

295
113



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

**SIMULACION DINAMICA DE POLITICAS ALTERNATIVAS
DE EXPORTACION DE PETROLEO EN MEXICO**

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a n :

REBECA SKERTCHLY PIROD

HECTOR MANUEL GARCIA GALLARDO

ALEJANDRO LEON LOPEZ

ARTURO CERVANTES ZAMORA

México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

I N D I C E
= = = = = =

INTRODUCCION

P R O L O G O . -

CAP. I DESARROLLO HISTORICO DE LA POLITICA -
PETROLERA MEXICANA.

- a) .- EPOCA CARDENISTA.
- b) .- EPOCA ACTUAL.
- c) .- ENSEÑANZA HISTORICA.
- d) .- ECONOMIA PETROLERA ACTUAL.

CAP. II DESCRIPCION DE POLITICAS ACTUALES.

CAP. III PLANTEAMIENTO DE POLITICAS ALTERNATIVAS.

- a) .- IMPORTANCIA DEL PETROLEO.
- b) .- DESCRIPCION DE POLITICAS ALTERNATIVAS.
- c) .- DESCRIPCION DE VARIANTES.
- d) .- DESCRIPCION DE COMBINACIONES.
- e) .- DENOMINACION DE LAS ALTERNATIVAS.

CAP. IV SIMULACION DINAMICA (DESCRIPCION).

- a).- EL ENFOQUE DE SISTEMAS.
- b).- LA EXPERIMENTACION.
- c).- LOS MODELOS.
- d).- LA SIMULACION.
- e).- SIMULACION COMPUTARIZADA.
- f).- DINAMICA INDUSTRIAL.
- g).- LENGUAJE "DYNAMO".

CAP. V MODELOS DEL SISTEMA.

- a).- DESCRIPCION DEL MODELO.
- b).- DIAGRAMAS CAUSALES.
- c).- DIAGRAMAS DE BLOQUE.
- d).- CODIFICACIONES.
- e).- DATOS UTILIZADOS.
- f).- DOCUMENTACION.

CAP. VI GRAFICAS.

- a).- ALTERNATIVAS 100, 101, 102.
- b).- ALTERNATIVAS 200, 201, 202, 210.
- c).- ALTERNATIVAS 300, 301, 302, 310.
- d).- ALTERNATIVAS 400, 401, 402, 410.
- e).- ALTERNATIVAS 500, 501, 502, 510.

CAP. VII CONCLUSIONES.

- a) .- CRITERIOS DE EVALUACION.
- b) .- ANALISIS COMPARATIVO.
- c) .- ANALISIS DE SENSIBILIDAD.
- d) .- INTERPRETACION DE RESULTADOS.
- e) .- CONSIDERACIONES FINALES.

GLOSARIO DE TERMINOS.

B I B L I O G R A F I A .

APENDICE (TABLAS DE RESULTADOS).

I N T R O D U C C I O N

Es indudable que uno de los temas de política internacional que en la actualidad más controversias ha suscitado es el relacionado con los energéticos, debido a la gran dependencia que de ellos se tiene y al hecho de que no son inagotables, lo que consecuentemente les ubica en el centro de fuertes disputas a nivel mundial. El petróleo es el energético que se utiliza en mayor proporción a escala mundial y para muchos países significa una importante fuente de ingresos, al grado de ser el puntal de su dinámica económica, como en el caso de México.

El auge en la extracción del petróleo en México de los años 1917 a 1920, le dió un lugar muy destacado como país productor, pero durante muchos años - este petróleo se extrajo en forma indiscriminada, beneficiando únicamente a otros países; posteriormente, en 1938, se decretó la expropiación petrolera, trayendo consigo una serie de altibajos en esta materia, habien

do llegado en la década de los 60's y principios de los 70's a poner al país en serios aprietos debido a las fuertes importaciones de productos derivados del petróleo; sin embargo, gracias a los salvadores yacimientos del Sureste, México ha vuelto al primer plano Internacional como país productor y tiene el peligro de excederse como tal, puesto que se observa qué, solamente en México, un porcentaje mayor al 90% de la energía que se genera es producida por medio del petróleo, hecho que lleva a reflexionar que la forma de explotar y comercializar con este energético, debe ser más racional, tomándose en cuenta no solo las condiciones presentes sino a futuro, de tal forma que se obtengan los mejores beneficios en favor de un sano desarrollo de la economía nacional.

Para lograr ésto no bastan las mejores intenciones, ni los más acendrados sentimientos nacionalistas, sino más bien es necesario hacer profundos análisis y estudios de los efectos probables producidos por diversos cursos de acción, de tal forma que -

en función de dichos análisis se puedan establecer - las mejores decisiones en beneficio nacional. Por otro lado, es claro pensar que al hablar de análisis de un problema de este tipo es involucrar una - serie de factores que entran en juego, por tal motivo, y para los propósitos específicos de este estudio, sólo se analizarán los efectos de las variaciones de explotación de las reservas petroleras en base a una simulación de los efectos que acarrearían - dichas variaciones.

Así, para el México actual, el petróleo es el energético de más importancia, en virtud de las características antes esbozadas, mismas que han evolucionado bajo condiciones históricas concretas, y cuyo desenlace y proyección, en el aspecto material cuantitativo, es el tema del presente estudio.

P R O L O G O
= = = = =

Las computadoras han venido a revolucionar prácticamente todos los campos del conocimiento humano, su aplicación se ha diversificado a tal grado que, actualmente, algunos gobernantes en el mundo se apoyan en informaciones generadas por las computadoras, con el propósito de tomar las mejores decisiones para sus gobiernos.

El presente trabajo tiene el objetivo de mostrar la utilidad de la técnica de simulación para el análisis de problemas que involucran diversos parámetros y complejas relaciones, que pudieran ser de gran interés social, como en el caso-ejemplo de la Política Petrolera Nacional.

Como es fácil imaginar, este trabajo trata acerca de los alcances e implicaciones de la actual política petrolera nacional, bosquejando la importancia que tiene como recurso natural, como energético y como producto industrializable, comentando

las interrelaciones políticas y sociales con respecto a cada una de las divisiones antes citadas y haciendo énfasis en el entorno nacional.

En las páginas subsecuentes se establecen las bases sobre las que está sustentada la actual política petrolera, mencionando las cifras más significativas de explotación, consumo y reservas petroleras, las cuales servirán de base para alimentar de datos a la computadora.

Una vez que se han establecido los datos de entrada, se procederá a proponer diversas variantes de políticas petroleras, con el fin de establecer y analizar los posibles efectos a futuro, tanto de dichas políticas, como de la actual.

La forma en que se desarrolla el presente estudio está en función de la calidad y cantidad de información de que se dispuso, de tal suerte que se estudia casi desde los orígenes mismos de la industria petrolera hasta unos lustros después de la presente fecha.

La metodología a seguir está basada en la simulación dinámica, técnica matemática moderna y poderosa, basada en la división de un problema en "etapas", a las cuales se les puede asignar una cierta política de decisión sin que esto constituya una incongruencia en la solución integral del problema. Para la aplicación con una computadora se utilizó un lenguaje de simulación llamado "Dynamo", del cual se hace una breve descripción.

En la parte final, se hace un análisis de salidas, comparando los diferentes resultados entre sí, para hacer finalmente una evaluación objetiva de resultados, indicando cuales son las mejores políticas petroleras, aclarando que dicha solución es eminentemente teórica, o sea al margen de las presiones o intereses puramente políticos.

Finalmente, no es por demás hacer notar -- que el tema del petróleo presenta serias dificultades por la agilidad actual de su dinámica, hecho que, necesariamente, debe tomarse en consideración para en -

tender la caducidad y vigencia del estudio, en especial de los primeros capítulos, cuyos planteamientos requerirían de una revisión, en virtud de la redistribución de las fuerzas del mercado mundial del petróleo, cuyas consecuencias en México se han hecho sentir desde el pasado mes de Mayo de 1981.

C A P I T U L O

I

DESARROLLO HISTORICO DE LA POLITICA
PETROLERA MEXICANA.

- a) .- EPOCA CARDENISTA.
- b) .- EPOCA ACTUAL.
- c) .- ENSEÑANZA HISTORICA.
- d) .- ECONOMIA PETROLERA ACTUAL.

C A P I T U L O

I

DESARROLLO HISTORICO DE LA POLITICA -
PETROLERA MEXICANA.

EPOCA CARDENISTA.-

En 1934, a raíz de que el Gral. Lázaro Cárdenas ascendió al poder presidencial, hubo una serie de transformaciones sociales y políticas, que a la postre produjeron por un lado una consolidación más firme del Gobierno central y por otro, unas presiones económicas que obligaron al gobierno a llevar a cabo la expropiación petrolera.

Desde los años anteriores a la llegada al poder del Gral. Lázaro Cárdenas, se habían presentado diversas disputas entre el gobierno mexicano y las compañías petroleras norteamericanas, las cuales se agudizaron durante la gestión de Cárdenas.

Tomos se han escrito sobre los aciertos - y los errores de éstas disputas; sin embargo, el punto lógico es que los conflictos trascendieron las - cuestiones de justicia o injusticia. Las luchas representaron simplemente una confrontación entre dos órdenes diferentes, con normas y sistemas de valores distintos; una confrontación repetida después en Venezuela, Irán e Irak.

El hecho ocurrió primero en México, simplemente porque el viejo orden dejó de existir allí - antes que en cualquier otro lugar. La exploración petrolera había empezado durante el régimen de Porfirio Díaz; el primer hallazgo de importancia se produjo en 1901. En 1911 la producción rebasó los 10,000.000 de barriles, en 1921 fué de 193,000.000; ésta cifra, representó más de un cuarto de la producción mundial total en esa época, y a la vez fué la más alta alcanzada en México en toda su historia.

Las compañías petroleras habían gestiona-

do sus principales concesiones de acuerdo con las leyes del porfiriato. En los primeros tiempos estuvieron sujetas a un tributo de un 10% de sus utilidades, tasa irrisoria en comparación con las participaciones de 50-50, 60-40 y hasta 75-25 vistas en otros países del mundo en la década de 1960. Más aún, durante cierto lapso, el productor más importante logró ser exceptuado; salvo algunos, más bien nominales, de timbre. En el sistema porfiriano ésta división de utilidades era muy posible y del todo legal, siempre que se pudiera apaciguar a los poderes afectados.

Con la caída de Díaz, el sistema político mexicano cambió para siempre. El gobierno nacional ya no podía vivir bajo los términos acordados previamente. La Constitución de 1917 alteró fundamentalmente las reglas del juego y cada administración mexicana, sucesivamente, trató de obtener para sí una parte de las utilidades que generaban las exportaciones de petróleo.

Las compañías petroleras contratacaron. Sin

la perspectiva ni la experiencia que traerían consigo - los siguientes treinta o cuarenta años, les era difícil comprender el cambio fundamental que se había producido en las fuerzas políticas dispuestas en su contra. Combatieron todo intento del gobierno mexicano para modificar los métodos de operación o por obtener mayor participación en las utilidades, empleando en su favor toda la considerable presión diplomática de los Estados Unidos y de la Gran Bretaña. Amenazaron a algunos regímenes mexicanos y cortejaron a otros, demorando todo lo posible el día del reconocimiento final.

En definitiva, un cambio básico en las relaciones entre México y las compañías petroleras tenía que producirse. Bajo el régimen de Cárdenas las uniones laborales, con las cuales tenían que tratar las compañías, se habían unido hasta representar una poderosa organización nacional. El movimiento obrero ya no consistía en organizaciones locales aisladas, cuyos líderes podían ser comprados cuando fuera conveniente; ahora había intereses mucho mayores en la política nacional y era utilizado en función de ellos. Habiendo reunido sus fuerzas, la organización de trabajadores presentó sus demandas a

las compañías, mismas que respondieron negativamente - en el proceso de arbitraje obligatorio que se siguió, las compañías estaban ineludiblemente perdidas. Sin embargo, aún entonces, después de agotar sus recursos judiciales, alegaron pobreza y se negaron a reconocer la sentencia. Finalmente, en 1938, sus propiedades - fueron expropiadas.

EPOCA ACTUAL.-

México se encuentra en los momentos actuales en una situación inusitada desde la época en que alcanzó su Independencia. Los recientes descubrimientos de mantos petrolíferos lo colocan como uno de los principales productores de petróleo del mundo.

Hasta la fecha, las reservas probadas de hidrocarburos lo sitúan en el 4o. lugar mundial, pero si las cifras que se han aventurado como de reservas potenciales de 200, 250 o aún 300,000 millones de barriles llegan a convertirse en realidad, México será incuestionablemente uno de los dos o tres primeros países exportadores del mundo.

Desde la segunda guerra mundial hasta mediados de la década de los setentas, la economía mexicana había tenido uno de los ritmos de crecimiento económico más acelerado entre los países de mas de 25 millones de habitantes. Su crecimiento promedio del 6% a lo largo de 35 años fué el segundo entre los países de economía libre y se hubiera traducido en un espectacular incremento de los niveles de vida, si no hubiera sido por la explosión demográfica que se presentó - en el mismo lapso 1940-1975.

Aún así, el crecimiento de su ingreso per cápita se ha instalado como el sexto o séptimo de los países de economía de mercado, si es que nos atenemos nada más a las naciones grandes.

En realidad, la economía no se desarrolló con mayor celeridad debido a que para hacerlo era menester - importar bienes de capital, maquinaria y equipo, insumos todos indispensables para incrementar la producción industrial y su productividad. El mercado nacional y la - disposición de factores productivos parecían asegurar un

crecimiento sumamente acelerado, pero México no contaba ni con las divisas suficientes ni con la disposición política de sacrificar el mercado interno para elevar - constantemente sus exportaciones y así poder tener los recursos necesarios para importar bienes.

Por tanto, siempre a lo largo de todo este - período, no fué posible contar con los medios de pago internacionales suficientes como para acelerar el proceso de industrialización en la medida que requería el mercado y las posibilidades internacionales. Siempre - hubo como un factor limitante fundamental, el estrangulamiento del sector externo, es decir, la incapacidad - de contar con las divisas suficientes para adquirir toda la maquinaria que requería el largo proceso de industrialización.

Después de la crisis de 1976-1977, este límite al crecimiento ha desaparecido prácticamente por completo gracias al petróleo. Si el País no puede desarrollar su industria, tecnificar su agricultura y modernizar sus servicios en lo futuro, no será porque ca-

rezca de las divisas necesarias para importar bienes de capital, pues por primera vez en su vida independiente contará con medios de pago internacionales que le permitan hacerlo, ya sea pagándolos de inmediato o contratando empréstitos internacionales.

México se encuentra, por tanto, en una situación privilegiada respecto a la gran mayoría de países de los llamados en vías de desarrollo y aún a muchos ya industrializados, sean petroleros o no. No solamente cuenta con remanentes para la exportación que le permitirán realizar importaciones de maquinaria y equipo para su industrialización, sino que dispone en el interior del país de este insumo básico para cualquier producción industrial, que es el petróleo, en cantidades prácticamente ilimitadas, aseguradas por más de una generación y a los precios que más convengan al país.

Es indudable que en términos generales el principal obstáculo al crecimiento de la economía ha sido desplazado; sin embargo, poseer riqueza petrolera no

garantiza que necesariamente la economía nacional - se diversifique, se fortalezca, se convierta en internacionalmente competitiva y cree las plazas de - trabajo que nuestra todavía impresionante explosión demográfica exige. Por tanto sería un error de nefastas consecuencias el considerar todos estos hechos como una panacea.

ENSEÑANZAS HISTORICAS.-

México entre los siglos XVI y XVIII fué -- el principal país productor de metales preciosos del mundo, que en aquellas épocas eran considerados por las teorías mercantilistas de la época como la riqueza por excelencia, sin embargo, la riqueza o recursos generados sirvieron sólo para sostener brevemente el lapso histórico del imperio español, quienes a su vez los utilizaron para construir catedrales y palacios y para adquirir en los países industrialmente más avanzados de Europa las mercancías que requería su consumo.

El peligro que siempre ofrece la posesión

de una riqueza natural muy bien cotizada en los mercados exteriores, es que sin mayor esfuerzo puede producir fuertes cantidades de divisas para ser trocadas por todos los artículos que con mayor eficiencia y calidad y con menor precio producen las naciones que, careciendo de este recurso, tiene que hacer un esfuerzo adicional para poder sobrevivir.

México en el siglo XX no está en la situación de incomprensión, ni se puede dar el lujo de estarlo ante los problemas elementales de la economía en que se encontraba cuatro siglos antes, no tiene una situación de dependencia política respecto a otros países ni mucho menos está comprometido a defender ningún imperio. A base de muchos sacrificios ha podido lograr una cierta autonomía, se ha podido dar un gobierno lo más cercano a sus necesidades y aspiraciones y ha desarrollado un estrato de dirigentes políticos y tecnócratas que saben perfectamente cuales son los peligros de no usar bien la riqueza nacional.

Desgraciadamente el siglo XX ofrece también problemas que antes no se presentaban ni en la magnitud ni con la complejidad de los actuales y para los cuales no se tienen las soluciones que ahora parecen tan evidentes para la época de la economía de la Nueva España.

En primer término, existen ahora enormes y - crecientes masas de personas que han adquirido expectativas ascendentes de mejoría de vida, que son exacerbadas día a día por los medios de comunicación masiva. - Estos grupos de personas difícilmente pueden entender - sin una adecuada labor educativa permanente de gran profundidad, que un país que cuenta con riquezas incalculables del energético más codiciado de nuestra época, tenga que mantener porcentualmente bajo su nivel de consumo para incrementar su inversión y que tenga que mantenerse frugal por una generación más, cuando prensa, radio y televisión le informan que el país es dueño de una fabulosa riqueza y cuando tiene ocasión de observar, por esos mismos medios, que los niveles de vida de otras naciones carentes de ellos son varias veces más altos.

La tentación de atender sin tasa ni medida --

de ninguna especie a estas legítimas pretensiones del -
pueblo es muy grande. Todo parecería indicar que ha -
llegado el momento de dar al pueblo los satisfactores -
que ha estado pidiendo por siglos y que la geografía, -
la historia y nuestras circunstancias sociopolíticas no
han sabido proporcionarle.

Otros países de nuestra misma tradición y ex -
tracción étnica y cultural han caído en esta trampa, han
cambiado sus recursos petroleros por importaciones, no -
solamente de bienes de capital sino también de bienes de
consumo, para elevar engañosamente el nivel de vida de -
su pueblo. Es por lo tanto muy importante para el pre -
sente trabajo no perder de vista las posibles consecuen -
cias de la adopción de una política petrolera errónea, y
más aún de carácter nacional como se menciona en líneas
anteriores, ya que los resultados serían catastróficos
para las futuras generaciones.

De acuerdo a la política actual las exporta -
ciones petroleras se han traducido en amplios programas

de asistencia social de obras públicas y subsidios - para los más importantes servicios de la población, de tal suerte que han transformado los petrodólares en moneda doméstica, provocando consecuentemente una tasa de inflación muy apreciable, que a su vez ha de rivado en dos grandes consecuencias negativas: el in cremento de la demanda interna a precios más altos - que los de los mercados del exterior y la falta de - competitividad internacional, porque no se ha tenido la decisión de adoptar amargas políticas correctivas de orden monetario y cambiario, tales como minidevaluaciones o algún otro tipo de políticas igualmente drásticas.

En esta situación, los países a que hacemos referencia se convirtieron en monoexportadores - de petróleo y en importadores de prácticamente todo, tanto bienes de capital como de consumo.

Como los hidrocarburos son un recurso natural no renovable, en los momentos en que ha empezado a manifestarse la disminución de las reservas pro

badas a niveles alarmantes, se ha tenido que seguir una política más austera para utilizar el petróleo que todavía les queda en lograr una diversificación de su industria, una mayor productividad de su agricultura y una mejor eficiencia relativa en el campo internacional; desgraciadamente se perdió la oportunidad por décadas de adelantar el logro de estos objetivos. El tiempo perdido es tan irreparable como el petróleo y el gas que ya se han quemado.

ECONOMIA PETROLERA ACTUAL.-

Afortunadamente México se propone no incurrir en los mismos errores, tal como reiteradamente lo ha manifestado el Presidente de la República, el Director de Petróleos Mexicanos y algunos otros funcionarios. La primera medida fundamental que se ha adoptado es la de limitar nuestras exportaciones petroleras a la magnitud que exige el desarrollo económico del país y no caer en la dolarización que otros países exportadores están sufriendo con todas las presiones inflacionarias que ésto implica, la importación desme-

dida y aún la necesidad de invertir en el extranjero, a pesar de que sus necesidades de inversión doméstica son sumamente apremiantes.

La segunda gran decisión ha sido el convertir los petrodólares en inversiones productivas que van a fortalecer nuestra estructura industrial y a generar empleos a un ritmo considerablemente superior al del crecimiento de la población en edad de trabajar.

La otra meta de gran alcance que se ha fijado es la de canalizar buena parte de los recursos petroleros a la capacitación de los obreros, administradores, técnicos y científicos mexicanos para elevar permanentemente la productividad.

Está bien demostrado por la experiencia internacional que las inversiones más redituables son las que se hacen en el llamado capital humano.

El cuarto gran objetivo es poder elevar la

tasa histórica de desarrollo, que había fluctuado - entre el seis y siete por ciento anual a lo largo - de treinta y cinco años, al ocho cada año que, siendo sumamente ambicioso, es perfectamente factible.

Si los propósitos del plan global de desarrollo se cumplen como resultado de las políticas que ya se han diseñado, México podrá dar en el curso de nuestra vida el gran salto hacia adelante que implica la eliminación de la miseria, la insalubridad y la ignorancia, las tres grandes lacras de nuestra realidad social.

Lo anterior sólo será posible si no se - pierde de vista que los pueblos sólo se desarrollan a base de laboriosidad, de frugalidad y de productividad o, lo que es lo mismo, de trabajo, ahorro, inversión y eficiencia para competir.

C A P I T U L O

II

DESCRIPCION DE POLITICAS

ACTUALES.

C A P I T U L O I I

DESCRIPCION DE POLITICAS ACTUALES.-

La exploración, explotación, industrialización y venta de Petróleos Mexicanos están comprendidas en una pauta general, con que el Presidente de la República ha delineado la política petrolera de la nación.

Esta política materializa ordenamientos contenidos en el Artículo 27 Constitucional, que confieren al Estado la responsabilidad exclusiva de la producción y distribución de los hidrocarburos, en función del interés público y de la justicia social, para consolidar la independencia política y económica del país.

Desde el punto de vista meramente operativo, la política mencionada consiste en desarrollar, bajo programas cada vez más rigurosos, acciones que permitan el aumento de las reservas, clave de la riqueza de energéticos fósiles del país. Para que esta riqueza deje de ser potencial y se transforme en efectiva, hace falta no sólo explorar el subsuelo, cuantificar los hidro-

carburos existentes y medir sus posibilidades de explotación, sino también crear los mecanismos idóneos de refinación, tratamiento petroquímico, distribución y administración.

Las exploraciones en nuevas zonas del territorio se intensifican, en la medida de lo posible, bajo el principio de que el petróleo que se obtenga - debe servir como apoyo al crecimiento y al desarrollo integral de México.

Bajo esta política, el petróleo constituye el núcleo de una vasta actividad industrial, científica y técnica que otorga al país la posibilidad real de una valiosa autosuficiencia, y que también le da una - nueva dimensión en el conjunto de las naciones.

Se produce lo necesario para satisfacer plenamente y en forma expedita la demanda creciente del - mercado interno; se cuenta con programas funcionales - que permiten aprovechar cada vez mejor, la potencialidad productora de gas natural; se invierte cada año en

mayor cuantía, para consolidar y ampliar la planta - de refinación, con lo que se da valor agregado a la materia prima; y se impulsa el desarrollo interno - del país no solamente al final de la cadena produc- tiva, sino al principio, con apoyos concretos a la creación de polos de crecimiento económico e indus- trial.

Se exportan los excedentes sólo en la medi- da en que tales exportaciones no produzcan inflación - por exceso de divisas y se hacen esfuerzos por equili- brar y substituir progresivamente el monto de las ven- tas de crudo al exterior por ventas de productos elabo- rados, los cuales tienen mayor valor en los mercados - internacionales. Otra política es también la de inver- tir en la expansión de la industria petroquímica básic- ca, considerada como pivote del desenvolvimiento del - proceso industrial, y se exportan cada vez mayores vo- lúmenes de productos petroquímicos. Se elaboran ac- tualmente 38 productos y en algunos de ellos como el - azufre, el amoníaco y el acrilonitrilo, se ha logra --

do ser autosuficientes. Merced a intensos programas - de exploración, Petróleos Mexicanos culminó un ciclo - de trabajo altamente productivo que puso en producción parte de los gigantescos yacimientos marítimos localizados en la Sonda de Campeche que aportan actualmente más de 800 mil barriles diarios. Al 18 de marzo de - 1979, la producción diaria ascendió a 2 millones 70 mil barriles de crudo y líquido asociados, y al 29 de julio de 1981 llegó a 2 millones 304 mil barriles diarios, - que sobrepasa con dos años de adelanto, la plataforma de 2 millones 250 mil barriles fijada al comienzo de - la administración 1977-1982 como meta del sexenio.

Gracias al cumplimiento de los programas petroleros en todas las ramas de la industria, el monto - de las reservas probadas ha ascendido de 11 mil 200 millones de barriles que se tenían registrados al 22 de - diciembre de 1976, a 60 mil 126 millones de barriles, el 10. de septiembre de 1980.

A esa misma fecha, las reservas probables aumentaron a 38 mil 42 millones de barriles, y las poten-

ciales a 250 mil millones.

Este crecimiento expansivo supone un efectivo multiplicador de las inversiones y obras de PEMEX, en virtud del cual los empresarios privados cuentan con un terreno más y más amplio para la creación de nuevas industrias, principalmente de petroquímica secundaria.

Entre 1980 y 1990 se tiene planeado que la producción diaria de barriles de petróleo suba de 2.5 millones de barriles a entre 4 y 5 millones. Igualmente, la red de gasoductos y oleoductos, que actualmente cuenta con 22,000 kilómetros, sobrepasará los 30,000 - kilómetros, lo que facilitará la distribución del crudo y del gas en todo el territorio.

Es, bajo esta perspectiva, que resulta factible "planear" el futuro desarrollo de algunas ramas industriales que dependen vitalmente de este energético.

Su importancia resulta obvia, si se considera

que un barril de petróleo alcanza en 1981 el precio de 33 dólares, pero que igual volumen de crudo permite que, al ser transformado, su precio en el mercado se eleve -- hasta 70 veces.

Lo anterior resulta más significativo si se considera que la planta industrial del país es capaz de transformar volúmenes crecientes de petróleo en productos manufacturados con valor agregado. Y es que desde hace apenas tres décadas, en base a la adquisición selectiva de tecnología, la industria petroquímica ha demostrado una fuerte tendencia a su absorción y adaptación, y, sobre todo, ha demostrado una gran potencialidad de desarrollo propio.

En 1981 el sector en el ramo básico y en el secundario representa aproximadamente 2.2% del Producto Interno Bruto.

Y, a partir de la riqueza petrolera, es probable que ese porcentaje pueda elevarse hasta el 3.5% para

1982. Será entonces, de acuerdo a los pronósticos - de algunos funcionarios, "cuando México empezará a tener relieve internacional en el campo de la petroquímica." ca."

Por eso, para la petroquímica secundaria en concreto (apoyada en los proyectos ya en marcha de Petróleos Mexicanos en el ramo básico), en arranque de - algunos de esos proyectos posibilitará que este ramo - reporte incrementos crecientes en forma inmediata, así, se espera un aumento del 15% para 1982, para llegar, en 1983 al 20% de aumento promedio anual.

Mucho del avance del proceso de industrialización del país estará dependiendo de la rapidéz con que la industria petroquímica responda a la demanda interna e internacional en lo que respecta a los productos que elabora.

De hecho, la inyección de recursos en ese ramo responde, por un lado, a las crecientes necesidades - del mercado doméstico durante la década que corre. Por

el otro, se deriva del papel que la petroquímica desempeña para alcanzar las metas del Plan Nacional de Desarrollo Industrial.

Es en respuesta a tales exigencias que tanto el sector público como el privado han canalizado buena parte de sus energías a diseñar un programa de crecimiento a largo plazo. Dicho plan se basa, en principio, en la realización oportuna de los proyectos de petroquímica básica de PEMEX y se pliegan a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo Industrial que establece las reglas a seguir y que regirán el sector estratégico de la petroquímica, rama prioritaria que representa la opción más efectiva a mediano y largo plazo para el aprovechamiento de nuestras reservas de hidrocarburos (especialmente el gas natural).

En el pasado, como ha sido el caso de la mayoría de los países en vías de desarrollo, el desenvolvimiento de la industria petroquímica se enmarcó inicialmente dentro del esquema de sustitución de importaciones, con

instalaciones de escala y tecnología poco competitivas, lo que en un principio requirió establecer políticas -- proteccionistas.

Sin embargo, la dimensión y eficiencia relativa a las plantas - más de 200 - ha permitido modificar y adecuar dichas políticas. Hoy, se está en posibilidad de provocar la modernización radical del perfil de esta industria, a fin de poder llevarla a un nivel de competitividad internacional.

Pero lo anterior, sólo podrá lograrse mediante el apoyo - tanto por parte de la iniciativa privada como del sector público - a la instalación de plantas de escala competitiva y tamaño económico mundial que posibiliten la presencia permanente en los mercados del exterior. Una estrategia como ésta haría posible que el país pasara, de ser una nación medio exportadora, a convertirse en una, - con presencia constante en el mercado internacional.

Es de esperar, entonces, que para el futuro cercano prevalezcan los factores que en años anteriores posi-

.35

bilitaron el crecimiento del sector petroquímico, lo mismo en el ramo primario que en el secundario.

.36

C A P I T U L O I I I

PLANTEAMIENTO DE -
POLITICAS
ALTERNATIVAS.

- a) IMPORTANCIA DEL PETROLEO.
- b) DESCRIPCION DE POLITICAS ALTERNATIVAS.
- c) DESCRIPCION DE VARIANTES.
- d) DESCRIPCION DE COMBINACIONES.
- e) DENOMINACION DE LAS ALTERNATIVAS.

C A P I T U L O III

PLANTEAMIENTO DE POLITICAS ALTERNATIVAS.

IMPORTANCIA DEL PETROLEO.-

El descubrimiento y desarrollo de grandes - recursos petroleros en el sureste de México se han con vertido en factores críticos de las relaciones Interna cionales del país, principalmente con los llamados paí ses desarrollados. Los informes acerca de las enormes reservas de Petróleo Mexicano han dado lugar a especula ciones ampliamente difundidas en el sentido de que Méxi co podría ayudar a algunos de éstos países a resolver - sus problemas de seguridad energética.

Por otra parte, el Petróleo Mexicano ofrece el único potencial probado que puede generar importantes incrementos en las exportaciones y sobre todo, al margen de la Organización de Países Exportadores de Petróleo -- (OPEP), con lo que a los países desarrollados no sólo - les resulta esencial para su seguridad sino que México - adquiere una importancia y peligrosa posición internacio

nal como elemento necesario para el control y equilibrio del Mercado Mundial Petrolero.

A través de este breve y conciso análisis, se vislumbra que México se ha convertido, por su petróleo, en el objetivo principal de los países desarrollados, al grado de imputarle características e importancia de orden estratégico en materia de seguridad, lo que no es una distinción conveniente.

Así, ante éste panorama, es fácil suponer que los países desarrollados pugnarán porque la producción y exportación de Petróleo Mexicano cada vez sea mayor, y considerando los intereses de seguridad energética sobre los demás en la interdependencia que exista, es probable que tales países no dudarán en efectuar cualquier forma de presión para lograr sus propósitos: que México aumente cada vez más sus tasas de producción y exportación de petróleo, hasta alcanzar el máximo nivel que le sea posible.

No obstante, las creencias populares en el sentido de que los países desarrollados deberían presio

nar o alentar a México para que alcance altos niveles de exportación, solo hacen hincapié en el significado a corto plazo para la seguridad energética de los mismos. Sin embargo, al no considerar los efectos que dichos niveles podrían tener en la evolución política y económica de México, éstas creencias pierden de vista los posibles efectos a largo plazo en cuanto a esa misma seguridad. Como se ha visto en Irán, el rápido desarrollo del petróleo puede crear inestabilidad económica y política. Así pues, un desarrollo demasiado rápido podría transformar aceleradamente a México de una segura a una insegura fuente de petróleo.

Por otra parte, las relaciones Internacionales de México, han tomado matices tan complejos y multidimensionales, que resulta peligroso, por simplista, el pensar que las mismas puedan quedar supeditadas a los asuntos petroleros, hecho que parece ser la base de las creencias populares señaladas, mismas que omiten considerar la manera en que los altos niveles de exportación podrían afectar las interrelaciones, a largo plazo, en otras áreas fuera de la energética, por lo que no resulta

razonable argüir que alguna deba prevalecer de manera especial y sí permite suponer que se coincidirá - en que México siga una estrategia de producción y exportación moderada, en función de las interrelaciones que predominen.

El petróleo era un importante tema de la política mexicana desde mucho antes de la dramática nacionalización-expropiación de las compañías petroleras extranjeras, en 1938.

Desde esta fecha, el petróleo y PEMEX han encarnado la esencia del nacionalismo mexicano: dignidad nacional, independencia económica y soberanía política. PEMEX es el símbolo de la dignidad y orgullo nacionales porque sus logros demuestran que México puede tener éxito a pesar de los obstáculos y probabilidades de fracaso. Estos conceptos de dignidad nacional, independencia económica y soberanía estatal proporcionan los modelos con los cuales las actividades de PEMEX y -

la política nacional petrolera deberán ser juzgadas y justificadas. En asuntos internos, estos conceptos se usan frecuentemente para embellecer la retórica política - aún a pesar de que muchos mexicanos ven a PEMEX como un símbolo de corrupción y de ineficiencia.-

Pero cuando el petróleo y PEMEX se convierten en asuntos de política exterior, los términos del diálogo cambian dramáticamente y el concepto idealizado del nacionalismo mexicano cobra una fuerza especial, apremiante. Hasta la fecha, el nacionalismo mexicano y la política petrolera implican un límite tentativo en el monto del crudo destinado a la exportación: el máximo nivel de exportación, que pudiera ser el mínimo compatible con los tradicionales principios nacionalistas no pasa del 49 % del total de la producción de PEMEX; el 51% restante o más, se destina estrictamente al consumo interno. Con estos antecedentes, no es difícil observar que la influencia del Nacionalismo Mexicano en la política petrolera, elegirá perfiles de

producción moderados, con la tendencia permanente de que éstos sean lo más bajo posible.

DESCRIPCION DE POLÍTICAS ALTERNATIVAS.-

El criterio para determinar las políticas petroleras, cuyo comportamiento se simulará a través de "DYNAMO", se basa principalmente en la consideración de que el peor uso que se le puede dar al petróleo es quemarlo, es decir, usarlo como energético, y sobre todo exportarlo como tal, teniendo la experiencia histórica de que ningún país ha salido del subdesarrollo intercambiando con otro sus recursos naturales por productos industrializados, y con la convicción de que se optimiza el aprovechamiento de éste recurso cuando se industrializa en el propio país del cuál proviene, ampliando la gama de productos petroquímicos allí elaborados, cuya exportación si es conveniente.

En concreto, tomando en cuenta que en la actualidad no existen energéticos capaces de sustituir el

petróleo y que la industria petroquímica Nacional - aún está en pleno nacimiento, además de que los compromisos adquiridos a nivel internacional limitan la autodeterminación en materia de política petrolera, - se desprende que es imprescindible seguir exportando y utilizando al petróleo en calidad de energético; - ahora bien, ante tal perspectiva y bajo un enfoque - nacionalista se plantea, como política general, que la utilización del petróleo como energético se reduzca al mínimo necesario, que se dé auge al desarrollo de la industria petroquímica nacional, que a corto - plazo se evite aumentar la exportación manteniendo la tasa actual y a largo plazo que se disminuya, con tendencia a evitar la exportación de petróleo en estado natural.

Guiados con la política general esbozada, a continuación se plantean diversas alternativas cuya variable fundamental es la exportación, en virtud de que a mediano plazo ésta es la variable más controlable, especialmente si se conserva el espíritu nacionalista antes señalado.

1.- EXPORTACION.

Como su nombre lo indica, ésta alternativa consiste en simular el modelo petrolero considerando que no se exporta petróleo.

Conscientes de que ésta alternativa no es viable a corto o mediano plazo, se plantea como referencia para evaluar a las restantes.

2.- EXPORTACION PROPORCIONAL.

Esta alternativa plantea que la exportación sea proporcional a las reservas. Se considera una alternativa moderada - puesto que pretende se cumplan los compromisos adquiridos, pero cuidando las reservas del país y con la tendencia a disminuir la exportación conforme disminuyen tales reservas; se proponen tres

variantes, mismas que se pueden presentar en función de las presiones - que se den.

3.- EXPORTACION CONSTANTE.

Plantea la simulación con exportación constante durante el período simulado. Esta es una alternativa conservadora, puesto que se ajusta a los compromisos adquiridos, pero no crece la oferta con el tiempo; se presentan tres variantes, que se pueden dar en función de los compromisos existentes.

4.- EXPORTACION DEPENDIENTE; PRODUCCION - PROPORCIONAL.

Al igual que en el caso No. 3, ésta alternativa propone que la exportación dependa del consumo interno, pero disminuyendo en forma gradual la tasa de

producción proporcionalmente a la disminución de las reservas.

Esta alternativa tiene un rasgo nacionalista más marcado, puesto que también propone dar preferencia a la satisfacción de la demanda interna, pero sin aumentar o siquiera mantener la producción: se presentan tres posibles variantes.

5.- EXPORTACION DEPENDIENTE; PRODUCCION CONSTANTE.

En este caso se pretende que la exportación dependa del consumo interno, manteniéndose constante la tasa de producción. Esta es una alternativa nacionalista pero moderada, puesto que se da preferencia al consumo nacional, no se aumenta la tasa de producción y la exportación disminuye con tendencia a evitarse; se -

.47

presentan tres variantes que se pueden dar en función de las circunstancias del momento.

.48

DESCRIPCION DE VARIANTES

Cada una de las alternativas antes descritas se simularán considerando las siguientes variantes:

VARIACION No.	PARAMETROS	OBSERVACIONES.
0	Tasas de exportación actuales	No hay cambio
1	Tasas de exportación	Aumento en 20%

DESCRIPCION DE COMBINACIONES

La variante "CERO" se simulará tomando en consideración tres casos que se pudieran presentar, mismas que se indican a continuación:

COMBINACION No.	PARAMETROS	OBSERVACIONES
0	. Tasa de nacimiento actual . Tasas de consumo interno (Por sector) actuales	No hay cambio.
1	Tasa de nacimiento.	Aumento en 5%
2	Tasa de consumo interno - (por sector.)	Aumento en 10%

DENOMINACION DE LAS ALTERNATIVAS.

Cada alternativa se establece considerándose una política, una variante y una combinación. Para su denominación se asignarán tres números en el orden siguiente:

- a).- Número distintivo para cada política de exportación.
- b).- Número de la variante a simular.
- c).- Número de la combinación a simular.

EJEMPLO:

DENOMINACION: 510

- . El número 5 indica que la política de exportación a simular será la llamada "Exportación Dependiente; producción constante."
- . El número 1 indica que la variante a simular considera un aumento de 20% en la exportación actual, con la que se calculó la tasa de exportación respectiva.

.50

. El número 0 indica que la combinación a simular será la que no considera cambio alguno.

(Tasa de nacimientos actual; tasas de consumo interno-actuales.)

.51

C A P I T U L O IV.

SIMULACION DINAMICA
(DESCRIPCION)

- a) .- EL ENFOQUE DE SISTEMAS.
- b) .- LA EXPERIMENTACION.
- c) .- LOS MODELOS.
- d) .- LA SIMULACION.
- e) .- SIMULACION COMPUTARIZADA.
- f) .- DINAMICA INDUSTRIAL.
- g) .- LENGUAJE "DYNAMO".

EL ENFOQUE DE SISTEMAS.

En los albores de la ciencia, el análisis de los fenómenos de la naturaleza se llevaba a cabo - en base a la separación y aislamiento de los elementos bajo estudio, considerándoles como entes independien - tes cuyas características se daban de manera individua - lizada y sin conexión con los elementos circundantes. Esta visión del mundo fué un paso necesario del queha - cer científico, puesto que permitió sentar las bases - para su posterior desarrollo, no obstante que los re - sultados obtenidos sólo diesen una información parcial acerca de la realidad.

A la luz de los nuevos conocimientos y de la madurez profesional de los científicos, se fué ob - servando que el método Analítico bosquejado anterior - mente (atomismo, reduccionismo), no era suficiente pa - ra captar la realidad en toda su extensión, y que en cambio era necesario estudiar cada fenómeno considerán - dolo como un todo, no separando sus elementos sino iden - tificando sus interrelaciones y las características del

conjunto originadas por éstas; se observó que un fenómeno no es el resultado del aglutinamiento de un conjunto de elementos y que las características del conjunto no es sólo la suma de propiedades de cada elemento, sino que es algo más que ello, algo más que nace de la interacción que se dá entre los elementos, especialmente cuando tal interacción provoca cambios con el tiempo, o sea, cuando el conjunto en estudio es eminentemente dinámico.

Así nace, una nueva visión del mundo, un nuevo enfoque para el análisis de los fenómenos, nace el Enfoque de Sistemas.

El Area de Ingeniería, que prácticamente elabora el conocimiento científico haciéndolo útil para la satisfacción de necesidades humanas, no podía abstraerse de la aplicación de este nuevo concepto, Enfoque de Sistemas, y lo adhiere a su herramental intelectual obteniendo magníficos resultados, al grado de que en la actualidad la tendencia que prevalece es

la de efectuar los análisis bajo este concepto, extendiéndose su aplicación a casi todas las áreas del conocimiento humano (biológicas, sociales, físicas, administrativas, etc.) .

LA EXPERIMENTACION.-

Siendo la Ingeniería una actividad que - en sus indicios se dió como una consecuencia inherente a la satisfacción de necesidades humanas, es obvio que su nacimiento es anterior a la ciencia, y por tanto, desde entonces la principal fuente de creatividad efectiva del Ingeniero lo fué la experiencia, la prueba de ensayo-error, la experimentación.

Con el advenimiento de las ciencias, el acervo de conocimientos se amplía notablemente, proporcionando a la Ingeniería una mayor capacidad para el logro de su objetivo principal, satisfacer necesidades humanas, y con ello un potencial creativo verdaderamente invaluable; no obstante, la experiencia, la prueba ensayo-error, la experimentación, siguen siendo la parte modular del proceso creativo que se dá en Ingeniería, y aún más, su importancia se ha venido acrecentando con el alcance que actualmente van cubriendo las funciones ingenieriles, en tanto que comprenden siste-

mas cada vez más complejos, de cuyo comportamiento y efectividad depende la seguridad y bienestar de un - gran número de seres humanos.

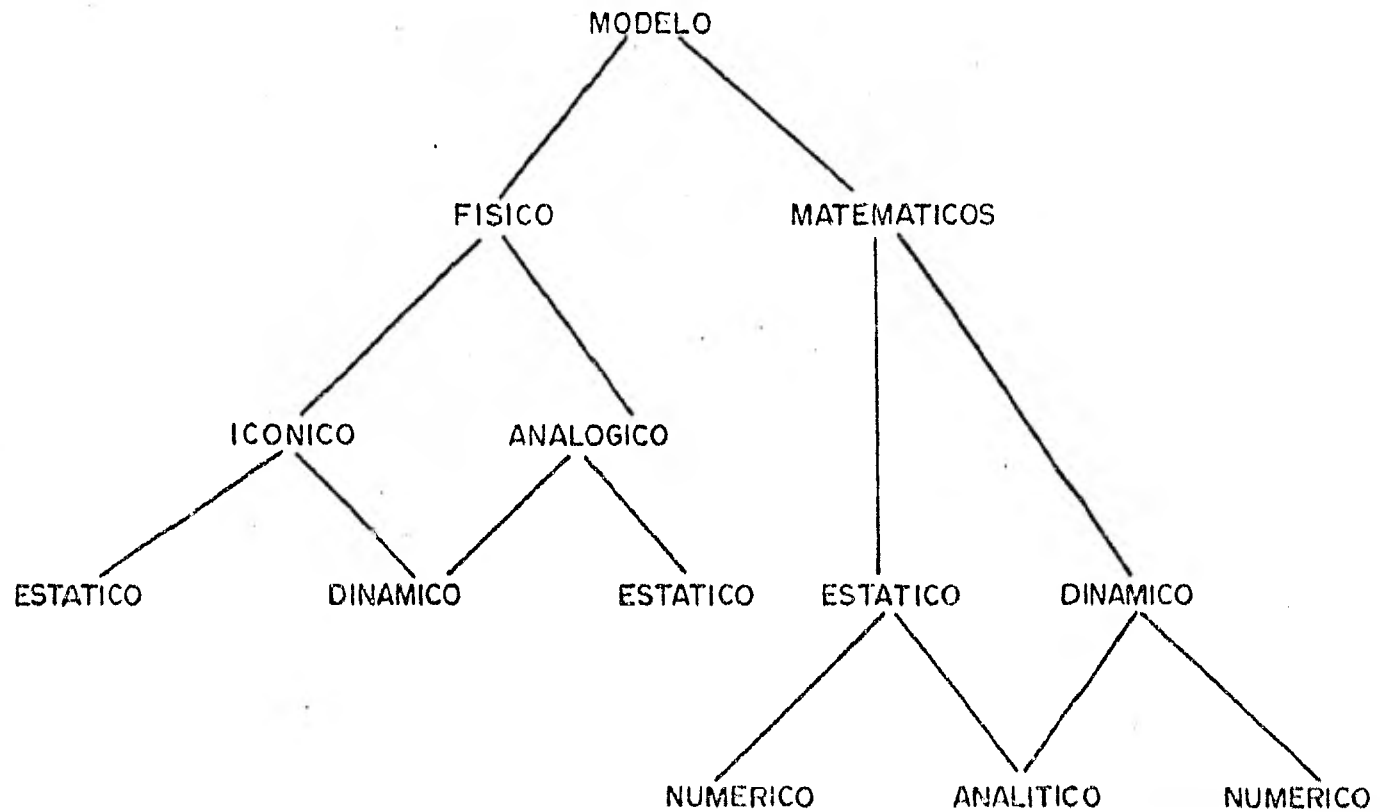
LOS MODELOS.

Desde siempre, el primer acercamiento al conocimiento de la realidad ha sido alcanzado por el hombre a través de imágenes, concepciones y abstracciones de dicha realidad, es decir, a través de representaciones. Es claro que ése es sólo el principio del conocimiento, ya que éste se esclarece, se consolida y realimenta por experimentación, durante el manejo y utilización del objeto de estudio.

En Ingeniería no siempre es posible y/o deseable que ésto último se logre, debido a razones de carácter técnico, económico o de otra índole, y es por tal motivo que, principalmente, se busque la reafirmación del conocimiento por medio de la experimentación efectuada sobre una representación que refleje o describa, en algún aspecto, la estructura y/o el comportamiento del complejo de elementos de la vida real; el término que ha llegado a ser de uso común para denotar a las representaciones como la descrita, es "modelo".

Para los fines del presente estudio, se considera a los modelos utilizados en Ingeniería como modelos Físicos y Modelos Matemáticos, identificando entre los primeros a los Modelos Icónicos (prototipo físicos con semejanza física con el Sistema Real) y a los Modelos Analógicos (Prototipos Físicos sin semejanza física con el Sistema Real); una segunda distinción la constituyen los Modelos Estáticos y los Modelos Dinámicos. En el caso de los Modelos Matemáticos una tercera distinción es la técnica que se emplea para estudiar el modelo, pudiendo ser a través de métodos Analíticos o de Métodos Numéricos.

CLASIFICACION DE MODELOS



LA SIMULACION.

Como ya se mencionó anteriormente, por diversas razones, no siempre es posible y/o deseable estudiar un fenómeno experimentado directamente sobre el conjunto de elementos que intervienen en su desarrollo, y ante tal situación, como una respuesta a la necesidad planteada por la misma, nace una técnica consistente en realizar experimentos sobre un modelo del conjunto en estudio, a tal técnica se le conoce como Simulación.

En especial, la técnica de simulación adquiere una gran potencia en relación a la importancia y ventajas aportadas por el enfoque de sistemas y por la actual necesidad de aprovechar al máximo los elementos que integran el sistema, que generalmente son recursos limitados de gran valor (hombres, materiales, dinero, tiempo)

Como una primera definición, suficientemente amplia de Simulación de Sistemas, se dice que es la técnica de estudiar sistemas siguiendo los cambios en el -

tiempo a través de los modelos dinámicos.

Específicamente, para efectos del presente trabajo, se considera que la Simulación de Sistemas es una técnica consistente en realizar experimentos sobre el modelo matemático de un conjunto de elementos - que interacciona, que se visualizan como un sistema - dinámico y cuya resolución se logra a través del manejo de métodos numéricos.

LA SIMULACION COMPUTARIZADA.

Con la aparición de las computadoras y - el constante avance tecnológico que les caracteriza, diversas áreas de la actividad humana han alcanzado un auge mayor en lo que se refiere al ritmo de su - desarrollo, debido a que se creó la posibilidad de aparición de nuevas técnicas o permitió acrecentar - el poder de las ya existentes; en Ingeniería, la Si- mulación de Sistemas, fué una de las técnicas ubica- das en el último caso, de tal manera que en la actua- lidad es una de las herramientas más poderosas con - las que puede contar un Ingeniero, siendo su alcance de tal magnitud que su manejo surge como una especia- lidad dentro del área: La Ingeniería de Sistemas.

La evolución de la técnica de simulación de sistemas se ha efectuado paralelamente y como una consecuencia de la evolución de las computadoras, de manera que inicialmente, la simulación se llevaba a cabo con auxilio de lenguajes de computadora de ler.

nivel (ensamblador), época en la que en realidad no fué de gran ayuda la computación salvo en casos verdaderamente extraordinarios; posteriormente se im-plementaron lenguajes orientados a las diferentes -áreas de utilización (administrativa, científico-téc-nicas), denominados de 2o. nivel (cobol, fortan, PL-1 algol), hecho que verdaderamente imprime poder a la -técnica de simulación, no obstante el alto grado de complejidad que aún implica su manejo; finalmente, an-te la patente utilidad de ciertas técnicas, en este -caso la simulación de sistemas, se implementaron los elementos de Software conocidos como "paquetes" o -Lenguajes de 3er. nivel, los cuales se idearon orienta-dos a la resolución de problemas específicos (360/CSMP, GASP, GPSS, DYNAMO), proporcionando estos Lenguajes el poder y la importancia que actualmente tiene la simula-ción de Sistemas, quedando esta técnica a un nivel muy superior al de la etapa anterior.

Como muestra de la diferencia del poder de la técnica, tomando en consideración lenguajes de compu

tadora de 2o. y 3o. nivel, a continuación se anexan -
dos programas que se prepararon para simular un mismo
sistema.

¡ OBSERVESE LA DIFERENCIA EN EL NUMERO DE INSTRUCCIONES!

PROGRAMA DE SIMULACION ELABO CON
UN LENGUAJE DE TERCER NIVEL (MO).

BURROUGHS DYNALD LLEV/19/80
INPUT PHAS 22:27 32

DYNALD NO7
RUN TANU
FLU AGUA K) TII
FLUJC JK) LI
LEI
AGU
TIR AGUA K
PRINT 1) 3) TIRANTE
SLPT FLU TIRANTE = TCU (0) 40)
SPEC (ENR=10) / LTP LI

INPUT PHAS AT 22:27
GENERATION AT 22:27
RUN PHAS AT 22:28
PRINT PHAS AT 22:28
PLOT PHAS AT 22:28
ELAPSED TIME 0

NO 7) TILER *****
DYNALD SHANE TANOU

PROGRAMA DE SIMULACION CON

UN LENGUAJE DE SIMULACION .

12000
12100
12200
12300
12400
12500
12600
12700
12800
12900
13000
13100
13200
13300
13400
13500
13600
13700
13800
13900
14000
14100
14200
14300
14400
14500
14600
14700
14800
14900
15000
15100
15200
15300
15400
15500
15600
15700
15800
15900
16000
16100
16200
16300
16400
16500
16600
16700
16800
16900
17000
17100
17200
17300
17400
17500
17600
17700
17800
17900
18000

```
                                FLUJUMIN3000)=(LENO-AGUA)00120070
)ZTLENJ                            00121070
TIRANT:FILENO-AGUA:W3405:W400:TIMEX GLE W3900-DT/2   UR T00123070
THEN BEGIN LABEL W4444:W3900:              W3901:      WRITE (H001)24070
9901,W3940) IF TIRANT>TIRANTMAX:IRANTHAX:IRANTHAX:IRANT ELSE IF TIR00125070
ANT<TIRANTHINO THEN TIRANTHINO:=TIRANTHINO:AGUAMAXO THEN AGL:AGUAMAXO:=A00126070
GUA ELSE IF AGUA<AGUAMIN THEN AGUAMIN:=AGUAMIN:IF FLUJUMAXO<FLUJUMAXO0127070
O THEN FLUJUMAXO:=FLUJUMAXO:IF FLUJUMINO<FLUJUMINO THEN F00128070
LUJUMINO:=FLUJUMINO:W3900:W4444:      END WHILE(W3901)W3000:      W3000:129070
Y=OLIND)                                00130070
BEGIN INTEGER L79:      FURH W9911(X10,"STARTED PRINTING A00131070
T "5A67)W9916(X1:Z:W3405:W400:TIMEX GLE W3900-DT/2   UR T00132070
FLOJUMAGUA:IRANT /3)W9916(A4:X4:A4:X4:A4)W9923(X1:Z:W3405:W400:TIMEX GLE W3900-DT/2   UR T00133070
INTEGER ARRAY A1:01 3 3ALPHA ARRAY SC00134070
E01 3)LIST W9941:      FOR =0STEP UNTIL 3   DW01(W3001)35070
008)A2(W3008))    LABEL W4001:W4002:      PROCEDURE W3099(00136070
IMAX:SCALE:ORDINAL:EXPONENT:DECIMALPL:VALUE:IMAX:SCALE:IN:00137070
LGER:ORDINAL:ALPHA:ARRAY:EXONENT:ORD:ARRAY:DECIMALPL:SCALE:IN:00138070
IN INTEGER I1,I2:ARRAY LOCAL(1)I1:      I1=I2:GET I1:LEN 00139070
I2:=0:ELSE I2:=1:LOCAL(1)SCALE:=1:2:DIV 3)RECI:00140070
ALPLACES:ORDINAL:=1:BS(1)MOD)REPLAC:PRINT:LOCAL(1)I1)+8 00141070
BY LOCAL(1)FOR DIGITS:EXPONENT:ORD:=0 "E" (23:5:6)ACIF SC00142070
ALE<OTHER"="ELSE"+")I1:SCALE:=10:SCALE:EN) W000143070
92) PL W7001:W7002:W7003:W7004)      IF PRTP:RE:OTHER GH00144070
TO W4002)W3509:= " " W355:      W0099(LENGT:W7000)145070
01:SC:A1)W0099(MAX:CAR:FLUJUMAX(FLUJUMINO))W7002:SC:A1)00146070
W0099(MAX:CAR:AGUAMAX)AGUAMIN:003:SC:A1)W0099(MAX:CAR:TI00147070
RANTHAXO)ABS(TIRANTHINO)W7004: 2)W2500:= TR00148070
E:W4000:W3007:= 0:WRITE(W3901) (SKIP)WRITL(W3900:W9921:W3304:W00149070
3500)W3004:= W3004+1:IT W2500:BEGIN W2998(TIME(1)/360)WRIT00150070
E(W9900)W9911:W0995:END WRITE(W3901)WRITL(W9915)WRIT(W9910:W9923 00151070
)WRITE(W9900)W9922:FOR W3001=0 UNTIL 3   SC(W3008) 00152070
)END W4001:      FOR W3007:      WHILE W3007<A:LEQ:W3 00153070
DO WHILE LABEL W4003:W4004:READ(W9919:W4003:IF LENGT>W3911-(L00154070
FR:=LEF+1:LEW-2 THEN GU W4002)A2E 1111TIM/W7001)A2E 11:=FLUJUMIN00155070
01:W7002)A2E 21:=AGUA/W7003)A2E 1R:NT/W7004:      WRITE(W9900)W99100156070
6:W9911:      TRY:LR W3901:THIE(W9901)LENTIE(PRIPE)-W3901)00157070
W3901:      (W4003)GC TO W4004:W4003:W9901)GU TO W4002)W4004:END)G00158070
O TO W4000)W4000:END) 00159070
REGI:      ALPAY W3501(0:100)W3502(0:14))W300161070
520(-1:1:12:  FURHAT OUT W9912(X10, PLOTTING AT "5A67),19919(CR:100162070
:A1:X8:FB:1:A1:X11:FA:1:A1:XC:FO:1:A6:A1)W9914(A3: 61A1:Y1: 1A1)00163070
REAL W003:W003:W004:W004:W004:W004:W004)ALPHA PROCEDURE 00164070
13546(W)ALPHA W3901:PRINT:PI:PY:LOCAL(1)I1:= LOCAL(1) 00165070
SCALE:=I1:      POINTER:LOCAL(1)I1:      WHILE="0" W3996:=I1 "00166070
W3991:      DELTA(1,2)LEND W3991:      PROCEDURE W3599(K)INTEGER C0167070
6DIGITS:W3599:= LOCAL:LEND W3991:      POINTER:LOCAL(1)I1)+2:PY:W FOR 00168070
W3504:W3504)VALUE W3007:      IF W3504:W3504:ALPHA:ARRAY W350017070
02:1)LEND:INTEGER W3007:      IF W3502)W3007:=0:IF W3007:= W3001171070
000)STEP=UNTIL:FOR REGI:= W3502)W3007:      THEN BEGIN W3502(W3002: 00172070
W3502)W3502)W3002+1:= STEP:      TO W4000:END:ELSE IF W3502(W3002: 00173070
002)=W3502 THEN FOR W3007:=STEP:      W3007=100 IF W3502(W3002+00174070
W3000)W3007:      THEN BEGIN W3502(W3002+W3  W3004)GO TO W4100:END)W300175070
002)=W3002)W3007:=STEP:      FOR W4000:      PROCEDURE W3597(W3502,W00176070
3012)VALUE W3012:INTEGER W3012:ALPAY W3502(0)BEGIN INTELL: 1300000177070
W3001:      W3002:W00LEA:W2500)WEL W4001:W4002:W3001=W3002:=0:FOR 00178070
W3012:      W3012:STEP=UNTIL:DO W2500:=TRUE:FOR W3007:=1 STEP 00179070
1 UNTIL W3012-100 IF W3502(W3007)+ "THEN IF W2500 THEN GO TO W4000180070
```



```
2420WRITE(1.9900,W9919,W0033,W3521,W0041)=(W0040= (W0039-W0038)/3)+W00024207J
2430W3521 W0043= W0039-W0041,W350024307J
2440W0039,W3521,W3522,W3523) LEND) W3010=10)DO BEGIN READ(1993)0024407J
2450(W9940)(W4009) FOR W3008=OSTEP UNTIL 10000 W3501(W3078)= 0024507J
2460)IF W3008=0,20,40,60 DO W3501(W3008)=,"W3051=" "IF W3010024607J
2470)OTHER LOGIN W3010=J) W3008= LNTLEK(TIME*.5)W3523=W35990024707J
2480W3008)W3505=W3596(W3523)W3501(0)=)FOR W3008=2 STEP 20024807J
2490UNTIL 10000 W3501(W3008)=)END)W3010=W3010)FOR W3078= 0024907J
2500STEP UNTIL 18000 W3502(W3078) = W3010(1)=FLUJ(W3078)W10100025007J
2510(2)=A CUA)W1010(3)=TIRANT)W1010(4)=LLLND)FOR W3008=1STEP UNTIL 0025107J
2520( DU BEGIN LABEL W4011)W3009)C W1010(W3008)-W1000(W3003)7(0025207J
2530(020(W3008)-W1000(W3003))* (0) IF W3009<=50)STEP)GO 0025307J
2540(W4011)W3506=W3501 (W3009)IF W3506="OR W3506=" "OR W3506=" "0025407J
2550(W3008)W4011)END)W3597(W3502) W3502,W3576,W30025507J
2560(5)FOR W3008=0 STEP 1 UNTIL 6000 W3501(W3008)FOR W3009=0 STEP 0025607J
2570( UNTIL 600 W3502(W3008))IF PLIPER> W3901 THEN SPACE(W9901,ENTER)0025707J
2580(FLIPER=W3901) W3901)UAC09)ELSE END)UNTIL LENGTH(W3901)-2LF0025807J
2590(LFR5)LP0=1)W4009)REWRITE(W9901)END)END)W4012) W2998(TIME(1))/360026007J
2600)WRITE(W9900,W9913,W3500)FOR W3005=OSTEP 1 UNTIL 400 W3497(W300026107J
2620(5)) END)END. 0026207J
2630 0026307J
```

DINAMINDUSTRIAL.

Dinámica Industrial es un término con el que designa a la técnica desarrollada por J.W.FORRESTER, y colaboradores en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, cuyo objetivo fue inicialmente, estudiar el comportamiento de corporaciones comerciales o industrias completas, utilizando técnicas de simulación para analizar la forma en que responden ante diversas condiciones.

El enfoque adoptado en esta técnica es el de considerar el complejo en estudio como un Sistema Dinámico el cual pueden distinguirse dos tipos de variables

a) Variables de Nivel (V.N.)

- . Representan la acumulación de distintas entidades del sistema (diferencia acumulada entre el flujo de entrada y de salida de ese nivel.)

- . No interviene en ellas la dimensión tiempo.

- . Ejemplos.

Cantidad de alumnos.

Capital de una empresa.

Inventario de Artículos.

b) Variables de Flujo (V.F.)

- . Representan un cambio de nivel - (Flujo Instantáneo de nivel.)

- . Son una función del tiempo.

- . Ejemplos.

Ingresos Anuales de Alumnos

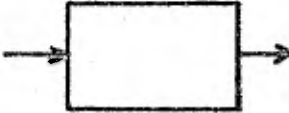
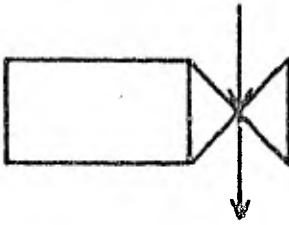
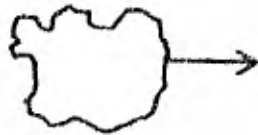
Inversión periódica de capital.



Movimiento de Inventarios.

La técnica de Dinámica Industrial incluye un conjunto de símbolos para representar los distintos

elementos y relaciones que participan en el modelo - del sistema, y que por su claridad y versatilidad - gráfica, se utilizan extensamente como auxiliares en el diagramado de modelos de sistemas dinámicos en general. La tabla siguiente muestra algunos de estos - símbolos dando una breve descripción de su uso.

SIMBOLOGIA PARA EL DIAGRAMADO DE SISTEMAS DINAMICOS.

<u>TIPO DE CANTIDAD</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>DESCRIPCION</u>
Nivel		Representa el nivel de una variable.
Flujo		Representa la tasa de crecimiento, disminución o flujo de una variable.
Fuente		Representa la variable exógena que abastece el sistema.

<u>TIPO DE CANTIDAD</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>DESCRIPCION</u>
Sumidero		Representa la variable exógena que recibe las variables que salen del sistema.
Parámetros		Parámetros que influyen en el sistema.

<u>CANTIDAD QUE FLOYE</u>	<u>SIMBOLO</u>
Información	- - - - ->
Material	—————>
Ordenes	-o-o-o-o-o->
Dinero	-\$-\$-\$-\$-\$->
Gente	══════════>
Equipo	══════════>

Con la finalidad de mostrar la estructura -

básica del modelo de un sistema dinámico diagramado bajo la técnica de Dinámica Industrial, nos auxiliaremos de los siguientes ejemplos.

a).- Descripción.

Elabore el diagrama del modelo dinámico que muestra la forma en que influyen las tasas de natalidad y de mortalidad para la determinación del nivel de población correspondiente.

Datos.

Tasa de Natalidad = 100,000 personas
al año.

Población Inicial = 5000,000 personas

Promedio Esperado de Vida = 65 años.

b).- Descripción.

Elabore el diagrama modelo dinámico que muestra la a en que consume un cierto recurso (carbón) dado un nivel de población y el consumo unitario promedio correspondiente.

Datos.

Consumo unitario promedio = 1 (cada

Total de recursos (carbón) = 500,000 ton.

Población = Variable.

c).- Descripción.

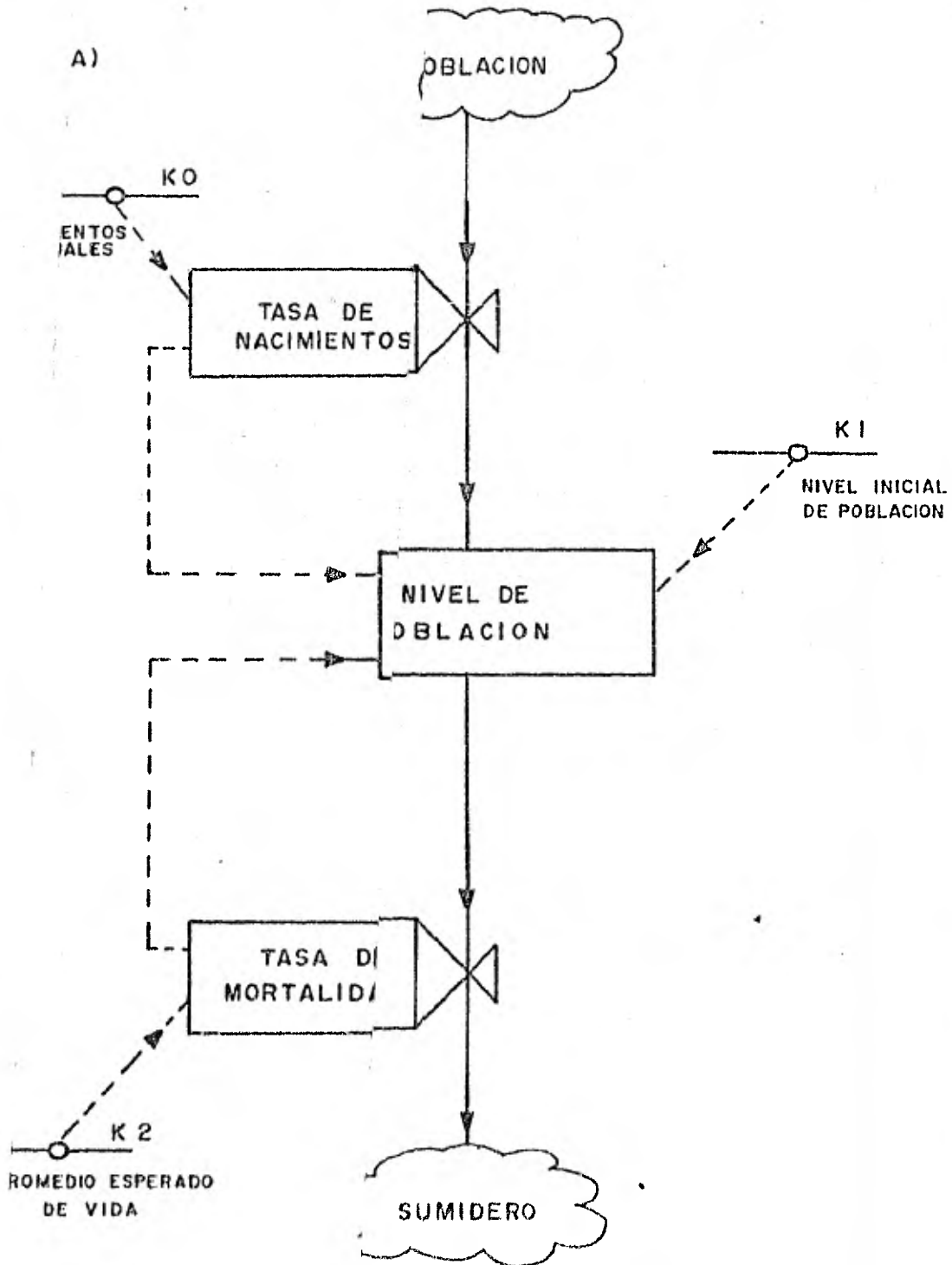
La tasa de nacimiento de un país de 100,000 personas bajo una población inicial de 5,000.

El promedio esperanza de vida es 65 años. Cada individuo se estima consume al año una (cada de ca.

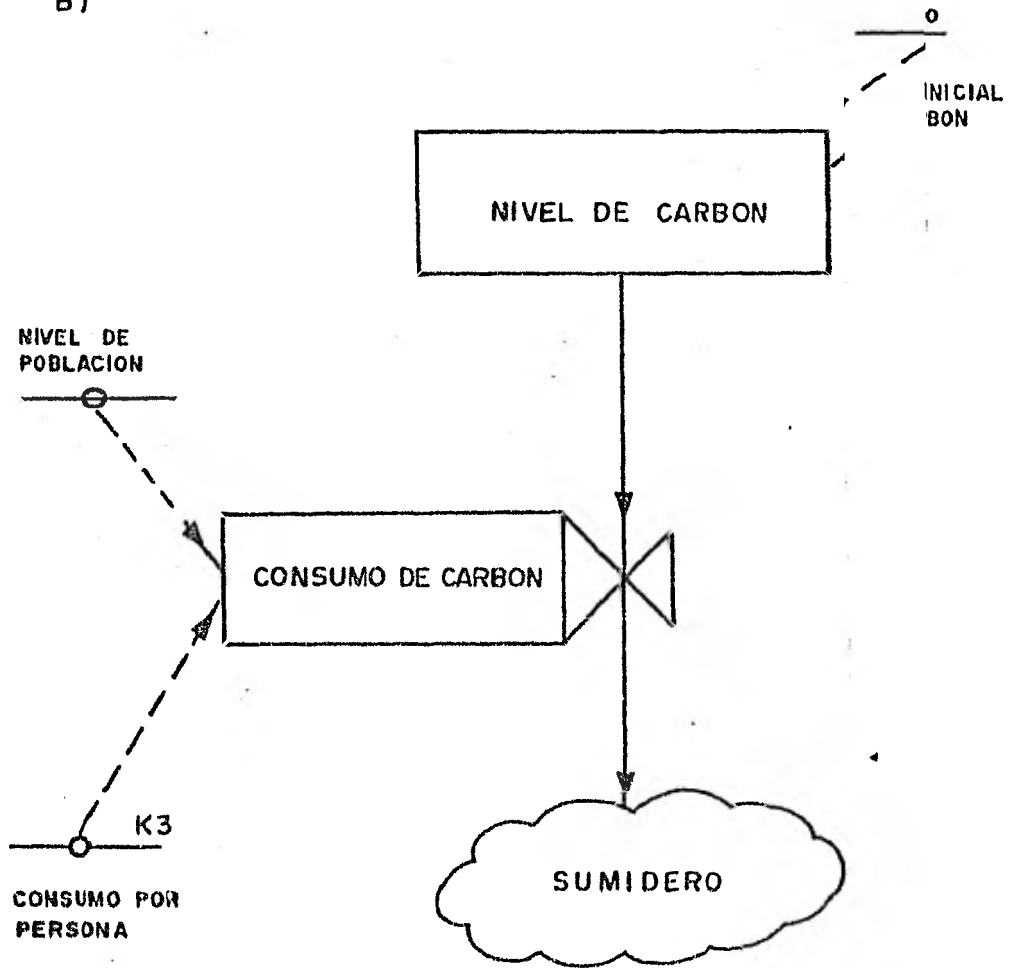
Elabore un diagrama que muestra como se consumen los recursos del país, que son de 500,000.000 de toneladas.

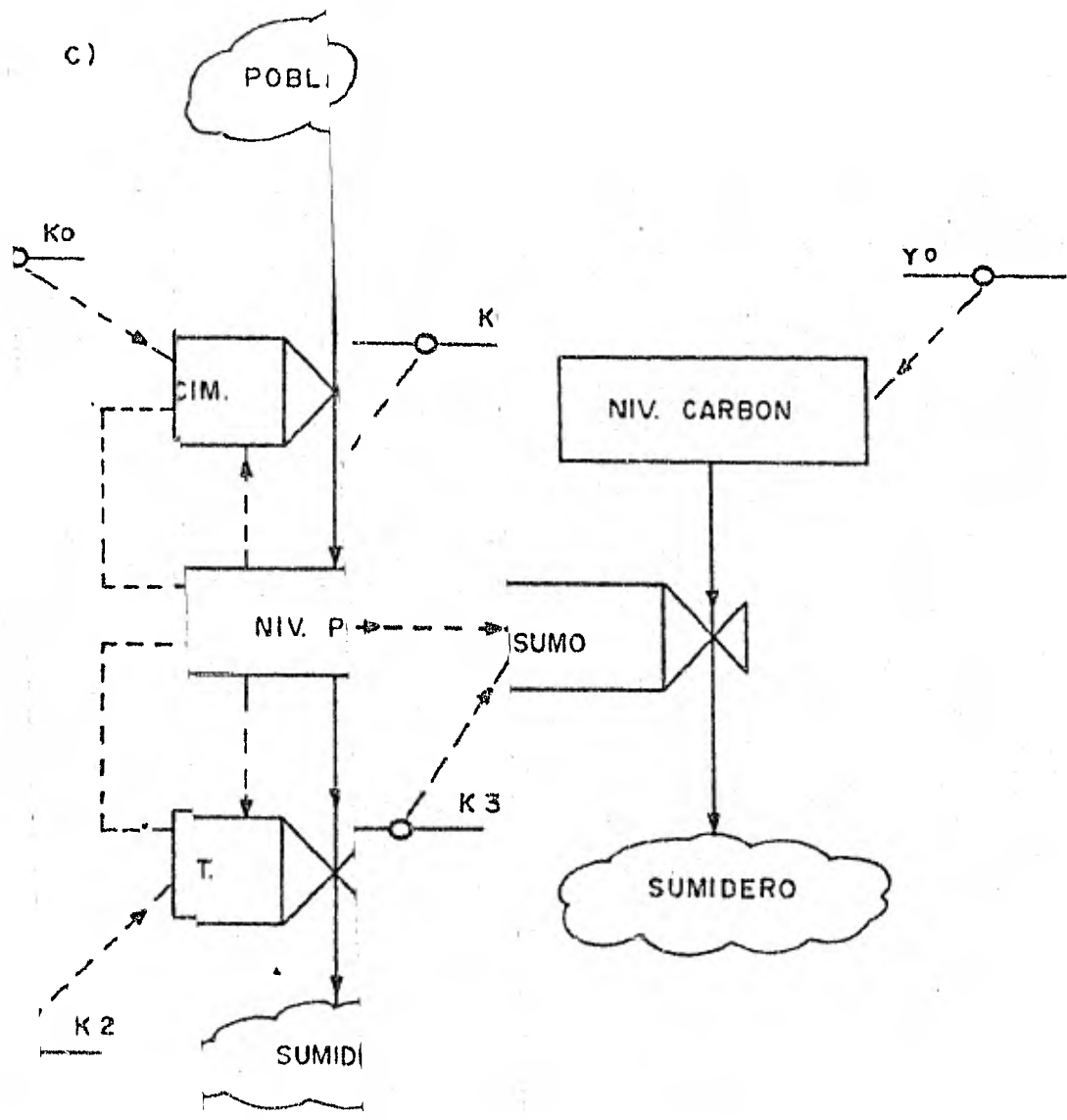
Observe que el problema planteado en el inciso "C", no es más que la descripción conjunta de los planteados en los incisos "A" y "B", mostrando su posible interrelación.

DIAGRAMA -- RESPUESTA



B)





LENGUAJE DE PROGRAM " D " "

"Dynamo" (DYNAMODELS) un lenguaje de programación de 3o. nivel en simulación orientada a la solución de problemas dinámicos, cuyo modelo matemático está principalmente en ecuaciones diferenciales.

Este lenguaje fue desarrollado por Phillip Fox y Alexander L. Pugh (DY USE 'QUAL, BRIDGE MASS THE MIT-PRESS, 1973) e Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), como disciplina denominada Dinámica Industrial, características propias e específicas propias de su desarrollo, lo que le otorga una cierta superioridad en simulación, puesto que Dynamo elabora diagramas como los mostrados en el ejemplo.

Como una muestra de la fidelidad a la descripción, antes citada, a continuación se muestra la

ificación en Lenguaje Dynamo, correspondiente al diagrama con inciso "c".

Tas. Nacim.K1	=	Ko
Tas. Mort. K1	=	(1/K2) (Niv.Pobl.k)
Niv. Pobl. k	=	Niv.Pobl.J+ (Tas.Nacim.JK) - (DT) (Tas.Mort.JK) (DT)
Niv. Pobl.	=	5'000,000
Ko	=	100,000
K2	=	65
Niv. Carbón .K	=	Niv.Carbón.J- (Flu.Consumo.JK) (DT)
Niv. Carbón	=	500,000.000
Flu-Consumo.K1	=	(Niv.Pobl.K) (K3)
K3	=	1

Nótese la relación uno-a-uno de la codificación y los elementos del diagrama.

La aplicación actual de Dynamo ha sido, principalmente, a problemas de macro y micro economía, no obstante, empieza a ser utilizado en la resolución de problemas de otras áreas (Educación, Biología, Ecología, etc.) en las que se prevee que a futuro será utilizada ampliamente.

ORRFILE: INPUT (782)

5 PM 8

100 IE
200
300 'O DL11
400 NAC110
500 MORT1/K2) (POBL.K)
600 POBL(L.J+(NAC11.Y.JK)
700 POBL100
800 K0=11
900 K2=65
1000 CARB(CARBON.J-(C01)
1100 CARB(C6
1200 CONS(L=(POBL.K)(K1
1300 K3=1
2600 DT=1/P=50/PRTPCR=
2700 1)POPCARBON/3)CONG
2800 POBL*BN=B/CONSUM

AGE 2

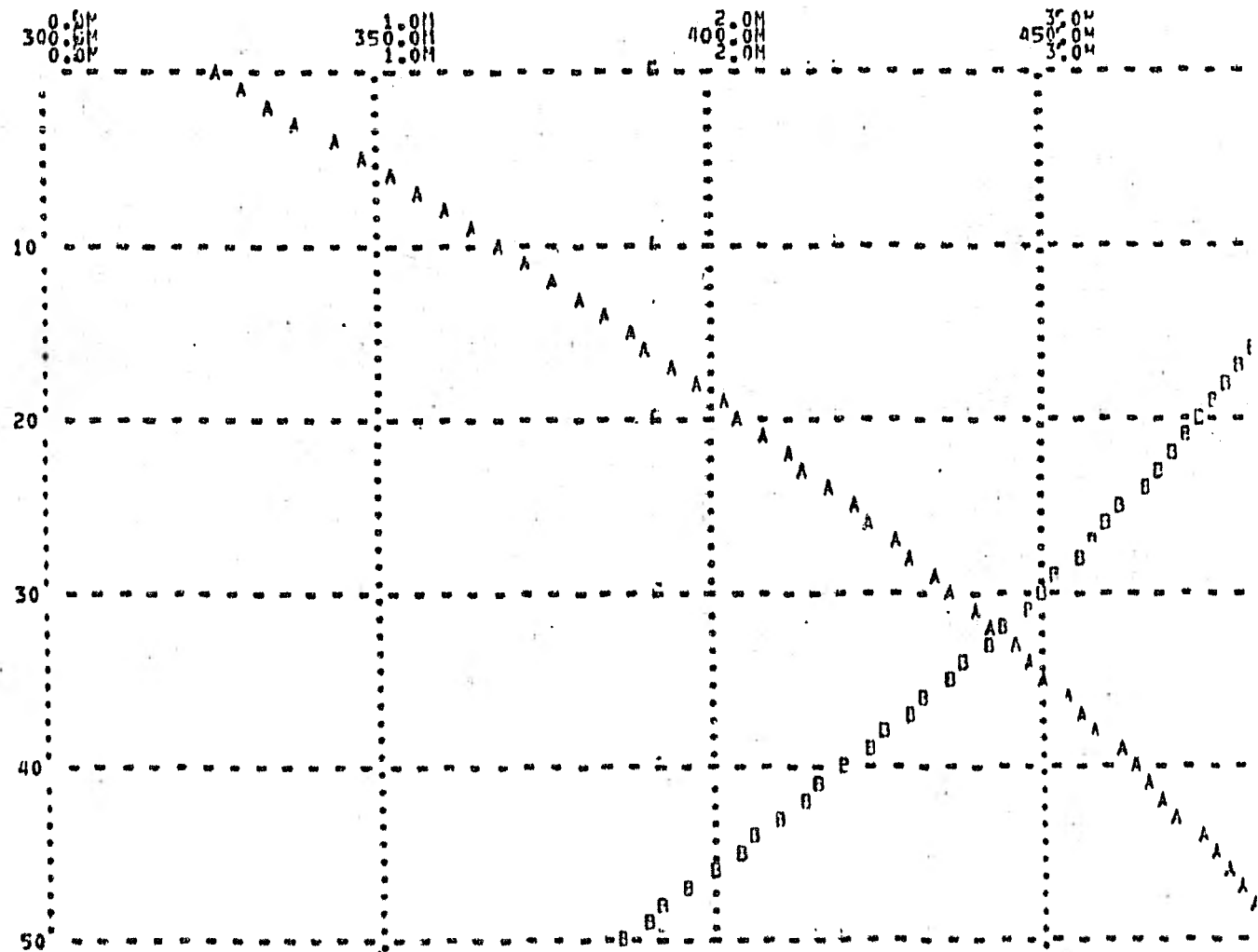
STARTED PRINTING AT 20:50.9717, 16 AU

TIME	POOL	CARBON	CONSUM
E+00	E+03	E+06	E+03
0.000	500.0	500.00	500.0
2.000	683.2	498.91	683.2
4.000	860.8	497.45	860.8
6.000	1033.0	495.64	1033.0
8.000	1199.9	493.49	1199.9
10.000	1361.7	491.01	1361.7
12.000	1510.6	488.21	1510.6
14.000	1670.7	485.10	1670.7
16.000	1810.2	481.60	1810.2
18.000	1961.1	477.97	1961.1
20.000	2099.7	473.98	2099.7
22.000	2234.0	469.71	2234.0
24.000	2364.3	465.10	2364.3
26.000	2490.6	460.39	2490.6
28.000	2613.0	455.34	2613.0
30.000	2731.7	450.06	2731.7
32.000	2846.7	444.54	2846.7
34.000	2958.3	438.79	2958.3
36.000	3066.4	432.82	3066.4
38.000	3171.2	426.63	3171.2
40.000	3272.9	420.24	3272.9
42.000	3371.4	413.64	3371.4
44.000	3466.9	406.85	3466.9
46.000	3559.5	399.87	3559.5

AGE 4

BEGAN PLOTTING AT 20:50:0472, 16 AUG

POBL=A, CARBON=B, CONSUM=C



C A P I T U L O V .

MODELOS DEL SISTEMA

- a) .- DESCRIPCION DEL MODELO.
- b) .- DIAGRAMAS CAUSALES.
- c) .- DIAGRAMAS DE BLOQUE.
- d) .- CODIFICACIONES.
- e) .- DATOS UTILIZADOS.
- f) .- DOCUMENTACION.

DESCRIPCION DEL MODELO BASICO.

Como ya fué comentado con anterioridad, - un modelo nace de la necesidad de reproducir eventos que en la realidad no es posible o no es conveniente llevar a cabo, no obstante, bajo condiciones ideales puede haber un acercamiento a ésta, de manera que los resultados que se obtengan sean lo suficientemente - aceptables para los objetivos del estudio.

El modelo que se presenta, como todo modelo, tiene la posibilidad de re-elaborarse, ya sea bajo un diseño más sencillo o más complicado; para los objetivos planteados se ha considerado idóneo el grado de complejidad del modelo básico propuesto.

No es difícil apreciar que el modelo implica un conjunto de condiciones ideales necesarias para - su fácil manejo y diversificada manipulación. Estas - condiciones ideales se fundamentan en las suposiciones siguientes:

- a) La posibilidad de almacenamiento de petróleo le compete únicamente al Gobierno de la Nación y lo hace en el propio subsuelo, conservándolo como reserva;
- b) Toda la producción para consumo interno se utiliza para satisfacer la demanda interna; los sectores industriales no pueden almacenar el producto para otros fines que sean los propios del proceso;
- c) En el concepto de Exportación se incluye únicamente materia prima (crudo).
- d) En el modelo se considera a las importaciones como un caso especial de las exportaciones, razón por la que sólo aparecen estas últimas en el diagrama correspondiente.

El modelo se constituye en base a un conjunto de conceptos que se representan en

el diagrama que en lo consiguiente designaremos como "denominaciones", y cuyos significados son los que se indican a continuación:

RESERVAS.

Es la cantidad económicamente recuperable - del petróleo que se encuentra en el subsuelo nacional, - evaluada en base a los métodos y sistemas de explotación actuales.

FLUJO DE EXPORTACION.

Es la cantidad de petróleo que, por unidad - de tiempo, se distribuye, con destino a la satisfacción de la demanda externa (extranjera); esta cantidad depende del nivel de petróleo extraído y de la tasa de exportación.

CONSUMO INTERNO.

Es la cantidad de petróleo que se distribuye con destino a la satisfacción de la demanda nacional; esta cantidad depende de los flujos a los sectores comercial-doméstico, industrial, del transporte y eléctrico.

FLUJO AL SECTOR COMERCIAL DOMESTICO.

Es la cantidad de petróleo que, por unidad de tiempo, se destina a satisfacer la demanda del sector comercial doméstico del mercado nacional; esta cantidad depende del nivel de consumo nacional y de la tasa de consumo del sector.

FLUJO AL SECTOR INDUSTRIAL.

Es la cantidad de petróleo que, por unidad de tiempo, se destina a satisfacer la demanda del sector industrial del mercado nacional; esta cantidad depende del nivel de consumo nacional y de la tasa de consumo del sector.

FLUJO AL SECTOR DEL TRANSPORTE.

Es la cantidad de petróleo que por unidad de tiempo, se destina a satisfacer la demanda de los medios de transporte nacional; esta cantidad depende del nivel de consumo nacional y de la tasa de consumo del sector.

FLUJO DEL SECTOR ELECTRICO.

Es la cantidad de petróleo que, por unidad de tiempo, se destina a satisfacer la demanda para la generación de energía eléctrica nacional, esta cantidad depende del nivel de consumo nacional y de la tasa de consumo del sector.

PRODUCCION.

Es la cantidad de petróleo que se extrae - del subsuelo nacional, para satisfacer tanto la demanda interna, como la externa.

FLUJO DE NACIMIENTOS.

Es la cantidad de nacimientos, que se registran por unidad de tiempo, en el país, esta cantidad depende de la tasa de natalidad.

POBLACION.

Es la cantidad de personas que integran la población nacional y depende del flujo de nacimientos y de muertes.

FLUJO DE MUERTES.

Es la cantidad de muertes que se registran por unidad de tiempo, en el país; esta cantidad depende de la tasa de mortalidad.

Como se mencionó anteriormente, las descripciones efectuadas corresponden a los diferentes conceptos que integran al modelo básico; dependiendo de las interrelacio-

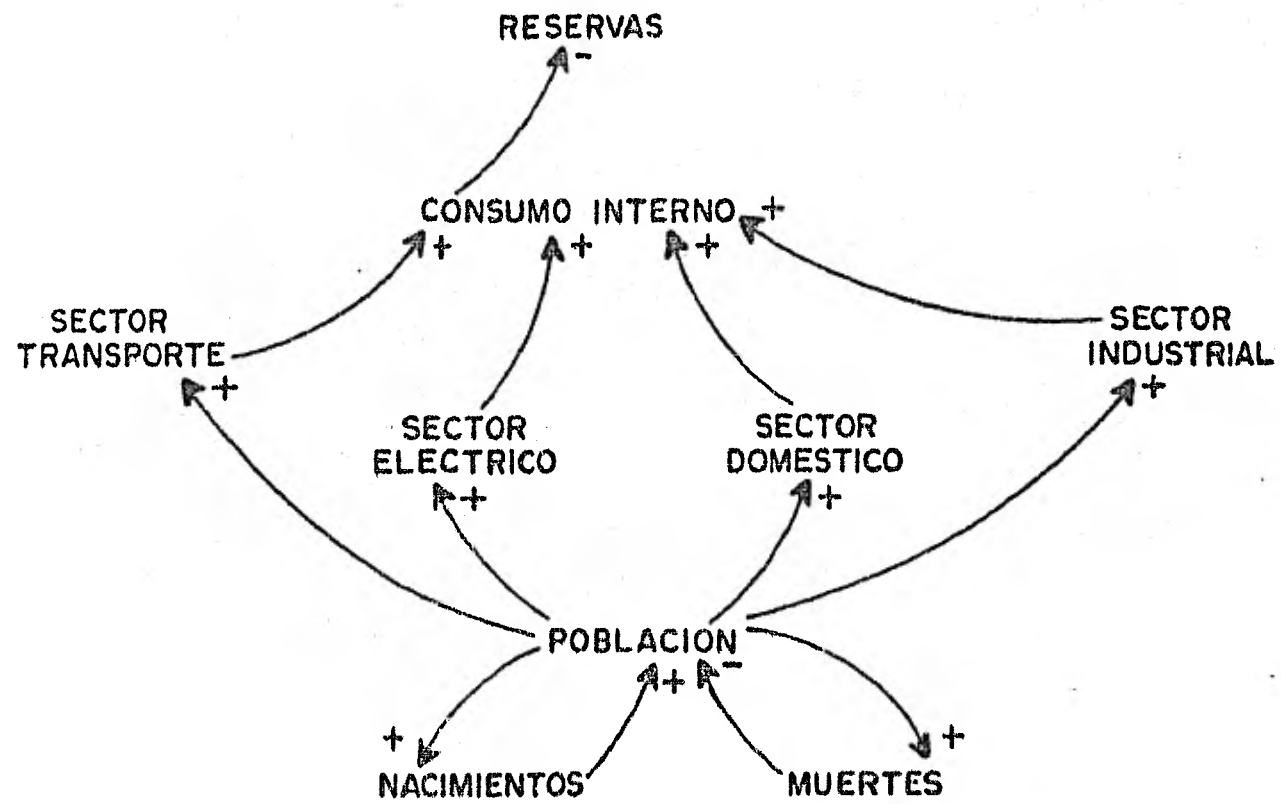
.96

nes de tales conceptos, se dá origen a los modelos -
que permitirán simular las cinco políticas propues -
tas.

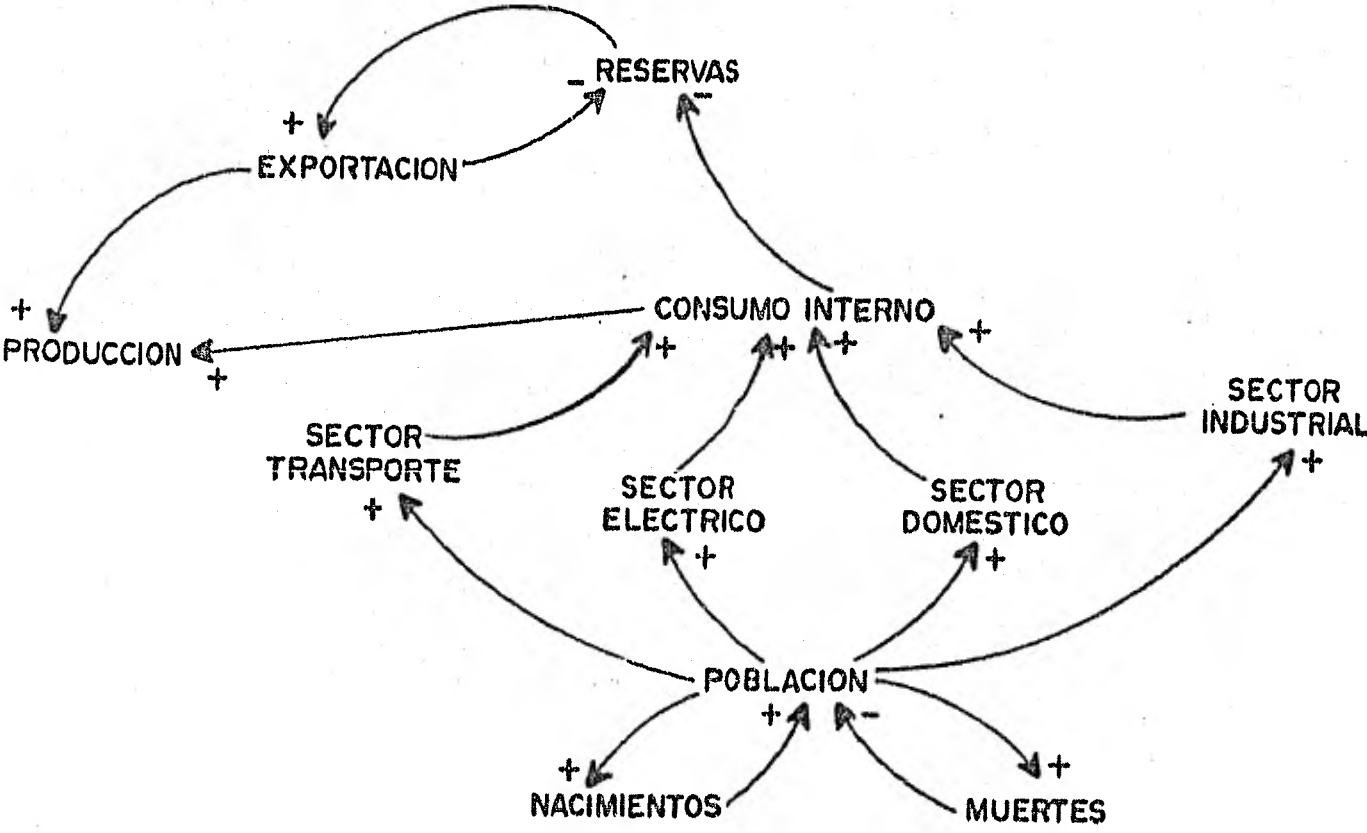
.97

DIAGRAMAS CAUSALES.

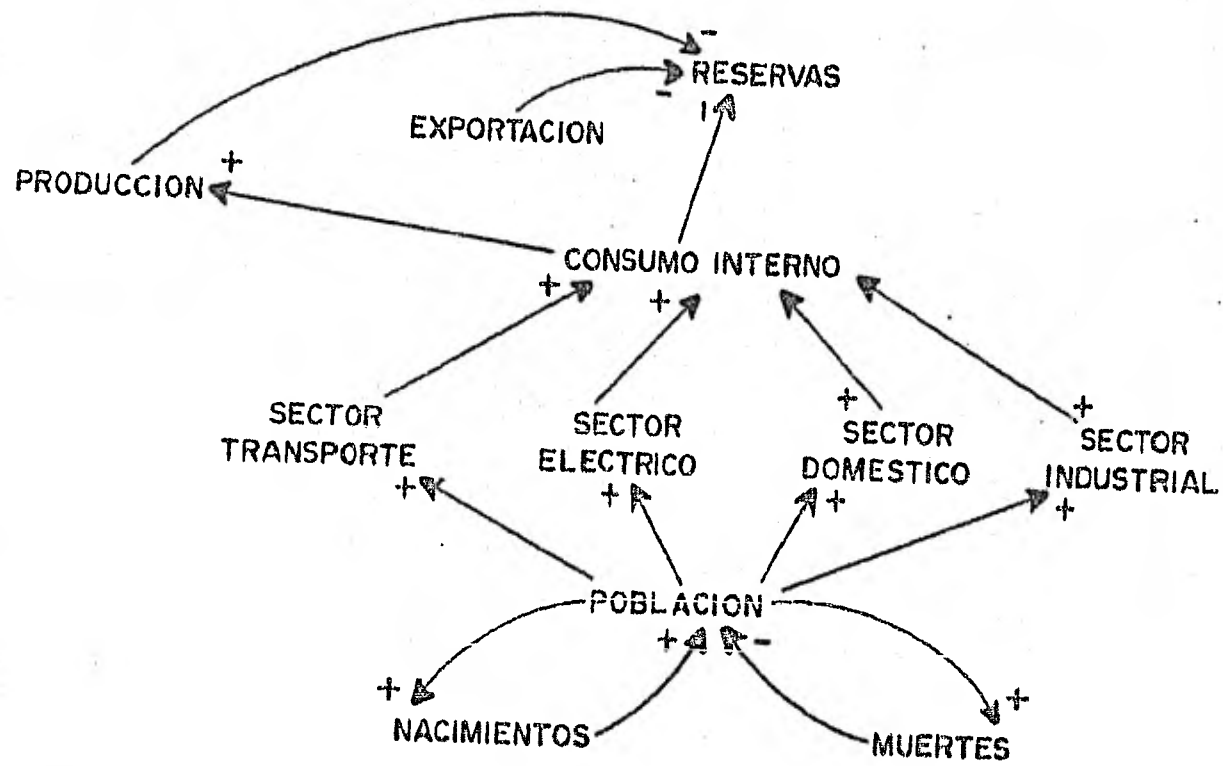
EXPORTACION NULA



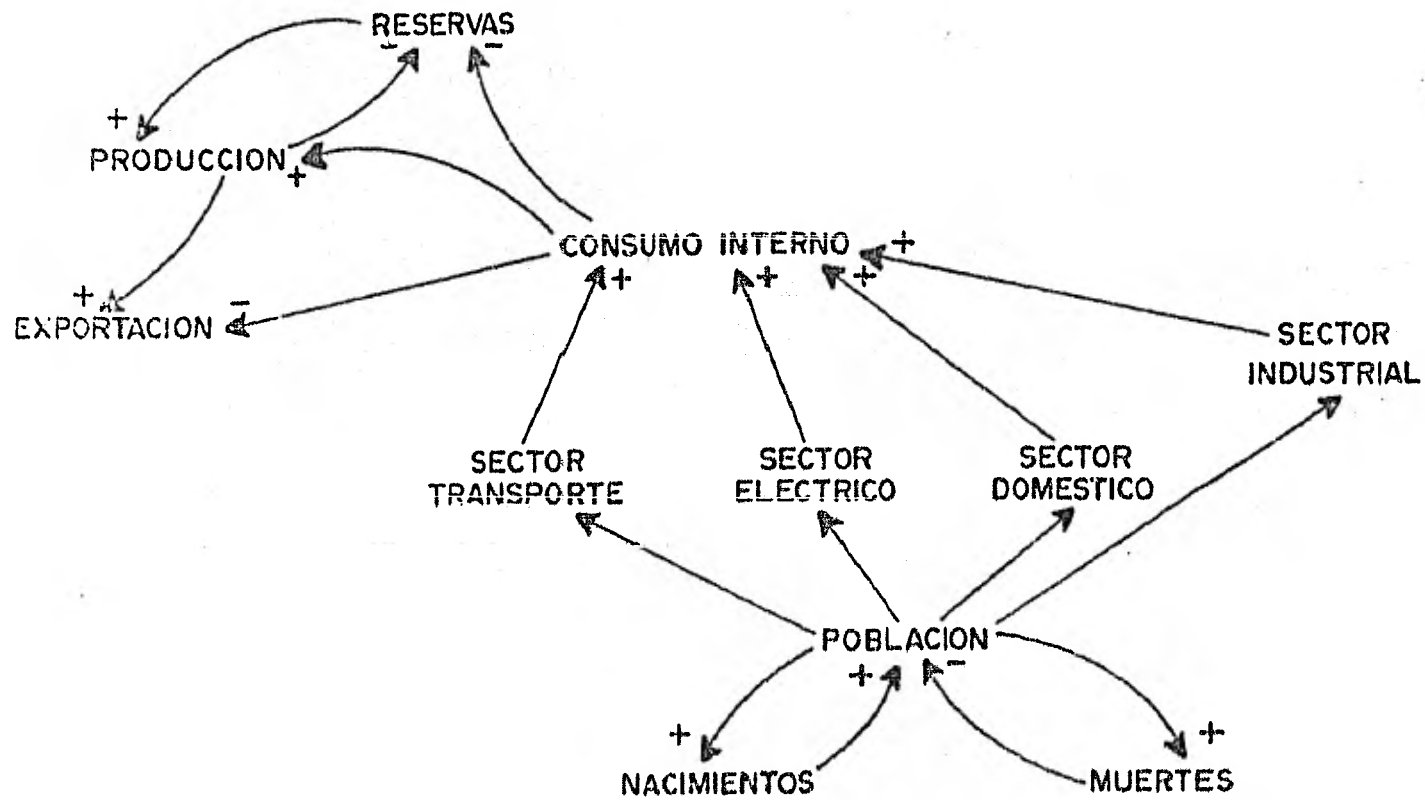
EXPORTACION PROPORCIONAL



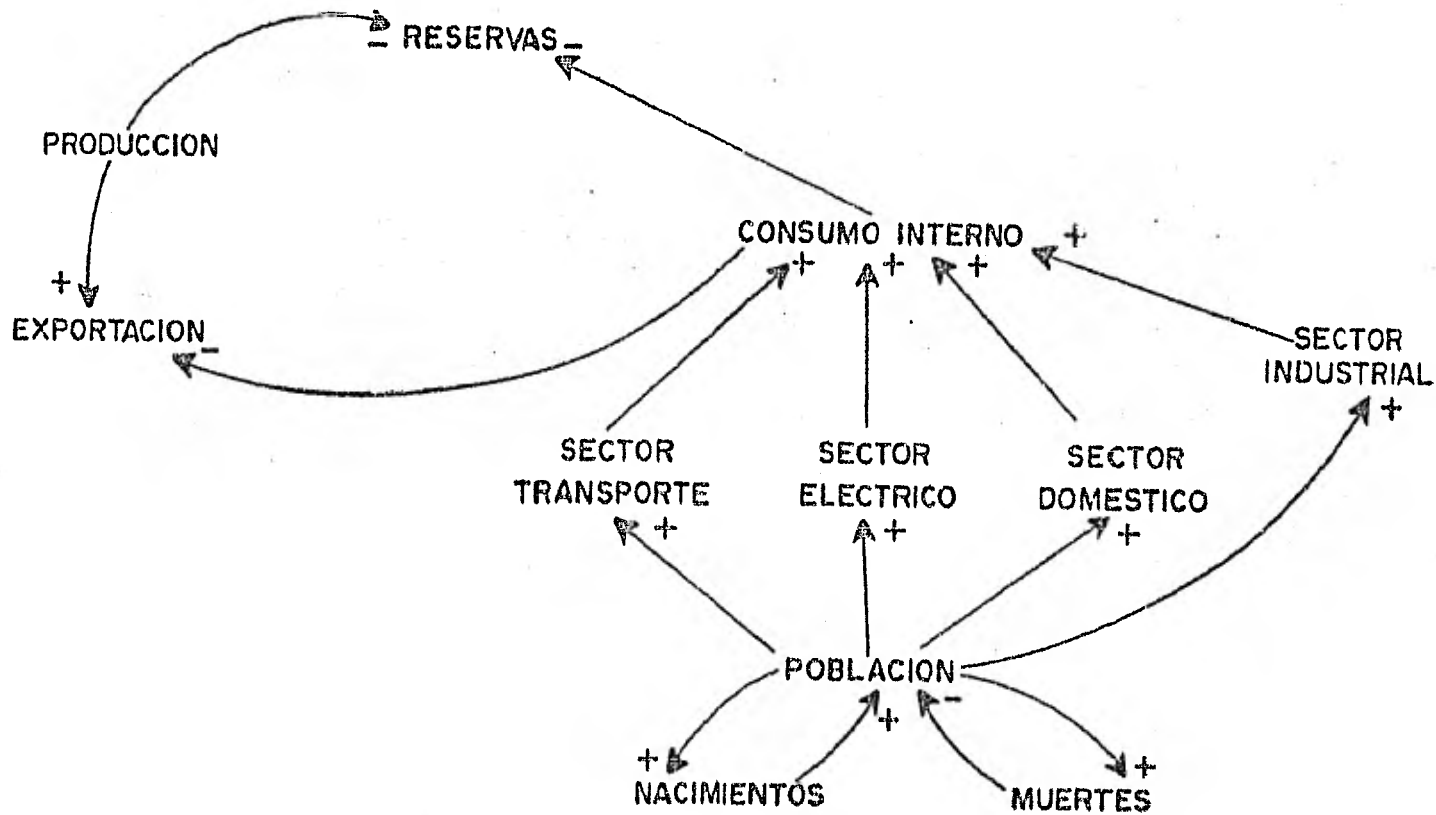
EXPORTACION CONSTANTE



EXPORTACION DEPENDIENTE
PRODUCCION PROPORCIONAL



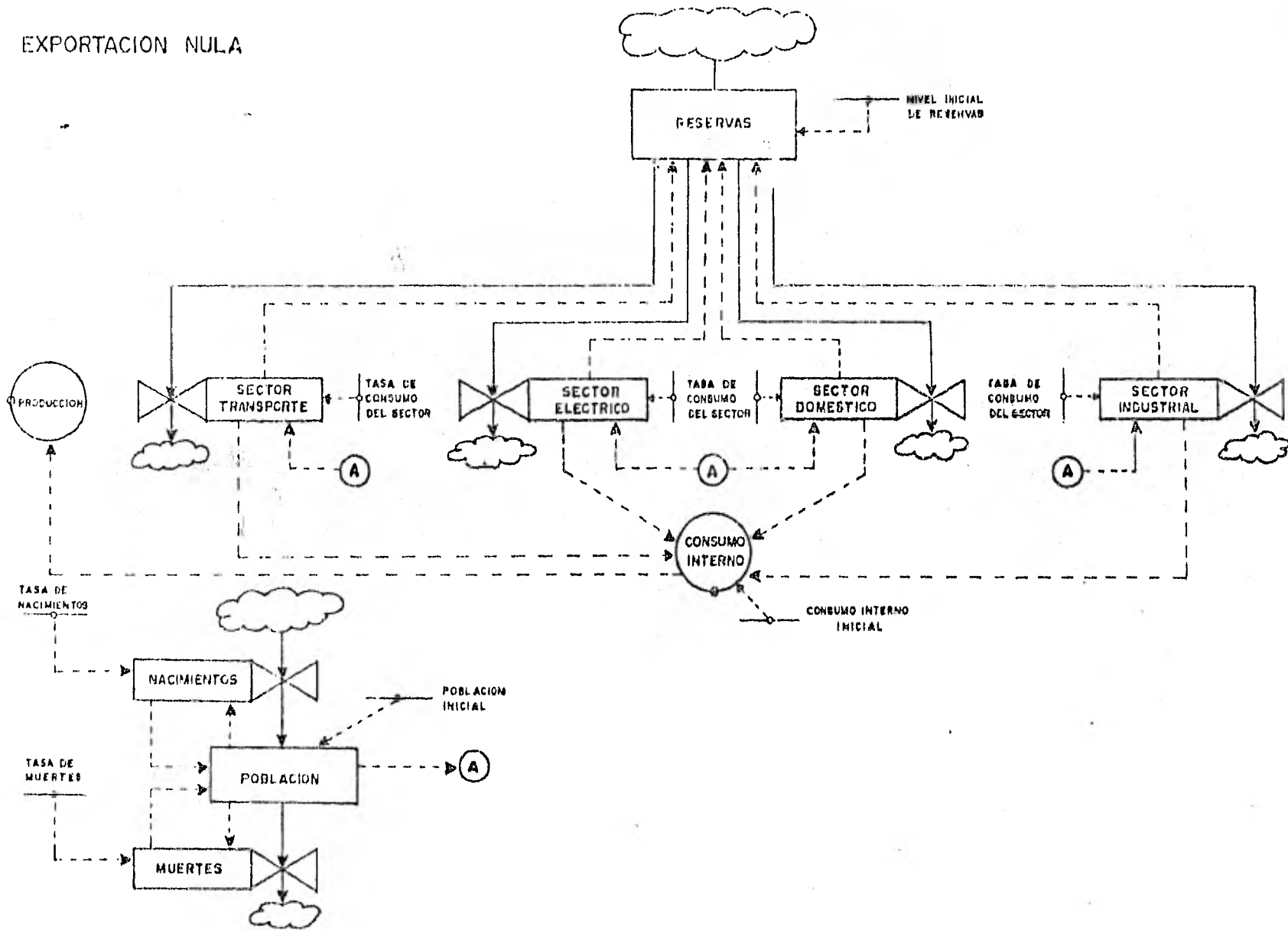
EXPORTACION DEPENDIENTE
PRODUCCION CONSTANTE



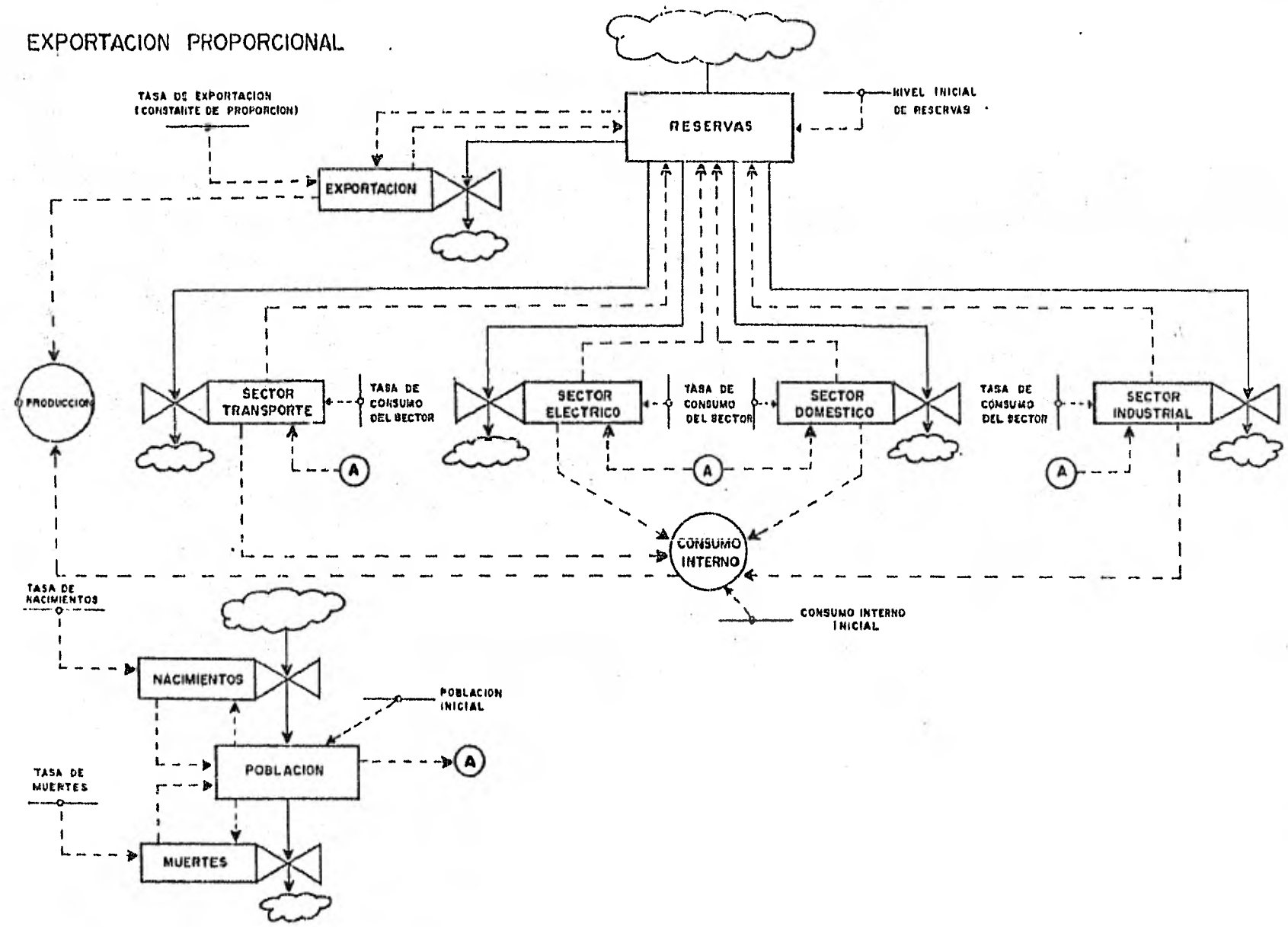
DIAGRAMAS DE BLOQUE.

.104

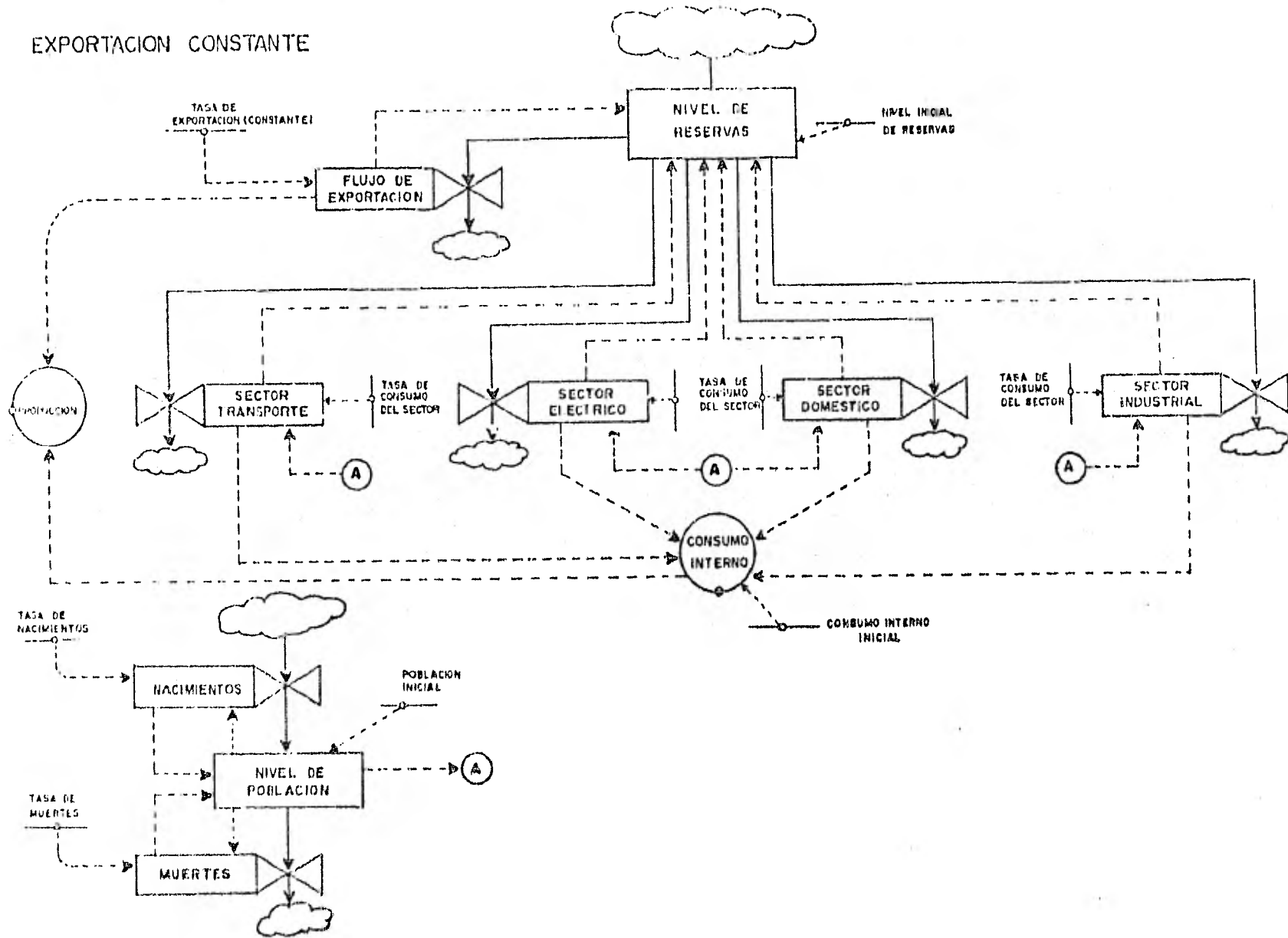
EXPORTACION NULA



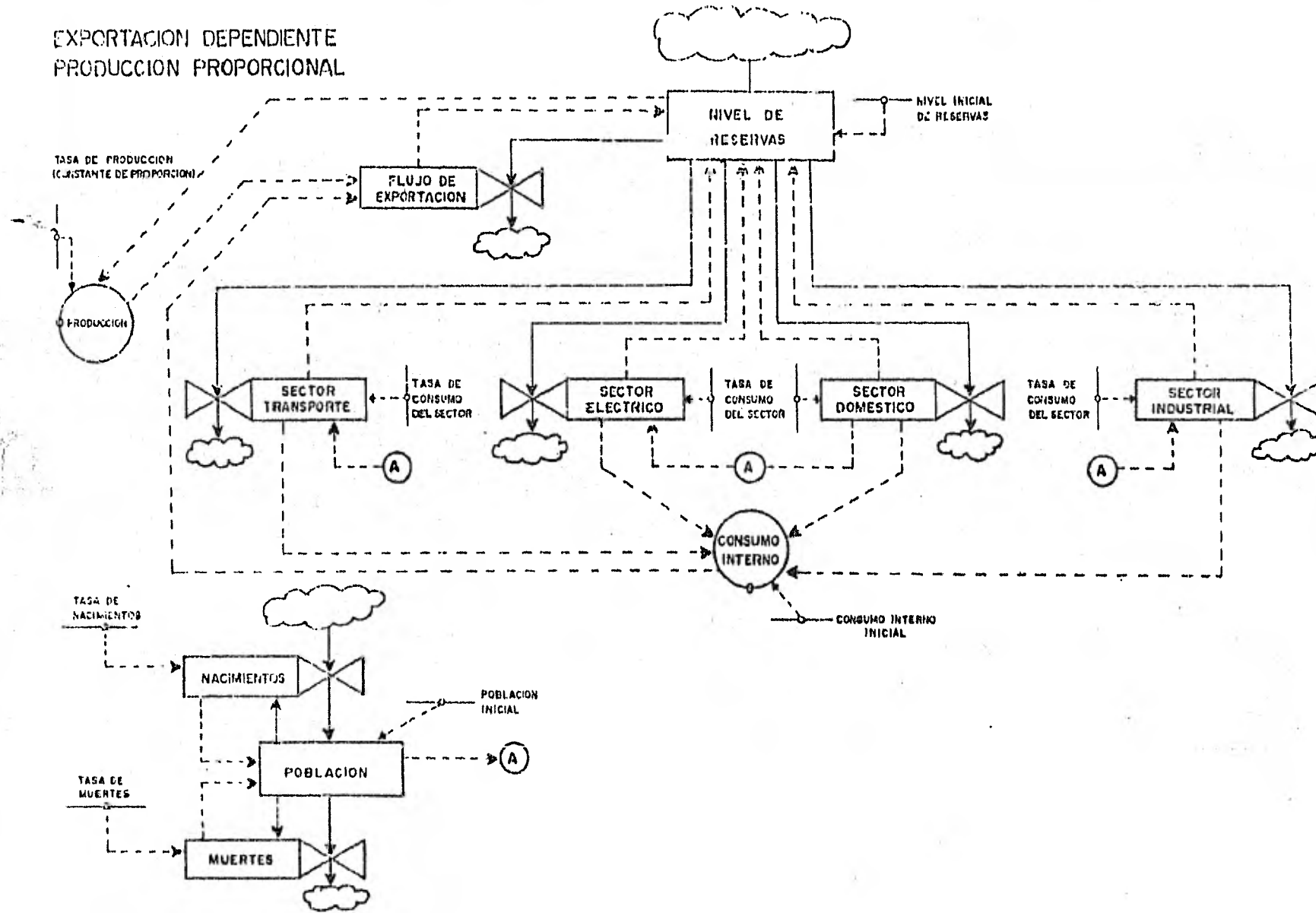
EXPORTACION PROPORCIONAL



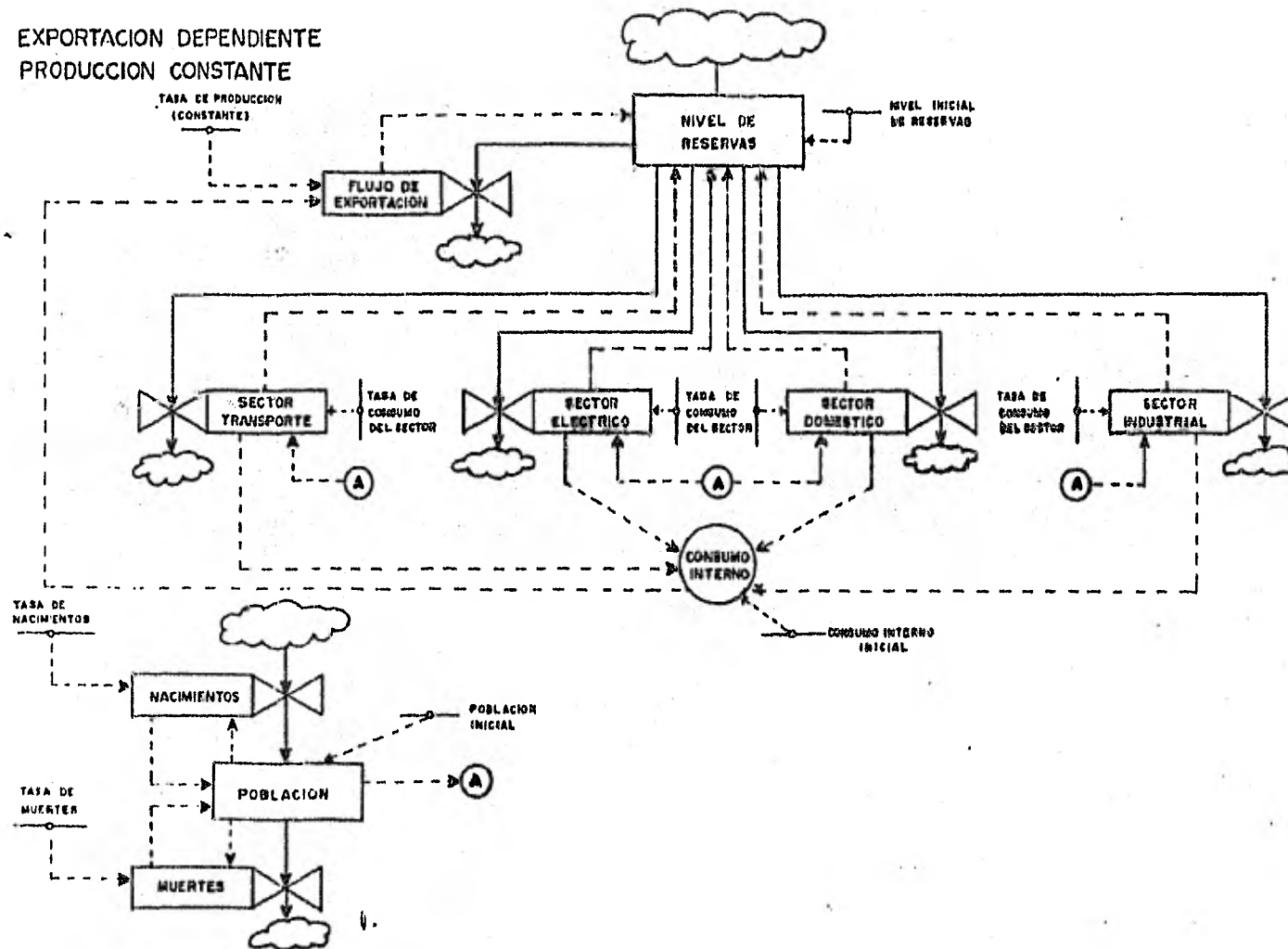
EXPORTACION CONSTANTE



EXPORTACION DEPENDIENTE
PRODUCCION PROPORCIONAL



EXPORTACION DEPENDIENTE
PRODUCCION CONSTANTE



CODIFICACIONES.

.111

ORRFILE: DYNAMOINPUT (00/26/82)

6:39 PM TUESDAY, AU

100	REPOTE	00000100
200	FUN A100	00000200
300	DYNAMO DLIST	00000300
310	NOTE *	00000310
400	NOTE *****EXPORTACION NULA	00000400
410	NOTE *	00000410
500	COIN.K=(FPOP.JK+FELE.JK+FTRA.JK+FIND.JK)(DT)	00000500
600	NPES.K=NRCS.J-(FPOP.JK+FELE.JK+FIND.JK+FTRA.JK+FEXP.JK)(DT)	00000600
700	NPOB.K=NPOP.J*(FNAC.JK+FMUE.JK)(DT)	00000700
800	FPOP.KI=(TPO)(NPOB.K)	00000800
900	FTRA.KI=(TRA)(NPOB.K)	00000900
1000	FELE.KI=(TEL)(NPOB.K)	00001000
1100	FNAC.KI=(TNA)(NPOB.K)	00001100
1200	FMUE.KI=(TPU)(NPOB.K)	00001200
1210	TNA=0.0366	00001210
1300	FIND.KI=(TIN)(NPOB.K)	00001300
1400	NPOP=6706	00001400
1500	TPO=1.0374	00001500
1600	TRA=3.078	00001600
1700	TEL=0.57	00001700
1800	TIN=1.0146	00001800
2000	TPU=0.0069	00002000
2100	NRCS=6009	00002100
2300	FEXP.KI=(TEP)(NRCS.K)	00002300
2400	TEP=0	00002400
2500	FPOP.K=COIN.KI-(FEXP.K)(DT)	00002500
2600	SPEC DT=1/LENCTH=50/DRTELR=1/PLTEP=1	00002600
2700	PRINT 1)NPOP/2)NRCS/3)FEXP/4)COIN/5)FNAC/6)PROD	00002700
2800	PLOT NPOP=A/NRES=B/FEXP=C/COIN=D/FNAC=E/PROD=F	00002800
2810	NOTE *****AUMENTO DE NACIMIENTOS	00002810

2900	RUN	A101	0000290
3000		THA=0.0384	00003000
3005	NOTE	***CRECIMIENTO ECONOMICO	00003005
3010	RUN	A102	00003010
3100		TDO=1.1411	00003100
3200		TRA=3.3858	00003200
3300		TEL=0.627	00003300
3400		TIN=1.116	00003400
3420	NOTE	***EXPORTACION PROPORCIONAL	00003420
3500	RUN	A200	00003500
3600		TEP=0.00666	00003600
3610	NOTE	***AUMENTO DE NACIMIENTOS	00003610
3700	RUN	A201	00003700
3800		THA=0.0384	00003800
3900		TEP=0.00666	00003900
3910	NOTE	***CRECIMIENTO ECONOMICO	00003910
4000	RUN	A202	00004000
4100		TDO=1.1411	00004100
4200		TRA=3.3858	00004200
4300		TEL=0.627	00004300
4400		TIN=1.116	00004400
4500		TEP=0.00666	00004500
4510	NOTE	***AUMENTO EN EXPORTACION	00004510
4600	RUN	A210	00004600
4700		TEP=0.00799	00004700

WORKFILE: DYNAMOINPUT (08/23/82)

0:33 PM MONDAY, AUG

100	REMOTE	00000100
200	RUR A300	00000200
300	DYNAMO DLIST	00000300
310	NOTE *	00000310
400	NOTE *****EXPORTACION CONSTANTE	00000400
410	NOTE *	00000410
500	COIN.K=(FDOM.JK+FELE.JK+FTRA.JK+FIND.JK)(DT)	00000500
600	NRES.K=NRES.J-(FDM.JK+FELE.JK+FIND.JK+FTRA.JK+FEXP.JK)(DT)	00000600
700	NPOB.K=NPOB.J+(FNAC.JK-FMUE.JK)(DT)	00000700
800	FDOM.KL=(TDO)(NPOB.K)	00000800
900	FTRA.KL=(TRA)(NPOB.K)	00000900
1000	FELE.KL=(TEL)(NPOB.K)	00001000
1100	FNAC.KL=(TNA)(NPOB.K)	00001100
1200	FMUE.KL=(TMU)(NPOB.K)	00001200
1210	TNA=0.0366	00001210
1300	FIND.KL=(TIN)(NPOB.K)	00001300
1400	NPOB=6706	00001400
1500	TDO=1.0374	00001500
1600	TRA=3.078	00001600
1700	TEL=0.57	00001700
1800	TIN=1.0146	00001800
2000	TMU=0.0069	00002000
2100	NRES=0.0E9	00002100
2300	FEXP.KL=40206	00002300
2400	PROD.K=COIN.K+(FEXP.KL)(DT)	00002400
2600	SPEC DT=1/LENGTH=50/PRTPER=1/PLTPER=1	00002600
2700	PRINT 1)NPOB/2)NRES/3)FEXP/4)COIN/5)FNAC/6)PROD	00002700
2800	PLOT NPOB=A/NRES=B/FEXP=C/COIN=D/FNAC=E/PROD=F	00002800
2010	NOTE ***AUMENTO DE NACIMIENTOS	00002010

2920	RUN	A301	00002900
3020		TRA=0.0384	00003000
3085	NOTE	***CRECIMIENTO ECONOMICO	00003005
3010	RUN	A302	00003010
3110		TDO=1.1411	00003110
3210		TRA=3.3850	00003210
3310		TEL=0.627	00003310
3410		TIN=1.116	00003410

WORKFILE: DYNAMOINPUT (08/23/82)

8:45 PM PCFDAY, AUG

100	REMOTE	00000100
200	RUN A310	00000200
300	DYNAMO DLIST	00000300
310	NOTE *	00000310
400	NOTE *****EXPORTACION CONSTANTE	00000400
410	NOTE *	00000410
420	NOTE ***AUMENTO DE EXPORTACION	00000420
430	NOTE *	00000430
500	COIN.K=(FDCM.JK+FELE.JK+FTRA.JK+FIND.JK)(DT)	00000500
600	NRES.K=NFES.J=(FDCM.JK+FELE.JK+FIND.JK+FTRA.JK+FEXP.JK)(DT)	00000600
700	NPOB.K=NFOP.J+(FNAC.JK-FMUE.JK)(DT)	00000700
800	FDCM.KL=(TDC)(NPOB.K)	00000800
900	FTRA.KL=(TPA)(NPOB.K)	00000900
1000	FELE.KL=(TEL)(NPOB.K)	00001000
1100	FNAC.KL=(TNA)(NPOB.K)	00001100
1200	FMUE.KL=(TPU)(NPOB.K)	00001200
1210	TNA=0.0366	00001210
1300	FIND.KL=(TIN)(NPOB.K)	00001300
1400	NPOB=67E6	00001400
1500	TDC=1.0374	00001500
1600	TPA=3.07E	00001600
1700	TEL=0.57	00001700
1800	TIN=1.0146	00001800
2000	TPU=0.0069	00002000
2100	NRES=60E9	00002100
2300	FEXP.KL=402E6	00002300
2400	PROD.K=CCIN.K+(FEXP.JK)(DT)	00002400
2600	SPEC DT=1/LCHCTH=50/PRTPER=1/PLTPER=1	00002600
2700	PRINT 1)NPOB/2)NFES/3)FEXP/4)COIN/5)FNAC/6)PROD	00002700
2800	PLOT NPOB=A/NRES=B/FEXP=C/COIN=D/FNAC=E/PROD=F	00002800

WORKFILE: DYNAMOINPUT (08/26/82)

7:24 PM THURSDAY,

100	REPOTE	000010
200	PUR A400.	000020
300	DYNAMO DLIST	000030
310	NOTE *	000031
400	NOTE *****EXPORTACION DEPENDIENTE PROD. PROP.	000040
410	NOTE *	000041
500	COIN.K=(FDOH.JK+FELE.JK+FTRA.JK+FIND.JK)(DT)	000050
600	NRES.K=NRES.J-(PROD.JK)(DT)	000060
700	NPOB.K=NPOP.J+(FNAC.JK-FMUE.JK)(DT)	000070
800	FDOH.KL=(TDO)(NPCR.K)	000080
900	FTRA.KI=(TRA)(NPOB.K)	000090
1000	FELE.KI=(TEL)(NPOB.K)	000100
1100	FNAC.KI=(TNA)(NPOB.K)	000110
1200	FMUE.KL=(TMU)(NPOB.K)	000120
1210	TNA=0.0366	000121
1300	FIND.KI=(TIN)(NPOB.K)	000130
1400	NPOB=67E6	000140
1500	TDO=1.0374	000150
1600	TNA=3.078	000160
1700	TEL=0.57	000170
1800	TIN=1.0106	000180
2000	TMU=0.0069	000200
2100	NRES=60E9	000210
2300	FEXP.K=(FPCD.K)-(COIN.K)	000230
2400	PROD.K=(TPR)(NRES.K)	000240
2500	TPR=0.01399	000250
2600	SPEC DT=1/LENGTH=50/PRTPER=1/PLTPER=1	000260
2700	FRINT 1)NPOB/2)NRES/3)FEXP/4)COIN/5)FNAC/6)PROD	000270
2800	PLCT NPOB=A/NRES=B/FEXP=C/COIN=D/FNAC=E/PROD=F	000280
2810	NOTE ***AUMENTO DE NACIMIENTOS	000281

2900	RUN	A401	00002900
3000		TRA=0.0304	00003000
3005	NOTE	***CRECIMIENTO ECONOMICO	00003005
3010	RUN	A402	00003010
3110		TDO=1.1411	00003110
3210		TRA=3.3850	00003210
3310		TEL=.627	00003310
3410		TIN=1.116	00003410
3415	NOTE	***AUMENTO DE EXPORTACION	00003415
3420	RUN	A410	00003420
3520		TPR=0.01678	00003520

IRKFILE: DYNAMOINPUT (00/26/82)

6:22 PM THURSDAY,

100	REYOTE	0000010
200	RUN A500	0000020
300	DYNAMO DLIST	0000030
310	NOTE *	0000031
400	NOTE *****EXPORTACION DEPENDIENTE PROD. CTE.	0000040
410	NOTE *	0000041
500	COIN.K=(FDOM.JK+FELE.JK+FTRA.JK+FIND.JK)(DT)	0000050
600	NRES.K=NRES.J-(3/4E7)	0000060
700	NPOB.K=NPOB.J+(FNAC.JK-FMUE.JK)(DT)	0000070
800	FDOM.KI=(TDO)(NPOB.K)	0000080
900	FTRA.KI=(TFA)(NPOB.K)	0000090
1000	FELE.KI=(TEL)(NPOB.K)	0000100
1100	FNAC.KI=(TNA)(NPOB.K)	0000110
1200	FMUE.KI=(TMU)(NPOB.K)	0000120
1210	TNA=0.0366	0000121
1300	FIND.KI=(TIN)(NPOB.K)	0000130
1400	NPOB=67E6	0000140
1500	TDO=1.0374	0000150
1600	TFA=3.078	0000160
1700	TEL=0.57	0000170
1800	TIN=1.0146	0000180
2000	TMU=0.0069	0000200
2100	NRES=60E9	0000210
2300	FEXP.KI=(0/4E7)-(COIN.K)	0000230
2600	SPEC DT=1/LENGHT=50/PRTPER=1/PLTPER=1	0000260
2700	PRINT 1)NPOB/2)NRES/3)FEXP/4)COIN/5)FNAC	0000270
2800	PLOT NPOB=A/NRES=B/FEXP=C/COIN=D/FNAC=E	0000280
2010	NOTE ***AUMENTO DE NACIMIENTOS	0000281
2910	RUN A501	0000291
3010	TNA=0.0304	0000301

3110 NOTE ***CRECIMIENTO ECONOMICO
3210 PUN A502
3310 TDO=1.1411
3410 TRA=3.3858
3510 TEL=0.627
3610 TIN=1.116

0000311
0000321
0000331
0000341
0000351
0000361

WORKFILES: DYNAMO INPUT (08/23/82)

6:47 PM MONDAY, AU

100	RENOTE	00000100
200	RUN ASIO	00000200
300	DYNAMO LIST	00000300
310	NOTE *	00000310
400	NOTE *****EXPORTACION DEPENDIENTE PROD. PTE*	00000400
410	NOTE *	00000410
420	NOTE *****AUMENTO DE EXPORTACION	00000420
430	NOTE *	00000430
500	$COIN.K = (FDDM.I + FEI.E.JK + FTRA.JK + FIND.JK) (NT)$	00000500
600	$NRES.K = NRES.I - (100F7)$	00000600
700	$NPOB.K = NPOB.I + (FNAC.IK - FMUE.IK) (NT)$	00000700
800	$FDDM.KL = (YDD) (NPOB.K)$	00000800
900	$FTRA.KL = (TRA) (NPOB.K)$	00000900
1000	$FEI.F.L = (FEL) (NPOB.K)$	00001000
1100	$FNAC.KL = (TNA) (NPOB.K)$	00001100
1200	$FMUE.KL = (TMI) (NPOB.K)$	00001200
1210	$TNA = 0.0366$	00001210
1300	$FIND.KL = (TIN) (NPOB.K)$	00001300
1400	$NPOB = 67E6$	00001400
1500	$TDD = 1.0374$	00001500
1600	$TDA = 3.078$	00001600
1700	$TEI = 0.57$	00001700
1800	$TIN = 1.0146$	00001800
2000	$TMI = 0.0069$	00002000
2100	$NDF = 60E9$	00002100
2300	$FEYP.KL = (100F7) - (COIN.K)$	00002300
2400	SPFC DT=1/LF/IGYH=50/ORTPER=1/PLTPER=1	00002400
2700	PRINT 1)NPOB/2)NRES/3)FEYP/4)COIN/5)FNAC	00002700
2800	PLOT NPOB/A/1/NRES/B/FEYP=C/COIN=D/FNAC/E	00002800

DATOS UTILIZADOS.

.122

DATOS UTILIZADOS.

Reservas de Petróleo	60 000 000 000 barriles
Producción de petróleo	2 300 000 barriles/día
Exportación de petróleo	1 100 000 barriles/día
Población	67 000 000 Habitantes
Tasa de muertes	0.0069 Muerte/año
Tasa de nacimientos	0.0366 Nacimiento/año
Tasa de nacimientos aumentada	0.0384 Nacimiento/año

TASAS DE CONSUMO INTERNO

Sector	Valor	
	Actual	Aumentado
Comercial-doméstico	1.0374	1.1411
Transporte	3.0780	3.3858
Eléctrico	0.5700	0.6270
Industrial	1.0146	1.1160

TASAS DE EXPORTACION

DENOMINACION		VALOR		OBSERVACIONES
No.	POLITICA	ACTUAL	AUMENTADO	CALCULO DE LAS TASAS (UNIDADES)
1	Exportación Nula	0.000	-	- - -
2	Exportación Proporcional	6.66×10^{-3}	7.99×10^{-3}	Exportación/Reservas $1.1 \times 365 \times 10^6 / 60 \times 10^9$ (proporción anual.)
3	Exportación Constante	402×10^6	482×10^6	Exportación = 1.1×10^6 $\times 365$ (Barriles/año)
4	Exportación Dependiente Producción Proporcional.	13.99×10^{-3}	16.78×10^{-3}	Producción/Reservas= $2.3 \times 365 \times 10^6 / 60 \times 10^9$ - (proporción anual.)
5	Exportación Dependiente Producción Constante	84×10^7	100×10^7	Producción = $2.3 \times 10^6 \times 365$ (barriles/año.)

* El valor de las tasas aumentadas se obtiene calculando un aumento de la exportación equivalente al 20% ($1.1 \times 10^6 \times 1.2$) y utilizando las fórmulas indicadas en las observaciones.

DOCUMENTACION.

.125

EXPORTACION NULA.
A100.

SIGNIFICADO DE LOS NOMBRES UTILIZADOS:

NRES.: Nivel de reservas de crudo
NPOB.: Nivel de población
FEXP.: Flujo de exportación de crudo
FDOM.: Flujo de consumo doméstico
FTRA.: Flujo de consumo para el transporte
FELE.: Flujo de consumo para la generación de electricidad
FIND.: Flujo de consumo para la industria
FNAC.: Flujo de natalidad
FMUE.: Flujo de mortalidad
COIN.: Consumo interno
PROD.: Producción de crudo
TNA .: Tasa de natalidad
TMU .: Tasa de mortalidad
TDO .: Tasa de consumo doméstico
TRA .: Tasa de consumo en el transporte
TEL .: Tasa de consumo en la generación de electricidad
TIN .: Tasa de consumo en la industria.
TEP .: Tasa de exportación

.126

En esta alternativa TEP=0, ya que la exportación es nula.

A101:

Se aumenta la tasa de natalidad.

A102:

Se aumentan las tasas de:

Consumo doméstico

Consumo en el transporte

Consumo en la generación de energía

Consumo en la industria.

.127

EXPORTACION PROPORCIONAL

A200

SIGNIFICADO DE LOS NOMBRES UTILIZADOS:

NRES.: Nivel de reservas de crudo
NPOB.: Nivel de población
FEXP.: Flujo de exportación de crudo
FDM.: Flujo de consumo doméstico
FTRA.: Flujo de consumo para el transporte
FELE.: Flujo de consumo para la generación de energía
FIND.: Flujo de consumo para la industria
FNAC.: Flujo de natalidad
FMUE.: Flujo de mortalidad
COIN.: Consumo interno
PROD.: Producción de crudo
TNA .: Tasa de natalidad
TMU .: Tasa de mortalidad
TDO .: Tasa de consumo doméstico
TRA .: Tasa de consumo en el transporte
TEL .: Tasa de consumo en la generación de energía
TIN .: Tasa de consumo en la industria
TEP .: Tasa de exportación

.128

A201:

Se aumenta la tasa de natalidad

A202:

Se aumentan las tasas de :

Consumo doméstico

Consumo en el transporte

Consumo en la generación de energía

Consumo en la industria.

A210:

Se aumenta la tasa de exportación.

.129

EXPORTACION CONSTANTE

A300

SIGNIFICADO DE LOS NOMBRES UTILIZADOS:

NRES: Nivel de reservas de crudo
NPOB: Nivel de población
FEXP: Flujo de exportación de crudo
FDOM: Flujo de consumo doméstico
FTRA: Flujo de consumo para el transporte
FELE: Flujo de consumo para la generación de energía
FIND: Flujo de consumo para la industria
FNAC: Flujo de natalidad
FMUE: Flujo de mortalidad
COIN: Consumo interno
PROD: Producción de crudo
TNA : Tasa de natalidad
TMU : Tasa de mortalidad
TDO : Tasa de consumo doméstico
TRA : Tasa de consumo en el transporte
TEL : Tasa de consumo en la generación de energía
TIN : Tasa de consumo en la industria.

En esta alternativa FEXP es igual a una constante.

A301:

Se aumenta la tasa de natalidad

A302:

Se aumentan las tasas de:

.129-A

Consumo doméstico

Consumo en el transporte

Consumo en la generación de energía

Consumo en la industria.

A310:

Se aumenta la exportación.

.130

EXPORTACION DEPENDIENTE PRODUCCION PROPORCIONAL

A400

SIGNIFICADO DE LOS NOMBRES UTILIZADOS:

NRES.: Nivel de reservas de crudo
NPOB.: Nivel de población
FEXP.: Flujo de exportación de crudo
FDOM.: Flujo de consumo doméstico
FTRA.: Flujo de consumo para el transporte
FELE.: Flujo de consumo para la generación de energía
FIND.: Flujo de consumo para la industria
FNAC.: Flujo de natalidad
FMUE.: Flujo de mortalidad
COIN.: Consumo interno
PROD.: Producción de crudo
TNA .: Tasa de natalidad
TMU .: Tasa de mortalidad
TDO .: Tasa de consumo doméstico
TRA .: Tasa de consumo en el transporte
TEL .: Tasa de consumo en la generación de energía
TIN .: Tasa de consumo en la industria
TPR .: Tasa de producción

.131

A401:

Se aumenta la tasa de natalidad

A402:

Se aumentan las tasas de:

Consumo doméstico

Consumo en el transporte

Consumo en la generación de energía

Consumo en la industria.

A410:

Se aumenta la tasa de producción.

.132

EXPORTACION DEPENDIENTE PRODUCCION CONSTANTE.

A500

SIGNIFICADO DE LOS NOMBRES UTILIZADOS:

NRES.: Nivel de reservas de crudo
NPOB.: Nivel de población
FEXP.: Flujo de exportación de crudo
FDOM.: Flujo de consumo doméstico
FTRA.: Flujo de consumo para el transporte
FELE.: Flujo de consumo para generación de energía
FIND.: Flujo de consumo para la industria
FNAC.: Flujo de natalidad
FMUE.: Flujo de mortalidad
COIN.: Consumo interno
TNA .: Tasa de natalidad
TMU .: Tasa de mortalidad
TDO .: Tasa de consumo doméstico
TRA .: Tasa de consumo en el transporte
TEL .: Tasa de consumo en la generación de energía
TIN .: Tasa de consumo en la industria.

.133

A501:

Se aumenta la tasa de natalidad.

A502:

Se aumentan las tasas de:

Consumo doméstico

Consumo en el transporte

Consumo en la generación de energía

Consumo en la industria.

A510:

Se aumenta la tasa de exportación.

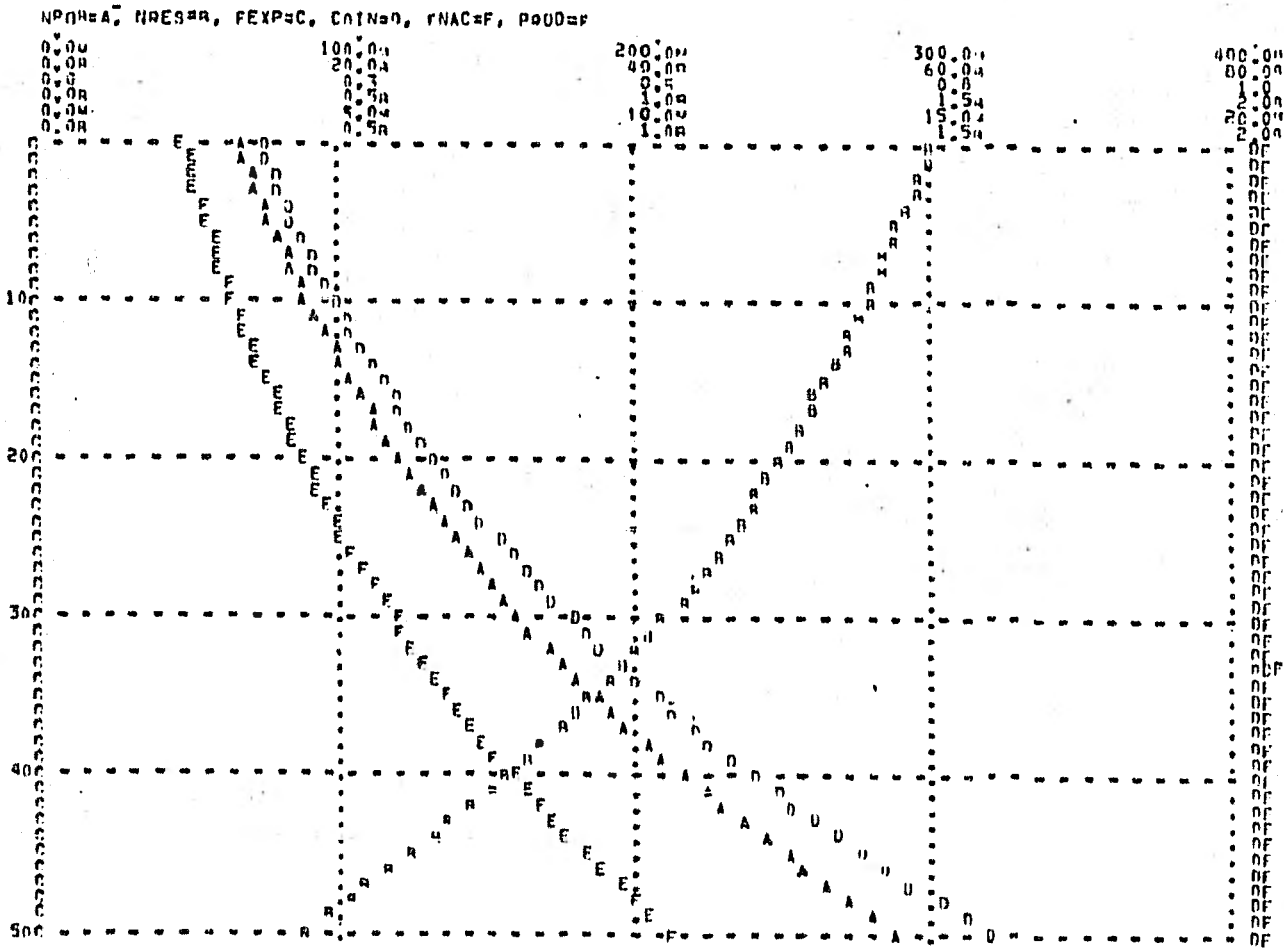
.134

C A P I T U L O VI.-

G R A F I C A S

a) .-	ALTERNATIVAS	100,101,102
b) .-	ALTERNATIVAS	200,201,202,210
c) .-	ALTERNATIVAS	300,301,302,310
d) .-	ALTERNATIVAS	400,401,402,410
e) .-	ALTERNATIVAS	500,501,502,510

REGAN PLOTTING AT 18113.7036, 23 AUGUST 1962

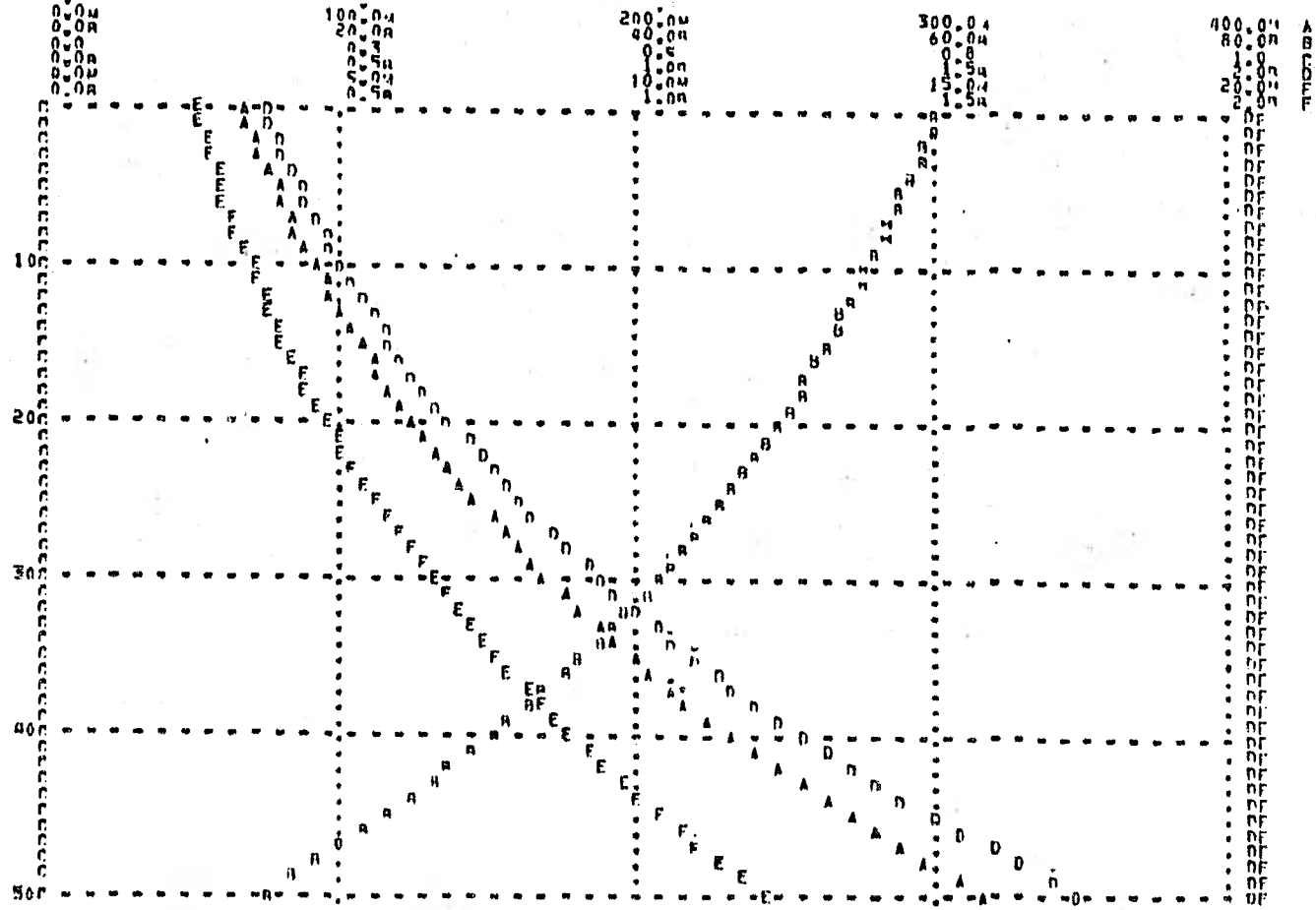


A
TABLE

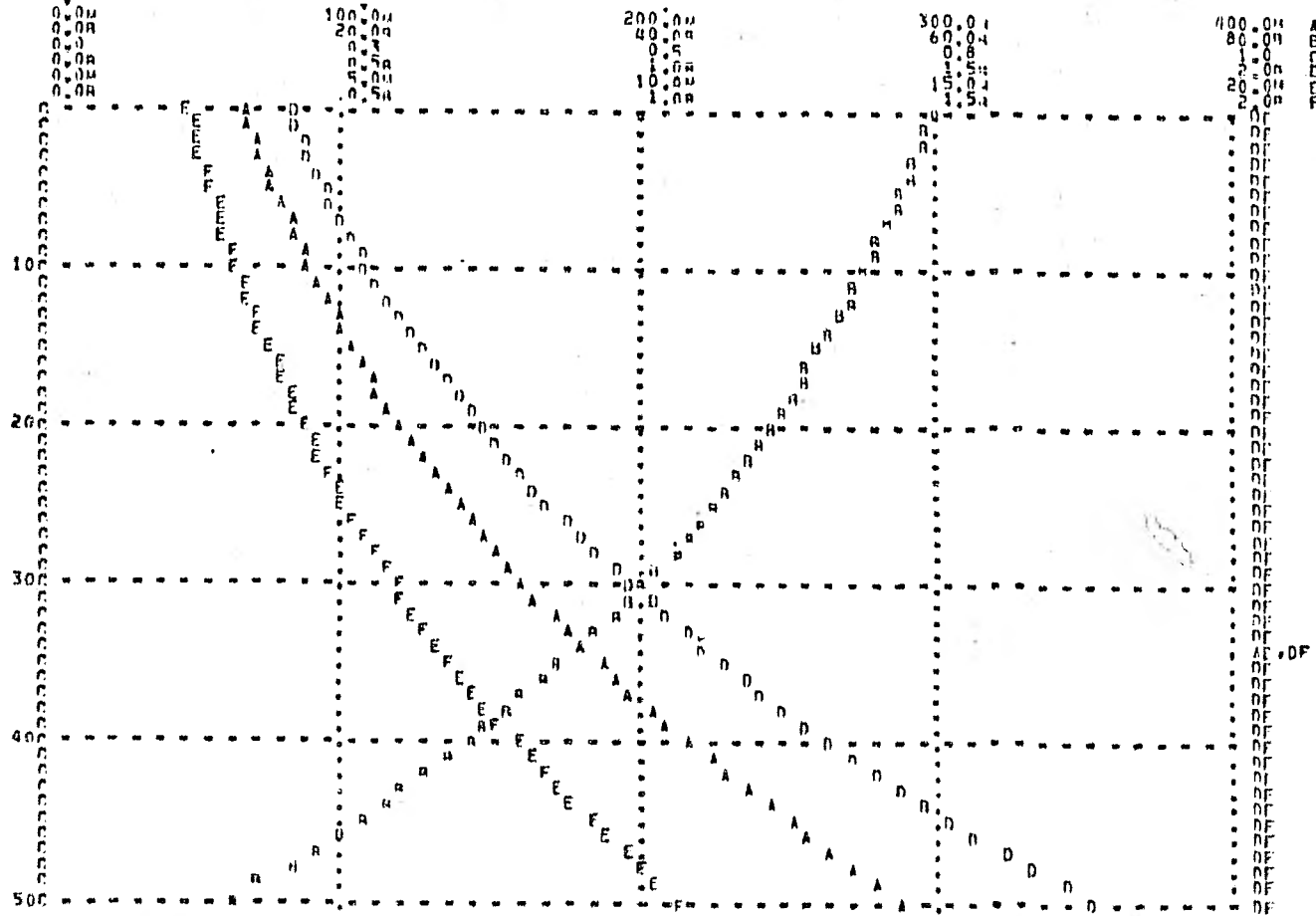


REGAN PLOTTING AT 18:13, 23 AUGUST 1962

NRORZA, NREQRO, FEXPC, COIN=0, FNAC=0, PROD=0



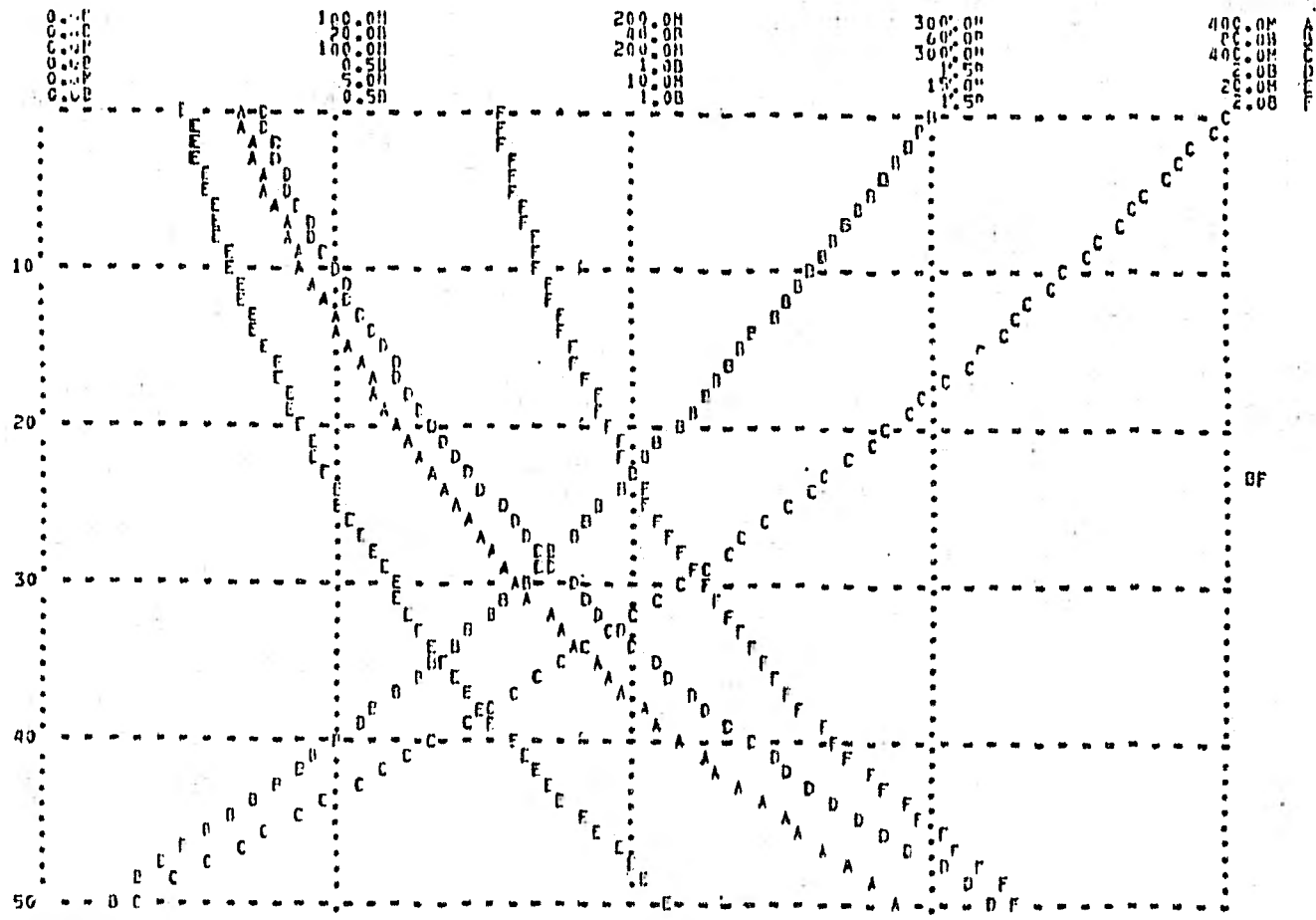
NPDRBA, NRESFR, FEXRBC, COTNRD, FNACRF, PRODRF



AGE 20 A200

REGAN PLOTTING AT 1013R.6947, 26 AUGUST 1982

S:POB=A, NFCS=B, FEXP=C, COIL=D, FNAC=E, PRCD=F

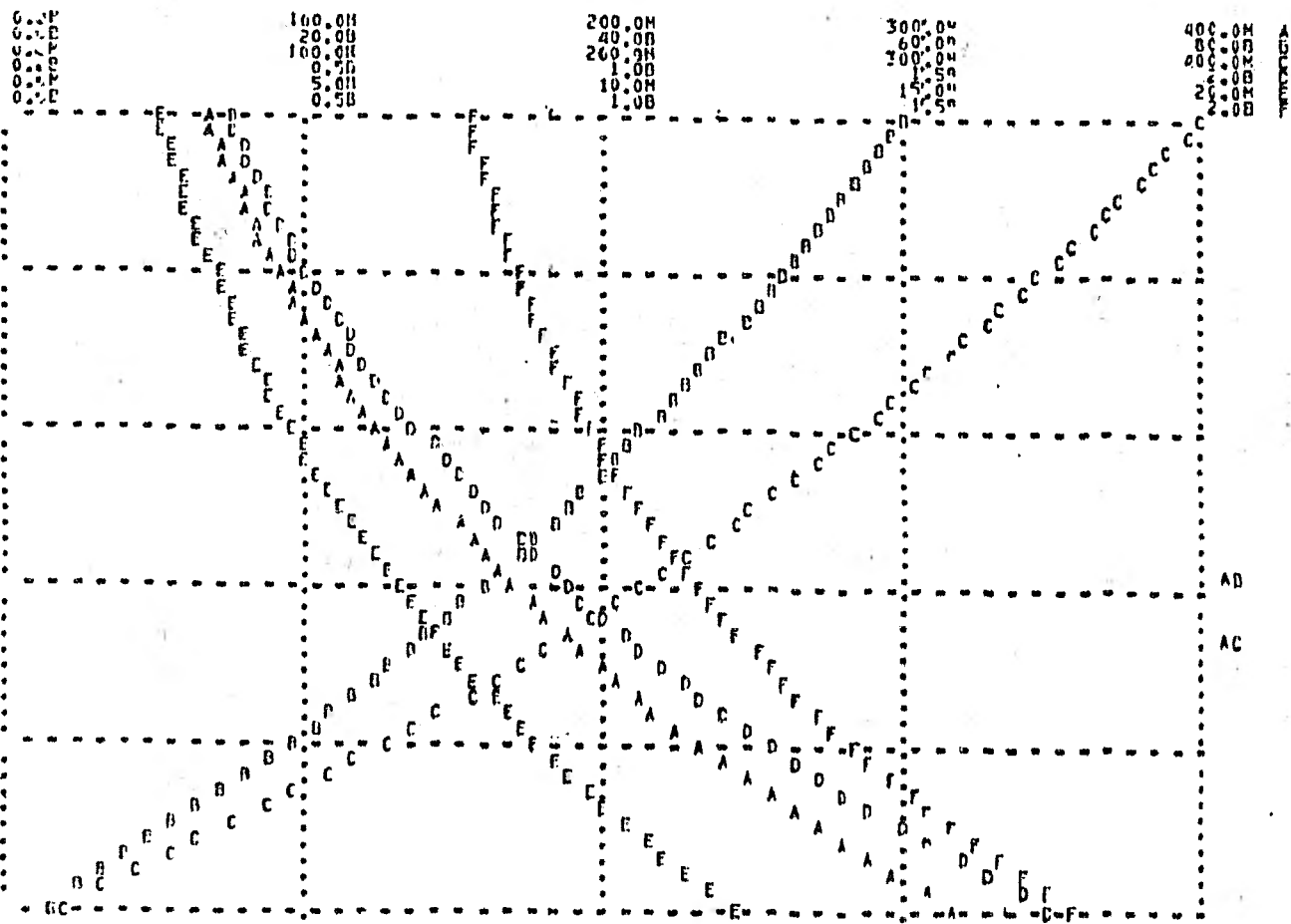


FINISHED RUN NUMBER A200 AT 1013R.8067, 26 AUGUST 1982

AGE 25 A201

PEGAN PLOTTING AT 10:40.8986, 26 AUGUST 1982

HFQE=A, HFES=D, FEYP=C, COIA=D, FNAC=E, PROD=F

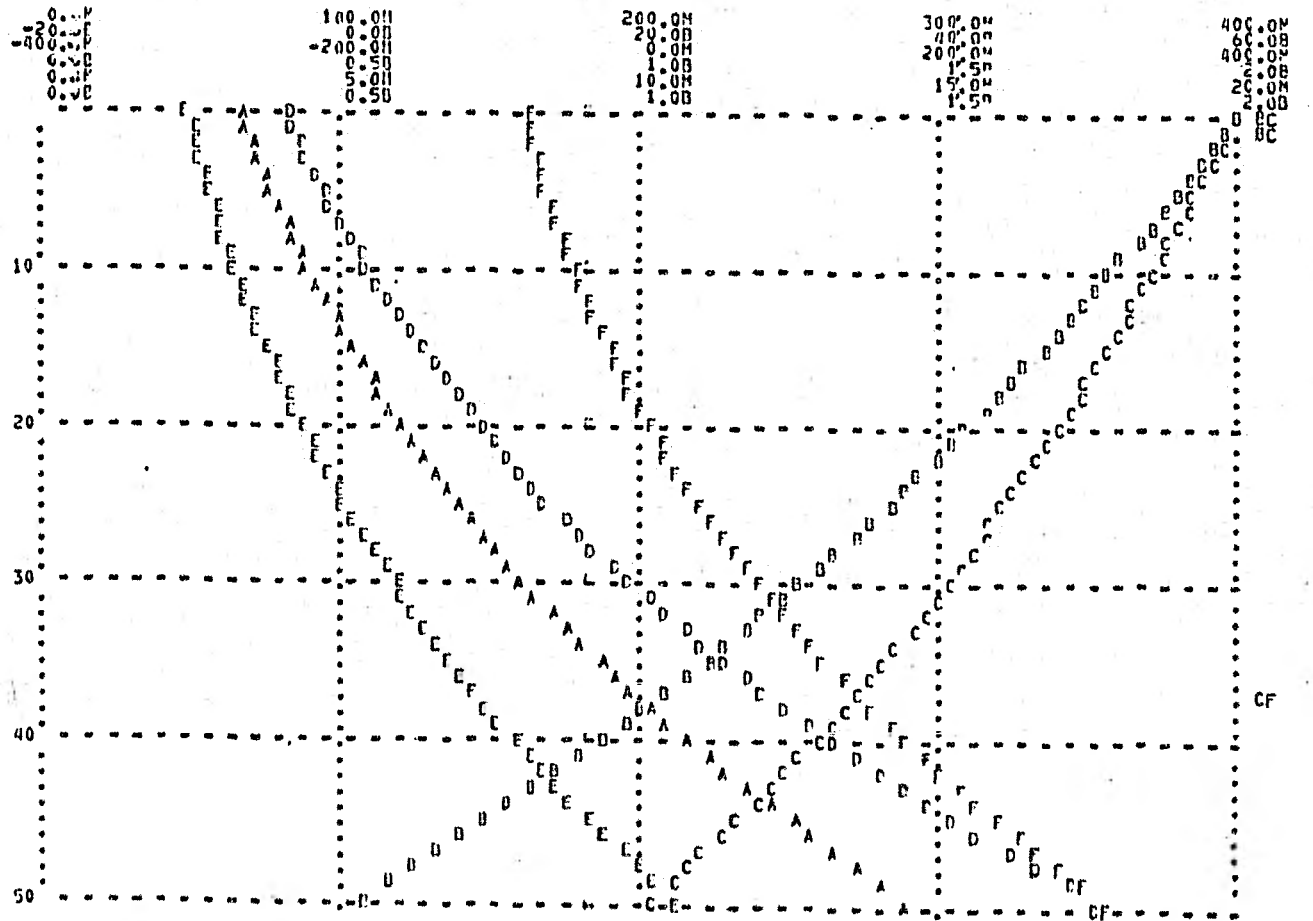


FINISHED RUN NUMBER A201 AT 10:38.9069, 26 AUGUST 1982

AGE 3" A202

BEGAN PLOTTING AT 18:19.0489, 26 AUGUST 1982

RFOL=A, NRES=M, FEXP=C, COIN=D, FNAC=E, PROD=F

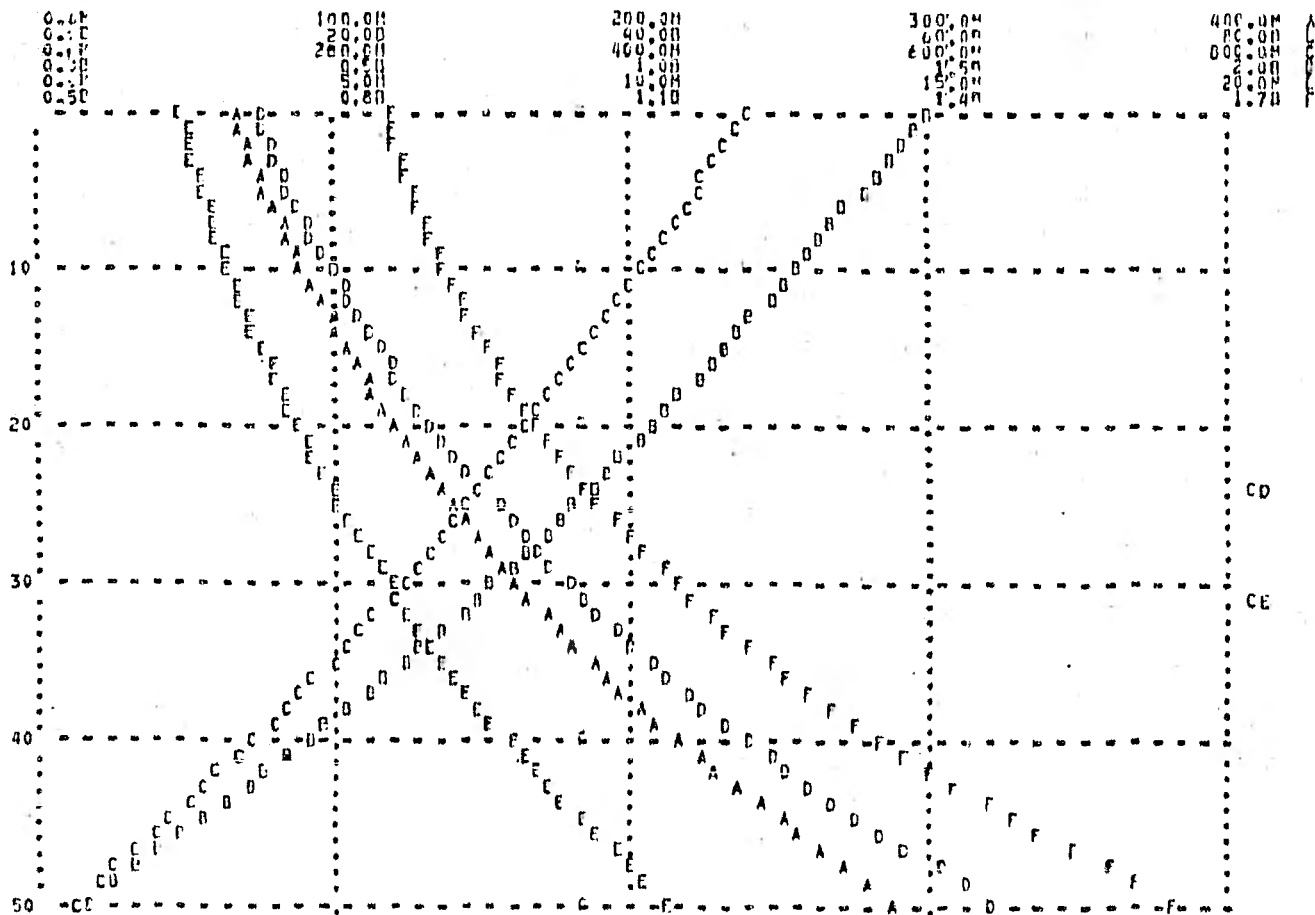


FINISHED RUN NUMBER A202 AT 18:39.1081, 26 AUGUST 1982

AGE 35 A210

BEGAN PLOTTING AT 10:19.1703, 26 AUGUST 1982

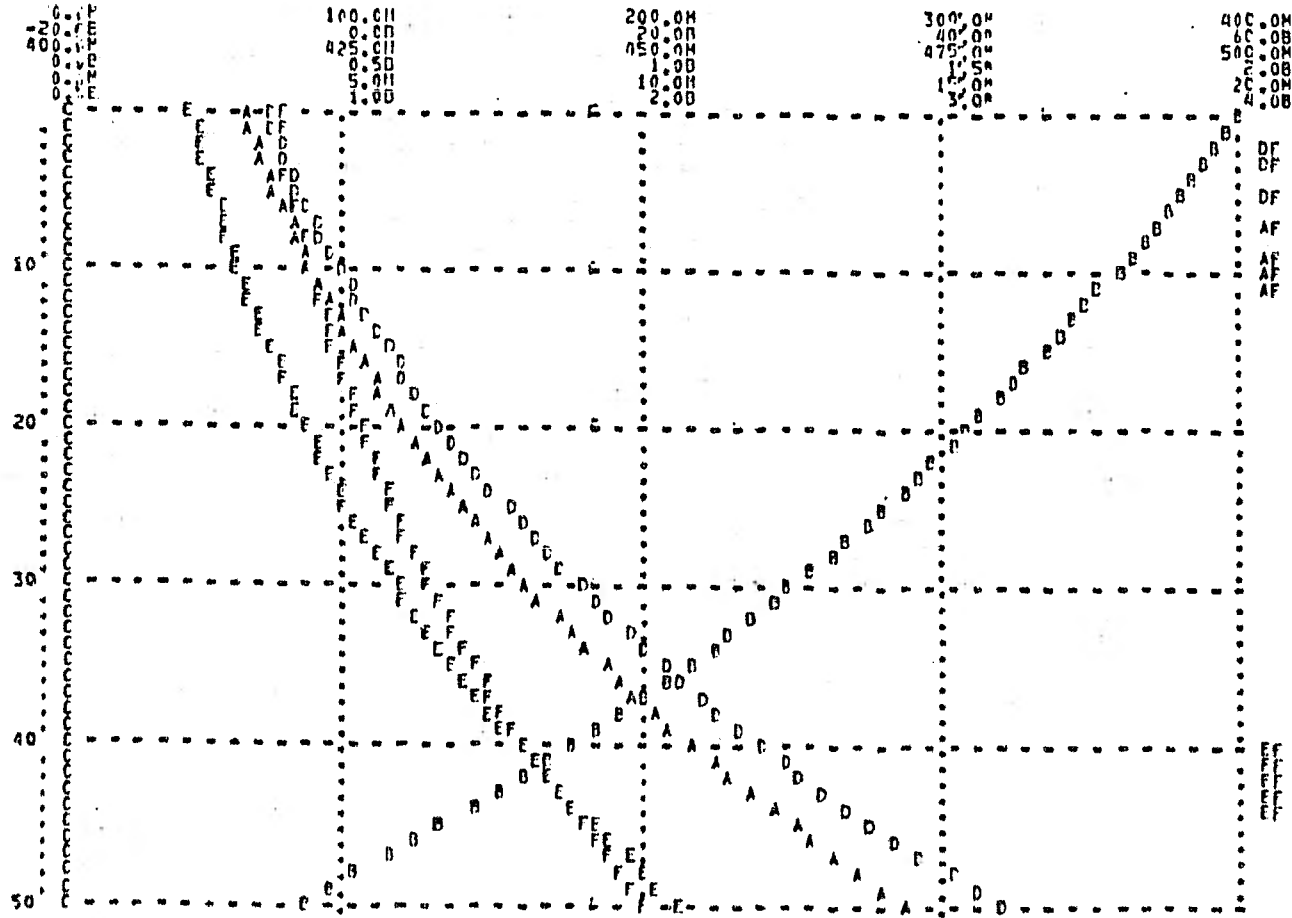
HF00=A, HRLS=D, FEXP=C, COIN=D, FNAC=E, PRED=F



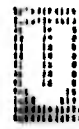
FINISHED FOR NUMBER A210 AT 10:39.2266, 26 AUGUST 1982

DEGAR PLOTTING AT 20:12.4761, 23 AUGUST 1982

IFOB=A, IPES=B, IEXP=C, COIN=C, FNAC=E, PFCOMF

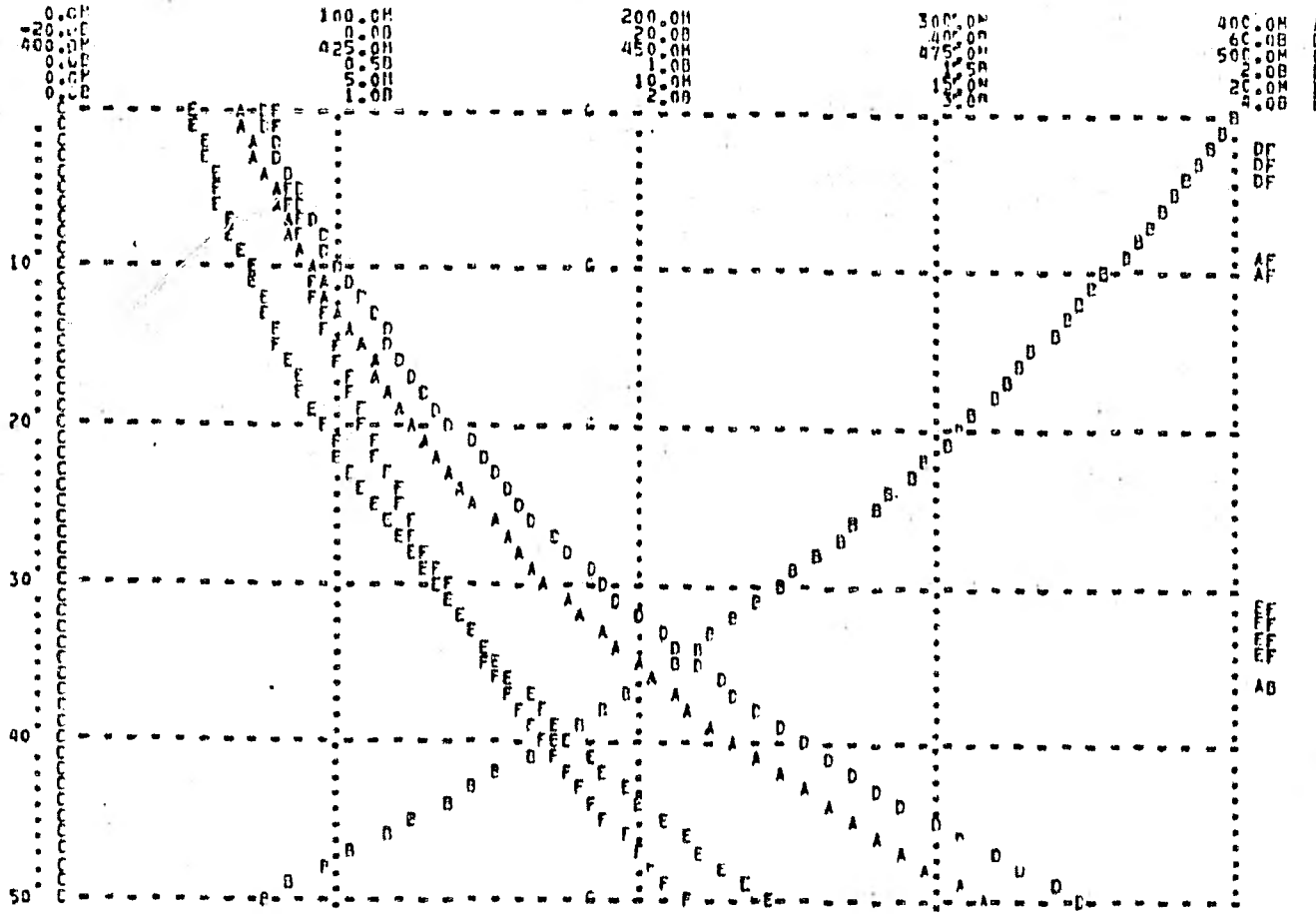


FINISHED RUN NUMBER A300 AT 20:32.5667, 23 AUGUST 1982



BEGAN PLOTTING AT 20:22.6508, 23 AUGUST 1982

NFOB=A, HFES=B, FCXP=C, COIN=D, FNAC=E, PRCD=F



FINISHED RUN NUMBER A301 AT 20:32.7576, 23 AUGUST 1982



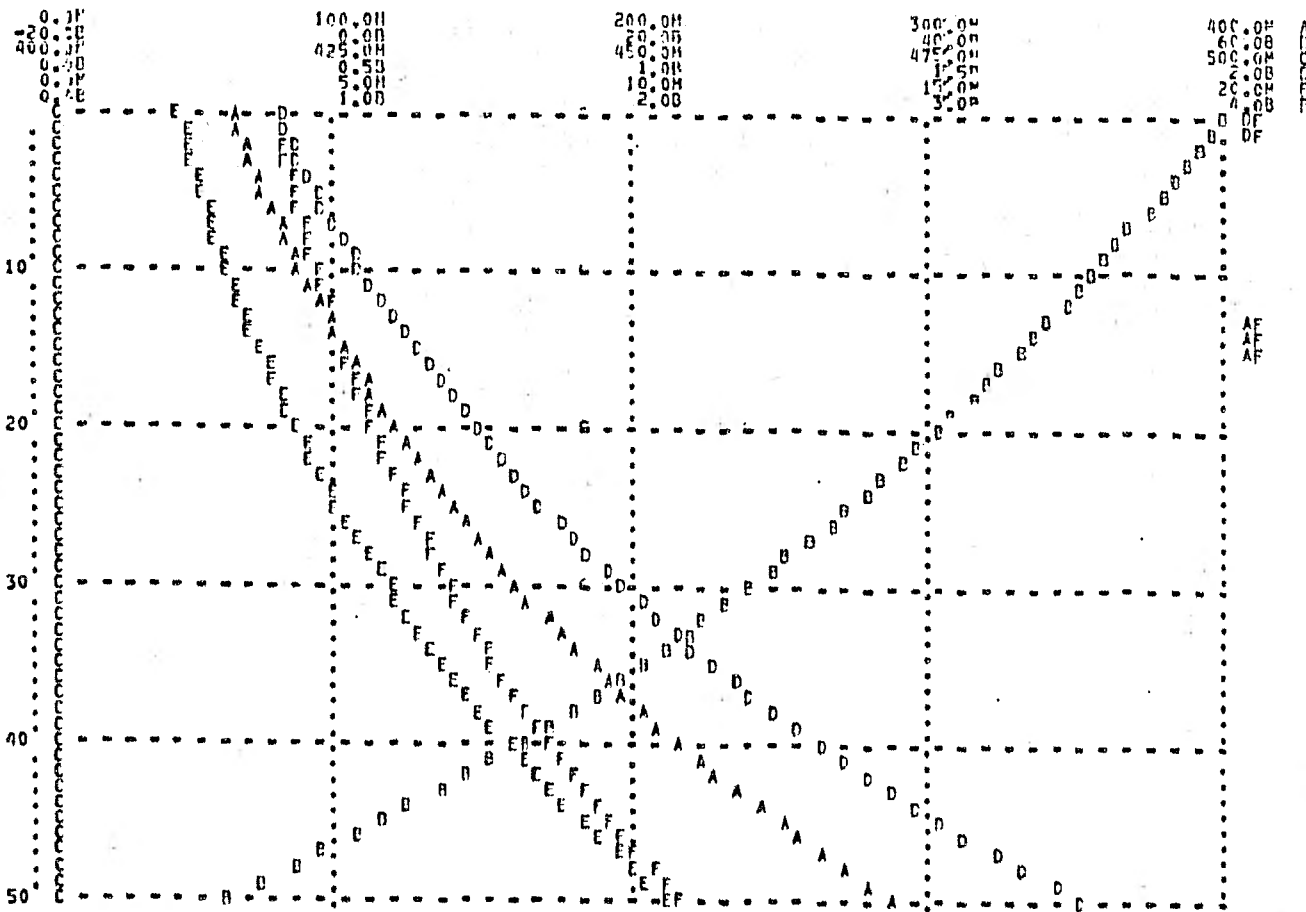
ABCD

AB

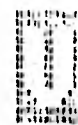


BEGAN PLOTTING AT 20172.8178, 23 AUGUST 1982

HPDB=A, NPRES=D, TEXP=C, COIN=D, FNAC=E, PFCO=F

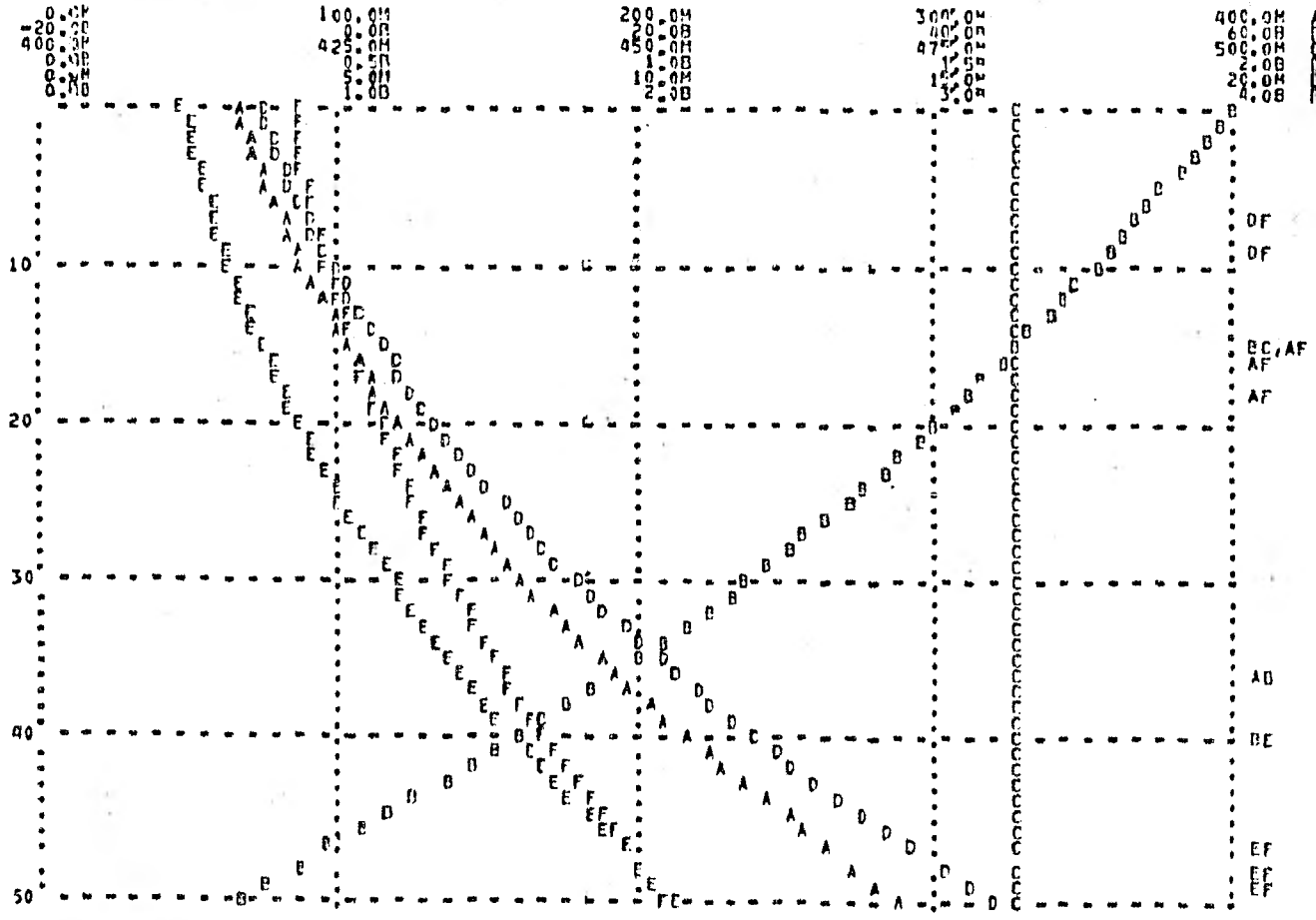


FINISHED RUN NUMBER A302 AT 20132.8992, 23 AUGUST 1982



BEGAN PLOTTING AT 20:04.9269, 23 AUGUST 1982

HPDB=A, HRES=B, FEXP=C, COIN=D, FHAC=E, PRCD=F



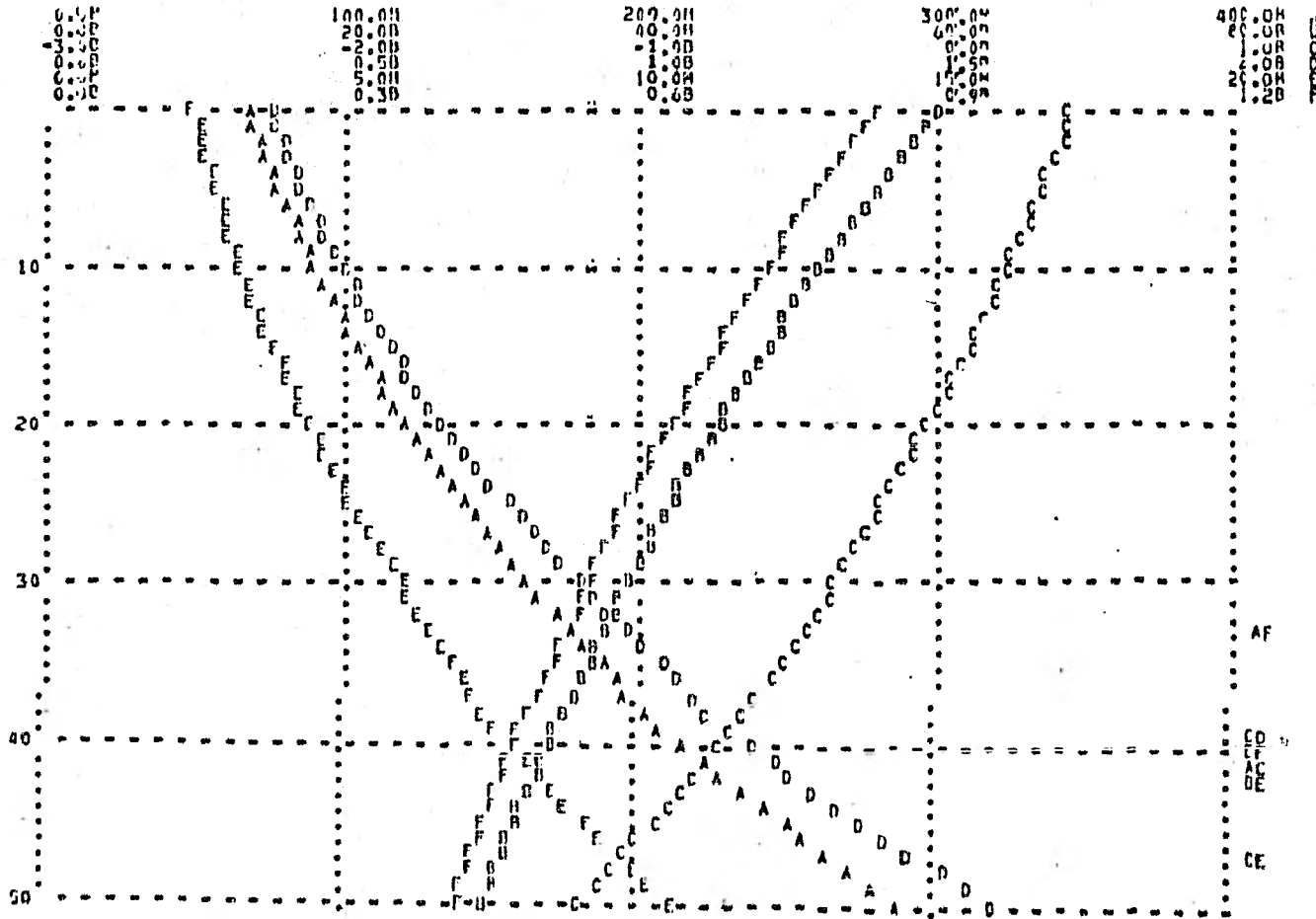
FINISHED RUN NUMBER A310 AT 20:44.9014, 23 AUGUST 1982



AGE 5 A400

BEGAN PLOTTING AT 19123.2219, 26 AUGUST 1982

IFOP=A, NPES=D, FCXP=C, CHIN=D, FNAC=E, PRGD=F

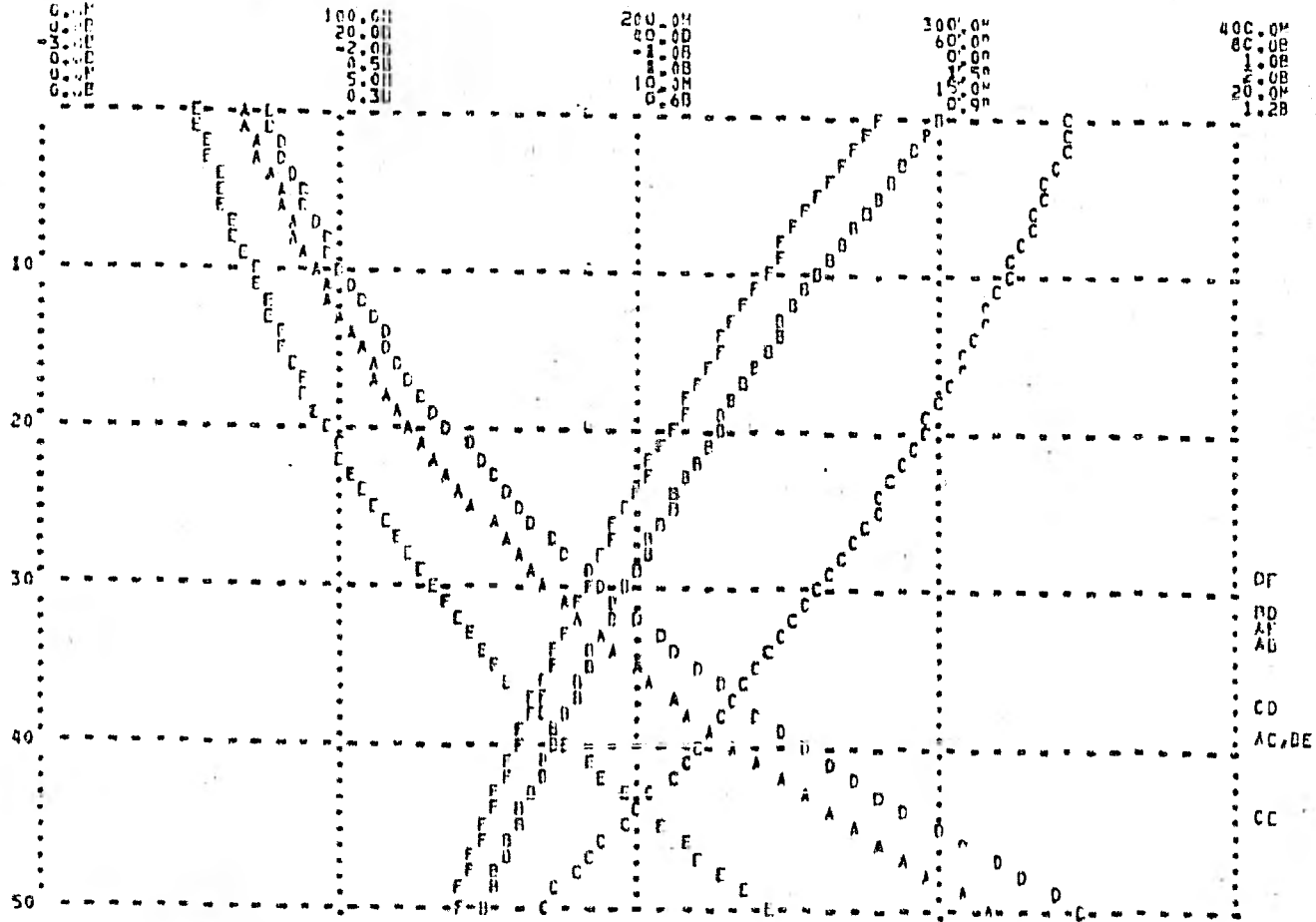


FINISHED RUN NUMBER A400 AT 19123.2778, 26 AUGUST 1982

AGE 14 A401

BEGAN PLOTTING AT 19123.3422, 26 AUGUST 1982

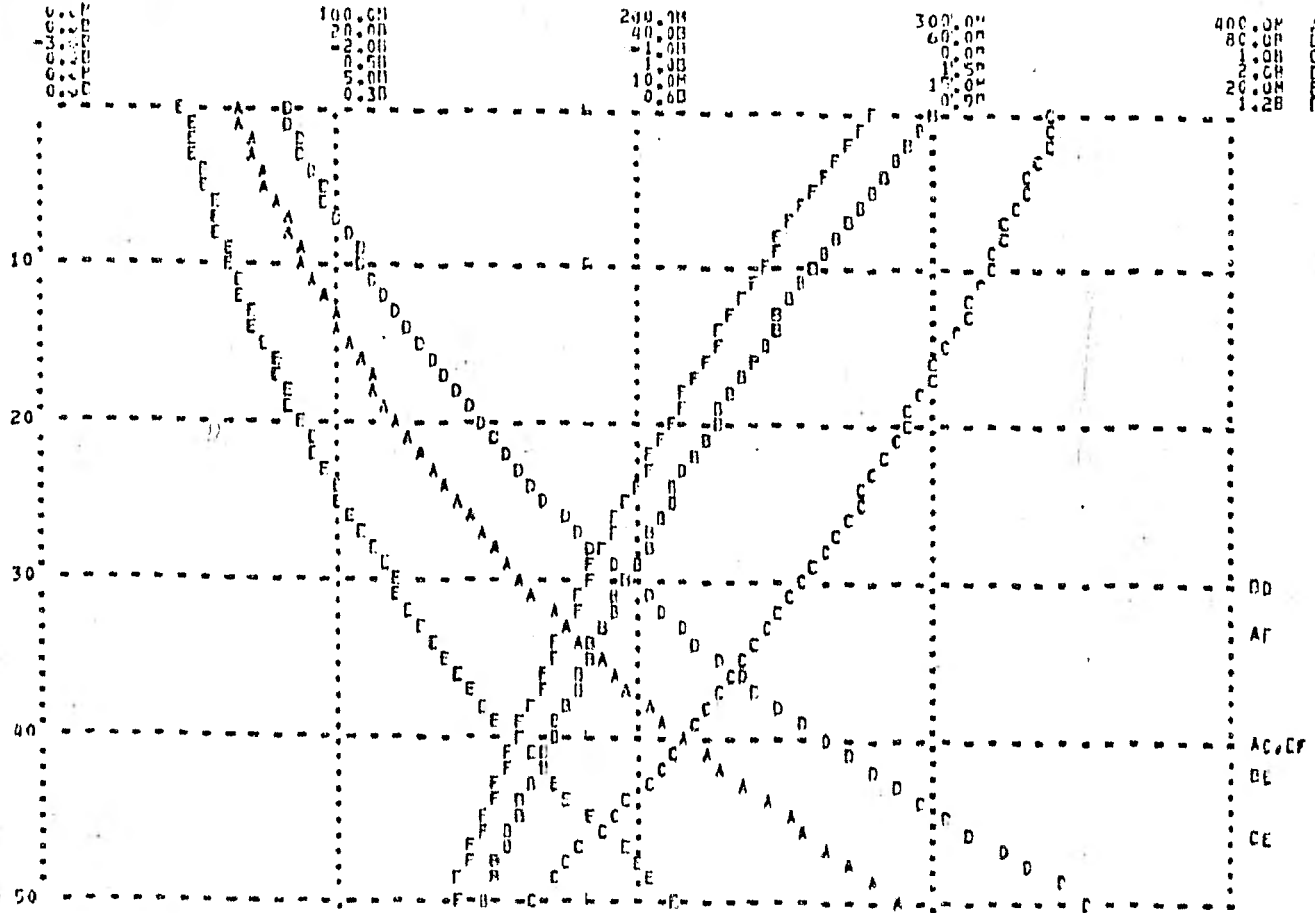
I:FCO=A, I:FEF=B, I:FXP=C, I:COIN=D, I:FNAC=E, I:PRCD=F



FINISHED RUN NUMBER A401 AT 19123.4269, 26 AUGUST 1982

BEGAN PLOTTING AT 19:23.4958, 26 AUGUST 1982

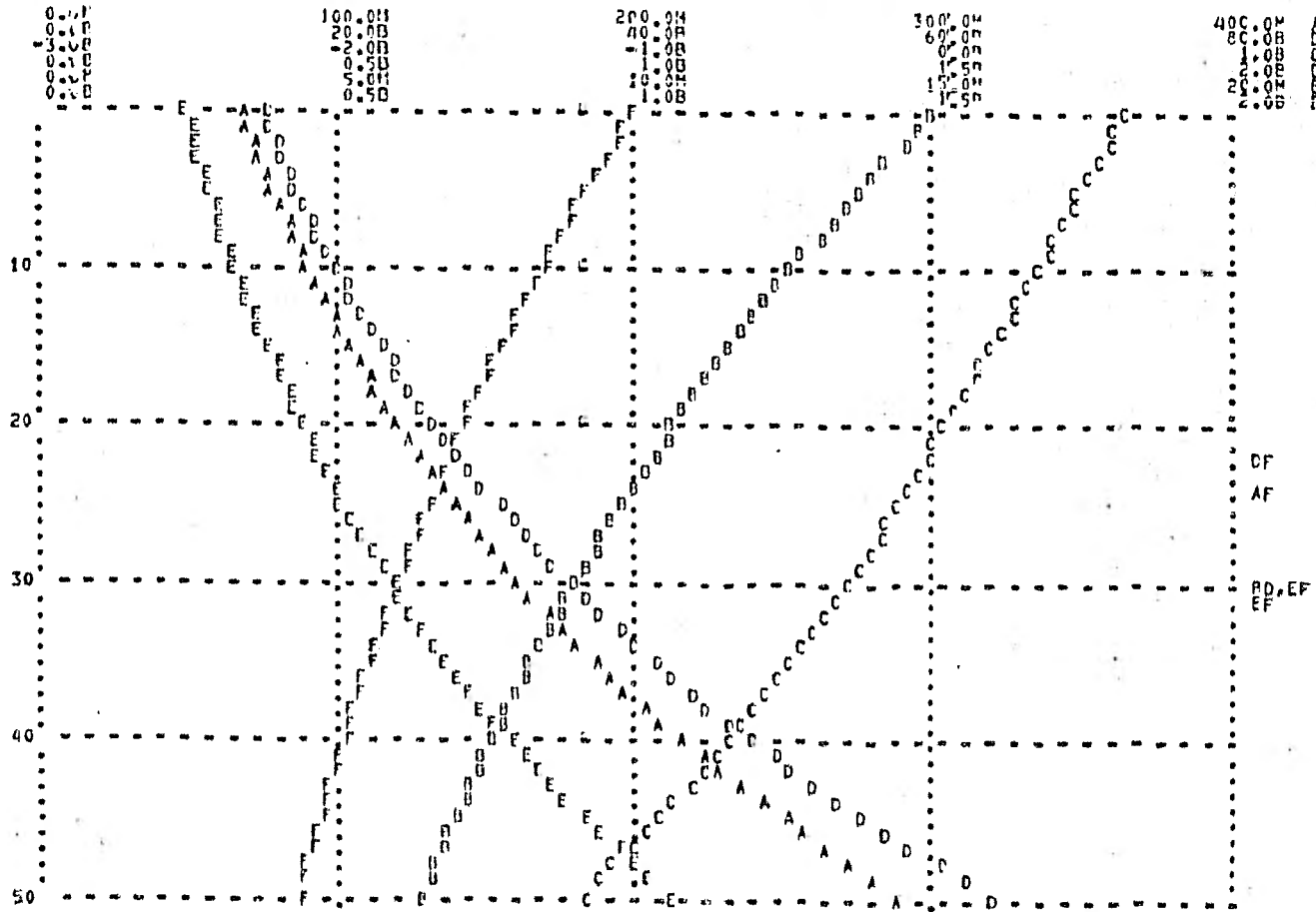
HPDI=A, HPES=D, FFXP=C, COIN=D, FNAC=E, PRGD=F



FINISHED RUN NUMBER A402 AT 19:23.5825, 26 AUGUST 1982

BEGAN PLOTTING AT 19:23.6497, 26 AUGUST 1982

HPOR=A, KRES=B, FEXP=C, COIR=D, FNAC=E, PFCD=F



FINISHED RUN NUMBER A410 AT 19:23.7306, 26 AUGUST 1982

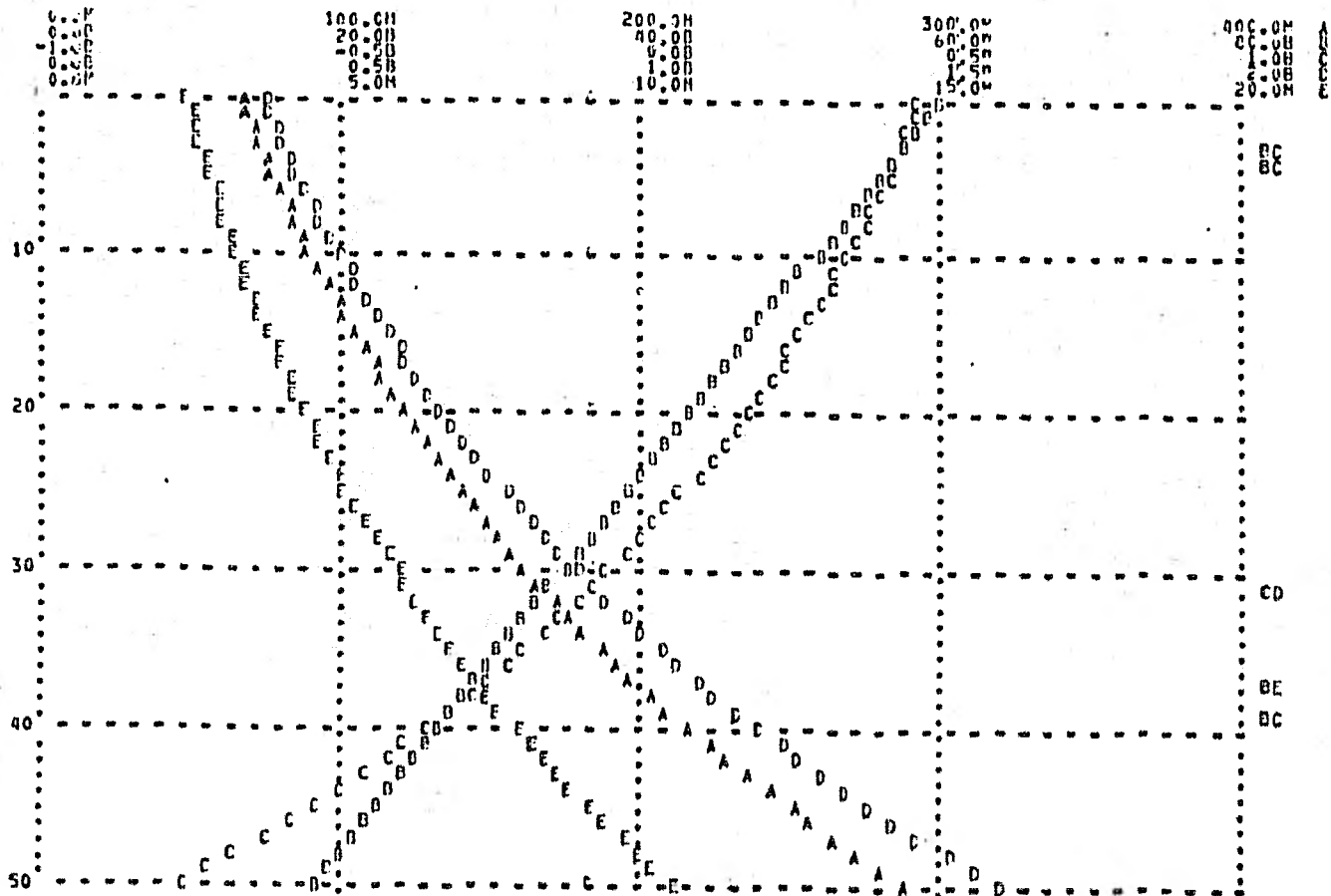
Vertical text on the right side of the page, possibly a page number or reference code.

Vertical text on the right side of the page, possibly a page number or reference code.

AGE 5 A500

REGAL PLOTTING AT 18171.0056, 26 AUGUST 1982

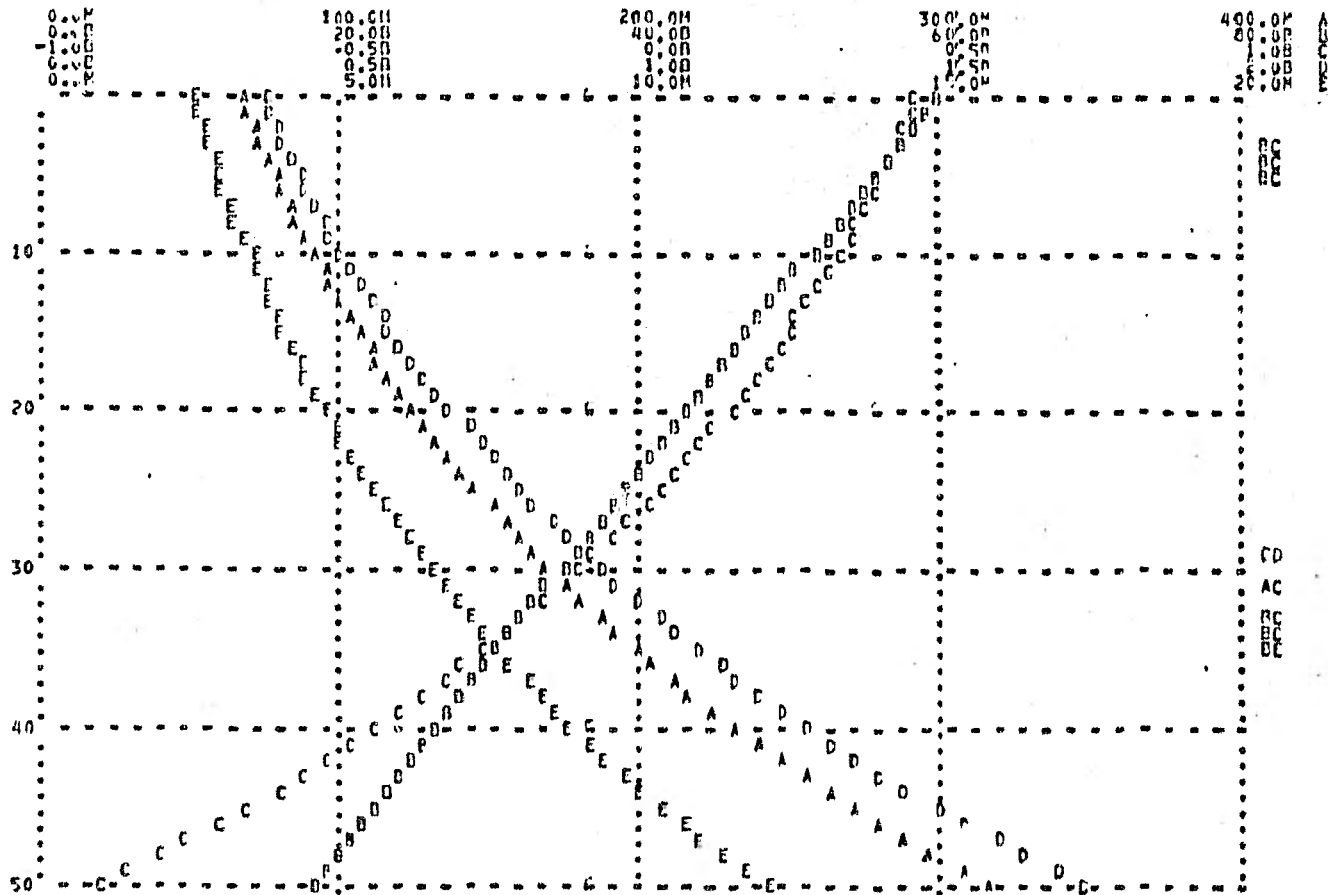
HPDE=A, MPES=D, FEXP=C, COIN=D, FNAC=E



AGE 10 4501

DEGAN PLOTTING AT 10:21.3333, 26 AUGUST 1982

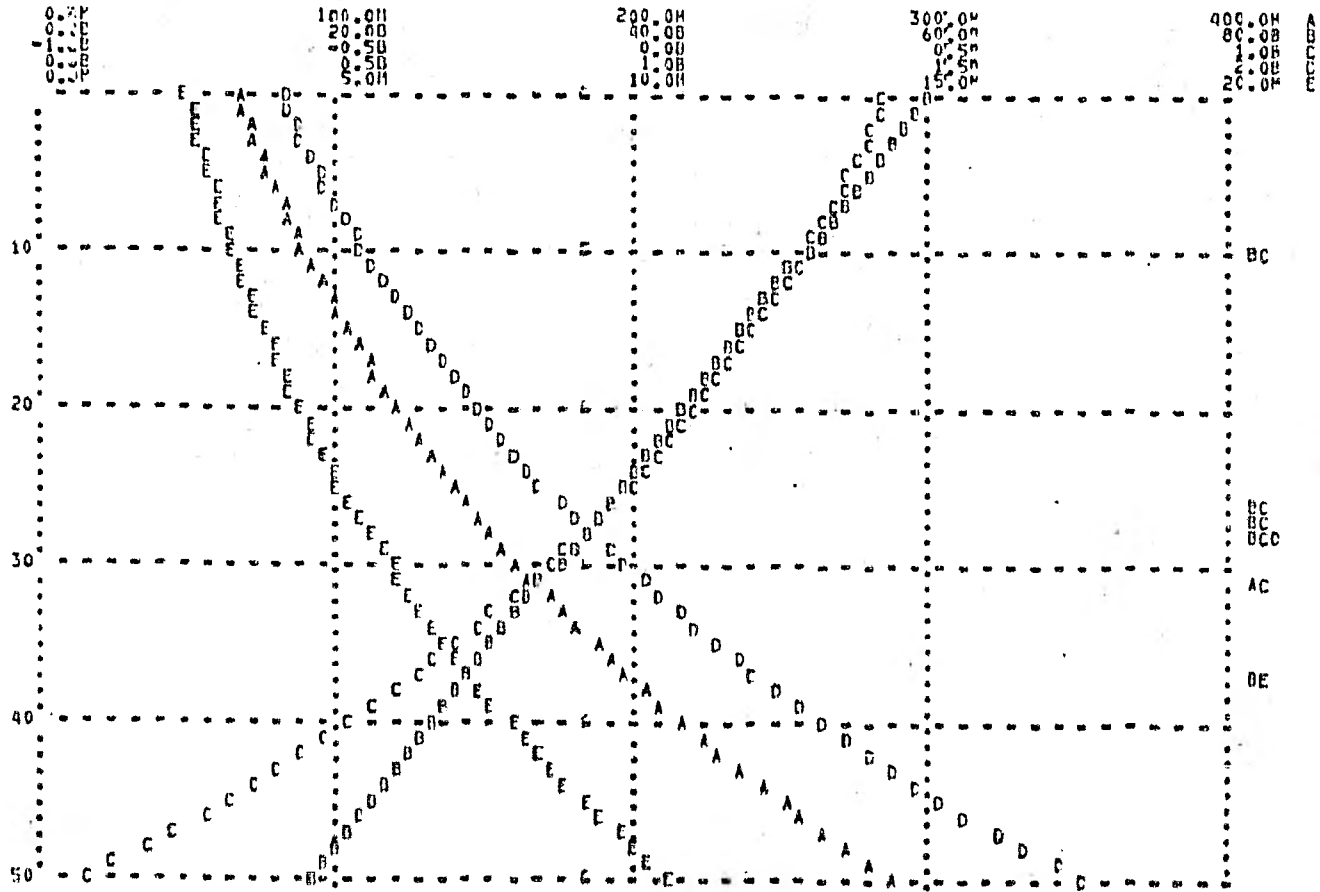
IFOP=A, NPRES=0, FEXP=C, COIN=D, FNAC=E



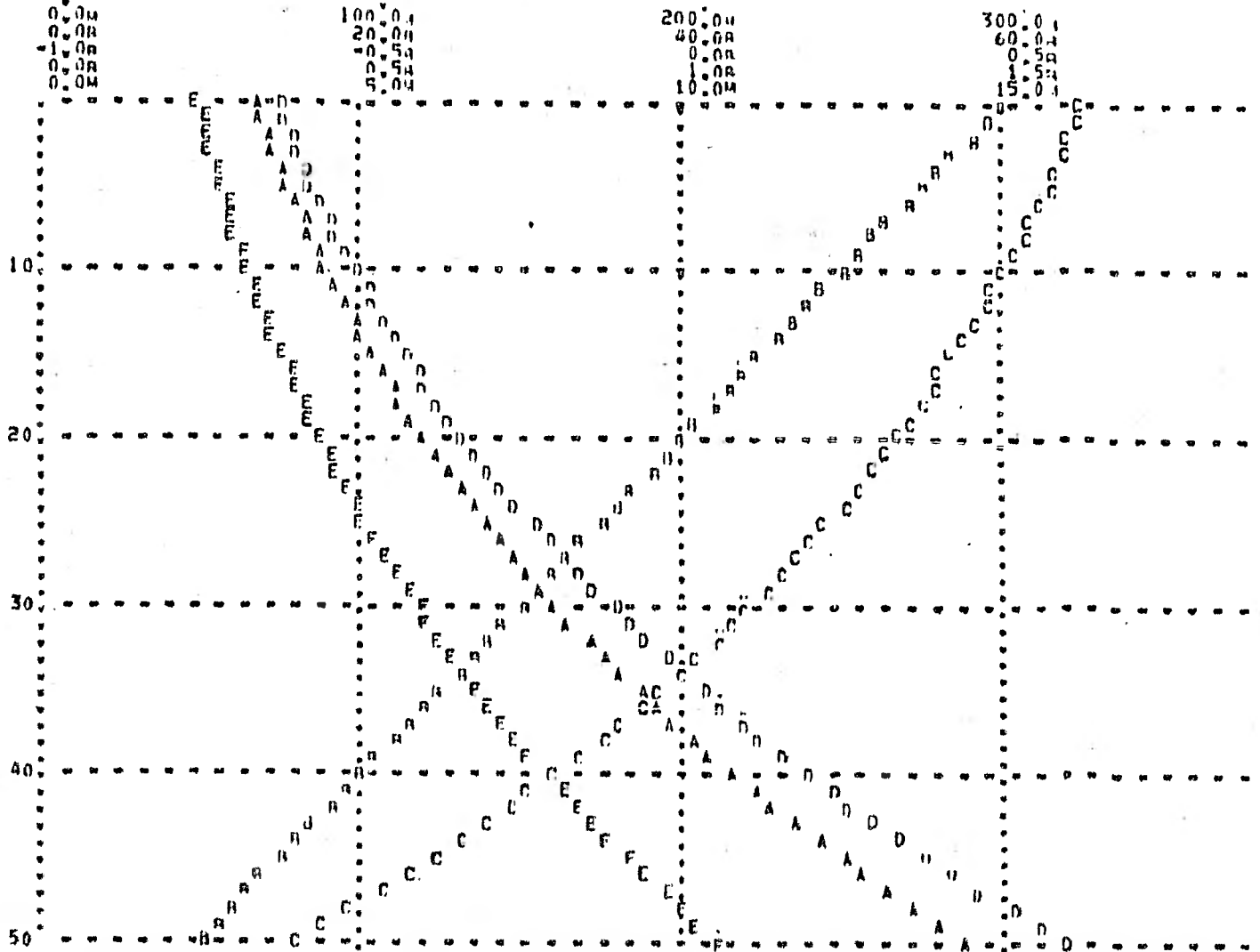
AGE 15 A502

BEGAN PLOTTING AT 18:27.6431, 26 AUGUST 1982

NPOR=A, NPES=0, FEXP=C, COIN=D, FNAC=E



NPOR EA, NRESER, FEXPSC, COIN=0, FNACEF



C A P I T U L O V I I

CONCLUSIONES

- a) .- CRITERIOS DE EVALUACION.
- b) .- ANALISIS COMPARATIVO.
- c) .- ANALISIS DE SENSIBILIDAD .
- d) .- INTERPRETACION DE RESULTADOS .
- e) .- CONSIDERACIONES FINALES.

CRITERIOS DE EVALUACION.-

En todo trabajo que requiera de la evaluación de diferentes alternativas, se hace indispensable establecer criterios de comparación que se toman como base para determinar las bondades de cada una de ellas; por tal motivo y con el objeto de ser claros al respecto, a continuación se describen los criterios que se aplicarán para la comparación de las alternativas propuestas:

1).- CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES.

En este caso se considera de mayor importancia la conservación de las reservas petroleras; así, la mejor alternativa será la que ofrezca la mayor reserva disponible al final del horizonte del análisis.

(50 años.)

2).- CAPTACION DE RECURSOS FINANCIEROS.

Este criterio concede mayor importan

.137

cia a la captación de recursos financieros vía exportación de petróleo; de modo que la mejor alternativa será la que permita la mayor exportación al finalizar el horizonte del análisis(50 años)

.138

ANALISIS COMPARATIVO.

En base al siguiente cuadro de resultados (planteamiento con datos originales) recién enunciados, se ordenarán las políticas propuestas, asignándoles un número de orden, correspondiente al número mayor(5) a la política más conveniente y el número menor (1) a la política menos conveniente.

CRITERIO: CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES.		
No.	P O L I T I C A	ORDEN
1	Exportación Nula	3
2	Exportación Proporcional	2
3	Exportación Constante	1
4	Exportación Dependiente Producción Proporcional	5
5	Exportación Dependiente Producción Constante.	4

CRITERIO: CAPTACION DE RECURSOS FINANCIEROS.		
No.	P O L I T I C A	ORDEN
1	Exportación Nula	3
2	Exportación Proporcional	4
3	Exportación Constante	5
4	Exportación Dependiente Producción Proporcional	1
5	Exportación Dependiente Producción Constante.	2

C U A D R O C O M P A R A T I V O

TASA DE EMPORACION ACTUAL
TASA DE NACIMIENTOS ACTUAL
SIN CRECIMIENTO ECONOMICO

CUADRO COMPARATIVO										
TASA DE EMPORACION ACTUAL TASA DE NACIMIENTOS ACTUAL SIN CRECIMIENTO ECONOMICO										
C O L U M N A 1					C O L U M N A 2					
AÑO	A-100	A-200	A-300	A-400	A-500	A-100	A-200	A-300	A-400	A-500
0	67.0	67.0	67.3	67.0	67.0	60000	60000	60000	60000	60000
10	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	55623	51372	51606	52115	51600
20	120.3	120.3	120.3	120.3	120.3	49769	42823	41729	45267	43000
30	161.2	161.2	151.2	161.2	161.2	41219	32424	29859	39316	34000
40	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	31397	20102	15319	34151	26400
50	289.4	289.4	239.4	239.4	209.4	17303	5099	-2797	29663	16000
C O L U M N A 3										
AÑO	A-100	A-200	A-300	A-400	A-500	A-100	A-200	A-300	A-400	A-500
0	381.9	351.9	351.9	351.9	351.9	0	399.0	402.0	437.5	423.1
10	497.0	497.0	497.0	497.0	497.0	0	345.4	402.0	252.1	343.1
20	666.0	666.0	666.0	666.0	666.0	0	285.0	402.0	-34.7	174.0
30	892.4	892.4	892.4	892.4	892.4	0	215.9	402.0	-342.3	-52.4
40	1195.8	1195.8	1195.8	1195.8	1195.8	0	133.3	402.0	-712.1	-300.0
50	1602.4	1602.4	1602.4	1602.4	1602.4	0	33.9	402.0	-1157.4	-752.4
C O L U M N A 4										
AÑO	A-100	A-200	A-300	A-400	A-500	A-100	A-200	A-300	A-400	A-500
0	2452	2452	2452	2452	2452	381.9	781.5	783.9	639.4	240.0
10	3266	3266	3266	3266	3266	497.0	842.5	899.0	909.0	240.0
20	4403	4403	4403	4403	4403	666.0	951.2	1068.0	631.2	240.0
30	5900	5900	5900	5900	5900	892.4	1108.3	1294.4	550.0	240.0
40	7907	7907	7907	7907	7907	1195.8	1329.7	1597.8	477.7	240.0
50	10595	10595	10595	10595	10595	1602.4	1636.4	2064.4	414.9	240.0

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Aplicando el mismo procedimiento anterior con los resultados de las combinaciones y variantes propuestas (ver cuadros comparativos adjuntos), se obtienen los ordenamientos que se muestran a continuación:

CRITERIO: CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES.			
PARAMETROS	Aumento de Tasa de Nacimiento.	Crecimiento Económico	Aumento de Exportación
Exportación Nula	101	102	110
	3	3	3
Exportación Proporcional.	201	202	210
	2	2	2
Exportación Constante.	301	302	310
	1	1	1
Exportación Dependiente Producción Proporcional.	401	402	410
	5	5	5
Exportación Dependiente Producción Constante.	501	502	510
	4	4	4

CRITERIO: CAPTACION DE RECURSOS FINANCIEROS			
PARAMETROS	Aumento de Tasa de nacimiento	Crecimiento Económico	Aumento de Exportación
Exportación Nula	101 3	101 3	110 3
Exportación Proporcional	201 4	202 4	210 4
Exportación Constante	301 5	302 5	310 5
Exportación Dependiente. Producción Proporcional	401 1	402 1	410 1
Exportación Dependiente. Producción Constante.	501 2	502 2	510 2

Como puede observarse en los cuadros anteriores, el ordenamiento que resulta es exactamente igual, para cada criterio, en los tres casos; aún más, si comparamos estos resultados con los obtenidos en el análisis comparativo, al observar que son del todo iguales se deduce que las variaciones bajo las condiciones simuladas no afectan la jerarquización obtenida inicialmente, es decir, que los resultados no son sensibles ante tales variaciones.

C U A D R O C O M P A R A T I V O

TASA DE EXPECTACION ACTUAL
TASA DE NACIMIENTOS AJUSTADA
SIN CRECIMIENTO ECONOMICO

	N N N N N	N N N N N	PPPP P P P P	UUUU U U U U	UUUU U U U U	**	N N N N N	N N N N N	RRRR R R R R	ELEE E E E E	SSSS S S S S
AAC	A-101	A-201	A-301	A-401	A-501	**	A-101	A-201	A-301	A-401	A-501
0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	**	6000	6000	6000	6000	6000
10	91.3	91.3	91.3	91.3	91.3	**	53592	51836	51572	52115	51600
20	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	**	49550	42641	41540	45267	43200
30	169.8	169.8	169.8	169.8	169.8	**	41333	31915	29323	34318	34200
40	231.6	231.6	231.6	231.6	231.6	**	30205	18960	14125	34151	26400
50	315.6	315.6	315.6	315.6	315.6	**	14963	2939	-5157	29603	14000

	C C C C	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	**	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U
AAC	A-101	A-201	A-301	A-401	A-501	**	A-101	A-201	A-301	A-401	A-501
0	361.9	361.9	361.9	361.9	361.9	**	0	399.6	402.0	457.5	432.1
10	504.8	504.8	504.8	504.8	504.8	**	0	345.2	402.0	224.2	205.1
20	626.4	626.4	626.4	626.4	626.4	**	0	283.9	402.0	-55.2	191.3
30	936.8	936.8	936.8	936.8	936.8	**	0	212.5	402.0	-366.7	-92.7
40	1260.1	1260.1	1260.1	1260.1	1260.1	**	0	126.4	402.0	-802.3	-440.1
50	1745.6	1745.6	1745.6	1745.6	1745.6	**	0	19.5	402.0	-1330.6	-705.3

	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	**	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U	UUUU U U U U
AAC	A-101	A-201	A-301	A-401	A-501	**	A-101	A-201	A-301	A-401	A-501
0	2573	2573	2573	2573	2573	**	361.9	761.5	763.9	639.4	640.0
10	3503	3503	3503	3503	3503	**	504.9	650.1	906.9	749.0	640.0
20	4724	4724	4724	4724	4724	**	666.4	972.9	1090.4	633.2	640.0
30	6524	6524	6524	6524	6524	**	938.8	1151.3	1340.3	550.0	640.0
40	8896	8896	8896	8896	8896	**	1260.1	1406.6	1682.1	477.7	640.0
50	12130	12130	12130	12130	12130	**	1745.6	1765.7	2667.6	414.9	640.0

C U A D R O C O M P A R A T I V O

TASA DE EXPORTACION ACTUAL
TASA DE CRECIMIENTOS ACTUAL
CON CRECIMIENTO ECONOMICO

	N	N	PPPP	J	J	BBB	**	N	N	RRRR	EEEEE	SSSS
	NN	NN	PPPP	J	J	BBB	**	NN	NN	RRRR	EEEEE	SSSS
	NN	NN	PPPP	J	J	BBB	**	NN	NN	RRRR	EEEEE	SSSS
	NN	NN	PPPP	J	J	BBB	**	NN	NN	RRRR	EEEEE	SSSS
	NN	NN	PPPP	J	J	BBB	**	NN	NN	RRRR	EEEEE	SSSS
	CCCC						0000					
ANO	A-102	A-202	A-302	A-402	A-502	A-102	A-202	A-302	A-402	A-502		
0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	50000	60000	60000	60000	60000		
10	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	55191	51447	51171	52115	51600		
20	120.3	120.3	120.3	120.3	120.3	43747	41857	40707	45267	43200		
30	161.2	161.2	161.2	161.2	161.2	40111	30756	28051	39313	34600		
40	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	28540	17519	12460	24151	26400		
50	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	13034	1313	-7066	29663	15000		

	C	C	CCCC	J	J	IIII	**	F	F	FFFF	EEEEE	XXXX	PPPP
	CC	CC	CCCC	J	J	IIII	**	FF	FF	FFFF	EEEEE	XXXX	PPPP
	CC	CC	CCCC	J	J	IIII	**	FF	FF	FFFF	EEEEE	XXXX	PPPP
	CC	CC	CCCC	J	J	IIII	**	FF	FF	FFFF	EEEEE	XXXX	PPPP
	CC	CC	CCCC	J	J	IIII	**	FF	FF	FFFF	EEEEE	XXXX	PPPP
	CCCC						0000						
ANO	A-102	A-202	A-302	A-402	A-502	A-102	A-202	A-302	A-402	A-502			
0	420.1	420.1	420.1	420.1	420.1	0	399.6	402.0	419.3	419.9			
10	546.7	546.7	546.7	546.7	546.7	0	342.6	402.0	162.4	293.3			
20	732.6	732.6	732.6	732.6	732.6	0	278.7	402.0	-99.3	107.4			
30	981.6	981.6	981.6	981.6	981.6	0	204.8	402.0	-431.6	-141.6			
40	1315.4	1315.4	1315.4	1315.4	1315.4	0	116.6	402.0	-837.6	-475.3			
50	1762.6	1762.6	1762.6	1762.6	1762.6	0	8.7	402.0	-1347.6	-722.6			

	F	F	FFFF	N	N	AAAA	**	P	P	PPPP	RRRR	0000	DDDD
	FF	FF	FFFF	NN	NN	AAAA	**	PP	PP	PPPP	RRRR	0000	DDDD
	FF	FF	FFFF	NN	NN	AAAA	**	PP	PP	PPPP	RRRR	0000	DDDD
	FF	FF	FFFF	NN	NN	AAAA	**	PP	PP	PPPP	RRRR	0000	DDDD
	FF	FF	FFFF	NN	NN	AAAA	**	PP	PP	PPPP	RRRR	0000	DDDD
	CCCC						0000						
ANO	A-102	A-202	A-302	A-402	A-502	A-102	A-202	A-302	A-402	A-502			
0	2452	2452	2452	2452	2452	420.1	617.7	822.1	659.4	540.1			
10	3226	3226	3226	3226	3226	546.7	699.5	948.7	729.0	400.1			
20	4403	4403	4403	4403	4403	732.6	1011.3	1134.6	651.2	240.1			
30	5900	5900	5900	5900	5900	981.6	1136.5	1383.6	550.0	50.0			
40	7907	7907	7907	7907	7907	1315.4	1432.1	1717.4	477.7	50.0			
50	10595	10595	10595	10595	10595	1762.6	1771.4	2164.6	414.0	50.0			

C U A D R O C O M P A R A T I V O

TASA DE EXPORTACION AUMENTADA
TASA DE NACIMIENTOS ACTUAL
SIN CRECIMIENTO ECONOMICO

<p> N N PPPP JJJJJ JJJJJ ** N N RRRR EEEEE SSSS NN N P PPPP J J 3333 ** NN N RRRR EEEE SSSS NN NN P PPPP J J 3333 ** NN NN RRRR EEEE SSSS NN NN P PPPP J J 3333 ** NN NN RRRR EEEE SSSS </p>										
CCCC					EEEE					
AÑO	A-110	A-210	A-310	A-410	A-510	A-110	A-210	A-310	A-410	A-510
0	-	67.0	67.0	67.0	67.0	-	60000	60000	60000	60000
10	-	89.7	89.7	89.7	89.7	-	51144	50808	50659	50000
20	-	120.3	120.3	120.3	120.3	-	41542	40129	42773	40000
30	-	161.2	161.2	161.2	161.2	-	30751	27459	36114	30000
40	-	216.0	216.0	216.0	216.0	-	18212	12119	30492	20000
50	-	289.4	289.4	289.4	289.4	-	3161	-6797	25745	10000

<p> CCCC JJJJJ IIII N N ** FFFF EEEEE X X PPPP C C JJJJJ IIII NN NN ** FFF EEEF K X P C C JJJJJ IIII NN NN ** F EEEF K X P C C JJJJJ IIII NN NN ** F EEEEE K X P </p>										
CCCC					EEEE					
AÑO	A-110	A-210	A-310	A-410	A-510	A-110	A-210	A-310	A-410	A-510
0	-	381.9	381.9	381.9	381.9	0	479.4	482.0	624.9	618.1
10	-	497.0	497.0	497.0	497.0	0	408.6	482.0	351.1	563.2
20	-	666.0	666.0	666.0	666.0	0	331.9	482.0	51.6	334.0
30	-	892.4	892.4	892.4	892.4	0	245.7	482.0	-226.4	167.0
40	-	1195.8	1195.8	1195.8	1195.8	0	143.5	482.0	-664.2	-195.0
50	-	1602.4	1602.4	1602.4	1602.4	0	25.4	482.0	-1176.4	-602.4

<p> FFFF N N AAA CCCC ** PPPP RRAP OOC DDDI FFF NN NN AAAA C ** PPPP P RRR R D C D D F NN NN AAAA C ** PPPP R R R D O D D F NN NN AAAA C ** PPPP R R R D O D D </p>										
CCCC					EEEE					
AÑO	A-110	A-210	A-310	A-410	A-510	A-110	A-210	A-310	A-410	A-510
0	-	2452	2452	2452	2452	-	861.3	863.9	1000.8	1000
10	-	3266	3266	3266	3266	-	905.7	979.0	350.1	1000
20	-	4403	4403	4403	4403	-	997.9	1148.0	717.7	1000
30	-	5900	5900	5900	5900	-	1138.1	1374.4	606.0	1000
40	-	7907	7907	7907	7907	-	1341.3	1677.8	511.6	1000
50	-	10595	10595	10595	10595	-	1627.4	2084.4	432.0	1000

.146

INTERPRETACION DE RESULTADOS.

.147

INTERPRETACION DE RESULTADOS.

Ante los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad, a continuación se describe solamente la interpretación del cuadro correspondiente a la simulación de las políticas con los datos originales, es decir, no se analizan los resultados de las combinaciones y variantes dado que su comportamiento es similar al caso original.

EXPORTACION NULA:

Con esta política las reservas al año 50 ascienden a 17,303 millones de barriles de petróleo y la producción es de 1602.4 millones de barriles, esto es, las reservas son suficientes para satisfacer las necesidades de consumo interno durante 50 años y al final de este horizonte aún quedan reservas para 10 años más, aproximadamente. Esta alternativa, aunque deseable no es conveniente, puesto que por una parte permite conservar las reservas de petróleo, pero por la otra parte, siendo una política tan extremosa, --afectaría notablemente a la economía del país, en --

virtud de la petrolización actual de las exportaciones.

EXPORTACION PROPORCIONAL:

En este caso la exportación inicial es equivalente a la actual, pero se vá disminuyendo en forma proporcional a las reservas y, prácticamente, en 50 años la exportación es nula, no obstante, las reservas todavía alcanzarán para satisfacer el consumo interno durante 3 años más. Esta alternativa plantea una disminución gradual de las exportaciones, de tal manera que se asegure el consumo interno de 50 años sin que se deje de exportar. Tal planteamiento es más realista y obviamente, no es tan extremo como el anterior.

EXPORTACION CONSTANTE:

La simulación de esta política aporta resultados muy parecidos a los de la política anterior en lo que respecta al hecho de asegurar la satisfacción del -

consumo interno de 50 años; tiene la ventaja de que se mantiene durante esos 50 años, una tasa constante de exportación, lo cual, a diferencia de la anterior, permite mantener la relación actual de intercambio internacional, pero tiene la gran desventaja de que obliga, al final del horizonte, a implantar la política de exportación nula, en virtud de que las reservas han sido agotadas.

Pensando que la relación de intercambio a esas fechas no ha variado substancialmente, esta medida traería consecuencias tan drásticas como si en la actualidad se implantara.

EXPORTACION DEPENDIENTE:
PRODUCCION PROPORCIONAL:

Como el nombre lo indica, la producción es proporcional a la reserva de petróleo y lógicamente va disminuyendo en función de esta, pero siempre se da preferencia a la satisfacción del consumo interno.

A los 50 años de la implantación de esta política, las reservas han disminuído apenas en un 50% pero la exportación desciende aceleradamente al grado de que en 20 años se iniciará la importación de crudo, pese a que todavía se tiene petróleo en reserva. Esta es una política que en la actualidad la siguen algunos países altamente industrializados, siendo esta la característica-requisito para su implantación. Vislumbrando un desarrollo económico del país que permita alcanzar a futuro el nivel citado, es conveniente adoptar a corto plazo esta política.

EXPORTACION DEPENDIENTE:

PRODUCCION CONSTANTE:

Al igual que la política anterior en esta se sugiere importar aún cuando se cuente con reservas, la diferencia estriba en que se inicia la importación hasta el año 30 y como consecuencia la reserva en el año 50 se verá disminuída al 33% del nivel inicial, en comparación con el caso anterior que fué de 50% - esta política se puede considerar optimista pero a -

la vez moderada, toda vez que presupone que el -
país alcanzaría, en un lapso de 30 años, un avance
integral que le ubicara entre los países in -
dustrializados.

.152

GLOSARIO DE TERMINOS.

.153

GLOSARIO DE TERMINOS

BARRIL DE PETROLEO.-

Medida Norteamericana de capacidad, -
equivalente a 158.98 lts.

RECURSO PETROLERO.-

Es el volúmen de hidrocarburos existentes
en el subsuelo.

RESERVA.-

Es la porción recuperable del recurso.

RESERVA PROBADA.-

Es el volúmen de hidrocarburos medido a
condiciones atmosféricas, que se puede
producir económicamente con los métodos
y sistemas de explotación aplicables en
el momento de la evaluación, tanto pri-

marios como secundarios.

RESERVA PROBABLE.-

Es el volúmen recuperable de hidrocarburos calculado a condiciones atmosféricas, estimado en trampas definidas por métodos geológicos y geofísicos, localizadas en áreas donde se cuenta con factores geológicos y de éxitos en perforación exploratoria., que permiten definir que existe más del 50% de probabilidades de obtener, técnica y económicamente, producción de hidrocarburos.

RESERVA POTENCIAL NETA.-

Es el volúmen recuperable de hidrocarburos calculado a condiciones atmosféricas, inferido en áreas o provincias en donde la información geológica y geofísica disponible indica la presencia de factores favo

.153-C

rables para la generación, acumulación y explotación de hidrocarburos, con la exclusión de los volúmenes de la reserva probada y la probable, así como los de la producción acumulada.

RESERVA POTENCIAL TOTAL.-

Es la cantidad de hidrocarburos obtenida al sumar los volúmenes de la producción acumulada y los correspondientes a la reserva probada, la probable y la potencial neta.

PETROQUIMICA.-

Industria elaboradora de los derivados del petróleo.

PETROQUIMICA BASICA o PRIMARIA.-

Industria que, a través de una serie de procesos físicos y fisicoquímicos (refinación) a los cuales somete al petróleo cru

.153-D

do (materia prima), elabora por destilación los diversos hidrocarburos o familias de hidrocarburos, mismos que adquieren propiedades físicas y químicas bien definidas.

PETROQUIMICA SECUNDARIA.-

Industria que, tomando como materia prima a productos de la petroquímica básica, obtiene otros productos más valiosos, mediante la aplicación de diversos procesos de conversión.

B I B L I O G R A F I A . -
= = = = =

B I B L I O G R A F I A .

- ALVAREZ CASO.-Apuntes del curso "Dinámica de Sistemas Sociales"., México, División de Estudios de Posgrado, Sección de Planeación, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1980.
- AUTORES VARIOS.-Importancia del petróleo nacionalizado para el progreso nacional, México, Gerencia de Servicios Sociales, Biblioteca Central de Petróleos Mexicanos.
- AUTORES VARIOS.-La situación energética y el caso del petróleo en México, México, Gerencia de Servicios Sociales, Biblioteca Central de Petróleos Mexicanos.
- AUTORES VARIOS.-El petróleo en México y en el mundo, - México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2da. Edición, 1980.
- AUTORES VARIOS.-Ciencia y Desarrollo, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, enero-febrero 1981/núm.36/año VI.
- BUNGE,MARIO.- La Ciencia(su método y su filosofía), México, Edit. Siglo XX.
- CUARTO INFORME DE GOBIERNO, LIC. JOSE LOPEZ PORTILLO.
- FORRESTER, JAY W.- Dinámica Industrial, Buenos Aires, Edit. El Ateneo.
- GEREZ Y GRIJALVA.- El enfoque de sistemas, México, Edit. - Limusa Wiley.
- GEOFFREY,GORDON.- Simulación de Sistemas, México, Edit. - Diana.

KRICK, EDWARD, J. - Introducción a la Ingeniería y el Proyecto en la Ingeniería, México, Edit. - Limusa Wiley.

LA ECONOMIA MEXICANA EN CIFRAS. - México, Nacional Financiera, 1981.

LA INDUSTRIA PETROLERA EN MEXICO. - México, Secretaría de Programación y Presupuesto, 1979.

MANUAL DE USUARIO DE DYNAMO-E.E.U.U., burroughs - 1975.

PERIODICO EXCELSIOR. - Sección Económica, Publicaciones durante 1981-1982.

PRESSER, CARDENAS Y MARIN. - Ciencias de la Computación, México, Edit. Lumisa Wiley, Volúmen I.

REVISTA ANALISIS ECONOMICO. - La Economía Mexicana - 1979, México, Edit. Publicaciones Ejecutivas.

VERNON, RAYMOND. - El dilema del desarrollo económico de México, México, Edit. Diana, 1966.

A P E N D I C E

(Tablas de Resultados)

AGE 18 A200

TIME	RF01	NPES	FLYP	CCIN	FNAC	PROC
24.00	135.25	30854	258.77	740.7	4950	1014.2
25.00	139.27	37824	251.91	770.9	5097	1029.7
26.00	143.40	36779	244.95	793.0	5248	1045.7
27.00	147.66	35716	237.07	817.4	5404	1062.3
28.00	152.05	34637	230.68	841.7	5565	1079.5
29.00	156.56	33540	223.37	866.7	5730	1097.3
30.00	161.21	32424	215.94	892.4	5900	1115.8
31.00	166.00	31289	208.30	918.9	6076	1134.8
32.00	170.93	30134	200.69	946.2	6256	1154.6
33.00	176.01	28959	192.87	974.3	6442	1175.0
34.00	181.23	27763	184.90	1003.2	6633	1196.1
35.00	186.62	26545	176.79	1033.0	6830	1217.9
36.00	192.16	25305	168.53	1063.7	7033	1240.5
37.00	197.87	24041	160.11	1095.3	7242	1263.8
38.00	203.74	22753	151.53	1127.8	7457	1287.9
39.00	209.79	21440	142.79	1161.3	7678	1312.9
40.00	216.02	20102	133.08	1195.8	7907	1338.6
41.00	222.44	18736	124.70	1231.3	8144	1365.2
42.00	229.05	17344	115.51	1267.9	8383	1392.7
43.00	235.85	15923	106.04	1305.6	8632	1421.1
44.00	242.85	14472	96.30	1344.3	8882	1450.4
45.00	250.07	12991	86.52	1384.3	9152	1480.7
46.00	257.49	11480	76.45	1425.4	9424	1511.9
47.00	265.14	9935	66.17	1467.7	9704	1544.2
48.00	273.02	8358	55.66	1511.3	9992	1577.5

AGE 19 A200

TIME	NFOC	HRES	FFXP	COIN	FNAC	PFOD
49.000	281.33	6746.	44.93	1556.2	10209.	1611.9
50.000	289.47	5099.	33.96	1602.4	10595.	1647.3

AGE 23

A291

TIME	F-FOL	GNFS	FTSP	CCIN	FNAC	PEOC
24.000	141.04	30567.	256.00	779.4	5416.	1043.2
25.000	145.40	37507.	249.79	803.9	5586.	1061.8
26.000	150.06	36428.	242.61	829.2	5762.	1079.0
27.000	154.79	35330.	235.30	855.4	5944.	1098.0
28.000	159.67	34212.	227.05	882.3	6131.	1117.6
29.000	164.70	33074.	220.27	910.1	6324.	1138.0
30.000	169.80	31915.	212.55	938.0	6524.	1159.0
31.000	175.24	30734.	204.69	968.3	6729.	1180.9
32.000	180.75	29531.	196.67	998.0	6941.	1203.5
33.000	186.45	28307.	188.50	1030.3	7160.	1227.0
34.000	192.32	27052.	180.17	1062.0	7385.	1251.3
35.000	198.30	25776.	171.67	1096.2	7618.	1276.4
36.000	204.63	24474.	162.99	1130.8	7858.	1302.4
37.000	211.07	23144.	154.14	1166.4	8105.	1329.4
38.000	217.72	21787.	145.10	1203.1	8361.	1357.3
39.000	224.50	20401.	135.87	1241.0	8624.	1386.1
40.000	231.66	18985.	126.44	1280.1	8896.	1416.0
41.000	238.95	17538.	116.80	1320.4	9176.	1446.9
42.000	246.48	16059.	106.95	1362.0	9465.	1478.8
43.000	254.24	14547.	96.88	1404.9	9763.	1511.9
44.000	262.25	13001.	86.59	1449.2	10071.	1546.1
45.000	270.51	11420.	76.05	1494.0	10388.	1581.4
46.000	279.04	9802.	65.20	1541.9	10715.	1618.0
47.000	287.83	8146.	54.25	1590.5	11052.	1655.8
48.000	296.89	6451.	42.96	1640.6	11401.	1694.9

AGE 27 A202

STARTED PRINTING AT 18:39.0142, 26 AUG1

TIME	RFOP	NRFS	REXP	CUIN	FNAC	DFOP										
E+00	F496	E+00	E+00	E+00	F+03	E+06										
0.000	67.00	60000.	399.60	420.1	2452.	819.7										
1.000	68.99	59180.	394.14	420.1	2525.	819.7										
2.000	71.04	58354.	388.64	432.6	2600.	826.7										
3.000	73.15	57520.	383.00	445.4	2677.	834.0										
4.000	75.32	56678.	377.47	458.6	2757.	841.7										
5.000	77.56	55828.	371.82	472.3	2839.	849.7										
6.000	79.86	54970.	366.10	486.3	2923.	858.1										
7.000	82.23	54103.	360.33	500.7	3010.	866.8										
8.000	84.68	53227.	354.49	515.6	3099.	875.9										
9.000	87.19	52342.	348.60	530.9	3191.	885.4										
10.000	89.78	51447.	342.63	546.7	3286.	895.3										
11.000	92.45	50541.	336.60	562.9	3384.	905.5										
12.000	95.19	49625.	330.50	579.6	3484.	916.2										
13.000	98.02	48697.	324.33	596.8	3588.	927.3										
14.000	100.93	47759.	318.07	614.6	3694.	938.9										
15.000	103.93	46800.	311.74	632.8	3804.	950.9										
16.000	107.02	45844.	305.32	651.6	3917.	963.4										
17.000	110.19	44868.	298.82	671.0	4033.	976.3										
18.000	113.47	43878.	292.23	690.9	4153.	989.7										
19.000	116.84	42875.	285.55	711.4	4276.	1003.7										
20.000	120.31	41857.	278.76	732.6	4403.	1018.1										
21.000	123.88	40823.	271.88	754.3	4534.	1033.1										
22.000	127.56	39775.	264.90	776.7	4669.	1048.6										
23.000	131.35	38710.	257.81	799.8	4807.	1064.7										

TIME	NPOB	NRES	FEXP	CCIN	FNAC	PFOD
E+00	E+06	E+06	E+06	E+06	E+03	E+06
0.000	67.00	60000	402.00	381.9	2452	783.9
1.000	68.99	59216	402.00	381.9	2525	783.9
2.000	71.00	58421	402.00	393.2	2600	795.2
3.000	73.15	57614	402.00	404.9	2677	806.9
4.000	75.32	56795	402.00	416.9	2757	818.9
5.000	77.56	55964	402.00	429.3	2839	831.3
6.000	79.86	55120	402.00	442.1	2923	844.1
7.000	82.23	54262	402.00	455.2	3010	857.2
8.000	84.68	53392	402.00	468.7	3099	870.7
9.000	87.19	52507	402.00	482.7	3191	884.7
10.000	89.78	51608	402.00	497.0	3286	899.0
11.000	92.45	50694	402.00	511.7	3384	913.7
12.000	95.19	49765	402.00	526.9	3484	928.9
13.000	98.02	48821	402.00	542.6	3588	944.6
14.000	100.93	47860	402.00	558.7	3694	960.7
15.000	103.93	46883	402.00	575.3	3804	977.3
16.000	107.02	45888	402.00	592.4	3917	994.4
17.000	110.19	44876	402.00	610.0	4033	1012.0
18.000	113.47	43846	402.00	628.1	4153	1030.1
19.000	116.84	42797	402.00	646.8	4276	1048.0
20.000	120.31	41729	402.00	666.0	4403	1068.0
21.000	123.80	40642	402.00	685.7	4534	1087.7
22.000	127.56	39534	402.00	706.1	4669	1108.1
23.000	131.35	38405	402.00	727.1	4807	1129.1

STARTED PRINTING AT 20:32.7850, 23 AUGUST

TIME	NFOC	URES	FEXP	CCIN	FNAC	PROD
E+07	E+06	E+06	F+06	E+06	E+03	E+06
0.000	67.00	60000	402.00	420.1	2452.	822.1
1.000	68.99	59178	402.00	420.1	2525.	822.1
2.000	71.04	58343	402.00	432.6	2600.	834.6
3.000	73.15	57496	402.00	445.4	2677.	847.4
4.000	75.32	56635	402.00	458.6	2757.	860.6
5.000	77.56	55761	402.00	472.3	2839.	874.3
6.000	79.86	54873	402.00	486.3	2923.	888.3
7.000	82.23	53970	402.00	500.7	3010.	902.7
8.000	84.68	53052	402.00	515.6	3099.	917.6
9.000	87.19	52120	402.00	530.9	3191.	932.9
10.000	89.70	51171	402.00	546.7	3286.	948.7
11.000	92.45	50206	402.00	562.9	3384.	964.9
12.000	95.19	49224	402.00	579.6	3484.	981.6
13.000	98.02	48225	402.00	596.8	3588.	998.8
14.000	100.93	47209	402.00	614.6	3694.	1016.6
15.000	103.93	46174	402.00	632.8	3804.	1034.8
16.000	107.02	45120	402.00	651.6	3917.	1053.6
17.000	110.19	44047	402.00	671.0	4033.	1073.0
18.000	113.47	42955	402.00	690.9	4153.	1092.9
19.000	116.84	41841	402.00	711.4	4276.	1113.4
20.000	120.31	40707	402.00	732.6	4403.	1134.6
21.000	123.80	39550	402.00	754.3	4534.	1156.3
22.000	127.56	38372	402.00	776.7	4669.	1178.7
23.000	131.35	37170	402.00	799.8	4807.	1201.8

AGE 3 A400

TIME	NP01	HRES	FLXP	CCIN	FNAC	PROC
24.000	135.25	42786.	-150.1	748.7	4950.	598.50
25.000	139.27	42108.	-180.7	770.9	5097.	590.20
26.000	143.40	41597.	-211.9	793.8	5248.	581.95
27.000	147.66	41015.	-243.6	817.4	5404.	573.81
28.000	152.05	40442.	-275.9	841.7	5565.	565.70
29.000	156.56	39876.	-308.0	866.7	5730.	557.86
30.000	161.21	39318.	-342.3	892.4	5900.	550.06
31.000	166.00	38768.	-376.5	918.9	6076.	542.36
32.000	170.93	38226.	-411.4	946.2	6256.	534.70
33.000	176.01	37691.	-447.0	974.3	6442.	527.29
34.000	181.23	37163.	-483.3	1003.2	6633.	519.92
35.000	186.62	36644.	-524.4	1033.0	6830.	512.64
36.000	192.16	36131.	-558.2	1063.7	7033.	505.47
37.000	197.87	35625.	-596.9	1095.3	7242.	498.40
38.000	203.74	35127.	-636.4	1127.8	7457.	491.43
39.000	209.79	34636.	-676.8	1161.3	7678.	484.55
40.000	216.02	34151.	-718.1	1195.8	7907.	477.77
41.000	222.44	33673.	-760.3	1231.3	8141.	471.09
42.000	229.05	33202.	-803.4	1267.9	8383.	464.50
43.000	235.85	32730.	-847.6	1305.6	8632.	458.00
44.000	242.85	32280.	-892.8	1344.3	8888.	451.59
45.000	250.07	31828.	-939.0	1384.3	9152.	445.20
46.000	257.49	31383.	-986.3	1425.4	9424.	439.05
47.000	265.14	30944.	-1034.8	1467.7	9704.	432.90
48.000	273.02	30511.	-1084.5	1511.3	9992.	426.85

STARTED PRINTING AT 10:23.6100, 26 AUG

TIME	NRCE	NRCS	FFXP	COIN	FNAC	PROD
E+00	E+06	E+06	E+06	E+06	E+03	E+06
0.000	67.00	60000.	624.9	381.9	2452.	1006.0
1.000	68.99	50993.	608.0	381.9	2525.	909.9
2.000	71.04	58003.	500.1	393.2	2600.	973.3
3.000	73.15	57030.	552.0	404.9	2677.	957.0
4.000	75.32	56073.	524.0	416.9	2757.	949.9
5.000	77.56	55132.	495.8	429.3	2839.	925.1
6.000	79.86	54207.	467.5	442.1	2923.	909.6
7.000	82.23	53297.	439.1	455.2	3010.	894.3
8.000	84.68	52403.	410.6	468.7	3099.	879.3
9.000	87.19	51527.	381.9	482.7	3191.	864.6
10.000	89.78	50659.	353.1	497.0	3286.	850.1
11.000	92.45	49809.	324.0	511.7	3384.	835.8
12.000	95.19	48973.	294.8	526.9	3484.	821.8
13.000	98.02	48152.	265.4	542.6	3588.	808.0
14.000	100.93	47344.	235.7	558.7	3694.	794.4
15.000	103.93	46549.	205.8	575.3	3804.	781.1
16.000	107.02	45768.	175.6	592.4	3917.	768.0
17.000	110.19	45000.	145.1	610.0	4033.	755.1
18.000	113.47	44245.	114.3	628.1	4153.	742.4
19.000	116.84	43503.	83.2	646.8	4276.	730.0
20.000	120.31	42773.	51.8	666.0	4403.	717.7
21.000	123.88	42055.	19.9	685.7	4534.	705.7
22.000	127.56	41349.	-12.3	706.1	4669.	693.8
23.000	131.35	40655.	-44.9	727.1	4807.	682.2

AGE 8 A501

TIME	MFOL	HRES	FEYP	CCIN	FNAC
24.000	141.04	39840	60.63	779.4	5416.
25.000	145.48	39000	36.08	803.9	5586.
26.000	150.06	38160	10.76	829.2	5762.
27.000	154.79	37320	-15.36	855.4	5944.
28.000	159.67	36480	-42.31	882.3	6131.
29.000	164.70	35640	-70.10	910.1	6324.
30.000	169.88	34800	-98.77	938.8	6524.
31.000	175.24	33960	-128.34	968.3	6729.
32.000	180.75	33120	-158.84	998.8	6941.
33.000	186.45	32280	-190.30	1030.3	7160.
34.000	192.32	31440	-222.76	1062.8	7385.
35.000	198.38	30600	-256.23	1096.2	7618.
36.000	204.63	29760	-290.77	1130.0	7858.
37.000	211.07	28920	-326.39	1166.4	8105.
38.000	217.72	28080	-363.13	1203.1	8361.
39.000	224.58	27240	-401.02	1241.0	8624.
40.000	231.66	26400	-440.12	1280.1	8896.
41.000	238.95	25560	-480.44	1320.4	9176.
42.000	246.48	24720	-522.03	1362.0	9465.
43.000	254.24	23880	-564.94	1404.9	9763.
44.000	262.25	23040	-609.19	1449.2	10071.
45.000	270.51	22200	-654.81	1494.8	10388.
46.000	279.04	21360	-701.93	1541.9	10715.
47.000	287.83	20520	-750.50	1590.5	11052.
48.000	296.89	19680	-800.60	1640.6	11401.

