIVO= 151234
VALOR A
NS= 76527.1 L= 4.1837 W= 643028 X4= 48618.6 X6= 20880.4 AL= 52977.1
T= 1.079
COSTO DE CULTIVO= 191237
VALOR A
NS= 76527.1 L= 11.4914 W= 13.756 X4= 115193 X6= 20845.3 AL= 10.4564
T= 1.079
COSTO DE CULTIVO= 241237
VALOR A
NS= 76527.1 L= 15.976 W= 31.6575 X4= 171353 X6= 20845.3 AL= 34.1576
T= 1.079
COSTO DE CULTIVO= 301237
VALOR A
NS= 76527.1 L= 19.8599 W= 53.271 X4= 254803 X6= 20845.3 AL= 56.9815
T= 1.079
COSTO DE CULTIVO= 371237
VALOR A
NS= 76527.1 L= 24.115 W= 78.2413 X4= 378305 X6= 20845.3 AL= 94.9894
T= 1.079

T= 381 N5= 76112 L= 25.2332 W= 149.164 X4= 554985 X6= 20769.4 RL= 149.849 71
 COSTO DE CULTIVO 638874 VALOR 0
 T= 64 N5= 76861.7 L= 28.4938 W= 215.569 X4= 799183 X6= 20751 RL= 210.793
 COSTO DE CULTIVO 875124 VALOR 0
 T= 747 N5= 75995.4 L= 31.6873 W= 297.480 X4= 1.12674E+06 X6= 20732.5
 COSTO DE CULTIVO 1.20267E+06 VALOR 0
 T= 80 N5= 75929.2 L= 34.8152 W= 395.714 X4= 1.55399E+06 X6= 20710.1
 COSTO DE CULTIVO 1.6299E+06 VALOR 0
 T= 913 N5= 75863.1 L= 37.8789 W= 510.978 X4= 2.09799E+06 X6= 20695.8
 COSTO DE CULTIVO 2.17389E+06 VALOR 2.98486E+06
 T= 9 V2 = 810970
 T= 996 N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4
 COSTO DE CULTIVO 2.85214E+06 VALOR 3.75751E+06
 810970 V2 = 905369

** INGRESA AL CICLO DE CALCULO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -34877.6 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -34877.6

INTERES= 0.08

VALOR NUMERO= 1

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -13901.2 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -75801.3

INTERES= 0.08

VALOR NUMERO= 2

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -110990 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -110990

INTERES= 0.08

VALOR NUMERO= 3

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -142646 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -142646

INTERES= 0.08

VALOR NUMERO= 4

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -171957 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -171957

INTERES= 0.08

VALOR NUMERO= 5

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -199997 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= -199997

INTERES= 0.08

VALOR NUMERO= 6

N5= 75797 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.77627E+06 X6= 20677.4 P= 0.77 V2= 905369 V1= 905369
 V3= -227997 RL= 629.503 X2= 55200
 T= 1.079

ANTE AL HORIZONTE N= -224227

O= 7

L= 40.8797 W= 643.81 AB= 19.3143
E+06 X6= 20677.4 P= .077 V2= 905369 V1= 905369
AL= 629.503 X3= 55200

ANTE AL HORIZONTE N= -247495

O= 8

L= 40.8797 W= 643.81 AB= 19.3143
E+06 X6= 20677.4 P= .077 V2= 905369 V1= 905369
AL= 629.503 X3= 55200

ANTE AL HORIZONTE N= -269040

O= 9

L= 40.8797 W= 643.81 AB= 19.3143
E+06 X6= 20677.4 P= .077 V2= 905369 V1= 905369
AL= 629.503 X3= 55200

ANTE AL HORIZONTE N= -288989

O= 10

WA= .0300002
AL DE ORGANISMOS= 76593.8
BLE A ESTA ESCALA 76593.8

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -253.840

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 1

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -488.893 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -488.893

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 2

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -731.527 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -731.527

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 3

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -968.04 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -968.04

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 4

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -1194.63 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -1194.63

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 5

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -1427.06 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -1427.06

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 6

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -1675.40 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -1675.40

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 7

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -1929.61 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -1929.61

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 8

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -2194.63 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -2194.63

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 9

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -2471.52 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -2471.52

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 10

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -2760.04 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -2760.04

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 11

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -3060.04 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -3060.04

INTERES= .08

VUELTA NUMERO= 12

N5= 71471.1 L= 40.8797 W= 643.81
X4= 2.54724E+06 X6= 14658
V2= -3371.52 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

R0= 19.3143
P= .077

V2= 925962 V1= 925962

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N° -3371.52

NO. DE AREA EN ESTA ESCALA 72298

T= 0	NS= 72553 1	L= 413530	W= 5.77988E-04	X4= 17195.7	X6= 14873.4
COSTO DE CULTIVO	87209.1	VALOR 0			
T= 222	NS= 72483 0	L= 4.1837	W= .643828	X4= 39089.8	X6= 14859.7
COSTO DE CULTIVO	182060	VALOR 0			RL= .628728
T= 346	NS= 72414 0	L= 7.87644	W= 4.37579	X4= 96458.1	X6= 14846
COSTO DE CULTIVO	126504	VALOR 0			RL= 4.27855
T= 470	NS= 72344	L= 11.4934	W= 13.756	X4= 87036.3	X6= 14832.5
COSTO DE CULTIVO	157019	VALOR 0			RL= 13.4564
T= 594	NS= 72275 1	L= 15.016	W= 21.0575	X4= 134429	X6= 14818.6
COSTO DE CULTIVO	204447	VALOR 0			RL= 30.2671
T= 718	NS= 72206 1	L= 18.5389	W= 58.2765	X4= 288226	X6= 14803
COSTO DE CULTIVO	272211	VALOR 0			RL= 55.2815
T= 842	NS= 72137 2	L= 21.0645	W= 97.1463	X4= 315658	X6= 14791.3
COSTO DE CULTIVO	291449	VALOR 0			RL= 94.9895
T= 966	NS= 72068 1	L= 25.2337	W= 149.164	X4= 481251	X6= 14777
COSTO DE CULTIVO	551225	VALOR 0			RL= 145.849
T= 1090	NS= 71999	L= 29.4938	W= 215.589	X4= 707898	X6= 14764.1
COSTO DE CULTIVO	777002	VALOR 0			RL= 210.798
T= 1214	NS= 71930	L= 31.6273	W= 297.463	X4= 1.01165E+06	X6= 14750.5
COSTO DE CULTIVO	1.08165E+06	VALOR 0			
T= 1338	NS= 71861 1	L= 34.8152	W= 395.714	X4= 1.4195E+06	X6= 14736.9
COSTO DE CULTIVO	1.4864E+06	VALOR 0			
T= 1462	NS= 71792 2	L= 37.8789	W= 510.978	X4= 1.91988E+06	X6= 14723.2
COSTO DE CULTIVO	1.9259E+06	VALOR 2.22469E+06			
V1= 2.22469E+06	V2= 2.22469E+06				
T= 1586	NS= 71723 1	L= 40.8147	W= 643.81	X4= 2.55624E+06	X6= 14709.5
COSTO DE CULTIVO	2.55624E+06	VALOR 2.55624E+06			
V1= 2.55624E+06	V2= 2.55624E+06				

** AREA EN CUANTO DE AREA DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **

NS= 71654 1	L= 43.7147	W= 643.81	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 71585 2	L= 46.6294	W= 14709.7	AR= 077		
NS= 71516 1	L= 49.5441	W= 55046			
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10					
NS= 71447 2	L= 52.4588	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 71378 1	L= 55.3735	W= 55046	AR= 077		
NS= 71309 0	L= 58.2882	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 71240 1	L= 61.2029	W= 55046	AR= 077		
NS= 71171 2	L= 64.1176	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 71102 1	L= 67.0323	W= 55046	AR= 077		
NS= 71033 0	L= 69.9470	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70964 1	L= 72.8617	W= 55046	AR= 077		
NS= 70895 2	L= 75.7764	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70826 1	L= 78.6911	W= 55046	AR= 077		
NS= 70757 0	L= 81.6058	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70688 1	L= 84.5205	W= 55046	AR= 077		
NS= 70619 2	L= 87.4352	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70550 1	L= 90.3499	W= 55046	AR= 077		
NS= 70481 0	L= 93.2646	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70412 1	L= 96.1793	W= 55046	AR= 077		
NS= 70343 2	L= 99.0940	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70274 1	L= 102.0087	W= 55046	AR= 077		
NS= 70205 0	L= 104.9234	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 70136 1	L= 107.8381	W= 55046	AR= 077		
NS= 70067 2	L= 110.7528	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69998 1	L= 113.6675	W= 55046	AR= 077		
NS= 69929 0	L= 116.5822	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69860 1	L= 119.4969	W= 55046	AR= 077		
NS= 69791 2	L= 122.4116	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69722 1	L= 125.3263	W= 55046	AR= 077		
NS= 69653 0	L= 128.2410	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69584 1	L= 131.1557	W= 55046	AR= 077		
NS= 69515 2	L= 134.0704	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69446 1	L= 136.9851	W= 55046	AR= 077		
NS= 69377 0	L= 139.9000	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69308 1	L= 142.8147	W= 55046	AR= 077		
NS= 69239 2	L= 145.7294	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69170 1	L= 148.6441	W= 55046	AR= 077		
NS= 69101 0	L= 151.5588	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 69032 1	L= 154.4735	W= 55046	AR= 077		
NS= 68963 2	L= 157.3882	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68894 1	L= 160.3029	W= 55046	AR= 077		
NS= 68825 0	L= 163.2176	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68756 1	L= 166.1323	W= 55046	AR= 077		
NS= 68687 2	L= 169.0470	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68618 1	L= 171.9617	W= 55046	AR= 077		
NS= 68549 0	L= 174.8764	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68480 1	L= 177.7911	W= 55046	AR= 077		
NS= 68411 2	L= 180.7058	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68342 1	L= 183.6205	W= 55046	AR= 077		
NS= 68273 0	L= 186.5352	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68204 1	L= 189.4499	W= 55046	AR= 077		
NS= 68135 2	L= 192.3646	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 68066 1	L= 195.2793	W= 55046	AR= 077		
NS= 67997 0	L= 198.1940	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67928 1	L= 201.1087	W= 55046	AR= 077		
NS= 67859 2	L= 204.0234	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67790 1	L= 206.9381	W= 55046	AR= 077		
NS= 67721 0	L= 209.8528	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67652 1	L= 212.7675	W= 55046	AR= 077		
NS= 67583 2	L= 215.6822	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67514 1	L= 218.5969	W= 55046	AR= 077		
NS= 67445 0	L= 221.5116	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67376 1	L= 224.4263	W= 55046	AR= 077		
NS= 67307 2	L= 227.3410	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67238 1	L= 230.2557	W= 55046	AR= 077		
NS= 67169 0	L= 233.1704	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 67100 1	L= 236.0851	W= 55046	AR= 077		
NS= 67031 2	L= 239.0000	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66962 1	L= 241.9147	W= 55046	AR= 077		
NS= 66893 0	L= 244.8294	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66824 1	L= 247.7441	W= 55046	AR= 077		
NS= 66755 2	L= 250.6588	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66686 1	L= 253.5735	W= 55046	AR= 077		
NS= 66617 0	L= 256.4882	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66548 1	L= 259.4029	W= 55046	AR= 077		
NS= 66479 2	L= 262.3176	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66410 1	L= 265.2323	W= 55046	AR= 077		
NS= 66341 0	L= 268.1470	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66272 1	L= 271.0617	W= 55046	AR= 077		
NS= 66203 2	L= 273.9764	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 66134 1	L= 276.8911	W= 55046	AR= 077		
NS= 66065 0	L= 279.8058	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65996 1	L= 282.7205	W= 55046	AR= 077		
NS= 65927 2	L= 285.6352	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65858 1	L= 288.5499	W= 55046	AR= 077		
NS= 65789 0	L= 291.4646	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65720 1	L= 294.3793	W= 55046	AR= 077		
NS= 65651 2	L= 297.2940	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65582 1	L= 300.2087	W= 55046	AR= 077		
NS= 65513 0	L= 303.1234	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65444 1	L= 306.0381	W= 55046	AR= 077		
NS= 65375 2	L= 308.9528	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65306 1	L= 311.8675	W= 55046	AR= 077		
NS= 65237 0	L= 314.7822	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65168 1	L= 317.6969	W= 55046	AR= 077		
NS= 65099 2	L= 320.6116	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 65030 1	L= 323.5263	W= 55046	AR= 077		
NS= 64961 0	L= 326.4410	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64892 1	L= 329.3557	W= 55046	AR= 077		
NS= 64823 2	L= 332.2704	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64754 1	L= 335.1851	W= 55046	AR= 077		
NS= 64685 0	L= 338.1000	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64616 1	L= 341.0147	W= 55046	AR= 077		
NS= 64547 2	L= 343.9294	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64478 1	L= 346.8441	W= 55046	AR= 077		
NS= 64409 0	L= 349.7588	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64340 1	L= 352.6735	W= 55046	AR= 077		
NS= 64271 2	L= 355.5882	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64202 1	L= 358.5029	W= 55046	AR= 077		
NS= 64133 0	L= 361.4176	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 64064 1	L= 364.3323	W= 55046	AR= 077		
NS= 63995 2	L= 367.2470	W= 14709.7	AR= 19.3143	V2= 929427	V1= 929427
NS= 63926 1	L= 370.1617	W= 55046	AR= 077		
NS= 63857 0	L= 373.076				

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 1

N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 1197.54 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 6198.54
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 4
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 7472.23 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 7472.23
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 5
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 9571.58 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 8851.58
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 6
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 9743.56 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 9743.56
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 7
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 11754.7 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 11754.7
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 8
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 14690.9 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 14690.9
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 9
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 12557.7 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 12557.7
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 10
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 1197.54 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 1197.54
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 11
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 1197.54 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 1197.54
INTERES= .08
MULTIPL. NUMERO= 12
N5= 7172.5 L= 40.8797 W= 643.81 R0= 19.3143
X4= 2.55624E+06 X5= 14709.8 P= .877 V2= 929427 V1= 929427
Z= 1197.54 RL= 629.503 X3= 55200
T= 1.079

• COEFICIENTES NUMERICOS •

70 = 1	11 = 1	05 = 501	02 = 1
1 = 3000	12 = 07-03	13 = 10	L2 = 19
T1 = 1	L1 = 16	T1 = 9E-07	B = 8.4E-02
14 = 1	15 = 21	T1 = 7E-01	D3 = 0.03
01 = 1	16 = 5	17 = 1	CF = 0
10 = 1	08 = 3	X1 = 0	X2 = 0
E = 1	18 = 12	14 = 255.003	N6 = 80000
04 = 1			

P1 = 0.4 P2 = 0.7

T= 0	NS= 72552	L= 413531	W= 5.77985E-04	X4= 17195.7	X6= 14271.4	RL=
COSTO DE CULTIVO 87269.1		VALOR 0				
T= 0.033	NS= 72476.8	L= 4.1877	W= 647022	X4= 35003.6	X6= 14854.1	RL= 622778
COSTO DE CULTIVO 105858		VALOR 0				
T= 0.166	NS= 72400.5	L= 7.87644	W= 4.37579	X4= 56436.4	X6= 14834.8	RL= 4.27055
COSTO DE CULTIVO 126471		VALOR 0				
T= 0.249	NS= 72324.2	L= 11.4934	W= 17.756	X4= 86979.2	X6= 14815.5	RL= 11.4514
COSTO DE CULTIVO 156995		VALOR 0				
T= 0.332	NS= 72247.9	L= 15.1077	W= 31.0575	X4= 134295	X6= 14796.2	RL= 30.7074
COSTO DE CULTIVO 204291		VALOR 0				
T= 0.415	NS= 72171.6	L= 18.5854	W= 58.2765	X4= 207939	X6= 14776.9	RL= 55.9815
COSTO DE CULTIVO 277916		VALOR 0				
T= 0.498	NS= 72095.3	L= 21.6405	W= 97.1483	X4= 319809	X6= 14757.6	RL= 94.9605
COSTO DE CULTIVO 389047		VALOR 0				
T= 0.581	NS= 72019.0	L= 25.2202	W= 149.104	X4= 480299	X6= 14738.3	RL= 145.843
COSTO DE CULTIVO 552737		VALOR 0				
T= 0.664	NS= 71942.6	L= 29.0958	W= 215.582	X4= 705270	X6= 14719.0	RL= 230.758
COSTO DE CULTIVO 775169		VALOR 0				
T= 0.747	NS= 71866.3	L= 31.6877	W= 305.714	X4= 1.08664E+05	X6= 14700.7	RL= 346.817
COSTO DE CULTIVO 1.07695E+05		VALOR 0				
T= 0.830	NS= 71790.0	L= 34.4152	W= 429.978	X4= 1.4058E+05	X6= 14682.4	RL= 510.978
COSTO DE CULTIVO 1.47507E+05		VALOR 0				
T= 0.913	NS= 71713.7	L= 37.8749	W= 595.714	X4= 1.91272E+05	X6= 14664.1	RL= 715.879
COSTO DE CULTIVO 2.01561E+05		VALOR 0				
V1= 0	V2= 839133					
T= 0.996	NS= 71637.4	L= 40.8747	W= 814.81	X4= 2.54576E+05	X6= 14645.8	RL= 955.879
COSTO DE CULTIVO 2.61561E+05		VALOR 0				
V1= 0	V2= 935879					

** INGRESO AL FIN DEL CICLO DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **

NS= 71411	L= 40.8747	W= 814.81	HA= 19.3142
X4= 2.54576E+05			P= 877
V2= 935879	V1= 935879		
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10			
NS= 71411	L= 40.8747	W= 814.81	HA= 19.3142
X4= 2.54576E+05			P= 877
V2= 935879	V1= 935879		
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10			
NS= 71411	L= 40.8747	W= 814.81	HA= 19.3142
X4= 2.54576E+05			P= 877
V2= 935879	V1= 935879		
VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10			

COSTO DE CULTIVO 277659 VALOR 0
 T= 471 NS= 72000 2 L= 21.9845 W= 97.1483 X4= 318621 X6 14777.7 RL= 94.9595
 COSTO DE CULTIVO 138549 VALOR 0
 T= 581 NS= 72019 1 L= 23.7177 W= 149.164 X4= 479448 X6 14793.5 RL= 145.042
 COSTO DE CULTIVO 549251 VALOR 0
 T= 504 NS= 71941 2 L= 26.4078 W= 215.589 X4= 703807 X6 14679.4 RL= 210.798
 COSTO DE CULTIVO 773687 VALOR 0
 T= 741 NS= 71734 1 L= 31.6877 W= 297.487 X4= 1.00625E+06 X6 14635.4
 COSTO DE CULTIVO 1.07611E+06 VALOR 0
 T= 871 NS= 71712 2 L= 34.8152 W= 395.714 X4= 1.40206E+06 X6 14631.3
 COSTO DE CULTIVO 1.4719E+06 VALOR 0
 T= 911 NS= 71716 6 L= 37.8789 W= 510.978 X4= 1.90709E+06 X6 14607.4
 COSTO DE CULTIVO 1.97689E+06 VALOR 2.82171E+06
 0 V2 = 844810
 T= 101 NS= 71641 1 L= 40.1797 W= 643.81 X4= 2.53756E+06 X6 14593.4
 COSTO DE CULTIVO 2.60122E+06 VALOR 3.55149E+06
 = 2441.0 V2 = 944140

** INGRESO AL CILLO DE CAPITAL DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **
 NS= 71641 L= 40.1797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.53756E+06 X6= 14593.4 P= 0.77 V2= 944148 V1= 944148
 V3= 14001.0 RL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.019
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 14001.0
 INTERES= 10
 VUELTA NUMERO= 1
 NS= 71641 L= 40.1797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.53756E+06 X6= 14593.4 P= 0.77 V2= 944148 V1= 944148
 V3= 14001.0 RL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.019
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 28002.0
 INTERES= 10
 VUELTA NUMERO= 2
 NS= 71641 L= 40.1797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.53756E+06 X6= 14593.4 P= 0.77 V2= 944148 V1= 944148
 V3= 14001.0 RL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.019
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 56004.0
 INTERES= 10
 VUELTA NUMERO= 3
 NS= 71641 L= 40.1797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.53756E+06 X6= 14593.4 P= 0.77 V2= 944148 V1= 944148
 V3= 14001.0 RL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.019
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 112008.0
 INTERES= 10
 VUELTA NUMERO= 4
 NS= 71641 L= 40.1797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.53756E+06 X6= 14593.4 P= 0.77 V2= 944148 V1= 944148
 V3= 14001.0 RL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.019
 VALOR PRESENTE AL HORIZONTE N= 224016.0
 INTERES= 10
 VUELTA NUMERO= 5
 NS= 71641 L= 40.1797 W= 643.81 R0= 19.3143
 X4= 2.53756E+06 X6= 14593.4 P= 0.77 V2= 944148 V1= 944148
 V3= 14001.0 RL= 629.503 X3= 55200
 T= 1.019

T=	NS=	L=	W=	X4=	X5=	RL=
429	72030 1	21.9045	97.1482	318046	14694.1	94.980=
511	71968 4	25.233	149.164	478388	14664.5	145.249
631	71987 2	28.4936	215.596	781966	14634.9	210.738
717	71709	31.6073	297.491	1.00322E+06		14505 =
811	71711	34.8152	395.714	1.39724E+06		14570 =
911	71513	37.8784	510.978	1.89587E+06		14532 =
0	70 = 948526					
10	71970 1	40.6797	643.81	2.52701E+06		14517.2
V1= 948526	V2= 950266					

VALOR DEL VALOR PRESENTE AL HORIZONTE 10 **

NS=	L=	W=	R0=	X2=	V2=	V1=
214 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
347 1	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
474 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
601 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
728 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
855 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
982 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1109 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1236 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1363 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1490 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1617 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1744 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
1871 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266
2000 4	40.6797	643.81	19.2143	14517.2	950266	950266

ENTE AL HORIZONTE N= 70925.2

23

ERO= 6

4	L= 49.8797	W= 643.81	RO= 19.3143		
01E+06		X6= 14517.2	P= .077	V2= 950266	V1= 950266
1	AL= 629.503	X3= 55200			

ENTE AL HORIZONTE N= 75587.1

23

ERO= 7

4	L= 49.8797	W= 643.81	RO= 19.3143		
01E+06		X6= 14517.2	P= .077	V2= 950266	V1= 950266
	AL= 629.503	X3= 55200			

ENTE AL HORIZONTE N= 79692

23

ERO= 8

4	L= 49.8797	W= 643.81	RO= 19.3143		
01E+06		X6= 14517.2	P= .077	V2= 950266	V1= 950266
3	AL= 629.503	X3= 55200			

ENTE AL HORIZONTE N= 83415.1

23

ERO= 9

4	L= 49.8797	W= 643.81	RO= 19.3143		
01E+06		X6= 14517.2	P= .077	V2= 950266	V1= 950266
5	AL= 629.503	X3= 55200			

ENTE AL HORIZONTE N= 86991.5

23

ERO= 10