

DESCARTE

1971



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE INGENIERIA

**Planeación de un Sistema  
de Entrega de Salud.**

**TESIS: para recibir el grado de  
Ingeniero Mecánico Electricista**

**DIAZ MERCENARIO MANUEL A.**

Con todo cariño y eterno agradecimiento para

MIS PADRES

PARA MIS HERMANOS

PARA MIS TIOS Y PRIMOS

PARA MI ABUELO

# INDICE

	Pág.
CAPITULO I	
Definición del problema.	1
CAPITULO II	
Necesidades y fuentes de información.	23
CAPITULO III	
Análisis de necesidades.	45
CAPITULO IV	
Localización de los centros de salud.	115
CAPITULO V	
Determinación de la Unidad de servicio en función de las <u>nece</u> sidades de la población que sirve.	157
CAPITULO VI	
Comprobación del Método.	169
CONCLUSIONES	187
BIBLIOGRAFIA	189

## INTRODUCCION

La explosión demográfica es un fenómeno que ha conquistado prioridad — entre los problemas que afectan al mundo. Las necesidades insatisfechas que se derivan de él, abarcan, principalmente, alimentación, habitación, servicios médicos y educación. Actualmente, la solución de estas carencias es — cada día más difícil por falta de recursos.

En México, con un incremento de población del 3.5% anual —uno de los — más altos en el mundo— los problemas antes mencionados se profundizan cada — vez más, ya que los recursos con los que contamos son escasos y la disponi— bilidad de éstos es muy importante.

Nosotros, creemos que una tesis profesional debe estar basada en un ver— dadero interés por aportar algo útil al desarrollo de nuestro país, ya sea — en el aspecto educativo, técnico, económico, administrativo o en cualquier — otro campo, ya que, a través del estudio realizado durante su preparación, — el futuro profesionalista entra en contacto con la realidad del país, en algu— no o varios de estos aspectos. Decidimos, pues, desarrollar nuestro trabajo intentando resolver uno de los problemas existentes: el de servicios médi— cos.

Ahora bien, por el tipo de tesis que realizamos, hubo que empezar desde el principio, la información era escasa y deficiente, los trabajos realiza— dos al respecto existían en forma aislada, no había una ruta a seguir, la — idea era relativamente nueva, la comunicación entre los médicos y nosotros — era casi nula y parecía una barrera difícil de superar. Por tales razones, en el intento de proyectar los servicios médicos, tropezamos muchas veces, — realizando intentos fallidos, que más tarde nos ayudaron a depurar la infor— mación y obtener los resultados que aparecen en este trabajo.

El aumento desmesurado de la población ha traído como consecuencia la planeación de nuevas unidades médicas, para tratar de proporcionar los servicios deseables a toda ella; pero nos preguntamos si estas instalaciones y servicios en general, han estado proporcionando su máxima utilidad, y si no es así, ¿existe manera de mejorar su rendimiento?

Es indudable que el sistema ideal es aquel en el que, cuando se crea una solicitud de atención, se tiene un lugar donde ésta puede proporcionarse. Se comprende que esto sólo puede conseguirse superando las deficiencias existentes y aprovechando para ello todos los recursos disponibles. Con este pensamiento, se buscaron los orígenes del problema para que, una vez conocidos, se encontrasen las respuestas más viables y eficaces.

Nuestra labor consistirá en tratar de optimizar la asignación de recursos necesarios, por medio de una cierta metodología, para lograr que los servicios médicos se encuentren disponibles para el mayor número posible de habitantes.

CAPITULO I

## I - 1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Debido a la complejidad que representa la solución de problemas interdisciplinarios en la actualidad, la cual aumenta permanentemente se ha considerado para este reto, la necesidad de reunir para tal fin las aportaciones que cada una de las ciencias puede ofrecer para el problema específico.

En nuestro país, este tipo de intercambio disciplinario, en sus primeros pasos, y la comunicación, presenta todavía problemas, aún cuando se trata de lograr fines comunes, sin embargo nos proponemos demostrar que este tipo de intercambio es factible, y que una vez obtenido representa mayores probabilidades de éxito.

En primer término es necesario, para trabajar conjuntamente en una disciplina ajena, tomar en cuenta una serie de factores principales que puedan influir alterando las soluciones, entre ellos la existencia de:

I.1.1 Problemas inherentes a cada disciplina con diferente enfoque y raciocinio.

I.1.2 Problemas de comprensión: cada persona valora sus propias percepciones de diferente forma.

I.1.3 Falta de comunicación:

I.1.3.1 El receptor oye lo que espera oír.

I.1.3.2 Emisor y receptor tienen distinta manera de percibir.

I.1.3.3 El receptor no confía en la fuente.

I.1.3.4 El receptor hace caso omiso de la información contraria.

- I.1.3.5 Las palabras significan cosas distintas.
- I.1.3.6 Las palabras pueden tener sentido simbólico.
- I.1.3.7 El receptor está emocionalmente trastornado.
- I.1.3.8 Diferencia de lenguaje.

I.1.4 Esta comunicación interdisciplinaria se puede mejorar por los siguientes medios.

- I.1.4.1 Repetición.
- I.1.4.2 Comunicación personal.
- I.1.4.3 Sensibilidad para el receptor (hablarle en su lenguaje)
- I.1.4.4 Conocimiento de los significados simbólicos.
- I.1.4.5 Elección cuidadosa del momento.
- I.1.4.6 Respaldar las palabras con actos.
- I.1.4.7 Usar un lenguaje sencillo.
- I.1.4.8 Redundancia.

Una vez que se logra resolver, se puede estar dispuesto a emprender la solución de los problemas.

Como estudiantes preparados para la solución de problemas generales podemos llegar a la conclusión de que algunos problemas interdisciplinarios, como los problemas emanados de la "Planeación de Sistemas de Salud" son posibles de resolver con una buena integración en conocimientos interdisciplinarios; lograda a base de la superación de problemas de comprensión, enfoque, raciocinio y comunicación.

## I.2 DESARROLLO DEL PROBLEMA.

Partiendo del conocimiento de los núcleos de población existentes y del incremento demográfico de los mismos, proponemos un método con el cual se --

puedan programar en forma correcta las necesidades que de servicios médicos puedan tenerse en el futuro mediato.

Para la elaboración de este método se tomaron por un lado los datos del incremento de la población y por otro la probabilidad de incidencia en las distintas especialidades médicas tomadas en la década de 1960-1970 en el Estado de Querétaro.

El problema se dividió en dos partes:

En la primera, se detallan las necesidades de servicios de salud que requiere la región:

En la segunda parte, se utilizarán los resultados obtenidos, para encontrar la mejor manera de equilibrar los servicios médicos en la región, según su distribución geográfica real y su densidad de población; planeando los servicios para el futuro, determinando horas-médico requeridas, tanto de médico general, como de especialista y número de camas necesarias.

### I.3 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DE SERVICIOS DE SALUD

Es importante determinar las necesidades, tanto médicas como de servicios de salud en general, de la región en estudio (Estado de Querétaro); como sistema y como subsistema, puesto que este análisis constituye el punto de partida y la base del estudio.

#### I.3.1 Como Sistema.

Las poblaciones que forman la región se analizan como un sistema, esto se logra mediante la elaboración de mapas cuyo contenido es el siguiente.

I.3.1.1 Densidad de población.- La densidad de población actual representa la distribución geográfica de habitantes por localidad, e indica cuales de estas localidades, por su tamaño y comunicaciones, están en

posibilidad de proporcionar asistencia médica a determinada zona que considere ramos de influencia.

I.3.1.2 Vías de comunicación.- Para los fines del estudio, se consideraron como Vías de comunicación, únicamente a carreteras y/o caminos transitables y de fácil acceso; ya que por las condiciones de otras no es posible contar con ellas.

I.3.1.3 Curvas isócronas.- Se denomina así a las curvas que representan un determinado tiempo y distancia a un punto fijo de referencia. Dichas curvas tienen su centro de partida en las poblaciones con mayor número de habitantes.

El sistema así representado, se utiliza para establecer el número de habitantes, localidades, comunicaciones y relaciones existentes entre ellas. A partir de estos conocimientos, podrán inferirse las necesidades de servicios médicos en la región para el período actual.

#### I.3.2 Como Subsistema:

El subsistema tiene por objeto conocer las necesidades del sistema en sus componentes, poblaciones independientes, vías de comunicación por zonas y habitantes por grupos. De esta manera, es posible determinar las condiciones más favorables para todo el sistema; ya que así se conocen las variables que afectan en un momento dado al problema.

#### I.4 BALANCE DE NECESIDADES:

Se trata aquí de integrar las necesidades de cada subsistema, de acuerdo a la intensidad con que estén afectados por los factores anteriormente mencionados. Es ilógico suponer una distribución adecuada de servicios médicos cuando no se ha considerado la homogeneidad de los subsistemas. Puede ocurrir que las vías de comunicación, el número de personas, el número de lo

calidades o una combinación de ellos, no justifique la construcción integral de un hospital, y posiblemente sí de una clínica u otro tipo de servicio menor. Puede también suceder que debido a vías de comunicación más efectivas, mayor número de personas y de localidades, se justifique el establecimiento de un sistema hospitalario más completo.

De esta forma, se analizan las posibles demandas de servicios médicos - en el sistema, logrando así el balance de las necesidades requeridas.

I.4.1 Los servicios médicos con que cuenta una localidad, deben estar en proporción directa con su población demandante; es decir, no resultaría económico tener un médico especialista (cuquiera que este fuera) en una región cuya población demandara menos de uno por día, pues los servicios resultarían altamente costosos, y que se desperdiciarían tanto los recursos humanos como los económicos en una población que no lo justificara. Los servicios deben concentrarse en otra localidad que resulte ser más eficiente y económica en su planeación, y que por otro lado, sea de fácil acceso para la mayoría de los demandantes.

I.4.2 Otro aspecto importante a considerar es el que se refiere a localidades que cuentan con servicios mínimos propios y que pueden requerir en un momento dado de servicios más complejos. Es posible entonces, mediante el análisis descrito, incorporar estas localidades a la planeación de servicios que se está proponiendo.

Estos servicios son los siguientes:

#### I.5) PLANEACION DE LA ESTRUCTURA DE LA UNIDAD MEDICA

La estructura de la unidad médica estará fundamentalmente regida por el tipo de servicios que va a prestar.

##### I.5.1 Unidad Médica de Servicios Generales. Hospitales.

## URGENCIAS

## MEDICO GENERAL:

TRATAMIENTO EXTERNO

ESPECIALISTA

ESTUDIOS

## MEDICO ESPECIALISTA:

CARDIOVASCULAR

DERMATOLOGIA

GASTROENTEROLOGIA

GINECO-OBSTETRICIA

MEDICINA FISICA

NEUMOLOGIA

ODONTOLOGIA

OFTALMOLOGIA

OTORRINO

PEDIATRIA

TRAUMATO-ORTOPEDIA

URONEFROLOGIA

AUXILIARES DE DIAGNOSTICO  
Y TRATAMIENTO

GABINETES

LABORATORIOS

QUIROFANOS, ETC.

I.5.2 Clínica.- Urgencias

Medicina General (diagnóstico de presunción).

Diagnóstico de presunción.- Son las posibles causas de un padecimiento determinadas mediante un análisis rápido y ocasional del paciente.

Urgencias.- Se considerará siempre como un caso especial de prioridad; por consiguiente, se entenderá al demandante sin necesidad de previa cita.

I.5.3 Consultorios y Servicios Menores.- Consultorio médico.  
Se encarga de atender a un demandante de servicios médicos en general, mediante primeros auxilios, etc.

Servicios menores.- Pueden ser ambulancias o vehículos que proporcionen servicios en localidades que no justifiquen la instalación de un servicio mayor. Estos servicios pueden ser integrados dentro de los servicios mayores.

#### I.6 CONOCIMIENTO DE LAS CURVAS DE DEMANDA POR ESPECIALIDAD:

A los datos obtenidos de 1965 a 1971, en cada una de las especialidades mencionadas en el punto I.4.1 se hará referencia en el Capítulo II.

Una vez obtenidos los datos reales del sistema en estudio, es necesario determinar la tendencia de cada especialidad, mediante un programa que obtenga la curva correspondiente por el método de regresión, al cual será detallado en el Capítulo III, las curvas, serán proyectadas hasta el año de 1977, siguiendo la tendencia por especialidad.

#### I.7 DATOS PARA EL PROGRAMA:

Este programa requiere de los siguientes datos, para obtener horas-médico y número de camas requeridas:

I.7.1 Consultas Anuales de cada especialidad.

I.7.2 Consultas por hora de cada especialidad.

I.7.3 Porcentaje por centro.

I.7.4 Días de cama ocupada por paciente de cada especialidad.

#### 1.7.5. Pacientes anuales por especialidad.

La explicación del funcionamiento del programa se detallará en el capítulo IV, de este trabajo.

#### I.8 DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DEL MODELO PARA LA PLANEACION DE LOS SERVICIOS.

Esta distribución se hará de acuerdo a los resultados que se hayan obtenido en el Programa del Capítulo V.

Como resultado de la misma se obtendrá el tipo de hospital necesario.

#### I.9 PLANEACION DE LAS UNIDADES MEDICAS PARA EL FUTURO

La planeación de las Unidades Médicas para el futuro se hará considerando: la tendencia que se observa en las curvas para cada una de las distintas especialidades, el número de horas médico y el número de camas que se requerirán. De lo anterior se infiere que todos estos factores varían a través del tiempo, y por lo tanto, las necesidades del sistema se irán alterando año con año.

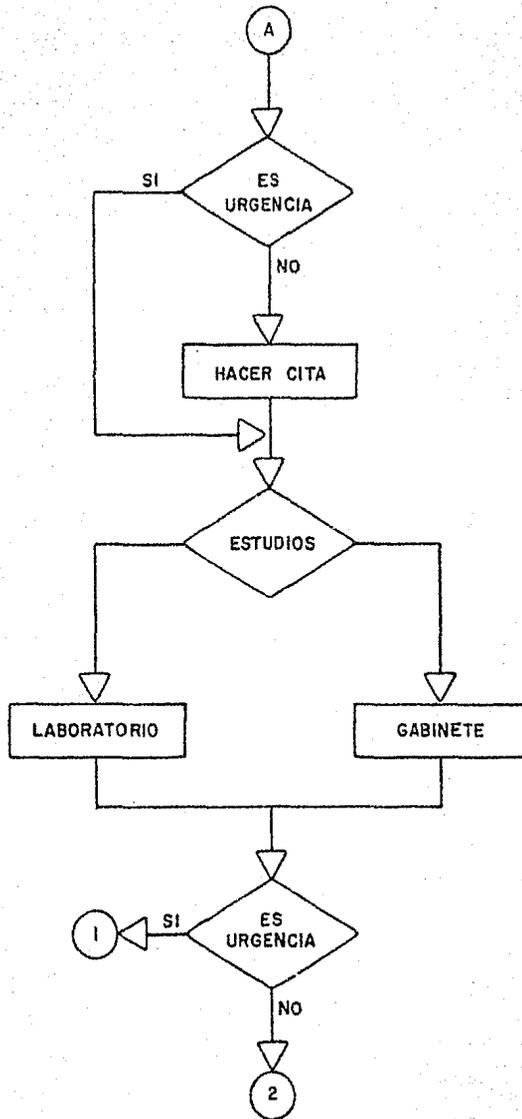
#### I.10 VERIFICACION DE RESULTADOS:

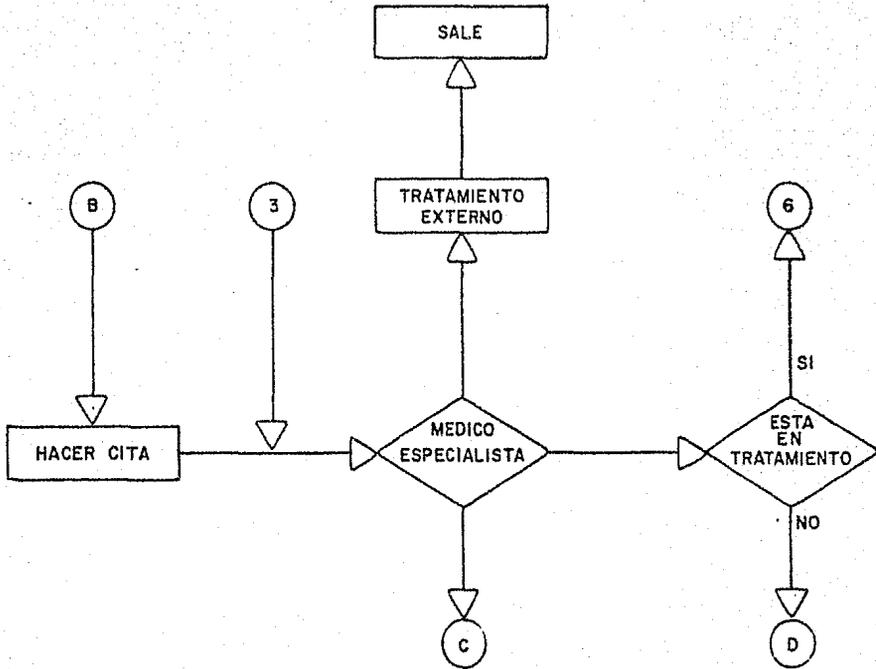
Dentro de la investigación de operaciones, se han desarrollado técnicas para resolver problemas que se presentan con mucha frecuencia. Uno de ellos es el que se refiere a las líneas de espera. Dado que en el desarrollo de la planeación de servicios médicos se ha presentado un problema llamado prototipo (en I.O.), y se tiene al alcance la técnica que permite resolverlo, se considerará como un método más, para obtener la solución del problema planteado.

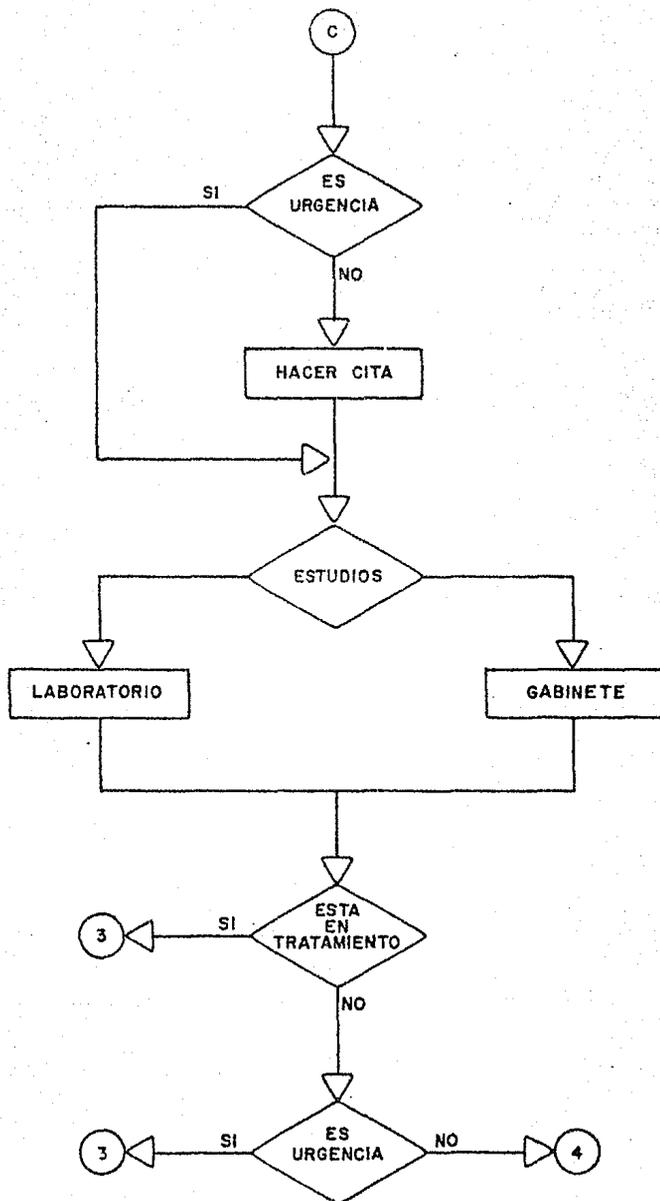
En este caso particular, las líneas de espera se refieren específicamente al número de personas que estarán esperando ser atendidas, dentro del departamento de urgencias. Esto se hará por medio de una simulación que se utilizará para verificar los resultados obtenidos en el sistema propuesto.

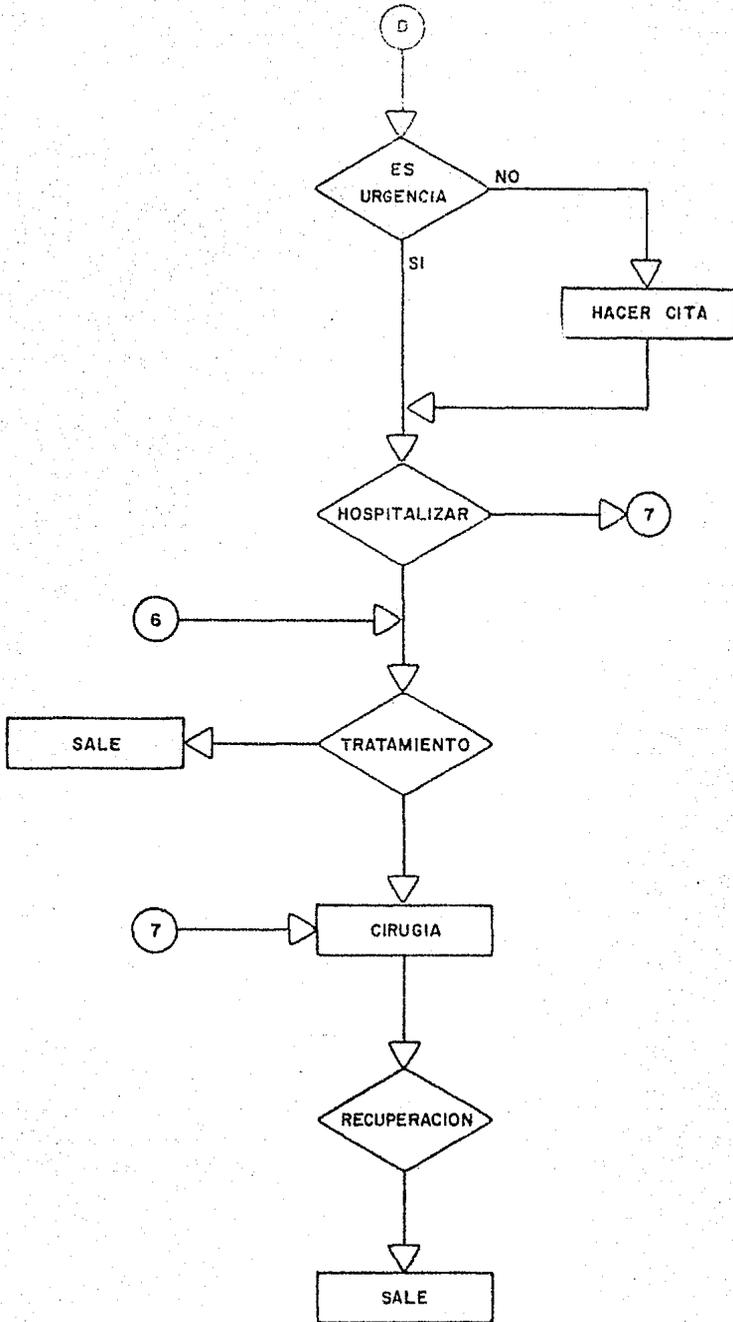
FLUJO DE PACIENTES  
DENTRO DE UNA  
UNIDAD HOSPITALARIA











CAPITULO II

## II - NECESIDADES Y FUENTES DE INFORMACION

En esta parte se presentará una de las fases más importantes de este trabajo: la faena en que se obtuvo la información necesaria, a pesar de la falta de datos apropiados para este tipo de investigación.

### II.1 NECESIDADES.

Lo primero que se requiere determinar es el número de especialidades médicas con que va a contar el sistema, de acuerdo con las necesidades de la región en estudio.

Tomando en cuenta lo difícil que es conseguir datos estadísticos de toda la población se advierte la necesidad de hacer un muestreo. Para esto se debe hacer un recuento del número de habitantes de la zona y ver cual es el tamaño de la muestra que es apropiada y representativa. En base a lo anterior y considerando que el Departamento de Estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social es uno de los mejores organizados, se consideró en este estudio a todos los derechohabientes del I.M.S.S., como una muestra representativa de los habitantes de la región. Los datos de población se encuentran detallados más adelante; en tanto que el número de derechohabientes y sus principales caminos dentro del centro de salud se indican en el cuadro 2-I.

Se debe contar con una curva de tendencia de cada una de las especialidades, que servirá para hacer la proyección de los requerimientos médicos (o consultas) a años posteriores. Estas curvas se pueden obtener a partir de las consultas anuales de cada especialidad contenidas en el cuadro 2-II. Cabe hacer notar que dependiendo del tamaño de la región, estas curvas de ten-

dencia por especialidad pueden ser diferentes para cada zona de la misma.

Otro dato, del cual depende en gran parte la exactitud del trabajo, es el promedio de consulta de cada especialidad (cuadro 2-III), ya que si lo multiplicamos por el número de consultas nos proporciona las horas-médico necesarias para esa especialidad.

Las curvas de tendencia del número de personas que dentro de cada especialidad se hospitalizan, se hacen estudios, ya sean de gabinete o de laboratorio, o tienen tratamiento externo, son datos relevantes para el trabajo y se encuentran contenidas en el cuadro 2-IV.

Se consideran personas hospitalizadas a aquellas que permanecen encamadas dentro del hospital para que se les brinden servicios, utilizando todos los recursos y servicios del mismo. El tratamiento externo es el que se proporciona para el enfermo no hospitalizado, ya que el paciente sólo va a consulta externa o a estudio que no amerita ser encamado.

Los estudios clínicos se han dividido en dos grandes grupos: de gabinete y de laboratorio (conforme a la clasificación del I.M.S.S.), lo que facilita el manejo de datos.

Otros datos necesarios son: la estadística de las intervenciones quirúrgicas practicadas por especialidad (cuadro 2-V) que sirve para determinar el número de personas que se va a recuperación y las estadísticas de consultas a médicos especialistas y médicos generales con las diversas alternativas de flujo (cuadros 2-VI y 2-VII).

Las curvas de tendencia y método de regresión se explican en el capítulo siguiente (Capítulo III).

Por último es necesario conocer el promedio de estancia temporal de un paciente en el hospital según la especialidad de que se atienda, por lo que

se requieren los datos del cuadro 2-VIII, que son necesarios para determinar el No. de camas del sistema.

## II.2 FUENTES DE INFORMACION

La principal fuente de información es el Departamento de Estadística — del Instituto Mexicano del Seguro Social, ya que prácticamente este tipo de información no se consigue de otra manera. De los anuarios de este departamento se obtuvieron los cuadros I al VIII.

De la Dirección General de Estadística de la Secretaría de Industria y Comercio (S.I.C) se obtuvieron los datos de poblaciones y tasas de crecimiento.

Las vías de comunicaciones y los tiempos promedio de recorrido de los — distintos tipos de carreteras y caminos se obtuvieron del Departamento de — Turismo.

ESTADÍSTICAS

CUADRO 2-I

Año	No. de dere- chohabientes	Personas al hospital	Total	U r g e n c i a s		No. U r g e n c i a s
				M. General	Especialista	
1966	45 170	230 843	18 735	8 800	9 935	212 108
1967	55 364	251 359	22 140	10 400	11 740	240 959
1968	54 584	286 219	24 400	11 500	12 900	261 819
1969	62 404	308 128	27 553	13 337	14 216	280 575
1970	74 034	339 228	29 307	13 800	15 507	309 921
1971	78 597	398 279	39 776	18 600	21 176	358 503

CUADRO 2-IICLIENTES ANUALES POR ESPECIALIDAD

AÑO	CARDIO VASCULAR	CIRUGIA GENERAL	GASTROEN- TEROLOGIA	NEUMOLOGIA	OFTALMO- LOGIA
1966	1698	2129	1474	1783	3300
1967	2087	2565	1775	2390	4711
1968	2187	2686	1728	2631	5466
1969	2226	2508	1841	2471	5217
1970	1988	2151	1530	2457	4570
1971	2049	3264	1908	2067	3139

AÑO	OTORRINO	PEDIATRIA	TRAUMATO- LOGIA	GINECO-OBS TETRICIA	MEDICINA PREVENTIVA
1966	2732	1392	1811	5043	1429
1967	3326	2658	1892	5517	1671
1968	3629	2745	1899	6273	1425
1969	3506	2348	1761	6495	1662
1970	3322	3114	3300	6713	1225
1971	3750	4612	4319	8242	1251

AÑO	ODONTO- LOGIA	DERMATO- LOGIA	URONEFRO- LOGIA	MED. FIS. Y REHAB.	TOTAL ANUAL
1966	8463				31 254
1967	10059				38 651
1968	10776				41 435
1969	10683				41 218
1970	10795	400	715		42 280
1971	12589	3901	1483	519	52 133

CUADRO 2-III

ESPECIALIDAD	Promedio de con- sulta por hora- médico en con- sulta.	Personas Atendidas	Atenciones Mé- dicas (cifra - acumulada).	Nó. Horas Trabajadas
Total	3.69	6.35	311 935	99 991
Medicina General	4.00		214 461	53 541
Cardiovascular	3.25	3.31	2 049	639
Cirugía	2.96	3.21	3 264	1 101
Dermatología	2.35	2.15	3 901	1 656
Gastroenterología	3.18	2.86	1 908	600
Medicina Física y Rehabilitación	0.57	3.03	519	904
Neumología	2.98	3.48	2 067	693
Oftalmología	3.29	1.68	3 139	954
Otorrinolaringología	3.46	2.37	3 790	1 095
Pediatría	3.05	3.07	4 612	1 510
Traumatología	3.47	3.59	4 319	1 244
Urología	2.60	2.64	1 483	570
Gineco-Obstetricia	4.18	2.28	8 242	1 969
Medicina Preventiva	0.90	1.29	251	280
Odontología	2.68	2.12	12 589	4 692
Urgencias	3.44	4.18	39 793	11 548

CUADRO 2-IV

CARDIOVASCULAR

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	1 698		1 569	130	96	34
1967	2 087		1 914	173	121	52
1968	2 187	44	1 924	219	153	66
1969	2 926	140	1 863	223	176	47
1970	1 988	90	1 699	199	153	46
1971	2 049	88	1 756	205	154	41

CIRUGIA GENERAL

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	2 129	792	1 161	176	123	53
1967	2 565	916	1 437	212	148	64
1968	2 686	556	1 761	269	188	81
1969	2 508	303	1 954	251	198	53
1970	2 151	249	1 887	215	165	50
1971	3 264	489	2 449	326	244	32

CUADRO 2-IV  
(continuación)

GASTROENTEROLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	1 474		1352	122	85	37
1967	1 775		1 617	158	110	48
1968	1 728	113	1 442	173	121	52
1969	1 841	248	1 309	184	145	39
1970	1 530	255	1 122	153	118	35
1971	1 908	249	1 168	191	143	48

NEUMOLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	1 783		1 635	148	104	44
1967	2 390		2 175	215	150	65
1968	2 631	9	2 359	263	184	79
1969	2 471	37	2 187	247	195	52
1970	2 457	54	2 157	246	189	57
1971	2 067	44	1 816	107	155	52

CUADRO 2-IV

(continuación)

## OFTALMOLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	3 300		3 026	274	191	83
1967	4 711		4 286	425	197	128
1968	5 466	24	4 895	547	383	164
1969	5 217	34	4 661	522	412	110
1970	4 570	30	4 083	457	352	105
1971	3 139	18	2 807	314	235	79

## OTORRINOLARINGOLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	2 732		2 506	226	158	168
1967	3 326		3 029	297	208	89
1968	3 629	105	3 161	353	254	109
1969	3 506	223	2 952	351	277	74
1970	3 322	189	2 800	333	256	77
1971	3 790	63	3 348	379	284	95

CUADRO 2-IV  
(continuación)

PEDIATRIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	1 392	410	866	116	81	35
1967	2 658	481	1 937	240	168	72
1968	2 745	648	1 822	275	192	83
1969	2 848	843	7 020	285	225	60
1970	3 114	985	1 817	312	240	72
1971	4 612	974	3 176	462	346	116

TRAUMATOLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	1 811	205	1 464	142	99	43
1967	1 892	224	1 498	170	119	51
1968	1 899	237	1 436	190	133	57
1969	1 761	250	374	177	140	37
1970	3 300	298	2 671	631	255	76
1971	4 319	433	3 454	432	324	108

CUADRO 2-IV  
(continuación)

GINECO -- OBSTETRICIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	5 043	1 862	2 760	420	294	126
1967	5 517	2 242	2 775	500	350	150
1968	6 273	2 610	3 035	628	440	188
1969	6 495	3 067	2 779	649	513	136
1970	6 713	3 494	2 547	672	517	155
1971	8 242	4 189	3 228	825	619	206

MEDICINA -- PREVENTIVA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	1 429		1 319	148	82	36
1967	1 671		1 521	150	105	45
1968	1 425		1 882	143	100	43
1969	1 662		1 495	167	132	35
1970	1 225		1 102	123	95	28
1971	1 251		1 226	125	19	6

CUADRO 2-IV

(continuación)

## ODONTOLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966	8 463		7 793	670	469	201
1967	10 059		9 060	999	699	300
1968	10 766	134	556	1 076	753	323
1969	10 683	214	5 461	1 068	844	224
1970	10 795	175	9 541	1 079	831	248
1971	12 529	53	11 278	1 258	943	315

## DERMATOLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966						
1967						
1968						
1969						
1970	400		360	40	31	9
1971	3 901		1 511	390	292	98

CUADRO 2-IV  
(continuación)

## URONEFROLOGIA

Año	Total	Hospital	Tratamiento	E s t u d i o s		
				Total	Laboratorio	Gabinete
1966						
1967						
1968						
1969						
1970	715	41	602	72	55	19
1971	1 483	88	1 246	149	112	37

CUADRO 2-V

## INTERVENCIONES QUIRURGICAS PRACTICADAS

Año	Cirugía General	Gastroen- terología	Gineco-obs tetricia	Odontolo gía	Oftalmo- logía
1965	301		288	27	16
1966	308		362	64	35
1967	435		351	133	31
1968	365		442	194	40
1969	286		463	205	30
1970	241		478	170	24
1971	408		659	46	13

Año	Otorring laringología	Pediatría	Traumatolo gía	Uronefro logía	TOTAL
1965	155		199		886
1966	286		105		1 160
1967	268		125		1 343
1968	221	1 011	118		1 481
1969	211	158	168		1 521
1970	187	144	239	26	1 509
1971	42	90	330	55	1 690

CUADRO 2-VI

## CONSULTAS MEDICO ESPECIALISTA

Año	Total	Hospitalización	Total	E s t u d i o s		
				Tratamiento	Gabinete	Laboratorio
1966	31 254	3 500	2 500	2 340	760	1 782
1967	38 651	4 122	3 539	2 779	1 064	2 475
1968	41 435	4 721	4 146	3 240	1 245	2 901
1969	41 218	5 353	4 124	3 832	867	3 257
1970	42 480	5 853	4 232	4 344	975	3 257
1971	52 133	6 676	5 163	4 986	1 243	3 920

## H O S P I T A L I Z A C I O N

Año	Tratamiento			Tratamiento			
	Externo	Total	Cirugía	Recuperación	Total	Cirugía	Salidas
1966	25 212	3 500	1 160	1 136	2 340	26	2 314
1967	30 990	4 122	1 343	1 316	2 779	31	2 748
1968	32 568	4 721	1 481	1 436	3 240	35	3 205
1969	32 741	5 353	1 521	1 464	3 832	41	3 791
1970	32 195	5 853	1 509	1 449	4 344	46	4 298
1971	40 294	6 676	1 690	1 620	4 986	52	4 934

CUADRO 2-VII

## CONSULTAS MEDICO GENERAL

Año	Total	Tratamiento externo	Especialista	Total	Estudios	
					Laboratorio	Gabinete
1966	220 906	171 203	31 254	18 451	13 628	4 823
1967	251 359	188 832	38 651	23 876	18 516	5 360
1968	273 319	204 503	41 435	27 381	21 087	6 294
1969	203 912	222 255	41 218	30 439	23 839	6 600
1970	323 721	247 128	42 280	34 313	26 361	7 952
1971	376 103	386 597	52 133	37 373	27 914	6 659

CUADRO 2-VIII

Especialidad	Ingresos	Días Paciente	Promedio Estancia
Gineco-Obstetricia	4 189	13 321	3.179
Cardiología	88	659	7.715
Cirugía General	489	2 291	4.687
Gastroenterología	249	2 449	9.835
Neumología	44	355	3.068
Oftalmología	18	89	4.722
Otorrinolaringología	63	197	3.127
Pediatría	974	8 985	9.225
Traumatología	433	4 936	11.399
Uronefrología	88	668	7.589
Odontología	53	59	1.113

CAPITULO

III

### III.1 - ANALISIS DE NECESIDADES

Se utiliza para desarrollar dicho análisis un método llamado regresión, el cual sirve para obtener la tendencia de los pacientes dentro de la Unidad Hospitalaria.

#### III.2 REGRESION

Frecuentemente se presenta el caso de relacionar dos variables como por ejemplo el peso y la estatura de un grupo de gentes, etc. Lo que se quiere es encontrar una ecuación matemática que ligue las dos o más variables.

Para lo anterior se necesita empezar por recolectar datos y graficarlos, teniendo así para dichos individuos,  $X_1, X_2, \dots, X_n$  pesos y  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  - alturas que ya graficadas serán los puntos  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ .

A esta serie de puntos se le llama diagrama de dispersión, y en algunas ocasiones se puede representar una curva que se aproxime; a tal curva se le llama curva de aproximación, de aquí se puede concluir que dicha curva constituye una relación lineal o no lineal.

Las ecuaciones que representan una curva de aproximación son:

$$Y = A_0 + A_1 X \dots \dots \dots \text{línea recta}$$

$$Y = A_0 + A_1 X + A_2 X^2 \dots \dots \dots \text{parábola}$$

$$Y = A_0 + A_1 X + A_2 X^2 + A_3 X^3 \dots \dots \dots \text{curva cúbica}$$

$$Y = A_0 + A_1 X + A_2 X^2 + A_3 X^3 + A_4 X^4 \dots \dots \dots \text{curva cuártica}$$

$$Y = A_0 + A_1 X + A_2 X^2 + A_3 X^3 + A_4 X^4 \dots \dots \dots \text{curva de grado n}$$

Estas ecuaciones representan relaciones de primero, segundo, hasta  $n$  — grados.

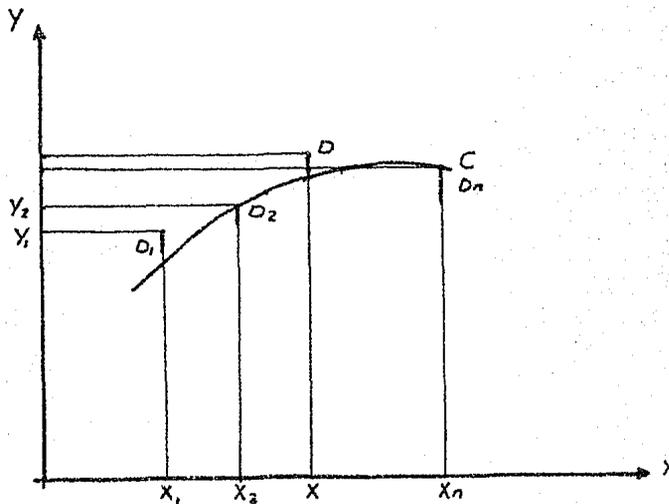
Hay otras ecuaciones que definen relaciones logarítmicas o exponenciales, pero que no se mencionarán.

Para saber a qué curva se van a ajustar los datos nos auxilia de la gráfica de dispersión, que nos muestra el grado de la relación.

Hay varios métodos de ajuste, uno de ellos es el método libre, en el cual viendo el diagrama de dispersión y a juicio personal se aproxima gráficamente una curva a un conjunto de datos, este método tiene la desventaja de que diferentes observadores obtendrán diferentes resultados.

### III.3 METODO DE MINIMOS CUADRADOS

Para evitar el juicio personal en el ajuste de cualquier curva se tratará de obtener la mejor curva de ajuste, entendiéndose por mejor curva de ajuste la que sea más representativa del diagrama de dispersión.



Para llegar a comprender mejor lo anterior, veamos un campo de dispersión donde se encuentran los puntos  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$  y una curva de ajuste  $C$ .

Para un valor dado de  $X_i$  habrá una diferencia entre la curva  $C$  y el punto  $P_i$  a esta diferencia la llamaremos  $D_i$ , así la curva será la que minimice estas distancias  $D_i$  de la manera:  $\sum_{i=1}^n D_i = 0$

Este caso es ideal ya que la curva sólo pasará por algunos de los puntos pero no por todos.

Las distancias  $D_i$ , son las derivaciones o residuos y pueden ser negativos, positivos o cero si coincide la curva con el punto. Una medida de la bondad del método es  $D_1^2 + D_2^2 + D_3^2 + \dots + D_n^2$  porque las distancias al cuadrado dan la idea amplificada de la desviación y se puede tener una visión de como se ajusta la curva a los datos.

La mejor curva será aquella que minimice la

$$D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_n^2$$

Por esta propiedad el método se llama de mínimos cuadrados.

### III.3.1 Recta de Mínimos Cuadrados.

La recta de aproximación por mínimos cuadrados del conjunto de puntos  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots$  tiene ecuación  $Y = A_0 + A_1X$ .

En donde  $A_0$  y  $A_1$  son constantes que se determinan por medio de

$$\begin{aligned} \sum y &= A_0N + A_1 \sum x \\ \sum xy &= A_0 \sum x + A_1 \sum x^2 \end{aligned}$$

Las ecuaciones son llamadas ecuaciones normales para la recta de mínimos cuadrados despejando de 1 un sistema de 2 ecuaciones con dos incógnitas tenemos que

$$A_0 = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{N\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$A_1 = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{N\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Ejemplo numérico

X	2	3	5	7	9	10
Y	1	3	7	11	15	17

Ecuación  $y = A_0 + A_1 x$

Primeramente se calculan todos los elementos que intervienen en ambas fórmulas.

$$\sum y = 54$$

$$\sum x = 36$$

$$\sum xy = 428$$

$$\sum x^2 = 268$$

$$(\sum x)^2 = 1296$$

$$A_0 = \frac{54(268) - 36(428)}{6(268) - 1296} = \frac{14472 - 15408}{1608 - 1296} = -\frac{936}{312} = -3$$

$$A_1 = \frac{6(428) - 36(54)}{6(268) - 1296} = \frac{2568 - 1944}{1608 - 1296} = \frac{624}{312} = 2$$

La ecuación será:  $Y = 3 + 2X$

Ahora para sacar la bondad del ajuste sacamos las distancias.

$$D = \frac{A x + B y + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Para esto necesitamos ordenar nuestro resultado:

$$- 2 X + y + 3 = 0$$

$$2 X - y - 3 = 0$$

$$A = 2$$

$$B = - 1$$

$$C = - 3$$

$(X_i, Y_i)$  cada uno  $P_i$

Para el punto  $(2, 1)$

$$d = \frac{A x + B y + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

$$\frac{(2)(2) + (-1)(1) + (-3)}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{4 + (-1) - 3}{\sqrt{5}} = \frac{4-4}{\sqrt{5}} = 0$$

el punto pertenece a la recta.

Para el punto  $(3, 3)$

$$D = \frac{(2)(3) + (-1)(3) - 3}{\sqrt{9 + 9}} = \frac{6 - 3 - 3}{\sqrt{18}} = \frac{0}{\sqrt{18}}$$

el punto pertenece a la recta.

Para el punto  $(5, 7)$

$$D = \frac{(2)(5) + (-1)(7) - 3}{\sqrt{25 + 4}} = \frac{10 - 7 - 3}{\sqrt{74}} = 0$$

Para el punto (7, 11)

$$D = \frac{(2)(7) + (-1)(7) - 3}{\sqrt{49 + 121}} = \frac{14 - 7 - 3}{\sqrt{170}} = 0$$

Para el punto (9, 15)

$$D = \frac{(2)(9) + (-1)(15) - 3}{\sqrt{81 + 225}} = \frac{18 - 15 - 3}{\sqrt{306}} = 0$$

Para el punto (10, 17)

$$D = \frac{(2)(10) + (-1)(17) - 3}{\sqrt{100 + 289}} = \frac{0}{\sqrt{389}} = 0$$

el punto pertenece a la recta.

En la computadora se presenta una gráfica en donde los números 1 son los valores dados y los números 2 son la gráfica.

La computadora da los siguientes datos:

- a) Número de puntos con los que se hizo la regresión.
- b) Grado de la curva de ajuste.
- c) Gráfica de dispersión y curva de aproximación con los valores exactos en la parte inferior e izquierda de la hoja respectivamente donde irán los ejes X y Y respectivamente.
- d) Los residuos, ya sea positivo o negativo, o cero.
- e) La suma de las  $D^2$  para que se tenga una idea general de si la curva está cargada a un lado o a otro.

NOTA: Al elevar el cuadrado se conserva su signo, ejemplo:

$$D_1 = 5 \quad D^2 = - (5)^2 = - 25$$

Cuando el grado de la curva es 2 entonces se trata de ajustar a una parábola de ecuación.

$$Y = A_0 + A_1 X + A_2 X^2$$

donde las constantes  $A_0$ ,  $A_1$  y  $A_2$  se determinarán resolviendo un sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned}\sum y &= A_0 N + A_1 \sum x + A_2 \sum x^2 \\ \sum xy &= A_0 \sum x + A_1 \sum x^2 + A_2 \sum x^3 \\ \sum x^2 y &= A_0 \sum x^2 + A_1 \sum x^3 + A_2 \sum x^4\end{aligned}$$

Que son las ecuaciones normales para la parábola de mínimos cuadrados. La técnica puede extenderse para obtener ecuaciones normales de mínimos cuadrados para curvas cúbicas cuárticas, y en general cualquier curva de mínimos cuadrados correspondiente a la ecuación.

$$Y = A_0 + A_1 X + A_2 X^2$$

A veces, basándose en los datos muestrales, se desea estimar el valor de una variable y correspondiente a un valor dado de una variable X. Esto puede conseguirse estimando el valor de X de la curva de mínimos cuadrados que ajusta los datos muestrales. La curva resultante se llama curva de regresión de Y sobre X, puesto que Y se estima a partir de X, este caso fue el que calculamos y en general el más usado.

Si se desea estimar el valor de X a partir de uno dado Y, se utiliza la curva de regresión de X sobre Y, que proviene de intercambiar las variables en el diagrama de dispersión de modo que X sea la variable dependiente e Y la independiente. Esto equivale a sustituir las desviaciones verticales por horizontales. Ejemplo de ajuste de una parábola.

AÑO	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950
POBLACION											
DE E. U. EN MILLONES	23.2	31.4	39.8	50.2	62.4	76.0	92.0	105.7	122.8	131.7	151.1
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5

AÑO	X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
1850	-5	23.2	25	-125	625	-116	580
1860	-4	31.4	16	-64	256	-125.6	502.4
1870	-3	39.8	9	-27	81	-119.4	358.2
1880	-2	50.2	4	-8	16	-100.4	200.8
1890	-1	62.9	1	-1	1	-62.9	62.9
1900	0	76.0	0	0	0	0	0
1910	1	92.0	1	1	1	92.0	92.0
1920	2	105.7	4	8	16	211.4	422.8
1930	3	122.8	9	27	81	368.4	1,105.2
1940	4	131.7	16	64	256	526.8	2,107.2
1950	5	151.1	25	125	625	755.5	3,777.5

$$\sum x = 0 \quad \sum y = 866 \quad \sum x^2 = 110 \quad \sum x^3 = 0 \quad \sum x^4 = 1958 \quad \sum xy = 1429.8 \quad \sum x^2y = 9209$$

$$\sum y = A_0N + A_1 \sum x + A_2 \sum x^2$$

$$\sum xy = A_0 \sum x + A_1 \sum x^2 + A_2 \sum x^3$$

$$\sum x^2y = A_0 \sum x^2 + A_1 \sum x^3 + A_2 \sum x^4$$

$$\begin{aligned}
 886 &= 11 A_0 & + & & 110 A_2 \\
 1429.8 &= & & 110 A_1 \\
 9209 &= 110 A_0 & + & & 1958 A_2
 \end{aligned}$$

$$A_1 = \frac{1429.8}{110} = 12.99 \approx 13$$

$$\begin{aligned}
 886 &= 11 A_0 & + & & 110 A_2 \\
 9209 &= 110 A_0 & + & & 1958 A_2
 \end{aligned}$$

$$886 - 11 A_0 = 110 A_2$$

$$A_2 = \frac{886 - 11 A_0}{110}$$

$$A_2 = \frac{8.05 - .1 A_0}{1}$$

$$9209 = 110 A_0 + 1958 (8.05) - .1 A_0$$

$$9209 = 110 A_0 + 15761 - 195.8 A_0$$

$$-6552 = -85.8 A_0$$

$$A_0 = -\frac{6552}{-85.8} = 76.6$$

$$A_2 = \frac{886 - 11(76.6)}{110}$$

$$A_2 = \frac{886 - 842}{110}$$

$$A_2 = \frac{44}{110} = .4$$

Los parámetros son:

$$A_0 = 76.6$$

$$A_1 = 13$$

$$A_2 = .4$$

La ecuación entonces será:

$$Y = 76.6 + 14X + .4X^2$$

Si se quiere saber la población de EE.UU. para 1840 o sea menos 6 y para 1960, más seis, se podrá calcular, sustituyendo estos valores en X.

$$Y = 76.6 + 13 (-6) + .4 (36)$$

$$Y = 76.6 - 78 + 14.4$$

$$Y = 91 - 78$$

$Y = 13$  millones de habitantes en 1840, el dato exacto es 17 millones y para  $X = 6$ .

$$Y = 76.6 + 78 + 144$$

$$Y = 169 \text{ millones}$$

El dato real es 179 millones.

A continuación se presentan varios ejemplos de las curvas de regresión elaboradas del caso que se presenta (Estado de Querétaro).

POLYNOMIAL REGRESSION.....XXXXXX

NUMBER OF OBSERVATIONS 6

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 1

INTERCEPT -0.1211914E+05

REGRESSION COEFFICIENTS  
0.2791912E+04

ANALYSIS OF VARIANCE FOR 1 DEGREE POLYNOMIAL

SOURCE OF VARIATION	DEGREE OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	IMPROVEMENT IN TERMS OF SUM OF SQUARES
DUE TO REGRESSION	1	136408688.00000*****	136408688.00000	137.86955	136408688.00000
DEVIATION ABOUT REGRESSION	1	3757616.00000	3757616.00000		
TOTAL	5	140166304.00000			

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

INTERCEPT 0.9307473E+04

REGRESSION COEFFICIENTS  
0.4900770E+04 -0.3012747E+03

ANALYSIS OF VARIANCE FOR 2 DEGREE POLYNOMIAL

SOURCE OF VARIATION	DEGREE OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	IMPROVEMENT IN TERMS OF SUM OF SQUARES
DUE TO REGRESSION	2	137793776.00000	68896888.00000	356.38745	3175276.00000
DEVIATION ABOUT REGRESSION	2	572320.00000	286160.00000		
TOTAL	5	140166304.00000			

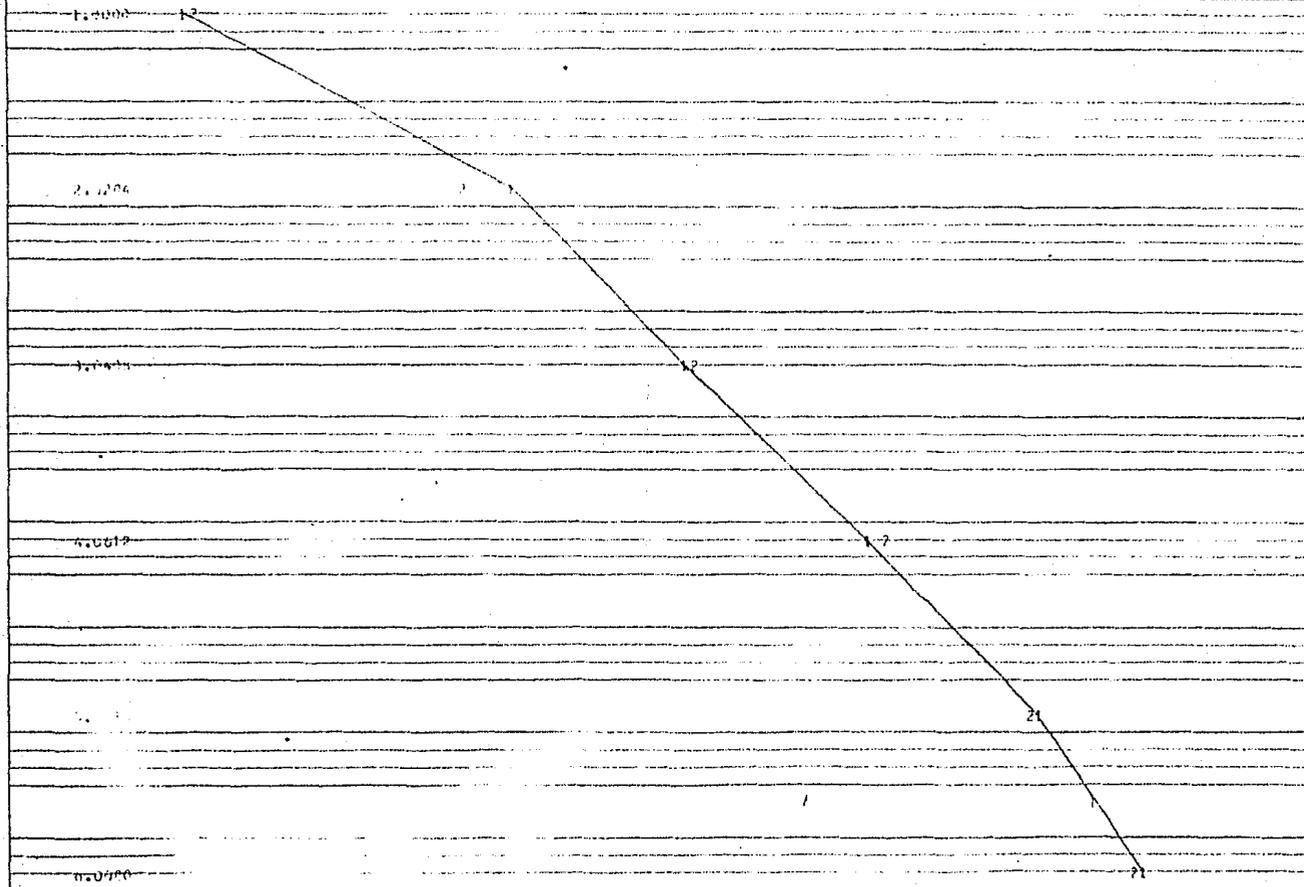
POLYNOMIAL REGRESSION.....YXXXX

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

TABLE OF RESIDUALS

OBSERVATION NO.	X VALUE	Y VALUE	Y ESTIMATE	RESIDUAL
1	1.00000	13628.00000	13966.96484	-279.96484
2	2.00000	18516.00000	17903.91016	-612.08984
3	3.00000	21017.00000	21296.30859	-211.30859
4	4.00000	23539.00000	24690.15625	-251.15625
5	5.00000	26361.00000	26779.65703	-81.54297
6	6.00000	27914.00000	27865.20313	-47.79688

CHART 2  
 PERSONAS QUE MANDA EL MEDICO GENERAL A ESTUDIOS DE LABORATORIO.



13570,000 18070,000 24510,000 31710,000 39510,000 47000,000 54850,000 77510,000

## POLYNOMIAL REGRESSION. ....XXXXXX

NUMBER OF OBSERVATIONS 6

## POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 1

INTERCEPT 0.3555135E+04

REGRESSION COEFFICIENTS  
0.9217705E+03

## ANALYSIS OF VARIANCE FOR 1 DEGREE POLYNOMIAL

SOURCE OF VARIATION	DEGREE OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	IMPROVEMENT IN TERMS OF SUM OF SQUARES
DUE TO REGRESSION	1	14469079.0000014869079.00000		65.50420	14469079.00000
DEVIATION ABOUT REGRESSION	1	507977.00000	226994.25000		
TOTAL	5	15777056.00000			

## POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

INTERCEPT 0.4808828E+04

REGRESSION COEFFICIENTS  
-0.1150140E+02 0.1343248E+03

## ANALYSIS OF VARIANCE FOR 2 DEGREE POLYNOMIAL

SOURCE OF VARIATION	DEGREE OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	IMPROVEMENT IN TERMS OF SUM OF SQUARES
DUE TO REGRESSION	2	15842692.00000	7771346.00000	99.47792	673613.00000
DEVIATION ABOUT REGRESSION	2	234364.00000	78121.31250		
TOTAL	5	15777056.00000			

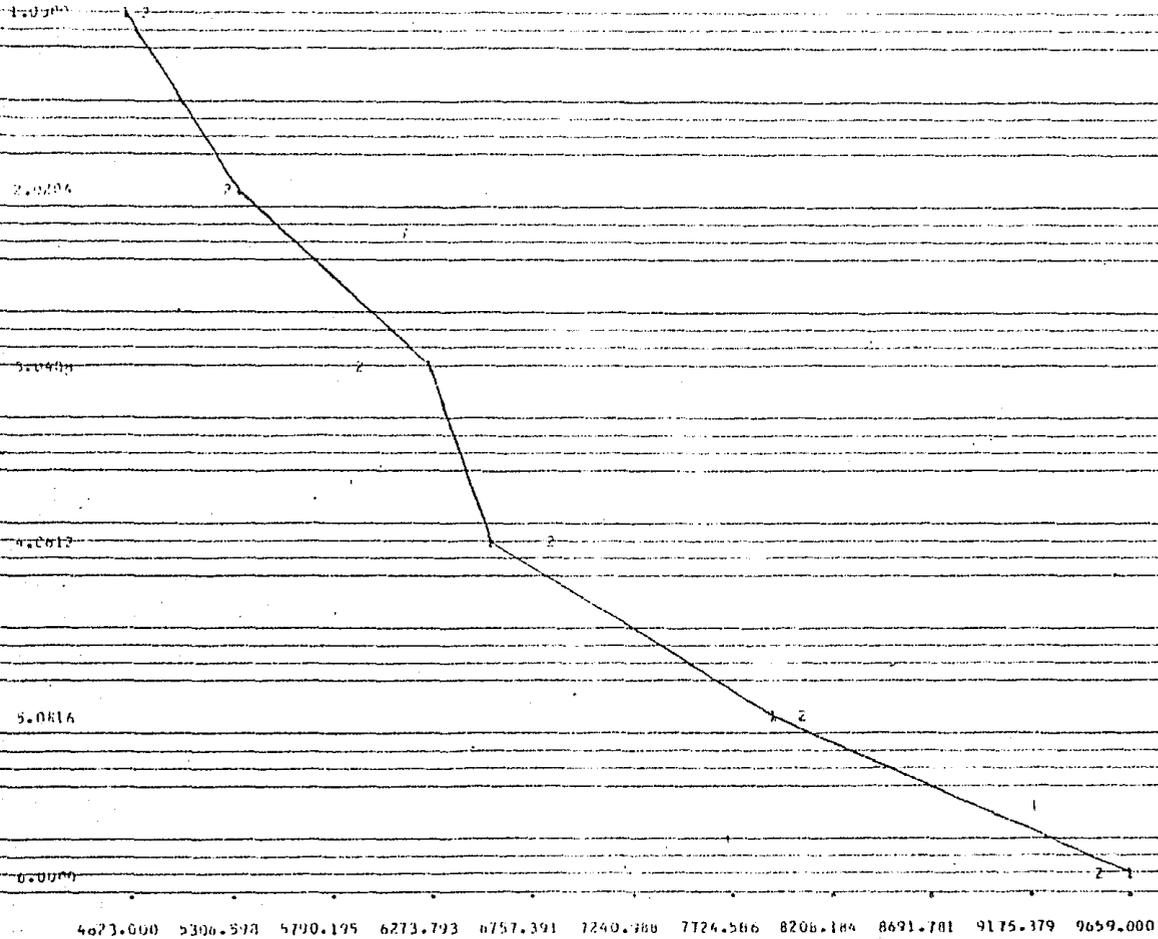
## POLYNOMIAL REGRESSION.....XXXXXX

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

## TABLE OF RESIDUALS

OBSERVATION NO.	X VALUE	Y VALUE	Y ESTIMATE	RESIDUAL
1	1.00000	4023.00000	4924.64844	-101.64844
2	2.00000	5360.00000	5709.17109	-50.17109
3	3.00000	6294.00000	6362.26219	-31.75781
4	4.00000	6600.00000	6884.01563	-284.01563
5	5.00000	7052.00000	8074.63750	-122.43750
6	6.00000	7659.00000	9533.80311	-125.49609

CHART 2  
 PERSONAS QUE MANDA EL MEDICO GENERAL A ESTUDIOS DE GABINETE.





POLYNOMIAL REGRESSION.....XXXXXX

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

TABLE OF RESIDUALS

OBSERVATION NO.	X VALUE	Y VALUE	Y ESTIMATE	RESIDUAL
1	1.00000	12451.00000	18009.92578	-358.92578
2	2.00000	22676.00000	23234.24516	-661.71484
3	3.00000	27381.00000	27289.04088	-91.95313
4	4.00000	30439.00000	30974.21094	-535.21094
5	5.00000	34313.00000	34289.78516	-23.21484
6	6.00000	37373.00000	37335.75591	-137.24609

PRECIOS QUE EL MEDICO GENERAL MANDA A ESTUDIOS.

1.0000

2.0000

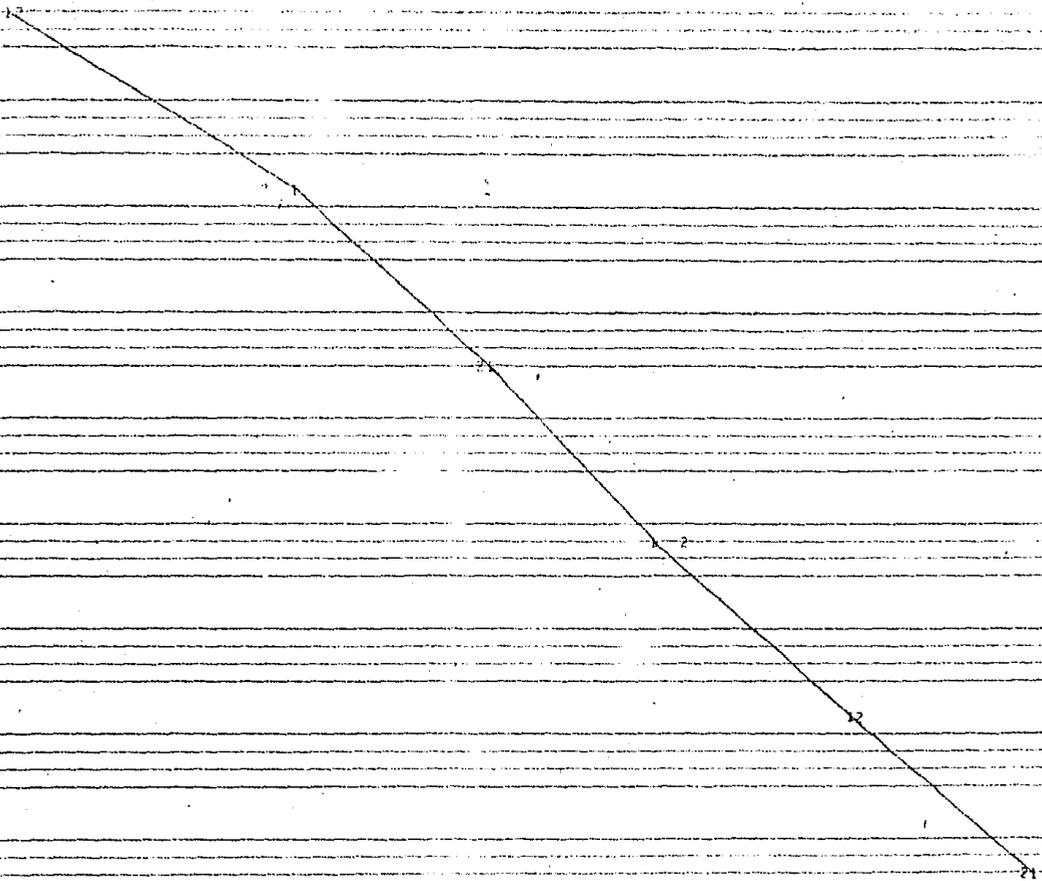
3.0000

4.0000

5.0000

6.0000

18451.000 20743.129 22235.396 24127.533 26019.797 27911.996 29806.125 31696.395 33588.594 35480.793 37373.000



En el caso de la planeación llevada a cabo; existen 3 ejemplos de la — aplicación de regresión que a continuación se enumeran.

- 1o. Personas que "manda" el médico general a estudios de laboratorio.
- 2o. Personas que manda el médico general a estudios de gabinete.
- 3o. Total de personas que manda el médico general a estudios.

Como se ha visto en el Capítulo I acerca del flujo del paciente dentro de la Unidad Hospitalaria, este tipo de tendencias son posibles alternativas que tiene el médico general, de esta manera se han elaborado todas las alternativas posibles dentro de dicho flujo del paciente.

Fueron elaboradas mediante un programa de memoria en el cual los datos fueron obtenidos de los cuadros 2-II al 2-VIII, del Capítulo II.

Las curvas están graficadas de tal manera que el eje de las "X" representa el número de años y el de las "Y" es el número de personal que entran dentro de la alternativa correspondiente.

Los valores están tabulados en una tabla en la cual encontramos los valores reales de "X, Y<sub>1</sub>, y Y<sub>estimada</sub>.

La computadora nos grafica 2 números, éstos son el "1" y el "2".

El "1" es aquel que muestra el número exacto de pacientes que entran — dentro de una alternativa específica.

El "2" es la aproximación del comportamiento de cada alternativa.

Como pudimos observar en las curvas de comportamiento dentro del Hospital, éstas tienen una tendencia que varía según la especialidad.

También contamos con un Diagrama de Flujo en el que se puede ver el posible desarrollo de un paciente dentro del hospital (Referencia al Capítulo I). Consideramos en el programa cada una de estas especialidades, "Oftalmología", "Traumatología", "Gineco-Obstetricia", etc., como una serie de posibilidades diferentes, las cuales han sido denominadas como "arreglos", contamos con un número de 146 "arreglos" que a continuación daremos a conocer.

Para la realización de nuestro programa nos hemos basado en datos que obtuvimos del Instituto Mexicano del Seguro Social como una muestra representativa, de nuestra población.

El programa fue procesado en una máquina IBM Sistema 3 con 14 K de memoria por consiguiente hubo necesidad de hacer una serie de subrutinas debido a que es pequeña la memoria central del computador.

Se obtuvieron una serie de arreglos que varían del A200 al A344, los cuales son operaciones de los "arreglos" anteriores ya mencionados.

Examinando el programa encontramos una serie de instrucciones en Fortran poco usuales, sin embargo, las hemos usado debido a la falta de memoria del compilador.

Una de las instrucciones usadas son los Global, los que tienen la función de almacenar en disco las instrucciones o datos que no caben dentro de la memoria del compilador; ésto generó que nuestro programa fuera realizado en una serie de subrutinas.

Las subrutinas fueron divididas en 4 instrucciones de lectura:

Read 1	Read 3
Read 2	Read 4

4 instrucciones de operación:

Calc	Calc 2
Calc 1	Calc 3

y en 7 instrucciones de escritura:

Write 1	Write 4
Write 2	Write 5
Write 3	Write 6
Write 7	

Explicaremos lo que cada subrutina realiza:

READ 1

Esta subrutina lee hasta el arreglo A36 y por medio de otra instrucción llamada Invoke Read 2 llama a la siguiente subrutina.

READ 2

Lee hasta el arreglo A72 y luego toma la instrucción Invoke Read 3 para proseguir.

READ 3

Lee hasta el arreglo A108 y por medio del Invoke Read 4 continúa.

READ 4

Lee hasta el arreglo A146 y por medio de la instrucción ya mencionada - Invoke Calc.

## CALC

Comienza a hacer operaciones y obtiene hasta el arreglo A272 y después el Invoke Calc 1.

## CALC 1

Obtiene hasta el arreglo A344, el cual llama a Calc 2 por medio del --- Invoke Calc 2.

## CALC 2

Realiza operaciones desde A77 hasta A146 y lo hace multiplicando A275\* A 1 llamando a Calc 3 por medio del Invoke Calc 3.

## CALC 3

Esta subrutina hace los cálculos desde A3 hasta A76 llevados a cabo mediante la multiplicación A201\* A1 y de A274\* A1, prosiguiendo así con la --- llamada Invoke Write 1.

Para efectuar CALC y CALC 1 se utiliza la fórmula:  $A_n = \frac{A_m}{A_2}$

Para efectuar CALC 2 y CALC 3 los nuevos valores de  $A(m)$ , se utiliza la fórmula.

$$A_m = A_n \cdot A_1 \quad \text{donde} \quad \begin{array}{l} n = 200, 201, \dots, 344 \\ m = 2, 3, \dots, 146 \end{array}$$

## WRITE 1

Esta subrutina escribe de A200 hasta A219 seguido del Invoke Write 2.

## WRITE 2

Escribe de A220 hasta A242 seguido del Invoke Write 3.

## WRITE 3

Escribe de A243 hasta A266 seguido del Inoke Write 4.

## WRITE 4

Escribe de A267 hasta A277 seguido del Invoke Write 5.

## WRITE 5

Escribe de A288 hasta A314 seguido del Invoke Write 6.

## WRITE 6

Escribe de A315 hasta A332 seguido del Invoke Write 7.

## WRITE 7

Escribe los resultados de A333 hasta el A344, terminando así el programa de las necesidades del Sistema de Entrega de Salud.

III.4 DESCRIPCION DE LOS ARREGLOS

- A1 Número de Derecho Habientes (Población Total).
- A2 Número de Derecho Habientes (Tamaño de Muestra).
- A3 Número de Derecho Habientes que asisten al Hospital.
- A4 Total de urgencias.
- A5 Estudios realizados en urgencias.
- A6 Tratamientos realizados en urgencias.
- A7 Total de no urgencias.
- A8 Total de pacientes que acuden al Médico General.
- A9 Total de pacientes que acuden al Médico General para tratamiento externo.
- A10 Total de pacientes que acuden al especialista.
- A11 Total de estudios realizados.

- A12 Total de estudios de gabinete realizados.
- A13 Total de estudios de laboratorio realizados.
- A14 Total de pacientes que asisten a la Especialidad Cardiovascular.
- A15 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Cirugía General.
- A16 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Neumología.
- A17 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Oftalmología.
- A18 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Otorrino.
- A19 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Pediatría.
- A20 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Traumato-Ortopedia.
- A21 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Gineco-Obstetricia.
- A22 Total de pacientes que asisten a Medicina Preventiva.
- A23 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Odontología.
- A24 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Gastroenterología.
- A25 Total de pacientes que acuden a consulta con Especialista.
- A26 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Dermatología.
- A27 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Urología.
- A28 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Medicina Física.
- A29 Total de pacientes que asisten a la especialidad Cardiovascular.
- A30 Total de pacientes que en la Especialidad Cardiovascular se hospitali-  
zan.
- A31 Total de pacientes que en la Especialidad Cardiovascular acuden a tra-  
tamiento.

## WRITE 4

Escribe de A267 hasta A277 seguido del Invoke Write 5.

## WRITE 5

Escribe de A288 hasta A314 seguido del Invoke Write 6.

## WRITE 6

Escribe de A316 hasta A332 seguido del Invoke Write 7.

## WRITE 7

Escribe los resultados de A333 hasta el A344, terminando así el programa de las necesidades del Sistema de Entrega de Salud.

#### III.4 DESCRIPCION DE LOS ARREGLOS

- A1 Número de Derecho Habientes (Población Total).
- A2 Número de Derecho Habientes (Tamaño de Muestra).
- A3 Número de Derecho Habientes que asisten al Hospital.
- A4 Total de urgencias.
- A5 Estudios realizados en urgencias.
- A6 Tratamientos realizados en urgencias.
- A7 Total de no urgencias.
- A8 Total de pacientes que acuden al Médico General.
- A9 Total de pacientes que acuden al Médico General para tratamiento externo.
- A10 Total de pacientes que acuden al especialista.
- A11 Total de estudios realizados.

- A12 Total de estudios de gabinete realizados.
- A13 Total de estudios de laboratorio realizados.
- A14 Total de pacientes que asisten a la Especialidad Cardiovascular.
- A15 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Cirugía General.
- A16 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Neumología.
- A17 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Oftalmología.
- A18 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Otorrino.
- A19 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Pediatría.
- A20 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Traumato-Ortopedia.
- A21 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Gineco-Obstetricia.
- A22 Total de pacientes que asisten a Medicina Preventiva.
- A23 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Odontología.
- A24 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Gastroenterología.
- A25 Total de pacientes que acuden a consulta con Especialista.
- A26 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Dermatología.
- A27 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Uronetrología.
- A28 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Medicina Física.
- A29 Total de pacientes que asisten a la especialidad Cardiovascular.
- A30 Total de pacientes que en la Especialidad Cardiovascular se hospitali—  
zan.
- A31 Total de pacientes que en la Especialidad Cardiovascular acuden a tra—  
tamiento.

- A32 Total de pacientes que en la Especialidad Cardiovascular acuden a estudios.
- A33 Total de pacientes que asisten a la especialidad de Cirugía General.
- A34 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Cirugía General se hospitalizan.
- A35 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Cirugía General acuden a tratamiento.
- A36 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Cirugía General acuden a estudios.
- A37 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Gastroenterología.
- A38 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Gastroenterología se hospitalizan.
- A39 Total de pacientes que dentro de la especialidad de Gastroenterología acuden a tratamiento.
- A40 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Gastroenterología acuden a estudios.
- A41 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Neurología.
- A42 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Neurología se hospitalizan.
- A43 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Neurología acuden a tratamiento.
- A44 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Neurología acuden a estudios.
- A45 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Oftalmología.
- A46 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Oftalmología son hospitalizados.
- A47 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Oftalmología acuden

- a tratamiento.
- A48 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Oftalmología acuden a estudios.
- A49 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Otorrinolaringología.
- A50 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Otorrinolaringología son hospitalizados.
- A51 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Otorrinolaringología acuden a tratamiento.
- A52 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Otorrinolaringología acuden a estudios.
- A53 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Pediatría.
- A54 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Pediatría son hospitalizados.
- A55 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Pediatría acuden a tratamiento.
- A56 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Pediatría acuden a Estudios.
- A57 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Traumatología.
- A58 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Traumatología son hospitalizados.
- A59 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Traumatología acuden a tratamiento.
- A60 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Traumatología acuden a Estudios.
- A61 Total de pacientes que acuden a la Especialidad de Gineco-Obstetricia.

- A62 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Gineco-Obstetricia son hospitalizados.
- A63 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Gineco-Obstetricia acuden a tratamiento.
- A64 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Gineco-Obstetricia acuden a estudios.
- A65 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Medicina Preventiva.
- A66 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Medicina Preventiva se hospitalizan.
- A67 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Medicina Preventiva acuden a tratamiento.
- A68 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Medicina Preventiva acuden a estudios.
- A69 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Odontología.
- A70 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Odontología son hospitalizados.
- A71 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Odontología acuden a tratamiento.
- A72 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Odontología acuden a estudios.
- A73 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Dermatología.
- A74 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Dermatología se hospitalizan.
- A75 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Dermatología acuden a tratamiento.
- A76 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Dermatología acuden a estudios.

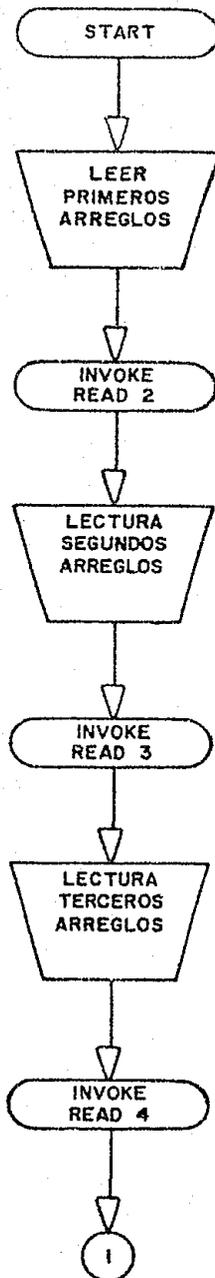
- A77 Total de pacientes que asisten a la Especialidad de Urenofrología.
- A78 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Urenofrología se hospitalizan.
- A79 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Urenofrología acuden a tratamiento.
- A80 Total de pacientes que dentro de la Especialidad de Urenofrología acuden a estudios.
- A81 Total de estudios realizados en la Especialidad Cardiovascular.
- A82 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad Cardiovascular.
- A83 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad Cardiovascular.
- A84 Total de estudios realizados en la Especialidad de Cirugía.
- A85 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Cirugía.
- A86 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Cirugía.
- A87 Total de estudios realizados en la Especialidad de Gastroenterología.
- A88 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Gastroenterología.
- A89 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Gastroenterología.
- A90 Total de estudios realizados en la Especialidad de Neumología.
- A91 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Neumología.
- A92 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Neumología.

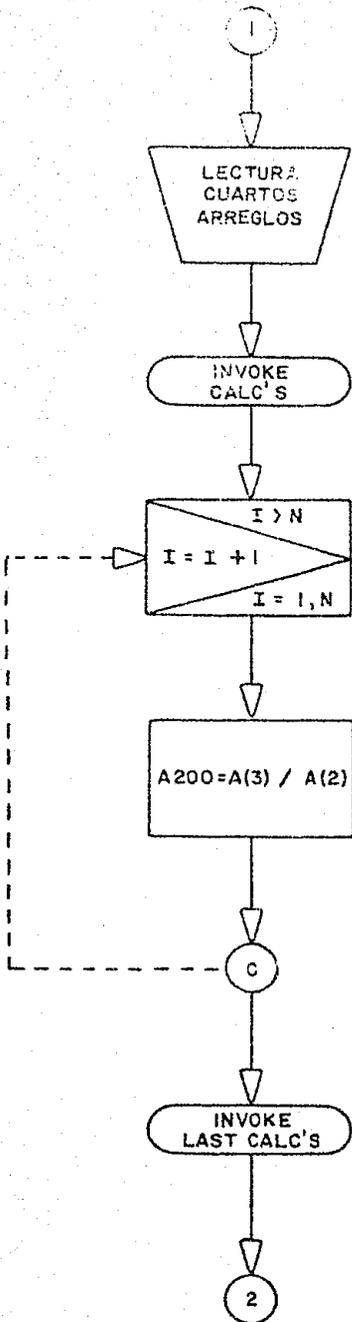
- A93 Total de estudios realizados en la Especialidad de Oftalmología.
- A94 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Oftal  
mología.
- A95 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Oftalmo  
logía.
- A96 Total de estudios realizados en la Especialidad de Otorrinolaringolo---  
gía.
- A97 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Oto---  
rrinolaringología.
- A98 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Otorring---  
laringología.
- A99 Total de estudios realizados en la Especialidad de Pediatría.
- A100 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Pedia---  
tría.
- A101 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Pedia---  
tría.
- A102 Total de estudios realizados en la Especialidad de Traumatología.
- A103 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Trau---  
matología.
- A104 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Traumat---  
logía.
- A105 Total de estudios realizados en la Esp. de Gineco-Obstetricia.
- A106 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Gine---  
co-Obstetricia.
- A107 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Gineco---  
Obstetricia.

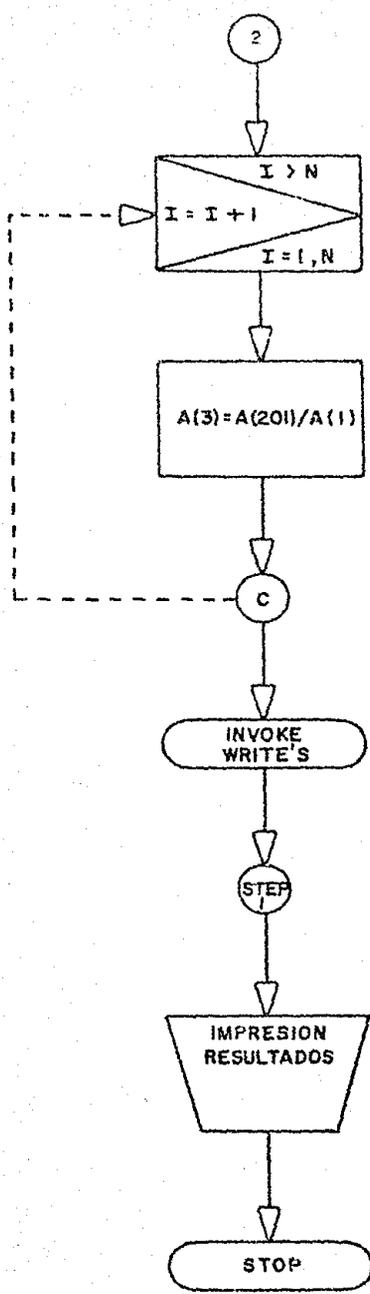
- A108 Total de estudios realizados en la Especialidad de Medicina Preventiva.
- A109 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Medicina Preventiva.
- A110 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Medicina Preventiva.
- A111 Total de estudios realizados en la Especialidad de Odontología.
- A112 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Odontología.
- A113 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Odontología.
- A114 Total de estudios realizados en la Especialidad de Dermatología.
- A115 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Dermatología.
- A116 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Dermatología.
- A117 Total de estudios realizados en la Especialidad de Uro-nefrología.
- A118 Total de estudios de laboratorio realizados en la Especialidad de Uro-nefrología.
- A119 Total de estudios de gabinete realizados en la Especialidad de Uro-nefrología.
- A120 Total de pacientes que asisten al Médico Especialista.
- A121 Total de pacientes hospitalizados por Médico Especialista.
- A122 Total de estudios realizados por Especialistas.
- A123 Total de estudios de gabinete realizados por Especialistas.
- A124 Total de estudios de laboratorio realizados por Especialistas.

- A125 Total de pacientes que acuden a tratamiento externo por Especialista.
- A126 Total de pacientes hospitalizados.
- A127 Total de pacientes hospitalizados que van a Cirugía.
- A128 Total de pacientes hospitalizados en tratamiento.
- A129 Total de pacientes en tratamiento.
- A130 Total de pacientes en tratamiento que van a Cirugía.
- A131 Total de pacientes en tratamiento que salen.
- A132 Total de pacientes que salen de Cirugía a Recuperación.
- A133 Total de pacientes que van a estudios.
- A134 Total de pacientes que de tratamiento van a estudios.
- A135 Total de intervenciones quirúrgicas practicadas.
- A136 Total de intervenciones quirúrgicas en Especial Cardiovascular.
- A137 Total de intervenciones quirúrgicas en Cirugía General.
- A138 Total de intervenciones quirúrgicas en Gastroenterología.
- A139 Total de intervenciones quirúrgicas en Gineco-Obstetricia.
- A140 Total de intervenciones quirúrgicas en Neumología.
- A141 Total de intervenciones quirúrgicas en Odontología.
- A142 Total de intervenciones quirúrgicas en Oftalmología.
- A143 Total de intervenciones quirúrgicas en Neurología.
- A144 Total de intervenciones quirúrgicas en Otorrinolaringología.
- A145 Total de intervenciones quirúrgicas en Pediatría.
- A146 Total de intervenciones quirúrgicas en Traumatología.

III-5      D I A G R A M A      D E      B L O Q U E S















SYSTEM	OPERATIONAL	STATUS	DESCRIPTION	OPERATIONAL	OPERATIONAL	OPERATIONAL
2001			SPRINT	1000	1000	
2002			SPRINT	1000	1000	
2003			SPRINT	1000	1000	
2004			SPRINT	1000	1000	
2005			SPRINT	1000	1000	
2006			SPRINT	1000	1000	
2007			SPRINT	1000	1000	
2008			SPRINT	1000	1000	
2009			SPRINT	1000	1000	
2010			SPRINT	1000	1000	
2011			SPRINT	1000	1000	
2012			SPRINT	1000	1000	
2013			SPRINT	1000	1000	
2014			SPRINT	1000	1000	
2015			SPRINT	1000	1000	
2016			SPRINT	1000	1000	
2017			SPRINT	1000	1000	
2018			SPRINT	1000	1000	
2019			SPRINT	1000	1000	
2020			SPRINT	1000	1000	
2021			SPRINT	1000	1000	
2022			SPRINT	1000	1000	
2023			SPRINT	1000	1000	
2024			SPRINT	1000	1000	
2025			SPRINT	1000	1000	
2026			SPRINT	1000	1000	
2027			SPRINT	1000	1000	
2028			SPRINT	1000	1000	
2029			SPRINT	1000	1000	
2030			SPRINT	1000	1000	
2031			SPRINT	1000	1000	
2032			SPRINT	1000	1000	
2033			SPRINT	1000	1000	
2034			SPRINT	1000	1000	
2035			SPRINT	1000	1000	
2036			SPRINT	1000	1000	
2037			SPRINT	1000	1000	
2038			SPRINT	1000	1000	
2039			SPRINT	1000	1000	
2040			SPRINT	1000	1000	
2041			SPRINT	1000	1000	
2042			SPRINT	1000	1000	
2043			SPRINT	1000	1000	
2044			SPRINT	1000	1000	
2045			SPRINT	1000	1000	
2046			SPRINT	1000	1000	
2047			SPRINT	1000	1000	
2048			SPRINT	1000	1000	
2049			SPRINT	1000	1000	
2050			SPRINT	1000	1000	
2051			SPRINT	1000	1000	
2052			SPRINT	1000	1000	
2053			SPRINT	1000	1000	
2054			SPRINT	1000	1000	
2055			SPRINT	1000	1000	
2056			SPRINT	1000	1000	
2057			SPRINT	1000	1000	
2058			SPRINT	1000	1000	
2059			SPRINT	1000	1000	
2060			SPRINT	1000	1000	
2061			SPRINT	1000	1000	
2062			SPRINT	1000	1000	
2063			SPRINT	1000	1000	
2064			SPRINT	1000	1000	
2065			SPRINT	1000	1000	
2066			SPRINT	1000	1000	
2067			SPRINT	1000	1000	
2068			SPRINT	1000	1000	
2069			SPRINT	1000	1000	
2070			SPRINT	1000	1000	
2071			SPRINT	1000	1000	
2072			SPRINT	1000	1000	
2073			SPRINT	1000	1000	
2074			SPRINT	1000	1000	
2075			SPRINT	1000	1000	
2076			SPRINT	1000	1000	
2077			SPRINT	1000	1000	
2078			SPRINT	1000	1000	
2079			SPRINT	1000	1000	
2080			SPRINT	1000	1000	
2081			SPRINT	1000	1000	
2082			SPRINT	1000	1000	
2083			SPRINT	1000	1000	
2084			SPRINT	1000	1000	
2085			SPRINT	1000	1000	
2086			SPRINT	1000	1000	
2087			SPRINT	1000	1000	
2088			SPRINT	1000	1000	
2089			SPRINT	1000	1000	
2090			SPRINT	1000	1000	
2091			SPRINT	1000	1000	
2092			SPRINT	1000	1000	
2093			SPRINT	1000	1000	
2094			SPRINT	1000	1000	
2095			SPRINT	1000	1000	
2096			SPRINT	1000	1000	
2097			SPRINT	1000	1000	
2098			SPRINT	1000	1000	
2099			SPRINT	1000	1000	
2100			SPRINT	1000	1000	

START ADDRESS	OVERLAY NUMBER	AREA	CATEGORY	NAME AND ENTRY	CODE LENGTH HEXADECIMAL	DECIMAL	REFERENCED BY
3075	1	S	5	#E0G	0004	4	#E0G
3076				#E0VID			#E0G
3080	2	S	6	#E0IC	0006	6	#E0IC
308C				#E0IST			#E0IC
3090	2	S	6	#E0PRI	0006	6	#E0IC
3111	2	S	6	#E0I3	0006	6	#E0IC
3117				#E0I3A			#E0IC
3A43				#E0I3			#E0IC
3A75	2	S	6	#E0SVO	0006	6	#E0IC
3AD1	2	S	6	#E0IB	0006	6	#E0IC
3B6D	2	S	6	#E0PB	0006	6	#E0IC
Q1100   THE TOTAL CORE USED BY WRITE1 IS 1312 DECIMAL Q1101   THE START CONTROL ADDRESS OF THIS MODULE IS 2000. Q1102   THE NON-OVERLAY CORE SIZE IS 1360 DECIMAL Q1104   TOTAL NUMBER OF LIBRARY SECTIONS REQUIRED IS 21 NAME-WRITE1, PAKR-E0ICOR, D011-21, 201410-PAL1MARY-0							

DATE S G E N E R A L E S

AÑO	M. DE		P O R C E N T A J A S			
	DEF. (M) A P. (M) F. S.	POP. HOSPITAL	TOTAL	ESTUDIOS	TRATAMIENTO	Nº. URGENCIA
72.	452674.	1202571.	101791.	47437.	54531.	1120321.
PORCENTAJES	-1.00	2.66	0.22	0.10	0.12	2.47
73	461524.	1215340.	101368.	48030.	53217.	1131417.
PORCENTAJES	1.00	2.63	0.22	0.10	0.12	2.45
74	470314.	1256217.	106619.	50637.	55465.	1165265.
PORCENTAJES	1.00	2.67	0.23	0.11	0.12	2.48
75	477224.	1326042.	116610.	55494.	60675.	1218041.
PORCENTAJES	1.00	2.77	0.24	0.12	0.13	2.54
76	488074.	1412182.	130629.	61731.	68398.	1266933.
PORCENTAJES	1.00	2.90	0.27	0.13	0.14	2.64
77	497144.	1523573.	143214.	69376.	78344.	1370400.
PORCENTAJES	1.00	3.06	0.28	0.14	0.16	2.76

V E N T A S G E N E R A L E S

ALTO	TOTAL	1. ALIMENTOS	2. BEBIDAS	3. S. F. U. D. I. O. S	4. LABORATORIO	
		1. ALIMENTOS	2. BEBIDAS	3. S. F. U. D. I. O. S	4. LABORATORIO	
72	1167267.	496119.	171643.	47193.	25444.	71858.
PORCENTAJES	2.38	1.90	0.30	0.21	0.06	0.16
73	115520.	493607.	174349.	112806.	25594.	86307.
PORCENTAJES	2.38	1.94	0.30	0.24	0.06	0.19
74	1216722.	413884.	177733.	123578.	26999.	26448.
PORCENTAJES	2.53	1.95	0.31	0.26	0.06	0.21
75	1273556.	497051.	192067.	132526.	29454.	103072.
PORCENTAJES	2.65	1.90	0.35	0.28	0.06	0.22
76	1347365.	492196.	186974.	139303.	32802.	106761.
PORCENTAJES	2.76	1.89	0.34	0.29	0.07	0.22
77	1436677.	499726.	192677.	144312.	36947.	108001.
PORCENTAJES	2.89	2.21	0.39	0.29	0.07	0.22

CURSULI DE PENTRU ESPECIALIZAND

ANO	CARDIOVASCULAR	CIRURGIA GENERAL	DERMATO- LOGIA	DIAGNOSTIC DE LABORATOR	OTOLINGUI- STRIC	PEDIATRIA	TRAUMATO- ORTOPEDIA	GINECO- OBSTETR.
72	9064.	12061.	9596.	17197.	14797.	9048.	10092.	26617.
PURCESTAJES	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.06
73	9692.	11329.	11127.	22683.	19093.	10215.	7978.	26665.
PURCESTAJES	0.02	0.02	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	0.06
74	9702.	10954.	11611.	24229.	15546.	11566.	7898.	26935.
PURCESTAJES	0.02	0.02	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	0.06
75	9476.	10972.	11150.	22115.	15314.	13976.	9494.	27871.
PURCESTAJES	0.02	0.02	0.02	0.05	0.03	0.03	0.02	0.06
76	9006.	11030.	9696.	18039.	14768.	14727.	12513.	27219.
PURCESTAJES	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.03	0.06
77	7594.	11402.	7737.	15074.	14098.	16514.	16774.	30932.
PURCESTAJES	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06

CONSULTAS POR ESPECIALIDAD

ANO	MEDICINA	ODONTOLOGIA	CARDIO- FISIOTERAPIA	TOTAL CONSULTAS	DERMATOLOG IA	URONETROLOGIA	MEDICINA FISICA
72	7621.	45747.	8051.	171883.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.02	0.10	0.02	0.38	0.00	0.00	0.00
73	7477.	43654.	7954.	174349.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.02	0.11	0.02	0.38	0.00	0.00	0.00
74	7064.	43473.	7754.	177723.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.02	0.09	0.02	0.38	0.00	0.00	0.00
75	6431.	46351.	7543.	182047.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.01	0.09	0.02	0.38	0.00	0.00	0.00
76	5860.	46921.	7244.	186994.	1625.	2905.	0.
PORCENTAJES	0.01	0.09	0.01	0.38	0.00	0.00	0.00
77	4616.	46900.	6875.	192627.	15119.	5748.	2011.
PORCENTAJES	0.00	0.07	0.01	0.37	0.03	0.01	0.00

## ANÁLISIS POR ESPECIALIDAD

AÑO	C A R D I O V A S C U L A R				C I R U G Í A G E N E R A L			
	TOTAL	HOSPITAL	OPORTUNO	ESTUDIOS	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS
72	9064.	-103.	8490.	677.	12061.	4790.	6180.	971.
PORCENTAJES	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00
73	9690.	145.	8627.	853.	11329.	3452.	6913.	1006.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
74	9782.	303.	8536.	943.	10854.	2513.	7549.	1042.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
75	9423.	253.	8494.	941.	10872.	1904.	8108.	1074.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
76	8666.	462.	7402.	879.	11030.	1560.	8605.	1109.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
77	1074.	369.	660.	774.	1172.	1450.	908.	1139.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00

## ANALISIS POR ESPECIALIDAD

AÑO	O A S I R O F E N I F E Z O L O G I A				N E U R O L O G I A			
	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS
77	8041.	-176.	7462.	661.	9499.	-31.	8748.	780.
PORCENTAJES	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00
78	1115.	275.	7024.	723.	11126.	29.	10066.	1027.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
79	1165.	611.	6653.	752.	11611.	86.	10493.	1132.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
75	7543.	839.	5709.	753.	11150.	128.	9905.	1112.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
76	1244.	979.	6034.	721.	9884.	167.	8718.	995.
PORCENTAJES	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
77	6693.	1046.	4305.	652.	7930.	292.	6938.	791.
PORCENTAJES	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00

## ANÁLISIS POR ESPECIALIDAD

AÑO	O F T A L M O L O G I A				O T O R R I N O L A R I N G O L O G I A			
	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS
72	17137.	-31.	15612.	1400.	14739.	-233.	13802.	1214.
PORCENTAJES	0.04	-0.00	0.03	0.00	0.03	-0.00	0.03	0.00
73	22003.	53.	20468.	2107.	15393.	323.	13653.	1412.
PORCENTAJES	0.05	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
74	25299.	104.	21814.	2375.	15546.	625.	13400.	1513.
PORCENTAJES	0.05	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
75	22779.	120.	20371.	2276.	15319.	715.	13067.	1536.
PORCENTAJES	0.05	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
76	18772.	110.	16532.	1871.	14768.	622.	12651.	1491.
PORCENTAJES	0.04	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
77	12671.	81.	10786.	1201.	13945.	376.	12178.	1388.
PORCENTAJES	0.03	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00

ACTIVIDADES POR ESPECIALIDAD

AÑO	P E D I A T R I A				T R A U M A T O L O G I A			
	TOTAL	HOSPITAL	EXTRAHOSPITAL	ESTUDIOS	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS
72	9168.	1997.	6471.	700.	10092.	1132.	8149.	806.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
73	16215.	2579.	6006.	145.	7913.	998.	6228.	709.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
74	11908.	3093.	7165.	1120.	7228.	996.	6066.	765.
PORCENTAJES	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
75	13376.	3474.	8000.	1301.	9494.	1108.	7368.	958.
PORCENTAJES	0.03	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
76	14777.	3750.	8654.	1472.	12013.	1316.	9901.	1263.
PORCENTAJES	0.03	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00
77	16514.	3926.	10000.	1652.	16776.	1608.	13511.	1670.
PORCENTAJES	0.03	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00

## ANÁLISIS POR ESPECIALIDAD

AÑO	GINECOLOGÍA - OBSTETRICIA				MEDICINA PREVENTIVA			
	HOSPITAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS	
72	26017.	9746.	13350.	2117.	7174.	0.	6532.	568.
PORCENTAJES	0.06	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
73	26005.	10669.	13337.	2637.	7993.	0.	7390.	733.
PORCENTAJES	0.06	0.02	0.03	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00
74	25935.	11755.	12839.	2631.	7107.	0.	7123.	752.
PORCENTAJES	0.06	0.02	0.03	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
75	27871.	13050.	12019.	2796.	6631.	0.	5922.	646.
PORCENTAJES	0.06	0.03	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
76	29212.	14602.	11733.	2733.	6392.	0.	5729.	439.
PORCENTAJES	0.06	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	29242.	16229.	11733.	2881.	6324.	0.	1240.	140.
PORCENTAJES	0.06	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## ANÁLISIS POR ESPECIALIDAD

CÓD.	O R T O D O L O G Í A				D E P A R T O L O G Í A			
	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS	TOTAL	HOSPITAL	TRATAMIENTO	ESTUDIOS
72	45157.	-222.	42149.	814.	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.10	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	46740.	257.	41319.	4164.	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
74	45043.	607.	41327.	4109.	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75	46051.	727.	41336.	4764.	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
76	46023.	601.	41329.	4769.	1625.	0.	1463.	163.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	46290.	310.	41375.	4605.	15119.	0.	9728.	1512.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00

## ANÁLISIS DE ESPECIALIDAD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			
	TOTAL	HOSPITAL	EXTRAHOSPITAL	AMBULATORIOS
12	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0.	0.	0.	0.
PORCENTAJES	0,00	0,00	0,00	0,00
16	240.	167.	260.	294.
PORCENTAJES	0,00	0,00	0,00	0,00
17	870.	361.	639.	518.
PORCENTAJES	0,01	0,00	0,00	0,00









ESTUDIOS POPULARES ESPECIALIDAD

ANO	ESTUDIOS POPULARES		
	TOTAL	COMUNICACION	SAUDABLE
72	91.	31.	19.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00
73	-36.	-63.	-14.
PORCENTAJES	-0.00	-0.00	-0.00
74	-35.	-57.	-12.
PORCENTAJES	-0.00	-0.00	-0.00
75	77.	60.	17.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00
76	234.	211.	69.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00
77	507.	407.	176.
PORCENTAJES	0.00	0.00	0.00

V I R M E D I C O S P E C I A L I S T A

AÑO		E S T U D I O S					TRATAMIENTO
		TOTAL	HOSPITALIZACION	TOTAL	GABINETE	LABORATORIO	EXTERNO
POBLACIONES	72	171883.	18205.	14138.	4501.	9637.	139540.
		0.38	0.04	0.03	0.00	0.02	0.31
POBLACIONES	73	174369.	19765.	15077.	4604.	11473.	138502.
		0.30	0.04	0.03	0.00	0.02	0.30
POBLACIONES	74	177793.	21275.	17439.	4428.	12807.	139074.
		0.38	0.05	0.04	0.00	0.03	0.30
POBLACIONES	75	182047.	22754.	18334.	4591.	13739.	140960.
		0.38	0.05	0.04	0.00	0.03	0.29
POBLACIONES	76	186994.	24213.	18936.	4692.	14313.	143951.
		0.38	0.05	0.04	0.00	0.03	0.29
POBLACIONES	77	192671.	25673.	19999.	4792.	14642.	147955.
		0.37	0.05	0.04	0.00	0.03	0.30

DATA SUPPLEMENTARIES

AGE	EXPERIMENTAL SECTION			EXPERIMENTAL II		CIRUGIA		ESTUDIOS	
	EXPL.	CIRUGIA	EXPERIMENTAL	EXPL.	CIRUGIA	SALIN	RECUPERACION	TOTAL	TRATAMIENTO
72	1209.	417.	1271.	1271.	134.	11937.	6020.	14138.	12071.
PORCENTAJES	0.05	0.01	0.05	0.05	0.00	0.03	0.01	0.03	0.03
73	1276.	636.	1332.	1276.	165.	13246.	6269.	16077.	13392.
PORCENTAJES	0.05	0.01	0.05	0.05	0.00	0.05	0.01	0.03	0.03
74	1275.	644.	1471.	1471.	154.	14613.	6295.	17439.	14781.
PORCENTAJES	0.05	0.01	0.05	0.05	0.00	0.03	0.01	0.04	0.03
75	22754.	6795.	16279.	16279.	171.	16053.	6298.	18334.	16279.
PORCENTAJES	0.05	0.01	0.03	0.03	0.00	0.03	0.01	0.04	0.03
76	24214.	6476.	17733.	17733.	147.	17546.	6224.	18830.	17733.
PORCENTAJES	0.05	0.01	0.04	0.04	0.00	0.04	0.01	0.04	0.04
77	25673.	6364.	19337.	19337.	198.	19107.	6093.	19299.	19309.
PORCENTAJES	0.05	0.01	0.04	0.04	0.00	0.04	0.01	0.04	0.04



CAPITULO IV

#### IV.1 - LOCALIZACION DE LOS CENTROS DE SALUD

Para la localización y determinación del número de centros de salud con que debe contar el Estado de Querétaro, de acuerdo al sistema propuesto, se hicieron las siguientes consideraciones:

IV.1.1 El Estado de Querétaro es independiente, por lo tanto -- no se tomó en cuenta la relación que pudiera tener con los demás Estados de la República.

IV.1.2 La creación de centros de salud que cuenten con todos -- los servicios en todas las poblaciones del Estado o en la mayoría de ellas -- no es conveniente, ya que el costo sería elevado; además de que supondría un sistema teórico con el 100% de eficiencia.

IV.1.3 Tampoco es conveniente crear centros de asistencia médica en todas y cada una de las poblaciones del estado, dado que éstos no siempre podrían contar con absolutamente todos los servicios necesarios, y con -- frecuencia se tendría que trasladar al paciente a clínicas más completas. -- El traslado y hospitalización, en estos casos, es innecesario y representa -- gastos muy elevados, (el I.M.S.S., gasta por este concepto, aproximadamente 80 millones de pesos al año).

IV.1.4 Hay que tratar de que el mayor número de personas, em-- plee el menor tiempo posible en su traslado al centro de salud, considerando para ello la relación de dependencia que existe entre vías de comunicación, distancia, atención médica.

IV.1.5 Considerar una buena asignación de recursos, el poder - dar servicio como mínimo al 90% de la población del Estado.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, la distribu- ción geográfica de los habitantes y la forma en que están comunicadas las po- blaciones, se procedió a determinar el menor número posible de centros de sa- lud que tuvieran todos los servicios requeridos por el estado y que pudieran satisfacer eficientemente la demanda esperada (evitando colas y tiempos per- didos). Además, se tomó en cuenta que estos centros deberán dar servicio a personas que habitaran como máximo a una hora de distancia de dicha unidad, ya que datos proporcionados por el I.M.S.S., señalan que éste es el tiempo - máximo que se debe esperar para ser atendido (más tiempo no resultaría segu- ro para el paciente, debido al problema de transporte del mismo y de control de la unidad).

Para la determinación del tiempo empleado en el traslado, se emplearon los siguientes parámetros:

Velocidad promedio en carretera federal de cuota.	80 Km/hr.
Velocidad promedio en carretera federal.	70 Km/hr.
Velocidad promedio en carretera estatal.	60 Km/hr.
Velocidad promedio en carretera revestida.	35 Km/hr.
Velocidad promedio en terracería.	20 Km/hr.

La metodología fue la siguiente:

IV.2 Se elaboró un mapa de densidad de población (plano 1), en el que se puede observar cómo están distribuidos los habitantes dentro de la enti- dad federativa.

IV.3 Se hizo un mapa de las vías de comunicación con que cuenta el ---

Estado (considerando sólo carreteras -plano 2-)

IV.4 Con los dos planos anteriores se determinaron las curvas isócronas<sup>2/</sup> De cada uno de los pueblos con mayor población (pueblos probables para la creación de los centros).

En estos planos se hicieron curvas de 15, 30 y 60 minutos, es decir, --- que todas las poblaciones que se encontraron dentro de los límites de esas --- curvas estaban a menos de 60, 30 ó 15 minutos del centro en el que se tiene pensado proporcionar la asistencia médica.

Una vez realizado lo anterior, se empezaron a eliminar centros cuya población y zona de influencia no ameritaba la construcción de una unidad, ya que otro centro en un lugar cercano podía absorber su población y, por su --- comunicación, ampliar la zona de influencia de servicio.

Posteriormente, se hicieron varias iteraciones (ponderando las consideraciones) para obtener la forma más conveniente de distribución de las unidades de salud.

Como resultado de las diferentes iteraciones, la distribución óptima de los centros fue la que los localizaba de la siguiente manera:

Centro número 1 en la Ciudad de Querétaro;

Centro número 2 en San Juan del Río;

Centro número 3 en Ezequiel Montes.

Centro número 4 en Jalapan.

---

<sup>2/</sup> CURVA ISOCRONA.- La curva isócrona, delimita la situación geográfica de una zona que se encuentra a menos de un tiempo determinado del punto que está sirviendo de origen para determinar dicha región. Así por --- ejemplo, curva isócrona de una hora, de 30 minutos, etc.

Las curvas isócronas de cada centro, aparecen en los planos 3, 4, 5 y - 6.

Para determinar qué poblaciones corresponderían a cada centro, ya que se dio el caso de intersección de las curvas isócronas de los diferentes centros, se siguió este criterio:

Las poblaciones que estén en la zona de influencia de curvas isócronas de diferente tiempo, asistirán al centro más cercano.

Las poblaciones que se encuentren dentro de la zona de influencia de curvas isócronas de igual tiempo, asistirán al centro que cuente con el menor número de habitantes, con el propósito de equilibrar mejor los servicios.

Las poblaciones que asisten a cada centro, se indican a continuación:

## POBLACIONES ASIGNADAS A CADA CENTRO DE SERVICIO

Al centro de Querétaro quedan asignadas las poblaciones siguientes:

(Se anexa el # de habitantes por población) (106 poblaciones)

74	103	113	137	148	158	240	250	260	380	391
82	104	127	138	149	162	241	251	261	381	392
86	105	129	139	150	231	242	252	263	382	393
96	106	130	140	151	232	243	253	265	383	394
97	107	131	141	152	233	244	254	267	385	402
98	108	132	143	153	234	245	255	268	396	408
99	109	133	144	154	236	246	256	375	387	
100	110	134	145	155	237	247	257	376	388	
101	111	135	146	156	238	248	258	377	389	
102	112	136	147	157	239	249	259	378	390	

Al centro de San Juan del Río quedan asignadas: (27 poblaciones)

1	11	22	128	279	287	296	305	315	395	404
2	12	23	142	280	288	297	307	316	396	405
4	14	24	262	281	289	298	308	317	397	406
6	15	25	274	282	290	299	309	324	398	407
7	16	26	275	283	291	300	310	327	399	409
8	17	59	276	284	292	301	312	332	400	410
9	18	77	277	285	293	302	313	349	401	411
10	21	94	278	286	295	304	314	357	403	

Al centro de Ezequiel Montes quedan asignadas: (87 poblaciones)

19	50	62	72	87	116	125	321	331	356	367
20	51	63	75	88	117	126	322	333	357	368
43	52	64	76	90	118	303	323	334	358	369
44	53	65	78	91	119	306	325	335	359	370
45	55	66	81	92	121	311	326	336	362	371
47	57	68	83	93	122	318	328	338	363	372
48	60	70	84	114	123	319	329	348	365	373
49	61	71	85	115	124	320	330	353	366	

Al centro de Jalpan quedan asignadas: (70 poblaciones)

28	39	166	174	182	191	206	221	229	345	
29	41	167	175	183	192	213	222	230	346	
30	159	169	176	184	194	215	224	337	347	
33	160	170	177	185	195	216	225	339	349	
35	161	171	178	187	198	217	226	340	350	
37	162	172	180	188	203	218	227	342	351	
38	163	173	181	190	206	220	228	343	354	

Poblaciones que para su servicio, requieren de un traslado de más de una hora a cualquiera de los centros y que representan el 4.81 % de la población total registrada:

3	34	55	89	186	200	209	220	341	363	
5	36	58	95	189	201	210	229	344	364	
13	40	69	120	193	202	211	270	352	374	
27	42	73	164	196	204	212	271	355		
31	46	79	166	197	205	214	272	360		
32	54	80	179	199	207	219	273	361		

Lo cual indica que: al centro número 1 asiste el 51.26% de la población total registrada.

Al centro número 2 asiste el 22.23% de la población total registrada.

Al centro número 3 asiste el 15.10% de la población total registrada.

Al centro número 4 asiste el 6.60% de la población total registrada.

La población que queda a más de una hora de cualquiera de los centros representa el 4.81% del total de la población registrada. Lo cual quiere decir que se está dando servicio al 95.19% del total de la población.

Nota: estos resultados se obtuvieron, considerando que el incremento de población fuera el mismo para todos los pueblos del estado y que las vías de comunicación fueren las mismas que en 1973.

Las zonas que están más de una hora de cualquier centro de salud se muestran gráficamente en el plano # 7.

## REFERENCIA DE LOS NUMEROS DE POBLACION DE LOS PLANOS

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
	<u>AMEALCO</u>	
1	Amealco	2 960
2	Chinteje de la Cruz	629
3	Donica	601
4	El Apartadero	545
5	El Batan	390
6	El Lindero	624
7	El Pino	577
8	El Rincón	911
9	La Espía	430
10	La Flor	310
11	La Ladera	582
12	La Muralla	701
13	La Torre	124
14	Pastora	527
15	Poniga	401
16	San Felipe	930
17	San Ildefonso	760
18	San José Alto	668
19	San Juan Dhedo	595
20	San Martín	1 052
21	San Miguel Deheli	1 038
22	San Miguel Tlaxcaltepec	464
23	San Pedro Tenango	427

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
------------------------	-------------	----------------

24	Santiago Mexquititlán	2 881
25	Tenauida	812
26	Tenecia	410
27	Terrero	185

ARROYO SECO

28	Arroyo Seco	1 044
29	Ayutla	447
30	Concá	692
31	El Pocito	89
32	El Refugio	700
33	Lagunita	110
34	Lagunita	205
35	Las Mesas de Agua Fria	130
36	Los Cocos	286
37	Mojonera	50
38	Panales	80
39	Puerta del Trapiche	114
40	San José Tepame	230
41	San Juan Buenaventura	516

CADEREYTA

42	Ahuacate	25
43	Boxasni	592
44	Boyé	334

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
45	Cadereyta de Montes	1 668
46	Cerro Prieto	218
47	Charco Frío	359
48	El Banco	173
49	El Doctor	258
50	El Palmar	969
51	El Ranchito	524
52	El Rincón	379
53	Higuerillas	948
54	Jabalí	335
55	La Esperanza	161
56	La Tinaja	310
57	Las Tusas	240
58	Macone	317
59	Mintehel	252
60	Nopalería	80
61	Pate	702
62	Puerta del Salitre	436
63	Pueblo Nuevo	445
64	Quebradora	120
65	San Gaspar	532
66	San Javier	679
67	Santa Bárbara	254
68	Somrerete	276
69	Tzinquici	705
70	Villa Guerrero	637

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
71	Vizarrón Montes	604
<u>COLO N</u>		
72	Ajuchitlán	1 859
73	Calabazas	459
74	Calamanda	529
75	Colón	3 346
76	El Blanco	892
77	El Estanco	31
78	El Gallo	607
79	El Potrero	196
80	El Saucillo	234
81	Esperanza	773
82	Galeras	790
83	Hacienda Ajuchitlán	430
84	La Peñuela	903
85	La Piña	180
86	Las Cenizas	146
87	Lindero de Colón	926
88	Mina de Opalo	346
89	Peña Colorada	305
90	San Martín	654
91	San Vicente el Alto	470
92	Santa Rosa	688
93	Urecho	543
94	Viborillas	491
95	Zamorano	587

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
---------------------	-------------	----------------

HUIMILPAN

96	Apapataro	373
97	Carranza	159
98	El Fresno	142
99	El Granjero	393
100	El Milagro	663
101	Huimilpan	1 702
102	La Caja de Bravo	609
103	La Noria	553
104	Lagunillas	902
105	La Sabanilla	430
106	Las Taponas	776
107	Las Tepuzas	363
108	Los Cues	527
109	San Francisco	325
110	San Pedro	756
111	San Pedrito	761
112	Santa Teresa	321
113	Vigil	800

EZEQUIEL MONTES

114	Barreras	1 086
115	Barrenal	811
116	El Ciervo	474
117	Ezequiel Montes	3 139
118	JagÜey Grande	593

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
119	La Purísima	50
120	Las Rosas	318
121	Loberas	436
122	Los Pérez	169
123	San José	948
124	San Miguel del Castillo	631
125	Santa María	1 045
126	Villa Progreso	896

EL MARQUES

127	Agua Azul	459
128	Alfajayucan	798
129	Amascala	1 702
130	Atongo	965
131	Begoña	380
132	Chichimequillos	1 385
133	Coyotillos	289
134	Dolores	136
135	El Colorado	1 239
136	El Comite	410
137	El Lobo	827
138	El Rodon	336
139	Estación	136
140	Jesús María	738
141	La Cañada	2 898
142	La Curva	16

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
143	La Griega	1 065
144	La Laborilla	561
145	La Loma	442
146	La Piedra	408
147	Los Baños	648
148	Los Pocitos	880
149	Los Socabones	1 050
150	Machorra	138
151	Miranda	425
152	Palo Alto	671
153	Peña Colorada	142
154	Presa de Rayas	511
155	Santa Cruz	940
156	San Rafael	692
157	San Vicente Ferrero	592
158	Tierra Blanca	968

JALPAN

159	Agua Amarga de Jaipan	131
160	Capulines	249
161	Ciénega	153
162	El Naranja	291
163	Jalpan	1 878
164	La Soledad	319
165	Las Moctezumas	235
166	Mesa del Sauz	130

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	Nb. HABITANTES
167	Modroño	248
168	Ojo de Agua	292
169	Rincón de Pitzquintla	400
170	Puerto de Animas	233
171	Purísima de Aristas	884
172	Sabino Chico	207
173	Saucillo	160
174	Tancamá	521
175	Tancoyol	267
176	Sierra Fría	216
177	Yerbabuena	199

LANDA DE MATAMOROS

178	Acatitlán de Zaragoza	587
179	Agua Zarca	804
180	El Ahuacate	279
181	El Lobo	382
182	El Madroño	316
183	Encino Solo	297
184	Jacalilla	72
185	La Vuelta	412
186	La Yesca	154
187	Lagunita	366
188	Landa de Matamoros	654
189	Los Humos	324
190	Mal País	182

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
191	Mezacintla	114
192	Neblinas	538
193	Otates	321
194	Polvareda	120
195	Rancho Nuevo	525
196	Rincón de Piedra Blanca	378
197	Río Verdito	212
198	San Juanito	229
199	Santa Inés	367
200	Tangojo	109
201	Tilaco	629
202	Tres Lagunas	715
203	Valle de Guadalupe	664

PENAMILLER

204	Agua Caliente	453
205	Agua Fría de los Yañez	646
206	Camargo	663
207	El Saucillo	138
208	Cuesta Colorada	24
209	La Cruz de Milagro	242
210	La Ordeña	142
211	Los Encinos	432
212	M. de las Palmas	130
213	Penamiller	680
214	Pilón	410

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
------------------------	-------------	----------------

215	Río Blanco	474
216	Villa Emiliano Zapata	422

PINAL DE AMOLES

217	Adjuntas	139
218	Ahuacatlán	792
219	Bucareli	259
220	El Encino	130
221	Escanela	310
222	Epazotes Grandes	385
223	La Barrabca	397
224	Madroño de Amoles	350
225	Mojonera	97
226	San Pedro Viejo	451
227	Pinal de Amoles	923
228	San Pedro Escanela	556
229	Tejamanil	321
230	Tonatico	404

QUERETARO

231	Buenavista	1 711
232	Cayetano Rubio	5 528
233	Cerro Colorado	180
234	El Gachupín	472
235	El Llano de la Rochera	153
236	El Nabo	658

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
237	El Pintillo	350
238	Estacada	681
239	Felipe Carrillo Puerto	5 796
240	Hda. Buenavista	320
241	Hda. Las Monjas	497
242	Hércules	230
243	Jofre	356
244	Jurica	1 660
245	La Estación de Joruquilla	642
246	La Golona	942
247	La Luz	493
248	La Solana	310
249	Los Angeles	215
250	Mesón del Prado	12
251	Monpaní	625
252	Montenegro	1 307
253	Ojo de Agua	110
254	Pie de Gallo	1 258
255	Puerto de Aguirre	877
256	Querétaro	112 992
157	Salitrillo	872
258	San Antonio de la Posta	2 212
259	San Isidro Miranda	593
260	San José el Alto	130
261	San Pablo	368
262	San Pedro Mártir	672

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
263	Santa Catarina	604
264	Santa Ma. Magdalena	2 802
265	Santa Rosa De Jáuregui	4 468
266	Tinajitas	50
267	Tlacote Alto	357
268	Tlacote Bajo	1 022

SAN JOAQUIN

269	Alamos	362
270	Azoques	167
271	Deconi	150
272	El Apartadero	75
273	San Joaquín	1 403

SAN JUAN DEL RIO

274	Ahuacatlán	1 095
275	Arcila	1 140
276	Banthe	637
277	Barranca de Quitotillos	310
278	Cerro Gordo	841
279	Casa Blanca	577
280	Chintepec	110
281	Dolores Cuadrilla de Enmedio	927
282	El Cheparro	521
283	El Coto	586
284	El Jazmín	786

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
285	El Mirador	201
286	El Orgonal	664
287	El Rosario	664
288	El Sitio	782
289	Estancia	1 792
290	Estación Casadero	1 243
291	Galindo	1 003
292	La Cruz	775
293	La Llave	1 841
294	La Laguna	126
295	La Valla	2 047
296	Laguna de San Antonio	243
297	Laguna de Vaquerías	576
298	Noria del Fresno	84
299	Ojo de Agua	422
300	Palomas	736
301	Palmillas	364
302	Paso de Mata	1 837
303	Puerta de las Alegrías	460
304	Puerta de Palmillas	805
305	San Antonio	218
306	San German	415
307	San Juan del Río	15 422
308	San Isidro	990
309	San Miguel	677
310	San Sebastian de las Barrancas	1 209

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
---------------------	-------------	----------------

311	Santa Bárbara la Cueva	721
312	Santa Cruz Nieto	389
313	Santa Lucía	357
314	Santa Matilde	646
315	Santa Rosa Xajay	1 077
316	Soledad del Río	269
317	Vista	729

TEQUISQUIAPAN

318	El Cerrito	255
319	El Sauz	142
320	El Tejocote	1 071
321	Fuentezuelas	1 051
322	Estación Bernal	110
323	Hda. Grande	919
324	La Fuente	1 190
325	Las Lajas	531
326	La Magdalena	2 062
327	La Peñuela	394
328	La Trinidad	620
329	La Tortuga	728
330	Los Cerritos	483
331	Pozo Blanco	491
332	San Nicolás	1 433
333	San Juan	2 168
334	San José de las Lajas	607

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
335	Santillán	636
336	Tequisquiapan	3 572

TOLIMAN

337	Bomintza	281
338	Buenavista	49
339	Carizalillo	216
340	Casa Blanca	304
341	Casas Viejas	448
342	Culantrillo	247
243	Derramadero	176
344	Don Lucas	103
345	El Cerrito Parado	179
346	El Chilar	159
347	El Granjero	196
248	El Molino	423
349	El Pueblito	701
350	El Sabino de San Ambrocio	210
351	El Tequesquite	248
352	El Ferrero	270
353	García	465
354	Gudiños	278
355	Higuera	136
356	Horno de Cal	340
357	La Loma	139
358	La Vereda	249

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
359	La Villita	183
360	Landú	139
361	Maguey Manzo	126
362	Meza de Ramirez	276
363	Nogales	138
364	Panales	342
365	Rancho Nuevo	189
366	Rancho Viejo	31
367	San Antonio	687
368	San Antonio de la Cal	174
369	San Miguel Tolimán	687
370	San Pablo Tolimán	176
371	San Ramón	250
372	Tierra Volteada	161
373	Tolimán	138
374	Viejo	114

CORREGIDORA

375	Arroyo Hondo	73
376	Bravo	461
377	Charco Blanco	690
378	El Batán	38
379	El Jaral	555
380	El Romeral	219
381	Joaquín Herrera	787
382	La Barranca	250

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
383	La Cantera	145
384	La Cueva	18
385	La Negreta	384
386	La Negrete	69
387	La Pita	31
388	La Presa	32
389	La Tinaja	228
390	Los Olveras	922
391	San José	86
392	Valvera de Macedo	576
393	Villa del Pueblito	7 293
394	Vanegas	85

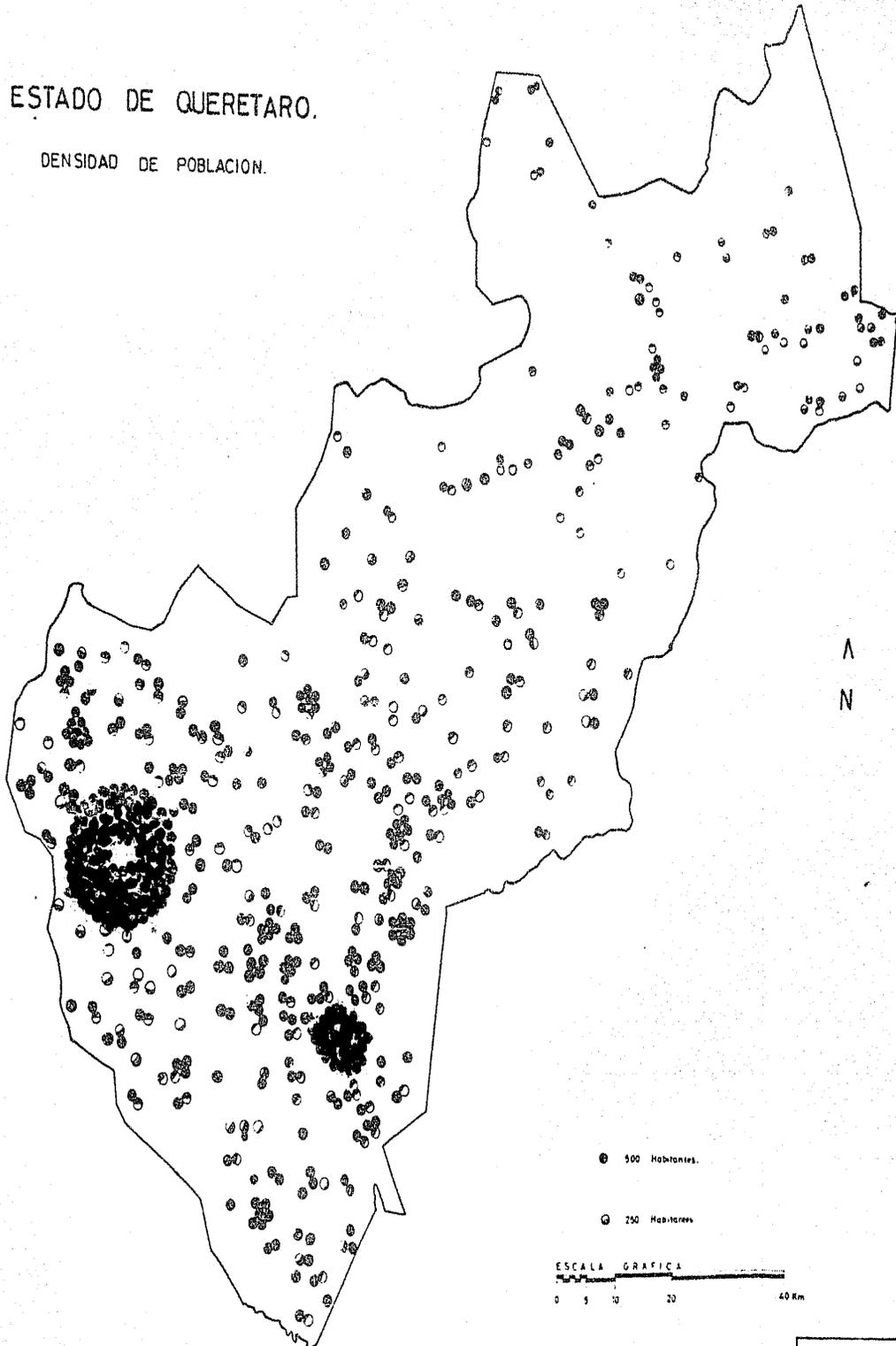
PEDRO ESCOBEDO

395	Ajuchitlancito	1 057
396	Dolores de Ajuchitlancito	516
397	El Coyote	130
398	Escolastica	1 012
399	Guadalupe Septien	720
400	Ignacio Pérez	515
401	La De	1 450
402	La Escondida	208
403	La Palma	675
404	La Venta de Ajuchitlancito	879
405	Lira	1 994
406	Pedro Escobedo	2 592

NUMERO DE POBLACION	N O M B R E	No. HABITANTES
407	San Cirilo	571
408	San Clemente	1 559
409	San Fondila	1 035
410	Sauz Alto	1 344
411	Sauz Bajo	1 165

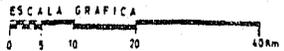
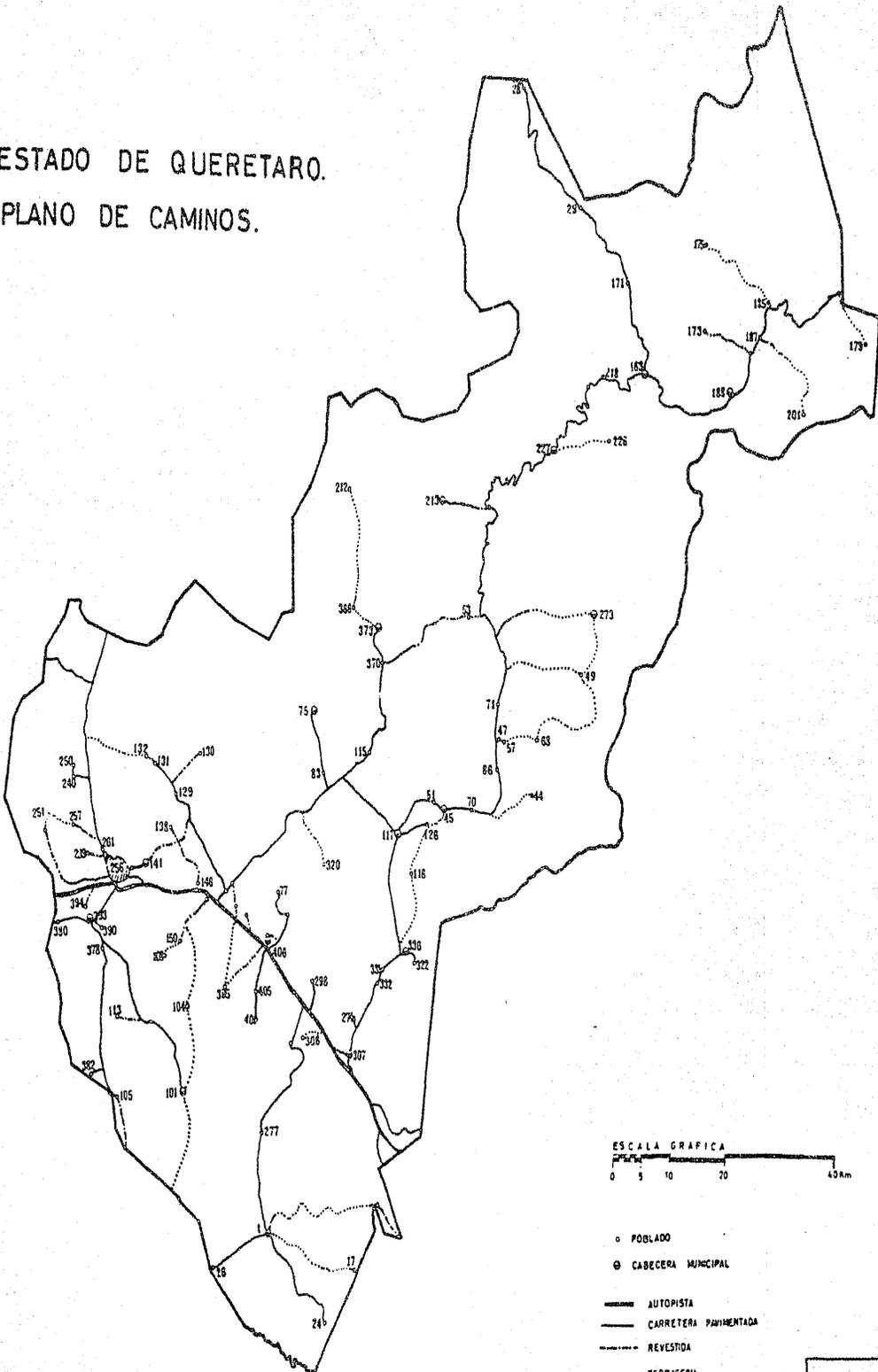
# ESTADO DE QUERETARO.

DENSIDAD DE POBLACION.



PLANO No. 1

ESTADO DE QUERETARO.  
PLANO DE CAMINOS.



- POBLADO
- ⊙ CABECERA MUNICIPAL
- AUTOPISTA
- CARRETERA PAVIMENTADA
- - - - REVESTIDA
- ..... TERRACERIA

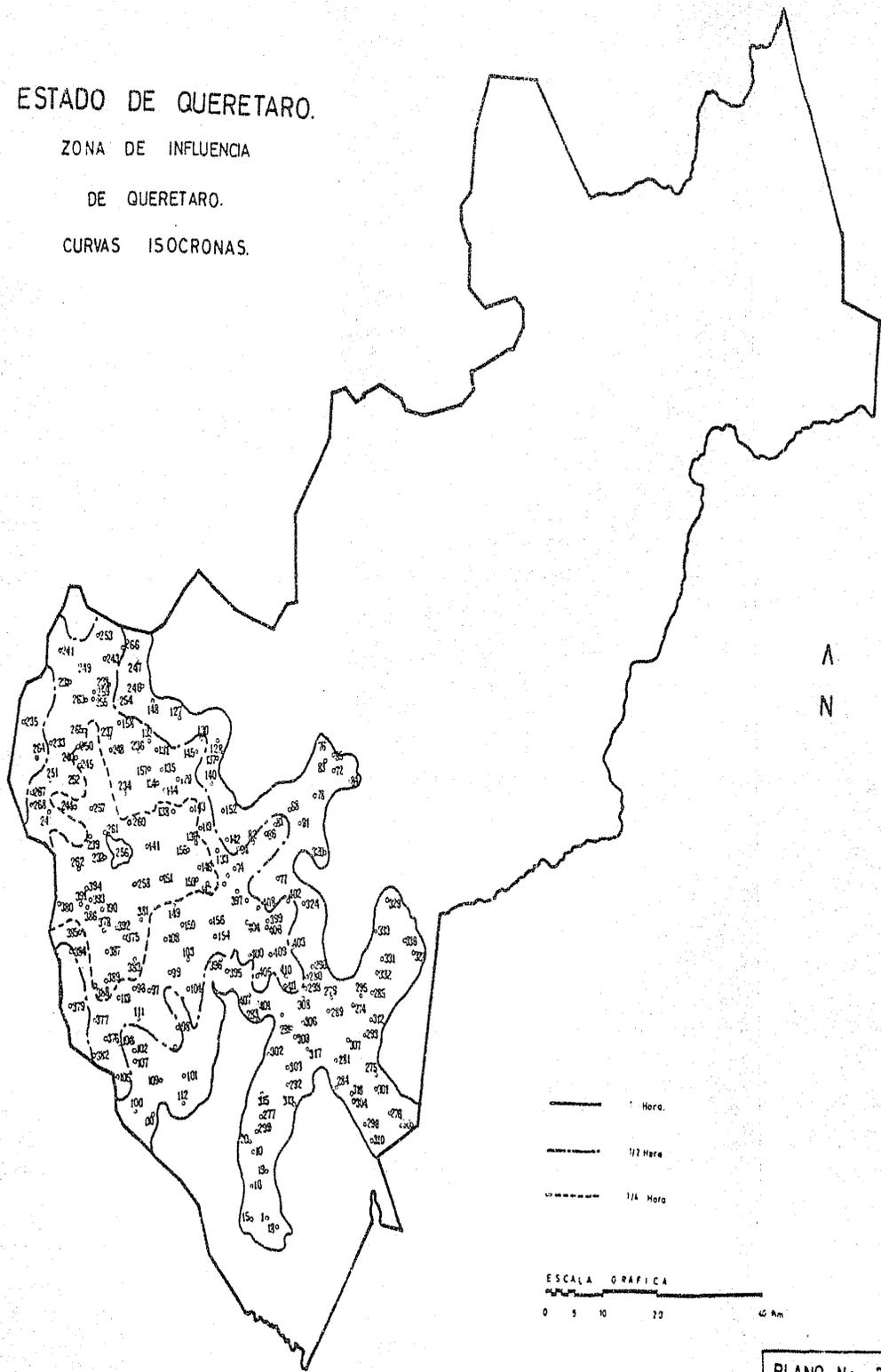
PLANO No. 2

# ESTADO DE QUERETARO.

ZONA DE INFLUENCIA

DE QUERETARO.

CURVAS ISOCRONAS.



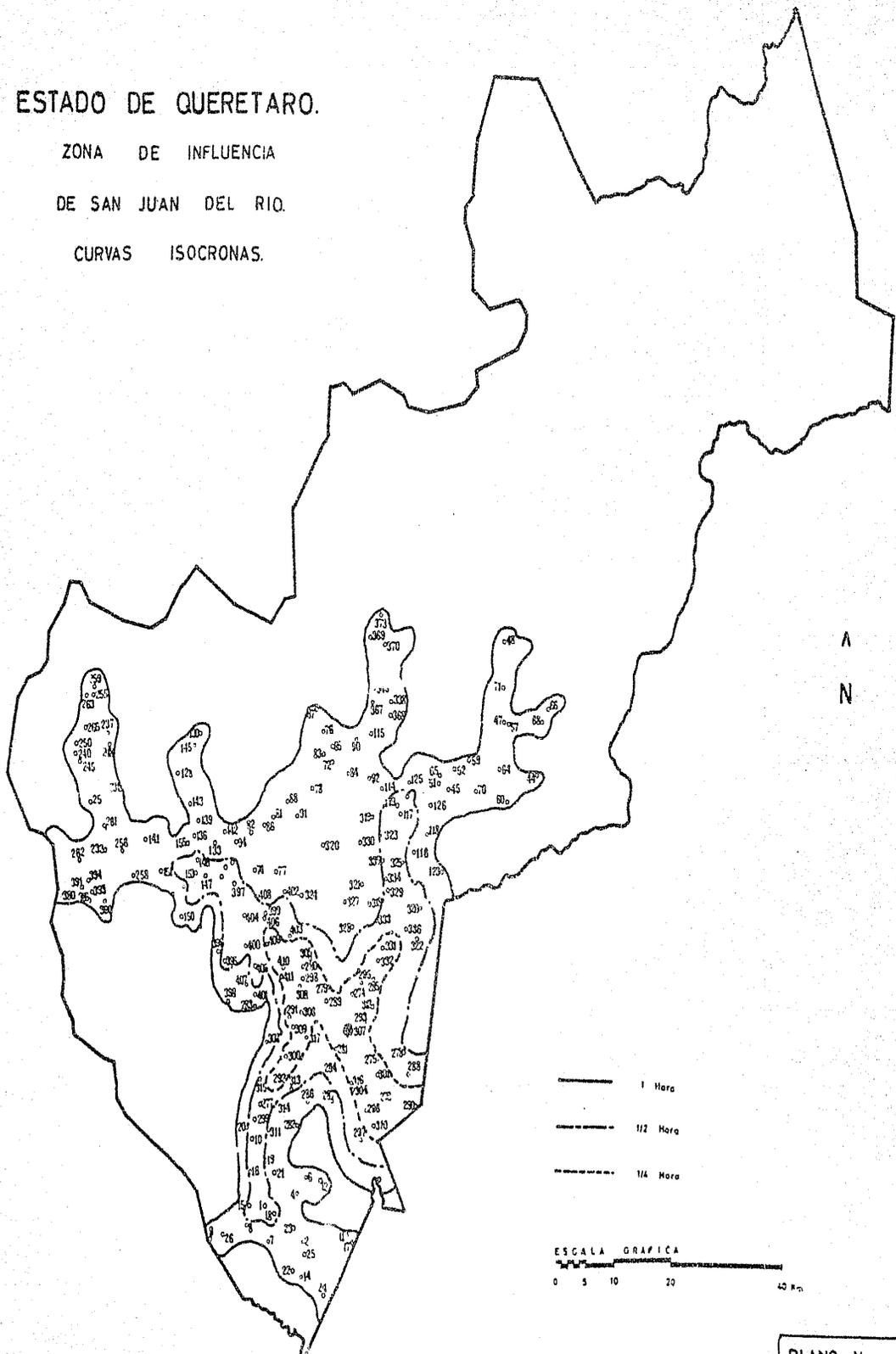
A  
N

- 1 Hora.
- - - 1/2 Hora
- · · 1/4 Hora



# ESTADO DE QUERETARO.

ZONA DE INFLUENCIA  
DE SAN JUAN DEL RIO.  
CURVAS ISOCRONAS.

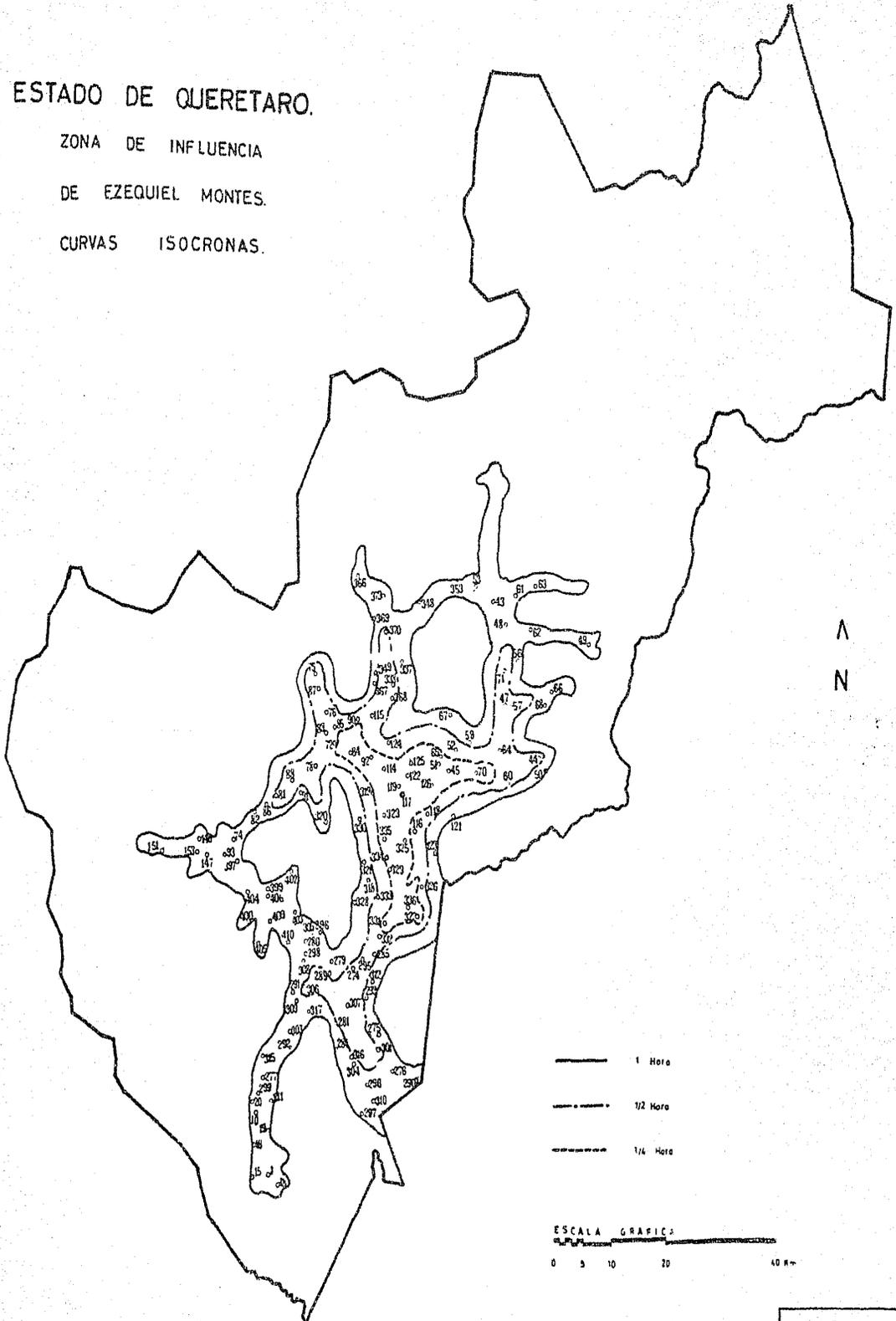


# ESTADO DE QUERETARO.

ZONA DE INFLUENCIA

DE EZEQUIEL MONTES.

CURVAS ISOCRONAS.

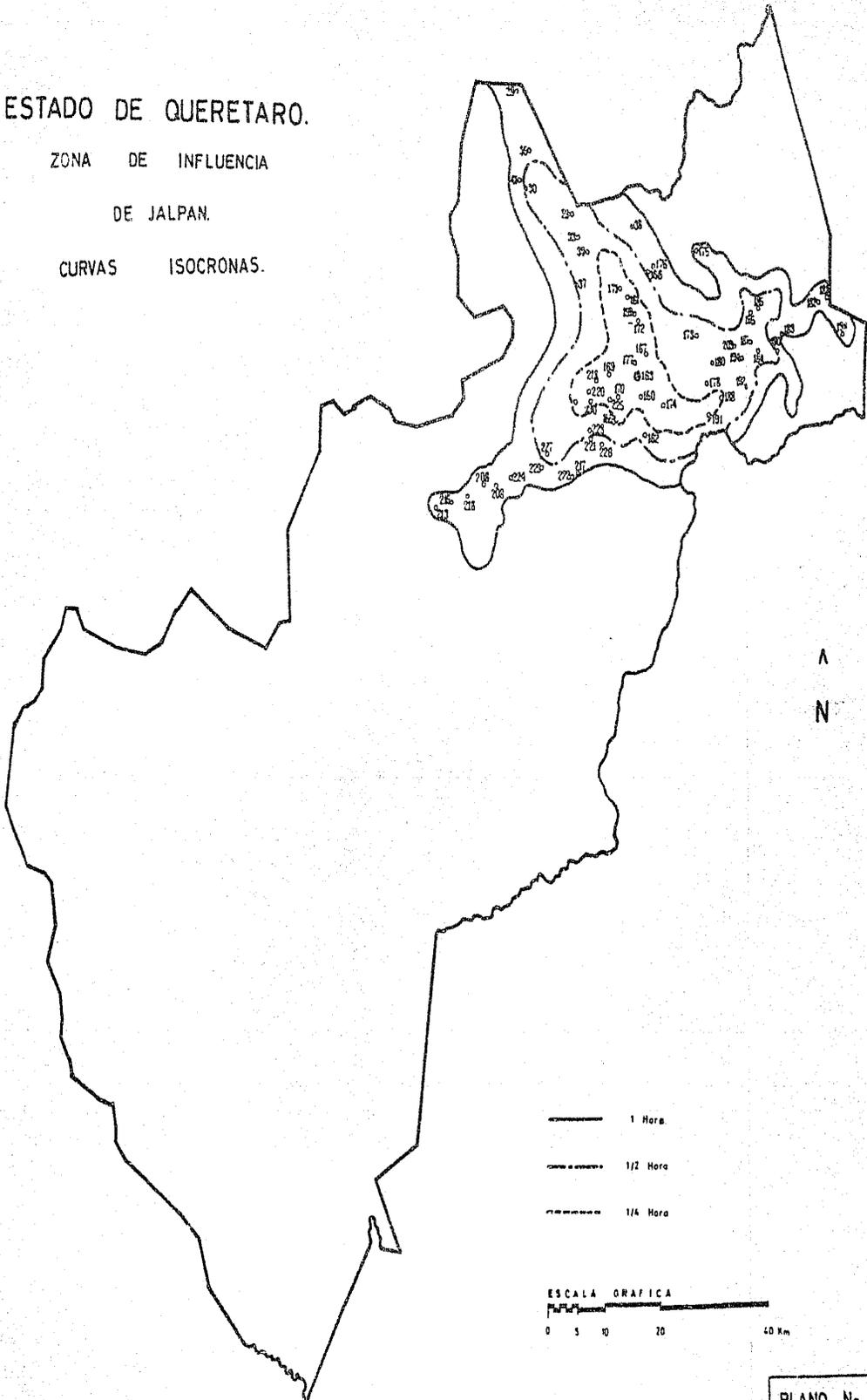


# ESTADO DE QUERETARO.

ZONA DE INFLUENCIA

DE JALPAN.

CURVAS ISOCRONAS.

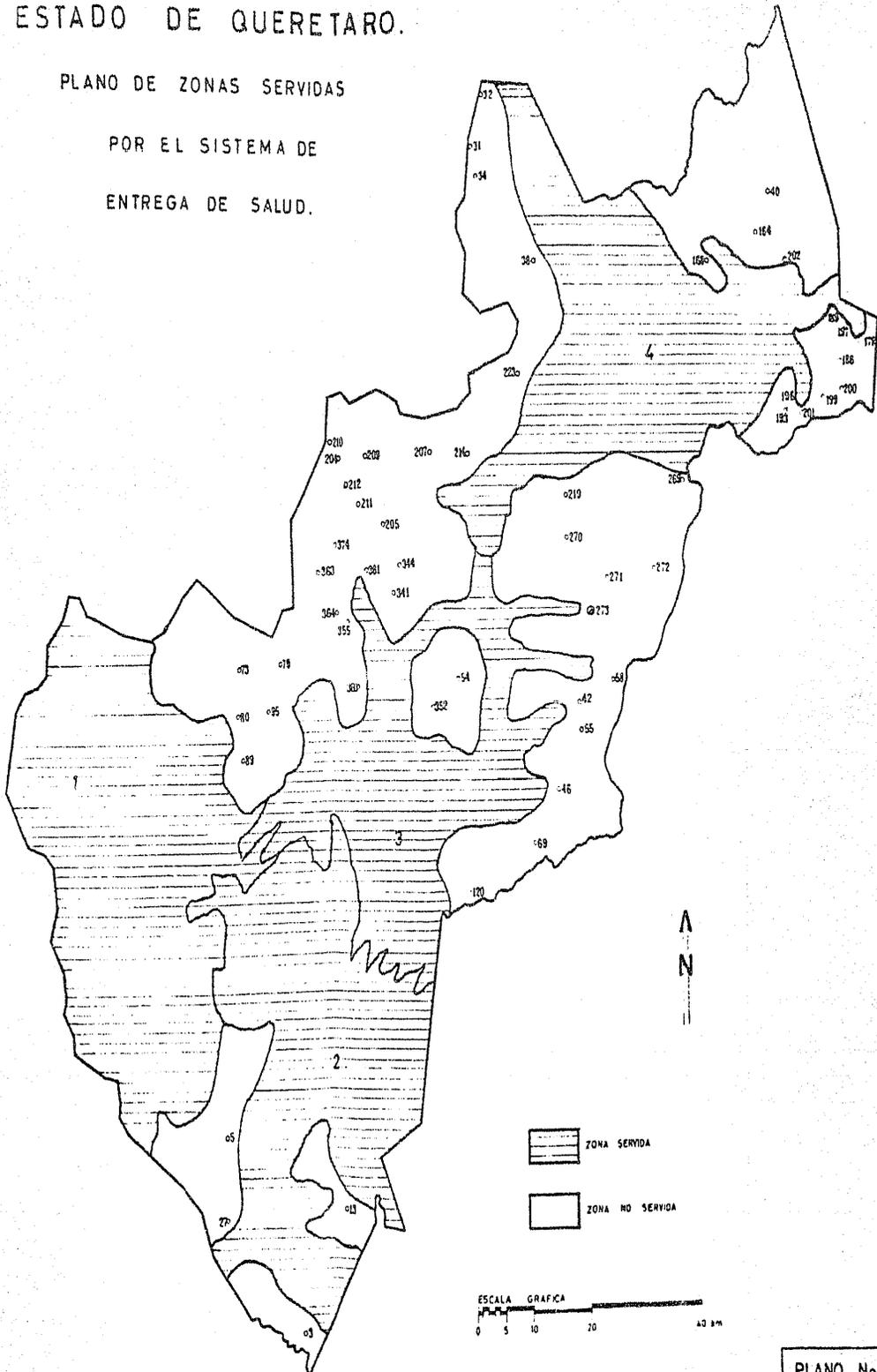


# ESTADO DE QUERETARO.

PLANO DE ZONAS SERVIDAS

POR EL SISTEMA DE

ENTREGA DE SALUD.



CAPITULO V

V - DETERMINACION DE LA UNIDAD DE SERVICIO EN FUNCION DE  
LAS NECESIDADES DE LA POBLACION QUE SIRVE

Como ya se ha explicado en capítulos anteriores, se estudiaron las necesidades totales del estado y las condiciones geográficas para determinar la localización de los centros de servicio en Querétaro, San Juan del Río, Ezequiel Montes, y Jalpan, y obtener el porcentaje de población correspondiente a cada uno. Pasamos ahora al programa de determinación de necesidades de cada centro que se alimenta con los datos siguientes:

- V.1.1 Consultas anuales en cada especialidad.
- V.1.2 Consultas por hora en cada especialidad.
- V.1.3 Porcentaje de cada centro.
- V.1.4 Días de cama ocupada por paciente en cada especialidad.
- V.1.5 Pacientes anuales en cada especialidad.

Con estos datos se obtienen:

- V.2.1 Horas-médico al día en cada especialidad por centro.
- V.2.2 Número de camas por centro.

Lo que nos permite definir los requerimientos de cada centro.

En base a los resultados del programa anterior, se considerarán las necesidades de las unidades físicas en las diferentes localidades.

Los criterios que norman la distribución física de la unidad son:

- V.3.1 Para consultorios de especialidad se considerará un uso de 12 horas al día, por cada uno.

V.3.2 El número de quirófanos se determina con base en el número de camas requeridas, necesitando un quirófano por cada 50 camas de la unidad 3/.

V.3.3 El método para determinar el número de salas de expulsión se hará, al igual que en el caso anterior, basándose en el número de camas destinadas a la especialidad de Gineco-obstetricia con una sala de expulsión por cada 35 camas 3/.

---

3/ Relaciones de uso, facilitadas por el I.M.S.S.



2030 FORMAT(1H1,52X,26HNUMERO DE CANAS POR CENTRO,///)  
2040 FORMAT(9X,'ESPECIALIDAD',20X,'CENTRO 1',10X,'CENTRO 2',10X,'CENTRO  
1 3',10X,'CENTRO 4',///)  
2050 FORMAT(5A6,4(10X,F8,3)/)  
CALL EXIT  
END

C 002:00C7:3  
C 002:00C7:3  
C 002:00C7:3  
C 002:00C7:3  
C 002:00C7:3  
C 002:00C8:2

FORMAT SEGMENT 003 IS 0017 LONG,  
FORMAT SEGMENT 004 IS 0047 LONG.

002:00F5:1A IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:00R1  
002:00F7:10 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:00A5  
002:00F8:12 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:00A0  
002:00F9:14 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:009C  
002:00FB:10 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0086  
002:00FC:12 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:007A  
002:00FD:14 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0074  
002:00FF:10 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0071  
002:0100:12 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:003B  
002:0101:14 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:002E  
002:0103:10 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0022  
002:0104:12 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0016  
002:0105:14 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0009  
002:0107:10 IS THE LOCATION FOR EXCEPTIONAL ACTION ON THE I/O STATEMENT AT 002:0000

SEGMENT 002 IS 0107 LONG

HORAS MEDICO AL DIA POR ESPECIALIDAD POR CENTRO

ESPECIALIDAD	CENTRO 1	CENTRO 2	CENTRO 3	CENTRO 4
URGENCIAS	60,509	26,241	17,025	7,791
MEDICO GENERAL	613,701	266,144	180,782	79,017
CARDIOLOGIA	4,008	1,738	1,181	0,516
CIRUGIA GENERAL	6,582	2,854	1,939	0,847
DERMATOLOGIA	10,993	4,767	3,238	1,415
GASTROENTEROLOGIA	3,705	1,607	1,091	0,477
MEDICINA FISICA	6,028	2,614	1,776	0,776
NEUMOLOGIA	4,547	1,972	1,310	0,585
OFTALMOLOGIA	6,270	2,719	1,847	0,807
OTORRINOLARINGOLOGIA	6,887	2,986	2,029	0,887
PEDIATRIA	9,251	4,012	2,725	1,191
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA	8,260	3,582	2,433	1,063
URONEFROLOGIA	3,777	1,638	1,113	0,486
GINECU ODSTETRICIA	12,644	5,483	3,725	1,628
MEDICINA PREVENTIVA	8,764	3,801	2,582	1,128
ODONTOLOGIA	22,902	12,968	8,808	3,650

ESPECIALIDAD	NÚMERO DE CAMAS POR CENTRO			
	CENTRO 1	CENTRO 2	CENTRO 3	CENTRO 4
URGENCIAS	0,000	0,000	0,000	0,000
MEDICU GENERAL	0,000	0,000	0,000	0,000
CARDIOLOGIA	3,828	1,660	1,128	0,493
CIKUGIA GENERAL	9,540	4,137	2,810	1,228
DERMATOLOGIA	0,000	0,000	0,000	0,000
GASTROENTEROLOGIA	14,447	6,265	4,256	1,860
MEDICINA FISICA	0,000	0,000	0,000	0,000
NEUMOLOGIA	2,289	0,993	0,674	0,295
OFTALMOLOGIA	0,562	0,244	0,166	0,072
OTORRINOLARINGOLOGIA	1,651	0,716	0,486	0,213
PEDIATRIA	51,019	22,100	15,029	6,569
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA	25,742	11,163	7,583	3,314
URONEFROLOGIA	3,635	1,577	1,071	0,468
GINECU OBSTETRICIA	71,830	31,151	21,159	9,249
MEDICINA PREVENTIVA	0,000	0,000	0,000	0,000
ODONTOLGGIA	0,485	0,210	0,143	0,062

Centro # 1: Querétaro, Gro.

Se integra por:

- a) 190 camas.
- b) 3 unidades de urgencias. (trabaja las 24 horas).
- c) 60 consultorios de Medicina General.
- d) 3 Salas de Operaciones.
- e) 2 Salas de Expulsión.
- f) 1 Consultorio de Cardiología.
- g) 1 " " Cirugía General.
- h) 1 " " Dermatología.
- i) 1 " " Gastroenterología.
- j) 1 " " Medicina Física.
- k) 1 " " Neumología.
- l) 1 " " Oftalmología.
- m) 1 " " Otorrinolaringología.
- n) 1 " " Pediatría.
- ñ) 1 " " Traumatología y Ortopedia.
- o) 1 " " Urología.
- p) 2 " " Gineco-Obstetricia.
- q) 1 " " Medicina Preventiva.
- r) 3 " " Odontología.

Centro # 2: San Juan del Río, Gro.

Se integra por:

- a) 82 camas.
- b) 1 unidad de urgencias, (trabaja las 24 horas).

- c) 27 Consultorios de medicina general.
- d) 1 Sala de operaciones.
- e) 1 sala de expulsión.
- f) 1 Consultorio de Cardiología.
- g) 1 " " Cirugía General.
- h) 1 " " Dermatología.
- i) 1 " " Gastro-enterología.
- j) 1 " " Medicina física.
- k) 1 " " Neumología.
- l) 1 " " Oftalmología.
- m) 1 " " Otorrinolaringología.
- n) 1 " " Pediatría.
- ñ) 1 " " Traumatología y Ortopedia.
- o) 1 " " Uronefrología.
- p) 1 " " Gineco-Obstetricia.
- q) 1 " " Medicina preventiva.
- r) 2 " " Odontología.

Centro # 3: Ezequiel Montes, Qro.

Se integra por:

- a) 55 camas.
- b) 1 unidad de urgencias. (trabaja las 24 horas).
- c) 18 consultorios de medicina general.
- d) 1 sala de operaciones.
- e) 1 sala de expulsión.
- f) 1 Consultorio de Cardiología.
- g) 1 " " Cirugía General.

- h) 1 Consultorio de Dermatología.
- i) 1 " " Gastroenterología.
- j) 1 " " Medicina Física.
- k) 1 " " Neumología.
- l) 1 " " Oftalmología.
- m) 1 " " Otorrinolaringología.
- n) 1 " " Pediatría.
- ñ) 1 " " Traumatología y Ortopedia.
- o) 1 " " Uronefrología.
- p) 1 " " Gineco-Obstetricia.
- q) 1 " " Medicina Preventiva.
- r) 1 " " Odontología.

Centro # 4: Jalpan, Gro.

Se integra por:

- a) 24 camas.
- b) 1 unidad de urgencias. (trabaja las 24 horas).
- c) 6 consultorios de medicina general.
- d) 1 sala de operaciones.
- e) 1 sala de expulsión
- f) 1 Consultorio de Cardiología.
- g) 1 " " Cirugía General.
- h) 1 " " Dermatología.
- i) 1 " " Gastroenterología.
- j) 1 " " Medicina Física
- k) 1 " " Neumología.
- l) 1 " " Oftalmología.

- m) 1 Consultorio de Otorrinolaringología.
- n) 1 " " Pediatría.
- ñ) 1 " " Traumatología y Ortopedia.
- o) 1 " " Urología.
- p) 1 " " Gineco-Obstetricia.
- q) 1 " " Medicina Preventiva.
- r) 1 " " Odontología.

Estos serán los componentes físicos básicos de cada una de las unidades médicas que han sido propuestas para el año de 1977, en el Estado de Querétaro.

CAPITULO

VI

## VI - 1 COMPROBACION DEL METODO

Esta se lleva a cabo a través de un programa de simulación, aplicada al departamento de urgencias de la unidad ubicada en la ciudad de Querétaro.

VI.1.1 La simulación es una parte de la investigación de operaciones que estudia la analogía de condiciones para transformar un sistema real en un modelo, llamado de simulación.

En todas las especialidades a excepción de urgencias, buscamos una buena eficiencia del médico (arriba del 80%), ya que las llegadas de pacientes, se controlan a través de citas, evitándose la irregularidad de las mismas, mientras que en urgencias buscamos el reducir las colas de espera como fin primordial, sin descartar por ello la eficiencia del médico.

### VI.2 DATOS DEL PROGRAMA

Estos se dividen en tres partes que son:

VI.2.1 Distribución de tiempos entre llegadas de los pacientes al hospital, la cual es de forma exponencial y tiene una medida de 7 minutos entre llegadas; se obtuvo: Tiempo en minutos/Número de consultas en Querétaro.

VI.2.2 Distribución de los tiempos empleados en dar servicio a los pacientes que se presentan, en dicha unidad, la que tiene una forma exponencial y una media de 17 minutos.

VI.2.3 Número de médicos disponibles para atender a los pacientes.

Nota: Para urgencias se hicieron varias corridas, en cada una de las cuales, se varió el número de médicos, ya que la cola disminuirá a mayor número de éstos.

### VI.3 RESULTADOS DEL PROGRAMA

VI.3.1 CAPACITY: Nos indica el número de médicos considerados en la corrida.

VI.3.2 AVERAGE CONTENTS: Nos indica el número promedio de médicos que se encuentran trabajando.

VI.3.3 AVERAGE UTILIZATION: Nos indica la eficiencia de los médicos expresada en porcentaje.

VI.3.4 ENTRIES: Número de casos que entraron en la corrida, el cual se ve afectado por los números aleatorios generados.

VI.3.5 AVERAGE TIME/TRAN: Tiempo promedio en que se empleó en atender a los pacientes, es decir, el tiempo que cada médico dedica a cada caso.

VI.3.6 MAXIMUM CONTENTS: Nos dice el número máximo de personas que en un momento dado hicieron cola.

VI.3.7 AVERAGE CONTENTS: Nos dará el promedio de la longitud de la cola en personas.

VI.3.8 TOTAL ENTRIES: Total de personas que entraron a la cola.

VI.3.9 ZERO ENTRIES: Número de personas que entraron al sistema cuando éste estaba con una cola igual a cero personas.

VI.3.10 PERCENT ZEROS: Porcentaje de personas que no hicieron cola, es decir que recibieron atención inmediata.

VI.3.11 AVERAGE TIME/TRANS: Estancia promedio en la cola de todas las personas expresada en minutos.

VI.3.12 AVERAGE TIME/ TRANS: Promedio de tiempo de las personas que hicieron cola.

VI.3.13 A continuación están las tablas 1 y 2, las cuales nos representan el número de personas que estuvieron en la cola y en el sistema respectivamente, asociándonos los tiempos con el número de personas como a continuación se detalla. (Lo que está a continuación es válido para ambas tablas).

VI.3.13.1 MEAN ARGUMENT: Media del tiempo empleado por todas las personas.

VI.3.13.2 STANDARD DEVIATION: Desviación estandar de la distribución de Probabilidad empírica asociada a los valores tabulados.

VI.3.13.3 UPPER LIMIT: Encabeza la columna que nos tabula los intervalos de tiempo observados, misma que en su parte inferior tiene las palabras OVER FLOW, misma que se interpreta como mayor que el valor inmediato anterior que es 48 min. en la primera tabla y mayor que 50 minutos en la segunda.

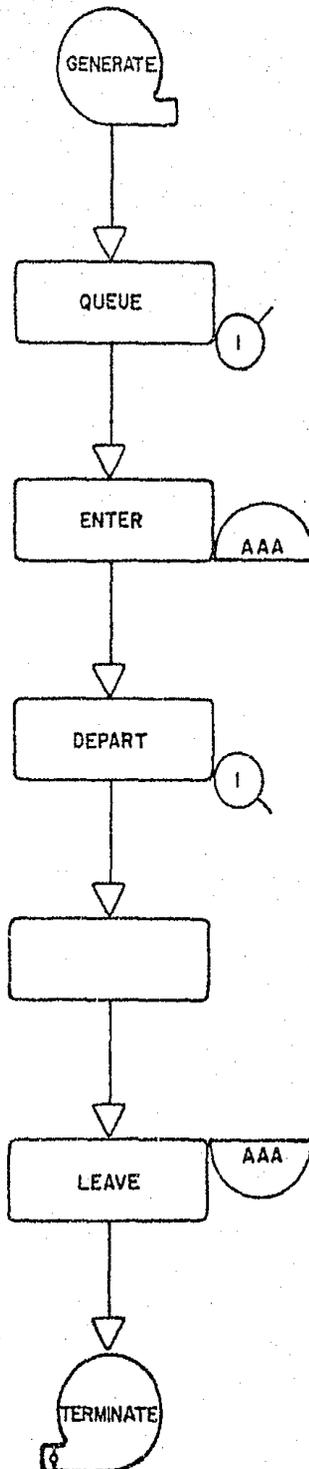
VI.3.13.4 OBSERVED FREQUENCY: Es el número de casos que se asocian a cada valor de la primera columna.

VI.3.13.5 PER CENT OF TOTAL: Porcentaje que representan con el total de casos, los valores de la columna encabezada por Observed Frequency.

VI.3.13.6 CUMULATIVE PERCENTAGE: Esta columna nos presenta los porcentajes acumulados de la columna anterior encabezada por Per Cent of Total.

## TABLA COMPARATIVA DE LA SIMULACION

Corrida	1	2	3	4
Capacity	3	4	5	5
Average Contents	2.516	2.517	2.517	2.517
Average Utilization	.838	.629	.503	.419
Maximun Contents	34	15	9	6
Total Entries	6527	6525	6524	6524
Zero Entries	1929	4358	5590	6164
Percent Zeros	29.5	66.7	85.6	94.5
Average time/trans	22.053	4.063	1.025	0.264
Average Time/Trans	31.299	12.294	7.163	4.861



BLOCK NUMBER	*LOC	OPERATION	A,B,C,D,E,F,G	COMMENTS	CARD NUMBER			
		SIMULATE			1			
	AAA	STORAGE	3		2			
	1	TABLE	ENF,0,1,50		3			
	2	TABLE	M1,C,5,12		4			
	2	FUNCTION	RN1,C24		5			
.0	.0	.1	.1C4 .2	.222 .3	.355 .4	.509 .5	.69	6
.6	.915	.7	1.2 .75	1.38 .8	1.6 .84	1.83 .88	2.2	7
.5	2.3	.92	2.53 .64	2.81 .55	2.99 .86	3.2 .97	3.5	8
.68	3.9	.99	4.6 .995	5.3 .998	6.2 .949	7 .997	8.0	9
	3	FUNCTION	RN2,C24					10
.0	.0	.1	.104 .2	.222 .3	.355 .4	.509 .5	.69	11
.6	.915	.7	1.2 .75	1.33 .8	1.6 .84	1.83 .88	2.2	12
.5	2.3	.92	2.53 .64	2.81 .55	2.99 .86	3.2 .97	3.5	13
.68	3.9	.99	4.6 .995	5.3 .998	6.2 .949	7 .999	8.0	14
		GENERATE	7, FN2					15
		QUEUE	ENF					16
		ENTER	AAA					17
		DEPART	ENF					18
		ADVANCE	17, FN3					19
		LEAVE	AAA					20
		TABLE	2					21
		TERMINATE	0					22
		GENERATE	60					23
		TERMINATE	1					24
		START	1					25
		RESET						26
		START	72C					27
		END						28

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

BLOCK  
NUMBER

\*LOC

OPERATION

A,B,C,D,E,F,G

COMMENTS

CARD  
NUMBER

OPERATION	A	B	C	D	E	F	G	COMMENTS
AAA STORAGE	3							
1 QTABLE	ENF	0	1	50				
2 TABLE	M1	C	5	12				
2 FUNCTION	RN1	C	24					
.0	.0	.1	.104	.2	.222	.3	.355	.4 .509 .5 .69
.6	.915	.7	1.2	.75	1.38	.8	1.6	.84 1.83 .88 2.2
.9	2.3	.92	2.53	.94	2.81	.95	2.99	.96 3.2 .97 3.5
.98	3.9	.99	4.6	.995	5.3	.998	6.2	.999 7 .9997 8.0
3 FUNCTION	RN2	C	24					
.0	.0	.1	.104	.2	.222	.3	.355	.4 .509 .5 .69
.6	.915	.7	1.2	.75	1.39	.8	1.6	.84 1.83 .88 2.2
.9	2.3	.92	2.53	.94	2.81	.95	2.99	.96 3.2 .97 3.5
.98	3.9	.99	4.6	.995	5.3	.998	6.2	.9997 8.0
GENERATE	7	FN2						
QUEUE	ENF							
ENTER	AAA							
DEPART	ENF							
ADVANCE	17	FN3						
LEAVE	AAA							
TABULATE	2							
TERMINATE	0							
GENERATE	60							
TERMINATE	1							
START	1							
RESET								
START	720							
END								

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28

STORAGE	CAPACITY	AVERAGE CONTENTS	AVERAGE UTILIZATION	ENTRIES	AVERAGE TIME/TRAN	CURRENT CONTENTS	MAXIMUM CONTENTS
AAA	3	2.516	.838	6521	16.667	3	3

QUEUE	MAXIMUM CONTENTS	AVERAGE CONTENTS	TOTAL ENTRIES	ZERO ENTRIES	PERCENT ZEROS	AVERAGE TIME/TRANS	AVERAGE TIME/TRANS	TABLE NUMBER	CURRENT CONTENTS
ENF	34	3.322	6527	1928	29.5	22.053	31.299	1	9

AVERAGE TIME/TRANS = AVERAGE TIME/TRANS EXCLUDING ZERO ENTRIES

TABLE 1  
ENTRIES IN TABLE  
6518

UPPER LIMIT	OBSERVED FREQUENCY	MEAN ARGUMENT 22.068	PER OF TOTAL	STANDARD DEVIATION 28.250	CUMULATIVE PERCENTAGE	CUMULATIVE REMAINDER	SUM OF ARGUMENTS 143841.000	MULTIPLE OF MEAN	NON-WEIGHTED DEVIATION FROM MEAN
0	1928		29.57		29.5	70.4		-.000	-.781
1	133		2.04		31.6	68.3		.045	-.745
2	144		2.20		33.8	66.1		.090	-.710
3	114		1.74		35.5	64.4		.135	-.674
4	125		1.57		37.5	62.4		.181	-.639
5	57		1.48		39.0	60.9		.226	-.604
6	115		1.82		40.8	59.1		.271	-.568
7	110		1.81		42.6	57.3		.317	-.533
8	124		1.90		44.5	55.4		.362	-.497
9	103		1.58		46.1	53.8		.407	-.462
10	127		1.54		48.1	51.8		.453	-.427
11	58		1.50		49.6	50.3		.498	-.391
12	106		1.62		51.2	48.7		.543	-.356
13	100		1.53		52.7	47.2		.589	-.321
14	110		1.68		54.4	45.5		.634	-.285
15	85		1.30		55.7	44.2		.679	-.250
16	95		1.45		57.2	42.7		.725	-.214
17	75		1.21		58.4	41.5		.770	-.175
18	87		1.33		59.7	40.2		.815	-.144
19	65		1.05		60.8	39.1		.860	-.109
20	75		1.15		61.9	38.0		.906	-.073
21	100		1.53		63.5	36.4		.951	-.037
22	81		1.24		64.7	35.2		.996	-.002
23	63		.86		65.7	34.2		1.042	.032
24	51		.78		66.5	33.4		1.087	.068
25	60		.92		67.4	32.5		1.132	.103
26	65		.95		68.4	31.5		1.178	.139
27	70		1.07		69.4	30.5		1.223	.174
28	57		.87		70.3	29.6		1.268	.209
29	69		1.05		71.4	28.5		1.314	.245
30	74		1.13		72.5	27.4		1.359	.280
31	54		.82		73.3	26.6		1.404	.316
32	56		.85		74.2	25.7		1.450	.351
33	58		.88		75.1	24.8		1.495	.386
34	53		.79		75.9	24.0		1.540	.422
35	52		.79		76.7	23.2		1.585	.457
36	50		.76		77.5	22.4		1.631	.493
37	45		.69		78.1	21.8		1.676	.528
38	52		.79		78.9	21.0		1.721	.563
39	56		.85		79.8	20.1		1.767	.599
40	47		.72		80.5	19.4		1.812	.634
41	41		.62		81.2	18.7		1.857	.670
42	31		.47		81.6	18.3		1.903	.705
43	47		.72		82.4	17.5		1.948	.740
44	35		.53		82.9	17.0		1.993	.776
45	42		.64		83.5	16.4		2.039	.811
46	39		.59		84.1	15.8		2.084	.847
47	36		.55		84.7	15.2		2.129	.882
48	30		.46		85.1	14.8		2.175	.917
OVERFLOW	565		14.60		100.0	.0			
AVERAGE VALUE OF OVERFLOW			77.05						

TABLE 2  
ENTRIES IN TABLE  
6518

	MEAN ARGUMENT 38.734	STANDARD DEVIATION 32.562	SUM OF ARGUMENTS 252469.000	NON-WEIGHTED		
UPPER LIMIT	OBSERVED FREQUENCY	PER CENT OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE	CUMULATIVE REMAINDER	MULTIPLE OF MEAN	DEVIATION FROM MEAN
0	98	1.50	1.5	98.4	-.000	-1.189
5	582	8.92	10.4	89.5	.129	-1.035
10	534	8.19	18.6	81.3	.258	-.802
15	547	8.39	27.0	72.9	.387	-.728
20	530	8.13	35.1	64.8	.516	-.575
25	500	7.67	42.8	57.1	.645	-.421
30	469	7.19	50.0	49.9	.774	-.268
35	392	6.01	56.0	43.9	.903	-.114
40	377	5.78	61.8	38.1	1.032	.038
45	356	5.46	67.2	32.7	1.161	.192
50	275	4.21	71.4	28.5	1.290	.345
OVERFLOW	1858	28.50	100.0	.0		
AVERAGE VALUE OF OVERFLOW		80.48				

BLOCK  
NUMBER

\*LOC

OPERATION

A,B,C,D,E,F,G

COMMENTS

CARD  
NUMBER

AAA

BLOCK NUMBER	*LOC	OPERATION	A,B,C,D,E,F,G	COMMENTS	CARD NUMBER
		SIMULATE			1
		STORAGE	E		2
		1 TABLE	ENF,C,1,50		3
		2 TABLE	M1,0,5,12		4
		2 FUNCTION	RN1,C24		5
	0	0	104 2 222 1	355 4 505 5 65	6
	6	915 7	1.2 75 1.38 8	1.6 84 1.83 88 2.2	7
	9	2.3 92	2.53 94 2.81 95	2.99 96 3.2 97 3.5	8
	98	3.9 99	4.6 995 5.3 998	6.2 999 7 9997 8.0	9
		3 FUNCTION	RN2,C24		10
	0	0	104 2 222 3	355 4 509 5 69	11
	6	915 7	1.2 75 1.38 8	1.6 84 1.83 88 2.2	12
	9	2.3 92	2.53 94 2.81 95	2.99 96 3.2 97 3.5	13
	98	3.9 99	4.6 995 5.3 998	6.2 999 7 9997 8.0	14
		GENERATE	7, FN2		15
		CUEUE	ENF		16
		ENTER	AAA		17
		DEPART	ENF		18
		ADVANCE	17, FN3		19
		LEAVE	AAA		20
		TABLET	2		21
		TERMINATE	0		22
		GENERATE	EC		23
		TERMINATE	1		24
		START	1		25
		RESET			26
		START	720		27
		END			28

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

STORAGE  
AAA

CAPACITY  
6

AVERAGE  
CONTENTS  
2.517

AVERAGE  
UTILIZATION  
.419

ENTRIES  
6528

AVERAGE  
TIME/TRAN  
16.662

CURRENT  
CONTENTS  
4

MAXIMUM  
CONTENTS  
6

QUEUE	MAXIMUM CONTENTS	AVERAGE CONTENTS	TOTAL ENTRIES	ZERO ENTRIES	PERCENT ZEROS	AVERAGE TIME/TRANS	SAVERAGE TIME/TRANS	TABLE NUMBER	CURRENT CONTENTS
ENF	6	0.039	6524	6169	94.5	0.264	4.861	1	

$\text{AVERAGE TIME/TRANS} = \text{AVERAGE TIME/TRANS EXCLUDING ZERO ENTRIES}$

TABLE 1  
ENTRIES IN TABLE  
6524

	MEAN ARGUMENT 0.264	STANDARD DEVIATION 1.441	SUM OF ARGUMENTS 1726.000	NON-WEIGHTED		
UPPER LIMIT	OBSERVED FREQUENCY	PER CENT OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE	CUMULATIVE REMAINDER	MULTIPLE OF MEAN	DEVIATION FROM MEAN
0	6169	94.55	94.5	5.4	-0.000	-0.183
1	71	1.08	95.6	4.3	3.779	0.510
2	88	1.04	96.6	3.2	7.559	1.203
3	36	0.55	97.2	2.7	11.339	1.897
4	33	0.50	97.7	2.2	15.119	2.591
5	21	0.32	98.0	1.9	18.899	3.285
6	30	0.45	98.5	1.4	22.679	3.979
7	22	0.33	98.8	1.1	26.458	4.672
8	12	0.18	99.0	0.9	30.238	5.366
9	12	0.18	99.1	0.8	34.018	6.060
10	12	0.18	99.3	0.6	37.798	6.754
11	12	0.18	99.5	0.4	41.578	7.447
12	9	0.13	99.6	0.3	45.358	8.141
13	7	0.10	99.8	0.1	49.137	8.835
14	4	0.05	99.8	0.1	52.917	9.529
15	5	0.07	99.9	0.0	56.697	10.222
16	0	0.00	99.9	0.0	60.477	10.916
17	1	0.01	99.9	0.0	64.257	11.610
18	1	0.01	99.9	0.0	68.037	12.304
19	0	0.00	99.9	0.0	71.816	12.998
20	0	0.00	99.9	0.0	75.596	13.691
21	2	0.03	99.9	0.0	79.376	14.385
22	1	0.01	100.0	0.0	83.156	15.079

REMAINING FREQUENCIES ARE ALL ZERO

TABLE 2  
ENTRIES IN TABLE  
6524

	MEAN ARGUMENT 16.940	STANDARD DEVIATION 17.062	SUM OF ARGUMENTS 110520.000	NON-WEIGHTED		
UPPER LIMIT	OBSERVED FREQUENCY	PER CENT OF TOTAL	CUMULATIVE PERCENTAGE	CUMULATIVE REMAINDER	MULTIPLE OF MEAN	DEVIATION FROM MEAN
0	355	5.44	5.4	94.5	-0.000	-0.952
5	1526	23.39	28.8	71.1	0.200	-0.455
10	1147	17.55	46.4	53.5	0.590	-0.406
15	845	12.95	59.3	40.6	0.885	-0.113
20	642	9.84	69.2	30.7	1.180	0.175
25	560	8.58	77.7	22.2	1.475	0.472
30	374	5.73	83.5	16.4	1.770	0.765
35	227	3.47	87.0	12.9	2.066	1.058
40	236	3.61	90.6	9.3	2.361	1.351
45	168	2.57	93.1	6.8	2.656	1.644
50	125	1.91	95.1	4.8	2.951	1.937
OVERFLOW	319	4.88	100.0	0		
AVERAGE VALUE OF OVERFLOW		66.12				

## CONCLUSIONES

### NECESIDADES EN LA ELABORACION DE TRABAJOS

Se ha visto una enorme necesidad de realizar trabajos de provecho para el desarrollo del país.

Se siente además la necesidad de elaborar trabajos en conjunto. Por un lado, trabajos realizados en grupo, de una disciplina, por otro, la calidad se superaría en el momento en que se elaboraran trabajos interdisciplinarios, POR LO QUE RECOMENDAMOS HACER USO DE VARIAS DISCIPLINAS PARA LA ELABORACION DE TRABAJOS QUE ASI LO REQUIERAN.

### NECESIDAD DE INFORMACION ESPECIALIZADA

Debido a la importancia que tienen los servicios médicos en una comunidad, es necesario hacer la planeación adecuada de algún centro de información, que sugerimos se convierta en una fuente central, capaz de proporcionar todos los datos que se requieran en este campo, dado que en la actualidad, dichos datos se encuentran diversificados e incompletos, por lo que se dificulta llevar a buen término un trabajo de esta naturaleza.

### CARACTERISTICAS DEL SISTEMA

Del programa de simulación elaborado para comprobar una parte del sistema (urgencias, en el centro 1) resultó como conclusión que dicha simulación comprueba el sistema total.

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

Ostle Bernard  
Estadística aplicada, técnicas de la estadística moderna.  
Limusa-Wiley  
México, 1968.

Engineers and Medical Crisis; R.O. Egeberg  
IEEE  
Vol 57 No. 11  
Nov. 1969.  
Revista.

C. West Churchman  
The Systems approach  
A. Delta Book  
1968

Sociedad Mexicana de Ingenieros  
Comentarios sobre temas fundamentales de la problemática nacional.  
Abril de 1972.

Lucien Gerardin  
La Biónica  
Mc. Gran Hill. 1968.

Why can't doctors and engineers communicate, G. Summers  
Prog. of 1st National Conf. on Electron  
Feb. 13-14 New York City 1969 pp. 114-117  
Revista. Artículos

Why the hospitals and clinics need biomedical engineering  
Proc. of 1st Nat. Conference on electron in Med.  
Feb. 13-14 1969 New York City.  
Revista. Artículo

Gordon Geoffrey  
System Simulation  
Englewood Cliffs, New Jersey,  
Prentice-Hall 1969

Hillier, Frederick S. and Gerald J. Lieberman  
Introduction to operations research  
San Francisco, California,  
Holden-Day, Inc.  
1967.

De Luca Hugo  
Apuntes de Comportamiento Humano en las Organizaciones.  
México, 1972

E. Buffa  
Modern Production Management  
Cimusa-Wiley 3er. Ed.

Población del Estado de Querétaro  
Anuario Estadístico de 1970  
Direc. Gral de Estadística.

Enfermedades por especialidades del Estado de Querétaro  
Anuario Estadístico 1970  
I.M.S.S.

Horas-médico trabajadas por especialidad  
Anuario Estadístico 1970  
I.M.S.S.