

SISTEMA DE MAPEO PARA INDICADORES DE SALUD
MATERNO - INFANTIL

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades

Tc
2.116
COMP
SSE
1989

SISTEMA DE MAPEO PARA INDICADORES DE SALUD
MATERNO - INFANTIL

LEISER ORLANDO SILVA SICAL

Trabajo modelo profesional presentado para optar al
grado académico de Licenciado en Ciencias de la Computación

Guatemala

1989

A mis Padres ...

AGRADECIMIENTO

Este proyecto nunca hubiera podido llevarse a cabo sin el magnífico trabajo de los jóvenes estudiantes de la Universidad del Valle, Byron Cuyún y Juan Carlos Cabrera, que me apoyaron a plasmar este diseño y gracias a los conceptos e ideas del Ing. Zillyham Rojas. También quiero agradecer a los funcionarios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), en especial a la Dra. Gilda de Pareja, Dr. Hernán Delgado y Dr. Carlos Samayoa por su valioso apoyo. A mi asesor, Lic. David Alvarez, por sus revisiones y asistencia técnica, sin las cuales no hubiera podido terminarse el SIMAP-UVG. Al Dr. Jorge Antillón M., Jefe del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad del Valle de Guatemala, por impulsarme y motivarme a continuar con la idea de este proyecto.

PREFACIO

El propósito fundamental de este trabajo es el de mostrar la capacidad auténticamente nacional para desarrollar "software" especializado para nuestro medio y condiciones.

La tecnología computacional dividida en "hardware" y "software", parece dejar a los países del tercer mundo, como el nuestro, la oportunidad de participar en la revolución tecnológica en el campo del desarrollo de "software", el cual básicamente requiere la formación académica, el ingenio y habilidades para la programación de computadoras.

Este trabajo se realizó para el sector salud y en particular la salud pública, en la cual el aporte de las Ciencias de la Computación en el país, ha sido prácticamente nulo si se compara con otras áreas como la financiera, industria y comercio.

En la salud pública, son innumerables las aplicaciones que se identifican, en las cuales el aporte de los profesionales en Ciencias de la Computación es fundamental.

En esta oportunidad se decidió abordar un tipo de aplicación que respondiera a necesidades concretas y claramente definidas por los responsables de la salud pública. Se determinó que la salud materno-infantil, siendo prioridad en el Ministerio de Salud, carecía de herramientas tecnológicas y metodológicas para analizar, presentar y utilizar la información generada en el sector. Se observó que se habían realizado esfuerzos importantes

en la recolección de datos y en la definición de indicadores, pero muy pocos en el análisis de la información para apoyar la toma de decisiones en distintos niveles.

Al puntualizar sobre la forma más efectiva, que en apoyo a esas necesidades planteadas se podría brindar, se determinó que el desarrollo de "software" especializado en análisis gráfico de indicadores, que principalmente relaciona éstos con las áreas geográficas como herramienta de análisis de información, sería la tecnología apropiada para los responsables del programa materno-infantil de Guatemala. De esta forma dio inicio el Sistema de Mapeo de la Universidad del Valle de Guatemala para el análisis de indicadores de salud materno-infantil (SIMAP-UVG), que fue el producto final de este trabajo.

El SIMAP-UVG cumple con los requerimientos de los responsables del Programa Materno-infantil de la Dirección General de Servicios de Salud, para el análisis y presentación de indicadores; pero además, tiene la particularidad de que, en su nivel de prototipo, puede orientarse a aplicaciones de otros sectores con muy poco esfuerzo extra de programación.

Además de ser amigable para su uso, sus exigencias de "hardware" se ajustan a las configuraciones más utilizadas en el país. Otros aspectos técnicos del SIMAP-UVG son explicados más detalladamente en este trabajo.

Para finalizar, es importante resaltar que el SIMAP-UVG ha logrado despertar el interés de los responsables de la salud de

otros países hermanos y de organismos internacionales, quienes han visto en él, la tecnología apropiada para sus necesidades de análisis y presentación de información en apoyo a la toma de decisiones de los distintos niveles.

CONTENIDO

	Páginas
PREFACIO	vii
I. INTRODUCCION	1
II. DESARROLLO DE "SOFTWARE" EN PAISES DEL TERCER MUNDO..	3
III. DESARROLLO DE "SOFTWARE" PARA EL SECTOR SALUD	7
IV. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL SIMAP-UVG	13
V. MANUAL DEL USUARIO	49
VI. UTILIZANDO EL SIMAP-UVG	67
VII. BIBLIOGRAFIA	71
FIGURAS	73

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
FIGURA No. 01	10
FIGURA No. 02	17
FIGURA No. 03	20
FIGURA No. 04	21
FIGURA No. 05	23
FIGURA No. 06	75
FIGURA No. 07	76
FIGURA No. 08	77
FIGURA No. 09	78
FIGURA No. 10	78
FIGURA No. 11	79
FIGURA No. 12	79
FIGURA No. 13	80
FIGURA No. 14	81
FIGURA No. 14B	82
FIGURA No. 14C	83
FIGURA No. 15	84
FIGURA No. 16	85
FIGURA No. 17	86
FIGURA No. 18	87

I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

El SIMAP-UVG es un sistema para presentar en pantalla o impresora, los mapas de cada una de las áreas geográficas del país relacionados con indicadores de salud materno-infantil, principalmente, aunque el SIMAP-UVG puede trabajar con indicadores de otros sectores.

Entre las principales características del SIMAP-UVG se mencionan: la consulta de indicadores, donde se identifican las diferencias de los valores de los indicadores entre diferentes áreas geográficas, categorizados a través de su presentación, por medio de distintas texturas (sombreados).

Por otro lado, el SIMAP-UVG ofrece una base de datos donde pueden almacenarse los datos básicos de las áreas de salud y la información principal de los establecimientos localizados en cada área.

Además de la presentación geográfica de los indicadores, el sistema ofrece la opción de poder graficar las categorías de los indicadores en un diagrama de barras o en una gráfica de sectores. Otro tipo de reporte que se ofrece es el de los establecimientos y datos básicos de las áreas de salud.

II. DESARROLLO DE "SOFTWARE" EN PAISES DEL TERCER MUNDO

II. DESARROLLO DE "SOFTWARE" EN PAISES DEL TERCER MUNDO

CASO GUATEMALA

La tecnología del "software" puede ser importada o producida localmente. Su producción requiere de habilidades para programación, las cuales pueden ser desarrolladas a través de una adecuada formación. Las habilidades para programar dependen de la capacidad del hombre para innovar, imaginar y crear nuevos conceptos. De ahí que sea más factible la producción local de "software" que de "hardware" (8).

El "software" puede ser desarrollado por el usuario de la tecnología, según sus necesidades o ser implementado en el "hardware" al momento de la manufactura ("firmware"). El costo del "hardware" continúa bajando y el desarrollo del "software" sigue siendo una labor que requiere mano de obra intensiva y calificada, como consecuencia de esto, el costo relativo del "software" en un sistema basado en microcomputadoras, ha ido incrementándose cada vez más. En 1950 el "software" representaba solamente el 10% del costo total del sistema, actualmente representa el 95% (7). Lo anterior sugiere que los países subdesarrollados pueden beneficiarse en la producción de "software" (10) Hoffman y Rush sugieren: "Esta capacidad (de desarrollar "software"), puede ser la estrategia con la cual los países subdesarrollados pueden entrar totalmente en la revolución microelectrónica" (5).

Debido a que el desarrollo de "software" se basa principalmente en habilidades para programar, la capacidad de los progra-

madores e ingenieros de "software" cobra gran importancia. En Guatemala ha podido observarse recientemente que una gran mayoría de "software" existente ha sido desarrollado por personas sin la suficiente formación y experiencia, que dejan la mayoría de veces por un lado, todos los conceptos necesarios para desarrollar un producto de calidad. Cualquier persona involucrada en Ciencias de Computación o Informática, podría contar una historia desalentadora sobre el desarrollo de algún proyecto. De ahí que muchas personas prefieran utilizar programas elaborados en otros países, los cuales difícilmente llegan a satisfacer totalmente sus necesidades.

Por estas razones, es importante que en Guatemala se desarrolle "software" con todas las consideraciones y cualidades necesarias que satisfagan al usuario, y que luego, pueda ser exportado a otros países que presenten una problemática similar a la nuestra. De ahí la importancia que las universidades deben dar a la formación de los futuros Ingenieros en Sistemas y Licenciados en Ciencias de la Computación en el área conocida como: Ingeniería de "Software".

SIMAP-UVG ha sido desarrollado tomando en cuenta métodos y técnicas aportadas por la Ingeniería de "Software", representa un producto nacional que será utilizado en Guatemala por el Ministerio de Salud Pública. Por otro lado, el fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), han manifestado su interés en apoyar el desarrollo de este tipo de tecnología para el resto de países del Istmo. El Comité Técnico Ad-Hoc, de Supervivencia Infantil,

integrado por los encargados de la salud de las madres y niños de Centroamérica, declaró, en su reunión de julio de 1988 en El Salvador, como prioritario el desarrollo de una base de datos para cada país, basada en la experiencia del SIMAP-UVG.

III. DESARROLLO DE "SOFTWARE" PARA EL SECTOR SALUD

III. DESARROLLO DE "SOFTWARE" PARA EL SECTOR SALUD

A. Antecedentes

Las autoridades responsables de los servicios de salud, han expresado cada vez con mayor énfasis, la necesidad de contar con mejor información para su gestión en las distintas etapas de la planificación de la salud.

Esta mejor información que se solicita, se refiere a indicadores válidos, completos, representativos y comparables en el tiempo, que permitan tener una mejor visión de la realidad presente y futura de la situación de salud. Esto ha motivado a los países para que realicen esfuerzos en el fortalecimiento de sus sistemas de información y planteen estrategias para hacer un mejor uso de los datos ya disponibles.

En la II Reunión de Ministros de Salud de los países centroamericanos (RESSCAP, Honduras, 25 de agosto de 1986), se discutió la necesidad de definir políticas y mecanismos para el desarrollo de un sistema de información subregional que, además de dar respuesta a los problemas comunes de los países, sirviera para fortalecer los sistemas nacionales de información. En la III RESSCAP, (Nicaragua, agosto de 1987), se presentó un documento de trabajo denominado "Sistema de Información en Salud de Centroamérica y Panamá" (SISCAP).

Estas iniciativas aunadas a las necesidades de organizar la información materno-infantil en Guatemala, identificó la necesidad de desarrollar un sistema sencillo, impulsador y complementario a los demás esfuerzos que se realizan. Se consideró que un sistema

conteniendo los indicadores de salud materno-infantil, diseñado para ser operado en microcomputadoras, vendría a ser un aporte concreto para aminorar y solucionar en alguna medida los problemas de información.

B. ¿Por qué el SIMAP-UVG?

El SIMAP-UVG es el "software" que sustenta la base de datos de salud materno-infantil mencionada anteriormente.

Una base de datos es una "colección de información organizada que facilita el acceso, análisis y reporte" (Wiederhold, 1985). En un inicio, las bases de datos fueron conocidas como sistemas de información y fallaron porque no existía "software" suficiente para llenar las necesidades de acceso a información requerida por los gerentes, principales usuarios de la información (4). La tecnología actual ha resuelto este problema; en el presente se cuenta con las herramientas suficientes para solucionar los problemas anteriores y de ajustar los sistemas rápidamente a los cambios y requerimientos de los usuarios.

El SIMAP-UVG es el programa que permite manejar la principal información utilizada por los tomadores de decisiones en el sector. Estos datos son fundamentalmente indicadores.

Estos indicadores son relaciones o proporciones entre dos números. En la Figura No. 1 está la lista de los indicadores propuestos por el UNICEF para el monitoreo de la supervivencia materno-infantil.

C. Principales inconvenientes del sistema de información mater no-infantil

Para el desarrollo del SIMAP-UVG fue necesario estudiar el Sistema de Información del Departamento Materno-infantil. El primer paso fue hacer un diagnóstico de sus principales dificultades.

Al realizar el diagnóstico del sistema de información materno-infantil, se identificaron los siguientes inconvenientes:

1. Se maneja gran cantidad de datos provenientes de impresos que limitan su utilidad y rápido acceso.
2. Existe diversidad de fuentes de información y se dificulta la discriminación con respecto al dato más confiable.
3. No existe consenso sobre criterios para seleccionar la información más confiable.
4. Ausencia de metodologías y técnicas para interpretar, analizar y usar la información existente.
5. Dificultad de adecuar resultados a los requerimientos de quienes necesitan la información.
6. Limitación en el uso de técnicas de presentación de información.
7. Inconsistencia entre la información disponible de distintas fuentes.

8. Los estudios de evaluación a nivel subregional no tienen continuidad ni se ha sistematizado su uso periódico.

FIGURA No. 1

Lista de indicadores para la información de la situación de salud materno-infantil, proporcionada por UNICEF.

1. Estructura poblacional
2. Mujeres en edad fértil, 15-45 años
3. Natalidad (tasa/10,000)
4. Mortalidad materna/10,000 n.v.
5. Mortalidad infantil y cinco primeras causas
6. Mortalidad 1-4 años y cinco primeras causas
7. Peso al nacer (menos de 2,500 gms)
8. Estado nutricional menores 5 años
9. Tétanos - número y tasa/10,000
10. Polio - número y tasa/10,000
11. Sarampión - número y tasa/10,000
12. Vacunaciones - menores 1 año, 1-4 años
13. Controles prenatales
14. Partos institucionales y parteras
15. Lactancia materna - exclusiva 1 m y 4 m
16. Dotación de agua - intradom. rural y urbana

Una de las mayores ventajas actualmente es que se han unificado y estandarizado los indicadores para mostrar la situación de salud (un indicador es un número que encierra información sobre el estado de salud de una población).

La problemática anterior define y especifica las funciones y objetivos del SIMAP-UVG.

Las principales funciones del SIMAP-UVG son: facilitar el acceso, análisis e interpretación de información a los planificadores de la salud materno-infantil en los niveles nacionales, regionales y locales.

Manejar la base de datos de indicadores, de datos básicos y de establecimientos, de tal manera que permita un almacenamiento sistemático de los datos, recuperación sencilla y presentación geográfica de la información.

D. Usuarios del SIMAP-UVG

Los principales usuarios del sistema serán los planificadores, supervisores, administradores de la sección materno-infantil quienes serán los primeros usuarios de la información. Debido a su facilidad para producir reportes, la información podrá llegar a los niveles locales, quienes proporcionan los datos iniciales, que luego de procesados, producen los indicadores. Esto es muy importante ya que permitirá que la información ya procesada pueda llegar a los niveles que ejecutan los planes y programas diseñados por los niveles centrales.

IV. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL SIMAP-UVG

IV. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL SIMAP-UVG

A. Costos y beneficios del sistema

Los costos y beneficios en el desarrollo del sistema están influenciados por los siguientes factores:

1. Beneficios. Los beneficios que se obtendrán se describen a continuación:
 - a. Contribución a las tareas de impresión: Se permitirá la impresión de la información más relevante acentuándose en la impresión de reportes.
 - b. Contribución en las tareas de actualización de información: Un más completo y estandarizado mantenimiento de la información.
 - c. Aumentar la seguridad en la utilización de la información. Rápido acceso a los datos. Aumento de la habilidad en localizar un dato requerido en grandes cantidades de información.
 - d. Contribuciones en la capacidad para la reestructuración del sistema.
 - e. Reducción en el trabajo necesario en el procesamiento del control de recursos, ayudando a la administración eficiente de los mismos.
 - f. Aumento en la capacidad de toma de mejores decisiones.

- g. Distribución y aprovechamiento más efectivo de los recursos.

2. Costos. Los costos que influyen en el sistema son:

- a. Costos de adquisición
 - Costos de consulta.
 - Compra de equipo.
 - Instalación de equipo.
 - Costo del manejo de personal involucrado en los puntos anteriores.
- b. Costo de inicio del sistema
 - Costo de personal para iniciar el sistema.
 - Costo de organización.
- c. Costos relacionados con el proyecto
 - Costos en compra de "software" para aplicaciones.
 - Costos en la modificación de los programas de los sistemas locales.
- d. Costos de funcionamiento
 - Costos del mantenimiento del sistema ("hardware", "software" y facilidades).
 - Costos fijos (electricidad, teléfono, etc.)
 - Depreciación del "hardware".
 - Costos del personal involucrado en el manejo y operación del sistema.

Por aparte se hicieron las averiguaciones jurídicas correspondientes para determinar la factibilidad legal del sistema, llegándose a la conclusión que no existe impedimento alguno para su desarrollo.

A partir del análisis anterior se deduce fácilmente que los beneficios a obtenerse del SIMAP-UVG son mucho mayores que los costos, si se toma en cuenta la prioridad que tienen para el Ministerio de Salud de Guatemala y Organismos Internacionales la mejora en las condiciones de salud de las madres y niños guatemaltecos.

B. El SIMAP-UVG dentro del sistema de información de salud

Para poder definir y diseñar el sistema se hizo necesario identificar las fuentes de información para la elaboración de los indicadores de salud materno-infantil. Las fuentes principales de información, según pudo establecerse, son:

1. Estadísticas vitales. Estas son proporcionadas por la Dirección General de Estadística. Esta llega en su mayoría en forma de documentos, sin embargo, se están haciendo los arreglos pertinentes para que pueda ser transferida por medio de diskettes. Los datos que provienen del INE son: las estructuras y proyecciones de población, nacimientos y defunciones.
2. Sistema rutinario de salud. Corresponde directamente al Departamento de Informática de la Dirección General de Servicios de Salud. Esta es la información reportada por las áreas de salud.

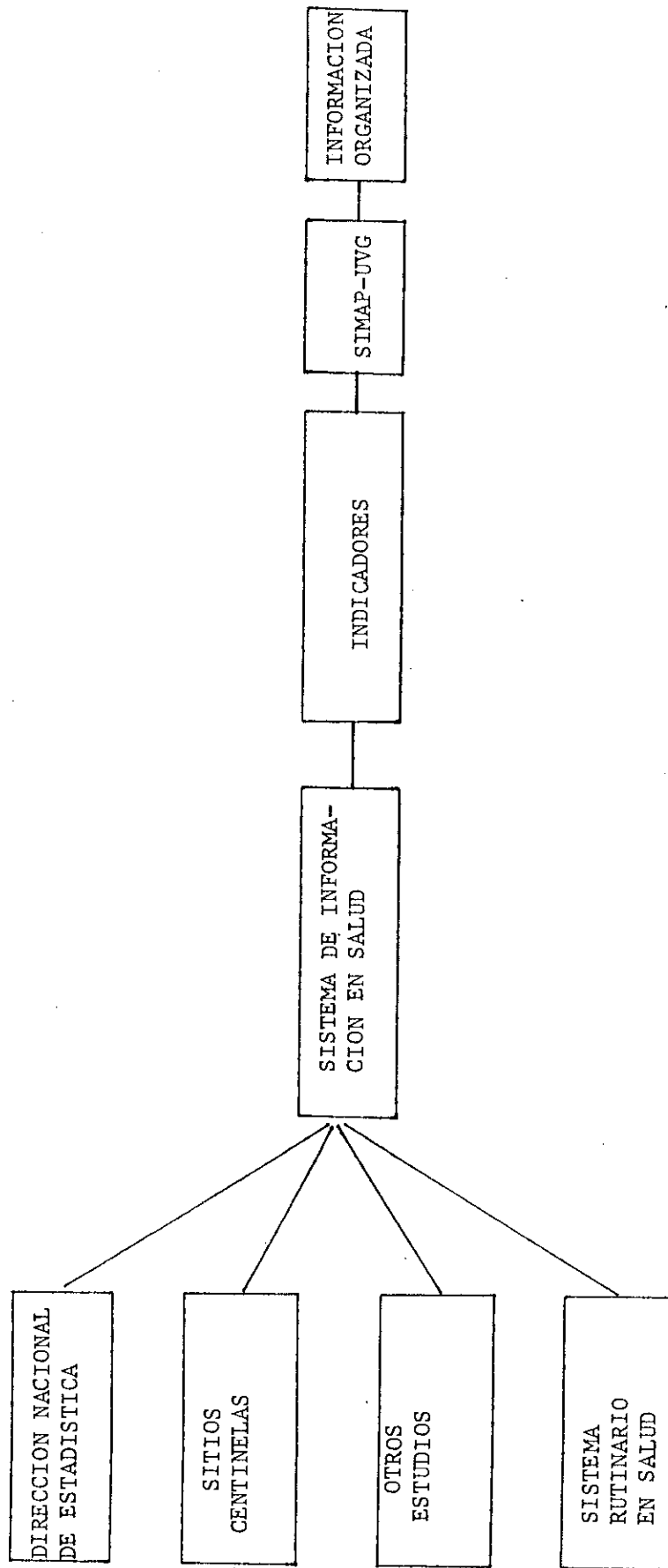
3. Encuestas rutinarias y estudios especializados. Esta información proviene de encuestas que se realizan periódicamente, como los sitios centinelas de información para la salud y encuestas demográficas o de salud patrocinadas por agencias nacionales o extranjeras, como la Encuesta Nacional de Salud Materno-Infantil (ENSMI) efectuada por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y el Ministerio de Salud Pública. En la Figura No. 2 puede apreciarse la ubicación del SIMAP-UVG dentro del Sistema de Información de Salud.

C. Especificación y definición del sistema

La definición del sistema fue, como en todos los proyectos, el primer paso para la fase de la planificación. La definición del sistema fue hecha a través de determinar donde se iban a localizar las funciones ("hardware" o "software"). (1)

FIGURA No. 2

El SIMAP-UVG dentro del sistema de información en salud.



La definición se generó por medio de comunicación estrecha con las personas que tienen que ver con la información materno-infantil, que van desde quienes recogen la información hasta quienes la analizan y toman las decisiones. Las principales entrevistas se realizaron con el Dr. Elmer Núñez, Jefe del Departamento Materno-Infantil de la Dirección General de Servicios de Salud, los Dres. William Vargas (UNICEF), Norberto Martínez (OPS) y Carlos Samayoa (INCAP), integrantes del Grupo Técnico Focal de Supervivencia Infantil, quienes proporcionaron toda la información necesaria para la definición del sistema. Siendo la tecnología de microcomputadores la más recomendada para los países subdesarrollados, debido a su bajo costo, mantenimiento y transportabilidad (6), se decidió que el "hardware" a utilizarse sería microprocesadores y que el manejador de la base de datos fuera el "SIMAP-UVG".

1. Descripción funcional. En la Figura No. 3 se muestra el diagrama de bloques del sistema.

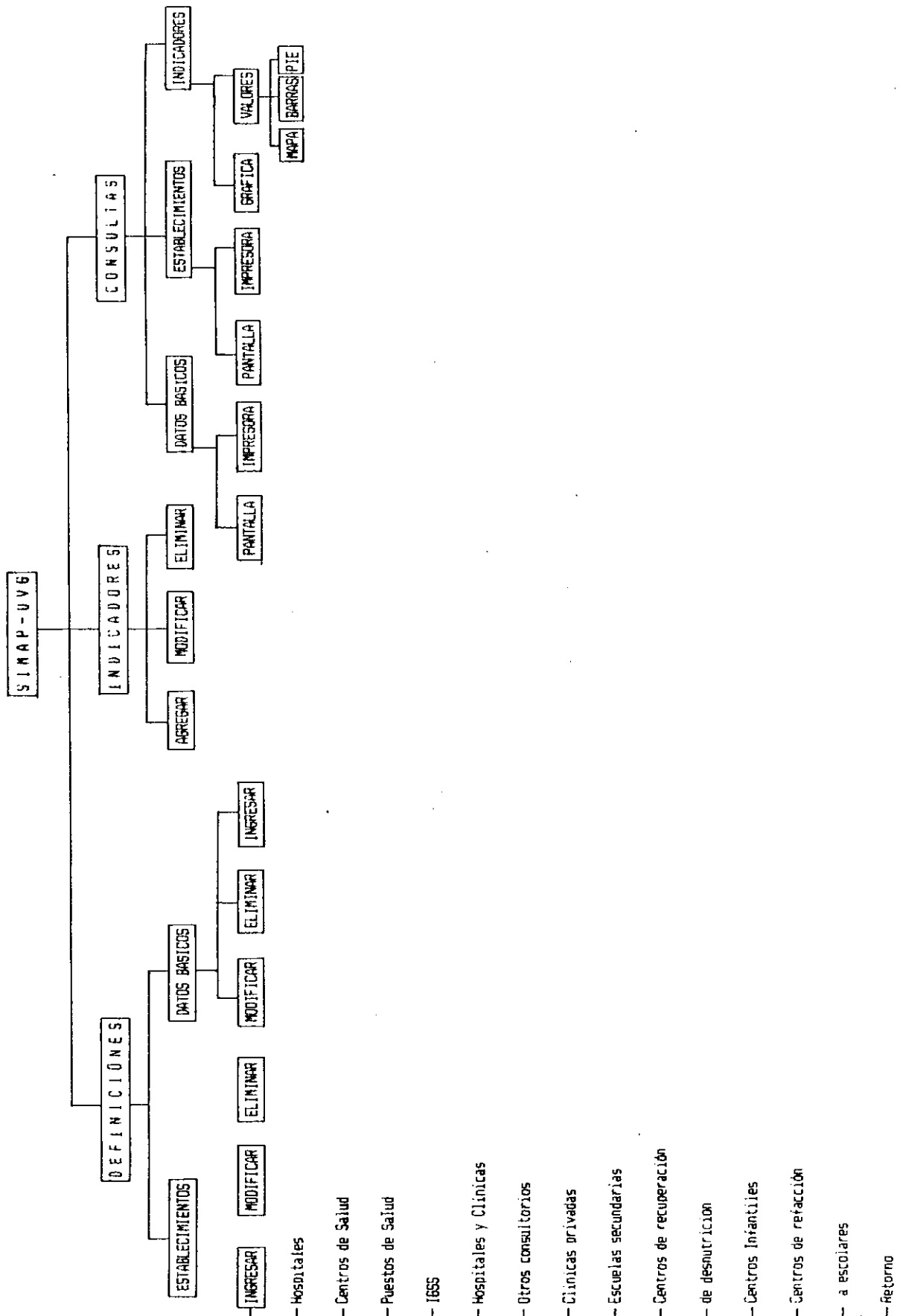
Los principales módulos que componen el SIMAP-UVG son:

- a. Indicadores. A través de este módulo se introducen los valores de los indicadores para cada departamento. Se definen las categorías, se ingresa el nombre del indicador y la fuente de donde se obtuvo. Este módulo permite la eliminación o actualización de los valores de los indicadores y sus atributos (nombre, fuente, comentarios, etc.).

b. Definiciones. Se encarga de organizar y actualizar toda la información estática del sistema. Esta información la constituyen: los datos básicos de cada departamento, estructura poblacional, número de hospitales, puestos de salud, etc. Los datos de los establecimientos, nombre del director o encargado, ubicación, tipo de personal, número de camas, etc.

c. Consultas. Este permita ejecutar los reportes tanto de los indicadores como de los datos básicos y establecimientos. Los primeros dan como resultado tres gráficas: el mapa de Guatemala donde puede apreciarse la distribución de los valores del indicador, un diagrama de sectores ("pie") donde pueden verse las proporciones del indicador y por último, un diagrama de barras donde se aprecian las dimensiones de las categorías del indicador. Los reportes de los datos básicos y establecimientos fueron implementados en "CLIPPER" (9) un manejador de base de datos que permite compilar procedimientos. Esto se hizo con la idea de aprovechar el favorable ambiente que proporciona este programa, además de permitir facilidades para actualizar la base de datos, para realizar reportes o modificar el diseño de los archivos.

Figura No. 3



D. Técnicas de graficación

A continuación se describen brevemente las técnicas que se utilizaron para presentación de las gráficas (mapas, barras y sectores).

1. Archivo imagen. La principal técnica fue la del "Display File" o archivo imagen. Esta técnica consiste en almacenar en una tablas los comandos y los operadores que deben aparecer en la pantalla. En la Figura No. 4 se ilustra esta estructura.

Figura No. 4

	COMANDO	OPERADOR 1	OPERADOR 2
1			
2			
3			
4			
5	Mover	1.5	-6.8
Tamaño			

Para la graficación de los mapas, primero se obtienen dos puntos y de allí se traza una recta, así que los comandos para el "Display File" son pocos y sencillos.

2. "Display File" segmentado. Consiste en dividir el "Display File" en unidades lógicas. En este caso el "Display File" en un inicio consistió en el mapa de Guatemala, y cada departamento es un segmento lógico. Esta segmentación es la que permite que pueda obtenerse posteriormente en una mayor escala en cada departamento.

La escala en este caso es un atributo del segmento, existen otros atributos, rotación, y traslación que se almacenan en una estructura llamada tabla de segmentos.

3. Tabla de segmentos. Como se sabe, el "Display File" se compone de unidades lógicas llamadas segmentos. Para poder hacer referencia a cada segmento, es posible encontrar su posición en el "Display File". También es necesario saber cuáles son los registros que ocupa este segmento, de otro modo, no podríamos saber donde termina un segmento en particular. La localización y tamaño de un segmento son dos atributos adicionales. Es conveniente almacenar los nombres de los segmentos y sus correspondientes atributos en una estructura de datos llamada TABLA DE SEGMENTOS.

Es posible referencia y manipular cada segmento, localizando su posición en la tabla de segmentos (Figura No. 5).

Este segmento puede ser implementado como un arreglo de "records". Cada campo constituye un atributo del segmento es un entero, este número puede ser usado como un índice dentro del arreglo.

Figura No. 5

NOMBRE DEL SEGMENTO	PRINCIPIO	LONGITUD	VISIBLE	TRASLADO POR ROTACION
1				
2				
3				
4				

La tabla de segmentos puede ser implementada en Pascal de la siguiente forma:

```

const
    num_seg = 50; {número máximo de segmentos}

type
    {entrada en la tabla de segmentos}
    table_entry = record
        segprin,                {principio en el "display file"}
        segtam : integer;       {tamaño de segmento}
        visible : boolean;      {aparece o no}
        torden : integer;       {orden de los transformadores}

        trans_x,
        trans_y  real;          {traslaciones}
        escala_x
        escala_y real;          {escala}
        rot_ang: real           {ángulo de rotación}
    end
    
```

4. Operaciones sobre los segmentos del "Display File".

Los segmentos del "Display File" son entradas contiguas en el arreglo del archivo imagen. Para crear un segmento es necesario encontrar un espacio disponible en el "Display File". Una vez encontrado este espacio, se construye un segmento empezando una secuencia de valores en los campos del operando y operadores.

Después que el segmento ha sido construido los atributos deben ser asignados a la tabla del segmento. Previo a esto, debe asignarsele un número entero. El segmento está creado y listo para ser referenciado por el programa de gráficas.

E. Trazo de los mapas

En el caso del SIMAP-UVG fue necesario desarrollar una interfase capaz de desarrollar los mapas. Estos mapas como se presentó anteriormente, están representados por un archivo imagen cuyos principales comandos para cada segmento son: Create-Seg, Get_Comand, Close_Seg, Make_Seg, Get_Transfer, Get_Order, Construct_Transformer, Visible, Convert y Display_Image.

1. CREATE-SEG. Este procedimiento interno del sistema crea un segmento con su número (nombre) pasado como parámetro. Antes de crear el segmento, Create_Seg, realiza un chequeo de error. Utiliza una variable "Booleana", Segopen, para determinar si otro segmento está siendo construido. Si existe alguno, se genera un mensaje de error, debido a que dos segmentos no pueden ser construidos simultáneamente. (Otra acción que podría tomarse es cerrar el viejo segmento).

Si Segopen tiene como valor, falso (esto significa que ningún otro segmento está siendo creado). Create_Seg chequea posteriormente que el rango del segmento esté entre 1 y el número de segmento, estos límites corresponden a los del vector que almacena la tabla de segmentos. Si el número no se encuentra dentro del rango, esto significa que no es número de segmento válido y un error debe ser reportado. El último chequeo de error que se hace es determinar si el número de segmento ya existe.

Si no hay errores, el próximo espacio en el archivo imagen indicado por la variable libre, se coloca en el campo seg_start del "record" para este segmento en la tabla de segmentos. Todos los demás campos de esta estructura reciben valores "default" y a la variable seg-open se le asigna el valor "true". Es importante resaltar que este no es un comando de gráficas sino un comando interno para el manejo de las estructuras de datos.

Algoritmo No. 1

```
Procedure Creat_Seg(número : integer);  
  
begin  
  if segopen then  
    begin {if}  
      error := true;  
      exit(Create_Seg)  
    end; {if}  
  if(number < 1) or(number > num_seg) then  
    begin {if}  
      error := true;
```



```

        exit(Create_Seg)
    end; {if}

with seg_table[number] do
    begin {with}
        if seglength>0 then
            begin {if}
                error := true;
                exit(Create_Seg)
            end; {if}

            (el lugar inicial para el segmento en el archivo imagen)
            segprin := libre;

            (se asignan los valores "default")
            visible := true;
            cmorder := 1;
            trans_x := 0;
            trans_y := 0;
            escala_x := 1;
            escala_y := 1;
            rot_ang := 0;
        end; {with}

        segopen := true;
    end; {Create_Seg}

```

2. GET-COMMAND. Después que un segmento ha sido creado por Create_Seg, se colocan los comandos de gráficas en el segmento del archivo imagen. Para trazar los mapas y gráficas

se utilizaron los comandos Move (X, Y), que mueve el cursor a los pixels X y Y, drawline (X,Y) traza una línea recta desde el punto donde se encuentra el cursor hasta el punto X y Y, Floodfill, el cual llena un polígono a partir de las coordenadas del centro. En el caso del SIMAP-UVG los comandos se leen de un archivo. Antes de invocar este procedimiento, los comandos y las coordenadas deben ser chequeados para determinar si estos son válidos. Get_Command primero prueba que el índice del bloque libre esté dentro de los límites del arreglo del archivo imagen. Cuando este proceso finaliza, se incrementa en uno el índice del bloque libre en el archivo imagen.

Algoritmo No. 2

```
Procedure Get_Command(  
    com : commands; para m1, para m2: real);  
  
begin  
    if free > size then  
        begin {if}  
            error := true;  
            exit(Get_Command);  
        end;  
    with display_file libre do  
        begin {with}  
            cmd      := com;  
            opand1   := param1;  
            opand2   := param2  
        end; {with}
```

```
libre := libre + 1;
```

```
end;
```

3. CLOSE-SEG. Una vez todos los comandos han sido ingresados en su respectivo segmento, éste debe "cerrarse". Close-Seg primero chequea que un segmento esté abierto (segopen=true), luego se ingresa la longitud del segmento en el campo seglength en la tabla de segmentos. Finalmente, la variable segopen termina con el valor "false"

Algoritmo No. 3

```
Procedure Close_Seg(número : integer);
```

```
begin
```

```
  if not segopen then
```

```
    begin {if}
```

```
      error := true;
```

```
      exit(Close_Seg)
```

```
    end; {if}
```

```
  with segtable[número] do
```

```
    begin {with}
```

```
      segtam := libre - segprin;
```

```
      segopen := false
```

```
    end {with}
```

```
  end; {Close-Seg}
```

4. MAKE-SEG. Este proceso está compuesto fundamentalmente por llamados a los procesos anteriores. Su ciclo lee los comandos del archivo de entrada. Para asegurarse si el último comando ha sido ingresado, un comando especial, Stop (0/0), se usa para denotar el fin del segmento. Después de invocar el procedimiento anterior se revisa la variable global de error. Si su valor es verdadero (true), se llama a la rutina de error y se toma la acción apropiada. En la mayoría de los casos es recomendable saltar al siguiente comando.

Algoritmo No. 4

```
Procedure Make_Seg ( número : integer);
```

```
begin
```

```
    Create_Seg(número);
```

```
    if error then errorrutina(create);
```

```
    {se efectúa la lectura de los comandos; para el caso de los mapas las coordenadas y el comando que traza líneas se encuentran en un archivo. En esta situación no sería necesario leer el comando, ya que estos son siempre los mismos}.
```

```
    leer_comandos(cmd, opand1, opand2);
```

```
    if error then errorrutina(read);
```

```
    while cmd <> Stop do
```

```
        begin      (while)
```

```
            Get-Command(cmd, opand1, opand2);
```

```
            if error then errorrutina(get);
```

```
            leer_comandos (cmd,opand1,opand2);
```

```

                if error then errorrutina(get);
            end      (while)

        Close_Seg(número);
        if error then errorrutina(close)1
    end; Make_Seg

```

5. GET-TRANSFORM. Cada segmento tiene un conjunto de atributos de transformación en su respectivo registro en la tabla de segmentos. Estos atributos se deben poder cambiar a voluntad. El procedimiento Get-Transform se encarga de realizar esto. Todos los parámetros de transformaciones deben pasar por este proceso. En otras aplicaciones si los atributos son muchos, esto causaría cierta degradación en el sistema para solucionarlo, podrían hacerse procedimientos separados de transformación.

Algoritmo No. 5

```

Procedure Set_Transform( número : integer;
                        trx,try,scx,scy,rot  : real);
begin
    if(numero < 1)or(numero > num_seg) then
        begin      (if)
            error := true;
            exit(Set_Transform)
        end;      (if)

    with segment_table numero do
        begin      (with)

```

```

        trans_x := trx;
        trans_y := try;
        escala_x := scx;
        escala_y := scy;
        rot_ang := rot;

    end;          {with}
end; {Set_Transform}

```

6. GET-ORDER. El orden de las transformaciones es encargado al procedimiento Get-Order. Según se vio en "3." existen tres clases de transformación: traslaciones, escalas y rotaciones, (aunque las rotaciones no se ejecutan aún) en una posterior versión éstas podrían implementarse fácilmente.

Algoritmo No. 6

```

Procedurem Get_Order (numero, orden : integer);

begin
    segment_table_numero [.cmorden]:= orden;

end; {Set_Order}

```

7. CONSTRUCT-TRANSFORM. Una vez que los parámetros de transformación han sido asignados en el registro de la tabla de segmentos, el procedimiento Construct_Transform construye la transformación de acuerdo Cmorder.

Algoritmo No. 7

```

Procedure Construct_Transform(numero : integer);

```

```

begin
  with seg_table numero do
    begin      {with}
      case cmorder of

        1:  begin
              translate(trans_x,trans_y);
              scale(escala_y,escala_y);
              rotate(rota_ang);
            end;

        2:  begin
              translate(trans_x,trans_y);
              rotate(rota_ang);
              scale(escala_x,escala_y);
            end;

        3:  begin
              scale(escala_x,escala_y);
              translate(trans-x,trans_y);
              rotate(rota_ang);
            end;

        4:  begin
              scale(escala_x,escala_y);
              rotate(rota-ang);
              translate(trans_x,trans_y);
            end;

        5:  begin
              rotate(rota_ang);
            end;
      end;
    end;
  end;
end;

```

```

        scale(escala-x,escala_y);
        translate(trans_x,trans_y);
    end;

    6:  begin
        rotate(rota_ang);
        translate(trans_x,trans_y);
        scale(escala_x,escala_y);
    end;  {case}

    end;  {with}
end; {Construct_Transform}

```

8. **VISIBLE.** Un segmento puede hacerse visible o invisible cambiando su atributo de visibilidad.

Algoritmo No. 8

```

Procedure Visible (numero : integer;
                  ver : boolean {si es visible}):
begin
    If(numero < 1)or(numero>num_seg)then
        begin  {if}
            error := true;
            exit(Visible)
        end;  {if}

        segment_table[numero].visible := ver;
end;  {Visible}

```

9. CONVERT. Cada entrada en el archivo imagen debe ser convertida a un procedimiento de gráficas, el procedimiento convert presenta este paso. El último paso de este procedimiento cancela la previa transformación. Si en esto la próxima transformación podría resultar incorrecta.

Algoritmo No. 9

```
Procedure Convert( numero : integer ):
var
    index,
    count : integer;
begin
    index := segment_table[numero].segprin;
    count :=segment_table[numero].segtam;

    while index <=
        (segment_table[numero].segprin+count-1) do
        begin      (while)
            with display_file(index) do
                begin {with}
                    if cmd = mve then move(opand1,opand2);
                    if cmd = drw then draw(opand1,opand2);
                end; (with)

                index := index + 1 ( localización del próximo comando)
            end; (while)
        end ;{convert}
```

10. DISPLAY_IMAGE. El sistema se encuentra ahora listo para presentar la imagen en pantalla. Este procedimiento invoca a Construct_Transform y Convert cuando un segmento con longitud válida es encontrado.

Algoritmo No. 10

```
var
    numero : integer;

begin
    for numero :=1 to num_seg do

        with segment_table[numero] do

            if seglength > 0 and (visible) then
                begin {if}
                    Construct_transform(numero);
                    Convert(numero)
                end {if}

        end; {Display_Image}
```

F. Diagrama de barras

En los negocios, la industria, agricultura, salud, etc. los datos a menudo son presentados en gráficas de barras (figura No. 17). Este tipo de gráfica es particularmente fácil de leer y permite enfatizar en los valores de las variables. La efectividad de una gráfica de este tipo depende de la calidad que tenga su apariencia. Una gráfica atractiva debe tener títulos claros y en un tipo de letra que sobresalga de los demás. Ambos ejes

deben ser claramente identificados, de tal manera que no interfiera con los datos. El ancho de las barras debe ser mayor que la distancia que las separa. El ancho de cada barra depende de su número y del tamaño de la ventana. Debe constatarse cada parte de la gráfica para facilitar la distinción de los elementos.

A continuación se muestra un algoritmo utilizado para la presentación de las gráficas de barras del SIMAP-UVG.

Algoritmo No. 11

Procedure Barras;

var

inicial_x, inicial_y,

final_x, final_y,

i, t : integer;

begin

{Se escoge el tipo de letra para el título}

SetTextStyle(TriplexFont, HorizDir, 1);

{Se escribe el título}

OutText(trunc(factorx*125), trunc(factory*10), 'Gráfica de Barras');

{Se escribe el encabezado para el eje de las Y's}

Line(trunc(factorx*80), trunc(factory*60),

trunc(factorx*80), trunc(factory*270));

settextstyle (0, 1, 1);

```

outtextxy (trunc(factorx*30),trunc(factory*80),'PORCENTAJES');

{Se escribe los valores del eje Y}
settextstyle (0,0,1);
outtextxy (trunc(factorx*65),trunc(factory*65),'100 -');
outtextxy (trunc(factorx*65),trunc(factory*115),' 75 -');
outtextxy (trunc(factorx*65),trunc(factory*165),' 50 -');
outtextxy (trunc(factorx*65),trunc(factory*215),' 25 -');
outtextxy (trunc(factorx*65),trunc(factory*265),' 0 -');
{Se escribe los valores de las categorías del eje X}
line(trunc(factorx*80),trunc(factory*270),
trunc(factorx*340),trunc(factory*270));
outtextxy (trunc(factorx*115),trunc(factory*275),'1');
outtextxy (trunc(factorx*165),trunc(factory*275),'2');
outtextxy (trunc(factorx*215),trunc(factory*275),'3');
outtextxy (trunc(factorx*265),trunc(factory*275),'4');
{Se escribe el título de la categoría}
outtextxy (trunc(factorx*330),trunc(factory*275),'CATEGORIAS');
{El "loop" que dibuja las 4 barras}
for i := 1 to 4 do
    begin
        case i of
            1 : t := 7;
            2 : t := 9;
            3 : t := 2;
            4 : t := 10
        end;
        final_y := 269 - (2 * trunc (round (percent {i})));

```

```

inicial_x := 100 + (i-1) * (20 + 30);
inicial_y := 269;
final_x := inicial_x + 30);
setfillstyle (t,getmaxcolor);
bar.      (trunc(factorx*inicial_x),trunc(factory
*inicial_y),trunc(factorx*final_x),trunc(factory*final
_y))
end;
end; (barras)

```

G. Diagrama de sectores ("PIE CHART")

Un diagrama de sectores se compone de tres partes principales: el círculo, el radio y las categorías representadas.

En el caso del SIMAP-UVG el interior del círculo se divide en cuatro sectores llamados categorías (figura No. 15). Cada sector tiene dos líneas radiales que marcan su sector con un sombreado especial que define una categoría. El algoritmo No. 12 muestra los pasos utilizados para el trazo del diagrama de sectores del SIMAP-UVG.

Algoritmo No. 12

Procedure Pies:

Const

Radius = 160;

Var

Gd,Gm,i,h,t : integer;

temp,ancho : integer;

```
begin
```

```
{Se escribe el titulo de la gráfica}
```

```
SetTextStyle (TriplexFont,HorizDir,1);
```

```
SetTextJustify (lefttext,toptext);
```

```
OutTextXY (Trunc(factorx*40),trunc(factory*10), Gráfica de Pie);
```

```
{Se dibujan los cuatro sectores}
```

```
h := 0;
```

```
temp := 0;
```

```
for i := 1 to 4 do
```

```
begin
```

```
case i of
```

```
1 : t := 7;
```

```
2 : t := 9;
```

```
3 : t := 2;
```

```
4 : t := 10;
```

```
end;
```

```
{Se escoge el estilo del llenado según cada categoría}
```

```
SetFillStyle(t.GetMáxcolor);
```

```
{Se calcula la dimensión para cada categoría}
```

```
ancho := trunc (round ((categoría [i] * 360) / 22));
```

```
h := h + ancho; (ancho)
```

```
{Se dibuja el sector}
```

```
PieSlice(trunc(factorx*200),trunc(factory*160),
```

```
temp,h,trunc(factorx*Radius));
```

```
temp := h
end; {for}

end; {pie}
```

H. Traslaciones

Un punto en coordenadas reales se transforma a otra posición modificando sus coordenadas X y Y.

En general, un punto (X, Y) se traslada a una nueva posición (X', Y'), moviéndolo H unidades en el sentido horizontal y V unidades en dirección vertical. Matemáticamente esto puede representarse por medio de las siguientes ecuaciones:

$$X' = X + H$$

$$Y' = Y + V$$

La H y la V representan el desplazamiento horizontal y vertical respectivamente. Si H es positivo, el punto se mueve hacia la derecha; si es negativo, el punto se mueve hacia la izquierda. Similarmente, un valor positivo para V mueve el punto hacia arriba; un valor negativo lo mueve hacia abajo.

En la mayoría de los casos, se requieren traslados, no solamente un punto, sino un grupo de ellos en una imagen. Para realizar esto es necesario trasladar todos los puntos que definen el objeto. Al hacer esto, todos los puntos son desplazados en la misma distancia y el objeto es redibujado usando los puntos ya transformados.

I. Rotaciones

Otra transformación muy utilizada es la rotación de un objeto alrededor de un punto específico llamado "punto pivote". Después de que el objeto ha sido rotado, su distancia del punto pivote es todavía la misma, aunque su orientación haya sido cambiada. Es posible rotar uno o más objetos, o la imagen entera, alrededor de un punto en el sentido de las agujas del reloj, o en sentido inverso.

A continuación se examinan las matemáticas de la rotación alrededor de algún punto pivote, en el sentido de las agujas del reloj. Examinemos primero una rotación donde el punto pivote es el origen del espacio en el que se trabaja.

En coordenadas polares un punto (X, Y) puede representarse por medio de su distancia radial, r , del origen, y su ángulo, medido con respecto al eje de las X , de la siguiente forma:

$$X = r \cos (\phi)$$

$$Y = r \sin (\phi)$$

Si (X, Y) se rotan en un ángulo en el sentido de las agujas del reloj, el punto transformado (X', Y') , se representa como:

$$X' = r \cos (\phi + \theta)$$

$$Y' = r \sin (\phi + \theta)$$

Usando las leyes trigonométricas de senos y cosenos, las ecuaciones de arriba se convierten en:

$$X' = r \cos (\phi) \cos (\theta) - r \sin (\phi) \sin (\theta)$$

$$Y' = r \sin (\phi) \cos (\theta) + r \cos (\phi) \sin (\theta)$$

De las definiciones de X y Y, estas ecuaciones se reducen a

$$X' = X \times \text{Cox} (\theta) - Y \times \text{Sen} (\theta)$$

$$Y' = Y \times \text{Cos} (\theta) + X \times \text{Sen} (\theta)$$

Las ecuaciones anteriores rotan un punto, un ángulo alrededor del origen en el sentido de las agujas del reloj. Para rotar un objeto, cada punto que lo define debe ser transformado usando estas ecuaciones. El objeto es redibujado usando la lista de puntos transformados.

A menudo es necesario rotar un objeto alrededor de un pivote distinto al origen. Para realizar esto, hay que efectuar los siguientes tres pasos:

1. Trasladar el punto pivote (XP, YP) al origen. Cuando esto está hecho, todo punto (X, Y) que define el objeto es trasladado al nuevo punto (X, Y), donde:

$$X' = X - XP$$

$$Y' = Y - YP$$

Obsérvese que, como se indicó arriba, esta traslación envía el punto pivote (XP, YP) al (0,0).

2. Rótese los puntos trasladados (X, Y) θ grados alrededor del origen para obtener los nuevos puntos (X, Y), donde:

$$X'' = X' \times \text{Cos} (\theta) - Y' \times \text{Sen} (\theta)$$

$$Y'' = Y' \times \text{Cos} (\theta) + X' \times \text{Sen} (\theta)$$

Substituyendo los valores de arriba por X y Y dentro de las ecuaciones anteriores tenemos:

$$X'' = (X - XP) \times \text{Cos}(\theta) - (Y - YP) \times \text{sen}(\theta)$$

$$Y'' = (Y - YP) \times \text{Cos}(\theta) + (X - XP) \times \text{sen}(\theta)$$

3. Trasladar el centro de rotación de vuelta al punto pivote (XP, YP), de tal forma que el punto (X, Y) se traslada al punto (X''', Y'''), donde:

$$X''' = X'' + XP$$

$$Y''' = Y'' + YP$$

Substituyendo los valores X'' y Y'' de las ecuaciones previas, se obtienen las ecuaciones deseadas para efectuar rotaciones con un ángulo en el sentido de las agujas del reloj alrededor de un punto pivote (XP, YP);

$$X = (X - XP) \times \text{Cos}(\theta) - (Y - YP) \text{sen}(\theta) + XP$$

$$Y = (Y - YP) \times \text{Cos}(\theta) + (X - XP) \text{sen}(\theta) + YP$$

J. Escalas

Un objeto puede hacerse más grande incrementando la distancia entre los puntos que lo definen. En general, puede cambiarse el tamaño del objeto o la imagen entera multiplicando las distancias entre los puntos por un factor que agrande o reduzca la figura. Este factor es llamado factor de escala y la operación que cambia el tamaño se llama escala.

Si el factor de escala es mayor que 1, el objeto se agranda; si el factor es menor que 1, el objeto se hace más pequeño; un factor igual que uno no tiene efecto sobre el objeto.

Cualquiera que sea la escala, hay un punto que permanece en la misma posición. Este punto es llamado punto fijo o de transformación de escala. Si el punto fijo está en el origen (0,0), un punto (X, Y) podría sufrir una transformación por un factor S_x en la dirección de las X y S_y en la dirección de las Y's a un nuevo punto (X, Y) a través de las siguientes multiplicaciones:

$$X' = X \cdot S_x$$

$$Y' = Y \cdot S_y$$

Donde S_x y S_y son los factores de escala horizontales y verticales respectivamente. Si $S_x = S_y$ el objeto resultante es una distorsión del original.

Si ambos factores de escala son mayores que 1, el objeto resulta agrandado y movido con respecto de su punto fijo. Un factor de escala menor que 1 hace que el objeto se acerque al punto fijo a la vez de reducirlo.

Es posible escoger un punto (XP, YP) como un punto fijo de la escala. Para hacer esto es necesario realizar tres pasos similares a los descritos en el procedimiento de la rotación alrededor de un punto arbitrario.

1. Trasladar el punto (XP, YP) al origen. Todo punto (X, Y) se mueve a un punto nuevo (X', Y');

$$X' = X - XP$$

$$Y' = Y - YP$$

2. Transformar la escala de esos puntos con el origen como punto fijo:

$$X'' = X' \cdot S_x$$

$$Y'' = Y' \cdot S_y$$

3. Trasladar el origen de vuelta al punto fijo (XP, YP):

$$X''' = X'' + X_P$$

$$Y''' = Y'' + Y_P$$

Substituyendo los valores de X' , Y' , X'' , & Y'' dentro de las ecuaciones anteriores, se obtiene la deseada escala transformada con (X_P, Y_P) como punto fijo:

$$X''' = (X - X_P) S_x + Y_P$$

$$Y''' = (Y - Y_P) S_y + Y_P$$

Puede verificarse que (X_P, Y_P) es un punto fijo de esta transformación igualando X''' a X y Y a Y''' respectivamente, de tal manera que:

$$X = X''' = (X - X_P) \cdot S_x + Y_P \quad \delta$$

$$X = X \cdot S_x - X_P \cdot S_x + Y_P \quad \delta$$

$$X \cdot (1 - S_x) = X_P \cdot (1 - S_x) \quad \delta$$

$$X = X_P, \text{ asumiendo } S_x = 1$$

Puede hacerse lo mismo para Y_P para determinar que Y_P es una coordenada del punto fijo.

K. Transformaciones matriciales

Cada una de las transformaciones anteriores, excepto la traslación, puede ser representada como producto de un vector fila $[X$

Y] y una matriz de 2x2. También podemos representar las tres transformaciones como el producto de un vector fila de 1x3 y una matriz apropiada de 3x3. La ventaja de usar esta representación uniforme (homogénea) es que facilita la combinación de transformaciones.

Para ilustrar lo anterior, supóngase que se desea hacer una rotación (Rot), seguida de una traslación (Tr), de allí que:

$$[X' \ Y' \ 1] = [X \ Y \ 1] \times \text{Rot} \times \text{Tr}.$$

Como puede apreciarse, es más fácil efectuar una multiplicación de matrices que realizar las substituciones necesarias para combinar transformaciones.

Debido a la utilización de matrices 3x3, es necesario convertir un par de coordenadas bidimensionales (X, Y) a un vector tridimensional (vector homogéneo). Este es el resultado de la asociación (X, Y) con el vector homogéneo fila [X Y 1]. Después de multiplicar este vector por una matriz de 3x3, se obtiene otro vector homogéneo, el cual posee tres componentes, donde el último es igual a 1: [X' Y' 1]. Los primeros dos términos en este vector son el par de coordenadas (X', Y'), el cual es la transformación de (X, Y). Esta (no única) representación es llamada de coordenadas homogéneas.

Las matrices de las tres transformaciones citadas anteriormente son:

TRASLACION:

$$[X' \ Y' \ 1] = [X \ Y \ 1]$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ H & V & 1 \end{bmatrix}$$

ROTACION:

$$[X' \ Y' \ 1] = [X \ Y \ 1]$$

$$\begin{bmatrix} \text{Cos}(\theta) & \text{Sen}(\theta) & 0 \\ -\text{Sen}(\theta) & \text{Cos}(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ESCALA: $r =$

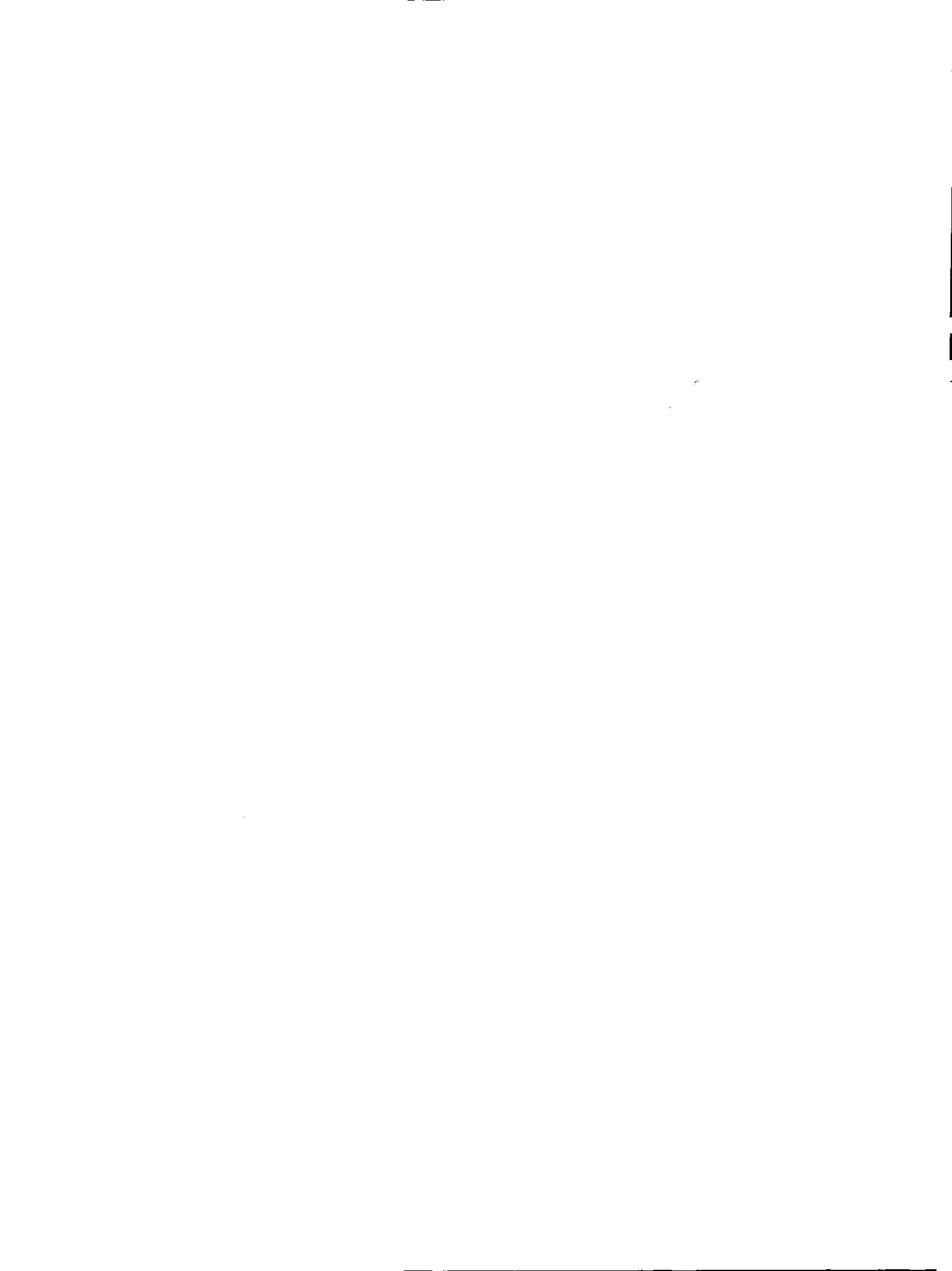
$$[X' \ Y' \ 1] = [X \ Y \ 1]$$

$$\begin{bmatrix} Sx & 0 & 0 \\ 0 & Sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Las matrices inversas pueden obtenerse substituyendo los parámetros inversos en las matrices de transformación.



V. MANUAL DEL USUARIO



V. MANUAL DEL USUARIO

A. Requerimientos mínimos de hardware

El SIMAP-UVG ha sido probado para funcionar en la familia de microcomputadores IBM. SIMAP-UVG también ha sido probado en microcomputadores Compaq (modelos 286 y 386), Epson serie Equity y otras compatibles. Dado que la parte de gráficas ha sido desarrollada en Turbo Pascal versión 4, (2) un coprocesador matemático incrementaría la velocidad en la ejecución de los procesos. La impresora con la cual han sido probados los reportes son EPSON de la serie FX-286. Los requerimientos de Hardware son:

IBM-PC o microprocesador compatible

256K bytes de RAM para correr solamente el módulo de gráficas.

512K para correr el manejador de bases de datos.

Tarjeta de gráficas CGA, Hércules o compatibles.

Monitor a colores o Monóchromo.

Drive de 360K bytes**.

Impresora (preferiblemente una que utilice el conjunto de caracteres de IBM)

** Se recomienda la utilización de un disco duro cuando se vayan a manejar grandes cantidades de información.

B. "Software" requerido

El siguiente "software" es necesario para poder correr el SIMAP-UVG:

MS-DOS 3.0 o posteriores

Los diskettes del SIMAP-UVG

C. Instalación

Para instalarlo se asume que en el directorio raíz del diskette de donde se cargó el sistema, contiene el archivo CONFIG.SYS y el archivo ANSI.SYS.

1. CONFIG.SYS. CONFIG.SYS es un archivo especial que el DOS utiliza para modificar los parámetros del sistema. Está colocado en el directorio raíz del drive default y se ejecuta cuando el MS-DOS está cargado. Para correr el SIMAP-UVG, el CONFIG.SYS debe tener el siguiente contenido:

```
DEVICE=ANSI.SYS  
FILES=20  
BUFFERS=20
```

Si se modifica o se crea el archivo CONFIG.SYS, el sistema debe ser cargado de nuevo para que el sistema tome en cuenta los cambios.

2. ANSI.SYS. ANSI.SYS es un archivo de DOS que puede ser usado como un comando dispositivo "DEVICE" en el archivo CONFIG.SYS. Este comando provoca que el DOS reemplace los caracteres estándar del teclado y la pantalla con los extendidos soportados por medio del archivo ANSI.SYS necesitados por el SIMAP-UVG. El archivo ANSI.SYS debe aparecer en el directorio raíz del drive default.

- a. Instalación del SIMAP-UVG en el disco duro.
- a.1 Hacer un directorio para el SIMAP-UVG desde el directorio raíz, use el comando del DOS MKDIR (MD) escribiendo:

```
MD/SIMAPUVG
```

- a.2 Cambio al subdirectorio/SIMAPUVG
- Cámbiese al subdirectorio /SIMAPUVG escribiendo:

```
CD/SIMAPUVG
```

Si usted usa el comando para el prompt del DOS \$P\$G en su archivo AUTOEXEC.BAT, el sistema desplegará en pantalla el drive default y el subdirectorio actual:

```
"C:/SIMAPUVG".
```

- a.3 Copie los archivos al Disco Duro
- Copie los archivos del floppy al disco duro, para ello escriba desde el disco duro:

```
COPY A:*.*
```

Ahora usted se encuentra listo para correr el programa. Para ello escriba SIMAP.

D. Menus

Los menús tratan de cumplir con los requerimientos de sencillez y estética y sobre todo, proporcionar facilidades para interactuar con el usuario.

Cada pantalla de menús consta de las siguientes partes:

- a) Ubicación del nivel anterior

- b) Presentación de hora y fecha del sistema
- c) El cambio de nivel se obtiene únicamente al presionar la tecla de la opción deseada.

1. Menú principal. El menú principal consta de las siguientes opciones:

- a) Definiciones
- b) Indicadores
- c) Consulta y
- d) Salida

Para poder realizar cada acción oprima la tecla de la letra inicial en cada comando.

2. Definiciones. Esta opción tiene el objetivo, como su nombre lo indica, de definir los siguientes elementos: datos básicos y establecimientos. Teniendo cada uno de éstos las opciones:

- a) Agregar
- b) Modificar
- c) Eliminar cualquier entidad

3. Indicadores. Al igual que las definiciones, en esta sección se pueden realizar las siguientes acciones, que tienen relación a los indicadores:

- a) Ingreso
- b) Modificación
- c) Eliminación

4. Consultas. Esta función tiene como objetivo la presentación a pantalla o impresora de la información. Aquí se pueden consultar los indicadores, cualquier departamento y sus datos básicos, o un determinado establecimiento.

El menú que se presenta para hacer consultas es el siguiente:

- a) Datos básicos
- b) Establecimiento
- c) Indicadores

E. Ingreso de información

El SIMAP-UVG es un sistema que cuenta de dos partes definidas: una que es la base de datos y otra que es la parte de gráficas. Ambas partes dependen una de la otra y, a la vez, interactúan con el usuario.

Cuando se habla de ingreso de información, esto significa, datos que puedan ser utilizados para interpretación de una forma rápida y concisa. Estos datos pueden ser desde valores numéricos para los indicadores, y tipo alfanumérico para los datos básicos y establecimientos. Hay tres secciones que requieren ingreso de información:

- a) Indicadores
- b) Datos básicos por departamento
- c) Establecimientos

Cada una de las anteriores tiene las opciones de ingresar nueva información, modificar una ya existente, o eliminar lo que se considere no útil.

1. Datos básicos. Para poder entrar a esta parte, usted previamente deberá escoger en el menú principal la opción DEFINICIONES, a través de oprimir la tecla D. Luego, aparecerán en la pantalla dos opciones: DATOS BASICOS Y ESTABLECIMIENTOS, oprima D para entrar en la opción de Datos Básicos, a continuación usted deberá ingresar la siguiente información:

DATOS BASICOS POR DEPARTAMENTO

Departamento: _____

Población total estimada (<año>) _____ % del total _____ del país _____

Total niños menores de 1 año (<año>) _____ % del total del país _____

Total niños 1-4 años (<años>) _____ % total población _____ del país _____

Tasa de natalidad por 1000h (<año>) _____ tasa país _____

Tasa de mortalidad infantil (<año>) _____ tasa país _____

Tasa de mortalidad 1-4 años (<años>) _____ tasa país _____

% niños con retardo en talla _____ tasa país _____

Número de hospitales _____ Número de camas _____

Número de habitantes por cama _____ Total país _____

Número de Centros de Salud Tipo B: _____ % Total _____

Número de Centros de Salud Tipo C: _____ % Total _____

Número de Puestos de Salud _____ % Total _____

Número de clínicas privadas: _____

Número de establecimientos, clínicas, consultorios del IGSS _____

Número de escuelas primarias _____

Número de colegios secundaria _____

Número de guarderías y centros infantiles de refacción _____

Número de centros de recuperación de desnutridos _____

Menú de otros datos básicos _____

2. Establecimientos. Para ingresar a esta parte oprima la tecla E en el menú de Definiciones. Luego aparecerá el siguiente menú:

TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS

HOSPITALES

CENTROS DE SALUD

PUESTOS DE SALUD

ESTABLECIMIENTOS DEL IGSS

CLINICAS PRIVADAS, HOSPITALES

OTROS CONSULTORIOS Y CLINICAS COMUNITARIAS

ESCUELAS PRIMARIAS

COLEGIOS SECUNDARIOS

CENTROS DE RECUPERACION DE DESNUTRIDOS

CENTROS INFANTILES - GUARDERIAS

(REFACCION A PRE-ESCOLARES)

CENTROS DE REFACCION A ESCOLARES

OTROS

Los datos que se deben ingresar para cada tipo de establecimiento se detallan a continuación:

HOSPITALES

NOMBRE:

DIRECCION:

TELEFONO:

NOMBRE DIRECTOR:

Fecha última actualización de datos: _____

No. de camas _____ No. de camas - obstetricia
neonatología
pediatría

Número de médicos internistas: _____

Número de médicos obstetras: _____

Número de médicos neonatólogos: _____

Número de médicos pediatras: _____

No. de enfermeras _____ No de graduadas _____ Sin graduar _____

Con alojamiento conjunto: Si _____ No _____

Con Banco de Leche Si _____ No _____

Con consulta de crecimiento y desarrollo Si _____ No _____

Con Unidades de Rehidratación Oral Si _____ No _____

Con Laboratorio Si _____ No _____

CENTROS DE SALUD

DATOS BASICOS

Centro de Salud _____ Código _____

Fecha actualización _____

Tipo: B C Otro

Dirección _____

Teléfonos _____

Médico director _____

A. Planta física y equipo

No. consultorios _____ No. de camas _____

Bodega: Si _____ No _____ Laboratorio: Si _____ No _____

Condición general del edificio: Buena _____ Regular _____ Mala _____

No. de vehículos: De 4 ruedas _____ De motor _____ Otros _____

No. balanzas para niños _____ Para adultos _____ Condición: B R M

Equipo de refrigeración: Si _____ No _____ Condición: B R M

B. Servicios

Atención médica asistencial Si _____ No _____

Atención médica preventiva Si _____ No _____

Atención de partos Si _____ No _____

Control de crecimiento y desarrollo Si _____ No _____

Control prenatal Si _____ No _____

Control enfermedades diarréicas Si _____ No _____

Inmunizaciones Si _____ No _____

Planificación familiar Si _____ No _____

Visitas domiciliarias Si _____ No _____

Educación comunitaria Si _____ No _____

Saneamiento ambiental Si _____ No _____

C. Personal

Número de médicos:

Número de enfermeras:

Otros servidores:

D. Población Atendida

Nombre de aldeas atendidas: _____

Número total de consultas promedio total _____ Por día _____

Número total de consultas promedio prenatales ____ Por día _____

Número total de consultas promedio crecimiento y desarrollo ____

Por día _____

Número de consultas promedio por enfermedades diarreicas _____

Por día _____

D. Otros Datos Básicos

Puesto de salud _____ Código _____

Dirección _____

Teléfono _____ Fecha de actualización _____

A. Planta física y equipo

Condición general del edificio B R M

Número de consultores: _____

Bodega Sí _____ No _____

Refrigeradora Sí _____ No _____

Balanza tipo calzón _____ Balanza de pié _____ Tipo balanza _____

B. Servicios

Atención médica asistencial Sí _____ No _____

Atención médica preventiva Sí _____ No _____

Control de crecimiento y desarrollo Sí _____ No _____

Control prenatal Sí _____ No _____

Inmunizaciones Sí _____ No _____

Planificación familiar Sí _____ No _____

Control enfermedades diarréicas Sí _____ No _____

Seguimiento a niños desnutridos Sí _____ No _____

Visitas domiciliarias Sí _____ No _____

Educación comunitaria Sí _____ No _____

Saneamiento ambiental Sí _____ No _____

C. Número de consultas totales promedio por día _____

No. de consultas de crecimiento y desarrollo _____ por día _____

No. de consultas por enfermedades diarréicas _____ por día _____

Número de consultas prenatales promedio _____ por día _____

D. Otros datos básicos

ESTABLECIMIENTOS DEL IGSS

NOMBRE:

TIPO:

DIRECCION:

TELEFONO:

FECHA DE ACTUALIZACION _____

NOMBRE DIRECTOR:

A. RECURSOS

Número de médicos _____

Número de camas _____ Número de camas obstétricas _____

Número de enfermeras _____

Otros _____

B. SERVICIOS

Atención médica asistencial Sí _____ No _____

Atención médico preventiva Sí _____ No _____

Atención de partos Sí _____ No _____

Control de crecimiento y desarrollo Sí _____ No _____

Control prenatal Sí _____ No _____

Control de enfermedades diarreicas Sí _____ No _____

Seguimiento (atención) a niños des-
nutridos Sí _____ No _____

Inmunizaiones Sí _____ No _____

Planificación familiar Sí _____ No _____

Visitas domiciliarias Sí _____ No _____

Otros _____

ESCUELAS PRIMARIAS

FECHA DE ACTUALIZACION _____

NOMBRE:

DIRECCION:

TELEFONO:

NOMBRE DIRECTOR:

Número maestros _____ Número de aulas _____

Matrícula (<año>) _____ Niños _____

Brinda servicio de refacción: Sí _____ No _____

Cuenta con agua potable: Sí _____ No _____

Condición general del edificio B R M

ESCUELAS SECUNDARIA

NOMBRE:

DIRECCION:

TELEFONO:

NOMBRE DIRECTOR:

Número de educadores _____

Número de aulas _____

Matrícula (<años>) _____

Condición general del edificio: B R M

CENTROS DE RECUPERACION DE DESNUTRIDOS

NOMBRE:

DIRECCION:

TELEFONO:

DIRECTOR:

Capacidad de atención a niños _____ niños

Total de niños atendidos último año _____ niños _____

SERVICIOS

Atención médica _____

Trabajo social _____

Recuperación nutrición _____

Educación a los padres _____

Otros _____

PERSONAL

Número de médicos _____

Número de enfermeras _____

Número de psicólogos _____

Número de nutricionistas _____

Número de maestros _____

CENTROS INFANTILES

NOMBRES:

DIRECCION:

TELEFONO:

DIRECTOR:

Institución a que pertenece: _____

Capacidad de atención _____ niños _____

Total de niños matriculados (<años>) _____ niños _____

SERVICIOS

Pre-Kinder _____

Kinder _____

Refacción _____

Recuperación nutricional _____

Educación a padres _____

Otros _____

PERSONAL

Número de maestros _____

Otros _____

3. Indicadores. El ingreso de indicadores consta de tres etapas: lo que es en sí la definición de éste, el valor por cada uno de los departamentos de la República y categorías que se desean graficar.

La definición se divide en tres preguntas:

- 1) Título: dónde debe escribirse el nombre del indicador que se esté ingresando, con un máximo de sesenta caracteres.
- 2) Subtítulo: la fuente que realizó el estudio, de dónde se obtuvieron los datos que se ingresaron.
- 3) Nota de pie: debe indicarse en qué forma serán ingresados los datos (por mil o como porcentaje).

Seguido de la definición se encuentra el ingreso del valor del indicador. Este ingreso es por departamento, donde no se cuente con un dato debe escribirse un valor nulo (0).

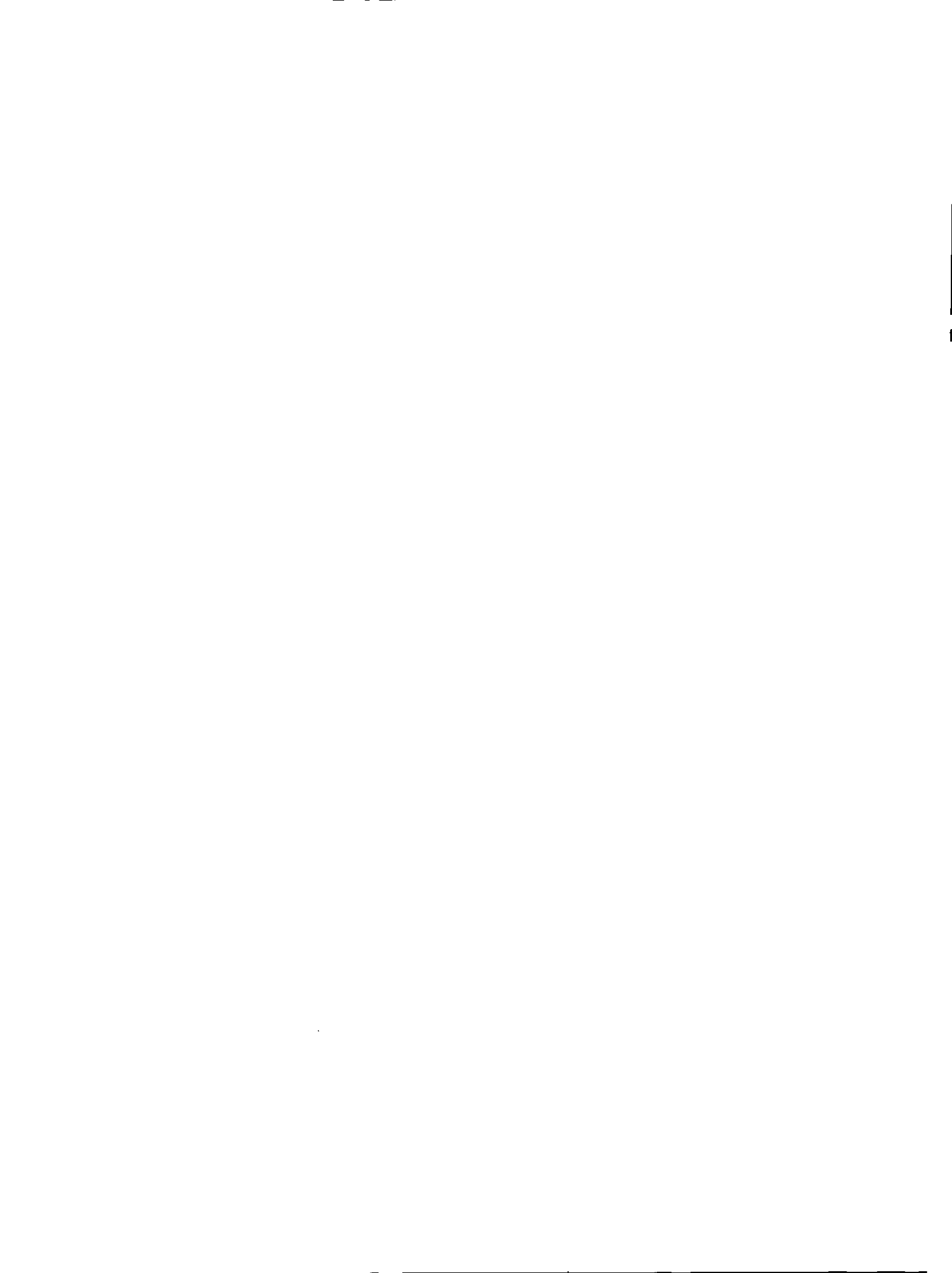
Las categorías o rangos deben ser predefinidos antes de alguna consulta. Esta definición es hecha por el usuario, o es definida por "default" por el sistema en tiempo de corrida. El usuario al definir sus categorías, debe escribir los límites de los cuatro rangos que desea.

F. Consultas a la información

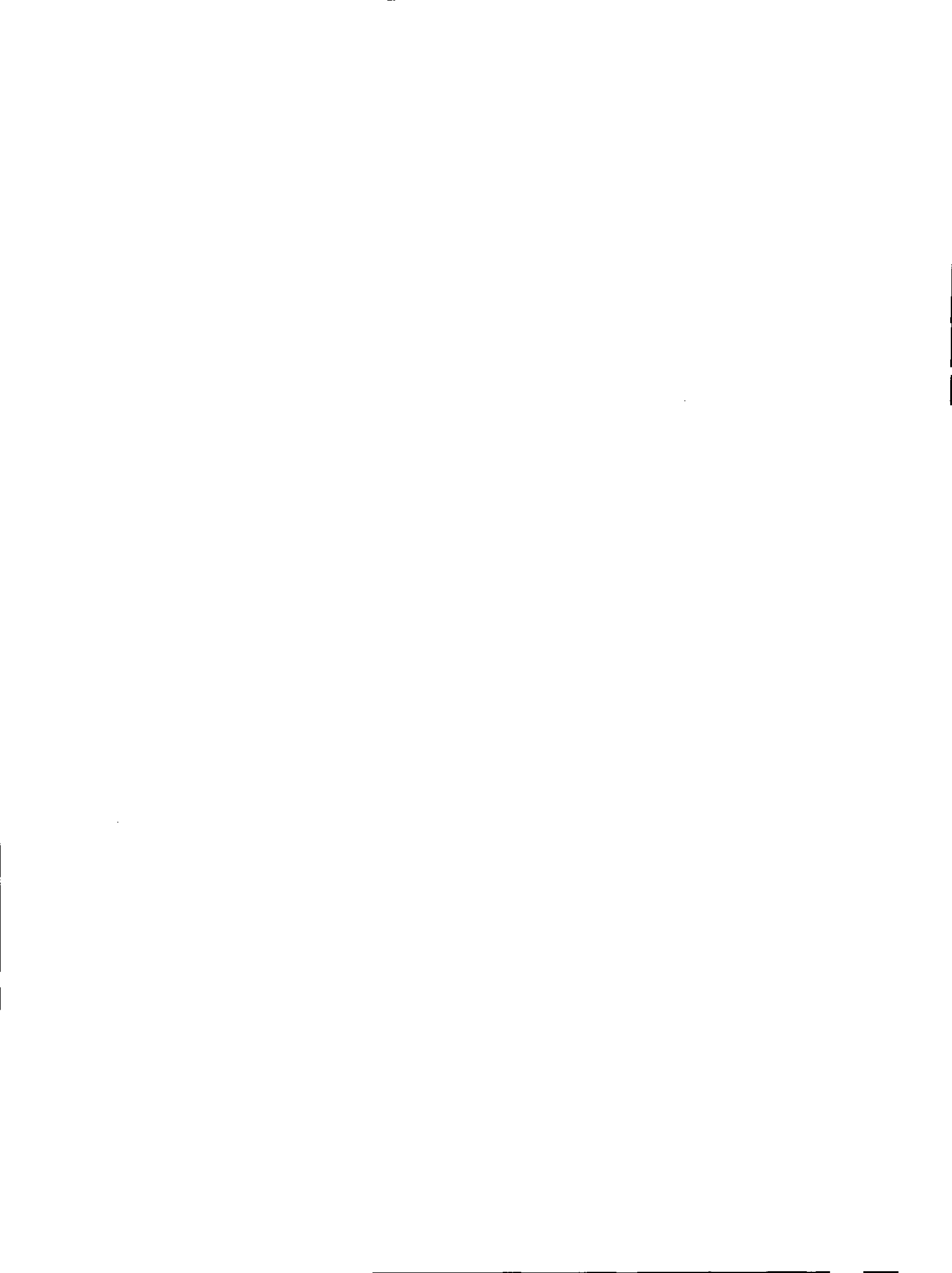
Dentro de lo que el sistema permite al usuario, está el consultar la información ingresada con anterioridad. Hay dos tipos de consulta: la temporal, es decir únicamente a pantalla, y los reportes, que pudieran considerarse como permanentes.

1. Temporal (Pantalla). Estos pueden ser de tipo gráfico, si es que se consulta algún indicador, y de tipo texto si se consultan los datos básicos o los establecimientos.

2. Reportes. Los reportes se obtienen mediante el uso de una máquina impresora, donde es enviada la información para ser plasmada en papel para su mejor apreciación. Hay que tomar en cuenta que si la impresora no se encuentra alimentada con papel o simplemente no se encuentra lista, no se obtendrá ningún resultado.



VI. UTILIZANDO EL SIMAP-UVG



VI. UTILIZANDO EL SIMAP-UVG

A. Menú principal

En la figura No. 7 puede observarse el menú principal del sistema. Los comandos se encuentran en la parte superior de la pantalla.

Las opciones son definiciones, indicadores, consultas y salida. Para seleccionar cada una de las anteriores, presione la tecla con la letra inicial de cada opción. Si se quiere entrar la opción de "Indicadores" se presiona la tecla "I".

El ejemplo que se va a desarrollar consistirá en graficar la mortalidad neonatal en la República de Guatemala, datos proporcionados por CEPAL, publicados en el diario "El Gráfico" en marzo de 1988.

Para poder ingresar la información de un indicador, debe seleccionarse la opción "Indicadores".

El siguiente menú que aparecerá en la pantalla es el menú de indicadores (figura No. 8). En la parte inferior de la pantalla aparece la información del nivel en el cual se encuentra el control del programa. Las opciones disponibles en este nivel son:

Agregar

Modificar y

Eliminar

B. Ingreso del indicador

Regresar al menú anterior. Para proceder a ingresar la información sobre la mortalidad neonatal, debe encargarse la opción "AGREGAR". En seguida el sistema pedirá la información sobre los atributos del indicador (figura No. 9). El código es un número de tres dígitos que lo distinguirá de los restantes indicadores; el nombre, fuente y nota de pie, es información que aparecerá en las gráficas y reportes.

El siguiente paso es ingresar el valor del indicador para cada departamento (figura No. 10). Luego de ingresar los valores de los indicadores, deben escogerse las categorías que agruparán a los indicadores (figura No. 11). El sistema ofrece dos opciones: default e ingresos. En la primera se agrupa el indicador en cuatro categorías, todas con la misma proporción y sin ningún nombre en especial; en la segunda opción se definen los límites superior e inferior, así como el nombre de cada categoría (figura No. 12).

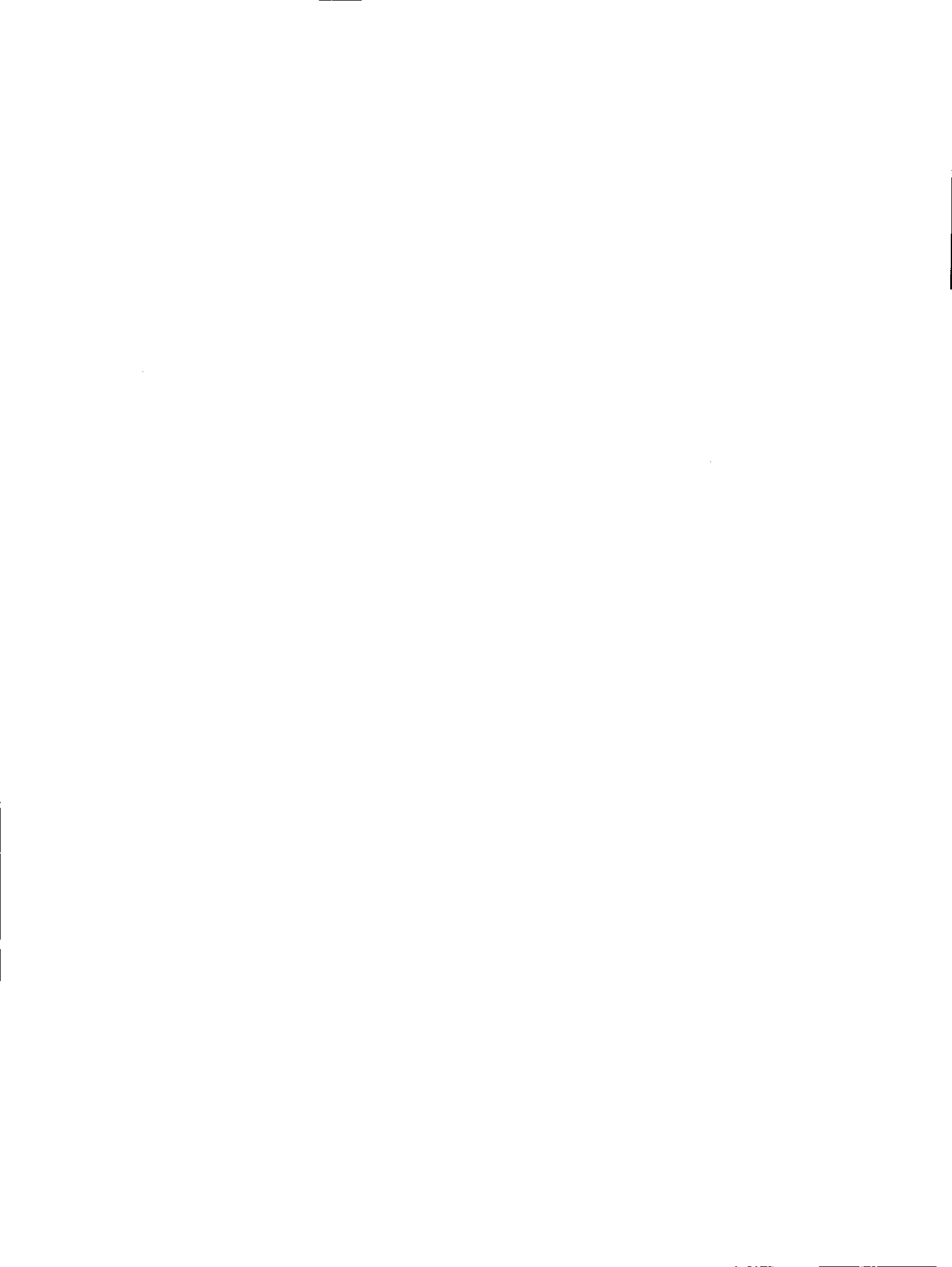
Después de esto se da por finalizado el ingreso del indicador y la información está lista para ser consultada.

C. Consultas de la mortalidad neonatal

Para obtener acceso a consultas, es necesario escoger esta opción en el menú principal. Pueden hacerse consultas sobre datos básicos, establecimientos e indicadores (figura No. 13).

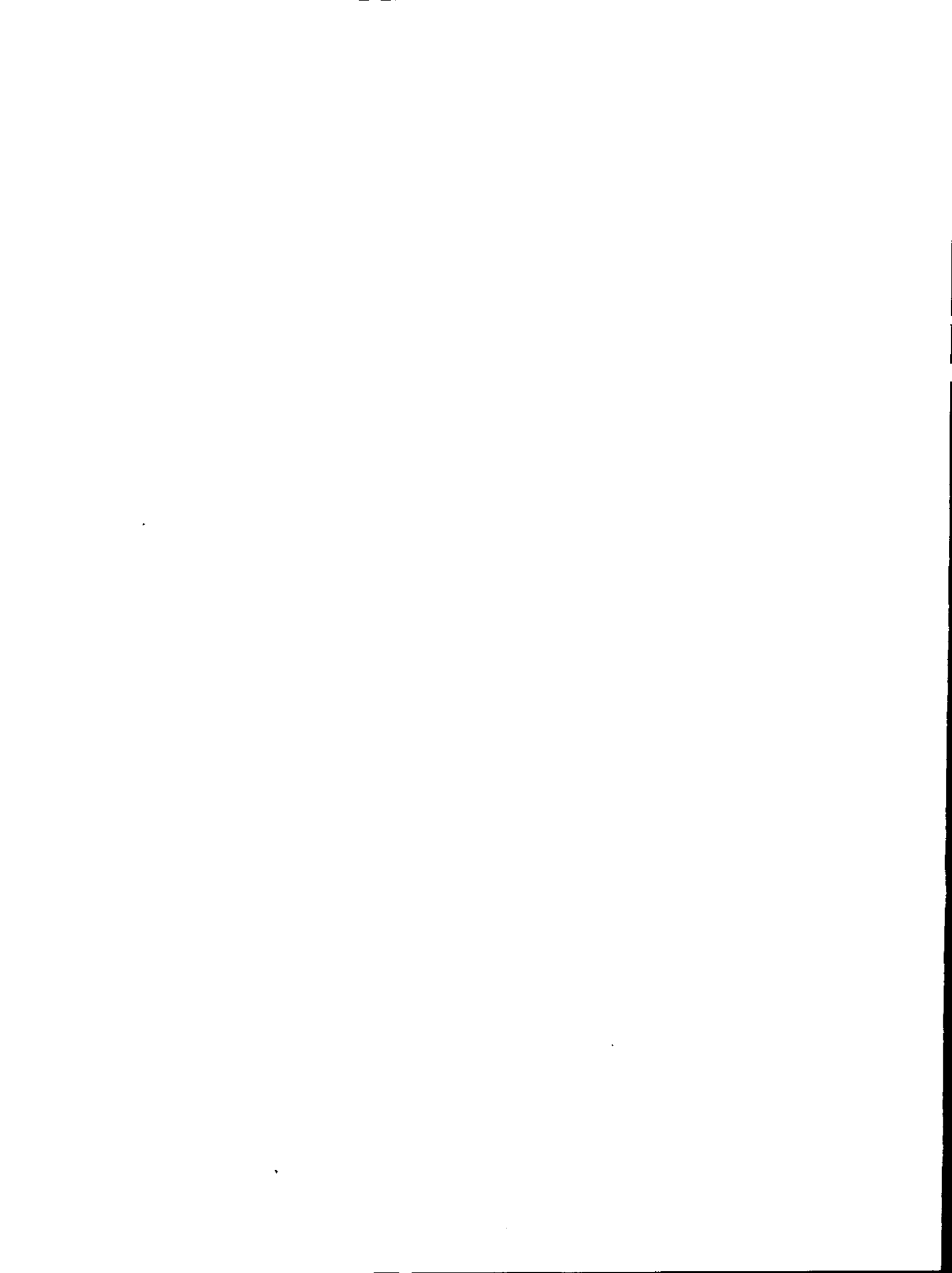
Específicamente, el indicador recién ingresado debe ser consultado seleccionando la opción "Indicadores".

VII. BIBLIOGRAFIA



VII. BIBLIOGRAFIA

1. Atwood, J. W. Microcomputers in Developing Countries; the Costa Rican Case. Cornell (Estados Unidos). 1985.
2. Borland. Turbo Pascal Version No. 4 (User Manual). 1988.
3. Berger, M. Computer Graphics with Pascal. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park, California (Estados Unidos). 1987.
4. De Marco, T. Structural Analysis and System Specification, Prentice Hall. 1979.
5. Hoffman, K., Rush, D. Microelectronics, Industry and the Third World Futures, August, 1980.
6. Rada, J. F. Microelectronics: The Impacts and Policy Implications. Unido ID/WG 372/5, mayo 1982.
7. Riggs, J. Production Systems Planning, Analysis and Control. 3rd. ed., Wiley, pp. 205-222. 1981.
8. Rojas, A. Microcomputers in Developing Countries, the Costa Rican case. Cornell (Estados Unidos). 1985.
9. Nantucket. Clipper Winter'85 (User Manual). 1985.
10. Wad, A. Microelectronics: implications and strategies for the Third World. Third World Quarterly. Vol. 4, No. 4. 1982.



FIGURAS

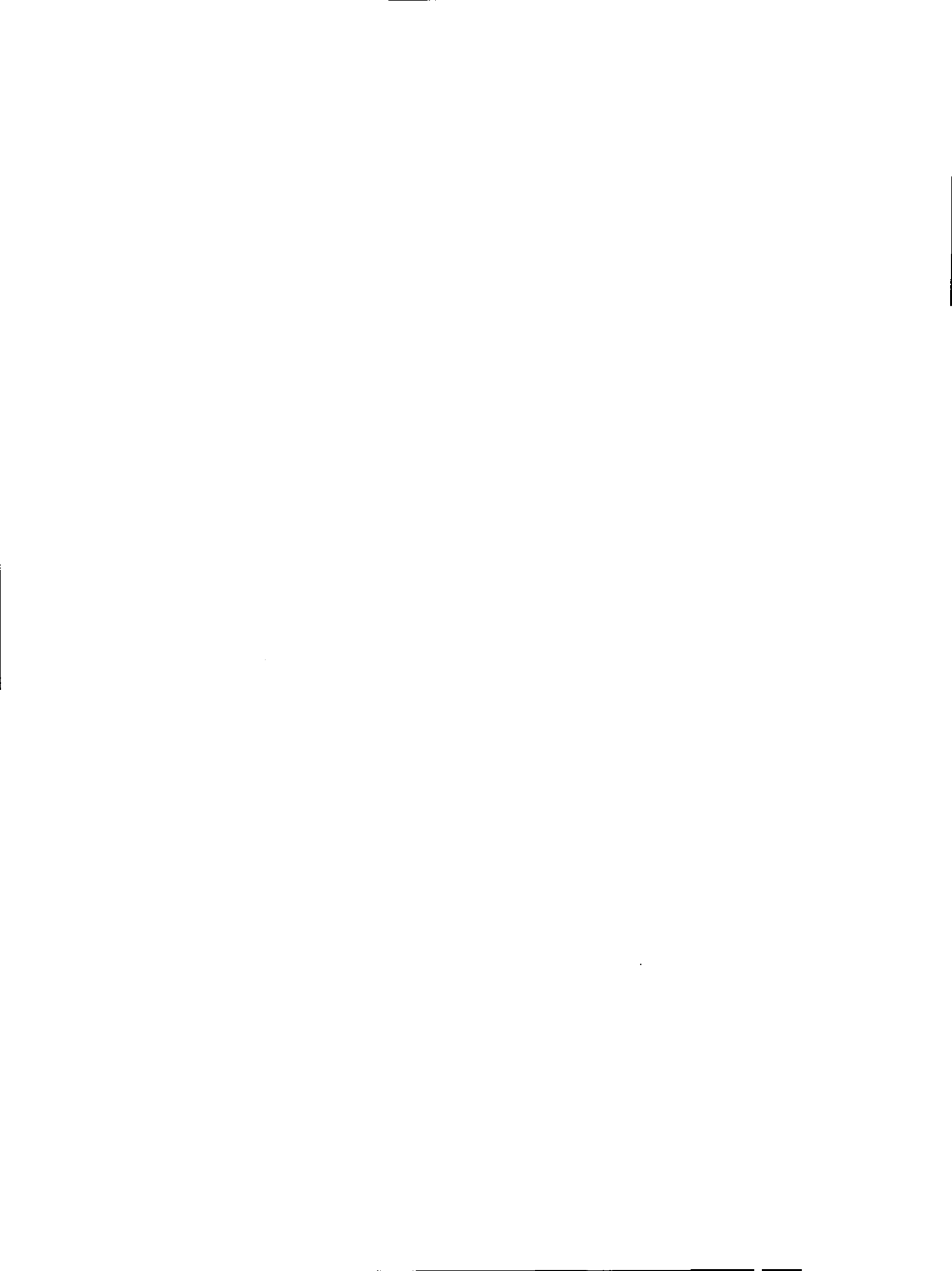


Figura No: 6

SIMAP-UUG

**Release 1.5
Universidad del Valle
de Guatemala
Copyright, 1988**

Presione cualquier tecla para continuar

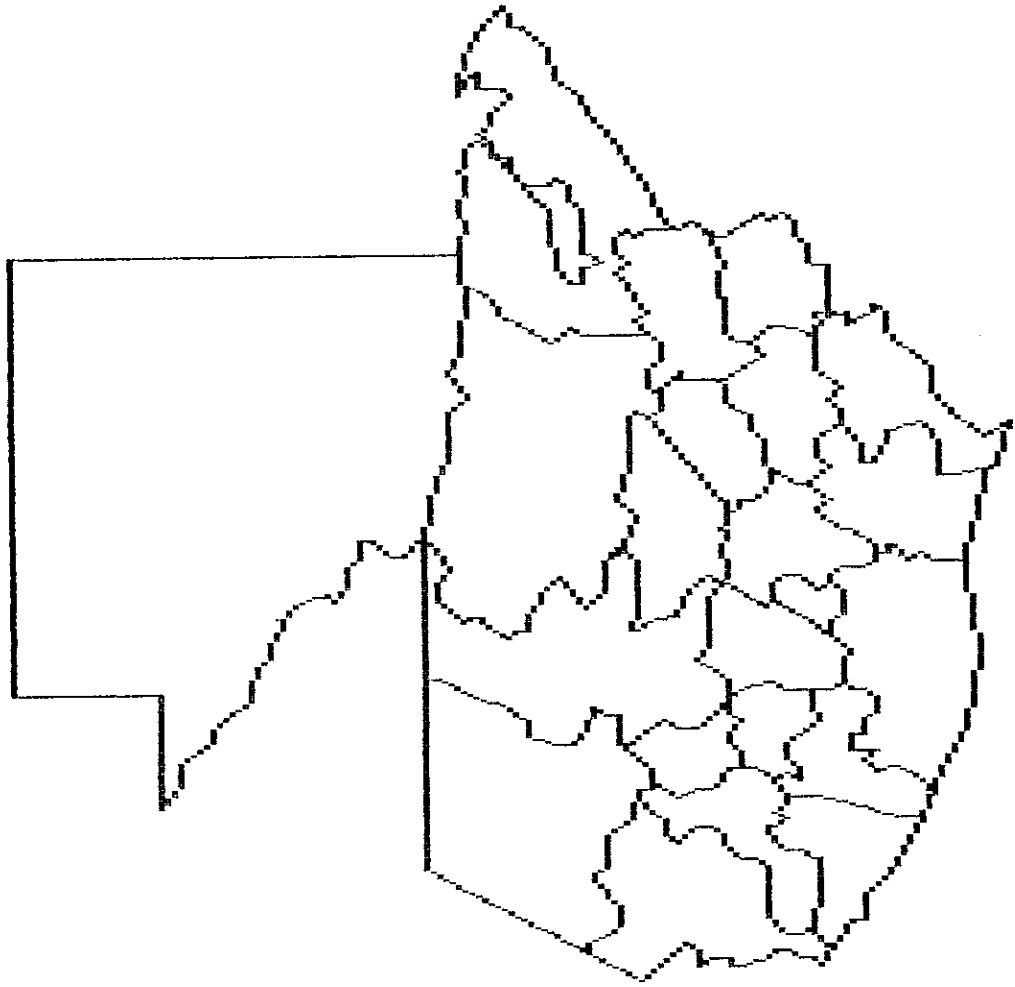


Figura No. 7

A-gregar M-odificar E-liminar R-egreso Menu

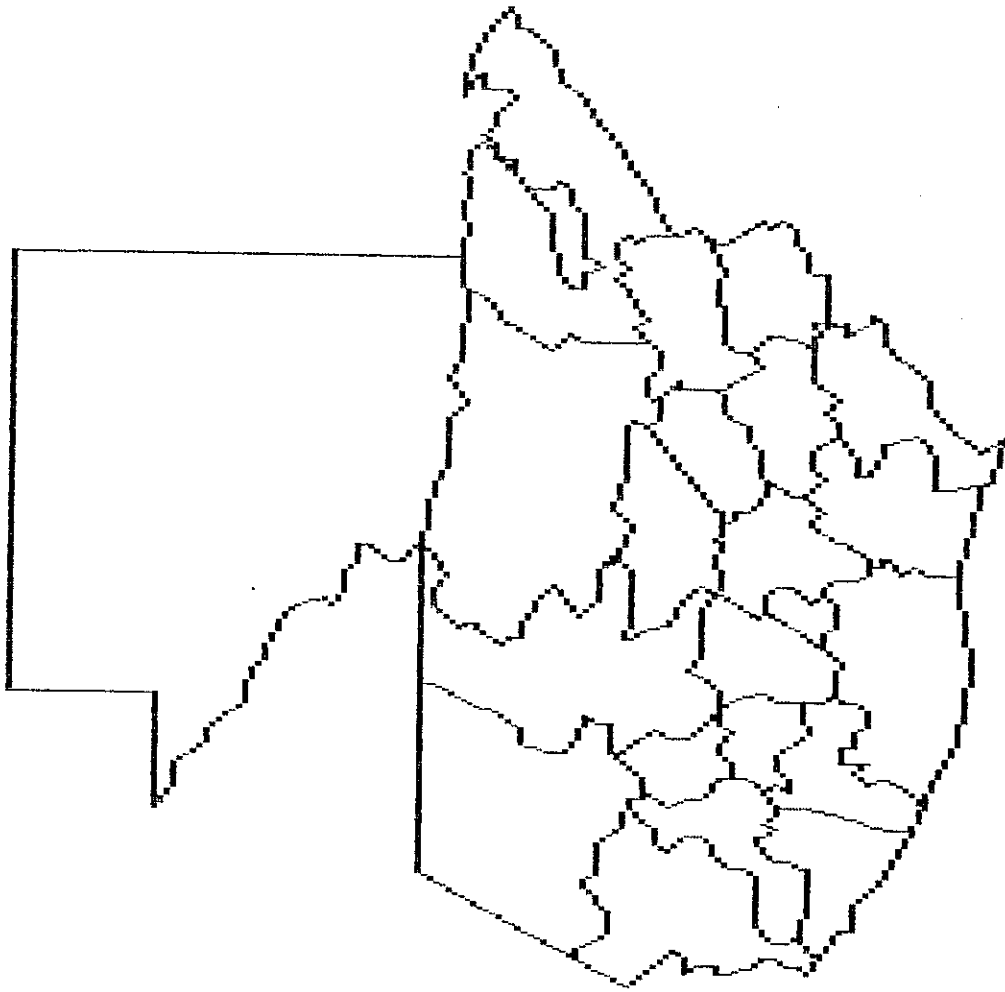


Figura No. 8

F1-Help

NIVEL : INDICADORES

Hora 3:26 Fecha 3-10-1988

Figura No. 9

Código : 001
 Nombre : MORTALIDAD NEONATAL
 Fuente : CEFAL, 1987
 Unidad de medida : TASA POR MIL

Maximo de 40 caracteres

Figura No. 10

1	GUATEMALA	: 4.45
2	EL_PROGRESO	: 25.25
3	SACATEPEQUEZ	: 30.63
4	CHIMALTENANGO	: 26.30
5	ESCUINTLA	: 28.50
6	SANTA_ROSA	: 18.58
7	SOLDLA	: 23.31
8	TOTONICAPÁN	: 66.99
9	QUETZALTENANGO	: 39.78
10	SUCHITEPEQUEZ	: 29.18
11	RETALHULEU	: 22.54
12	SAN_MARCOS	: 19.28
13	HUEHUETENANGO	: 13.76
14	QUICHE	: 19.78
15	BAJA_VERAPAZ	: 21.45
16	ALTA_VERAPAZ	: 19.49
17	PETEN	: 17.16
18	IZABAL	: 15.57
19	ZACAPA	: 9.99
20	CHIGUIMULA	: 3.71

Ingresar valores del indicador por departamento

D-efault

I-ngresar

Ingrese valores para las categorias

Figura No. 11

D-efault

I-ngresar

Nombre Categoria [1] : BAJA
Lim inf = 0
Lim sup = 20
Nombre Categoria [2] : MEDIA
Lim inf = 20
Lim sup = 40
Nombre Categoria [3] : MEDIA-ALTA
Lim inf = 40
Lim sup = 60
Nombre Categoria [4] : ALTA
Lim inf = 60
Lim sup = 80

Ingrese valores para las categorias

Figura No. 12

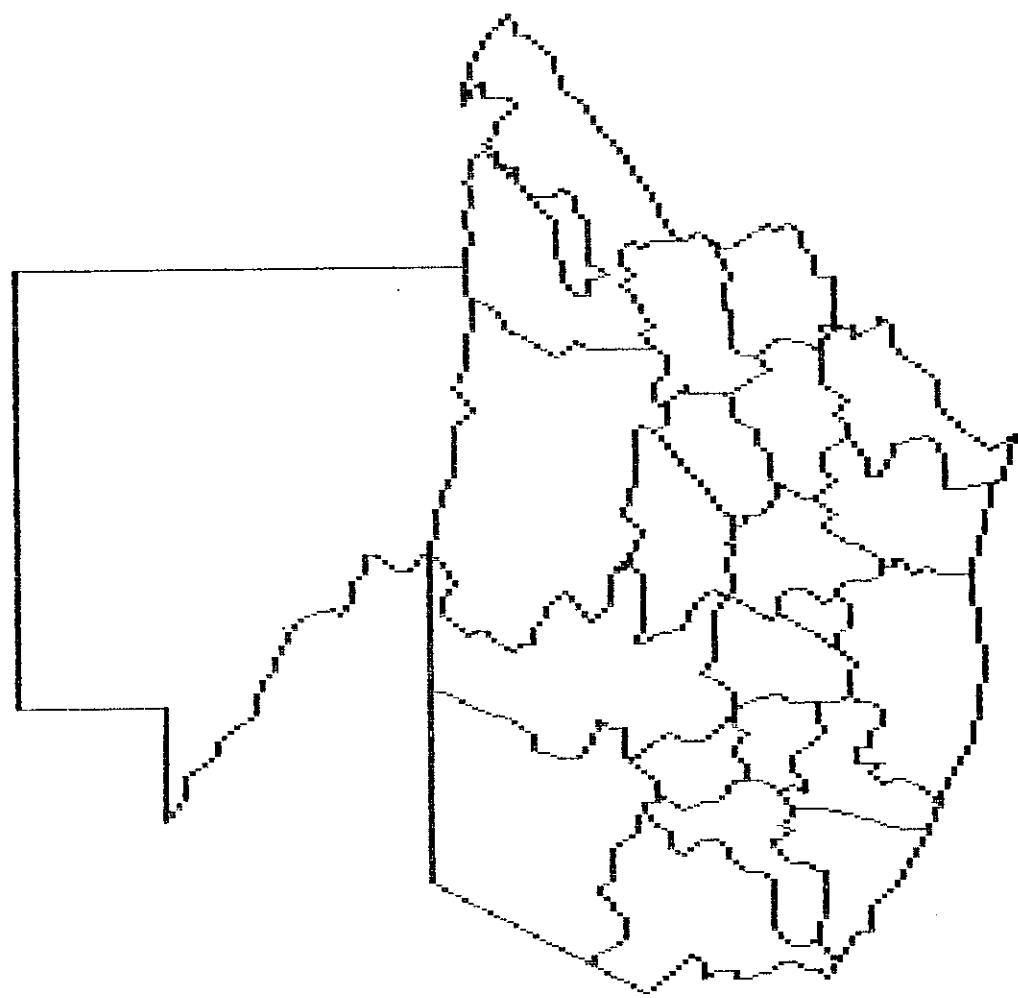


Figura No. 13

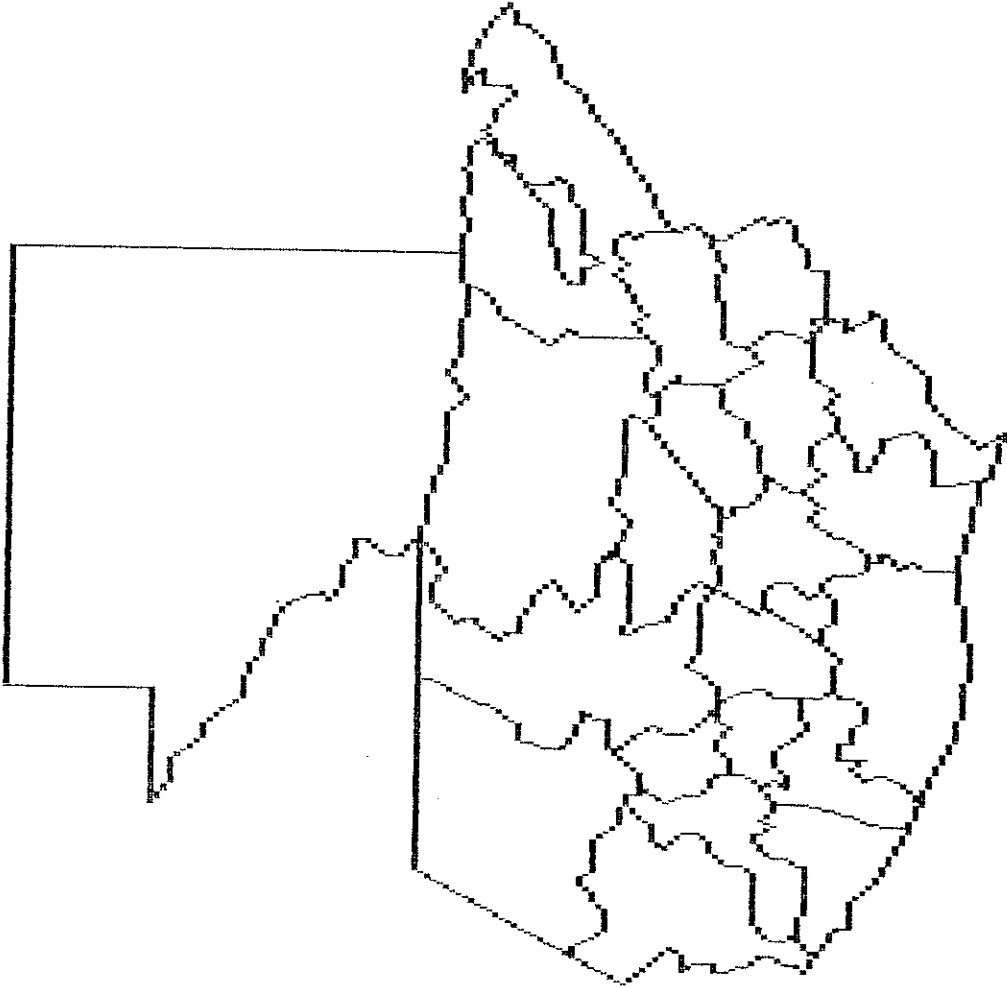


Figura No 14

CODIGO	NOMBRE
001	MORTALIDAD NEONATAL

Codigo : 001

Escriba el codigo y presione <RETURN>

Figura No. 14B

P-ie M-apa B-arras R-egreso Menu

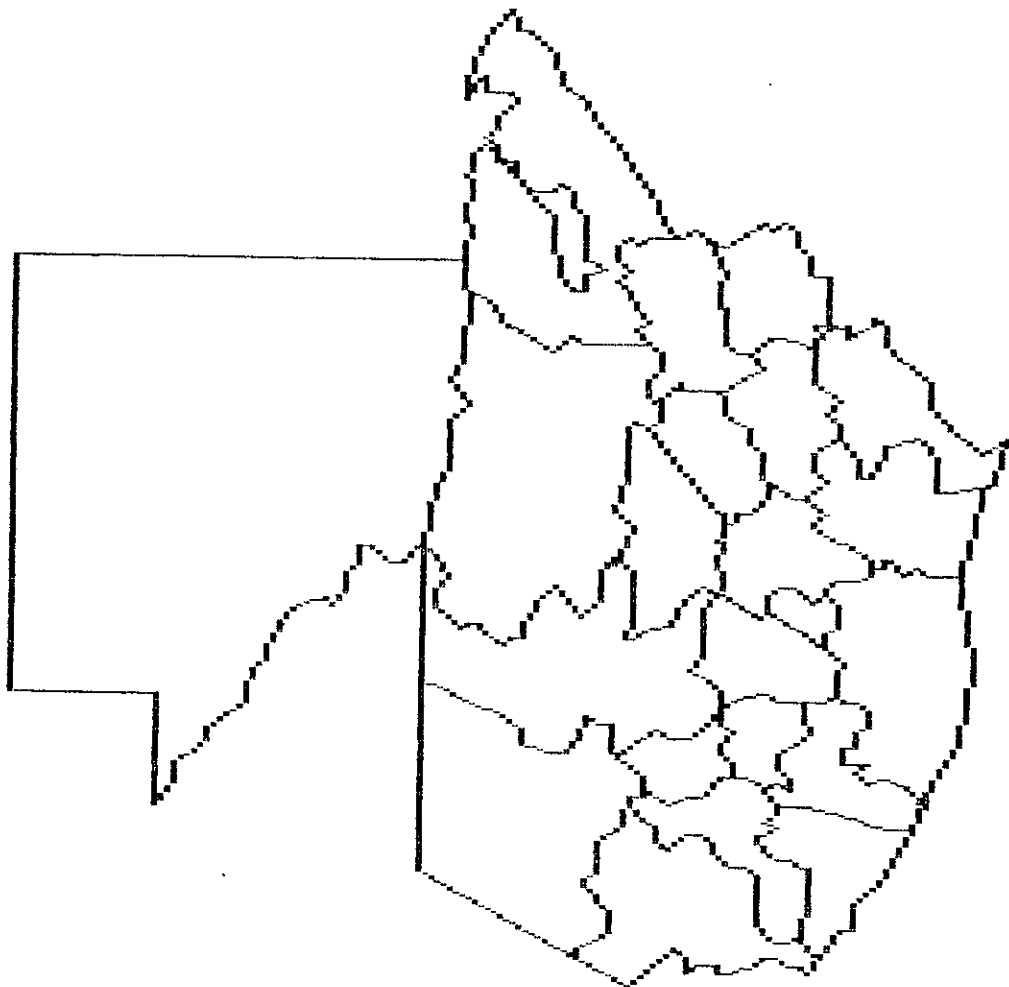


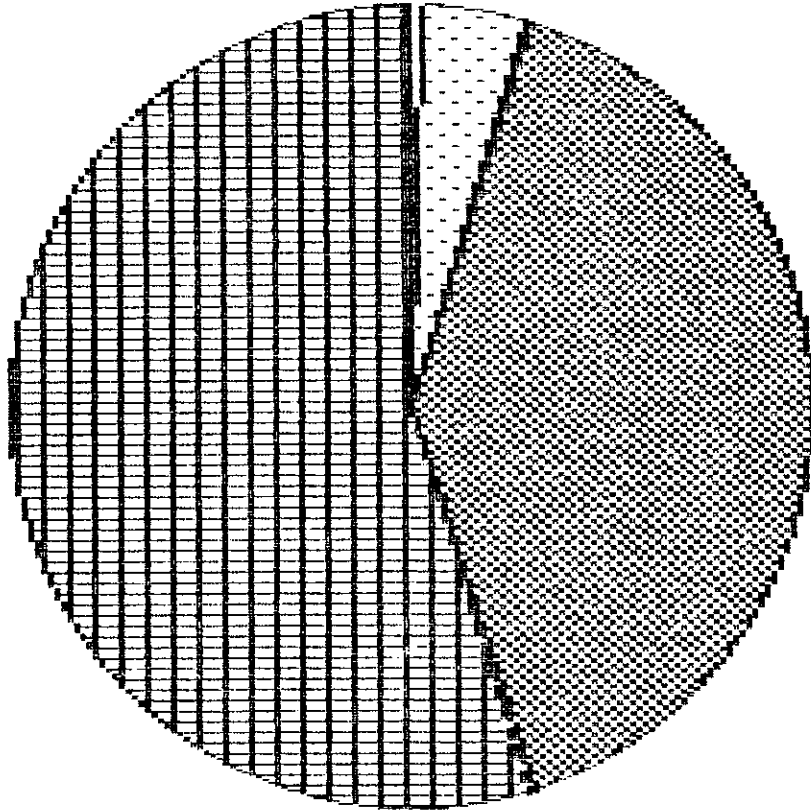
Figura No. 14C

Escoja tipo de Grafica

INDICADOR DE MORTALIDAD NEONATAL

Gráfica de Pie

FUENTE : CEPAL, 1987



BAJA (0.00, 20.00)	54.55 %
MEDIA (20.00, 40.00)	40.91 %
MEDIA-ALTA (40.00, 60.00)	0.00 %
ALTA (60.00, 80.00)	4.55 %

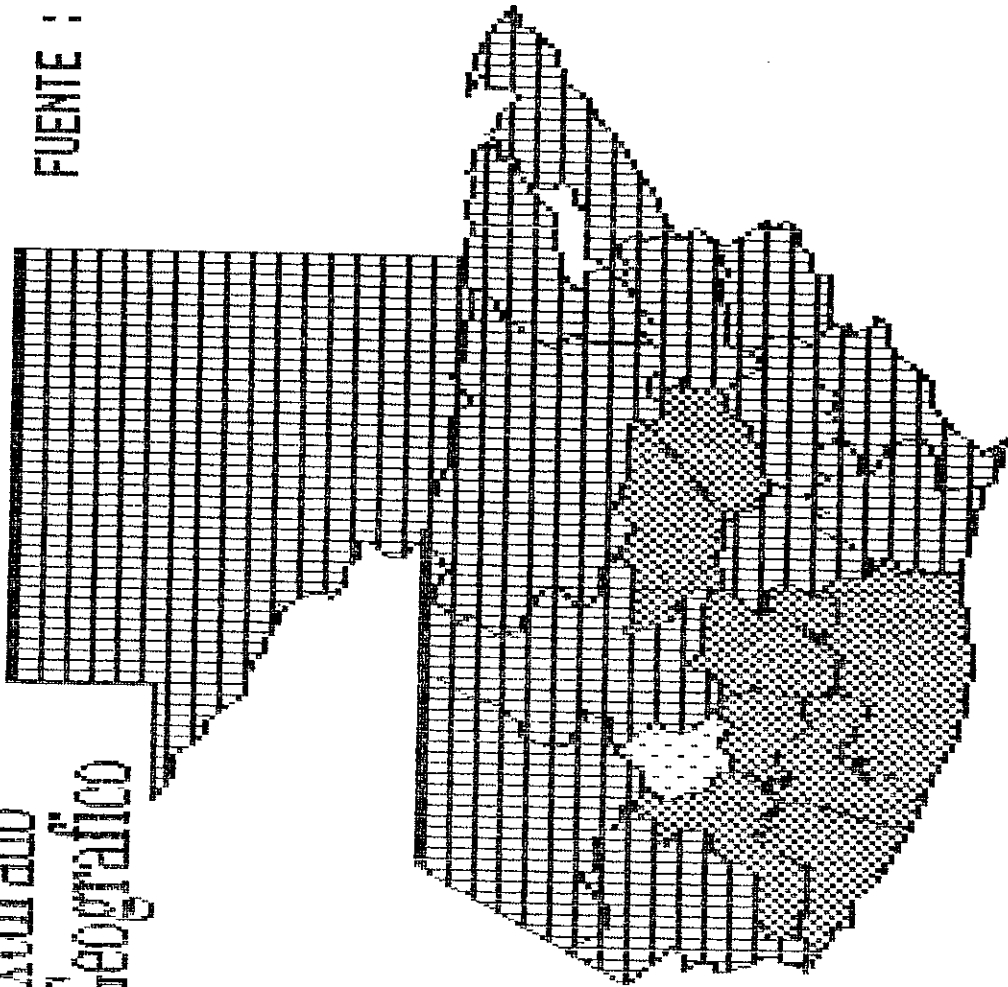
TASA POR MIL

Presione cualquier tecla para continuar o <P> impresion

INDICADOR DE MORTALIDAD NEONATAL

FUENTE : CEPAL, 1987

Texturado
Geográfico



BAJA (0.00,20.00)	
54.55 %	
MEDIA (20.00,40.00)	▒▒▒▒
40.91 %	
MEDIA-ALTA (40.00,60.00)	▒▒▒▒
0.00 %	
ALTA (60.00,80.00)	▒▒▒▒
4.55 %	

TASA POR MIL

Figura No. 16

INDICADOR DE MORTALIDAD MEDIANAL

Grafica de Barras

FUENTE : CEPAL, 1987

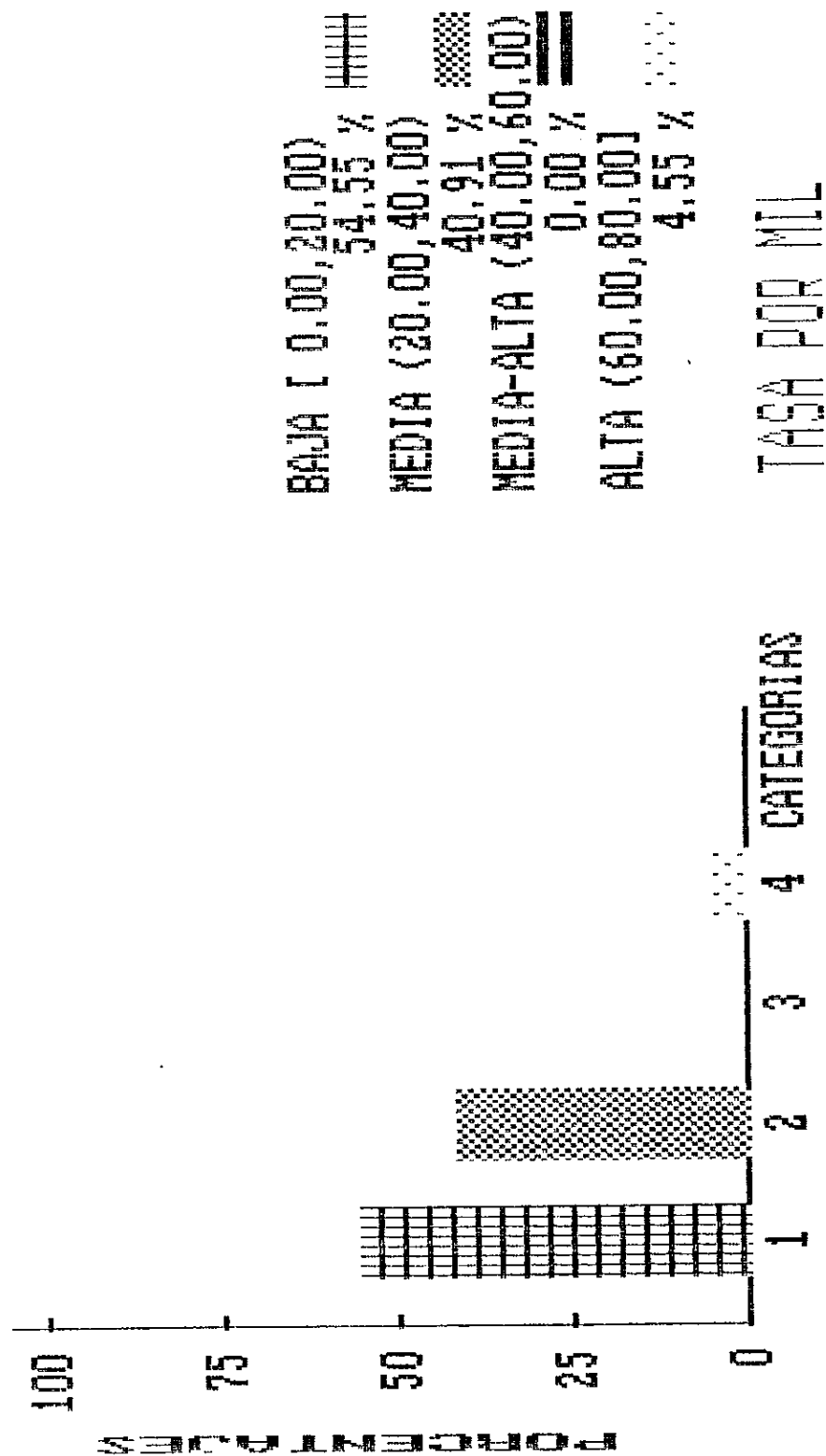


Figura No. 17

PETEN

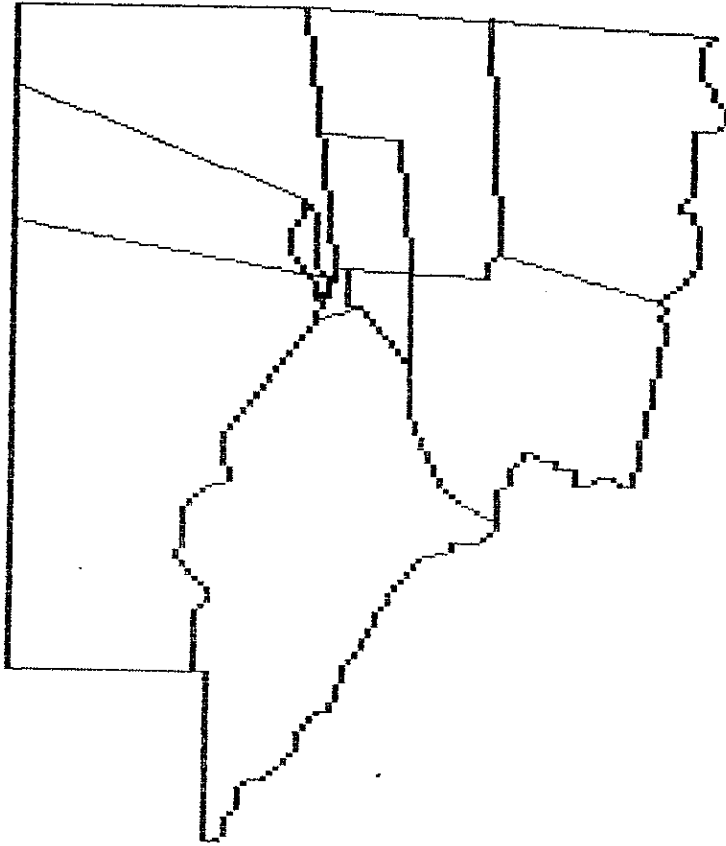


Figura No. 18