

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA SANITARIA**

**SISTEMAS DE RECOLECCION Y DISPOSICION DE DESAGUES  
DOMESTICOS Y PLUVIALES PARA LA CIUDAD DE REQUENA**

**TRABAJO PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER E INGENIERO SANITARIO**

**PABLO VALDIVIA CHACON**

**LIMA - PERU**

**1975**

**A mis Padres**

**Simbolos de amor, sacrificio  
y constancia.**

# INDICE

## PARTE 1 ; ESTUDIOS

### INTRODUCCION

#### CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

- 1.1 Reseña Histórica
- 1.2 Descripción Geográfica
- 1.3 Aspectos Urbanos
- 1.4 Topografía
- 1.5 Climatología y Sismología
- 1.6 Vías de Comunicación
- 1.7 Actividades Económicas
- 1.8 Suministro de Energía

#### CAPITULO II CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS ACTUALES

- 2.1 Agua Potable
- 2.2 Desagues Domésticos
- 2.3 Drenaje Pluvial

#### CAPITULO III BASES DE DISEÑO

- 3.1 Período de Diseño
- 3.2 Cálculo de la Población Futura

**3.3 Sectorización de la ciudad**

**3.4 Desarrollo por Etapas**

**3.5 Volúmenes de Evacuación**

**3.5.1 Desagues Domésticos**

a.- Dotación

b.- Variaciones de consumo

c.- Caudal de Desague

d.- Dimensionamiento de los conductos

**3.5.2 Drenaje Pluvial**

a.- Generalidades

b.- Cantidad y Distribución anual de Lluvias

c.- Intensidad y frecuencia de Lluvias

d.- Protección del suelo de acuerdo con su uso  
y frecuencia de Lluvias

e.- Coeficiente de escorrentía

f.- Tiempos de Concentración

g.- Dimensionamiento del sistema

## **CAPITULO IV ESTUDIOS ECONOMICOS**

**4.1 Costo de Materiales**

**4.2 Costo de Terreno**

**4.3 Costo de Mano de Obra**

## **PARTE 2 : SISTEMAS DE RECOLECCION PLANTEADOS**

### **CAPITULO V SISTEMAS PLANTEADOS**

**5.1 Colección**

**5.2 Disposición**

### **CAPITULO VI DESAGUES DOMESTICOS**

**6.1 Red Colectora**

**6.2 Emisor**

**a.- Alternativa I**

**b.- Alternativa II**

**6.3 Análisis Técnico de las Alternativas**

**6.4 Disposición Final**

### **CAPITULO VII DESAGUES PLUVIALES**

**7.1 Areas de recolección y protección**

**7.2 Disposición Final**

### **CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**8.1 Conclusiones**

**8.2 <sup>E</sup>Recomendaciones**

## **PARTE 3 : PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCION**

### **CAPITULO IX        DESAGUES DOMESTICOS**

- 9.1        Descripción del Sistema**
- 9.2        Plan de Construcción**
- 9.3        Descripción de los colectores**
- 9.4        Cámara de Bombeo**
- 9.5        La Línea de Impulsión**
- 9.6        Tratamiento de los Desagues**
- 9.7        Disposición**

### **CAPITULO X        DESAGUES PLUVIALES**

- 10.1      Descripción del sistema**
- 10.2      Colectores Urbanos**
- 10.3      Disposición**
- 10.4      Plan de Construcción**

### **CAPITULO XI        METRADO Y PRESUPUESTO** **PLANOS DEL PROYECTO**

## INDICE DE PLANOS

### DESAGUE DOMESTICO

- D.D.1 Red Colectora
- D.D.2 Diagrama de Flujos
- D.D.3 Perfiles
- D.D.4 Perfiles
- D.D.5 Perfiles
- D.D.6 Perfiles
- D.D.7 Cámara de Bombeo - Diseño Hidráulico - Sistema Eléctrico
- D.D.8 Cámara de Bombeo - Estructuras
- D.D.9 Caseta de Clorinación
- D.D.10 Detalle típico de Buzones
- D.D.11 Detalle Típico de Buzones - Estructuras

### DESAGUE PLUVIAL

- D.P.1 Red Colectora General
- D.P.2 Canales - Perfiles
- D.P.3 Ubicación de Sumideros
- D.P.4 Detalle de Sumideros

## INTRODUCCION

El presente trabajo comprende el estudio y Proyecto de los desagües domésticos y pluviales de la ciudad de Requena.

El motivo principal que me impulsó al desarrollo de este tema es el gran problema de saneamiento básico que aquejan a los pueblos de nuestra región amazónica ; siendo la ciudad de Requena un fiel reflejo de esta situación.

Para un mejor conocimiento del problema , se hace un análisis de las características desfavorables, que servirán como punto de partida al planteamiento de las soluciones adecuadas. Dicho análisis se realizó en base a la recopilación de toda la información posible respecto a la zona de estudio, tales como características geográficas, socio-económicas , meteorológicas y sísmicas, además de los planes de desarrollo regional y reconocimiento del terreno.

La elaboración del proyecto en sí, se hizo teniendo en cuenta la solución más favorable en el aspecto técnico - económico.

Debo expresar mi reconocimiento a las Entidades estatales siguientes que me brindaron gran parte de la información necesaria.

- Dirección General de Obras Sanitarias del Ministerio de Vivienda y Construcción.

- **Ministerio de Salud Pública**
- **Ministerio de Agricultura**
- **Oficina de Planes Reguladores**
- **Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología**
- **Servicio Aerofotográfico Nacional**
- **Instituto Geofísico del Perú**

**Además quiero manifestar mi agradecimiento a todos mis profesores del Programa Académico de Ingeniería Sanitaria, que con su valiosa aporte hicieron posible - mi formación profesional.**

## PARTE 1 ; ESTUDIOS

### CAPITULO I

#### ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 Reseña Histórica

La actual ciudad de Requena tiene su origen en un Caserío de indios Cocamas en donde se fundó en el siglo XIX como puesto de avanzada para la evangelización, el poblado de San Martín de Tapiche.

Posteriormente y a mediados del siglo XIX se utilizó dicho poblado como puesto base para la explotación del caucho ; empleando a sus habitantes como extractores y peones.

A principios del siglo XX la aparición de grandes fundos agrícolas en la zona asimiló el poblado de San Martín de Tapiche hasta el año 1907, en que se fundó la actual ciudad de Requena en la confluencia de los ríos Tapiche y Ucayali, situada al norte del poblado original.

Una vez fundada la ciudad se procedió a instituir las autoridades políticas, municipales y religiosas, estableciéndose los primeros servicios educativos y administrativos que atraen a una gran cantidad de poblados iniciándose un gran flujo migratorio a la reciente ciudad de Requena que por entonces pertenecía al distrito de Nauta de la provincia del Bajo Amazonas.

En el año 1942, se estableció la Guarnición Militar y ya se conforma los nuevos asentamientos como el Barrio Tarapacá, como consecuencia de las inundaciones del río Ucayali.

El 2 de Julio de 1943, por Ley N°9815 Requena pasa a ser Capital de la Provincia del mismo nombre, originándose el nuevo equipamiento político - administrativo correspondiente a su nueva categoría de Capital de Provincia.

El año 1958, se creó el Instituto Nacional Agropecuario y se estableció la agencia del Banco de Fomento Agropecuario para promover la agricultura y ganadería de la región.

A principios de 1960, se crean las Escuelas Nacionales de Hombres y Mujeres. En 1965, la ciudad aumenta su jerarquía al inaugurarse la Planta de Luz Eléctrica, el campo de aterrizaje y la remodelación y pavimentación de la plaza de Armas.

Todo esto ha contribuido para que Requena adquiriera la categoría de ciudad que le corresponde y que sea un punto de afluencia de migrantes de centros menores desarrollados en busca de mejores perspectivas de vida.

## 1.2 Descripción Geográfica

Requena, capital de la provincia del mismo nombre en el Departamento de

Loreto, se encuentra en la margen derecha del Río Tapiche en la confluencia de éste con el Río Ucayali. Su ubicación geográfica está a 5°51' Latitud Sur y 73°52' Longitud Oeste. Su altitud es de 130 metros sobre el nivel del mar y se encuentra a 235 Kms de la ciudad de Iquitos por vía Fluvial.

La provincia de Requena tiene por límite al norte las provincias de Loreto y Maynas, por el este la provincia de Maynas, por el sur la provincia de Ucayali y por el oeste las provincias del Alto Amazonas y Loreto.

### 1.3 Aspectos Urbanos y Educativos

La ciudad de Requena tiene un trazo urbano en forma de damero, con calles anchas a pesar de contar con un escaso tráfico vehicular.

La zona central de la ciudad, posee calles pavimentadas en una longitud de 700 metros, en el perímetro de la Plaza de Armas y en las que dan acceso a ésta. El Concejo Municipal, está habilitado aproximadamente 600 mts. de vías para pavimentarlas a corto plazo.

La ciudad, presenta 3 zonas altas que están rodeadas por quebradas o zonas bajas inundables, por lo cual las vías entre éstas no son continuas ya que la unión entre ellas se hace mediante puentes de madera, tal como el acceso al Barrio de Requenillo del casco central y de este con el Barrio de Sargento Loreto y el Barrio de Tarapacá.

Circundando a las zonas altas se han formado otros barrios que tienen como características la de ser inundable, por lo cual las construcciones están sobre pilotes de madera, a una altura superior al nivel máximo de una crecida promedio por lo cual las viviendas no son abandonadas durante éstas y el tránsito se hace mediante canoas y botes.

Se puede considerar por lo tanto que la ciudad en cuanto a la altimetría está dividida en zonas altas y zonas bajas inundables.

Entre las zonas altas se tienen el casco central asentado paralelo al río Tapiche y la quebrada Camaná, en el cual se encuentran las edificaciones principales tales como la Catedral, Obispado, Municipalidad, Hotel y Biblioteca Municipal, Centro de Salud, Comisaría de la Guardia Civil, Banco de la Nación y de Fomento Agropecuario, la mayor parte de centros educativos y el Mercado Municipal. Las construcciones son de material noble, estando toda el área casi totalmente edificada. El Barrio de Tarapacá y Sargento Lores, en las orillas del Ucayali, también de zona alta, están separados del casco central por la quebrada Camaná. Los dos barrios se encuentran juntos no existiendo separación física entre ellos, excepto por la calidad de las construcciones siendo las del Barrio Camaná de mejor construcción de carácter permanente y, las del Barrio de Sargento Lores, temporales y de caña, ya que éste barrio es reciente y aún se encuentra en etapa de consolidación. En esta zona se encuentra la Escuela Normal Mixta, dos Colegios y algunas industrias representadas por 3 aserraderos y la ladrillera municipal.

Hacia el Norte se encuentra la guarnición Militar y las Instalaciones de PETROPERU y de la Compañía Petrolera Amoco-Pecten, zona de uso especial fuera del radio urbano, separada de los barrios de Tarapacá y Sargento Lores por la quebrada de la guarnición. Actualmente la Compañía Amoco-Pecyen, está construyendo una carretera que unirá esta zona con el aeropuerto, pasando por el primer pozo a perforarse

Al sur este del Casco Central se encuentra el barrio de Requenillo constituido por una sola calle ya que la zona tiene poca extensión por estar rodeado de quebradas y por el cementerio.

Las construcciones son modestas y dispersas, siendo la única construcción noble, la escuela fiscal recientemente terminada.

Requena se caracteriza por contar con un amplio sistema educacional, solamente superado por Iquitos, dentro del marco regional. Pertenece a la Sexta Región de Educación y cuenta en el Radio Urbano con 17 locales escolares, entre primarios y secundarios, un centro artesanal y una escuela Nacional Mixta con aproximadamente 150 alumnos.

La población escolar corresponde al 45% de la población total aproximadamente.

## LOCALES EDUCATIVOS Y POBLACION ESCOLAR 1971

Nivel de Educación	N° de Locales		N° de Alumnos	Edad Promedio
	Estatales	Particulares		
Jardín		3	104	4 - 5
Escuelas Primarias	9	2	1,749	6 - 14
Colegio Secundario	1	2	929	15 - 19
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>2,782</b>	

Fuente : "Requena Esquema de Expansión Urbana"

Ministerio de Vivienda - Dirección general de Desarrollo Urbano, Julio 1972

Los colegios secundarios, tal como se puede ver en el cuadro, son tres , siendo dos de ellas particulares, uno de varones y el otro de mujeres. El Colegio Estatal, es el Instituto Agropecuario N° 34, que cuenta con 28 Ha. en áreas para instalaciones y terrenos cultivables. Es importante hacer notar que no existen otros colegios secundarios en la zona, por lo cual estos reciben alumnos provenientes de toda su área de influencia, contando para esto con internado.

La Escuela Normal Mixta, constituye la Institución más importante de la Región en el Sector Educativo. Sus instalaciones se encuentran bien equipadas y cuenta con un museo con una muestra completa de las especies de la región.

#### 1.4 Topografía

Requena posee una topografía accidentada por encontrarse asentada en pequeñas elevaciones rodeadas por zonas bajas inundables y quebradas.

Debido a las fuertes pendientes, se utilizaba escalinatas para el tránsito peatonal en la ciudad. A raíz del pavimento de calles, la Municipalidad mediante un tractor, realizó un trabajo de movimiento de tierras, rebajando las pendientes muy fuertes principalmente en las zonas adyacentes al mercado municipal en el Malecón Bolognesi y Malecón Grau. Los suelos se caracterizan por ser arcillosos de coloración rojiza con muy bajo porcentaje de arena en las zonas altas. Las zonas bajas son de igual características, con una capa superior constituida de humus y material sedimentable.

#### 1.5 Climatología y Sismología

El clima de la zona se caracteriza por ser húmedo y caluroso, típico de las zonas tropicales, no existiendo diferencia sensible entre las estaciones.

En época de lluvias de Octubre a Marzo, la intensidad y frecuencia de éstas es superior a la de los demás meses del año, alcanzando la precipitación media anual , los 2,631 mms. según datos del observatorio local.

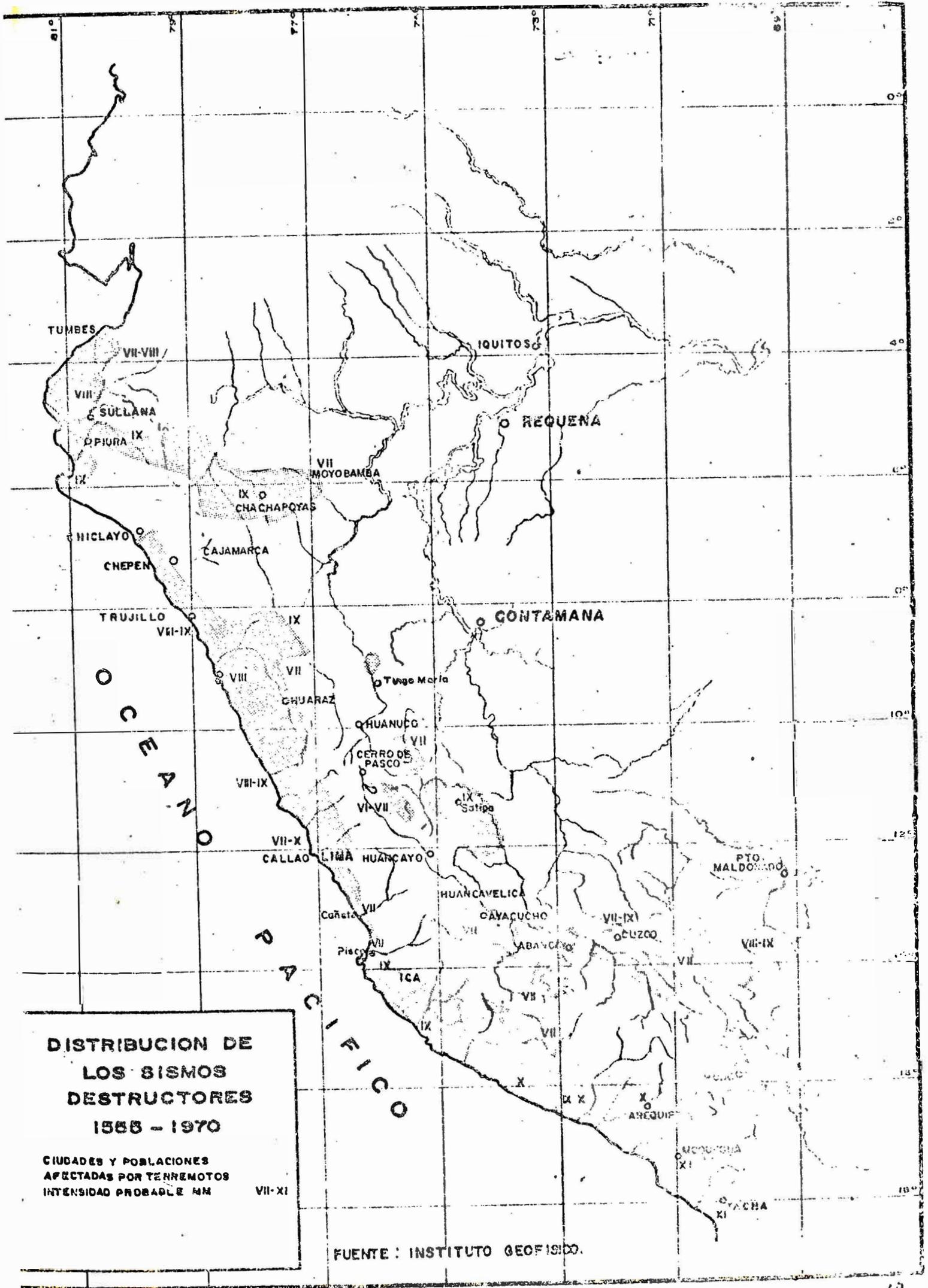
La temperatura oscila entre los 20 y 35°C, lo que con la humedad del ambiente, hace que la aclimatación sea gradual y prolongada.

Los vientos de la zona no tienen una dirección predominante, salvo una ligera tendencia a soplar de Norte a Sur.

Nuestro territorio ubicado dentro del llamado Cinturón de Fuego Circum-Pacífico, nombre dado por la presencia de cadenas volcánicas en actividad, hace que las actividades sísmicas se presenten como las más altas del mundo, directamente vinculada con el proceso de formación de la Cordillera Andina, la cual constituye una cordillera marginal geológicamente joven. En el mapa que se adjunta los epicentros están constituidos por círculos cuyos tamaños indican la magnitud registrada.

En las zonas Norte y Centro del país, la distribución de epicentros es marcadamente más oceánica que en la parte sur la cual es mayoritariamente continental.

Las líneas curvas asignadas con un número bordean regiones en los que los -



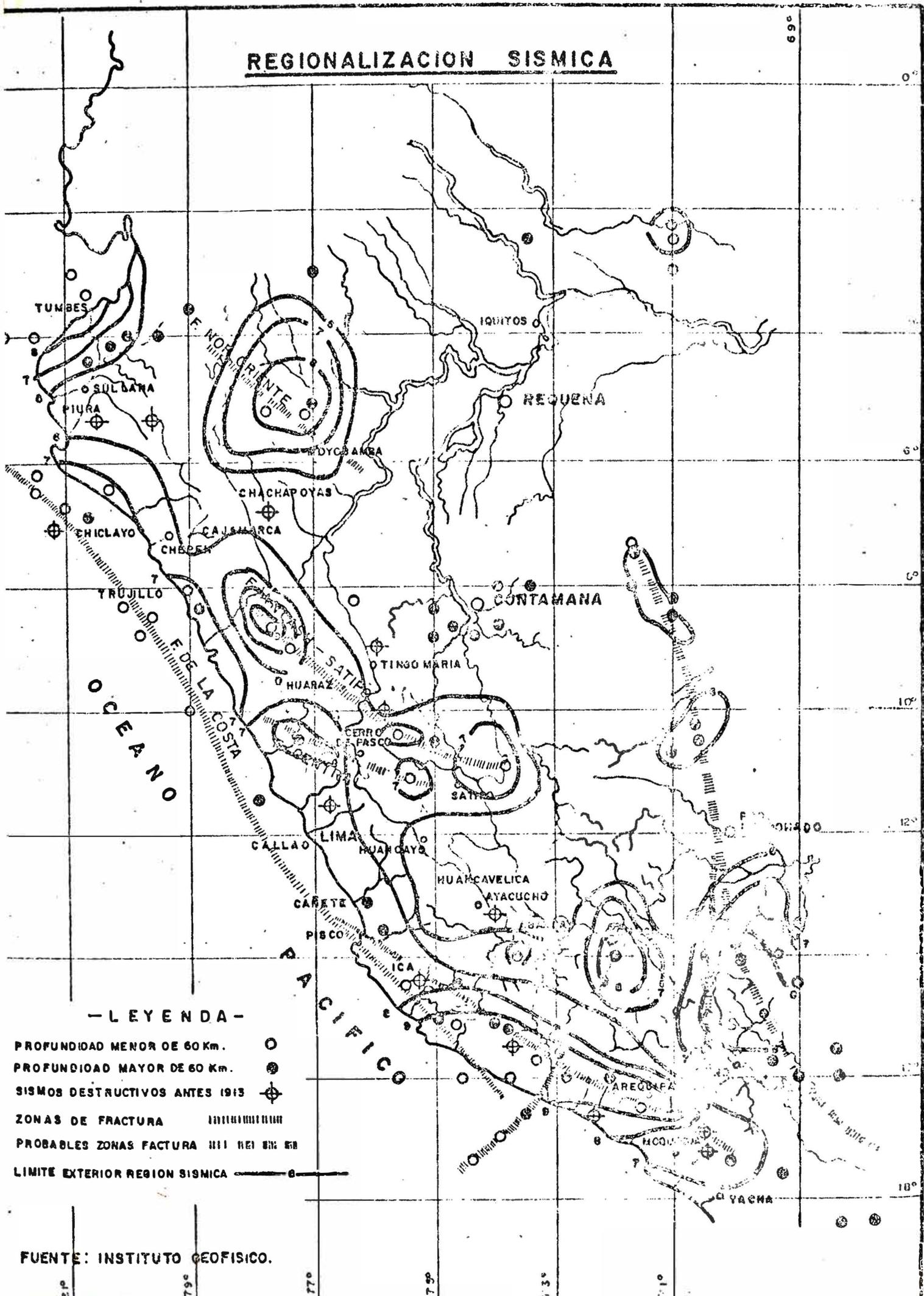
**DISTRIBUCION DE  
LOS SISMOS  
DESTRUCTORES  
1555 - 1970**

CIUDADES Y POBLACIONES  
AFECTADAS POR TERREMOTOS  
INTENSIDAD PROBABLE MM

VII-XI

FUENTE: INSTITUTO GEOFISICO.

# REGIONALIZACION SISMICA



**- LEYENDA -**

- PROFUNDIDAD MENOR DE 60 Km. ○
- PROFUNDIDAD MAYOR DE 60 Km. ●
- SISMOS DESTRUCTIVOS ANTES 1913 ⊕
- ZONAS DE FRACTURA - - - - -
- PROBABLES ZONAS FACTURA |||||
- LIMITE EXTERIOR REGION SISMICA ———

FUENTE: INSTITUTO GEOFISICO.

efectos de los sismos durante 50 años considerados se identifican con las intensidades marcadas en el mapa con dicho número. Ejemplo :

La curva asignada con el número 6 indica el límite de una región en la que los sismos producen intensidades de 6°.

Este mapa puede ser tomado como una indicación aproximada de las intensidades que podemos esperar en los próximos 50 años.

En el anexo adjunto podemos apreciar la distribución de los sismos destructores desde 1555 hasta 1970, estando señaladas las ciudades afectadas con intensidades probables de VII y VI en la escala de Mercalli modificada.

En lo que respecta a Requena esta ciudad no se encuentra ubicada dentro de las zonas altamente sísmicas, habiéndose registrado sin embargo movimientos telúricos de poca importancia.

## 1.6 Vías de Comunicación

Las vías de comunicación constituyen puntos de importancia en las actividades de las poblaciones, por lo cual es necesario considerarlas como factores que influyen en el desarrollo de las mismas.

Las comunicaciones de Requena con la región y el resto del país se hacen de la siguiente manera :

### 1.6.1 Transporte Fluvial

Requena por su utilización en la confluencia del Río Tapiche, utiliza indistintamente ambos cursos para comunicarse con los pueblos y ciudades vecinas, siendo más transitado el Ucayali que la une a Pucallpa e Iquitos, las ciudades más importantes del Departamento.

El tráfico fluvial se hace mayormente utilizando motovanes que transportan cargas y pasajeros. Actualmente, con el inicio de la actividad petrolera, la compañía concesionaria de la región, la Amoco - Pecten, ha construido un muelle flotante a la orilla del Ucayali en su campamento vecino a la guarnición militar, el que permite descargar maquinarias y equipos con facilidad desde barcos de mediano tonelaje.

Cabe mencionar que el tráfico fluvial es intenso principalmente con la ciudad de Iquitos, debido a su proximidad de ésta por vía fluvial. En deslizadores el recorrido se hace aproximadamente en 4 1/2 horas.

### 1.6.2 Trasnporte Terrestre

Requena no posee un sistema vial terrestre, si exceptuamos la carretera carrozable entre la ciudad y el Aeropuerto. Sin embargo, para

incentivar el traslado de los pobladores de las zonas inundables, la Municipalidad ha iniciado la construcción de un estadio y la entrega de terrenos lotizados en las inmediaciones del Aeropuerto, para lo cual se está habilitando nuevas vías de acceso.

La Compañía Amoco - Pecten, ha iniciado la construcción de una carretera entre su campamento vecino a la guarnición hasta el otro campamento que posee junto al Aeropuerto, pasando por su primera base de perforación. La Carretera circunvalará la ciudad.

### 1.6.3 Transporte Aéreo

A pesar de que la ciudad posee un Aeropuerto de 1,300 mts. de longitud, el transporte aéreo se hace mayormente mediante hidroaviones de la compañía TANS (TRANSPORTES NACIONALES DE LA SELVA) que recorren la ruta Iquitos - Pucallpa - Iquitos haciendo escalas en Requena, Contamana y otros pueblos menores.

El Aeropuerto es utilizado esporádicamente por aviones militares y civiles para la entrega de carga y transporte de autoridades de visitas a la ciudad.

### 1.6.4 Correos y Telecomunicaciones

Requena cuenta con los servicios de Correo y Telégrafo, aunque sea irregular y lenta las comunicaciones postales por los naturales obstáculos

los en el tráfico aéreo de la ciudad y la lentitud de la comunicación fluvial.

Se pudo comprobar que la comunicación desde Iquitos y Pucallpa hacia las ciudades y pueblos de la región, se hace mediante mensajes radiofónicos, supliendo en parte, las deficiencias del sistema postal.

## 1.7 Actividades Económicas

Las actividades económicas de la ciudad están enmarcadas dentro del campo educacional y administrativo que desempeña la región. Sin embargo, el inicio de las actividades petroleras, están diversificando estas actividades tradicionales de manera positiva, intensificando el comercio y propiciando el inicio de nuevos campos de actividades.

### 1.7.1 Agricultura

La agricultura en la zona está condicionada a la baja fertilidad del suelo, a las continuas inundaciones y al transporte y mercado.

La agricultura se encuentra muy dispersa, y se realiza en pequeña escala por los productores, sin mayor técnica u organización. La producción se orienta hacia los productos alimenticios para el consumo interno. El Yute, sin embargo, es producido en la región en gran escala, exportándose esta fibra a la costa y al extranjero.

De datos consignados por el Ministerio de Agricultura, para 1970, la producción agrícola de Requena corresponde a los siguientes cultivos :

Cultivos	Has. Sembradas	Has. Cosechadas
Arroz G - 49	494	432
Arroz Cardini Blanco	666	638
Arroz Cardini Dorado	938	862
Maiz Cuban Yellow	856	698
Maiz Polvosora	158	158
Yuca	1,902	1,293
<b>TOTAL</b>	<b>5,014</b>	<b>4,081</b>

### 1.7.2 Ganadería

La ganadería en Requena como en toda la región es mínima y su significado económico para la ciudad es insignificante.

La producción pecuaria está dirigida únicamente al consumo local y de acuerdo con los datos del Ministerio de Agricultura ( 1971) la población ganadera estaba constituida por 7,370 cabezas de ganado vacuno y 9,200 de ganado porcino.

Esto es una consecuencia de la carencia de buenos pastizales que alimentan al ganado, así como, a la carencia de técnicos para la crianza y mejoramiento de las especies

### 1.7.3 Actividades Forestales

La situación geográfica de Requena corresponde a regiones de densa vegetación de tipo tropical que comprende una gran variedad de especies maderables y productos forestales secundarios.

Cerca de Bagazán está ubicado el Bosque Nacional de Tahuayo con una extensión de 105 Has.

Actualmente, el aprovechamiento forestal encuentra muchas limitaciones y es por eso que cobra gran importancia el proyecto de Genaro Herrera que tiene por objeto además del sector agropecuario, el aprovechamiento de las zonas forestales de la región en base a investigaciones, ensayos de comportamiento y tratamiento de especies forestales así como también a programas de extensión y formación profesional. Todo esto lógicamente repercutirá en la economía de la ciudad.

### 1.7.4 Caza y Pesca

Esta actividad al igual que las anteriores no tiene ninguna importancia económica en la región, estando dirigida unicamente al comer-

de las pieles, y a la pesca del paiche para autoconsumo.

#### 1.7.5 Minería

Con las exploraciones y explotaciones petrolíferas de la zona, este sector constituye un rubro de gran importancia para el desarrollo de la ciudad de Requena en todos sus aspectos.

El Estado peruano ha formalizado ultimamente contratos para las exploraciones y explotaciones del petróleo de la zona, correspondiendo de acuerdo con el plano adjunto a las compañías Amoco - Pecten y Arco Perú, la investigación y exploración de Requena, lo cual producirá un gran impacto en la ciudad de Requena por la gran afluencia de personal ocupado en las labores propias.

#### 1.7.6 Industrias

Las industrias en Requena se reducen a una actividad primaria en tres aserraderos, una ladrillera, una piladora de arroz de propiedad privada y dos panaderías.

La piladora de arroz del Estado cuenta con un edificio cuyas obras civiles han sido terminadas faltando algunas instalaciones para su funcionamiento.

### 1.7.7. Comercio

Debido a la falta de una infraestructura vial adecuada, el comercio en estas zonas ha tomado una forma de comercio, constituida por comerciantes minoristas que proveen a los pobladores ribereños de lo necesario para su subsistencia.

El comercio mayoritario está dedicado a la venta de productos alimenticios, bebidas, herramientas y prendas de vestir.

La actividad comercial se realiza a través de unas 55 tiendas localizadas preferentemente a lo largo del Malecón Manaos y Bolognesi donde también se encuentra el mercado de abastos que a pesar de ser nuevo, adolece de series deficiencias sanitarias.

### 1.7.8 Población Económicamente activa

La población así denominada es como su nombre lo indica, la que representa un papel muy importante dentro del desarrollo económico de una ciudad, y está constituida por los habitantes cuyas edades fluctúan entre 15 y 60 años y que ejercen actividades remuneradas.

En Requena es notable la existencia de un número elevado de pobladores jóvenes, constituyendo la población con menos de 15 años aproximadamente el 50% de la población total, en tanto que la población mayor de 60 años representa solamente el 2%.

De acuerdo con esto y con las tasas de fecundidad que son bastante elevadas , la población de Requena seguirá clasificándose dentro de los grupos de edades que generalmente desempeñan una actividad productiva, lo cual supone un aumento de la población económicamente activa al mismo ritmo que la población escolar.

#### 1.8 Suministro de Energía

La ciudad de Requena cuenta actualmente con un abastecimiento eléctrico muy deficiente, pues es proporcionado por una central térmica constituida por dos grupos de 50 Kw cada uno, cuya baja potencia que no alcanza a 220 V impiden utilizar aparatos que así lo requieran.

El suministro eléctrico se concentra en la zona del centro y los barrios de Manaos y California, y es administrativo durante 6 horas desde las 6 pm hasta la medianoche.

Esta situación, es una de las causas que impiden el desarrollo industrial de la ciudad pues la energía eléctrica constituye el elemento básico para el desenvolvimiento de las mismas.

El costo de las tarifas ( año 1971 ) del servicio eléctrico es como sigue :

---

<b>Categoría</b>	<b>Costo Promedio mensual S/.</b>
<b>Colegio: GUE y María</b>	
<b>Inmaculada</b>	<b>260.00</b>
<b>Misión Franciscana</b>	<b>165.00</b>
<b>Comercios Grandes</b>	<b>100.00</b>
<b>Casas con medidor</b>	<b>25.00</b>
<b>Casas sin medidor</b>	<b>19.50</b>

---

## CAPITULO II

### CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS ACTUALES

#### 2.1 Agua Potable

La ciudad de Requena cuenta con un sistema de abastecimiento de agua que cubra 40% de las viviendas de la zona central. El agua es captada de un pozo excavado de 2 mts. de diámetro y 10 m de profundidad, equipado con una motobomba cuya capacidad, es de 8 lps aproximadamente, la cual la impulsa a un reservorio elevado de 100 m<sup>3</sup> de capacidad; desde donde se distribuye mediante una tubería troncal de 4" con ramales de 2" y 1".

En la actualidad existen alrededor de 60 viviendas con conexiones domiciliarias ubicadas principalmente a lo largo de las calles Padre Giner y Malecón Bolnesi; las demás viviendas se abastecen mediante piletas públicas estratégicamente ubicada.

El sistema descrito, es deficiente, ya que no garantiza una calidad sanitaria adecuada a falta de un tratamiento previo del agua incluyendo la desinfección; todo esto indujo a la Dirección General de Obras Sanitarias del Ministerio de Vivienda y Construcción a desa -

rollar un Proyecto Integral de Agua Potable para esta ciudad ;  
dicho proyecto que terminado a mediados del 1973 y actual -  
mente se encuentra en vías de licitación.

El Proyecto Integral mencionado, fue hecho en base a una pobla-  
ción de diseño de 10,000 habitantes y una dotación de 150 lphd.

## 2.2 Desague Doméstico

La ciudad de Requena, como la mayor parte de los pueblos de nuestra Amazonía no cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas. La eliminación de excretas se hace en la mayoría de los casos en letrinas, las que dan muy buenos resultados no habiéndose presentado quejas respecto a este sistema de disposición. Otro método empleado es la disposición de excretas en lugares escogidos para dicho uso, sin cubrir la deposición; esto último origina la contaminación del suelo y las aguas superficiales que discurren en épocas de lluvia, trayendo como consecuencia enfermedades gastro-intestinales.

## 2.3 Desagues Pluvial

Este es otro de los grandes problemas que aquejan a la ciudad a falta de un sistema adecuado de recolección de las aguas de lluvia las mismas que producen serias inundaciones, en épocas de altas precipitaciones.

De acuerdo a lo expuesto en este capítulo, urge la necesidad de iniciar las obras de Saneamiento integral, tanto de agua como de desagües domésticos y pluvial, para un mejor desarrollo de la ciudad de Requena.

## CAPITULO III

### BASES DE DISEÑO

#### 3.1 Período de Diseño

Se ha considerado un período de diseño de 25 años que abarque el desarrollo de la ciudad de Requena hasta el año 2000. Este horizonte de planeamiento hasta el año 2000 es el que normalmente es adoptado por el Ministerio de Vivienda y Construcción.

En consecuencia, el estudio ha sido referido a tres etapas que corresponden sucesivamente a los períodos siguientes :

1era. Etapa ó Etapa Inmediata	1976 - 1980
Segunda Etapa	1980 - 1990
Tercera Etapa	1990 - 2000

El planteamiento de esta programación permitirá coordinar mejor el desarrollo de la ciudad de Requena y la implementación de los servicios requeridos.

#### 3.2 Cálculo de Población Futura

De acuerdo con los datos proporcionados por los Censos efectuados en los años 1940 - 1961 y 1972, podemos observar que la población de Requena ha experimentado en el período 1961 - 1972, un crecimiento bastante más alto que en

el período anterior, con tasas que ascienden al 5.86% y 3.85% respectivamente y que corroboran lo mencionado en acápites anteriores, con respecto a que las facilidades urbanas y sobre todo educacionales, han ocasionado un flujo migratorio de centros de menor desarrollo hacia Requena.

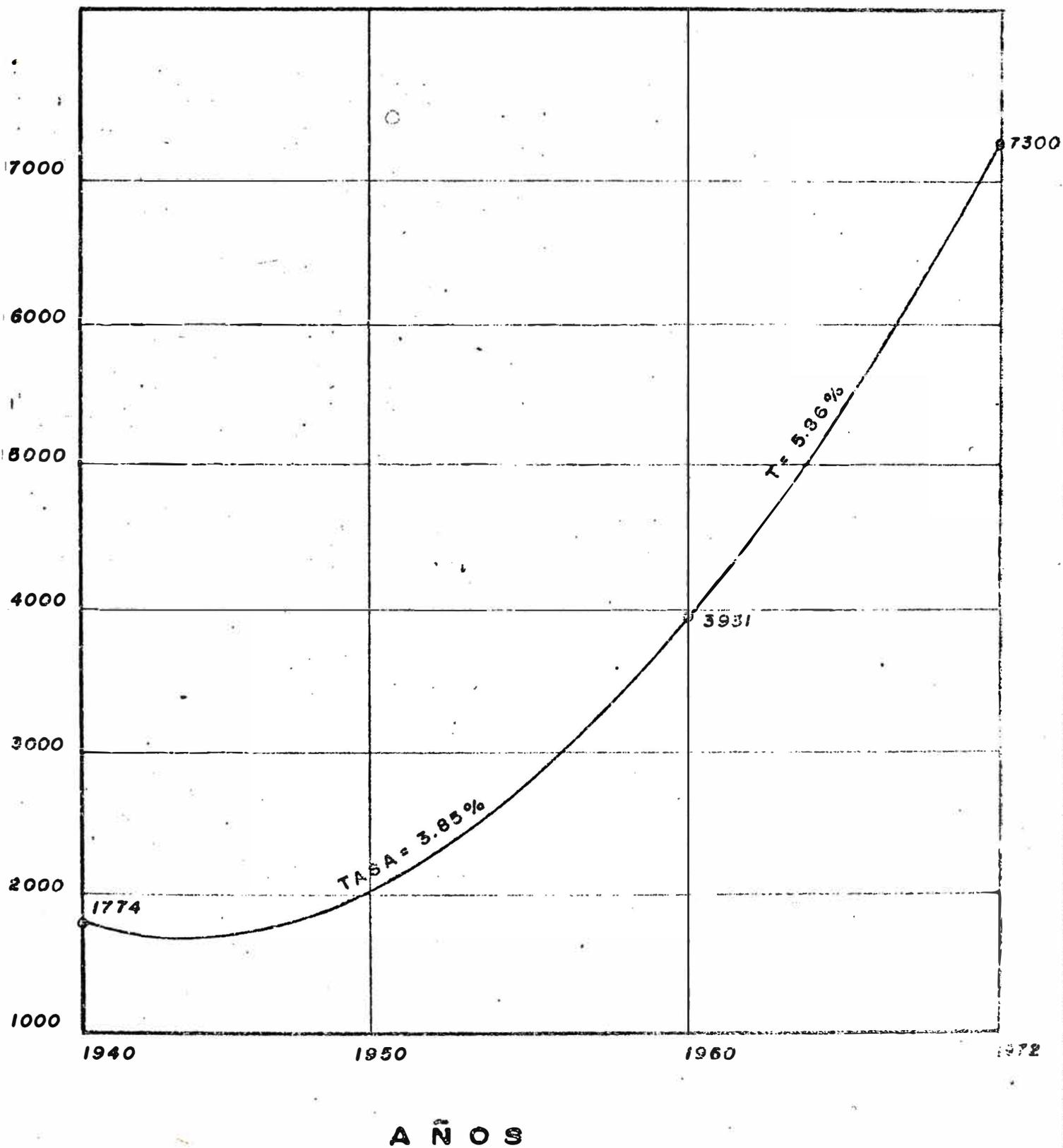
En el cuadro que se muestra a continuación apreciamos la evolución del desarrollo poblacional de Requena en los períodos 1940-1961 y 1961 - 1971.

Período	Población	Aumento Absoluto	Aumento Relativo	Tasa de Crec. Arit.	Tasa de Crec. Geo.
	Hab.	Hab.	%	%	%
1940	1774				
		2157	121.5	5.8	3.85
1961	3931				
		3369	85.7	8.6	5.86
1971	7300				

- A continuación se muestran los cálculos matemáticos efectuados en cada método con el fin de poder determinar la curva del probable crecimiento poblacional de Requena.

# EVOLUCION DE CRECIMIENTO POBLACIONAL REQUENA

1940 - 1941 , 1961 - 1972



a) Método Aritmético

$$P_f = P_i + rt$$

Año	Población	Incremento de Población	Tiempo t	Tasa de Crecimiento / año r
1940	1774	2,157	21	102.7
1961	3931	3,369	10	336.9
1972	7300			

$$r \text{ promedio} = 219.8$$

Proyección según el Método Aritmético

Año	Intervalo en años	Incremento de Población	Población
1972			7,300
	8	1,758	
1980			9,058
	18	3,956	
1990			11,256
	28	6,154	
2000			13,454

b) Método Geométrico

$$P_f = P_i \times q^{(t_f - t_i)}$$

$$q = \frac{P_i}{P_o}^{1/t_i - t_o}$$

Población Pi	Población Po	Tiempo ti	Tiempo to	Valor q
3931	1774	1961	1940	1.0385
7300	3934	1972	1961	1.0586

q promedio = 1.0486

Proyección según el método Geométrico

Año	Valor tf-ti	Valor q	Población
1972	8	1.461	7,300
1980	18	2.35	10,665
1990	28	3.78	17,155
2000			27,594

c.- Método de los Incrementos Variables

Obtenemos los datos de la población de los años 1950, 1960

y 1970 de Método Gráfico.

Año	Población	Incremento I	Diferencia de Incrementos V
1940	1774		
1950	2250	476	1024
1960	3750	1500	1350
1970	6600	2850	

$$I = 1609$$

$$V = 1187$$

$$Pf = P_i + I + V$$

Proyección según el método de los incrementos variables

Año	Valor I + V	Población
1970		6,600
	2,796	
1980		9,396
	3,983	
1990		13,379
	5,170	
2000		18,549

d) Método de la Parábola de 2do. Grado

$$Y = A + Bx + Cx^2$$

Año	Intervalo x	x <sup>2</sup>	Población	Nominación
1940	0	0	1,774	A
1961	21	441	3,931	Y1
1972	32	1,024	7,300	Y2

$$3931 = 1774 + 21B + 441 C \quad (1)$$

$$7300 = 1774 + 32 B + 1024 C \quad (2)$$

Resolviendo ( 1 ) y ( 2 ) tenemos :

$$B = -30.8 \quad Y = 1,774 - 30.8x + 6.36 x^2$$

$$C = 6.36$$

Proyección según el método de la Parábola de 2do. Grado

Año	x	x <sup>2</sup>	Población
1940	0	0	1,774
1980	40	1,600	10,718
1990	50	2,500	16,134
2000	60	3,600	22,822

e) Método del Interés Simple

$$R = \frac{P_i \times i \times t}{100}$$

$$i = \frac{R \times 100}{C \times t} \quad i \text{ promedio} = 499$$

$$pf = P_i + R$$

Proyección según el Método de Interés Simple

Año	Intervalo	Incremento R	Población
1972	8	2,914	7,300
1980	18	6,557	10,214
1990	28	10,200	17,500

f) Curva Adoptada

Para determinar la curva que represente el crecimiento probable de la ciudad de Requena, es necesario analizar todos los factores socio económicos determinantes.

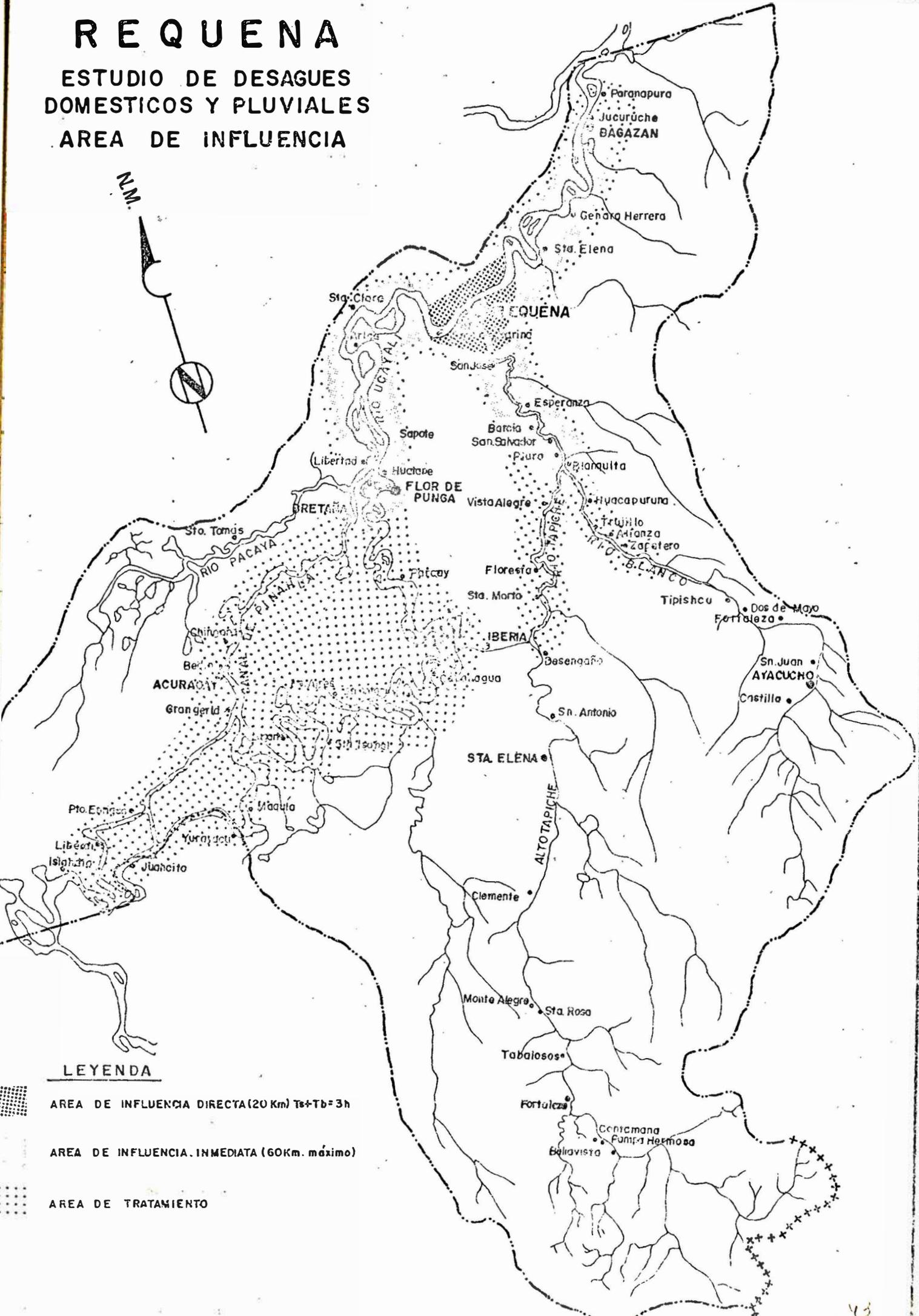
- Migración

Este factor es el más importante y determinante de la evolución poblacional actual y futura de la ciudad de Requena.

Del esquema de Expansión de Requena, se han tomado los datos de la encuesta realizada a 115 familias que representan

# REQUENA

ESTUDIO DE DESAGUES  
DOMESTICOS Y PLUVIALES  
AREA DE INFLUENCIA



**LEYENDA**

- AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (20 Km)  $T_b + T_b = 3h$
- AREA DE INFLUENCIA INMEDIATA (60Km. máximo)
- AREA DE TRATAMIENTO

aproximadamente el 16% de la población total de acuerdo con el censo de 1971, y cuyo resultado se aprecia en el siguiente cuadro.

Origen	Nº de Familias	%
De la misma ciudad	75	48.4
Inmigrantes	80	51.6
<b>TOTAL</b>	<b>155</b>	<b>100.0</b>

De lo cual se puede concluir de que más del 50% de las familias encuestadas, provienen de otros lugares de los cuales el 93.7% de estos inmigrantes proceden de la zona que constituye su área de influencia.

De acuerdo con los estudios llevados a cabo al respecto, se puede afirmar de que las razones por las que se ha producido este flujo inmigratorio, son básicamente : Trabajo, Educación y Vivienda.

El rubro vivienda comprende a aquellos pobladores que llegan a la ciudad de Requena al haber sido desplazados por las crecientes de los ríos. Sin embargo, esto no constituye un porcentaje apreciable con respecto a los repre-

sentados por los rubros de educación 45% y trabajo 40%.

Estos porcentajes altos indican de que las principales motivaciones de la inmigración hacia Requena, están constituidas por las facilidades educacionales con que cuentan la ciudad y a la prestación de servicios, lo que reafirma la posición de Requena dentro de su área de influencia.

- Proyectos Urbanos

La Dirección General de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda, conjuntamente con la Ex-Junta de Obras Públicas de Loreto, han llevado a cabo un estudio para programar el desarrollo urbano de Requena el cual tiene por objeto "plantear las soluciones prácticas que garanticen el desarrollo orgánico de la ciudad."

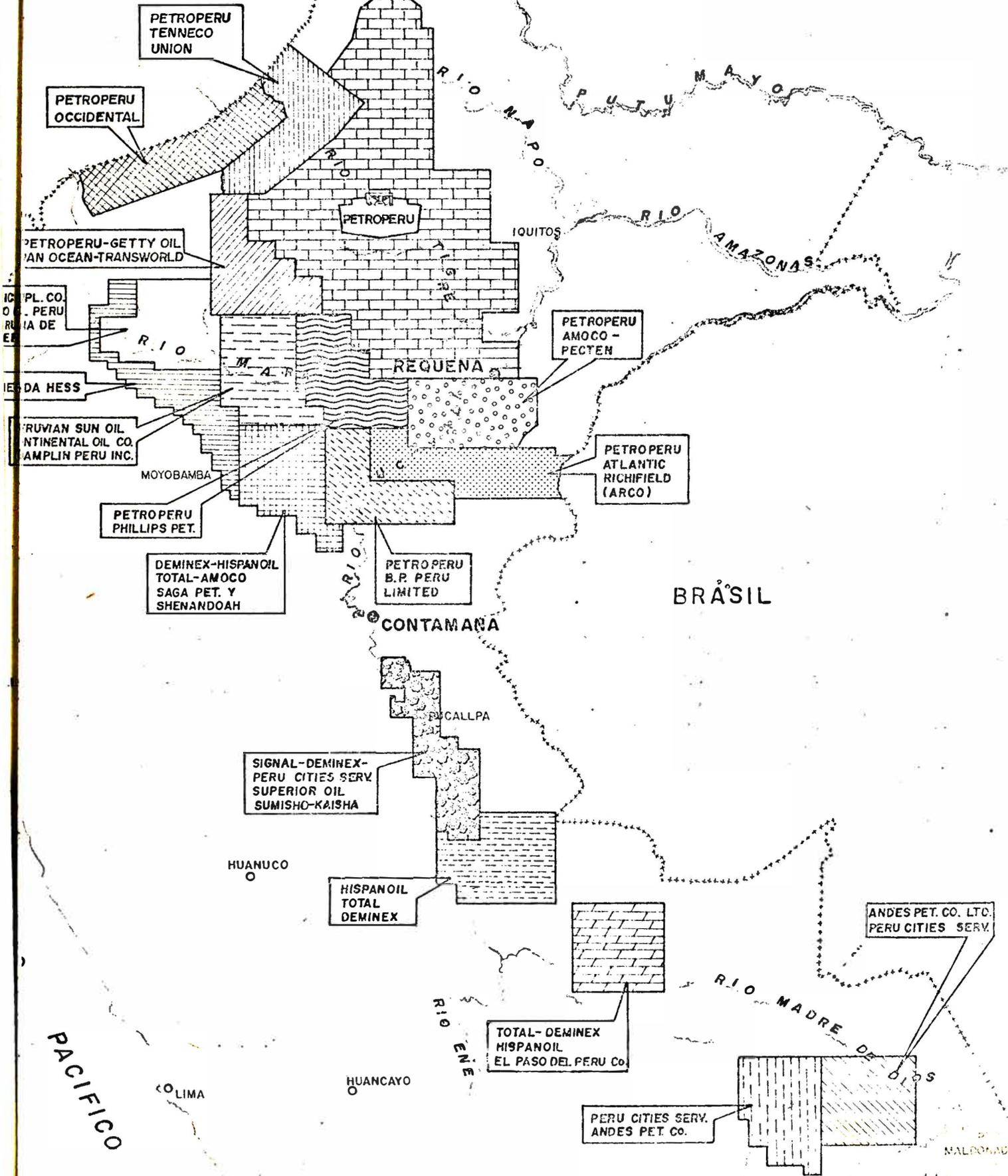
De acuerdo con esto la ciudad de Requena contará a corto plazo con el equipamiento Urbano necesario para que pueda desarrollar sus actividades administrativas, comerciales y culturales.

Se ha previsto también dentro de este trabajo el acondicionamiento y la accesibilidad regional a fin de solucionar el actual problema de aislamiento que sufre Requena y fortalecer las ope

# CONCESIONES PETROLIFERAS EN LA SELVA PERUANA

EQUADOR

COLOMBIA



PACIFICO

raciones de transporte aéreo y fluvial.

En lo que respecta a los servicios públicos, actualmente existe ya un proyecto para la habilitación de un sistema de Agua Potable elaborado por la Dirección General de Obras Sanitarias del Ministerio de Vivienda, no existiendo sistemas de Desagues Domésticos y Pluviales.

#### Otros Proyectos

Para determinar la curva que representa el futuro crecimiento poblacional de Requena, se ha considerado también las recientes prospecciones petrolíferas en el área y su importancia en la intensidad de los flujos inmigratorios.

Por otra parte existe el proyecto de colonización Genero Herrera - Colonia Angamos con el cual las posibilidades de un desarrollo agropecuario permiten alcanzar en una primera etapa aproximadamente 30,000 Has. cultivadas.

#### Factores Limitantes

Si bien por todo lo anteriormente expuesto se puede concluir de que las perspectivas socio-económicas de Requena propiciarán un desarrollo poblacional bastante elevado, debemos considerar por otra parte de que sus posibilidades en lo que se

refiere a su área de expansión, están condicionados por sus características topográficas y constituye un problema bastante grave por cuanto está fuertemente afectada por los ríos Ucayali y Tapiche y las áreas bajas inundables y/o pantanosas resultantes.

En el estudio llevado a cabo en el Esquema de la Zonificación Urbana de Requena, dentro de la zonificación propuesta para el año 1980, no se ha establecido un área de reserva destinada a absorber un crecimiento mayor del previsto ó al correspondiente a etapas posteriores, por cuanto la ciudad de Requena no cuenta con zonas adyacentes que permitan involucrarse al área actual sin mayor dificultad, por lo tanto el incremento de población constituirá más bien un proceso de consolidación y densificación de las áreas ocupadas.

### Conclusión

Finalmente se puede concluir que la ciudad de Requena, experimentará en los próximos años un fuerte incremento de población que será absorbido por la extensión actual y las pequeñas áreas que podrán ser incorporadas en base a un proceso de regulación del uso de suelos de acuerdo con las densidades resultantes.

El crecimiento previsto para Requena, está representado por una curva que se caracteriza por tener tasas geométricas variables y decrecientes y que nos proporciona los valores de población en las diferentes etapas de diseño y que se muestran en el siguiente cuadro :

Año	Población	Tasa %
1972	7,300	
1980	10,366	4.5
1990	15,342	4.0
2000	21,632	3.5

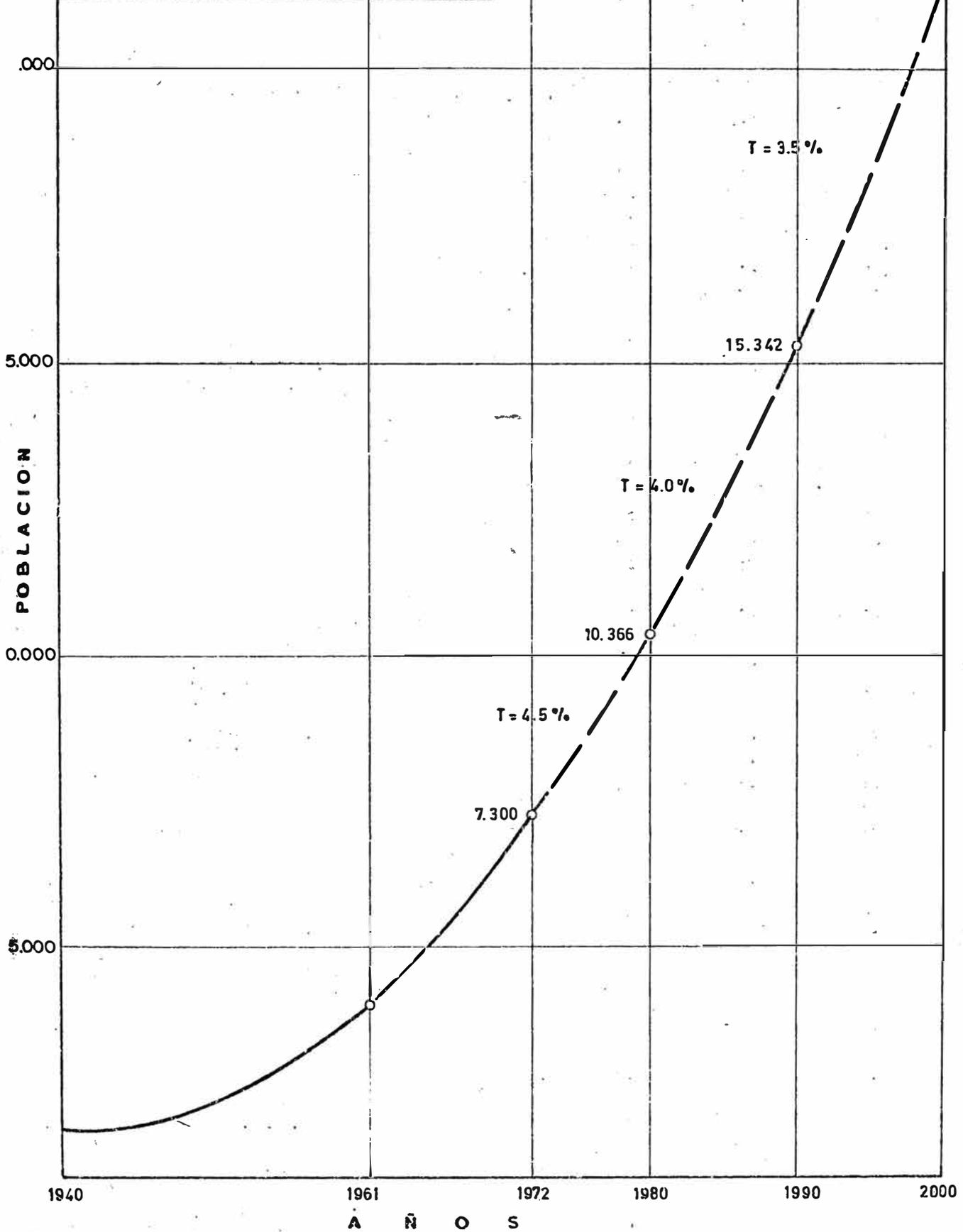
### 3.3 Sectorización de la Ciudad

Las características topográficas de la ciudad han sido determinadas para establecer la sectorización urbana de Requena efectuada por el Plan Regulador.

Esta sectorización comprende 2 unidades separadas por la quebrada Camaná y están constituidas por los Barrios A y B cuya instalación se realizará mediante la vía longitudinal principal y por el lago que se deberá habilitar entre ambos barrios.

# CURVA ADOPTADA

AÑO	POBLACION(Hab.)	TASA(%)
1972	7.300	4.5
1980	10.366	4.0
1990	15.342	3.5
2000	21.632	



## CUADRO COMPARATIVO DE POBLACION

Año	Método Aritmético	T* %	Método Aritmético	T* %	Método Increment. Variables	T* %	Método Parábola - 2do. Grado	T* %	Método Interés Simple	T* %	Curva Adoptada	T* %
1972	7,300	2.74	7,300	4.86	7,300	3.21	7,300	4.91	7,300	4.26	7,300	4.5
1980	9,058	2.19	10,665	4.86	9,396	3.60	10,718	4.17	10,214	3.10	10,366	4.0
1990	11,256	1.80	17,155	4.86	13,379	3.3	16,134	3.51	13,857	2.35	15,342	3.5
2000	13,454		27,594		18,549		22,822		17,500		21,632	

\* Tasas correspondientes al crecimiento geométrico para establecer la comparación.

Estos comprenden a su vez 8 grupos residenciales cuyas áreas se aprecian a continuación :

Barrio	Grupo Residencial	Area
A	A1	11.20 Has.
	A2	10.24 Has.
	A3	9.0 Has.
B	B1	5.76 Has.
	B2	17.28 Has.
	B3	18.00 Has.
	B4	20.78 Has.
	B5	8.5 Has.

### BARRIO A

La conformación de este barrio es bastante irregular ya que es el resultado de tratar de aprovechar un máximo de hectareaje sobre la base de las condiciones topográficas existentes.

Este Barrio quedará subdividido en tres grupos residenciales que comprenden de la Zona de Tarapacá y constituye el Grupo A1 ; la Zona de Sargento Lores corresponde al Grupo A2 y por último A3 que está conformado por las

nuevas áreas de expansión.

### BARRIO B

Este Barrio se desarrolla en base al trazo actual del casco urbano y comprenderá las estructuras más importantes con que contará la ciudad como son : El Centro Cívico Administrativo a nivel de ciudad, la zona comercial y los Malecones sobre el Río Tapiche y el Lago propuesto.

Este Barrio está conformado por 5 grupos residenciales que son : la Zona de Requenillo que aunque está separada por la quebrada Requenillo se unirá a ésta mediante una vía principal así como también a través de la Calle Independencia y constituye el grupo B4 conjuntamente con las áreas nuevas respectivas; la Zona de Manaos que comprende el grupo B1, el Casco Central que constituye el Grupo B2, San Juan y California que comprende el grupo B3 y por último las áreas de expansión adyacente a la zona de San Juan y que constituye el Grupo B5.

La habilitación de las áreas nuevas las ha llevado a cabo el Plan Regulador en base al aprovechamiento de los únicos terrenos altos con condiciones para desarrollar una expansión urbana.

### 3.4 Desarrollo por Etapas

En base a las poblaciones de diseño en cada etapa y a las densidades propuestas en el Plan Regulador para 1980 se ha determinado el crecimiento

urbano por etapas. Considera la densificación de las áreas actuales para la primera etapa a 1980 y la habilitación de las zonas anexadas y densificación de las zonas urbanas existentes para las etapas correspondientes a los años 1990 y 2000.

### Desarrollo Urbano y Poblacional 1972

Los últimos datos sobre el Crecimiento Poblacional y Desarrollo Urbano de Requena, datan del año 1972 año en que se llevó a cabo el Censo Nacional de Población.

En ese año Requena contaba con una población de 7,300 habitantes y ocupaba una extensión aproximada de 73 Has. con una densidad promedio de 100 habitantes por hectárea, correspondiendo a la zona del Casco Central y los Barrios de Mando, California y San Juan la mayor densidad con 94.2 habitantes por Ha.

### Desarrollo Primera Etapa 1980

En la primera etapa de desarrollo que comprende 5 años la ciudad incrementará su área en 11.64 Has. teniendo para el año 1980 una extensión de 84.92 Has. con una población de 10,366 habitantes.

En esta etapa todos los grupos residenciales han alcanzado la densidad máxima que para 1980 señala el plan regulador ; a excepción de las nuevas áreas que se han anexado a la ciudad de Requena cuya densidad se ha calculado en 100 Hab/ Has.

### Desarrollo Segunda Etapa 1990

De acuerdo con las proyecciones de la población futura se espera que para 1990 la ciudad de Requena alcance una población de 15,342 habitantes que ocuparán toda el área prevista por el Plan Regulador para expansión urbana lo que significa una habilitación de 15.84 Has. con respecto a la etapa anterior.

Con este incremento de área no es posible alcanzar la cifra de población estimada por cuanto es un incremento muy pequeño habiéndose hecho necesario densificar la zona urbana existente, alcanzando una densidad promedio de 153 Hab/Ha.

### Desarrollo Tercera Etapa 2000

En esta última etapa del Proyecto la ciudad alcanzaría según el estudio de población correspondiente, la cifra de 21,632 Hab. que ocuparán la misma extensión de 100.76 Has. de la etapa anterior, por cuanto el crecimiento de población constituye en esta etapa del proyecto un proceso de consolidación y densificación de las áreas ocupadas.

En el anexo correspondiente se puede apreciar el cuadro con las áreas densidades y población de cada uno de los grupos residenciales que constituyen los Barrios A y B pudiéndose observar que en este caso la densidad promedio es de 215 Hab/Ha.

## 3.5 Volúmenes de Evacuación

### 3.5.1 Desagues Domésticos

Los valores de las Bases de Diseño que servirán para la formulación del presente Proyecto se han adoptado de acuerdo con lo estipulado en el anexo correspondiente del Reglamento Nacional de Construcción.

#### a.- Dotación

La dotación de agua asumida para Requena de acuerdo con las especificaciones del Reglamento Nacional de Construcciones es de 200 lts/Hab. que es la dotación fijada para poblaciones entre 10,000 y 50,000 habitantes y con clima cálido.

Esta dotación garantizará un eficiente servicio para la presente y futura población de Requena.

#### b.- Variaciones de Consumo

Las variaciones de consumo consideradas para los gastos máximos diarios, así como para los máximos horarios de acuerdo con el Reglamento Nacional de Construcciones son :

Gasto Máximo diario = 130% del promedio anual

Gasto máximo horario = 250% del gasto promedio anual.

### c.- Caudal de Desagues

Para determinar la capacidad del sistema de desagues domésticos se tendrá en cuenta únicamente las descargas domésticas desde que se dotará a la ciudad de un sistema para drenaje del agua de lluvia.

En consecuencia se asumirá que el 80% del total de agua distribuida es el volumen de desagues que se deberá evacuar de la ciudad.

Siendo los caudales en las diferentes etapas los que se muestran a continuación :

Año	Población Hab.	Dotación l/Hab/día	Q Promedio l/s	Q max. hr. l/s	Q Desagues l/s
1980	10,366	200	24.00	60.00	48.00
1990	15,342	200	35.00	88.75	71.00
2000	21,632	200	50.10	125.25	100.20

### d.- Dimensionamiento y calidad de las tuberías

Se ha tenido en cuenta que siendo las tuberías de PVC para desague más livanas y consecuentemente de mayor facilidad

para su transporte, la especificación de dicha calidad de tuberías para el proyecto de Desagues ; así como - también como por su comportamiento en terrenos expansivos como el de la ciudad de Requena.

Por lo tanto para el dimensionamiento de las tuberías se ha adoptado la fórmula prescrita por los fabricantes , a saber. :

$$Q = 49.338 D^{8/3} S^{5/8}$$

para :        Q = flujo en lts/seg,

                  D = Diámetro anterior en mms

                  S = Pendiente en mts/Kms.

### 3.5.2 Desagues Pluviales

#### a.- Generalidades

Las lluvias de la ciudad de Requena son las que caracterizan a toda la selva peruana y en general a todas las zonas con climas tropicales.

Sin embargo, existen factores que influyen en la intensidad de las lluvias, en este caso específicamente tenemos a la Cordillera de los Andes, cuyo aire frío que encuentran las

nubes hacen más intensas las precipitaciones en las zonas próximas a la Cordillera, por este motivo se considera de que en la ciudad de Requena la lluvia será ligeramente menos intensa en relación a la ciudad de Pucallpa.

Para poder obtener los datos básicos de diseño de la red de drenaje pluvial de Requena, se solicitó al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, SENAMHI la información pluvial necesaria de por lo menos 10 años consecutivos.

Sin embargo, tal como se puede apreciar en el anexo adjunto, la información proporcionada corresponde a la Estación Requena ubicada a 200 msnm a 05° 05' de Latitud Sur y 73° 52' de Longitud Oeste, en donde la ausencia de un pluviógrafo dentro del equipo de la estación hace imposible el registro de intensidad, duración de las precipitaciones pluviales.

#### **b.- Cantidad y Distribución anual de las Lluvias**

Los registros con que se cuenta durante 9 años de observación dan como altura promedio de precipitación anual 2596 mm

Esta cantidad de lluvia caracteriza a las zonas de climas tropicales. Pero esta cantidad de lluvia no dará una idea del tipo

de lluvia ni su distribución, que determinan el grado de humedad sino la relacionamos al número de días lluviosos durante el año.

En la ciudad de Requena se han encontrado los siguientes resultados como promedio mensual de días lluviosos :

Enero	16 días de lluvia
Febrero	13 " " "
Marzo	16 " " "
Abril	16 " " "
Mayo	15 " " "
Junio	13 " " "
Julio	11 " " "
Agosto	12 " " "
Setiembre	12 " " "
Octubre	13 " " "
Noviembre	14 " " "
Diciembre	15 " " "
<b>TOTAL</b>	<b>166 días de lluvias</b>

De tal forma que en la ciudad de Requena llueve un promedio de 166 días al año.

La distribución de las lluvias indican que las precipitacio-

nes son casi parejas en todo el año asentuándose ligera - mente durante los meses de Octubre a Mayo. Los meses restantes se caracterizan por un número menos de días lluviosos y por lo tanto de precipitación.

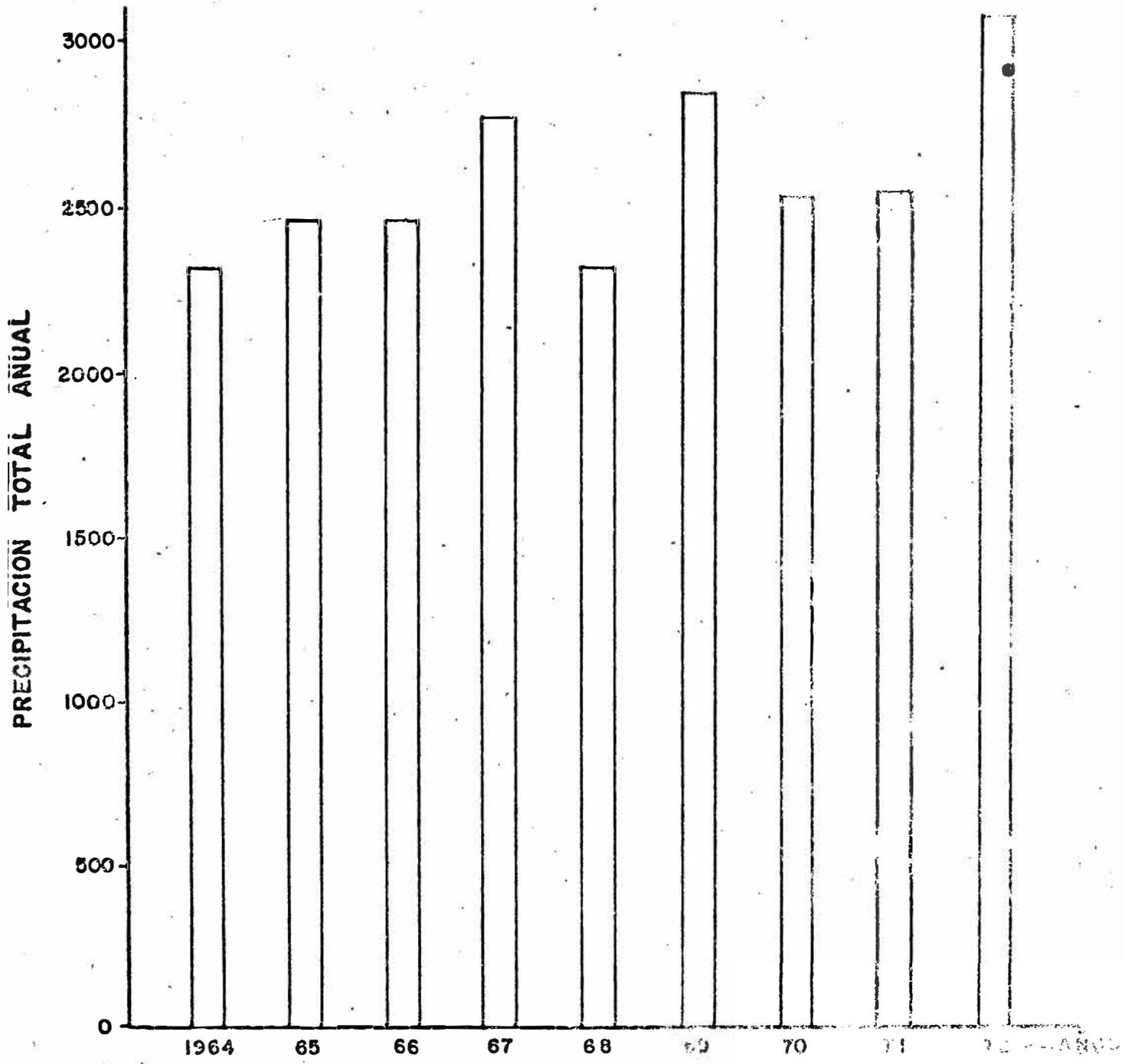
En conclusión , dado que se tienen 166 días de lluvia con un promedio anual de 2596.1 mm, se deduce que el promedio de lluvia por día es del orden de 15.6 mm.

c.- Intensidad y Frecuencia de las precipitaciones

En la ausencia de Estadísticas locales pertinentes que permitan establecer y con la aproximación necesaria las curvas de intensidad para distintas frecuencias de ocurrencia, se ha considerado para los efectos de determinar los Datos de Diseño, recurrir a la utilización de las fórmulas de intensidad correspondiente a zonas que guarden similitud geográfica y/o rangos de precipitación pluvial, y que cuenten además con la información adecuada.

Por lo tanto se ha creído conveniente adoptar las curvas correspondientes a la estación de Zungarococha que fueron utilizadas en el diseño del Drenaje Pluvial de la "Villa FAP" en la ciudad de Iquitos cuyas fórmulas son las que se muestran a continuación.

# PRECIPITACIONES TOTALES ANUALES ESTACION REQUENA

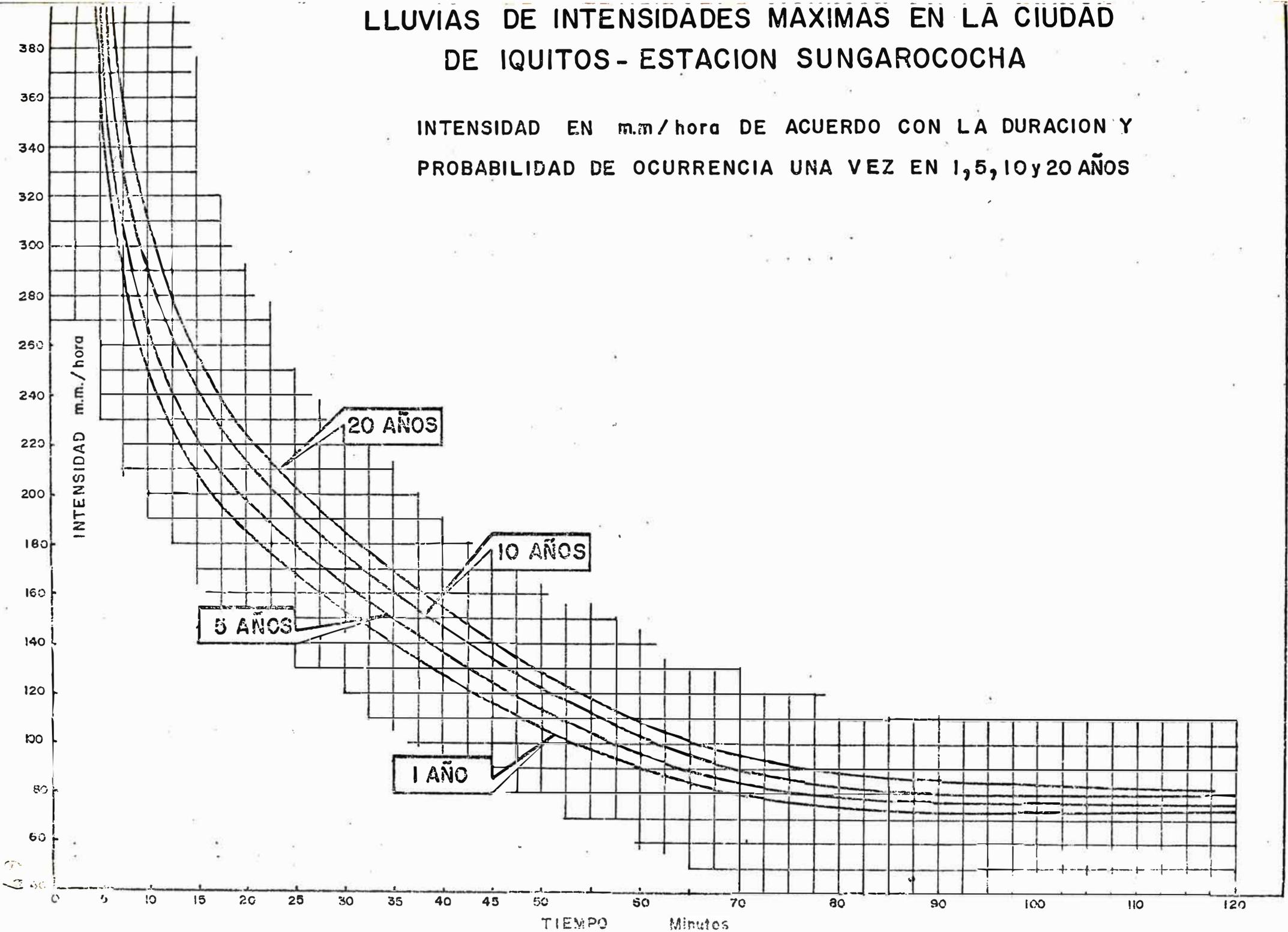


Frecuencia en años	Intensidad mm/hora
10	<u>7410</u> t + 18.8
5	<u>7752</u> t+ 17
10	<u>7913</u> t + 14.2
20	<u>8667</u> t + 16.3

En anexo adjunto, se presentarán las curvas de intensidad de las lluvias de la ciudad de Iquitos para las frecuencias de 1, 5, 10 y 20 años de ocurrencia como también las curvas de intensidad de la ciudad de Sao Paulo con una fórmula de intensidad para 10 años  $I = \frac{5580}{t+25.8}$ , pudiéndose observar que en ésta última la intensidad de las lluvias de frecuencia de ocurrencia de 10 años es bastante menor que la curva adoptada para la ciudad de Iquitos.

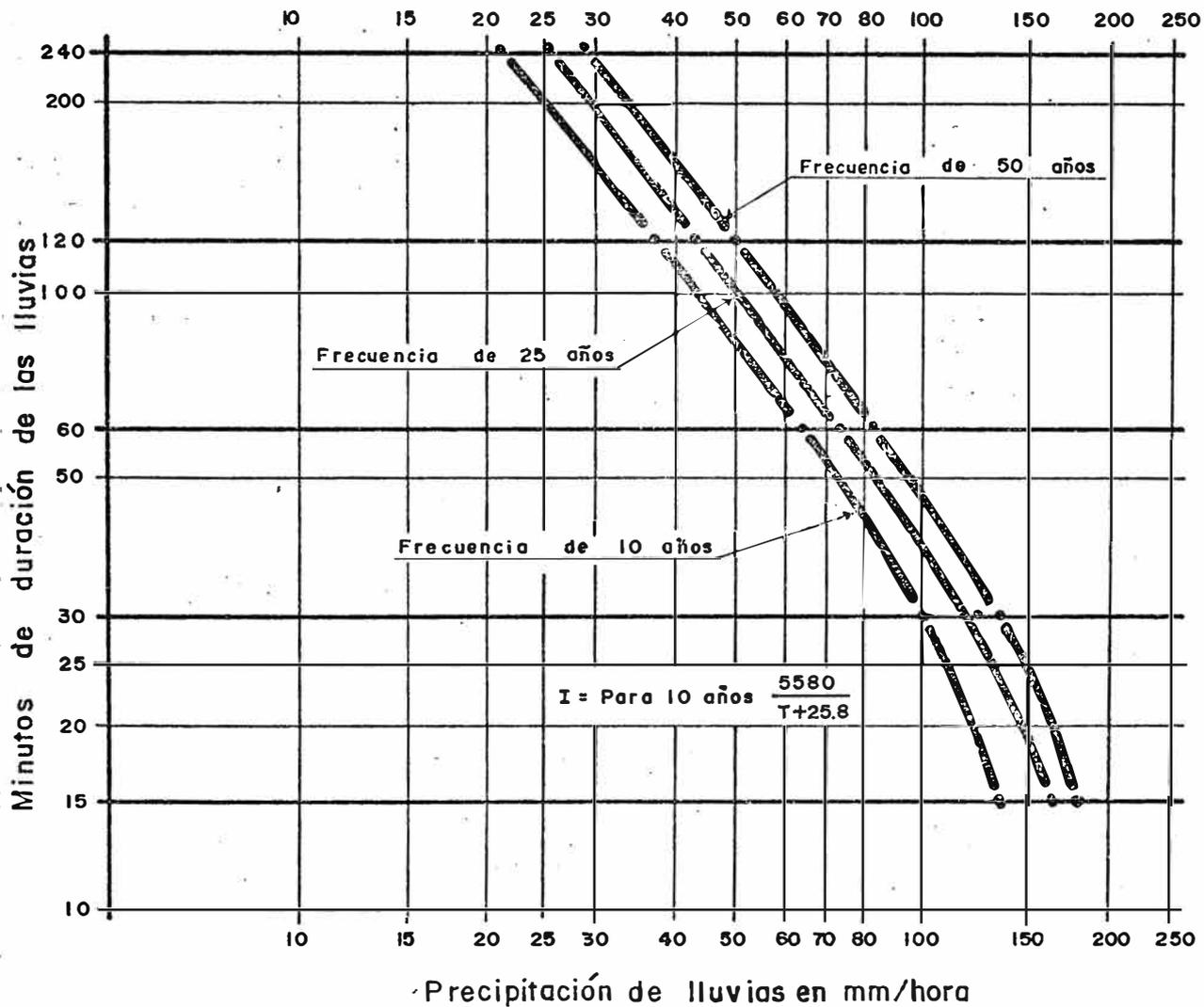
# LLUVIAS DE INTENSIDADES MAXIMAS EN LA CIUDAD DE IQUITOS - ESTACION SUNGAROCOCHA

INTENSIDAD EN m.m./hora DE ACUERDO CON LA DURACION Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA UNA VEZ EN 1, 5, 10 y 20 AÑOS



# LLUVIAS MAXIMAS - CIUDAD DE SÃO PAULO

INTENSIDAD EN mm/hora DE ACUERDO CON LA DURACION Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA UNA VEZ EN 10, 25 y 50 AÑOS



d.- Protección del suelo de acuerdo con su uso y la frecuencia de ocurrencia de las lluvias

Al respecto se ha establecido las siguientes frecuencias en conexión con el uso de la tierra y con la importancia del conducto o cauce receptor dentro del sistema general de drenaje tal como podemos observar en el cuadro siguiente :

Usos de la Tierra	Frecuencia Años
Institucional - Comercio Mayor	20
Comercio local	10
Residenciales	5
Areas Recreacionales	5

e.- Coeficiente de escorrentía

- Cuencas colectoras exteriores

En el caso de la ciudad de Requena que se ha desarrollado aprovechando las partes altas disponibles en la zona no existen cuencas colectoras que puedan representar riesgos a la ciudad debido al escurrimiento de las aguas de lluvias sobre todo en aquellos meses de in-

tensas precipitaciones pluviales.

- Area de Desarrollo Urbano

El coeficiente de escorrentía de las áreas urbanas estará de acuerdo con la composición de la superficie urbana, para lo cual se ha muestreado aerofotografías existentes de Requena habiéndose concluido en dos valores de "c" que corresponden a las zonas del casco antiguo y de expansión urbana futura, por cuanto el gran desarrollo futuro de la ciudad limitará las extensiones del área libre por vivienda, de acuerdo con esto se ha elaborado el siguiente cuadro :

Casco		Area Techada	Patios y Jardines	Pistas	Areas Libres
Antiguo	%	27	47	21	5
	C	85		85	20
Expansión Urbana	%	30	30	27	13
	C	85	10	85	20

A partir de lo cual se ha obtenido un promedio pesado de los valores de "C" obteniendo para :

Casco Antiguo C = 47%

Expansión Futura C = 54%

f.- Tiempos de Concentración

Se han determinado para las zonas urbanas en función del tiempo de entrada y tiempo de recorrido.

- El tiempo de entrada para manzanas aproximadamente cuadradas del orden de 100 m por lados :  
15 minutos para las frecuencias de 20 años  
Para manzanas rectangulares del orden aproximado de 140 x 70 mts.  
5 minutos sobre el lado menor para frecuencia de 5 y 10 años y 15 minutos para frecuencia de 20 años.  
10 y 20 minutos sobre el lado mayor para las mismas frecuencias.
- El tiempo de recorrido en conductos cerrados se ha calculado en función de una velocidad efectiva resultante para los caudales de cálculo, considerando velocidades mínimas de 0.90 mts/seg. y máxima ordinariamente para esta última de 4.50 mts/seg.

**g.- Dimensionamiento del sistema**

Se tendrá en consideración los diámetros mínimos establecido en el Reglamento Nacional de Construcciones, así como las profundidades mínimas correspondientes a los diámetros a utilizarse.

## CAPITULO IV

### ESTUDIOS ECONOMICOS

#### 4.1 Costo de Materiales y Transporte

Los costos de materiales de construcción en la región y en particular en la ciudad de Requena son bastantes altos, debido al sobre costo que representa su traslado desde Iquitos por vía fluvial que comprende : costo de almacenaje en Iquitos, carguío a barcos y el transporte mismo.

El costo de cemento es de S/. 165.00 la bolsa, y el de los ladrillos transportados desde Iquitos cuesta S/. 3,800.00 el millar si es hueco y S/. 1,700.00 el millar si es ladrillo King Kong.

Actualmente, en Requena existen tres ladrilleras de las cuales dos son particulares y una Municipal.

El costo de fierro de construcción tiene un costo de S/. 22.00 el kilò ,y al que se le debe solicitar con bastante anticipación por las dificultades que representa el transporte y la escasez en la producción.

De acuerdo con las averiguaciones realizadas en el sitio los costos de transporte de material son :

De Pucallpa a Requena	S/. 1.00/kg
De Pucallpa a Iquitos	S/. 1.00 /Kg.

De Iquitos a Requena	S/. 0.55 /Kg
Transporte de Almacén al Puerto de Pucallpa o Iquitos	S/.0.12/Kg.
Carguío y embarque	S/. 0.15 /Kg
Descarga en Requena	S/. 0.10 /Kg

#### 4.2 Costo de Terreno

El precio del metro cuadrado es muy variable, dependiendo básicamente de su ubicación en la ciudad.

En la zona céntrica, teóricamente el costo de los terrenos fluctúa entre S/. 70.00 y S/. 100.00 el metro cuadrado, no existiendo ofertas en la actualidad pues está casi saturada la construcción.

En los terrenos bajos o inundables en el momento no hay compra - venta por pertenecer la mayoría de estos a la municipalidad, sin embargo, el costo del metro cuadrado varía entre S/. 15,00 y S/. 35.00

En el Barrio de Tarapacá el valor de los terrenos varía alrededor de S/. 40.00 m<sup>2</sup>. En Requenillo, no se ha consignado costos por la no disponibilidad de terrenos.

#### 4.3 Costos de Mano de Obra

Los costos de la mano de obra consignados en la zona son los siguientes :

Para trabajos agrícolas S/. 65.00 diarios para el peón, el personal que trabaja para la municipalidad recibe jornales similares al jornal corriente ( S/. 65.00 ).

El maestro de obras interrogado para efectos de este estudio y que trabaja por contrata no proporcionó sus datos de entradas.

En general no se aplican los costos de los salarios de construcción civil, que fluctúen alrededor de los generales de la República, siendo sus costos de acuerdo a las diferentes categorías los siguientes :

Peón S/. 120.00

Oficial S/. 138.00

Operario S/. 150.00

En la compañía Amoco - Pecten el costo del jornal del peón es un poco mayor del corriente, varía entre S/. 70.00 y S/. 80.00 pero elevan sus entradas pues reciben remuneración por horas de trabajo extra.

En Requena se pudo constatar de que la mano de obra tiene experiencia en la construcción de canales para desagüe.

## PARTE 2 : SISTEMAS DE RECOLECCION PLANTEADOS

### CAPITULO V SISTEMAS PLANTEADOS

#### 5.1 Colección

La ciudad de Requena está formada por zonas altas bordeadas por quebradas o zonas bajas inundables y que de acuerdo con sus características topográficas, la gradiente de sus calles no tienen una tendencia definida de drenaje ; imposibilitandose de esta forma ubicar un único punto de reunión de los desagües sino que por el contrario será necesario considerar por lo menos dos zonas independientes de drenajes, las cuales evacuarán sus desagües por medio de cámaras de bombeo.

Esta situación obliga a considerar un sistema separativo en lo que a evacuación del agua de lluvia se refiere por cuanto la alternativa que consideraría un sistema conjunto para la evacuación de los desagües domésticos y pluviales, que si bien demanda un menor costo de instalación, al tener que considerar la evacuación de los desagües domésticos por bombeo, resultaría antieconómico por lo que habría que sobre dimensionar, las estructuras civiles como los equipos respectivos con un volúmen que podrá ser evacuado en distintos puntos ya sea de los Ríos Ucayali, Tapiche o utilizando las quebradas

existentes por tratarse de aguas pluviales sin ningún peligro de contaminación.

## 5.2 Disposición

Para la disposición final de los desagues, se ha considerado las diferentes posibilidades que representan el Río Ucayali y el Tapiche y las quebradas existentes.

Habiéndose llegado a la conclusión de que la mejor alternativa está constituida por el Río Ucayali porque significaría el diseño de líneas de emisión más cortas, lo que redundaría en un menor costo de inversión y que por otro lado mantiene un volumen de agua que permite en las distintas épocas del año una dilución adecuada de los desagues, obteniéndose de esta forma una solución evidentemente económica para la disposición de los desagues domésticos; al obviarse un tratamiento de mayor costo de los desagues.

En lo que se refiere a los desagues pluviales, serán vertidos a los ríos en distintos puntos aprovechando también las quebradas existentes, teniendo en cuenta que los desagues pluviales no representan ningún peligro para el saneamiento de la ciudad.

Por otro lado, el poder disponer del desague pluvial en distintos puntos impide la profundización de las tuberías, lo que redundaría de otro modo en una instalación muy costosa dadas las dificultades encontradas en la zona para obtener materiales y mano de obra especializada.

## CAPITULO VI

### DESAGUES DOMESTICOS

#### 6.1 Red Colectora

Se contempla en el presente estudio el servicio de desagües de la ciudad en forma coordinada con sus respectivas etapas de expansión urbana, de forma de que estos podrán irse instalando a medida de que las necesidades de la ciudad lo requieran.

Topográficamente la ciudad de Requena comprende una zona completamente irregular dividida en dos Barrios separados por la quebrada Camaná.

Esta situación nos conduce a proponer para la evacuación del volumen de desagües, dos colectores principales en cada zona denominados en el anexo adjunto Colector A y B respectivamente.

#### Colector A

Que como su nombre lo indica, drenará el Barrio del mismo nombre. Se inicia en la calle 1 en donde recibe el caudal del Barrio A-3, baja luego por Sargento Lores recibiendo en su recorrido los volúmenes de sus áreas contribuyentes, siguen por la calle Los Angeles y continúa por la calle 2 hasta ingresar al Malecón Tarapacá para descargar finalmente en el buzón de la

Calle 3 en donde ha recolectado todo el caudal de desagues que corresponde al Barrio A.

Del Buzón de Reunión, se inicia el emisor que descargará en la quebrada Guarnición.

### Colector B

Este colector se inicia en la intersección de las calles Independencia y San Juan, recibiendo el caudal de los desagues del grupo B-4, Baja por la Calle denominada Calle 4, recibiendo los volúmenes correspondientes al Grupo B-5 y B3 y continúa luego hasta ingresar a la calle 5 en donde recibe los caudales de los grupos B-2 y B-1 respectivamente para descargar finalmente en la cámara de bombeo desde donde se impulsarán los desagues hasta una cámara de carga que permita la emisión final de estos por gravedad.

## 6.2 Emisor

Con respecto a la emisión de los desagues se plantearán dos alternativas, considerándose los aspectos técnicos y económicos de cada una de ellas, para seleccionar de esta forma la solución más apropiada desde ambos puntos de vista.

a.- Alternativa 1

Esta solución considera la emisión de los desagües en forma totalmente independiente, dando lugar a dos puntos de Disposición Final mediante la instalación de dos emisores que evacuarán los desagües de los Barrios A y B respectivamente.

El emisor del Barrio A descargaría por gravedad a la quebrada Guarnición, mediante una tubería de fierro fundido de 10" de diámetro, y 100 mts. de longitud aproximadamente.

El emisor B partiría de una cámara de carga a la cual se bombearían los desagües del Barrio "B" y estaría conformado por una tubería de 16" de diámetro y 400 mts. aproximadamente de longitud para un caudal de 70.2 l/s.

b.- Alternativa 2

Esta Alternativa considera un solo emisor para la eliminación de los desagües de los Barrios A y B en conjunto.

Este emisor estaría constituido por el que partiría desde el Buzón B-F ubicado en el Malecón Tarapacá en el Barrio A, al cual descargaría todo el caudal que corresponde a la ciudad de Requena.

Los volúmenes de desagües del Barrio B serán impulsados mediante

un equipo de bombeo hasta el Buzón B-R desde el cual los desagües podrán ser conducidos al Buzón B-F y evacuados por gravedad mediante una tubería de fierro fundido de 20" de diámetro y 100 mts. de longitud que descargarían en la quebrada Guarnición.

### 6.3 Análisis Técnico-Económico de las Alternativas

La comparación técnica - económica de estas dos posibles soluciones se ha realizado teniendo en cuenta las siguientes consideraciones :

- Las dos soluciones contemplan la instalación de un equipo de bombeo para la evacuación de los Desagües del Barrio B.
- La Solución 1 comprende dos puntos de disposición final y por consiguiente dos emisores de 10" y 16" de diámetro y con 100 y 400 mts. de longitud respectivamente.
- La Solución 2 comprende un solo punto para la disposición final mediante una tubería de fierro fundido de 18" de diámetro y 100 mts de longitud.
- La Alternativa 2 demandaría un menor costo de inversión por cuanto siendo necesario utilizar equipo de bombeo en ambas soluciones evidentemente resulta más económico instalar 100 mts. de tubería de fierro fundido de 18" que 100 mts. de tubería de fierro fundido

de 10" y 400 mts. de tubería de fierro fundido de 16".

#### 6.4 Disposición Final

La disposición final de efluente se hará a través del emisor respectivo que descargará en la quebrada Guarnición .

Estos desagües no necesitarán tratamientos costosos pues el gran caudal de agua que durante todo el año transporta el río Ucayali en donde desemboca la quebrada Guarnición facilita la dilución de los desagües en tal forma que elimina todo posible riesgos de contaminación.

## CAPITULO VII

### DESAGUES PLUVIALES

#### 7.1 Áreas de recolección y protección

Estando la ciudad de Requena ubicada en casi la totalidad de su extensión en zonas altas y de topografía irregular con área total al año 2000 de 100.76 Has. , las áreas contribuyentes corresponden únicamente a las comprendidas dentro del anillo urbano.

La presencia dentro del área de desarrollo urbano de cauces naturales como la quebrada Camaná y Guarnición determina la utilización de estos como cursos receptores de aguas pluviales para el drenaje de la ciudad.

El esquema considerado consiste en la implementación de un sistema de interceptores en las zonas más pobladas de los grupos B-2 y B-3 para facilitar la evacuación de las aguas de lluvia.

Se propone también la instalación de interceptores en el grupo residencial A-1 ubicado en las zonas que permitan el fácil drenaje de las aguas de lluvias provenientes del grupo A-2.

En lo que se refiere a los grupos B-4 , B-1 y A-3 no se ha considerado el diseño de interceptores por cuanto estos drenarán fácilmente hacia la quebrada Camaná.

## 7.2 Disposición Final

Las características topográficas del lugar determinan un fácil drenaje de las aguas de lluvia hacia las quebradas que cruzan la ciudad, habiendo propuesto 3 descargas a la quebrada Camaná y una a la quebrada Guarnición.

El drenaje de las áreas urbanas cuyo desarrollo alargado y angosto no justifica la ubicación de colectores pluviales, se efectuará en forma natural hacia las quebradas laterales sin causar problemas de inundación, ya que por lo general, estas zonas están ubicadas en líneas de cumbres que facilitarán la esorrentía en tiempos cortos.

## CAPITULO VIII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8.1 Conclusiones

- Del estudio de la documentación recopilada y los planes de desarrollo urbano para la ciudad que representan las Concesiones petrolíferas de la zona y la colonización Genaro Herrera se concluye que Requena se reafirma en su posición como centro poblado más importante de su área de influencia.

En el presente estudio se ha tenido en cuenta los lineamientos del Plan Regulador habiendose introducido las consideraciones pertinentes a los servicios que abarca hasta el año 2000.

El crecimiento poblacional seguirá una tendencia geométrica con tasa variable decreciente el cual arroja los siguientes valores.

1980	10,366 habitantes
1990	15,342 habitantes
2000	21,632 habitantes

- La topografía irregular a la zona de asentamiento de la ciudad no permite el acondicionamiento de zonas anexas para absorber

el desarrollo poblacional de Requena al año 2000 por lo que éste se realizará en base a una consolidación y densificación de las áreas ocupadas en 1990. Alcanzando una densidad de saturación promedio de 215 Hab/Ha.

- El gran caudal del río Ucayali que propicia una fuerte dilución de los desagües, permite la emisión de estos, sin peligro de contaminación alguna y evitando costosos sistemas de tratamiento.
- El análisis de la precipitación pluvial arroja valores de gran intensidad con frecuencias altas.
- Las características topográficas de la ciudad que permite el fácil drenaje de sus áreas hacia la quebrada Camaná, hace posible la implementación de un sistema de drenaje pluvial que no represente una gran inversión.

## 8.2 Recomendaciones

- Adoptar un sistema separativo para la recolección de los desagües domésticos y pluviales.
- Considerar un sólo punto para la emisión final de los desagües de acuerdo con los requerimientos de la Ley General de Aguas.

- **Construir interceptores y sumideros para intercepción de las descargas pluviales en las partes bajas de la ciudad.**
- **Considerar la pavimentación del total de las calles de la ciudad para evitar las molestias que en las zonas bajas ocasionan las precipitaciones pluviales.**
- **Concretar los lineamientos de desarrollo propuesto en el Esquema de Desarrollo Urbano de la ciudad de Requena en relación con la implementación de los sistemas propuestos'.**

## PARTE 3: PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCION

### CAPITULO IX

#### DESAGUES DOMESTICOS

##### 9.1 Descripción del Sistema

El Proyecto de Alcantarillado de la ciudad de Requena, se ha formulado en base al desarrollo actual y futuro de la población, de acuerdo con el Plan Regulador respectivo, así como con la topografía del terreno.

Se ha proyectado un colector principal denominado Colector Camaná que se inicia en el Barrio B, recolectando las zonas correspondientes a Requena y al grupo residencial B-5, que constituyen en gran parte las futuras zonas de habilitación urbana.

Este colector principal inicia su recorrido por la calle Camaná, continúa por Tapiche y Padre Giner, reuniendo de esta manera todo el volúmen de desagues correspondientes al Barrio B en el Buzón N° 66 de la Calle "F".

Una vez reunidos los desagues en este punto serán impulsados por medio de una cámara de bombeo ubicada en la Plaza Manaos hasta el Buzón N° 83 que forma parte del Sistema de Alcantarillado del Barrio A, iniciándose en este punto el Colector Tarapacá que además de drenar por gravedad al Barrio

B, recibe en su recorrido el aporte de los Colectores secundarios que drenan todo el caudal correspondiente a los grupos residenciales A-1, A-2 y A-3 constituyendo estos últimos zonas de expansión urbana.

Posteriormente e inmediatamente antes de ser vertidos los desagües a la quebrada Guarnición reciben un tratamiento primario, consistente en la eliminación de los sólidos gruesos y en la aplicación de cloro.

## 9.2 Plan de Construcción

Para poder coordinar en forma racional el crecimiento de la ciudad y la instalación de los servicios se han programado dos etapas de construcción : 1era. Etapa o Etapa Inmediata y Etapa Futura.

La primera Etapa, resolverá el problema de la recolección de los desagües en las zonas de la ciudad donde en la actualidad se hace indispensable la instalación del servicio, quedando la etapa futura para instalarse a medida que las necesidades de la población lo requieran.

Con respecto a este punto debo anotar que se ha considerado como Etapa Futura los colectores del Barrio Manaos, pues previamente a sus instalaciones , deberá protegerse esta zona de las inundaciones que anualmente ocasionan serios problemas a la población, de acuerdo con los lineamientos del Plan Regulador, así como, levantando el nivel de sus calles tal como se muestra en los planos de perfiles respectivos.

Al respecto, y de acuerdo con la información obtenida de la visita a la zona, se ha podido concluir de que el nivel del Río Ucayali sube durante la época de invierno y en condiciones no excepcionales hasta la cota 71.20, razón por la cual se ha considerado en el presente proyecto para el diseño de los colectores de las zonas bajas, el relleno de sus calles hasta obtener como mínimo la cota 71.50 de acuerdo con los planos correspondientes.

Para el diseño de los colectores de relleno se ha considerado tubería de PVC tipo SAL de 8", así como también pendientes que aseguren el buen funcionamiento del sistema. La topografía accidentada de la ciudad origina pendientes naturales muy pronunciadas de más de 15% en cuyos tramos se ha proyectado colectores de arranque debido a que el poco caudal que coleccionan impiden que la velocidad del flujo sobrepase el límite permisible fijado en 3.00 mt/seg. para tubería PVC en el Reglamento Nacional de Construcciones.

En algunos casos ha sido necesario profundizar el sistema a pesar de contar con la pendiente natural del terreno con el objeto de permitir el drenaje de por lo menos dos tercios del lote situado en la parte baja de la calle.

### 9.3 Descripción de los Colectores

Se han proyectado colectores principales para recibir las descargas de los secundarios en las tres etapas de diseño.

#### Colector Camaná

El Colector Camaná se inicia en la zona sur de la ciudad, en la intersección de las calles Camaná e Independencia en el Buzón N° 10 en donde recibe el caudal de la zona de Requenillo y de parte del grupo residencial B-5 , constituyendo ambas , zonas de futuras expansiones urbanas, sigue el trazo de la calle que le da su nombre hasta el Buzón N° 19 en donde recibe el - aporte de los colectores de las calles San Martín y Unión, continúa por San Martín con tubería de 14" de diámetro y en 2.3% de pendiente hasta el Buzón N° 21, para ingresar luego a la calle Tapiche y Padre Giner reuniendo en este recorrido el caudal de sus áreas de influencia ; por último ingresa a la calle "F" descargando el volúmen colectado en el Buzón N° 66 que precede a la Cámara de Bombeo .

Está constituido por tubería de 10 y 14" de diámetro correspondiente 312 mts. a 10" y 729 a 14" .

El área drenada por este colector para la etapa final del diseño es

de 70.32 Has. que representa aproximadamente 69.8% del área urbana futura y que corresponde al total del área del Barrio B.

Las características de este colector se pueden apreciar en el cuadro correspondiente.

#### Colector Tarapacá

Este colector se inicia en el Barrio A en el Buzón N°83. En él descarga la línea de impulsión de los desagües del Barrio B, ubicado en la intersección del Malecón Tarapacá con Calle "D".

Sigue su recorrido por el Malecón Tarapacá pasa hasta el Buzón N°86, recibiendo todo el caudal del Barrio A.

En lo que respecta a los grupos residenciales A-2 y A-3 se ha previsto en el diseño de la red del grupo A-1 la capacidad necesaria para recibir los caudales correspondientes, los cuales de acuerdo con las características topográficas actuales se bombearán a los Buzones N°68 y N°71.

El colector Tarapacá que intercepta en su recorrido a colectores secundarios, drena todo el caudal de la ciudad descargando finalmente en el Buzón N°87, en donde se realizará el tratamiento

DESAGUE DOMESTICO  
COMPUTO HIDRAULICO

CALLE	BUZONES		Longitud mt.	Caudal lps	S %	D mm	TUBO LLENO		Q DISEÑO	
	DE	A					Q l/s	V m/s	V m/s	N %
COLECTOR CAMANA										
Camaná	14	18	64.00	29.9	3.7	250	35	0.71	0.80	0.62
Camaná	18	19	126.00	30.6	3.7	250	35	0.71	0.82	0.72
San Martín	19	20	108.00	52.9	2.3	350	70	0.73	0.81	0.65
San Martín	20	47	230.00	54.4	2.3	350	70	0.73	0.82	0.66
Padre Giner	47	48	100.00	59.65	2.3	350	70	0.73	0.84	0.71
Padre Giner	48	53	152.00	61.40	2.3	350	70	0.73	0.84	0.73
Padre Giner	53	61	152.00	63.40	2.3	350	70	0.73	0.85	0.75
Calle F	61	66	50.00	66.20	2.4	350	71.50	0.74	0.87	0.75
COLECTOR TARAPACA										
Tarapacá	83	84	84.00	75.7	6.1	350	115	1.06	1.14	0.60
Tarapacá	84	85	66.00	78.4	6.1	350	115	1.06	1.16	0.60
Tarapacá	85	86	84.00	98.2	6.1	350	115	1.06	1.22	0.71
Tarapacá	86	87	20.00	100.2	6.1	350	115	1.06	1.22	0.72

correspondiente para descargar luego en la quebrada Guarnición.

## 9.4 Cámara de Bombeo

La evacuación de los desagües del Barrio B hacia la zona de disposición final será efectuada mediante una cámara de bombeo ubicada en el lado Norte de la ciudad en la Plaza Manaos.

### 9.4.1 Instalación General

Será de concreto armado, enterrada, de forma cilíndrica con diámetro interior de 5.00 mt. y exterior de 5.80 mt. su profundidad máxima contada a partir del nivel de terreno hasta el fondo de la zapata será de 7.96 mts. y su altura máxima sobre el terreno hasta el nivel superior de la losa de techo 3.00 mts.

Constará de un solo ambiente, en donde se ubicarán los equipos de bombeo habiéndose realizado la eliminación de los sólidos gruesos en la cámara que precede a la de bombeo y en donde se instalará el sistema de rejillas constituido por barras de fierro negro de 3/4" x 1" de sección espaciadas 1 pulgada entre caras e inclinados 65° con respecto a la horizontal.

La limpieza de las rejillas será hecha en forma manual desde el techo de la Cámara en donde se contará además con una plancha de escurrimiento para proceder luego a la eliminación de los residuos

sólidos por enterramiento.

El tirante máximo de los desagües en la cámara será de 1.30 mts. a partir del nivel de parada de las bombas lo que proporcionará el volúmen necesario correspondiente a un tiempo de detención de 5 minutos cuando ingrese el caudal máximo horario al final del período de diseño considerado.

Los tiempos máximos de detención para ingreso del caudal mínimo del 50% del promedio serán

1980	58 minutos
1990	36 minutos
2000	25 minutos

El dimensionamiento de la Cámara se ha hecho teniendo en cuenta además la máxima magnitud de los equipos aparentes para el funcionamiento del sistema, por lo que se recomienda la reubicación de los ejes de instalación una vez que se disponga del equipo adquirido.

El equipo estará constituido por tres bombas del tipo de bombas sumergibles una de las cuales servirá de reserva. Las características requeridas son :

<u>Etapa</u>	<u>1980</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Caudal por bomba lps	17.5	25	35
Altura dinámica mts.	7.95	8.46	9.57

El nivel superior de la cámara de bombeo estará a 0.30 mts. sobre el terreno y tendrá una altura libre de 2.50 mts. constituirá la zona de acceso a las bombas y albergue del grupo electrógeno que abastecerá de energía eléctrica a los motores y a los sistemas de arranque y parada de bombas y de iluminación.

#### 9.4.2 Descripción del Sistema eléctrico

Debido a que la actual planta de Energía Eléctrica de Requeno no tiene capacidad suficiente para poder abastecer las necesidades de la población, se ha proyectado un grupo electrógeno para alimentar a los equipos de bombeo.

Los requerimientos de Energía son :

Bombas HP 5 ( 1era. Etapa), 10 ( 2da. Etapa ), 16 ( 3era. Etapa)

Iluminación 300 W.

## CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS

Se instalará un grupo electrógeno de 25 HP con las siguientes características :

### 1.- Motor Diesel

El motor debe ser de 4 tiempos con enfriador de aire de la admisión por radiador.

RPM a plena carga

1,800 RPM

Panel de Instrumentos

con indicador de temperatura del agua, indicador de presión de petróleo, indicador de presión de aceite.

Regulador de velocidad

Isócrono, hidráulico de 0-3% de regulación.

Radiador

Tropicalizado

Silenciador

Tipo Residencial

Elementos de seguridad

Eléctricos ; para parada automática por baja presión de aceite , alta temperatura de agua y sobre-velocidad.

Arranque

Eléctrico impulsado con baterías de 12 voltios y 95 amperios hora.

## 2.- Generador

El Generador debe ser de campo rotatorio, de un apoyo con cojante de regulación estática de la excitación.

KV	25
Voltaje disponibles	220 V
Fases	3
Conexión	Estrella
Aislamiento	Para alta temperatura clase P en el rotor y estator.
Nivel de voltaje	Regulador de voltaje en la salida de $\pm 5\%$ del voltaje normal.

El grupo electrógeno tendrá equipado el tablero de arranque , incluyendo voltímetro, amperímetro, frecuencímetro y contador horario.

## 3.- Tablero de Control

El tablero debe estar formado por un panel de las siguientes dimensiones :

Ancho 800 mm

Altura 2200 mm

Debe comprender :

1 Amperímetro

Rango 5A, escala 0-100 Amp.

1 Voltímetro

Rango 250 V, escala 0-250 V

1 Frecuencímetro	220 V, 60 HZ, escala 55-65 HZ
1 Conmutador de amperímetro 2F	
1 Conmutador de volímetros 3F	600 V
1 Disyuntor Tripolar	250 V. 100 A
1 Kilowatímetro	220 V, 5A, 60 HZ

Seccionador fusible

Medidor de Kilowathora

El tablero incluye los siguientes interruptores termomagnéticos :

2 : de 3 x 60 A

1 de 3 x 60 A ( futuro )

3 de 3 x 15 A

1 de 3 x 100 A ( llave general )

1 de 2 x 10 A

#### 4.- Accesorios

1.- 1 cargador de baterías de las siguientes características :

Voltaje de entrada CA            220 monofásico, 60 ciclos

Salida en C.D.                    12 voltios - 5 amperios

2.- El cable de alimentación al tablero general desde el grupo eléctrico será de  $3 \times 26 \text{ mm}^2$  tipo NYY.

- 3.- Sobre el tablero de control se instalará un elemento de iluminación a batería de 12 V. con un relay que actúe cuando se corte la energía del grupo.
- 4.- Silenciador tipo residencial
- 5.- Tanque de almacenamiento de petróleo para 1000 Gl. de planchas de 3/8.  
  
Tanque de petróleo diario de capacidad de 50 Gl.  
  
Bomba normal de 20 gl./min. para limentación del tanque diario desde el tanque de almacenamiento.

#### 9.5 Línea de Impulsión

La línea principal de impulsión comprendida entre la cámara de bombeo y el Buzón N° 83 ha sido diseñada de acuerdo con los requerimientos de la etapa final y será de tubería PVC de  $\varnothing$  10" de diámetro y tendrá una longitud de 308 mts.

Las líneas de las bombas hasta el canal de empalme serán de PVC de 8" de diámetro y en ellas se instalarán las válvulas check y de compuerta, así como los codos y accesorios correspondientes.

Para el cruce de la quebrada Camaná, la tubería irá anclada al costado del puente apoyada en eles de 3" x 2" x 3/16" soldadas a una plancha de ;

8" x 12" x 3/16" y sujeta al puente por medio de pernos de expansión de 1/4" x 6", la tubería se fijará al apoyo mediante platinas de 3" x 1/4", sujeta a las eles por tornillos, tal como se muestra en el detalle del Plano D.D. N°9.

Las condiciones hidráulicas de trabajo de la línea de impulsión en las diferentes etapas de diseño son :

Características	Año		
	1980	1990	2000
Caudal total ( M.H.) Ips	33.4	48.5	70.2
Caudal por bomba Ips	17.5	25.0	35.0
Diámetro Línea de Impulsión ( Ø mm )	250	250	250
Diferencia de altura mt.	5.41	5.41	5.41
Pérdida por fricción mt.	0.54	1.05	2.16
Pérdidas localizadas mt.	2.00	2.00	2.00
Altura dinámica total mt.	7.95	8.46	9.57
Potencia por Equipo HP	5	4	6.5
Potencia instalada HP*	10	14	24
Potencia máxima solicitada	5	8	16

\* Se considera la instalación en primera etapa de dos equipos de 5 HP cada uno, los que funcionarán alternadamente quedando uno como reserva, para satisfacer los requerimientos de potencia en 2da. Etapa, se instalará un equipo adicional de 8 HP el cual

quedaría como reserva o funcionando alternadamente con los otros equipos, en la tercera, se cambiarán los equipos de 5 HP por dos de 8 HP que cumplirán con los requerimientos de esta etapa.

#### 9.6 Tratamiento de los Desagues

El Tratamiento de los desagues antes de su vertimiento a la quebrada, consistirá en la separación mecánica de sólidos mediante un sistema de rejas y cloración del efluente.

La cámara de rejas estará constituida por el Buzón N° 87 que tiene 2.00 mts. y estará equipado con rejas formadas por platinas de fierro negro de 1" x 3/4" con separación de 1" entre caras. Estará además provista de una plataforma perforada de escurrimiento y acceso para la extracción del material retenido para proceder luego a su eliminación por enterramiento.

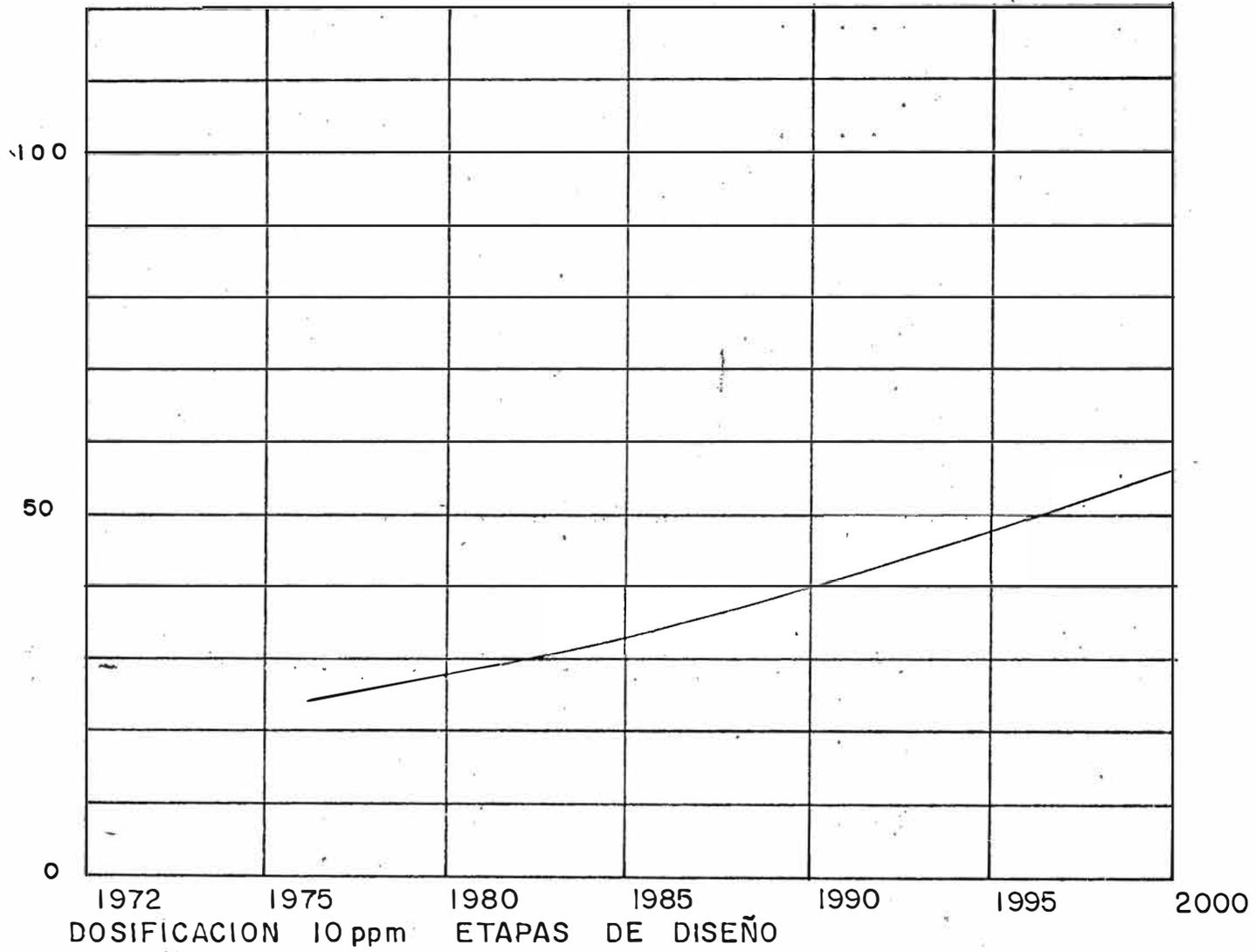
El equipo de cloración será instalado en una caseta ubicada en la parte superior de la cámara de rejas, con medidas interiores de 2.55 mts. x 2.00 x 2.00 mts. de altura, será construida con madera del lugar y techo a dos aguas con planchas de calamina.

Se ha considerado una aplicación de cloro de 10 ppm, que para el caudal máximo diario previsto resultará una dosificación en las diferentes etapas.

# REQUERIMIENTOS DE CL POR ETAPAS

1980 - 1990 - 2000

Kgs. de Cl por 24 horas



<b>Etapas</b>	<b>Q Máximo Diario</b>	<b>Dosificación Kg/24 horas</b>
1980	31.2	27
1990	46.2	40
2000	65.1	56

La aplicación de cloro se hará en forma permanente teniendo en cuenta la zona de disposición final, y será efectuada mediante un clorador de inyección directa instalado en la Caseta directamente sobre el cilindro de gas.

El difusor será del tipo de tubería perforada y penetrará en la tubería de salida del Buzón de rejillas en una longitud de 20 cms debiendo ubicarse las perforaciones en los últimos 5 cms. del tubo difusor.

La manguera de conducción de cloro y el eyector serán protegidos por una tubería de 6" de PVC apoyado en la parte superior del tubo de salida.

#### 9.7 Disposición

El efluente de la cámara de rejillas y clorinación será vertido a la quebrada Guarnición ubicada en el lado Este de la ciudad mediante un emisor cons-

tituído por tubería de PVC clase 7.5 de 12" de diámetro.

Se ha considerado tubería a presión por cuanto en la época de lluvias cuando el río se eleva su nivel de agua este emisor trabajará a presión.

De acuerdo con los requerimientos exigidos por el Ministerio de Salud , los desagües serán descargados en un sólo punto de la quebrada Guarnición cuyo caudal va al río Ucayali aguas abajo de la ciudad.

## CAPITULO X

### DESAGUES PLUVIALES

El Proyecto del Sistema de Desagues Pluviales, ha sido desarrollado en base a los lineamientos y consideraciones establecidos en las Bases de Diseño del Estudio de Desagues Domésticos y Pluviales de Requena.

#### 10. 1.- Esquema del Proyecto

Aún cuando las pendientes de las calles de la zona urbana actual permite un adecuado escurrimiento de las aguas de lluvia hacia los puntos bajos de la ciudad que constituyen las quebradas Guarnición y Camaná, la alta intensidad de las precipitaciones pluviales ocasionan en las calles tirantes de agua apreciables que se incrementan a medida de que aumenta las áreas urbanas de drenajes. Por esta razón se ha considerado conveniente el diseño de un sistema colector a base de canales que se ubicarán en las calles que permiten proteger las zonas importantes ubicadas en las zonas bajas.

Del área urbana actual se ha previsto drenar parte por canales y el resto del área por canaletas que se construirán en la pista y que reuniéndose en cajas aparentes se dispondrán en las quebradas respectivas.

Para este efecto, se han diseñado cuatro canales cuyos detalles hidráulicos se detallan en los cuadros adjuntos, los cuales se han ubicado a profundidades adecuadas a fin de evitar su encuentro - con tuberías de desagües proyectadas.

Para evitar de que el agua discurra por las calles se han diseñado canaletas de encauzamiento que deberán ejecutarse a ambos lados de las calzadas y que descargarán a cajas de recepción de 0.50 mts x 0.50 mts y 0.60 mt. de altura los cuales finalmente descargarán en los buzones de los canales o en cajas que vertirán el caudal en las quebradas.

Para tal efecto, se ha estudiado y diseñado en cada uno de los casos, la ubicación de las cajas de recepción y las rejillas de infiltración tal como se detalla en el plano DP-4

#### 10.2.- Colectores Urbanos

Los colectores urbanos están dispuestos para drenar y proteger las zonas de alta densidad o zonas importantes de la ciudad.

Así el canal A-B-C-D-E drenará 8.27 Has. que corresponden a los grupos B-3 y B-5 y que protegerán del escurrimiento de las aguas parte del área central de la ciudad.

Tiene una longitud hasta la descarga de 467 m y una sección de 1.20 m. de ancho por 0.70 mts. de altura total con pendientes variables de acuerdo con el caudal correspondiente.

El sistema de colección F-G-H drena 3.22 Has. por medio de un canal de sección rectangular de 0.55 mts. de ancho x 0.60 mts. de altura total en el primer tramo, tiene una pendiente de 19.9% para un caudal de  $0.693 \text{ m}^3/\text{seg.}$  el tramo final con la misma pendiente, recolecta un caudal de  $1.153 \text{ m}^3/\text{seg.}$  en una sección de 0.60 mts. x 0.60 mts.

En el Barrio A se han diseñado también dos canales principales que evacuarán las aguas pluviales de esa zona hacia las quebradas Guarnición y Camaná.

El sistema H-I-J-, constituido por un canal de dos tramos de 120 mts. y 30 mts. respectivamente, el primero tiene una sección de 0.60 x 0.60 para conducir  $0.510 \text{ m}^3/\text{seg.}$  con una pendiente de 60%, el segundo con igual pendiente conduce un caudal de  $0.847 \text{ m}^3/\text{seg.}$  con una sección de 0.70 mts. de ancho x 0.80 mts. de altura total. Drena la zona Oeste del Grupo Residencial A-1 hacia la quebrada Camaná.

El lado opuesto de A-1 evacúa su desague pluvial hacia la quebrada

DRENAJE PLUVIAL  
CALCULO HIDRAULICO

Tramo	AREAS (HAS)			TIEMPO MINUTOS			I	C	Q l/s
	Incre- mento	Par- cial	Acumulado	TC	Tr	T <sub>t</sub>			
A-B	2.25	2.25	2.25	10	3	13	258	0.4	791
B-C	2.02	2.25	4.27		1.3	14.3	248	0.44	1,295
C-D	2.50	4.27	6.77		1.7	16.0	235	0.40	1,791
D-E	1.50	6.77	8.27		1.8	17.8	223	0.42	2,153
F-G	1.95	1.95	1.95	10	1.5	11.5	272	0.47	693
G-H	1.27	1.95	3.22		0.7	12.2	265	0.47	1,115
H-I	1.60	1.60	1.60	10	0.45	10.46	282	0.47	590
I-J	0.75	1.60	2.35		2.7	13.15	276	0.47	847
K-L	0.70	0.70	0.70	10	1	11	287	0.47	263
L-M	0.49	0.70	1.19		1	12	267	0.47	415
M-N	0.37	1.19	1.56		1	13	258	0.47	526
N-O	0.60	1.56	2.16		1.3	14.3	248	0.47	700

111

DRENAJE PLUVIAL  
CALCULO HIDRAULICO

Tramo	Area	Caudal	Longitud	Velocidad	Pendiente	Tirante	Sección	
							a	b
	Has .	lps	mt	m/s	%	mt	mt	mt
A-B	2.25	791	117.00	1.50	3.2	0.33	0.70	1.20
B-C	4.27	1,295	115.00	2.50	7.7	0.43	0.70	1.20
C-D	6.77	1,795	151.00	3.00	10.2	0.50	0.70	1.20
D-E	8.27	2,153	84.00	3.50	13.2	0.62	0.70	1.20
F-G	1.95	693	118.00	2.80	19.9	0.45	0.60	0.55
G-H	3.22	1,115	62.00	3.50	19.9	0.55	0.60	0.60
H-I	1.60	590	120.00	1.80	6.0	0.55	0.60	0.60
I-J	2.35	847	30.00	1.70	6.0	0.70	0.80	0.70
K-L	0.70	263	64.00	1.46	14.0	0.33	0.60	0.40
L-M	1.19	415	70.00	2.08	11.0	0.50	0.60	0.40
M-N	1.56	526	100	1.90	9.5	0.46	0.60	0.60
N-O	2.16	700	19	2.50	12.0	0.46	0.60	0.60

Guarnición por medio de canaletas de encauzamiento que descargarán directamente en la quebrada o en el canal recolector de la zona, el - cual tiene pendientes y secciones variables de acuerdo con los caudales que recolecta.

Todos los detalles hidráulicos de los canales recolectados se podrán apreciar en los cuadros adjuntos así como en el plano D-P-2 del Proyecto.

En lo que se refiere a las zonas de expansión correspondientes a los grupos residenciales B-4, A-2 y A-3 se considera que de acuerdo con la conformación topográfica actual el escurrimiento de la precipitación pluvial podrá disponerse en forma natural en las quebradas existentes, sin causar molestias al área urbana actual.

### 10.3 Disposición

Los sistemas de colección de lluvias han sido proyectadas para que descarguen a los cursos naturales que rodean la ciudad y son tributarios del Río Ucayali.

### 10.4 Etapas de Construcción

Para la primera etapa de obras se ha proyectado cuatro salidas, tres de ellas en la Quebrada Camaná y una en la quebrada Guarnición.

En el sistema general se ha considerado ocho salidas a la zona inundable

del lado Oeste, cuatro a la quebrada Camaná y cuatro a la quebrada Guarnición, que drenan pequeñas áreas adyacentes al futuro Malecón propuesto en el Plan Regulador.

Se considera que al no existir ni el Malecón ni el Muro de Contención propuesto, en la calle Padre Giner, el drenaje de esas zonas se efectuará en forma natural hacia las correspondientes quebradas.

Estas obras correspondientes a la etapa futura podrán ejecutarse a medida que se vaya habilitando las obras de protección de la ciudad.

## CAPITULO XI

METRADO Y PRESUPUESTO

PLANOS DEL PROYECTO

OBRA : DESAGUES DOMESTICOS DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R- 1

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
	<b>I.- RED COLECTORA Y EMISION</b>						
	Comprende la instalación de 6,441 mts. lineales de tuberías colectoras, correspondientes a la primera etapa de obras, de acuerdo a los planos y especificaciones.						
	<b>A.- OBRAS PRELIMINARES</b>						
1	Trazo y Replanteo	ml	6,249		10.00		62,490
	<b>B.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
2	Excavación de zanjas en terreno arcilloso, refine, nivelación y conformación de fondos, para instalación de tubería de 8" y 12" de diámetro, a una profundidad promedio de 1.50 metros.	ml	2,771		80.00		221,680
3	Idem para profundidad de 2.00 mts.	ml	744		100.00		74,400
4	Idem para profundidad de 2.50 mts.	ml	738		120.00		88,560
5	Idem para profundidad de 3.00 mts.	ml	423		150.00		63,450

## OBRA : DESAGUES DOMESTICOS DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 2

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M.de O.	Material	M. de O.
6	Idem para profundidad de 3.50 mts.	ml	151		187.00		28,237
7	Idem para profundidad de 4.00 mts.	ml	147		220.00		32,340
8	Idem para profundidad de 4.50 mts.	ml	193		252.00		48,636
9	Idem para profundidad de 5.00 mts.	ml	34		288.00		9,792
10	Excavación de zanjas en terreno arcillos, refine, nivelación y conformación de fondos para instalación de tubería de 14" de diámetro, a una profundidad promedio de 2.00 mts.	ml	48		120.00		5,760
11	Idem para profundidad de 2.50 mts.	ml	110		144.00		15,840
12	Idem para profundidad de 3.00 mts.	ml	258		180.00		46,440
13	Idem para profundidad de 3.50 mts.	ml	294		224.00		65,856
14	Idem para profundidad de 4.00 mts.	ml	40		264.00		10,560
15	Idem para profundidad de 4.50 mts.	ml	298		302.00		89,996
16	Relleno de fondo con material escogido; relleno de zanjas con material escogido y compactado de acuerdo a especificaciones, eliminación de material sobrante						

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 3

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
	te para instalación de tubería de 8" y 12" de diámetro	ml	5,201		90.00		468,090
17	Idem para tubería de 14" de diámetro	ml	1,048		140.00		145,720
	<b>C.- TUBERIAS</b>						
	Comprende tubería de PVC de 8" de diámetro, tubería de PVC SAP Clase 5 para 12" de diámetro y tubería de concreto normalizado con unión flexible para tubería de 14" de diámetro, incluido transporte a Requena, Transporte local, 2% por rotura, tendido, colocación, <u>em</u> palme y prueba hidráulica doble						
	Para 8" de diámetro	ml	5,156	280.00	50.00	1'443,680	257,800
	Para 12" de diámetro	ml	45	956.00	95.00	43,120	4,275
	Para 14" de diámetro	ml	1,048	250.00	94.00	262,000	98,512

122

OBRA : DESAGUES DOMESTICOS DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R-4

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
	D.- BUZONES						
21	Comprende buzones típicos de 1.20 mts. de diámetro, según planos y especificaciones, incluido marco y tapa de fierro fundido de 0.60 mts. y 125 Kgrs. de peso para una profundidad promedio de 1.50 mts.	Und	21	4,225	1,575	88,725	33,075
22	Idem para profundidad de 2.00 mts.	Und	8	4,700	1,700	37,600	13,600
23	Idem para profundidad de 2.50 mts.	Und	8	5,200	2,100	41,600	16,800
24	Idem para profundidad de 3.00 mts.	Und	10	5,900	2,800	59,000	28,000
25	Idem para profundidad de 3.50 mts.	Und	4	6,500	3,300	26,000	13,200
26	Idem para profundidad de 4.00 mts.	Und	3	7,000	4,000	21,000	12,000
27	Idem para profundidad de 4.50 mts.	Und	6	7,700	4,400	46,200	26,400
28	Idem para profundidad de 5.00 mts.	Und	1	8,100	4,900	8,100	4,900
	E.- CAIDA EN LOS BUZONES						
	Está comprendida por tubería de concreto simple normalizado y codo de 90° de fierro						

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 5

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
	Barro fundido protegida por un dado de concreto 1:3:5 en toda su longitud, según se muestra en los planos respectivos.						
29	Caída de 1.00 mts.	Und	4	800	80	3,200	320
30	Caída de 1.50 mts.	Und	3	850	100	2,550	300
31	Caída de 2.00 mts.	Und	1	920	130	920	130
32	Caída de 2.50 mts.	Und	5	1,110	160	5,550	800
33	Caída de 3.00 mts.	Und	4	1,250	190	5,000	760
34	Caída de 3.50 mts.	Und	1	1,400	210	1,400	210
						2'095,645	1'989,929
	F.- OBRAS ESPECIALES						
35	Rotura y reposición de pavimentos de concreto, de acuerdo a las normas de la DCSV	m <sup>2</sup>	750	300	100	225,000	75,000
36	Buzón de 2.00 mts. de diámetro, armadura de fierro según buzón standard, de 0.15 de espesor y 4.00 mts. de profun-						

124

OBRA : DESAGUE DOMESTICOS DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 6

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
37	didad, de acuerdo a los planos; inclu <sup>í</sup> do plataforma perforada, rejilla y tapas metálicas	Und	1.00	19,000	6,000	19,000	6,000
	Obras de cimentación, incluido plata - forma extra de caseta de clorinación	Und	1.00	4,000	2,000	4,000	2,000
						248,000	83,000
	<p>II <u>CAMARA DE BOMBEO</u></p> <p>Comprende la construcción y equipa - miento de una cámara de bombeo enterra da de sección circular de 5.00 mts. de diámetro interior según planos y especi - ficaciones.</p> <p>A.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</p>						
38	Excavación para penetracion del Caisson en terreno arcilloso, eliminación de - desmonte relleno y compactado del terre no exterior desde el nivel $\pm$ 0.00 has -						

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 7

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M.-de O.	Material	M. de O.
	ta el nivel - 7.96 -	m <sup>3</sup>	220		350		77,000
	B.- OBRAS CIVILES						
39	Concreto simple de f'c = 140 Kgs/cm <sup>2</sup> con 50% de piedra grande tamaño máximo de 8" para sello del Caisson, incluye suministro de materiales, preparación, vaciado, impermeabilización, vibrado y curado.	m <sup>3</sup>	30	2,000	200	60,000	6,000
40	Concreto armado de f'c = 175 Kgs/cm <sup>2</sup> y f'c = 2,800 Kgs/cm <sup>2</sup> para cuchilla del Caisson, losa de fondo, y losa superior	m <sup>3</sup>	60	6,500	2,500	390,000	150,000
41	Terrajeo e impermeabilización de las superficies interiores en dos capas de 1.5 cm y 0.5 cm de acuerdo a planos y especificaciones.	m <sup>2</sup>	104	160	80	16,640	8,320

427

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 8

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
42	<p>Caseta exterior con columnas, vigas y techo, de concreto armado f'c = 175 Kgs / cm<sup>2</sup> y f'c = 2,800 Kgs/cm<sup>2</sup> incluye materiales, preparación, vaciado, suministro y colocación de armaduras encofrados y desencofrado, vibrado y curado.</p> <p>Muros de ladrillo K.K. pulido y revestido de loseta de color de 0.20 x 0.20 mts. cobertura de techo con ladrillo pastelero. Ventanas metálicas y puertas de madera, de acuerdo a planos y especificaciones, incluye vidrios, cerrajería para chapas, pintura anticorrosiva, terminado al óleo en ventanas y barnizado en madera</p>	m <sup>2</sup>	20	3,700	1,600	74,000	32,000

121

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 9

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
	<b>ACCESORIOS</b>						
43	Ducto de Ventilación de 0.20 x 0.20	N°	1	500	100	500	100
44	Escaleras Metálicas de 0.40 de ancho x 6,00 mts. de largo	N°	1	6,000	800	6,000	800
45	Tubo de Ventilación	N°	2	500	100	1,000	200
	<b>C.- EQUIPO MECANICO</b>						
46	Bombas con motor sumergible inatora - bles para 33.4 l/s a 7.96 mts. de altu ra, con carga positiva, diámetro máxi mo de sólidos 5"	N°	2	30,000		60,000	
47	Ventilador centrífugo 60 mt-3/minutos	N°	1	10,000	500	10,000	500
						618,140	274,920
	<b>D.- SISTEMA ELECTRICO</b>						
48	Grupo Diesel de 25 HP, 1,800 RPM, 220 V con sistemas de arranque automá tico, por medio de baterías, tablero de						

821

OBRA : DESAGUE DOMESTICOS DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 10

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Materiales	M. de O.	Materiales	M. de O.
49	arranque y regulador de voltaje protecciones etc.	N°	1	110,000	20,000	110,000	20,000
	Sistema de abastecimiento de combustible, tanque, equipo de bombeo y filtro.	N°	1	40,000	8,000	40,000	8,000
50	Tablero de control y maniobra en B.T. para los circuitos de las bombas, incluyendo interruptor general, interruptores de bombas, ventilador, botones de arranque y parada, medición e instrumentación, interruptores para circuitos de iluminación y toma corriente.	N°	1	50,000	5,000	50,000	5,000
51	ACCESORIOS Como cargador de baterías, cables de alimentación desde el grupo generador al tablero, cables de alimentación a las bombas Conduit, anclajes, inter-						

124

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 11

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Material	M. de O.	Material	M. de O.
	ceptores para iluminación etc.	N°	1	40,000	5,000	40,000	5,000
						240,000	38,000
	<b>III.- LINEA DE IMPULSION</b>						
	Comprende la instalación de 308 mts. lineales de tubería de PVC clase 7.5 de 250 mm de diámetro						
	<b>A.- OBRAS PRELIMINARES</b>						
52	Trazo y replanteo	ml	308		10		3,080
	<b>B.- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
53	Excavación de zanja a una profundidad promedio de 0.70 mts. sobre la clave del tubo incluido nivelación y conformación de fondos	ml	250		80		20,000
54	Relleno y pisoneo de zanja en capas de 0.30 mts. de espesor promedio, incluido eliminación del material sobrante.	ml	250		90		22,500

130

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Materiales	M. de O.	Material	M. de O.
55	TUBERIA Tubería de PVC de 10", clase 7.5, incluido transporte hasta Requena, 3% por roturas, tendido, colocación, prueba y resane.	ml	308	990		304,920	
56	ACCESORIOS Tubería de PVC del clase 7.5 de 8" de diámetro, incluido transporte hasta Requena, 3% por roturas, tendido y colocación.	ml	15.00	480		7,200	
57	Válvulas Check de Ø8" de bridas	N°	2	11,000	100	22,000	200
58	Válvulas de compuerta de Ø8" de bridas	N°	2	8,500	100	17,000	200
59	Uniones Dresser con bridas de 8" de diámetro	N°	2	4,000	100	8,000	200
60	Reducción de 10" x 8"	N°	1	1,200	100	1,200	100
61	Codos de 8" x 90°	N°	4	900	100	3,600	400
62	Codos de 8" x 45°	N°	1	900	100	900	100

121

OBRA: DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R - 13

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Materiales	M. de O.	Materiales	M. de O.
63	Yee de 10" x 8"	N°	1	5,500	100	5,500	100
64	Anclajes de la tubería al puente, que se colocarán uno cada metro	N°	70	500	100	35,000	7,000
						405,320	53,880
<p><u>IV.- CASETA DE REJAS Y CLORINACION</u></p> <p>Comprende la implementación de un buzón de 2.00 mts. de diámetro con un sistema de rejas y la construcción de una caseta de madera para albergar el equipo de clorinación.</p>							
65	Rejas de 2.70 mts. de largo instaladas a 65° de 2.00 mts. de ancho y barras de 1" x 1" y 3/4" según planos, incluido colocación a todo costo,	Und	1	10,000		10,000	2,000
66	Caseta de clorinación de madera con techo de calamina a dos aguas de 2.00 mts. x 2.55 mts. en planta y 2.00 mts.						

OBRA : DESAGUE DOMESTICO DE REQUENA - PRIMERA ETAPA DE OBRAS

R 14

N°	PARTIDA	UND	CANT	COSTO UNITARIO		COSTO PARCIAL	
				Materiales	M. de O.	Materiales	M. de O.
67	de altura incluido puertas y ventanas tijerales etc. Clorinador a presión para gas cloro para una capacidad máxima de 60 Kgs/ 24 horas con 10' de manguera y sus abrazaderas 15' de tubería plástica de 3/8" para ventilación con su malla contra insectos, 10' tubería plástica de 1/2" para ligar al control de fugas de gas, 10 empaquetaduras de repuesto y llave para abrir y cerrar cilindros.	Und	1	25,000	7,000	25,000	7,000
68	Estuche para prueba de cloro	N°	1	50,000	1,000	50,000	1,000
69	Máscaras Antigas	N°	1	2,500		2,500	
70	Cilindros de cloro de acero sin costura de 150 lb. incluye válvulas	N°	2	10,500		10,500	
71	Balanza plataforma para pesar los cilindros de gas cloro de 500 Kgs.	N°	1	10,000		20,000	
						138,000	10,000

