CAPÍTULO 2

ÁREA DE ESTUDIO Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO SANITARIO

1. ÁREA DE ESTUDIO

1.1 Ubicación

La ciudad de Limón es la cabecera de la provincia de igual nombre y se encuentra en las coordenadas 09°59' 31" latitud norte y 83°02' 12" longitud oeste, a 160 km de la capital San José. Ver figura 2.1.

1.2 Clima

La zona de Limón tiene un clima tropical húmedo, caracterizado por temperatura, humedad y precipitación relativamente altas. La temperatura promedio anual es de 25,4 °C, según el registro de 1961 a 1987 con valores mensuales promedio máximos y mínimos de 30,7 °C y 20,2 °C respectivamente. Los máximos valores se dan en los meses de junio, setiembre y octubre, y el mínimo en enero.

La precipitación promedio anual alcanza 3.499,2 mm, siendo julio y diciembre los meses más lluviosos (418,4 y 439,5 mm) y setiembre el menos lluvioso (146,4 mm), según base en datos del período 1941-1989.

La humedad relativa cambia poco de mes a mes; varía de 84 a 88%, con un promedio de 86%; para el período 1969-1986.

1.3 Comunicaciones

En la ciudad de Limón existen tres emisoras de radio y una oficina de correos y telégrafo. La cobertura telefónica es de 40% (4584 abonados privados y 165 aparatos públicos en 1989).

1.4 Acceso y vías de comunicación

1.4.1 *Acceso por carretera*

La principal vía de acceso por tierra es la Ruta Nacional San José-Limón (163 km) y existe también un tramo alterno para los primeros 103 km (San José-Siquirres).

Otras vías locales importantes son la ruta que une el centro de Limón con Moín, la conexión Moín-Ruta Nacional y la carretera Limón-Sixaola que comunica a los pobladores de la zona sur de la provincia.

El servicio de transporte público San José-Limón y viceversa tiene una frecuencia de un viaje por hora, con un tiempo de recorrido de 2,5 horas. Existen otras rutas de transporte público entre el centro de Limón y las poblaciones cercanas, tales como La Bomba, donde se ubica la principal fuente de abastecimiento de agua, y los barrios Corales, Pueblo Nuevo, Santa Eduviges, entre otros.

1.4.2 *Acceso por vía férrea*

Tanto el centro de Limón como Moín están unidos a San José por medio del ferrocarril al Atlántico (vía de 166 km). El servicio San José-Limón y viceversa (carga y pasajeros) se realiza diariamente y el viaje dura 6 horas. De Limón hacia otras zonas como el Valle de La Estrella también existe servicio diario de tren. El servicio es administrado por el Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER).

1.4.3 *Acceso por vía aérea*

A 3 km al sur de la ciudad se ubica el aeropuerto de Limón, el cual cuenta con una pista de asfalto de 1800 m de longitud y 30 m de ancho, terminal aéreo y facilidades de iluminación. La pista tiene capacidad para que aterricen aviones de gran tamaño.

1.4.4 *Acceso por vía marítima*

Los dos puertos más importantes de Costa Rica en la zona Atlántica, Limón y Moín, son abastecidos por el acueducto objeto del presente estudio. El puerto de Limón lo forman cuatro muelles (solo dos en operación con tres atracaderos). Es utilizado para exportación de productos nacionales, transporte roll-on-roll-off, embarque de contenedores y cruceros.

El puerto de Moín, a 7 km de la ciudad, lo componen dos puestos bananeros, uno petrolero y roll-on-roll-off.

El río Moín da acceso a los canales del Tortuguero, importante vía de comunicación entre la ciudad y la costa Atlántica norte.

1.5 **Población**

En 1991 la población servida por el acueducto de Limón ascendía a cerca de 55.000 habitantes (10.764 servicios). Aunque no hay datos sobre población flotante, se anota que Limón cuenta con 20 hoteles con una capacidad total para 700 personas.

1.6 Características urbanas

La ciudad de Limón está compuesta por un cuadrante central, una serie de barrios a su alrededor y ocupaciones de baja densidad junto al océano, además de las regiones portuarias de Limón y Moín. Ver figura 2.2.

Pueden identificarse los siguientes sectores de ocupación urbana: Central (casco central) Roosevelt, Cieneguita, Cocos, Limoncito, Pueblo Nuevo, Los Corales, Triunfo, Santa Eduviges-Piuta, Piuta-Portete, La Colina y Villa del Mar.

El sector Central es el más antiguo de la ciudad, compuesto por cuadrantes regulares y calles asfaltadas y bien definidas, bastante plano, con baja pendiente en dirección sureste. Se concentran aquí los locales comerciales, restaurantes, hoteles, instituciones locales y nacionales, agencias bancarias, escuelas, iglesias etc.

La zona portuaria se encuentra al costado sur, al norte el patio del ferrocarril, al este el Mar Caribe y al oeste una zona de topografía quebrada.

El sector Rossevelt está al norte del Central y limita al este y el norte con el Mar Caribe y al oeste con Santa Eduviges-Piuta. Los cuadrantes y las calles en su mayoría son de forma regular, asfaltadas y bien definidas. Es bastante plano con una pendiente baja hacia el sur y el este. Roosevelt es un sector residencial con densidad menor respecto al sector Central, con pocos establecimientos comerciales.

El sector Cieneguita se localiza al sur del Central, entre el mar y el estero del mismo nombre. Es una franja que se extiende hasta el aeropuerto y cuyo eje principal es la Carretera Nacional 36 que es la única vía asfaltada.

Es un barrio de origen precario formado sin planeamiento con calles escasas y mal asfaltadas; no hay cuadrantes ni aceras. Las viviendas en su mayoría son de madera y bloques de concreto, de un piso y sobre pilotes basas para evitar problemas de inundación.

El sector Cocos es una urbanización reciente, construida por JAPDEVA para sus empleados. Está programada una segunda etapa y por el alto costo del relleno su expansión es limitada. Ocupa un área muy definida entre el estero Cieneguita y barrio Limoncito.

El sector Limoncito incluye los barrios Limoncito, San Juan y Quinto. Se extiende hacia el sur desde la línea del ferrocarril (ramal Estrella). Es un sector precario formado en torno al río del mismo nombre, con terreno de poca pendiente, muy plano y con problemas de inundación. No hay un desarrollo urbanístico definido.

El sector Pueblo Nuevo se compone de dos partes, una al sur y otra al norte de la Carretera Nacional 23, extendiéndose desde el ramal del ferrocarril a La Estrella hacia el noroeste. La parte sur es más plana baja que la norte. Ambas tienen un patrón de desarrollo similar, casi rural, con baja densidad de población. Los pocos cuadrantes son de forma

irregular. Las viviendas son de madera y bloque de concreto, de una planta y calidad regular, con espacios libres entre ellas. El comercio es mínimo y se concentran aquí algunas industrias pequeñas y estacionamientos para contenedores. Pueblo Nuevo es uno de los sectores más alejados del centro de la ciudad.

El sector Santa Eduviges-Piuta es uno de los que ocupan mayor área. La topografía es muy quebrada, con pendientes fuertes. Se localiza entre el sector Central y Los Corales, cubriendo la zona montañosa entre el mar y la carretera a San José. El desarrollo es irregular, acorde con la topografía del terreno.

Es un sector residencial, donde predomina la clase media. Las construcciones de bloques de concreto son las más comunes y su estado es de bueno a regular. Aquí se concentra la clase social más alta y se pueden observar las mejores residencias de Limón.

El sector Piuta-Portete se extiende a orillas de la costa desde Piuta hasta Portete. Cubre la franja entre el mar y la zona montañosa, desarrollándose en torno a la carretera 240, Limón-Moín. El patrón de urbanismo es irregular y la población se concentra en las urbanizaciones Cangrejos y Beverly Hills. Este es un sector residencial y de interés turístico. El comercio es mínimo y hay tres hoteles de importancia.

Las viviendas en su mayoría son de madera con bloques de concreto de una planta y en buen estado de conservación con espacios libres a su alrededor.

En Limón no existe normativa local para las construcciones. Este aspecto lo controla el municipio que en los últimos años ha tramitado alrededor de 500 permisos de construcción al año. Estos permisos incluyen construcciones nuevas, reparaciones y remodelaciones en todo el cantón de Limón.

Sólo los sectores Central, Roosevelt y Los Corales-El Triunfo, cuentan con alcantarillado pluvial.

1.7 Energía eléctrica

El sistema de abastecimiento a cargo del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) está compuesto por la líneas de transmisión de la estación Moín, que es alimentada por la red nacional. Para casos de emergencia o interrupción en la líneas de transmisión, se tiene instalada la planta térmica de Moín, con una capacidad de 32 MW.

Prácticamente la cobertura es de 100%, la confiabilidad y seguridad del suministro es alta y se cuenta con personal de mantenimiento disponible las 24 horas.

1.8 Salud pública y saneamiento

1.8.1 *Estructura de salud*

En el cantón se ubica el hospital Tony Facio de atención general y especializada, de carácter regional con nivel III. El área de atención del hospital es el cantón de Limón, con una población estimada en junio de 1988 de 63.500 habitantes. En junio de 1989, el hospital tenía 207 camas y contaba con 67 médicos. Esto da un índice de 1,06 médicos por cada 1.000 habitantes (para el país el índice es 0,72) y 3,26 camas por cada 1.000 habitantes (para el país el índice es 3,08). Además del hospital, que depende de la Caja Costarricense de Seguro Social, existen un Centro de Salud, puestos de salud, centros de atención integral y una oficina regional, dependientes del Ministerio de Salud.

1.8.2 *Recolección de basura*

El servicio de recolección de basura lo presta la Municipalidad. Para esto cuenta con 5 camiones recolectores de $10m^3$; un camión funciona de noche y dos durante el día, manteniéndose dos de reserva. En el área urbana la cobertura es de 90% y la frecuencia de recolección es de dos veces por semana. En el mercado y el hospital la recolección es diaria. El servicio está a cargo de un capataz, cuatro choferes y 16 peones.

La basura se deposita en una finca frente a las instalaciones de RECOPE en Moín, la cual está invadida por precaristas. El botadero es público. No hay ningún tratamiento y únicamente un tractor esparce la basura.

1.8.3 *Agua potable y alcantarillado*

El servicio de agua potable y la recolección de aguas servidas está a cargo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). La cobertura de agua potable es casi de 100%, mientras que la del alcantarillado apenas llega a 20%. En el capítulo 3 se describe en detalle ambos servicios.

1.8.4 *Estadísticas de salud*

Entre 1983 y 1987 hubo un promedio anual de 28 casos de enfermedades de transmisión hídrica (85% de hepatitis viral), para una tasa de 4,75 por 10.000 habitantes.

La tasa de mortalidad infantil para 1988 ascendió a 17,8 (por 10.000 habitantes), siendo 14,7 para todo el país. Estas cifras, para la mortalidad general son de 5,0 y 3,8, respectivamente.

La esperanza de vida se estima en 72,4 para los hombres y 77 años para las mujeres.

1.9 Desarrollo socioeconómico

De acuerdo al censo de 1984 se determinan los siguientes valores (datos para el país entre paréntesis). El sector agropecuario absorbe 54,9% (31,4%) de las actividades socioeconómicas de la zona, siendo los principales cultivos los pastos, el cacao y el banano. El sector industria y minería absorbió 4,6% (13,5%). La actividad de la construcción corresponde a 0,6% (5,3%), la comercial a 7,2% (11,0%) y otros servicios 22,7% (31,7%).

El porcentaje de población cesante ascendió a 7,2% (6,0%).

2. ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO

En este aparte se describe la organización nacional y local de los servicios de agua potable y alcantarillado en condiciones normales y de emergencia; así como la normativa y legislación vigentes a 1991.

2.1 Organización en condiciones normales

En condiciones normales la administración del acueducto y alcantarillado sanitario de la ciudad de Limón es responsabilidad única y exclusiva del AyA, quién lo opera a través de la Región Huetar Atlántica.

2.1.1 *Nivel nacional*

i) Constitución Legal

Según ley 2726 del 24 de abril de 1961 se creó el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), con el objeto de dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo, y de resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos en todo el territorio nacional.

Como institución de derecho público está sujeta a la Ley General de Administración Pública y a la Ley General de la Administración Financiera.

ii) Cobertura

En 1991 esta agencia gubernamental autónoma administraba directamente los servicios en el área metropolitana de San José (171.000 conexiones) y en otras 33 localidades del país (121.000 conexiones), con las que cubría 50% del país. También brinda apoyo técnico a los llamados CAAR (comités administradores de acueductos rurales) que sirven a 20% de la población nacional. En el resto del país el servicio es administrado por la municipalidades.

Tanto los CAAR como las municipalidades adolecen de recursos técnicos, físicos y financieros, por lo que en una emergencia, lejos de contar con su apoyo, hay que considerarlos como demanda de recursos.

iii) Estructura orgánica

En la figura 2.3 se presenta la estructura orgánica del AyA, vigente a la fecha del evento sísmico de Limón. Los nombres de las unidades indican la función correspondiente. Vale resaltar que las regiones operativas dependen directamente de la gerencia, lo que dificulta el planeamiento y control operacional al no existir una unidad coordinadora de estas funciones.

iv) Recursos humanos financieros, materiales y equipos

Recursos humanos

De los 2.660 empleados del AyA (9,1 empleados/1.000 conexiones), alrededor de 80% se desempeñan en las labores técnicas (Dirección de Ingeniería y regiones), por lo que en caso de una emergencia en un sistema urbano del tamaño de Limón (menos de 11.000 conexiones), no se estima que puedan presentarse problemas por escasez de personal capacitado.

Recursos financieros

Durante el período 1986-1990 si bien las finanzas del AyA no fueron del todo satisfactorias, su tendencia era positiva. Hasta diciembre de 1990 la generación de caja del AyA fue suficiente para cubrir sus gastos de funcionamiento (administración, operación y mantenimiento) y cerca de 50% de la depreciación. Es decir, fue insuficiente para cubrir totalmente la depreciación y para contribuir a su programa de inversiones, por lo que hasta ese año, se requirió apoyo gubernamental.

Algunos indicadores financieros para ese año fueron:

Costos de personal/costos operativos (%) = 68;
Razón de trabajo (costos operativos sin depreciación/ingresos de operación) = 0,89;
Razón de cobertura del servicio de la deuda (generación interna de caja/servicio total de la deuda) = 0,4;
Contribución a las inversiones en % (generación interna de caja neta/inversiones totales) = 9,1.

Durante 1990 los ingresos de operación alcanzaron US$ 21 millones, siendo los costos operativos de US$ 18,5 millones.

Por lo tanto, hasta 1990 fue necesario sacrificar parcialmente el mantenimiento preventivo, pero a partir de 1991 las proyecciones financieras permitían plantear programas de mantenimiento preventivo e inversiones de magnitud importante.

De hecho, a partir de 1991 la situación financiera del AyA, a pesar del impacto del terremoto de Limón, mejoró sustancialmente, permitiéndole plantear un plan de inversiones para el período 1993-2001, cercano a los US $300.000.000,00, de los cuales 50% provendría de financiamiento externo, 22% de generación interna de caja, y el 19% restante del gobierno central, municipalidades y comunidades (para los acueductos rurales, exclusivamente).

Recursos materiales

El AyA contaba en sus bodegas con un stock adecuado de herramientas y materiales de reparación que le permitía atender satisfactoriamente los trabajos rutinarios de mantenimiento correctivo. Anualmente, con suficiente antelación se programaban las compras del año venidero, por lo que normalmente este aspecto no representaba un problema importante.

Equipos

Las bodegas no tenían una cantidad suficiente de repuestos y equipos electromecánicos, por lo que la falta de algún equipo normalmente afectaba el suministro, salvo en los casos donde existían equipos de reserva instalados.

En cuanto equipo de transporte, el AyA contaba con cerca 400 unidades, mayormente vehículos livianos y camionetas de reparto de ½ a 1½ toneladas, en general en regular estado de mantenimiento.

En lo que respecta a maquinaria y equipo de construcción contaba con 12 camiones de 5 a 10 toneladas, 5 retroexcavadoras, 3 equipos de perforación de pozos profundos, 1 vagoneta de $5m^3$, 12 compresores, bombas de achique, batidoras de concreto, etc.

Para reparto de agua contaba con 3 camiones cisterna de $5m^3$ y varios tanques que podían instalarse en otros camiones.

En general, el AyA era en 1991 una institución que en condiciones normales operaba y mantenía en forma satisfactoria sus sistemas y contaba con algunos recursos básicos para atender una emergencia en un sistema de mediana complejidad y tamaño.

2.1.2 *Nivel local*

i) Organización y cobertura

Los servicios de AyA en la ciudad de Limón son responsabilidad de la Región Huetar Atlántica. En 1991 esta Región administraba 19 acueductos, con un total de 23.000 conexiones de agua potable y 2.209 de alcantarillado sanitario.

De la Jefatura de Región dependen directamente los Departamentos Administrativos, Comercial y de Ingeniería, todos con sede en la ciudad de Limón y las oficinas locales ubicadas en cada sistema, organizadas en cuatro regiones: Pococí, Guácimo, Siquirres y Limón.

ii) Recursos

En el cuadro 2.1 se presentan los recursos humanos ubicados en la ciudad de Limón y que ascendía a 92 funcionarios con un buen nivel de experiencia y capacitación.

Cuadro 2.1 Estructura general del personal oficina regional de limón 1989

Área Técnica	Área Administrativa	Área Operacional	Área Mantenimiento
1 Ingeniero	1 Jefe administrativo	18 op. est. bombeo	4 tec. eq. bombeo
1 asistente	1 tec. administrativo	4 tec. planta	1 mec. hidrómetros
2 oficinistas	6 oficinistas		4 capataces
1 secretaria	2 enumeradores		9 artesanos
	2 lectores de hidrómetro		9 artesanos
	2 bodegueros		15 peones
	1 chofer		3 albañiles
	2 guardas		3 desobstructores
	1 asist. de administración		1 ayudante

Los recursos financieros de la Región Huetar Atlántica eran suficientes para cubrir los gastos de administración, operación y mantenimiento correctivo, e incluso el mantenimiento preventivo de equipos de bombeo y tableros de control eléctrico. No eran suficientes para el mantenimiento preventivo de estructuras civiles (tanques entre ellos) ni tuberías.

En cuanto a herramientas, materiales de reparación (tubería, accesorios, etc.), repuestos y equipo electromecánicos, se contaba con suficientes recursos para el mantenimiento normal.

Referente al equipo de transporte y construcción se contaba en la ciudad de Limón con un camión de $5m^3$, nueve vehículos en regular estado, un compresor en mal estado, una bomba y una batidora de un saco.

En condiciones normales la ciudad de Limón contaba con organización y recursos suficientes para una operación y mantenimiento satisfactorios, pero con serias limitaciones para enfrentar una emergencia de gran magnitud.

2.2. Organización en situaciones de emergencia

2.2.1 *A nivel nacional*

i) Comisión Nacional de Emergencias

De acuerdo con la Ley Nacional de Emergencia (No. 4379 del 17/08/69), es la Comisión Nacional de Emergencia (CNE) el organismo responsable del planeamiento, dirección, control y coordinación de los programas y actividades de protección, salvamento y reconstrucción de las zonas de desastre, así declarados por decreto del Poder Ejecutivo. Por ello, todas las instituciones estaban obligadas a coordinar sus actividades con la CNE en las zonas afectadas.

Esta misma ley facultaba a la CNE, y a través de ella a las instituciones, a manejar fondos exentos de los trámites previstos en la Ley de Administración Financiera, lo que brindaba gran flexibilidad en el caso de la reconstrucciones, especialmente.

En cuanto a situaciones de emergencias y desastres se refiere, la Ley Nacional de Emergencia en la única legislación específica hasta 1991. No existía legislación respecto a la responsabilidad civil y penal en el manejo de emergencias y desastres.

La CNE tiene por ley claramente definidas sus funciones, antes, durante y después de un evento; cuenta con una estructura orgánica apropiada, ha establecido niveles de coordinación institucionales, por sectores, locales, etc., y cuenta con ciertos recursos económicos que han sido de suma importancia para el manejo de emergencias en diversos sectores (viviendas, carreteras, etc.).

No obstante, como el AyA ha sido capaz de atender el grueso de sus emergencias, en lo referente al sector abastecimiento de agua y alcantarillado, la participación de la CNE se ha circunscrito a facilitar, antes del evento, información sobre resultados de investigaciones de riesgos; a brindar información general, facilitar algunas coordinaciones interinstitucionales, proveer algún apoyo básico durante el evento y facilitar las contrataciones para la reconstrucción después del evento. Por ello, no se ahonda más en lo que a la CNE se refiere.

ii) Acueductos y alcantarillado

Aspectos legales

Solamente el Reglamento de la Ley de Contratación Administrativa (artículo 283) brindaba alguna flexibilidad legal a las instituciones públicas, al posibilitarles a través de la CNE una contratación exenta de los requisitos de dicha ley. Por lo demás, no existe normativa particular para las emergencias. Por otro lado, no existe normativa institucional para situaciones de emergencia.

Organización

Formalmente no existe ninguna organización especial para la atención de emergencias. Sin embargo, por experiencias anteriores (terremoto de San Isidro de El General en 1983, Huracán Joan en 1988, etc.) ante eventos mayores se procedía a:

Establecer un centro único de control de información a nivel nacional ubicado en el Centro de Control de Operación del Acueducto Metropolitano (equipado con teléfonos, radio de comunicación interna, radio para comunicación con CNE, bomberos, Cruz Roja). A este centro se integraban las Jefaturas de Ingeniería y de Operación y Mantenimiento, quienes al interior del A y A coordinaban su labor directamente con la gerencia y las áreas financieras y de suministros, especialmente.

Realizar una evaluación preliminar de la magnitud de los daños.
Movilizar personal profesional de apoyo para realizar el diagnóstico de daños en las zonas más afectadas.

Girar directrices de la Administración Superior para priorizar el uso de fondos y las adquisiciones.

Movilizar los recursos de las regiones no afectadas hacia las zonas problema.

Coordinar con el Poder Ejecutivo, la CNE y otras organizaciones el flujo de información y los posibles apoyos mutuos.

Recursos

En situaciones de emergencia, la movilización de recursos humanos y materiales de una región u otra es la práctica usual y lógica, aunque no existiere normativa escrita al efecto. En cuanto a recursos financieros, se cuenta con recursos en reserva para estas eventualidades.

Planes e instructivos

Salvo un plan preliminar para el acueducto metropolitano de San José, no se cuenta con planes e instructivos para la atención de emergencias.

2.2.2 *A nivel local*

i) Comité Regional de Emergencia (CRE)

La Ley Nacional de Emergencia prevé la creación de los Comités de Emergencia a nivel regional y local, con el fin de integrar la participación local durante el proceso de un desastre para prevenir y mitigar sus efectos.

El CRE de Limón está integrado por representantes institucionales, entre ellos: Municipalidad, Cruz Roja, Bomberos, Ministerio de Salud, AyA, ICE, un representante comunal y otras entidades oficiales y particulares.

Aunque este CRE no tiene recursos propios es importante, sobre todo en los primeros días de una emergencia, puesto que es el encargado de la distribución de los suministros de la CNE (ropa, comida, etc.) porque cuenta con un inventario de los recursos humanos y de equipo de las diferentes instituciones en la zona y como vía de coordinación interinstitucional.

ii) Región Huetar Atlántica

Tradicionalmente, ante la expectativa de un evento mayor (Huracán Juana, por ejemplo), la jefatura de la Región y sus jefes de departamento se concentran en el Plantel Las Pilas, en el cual se establece un rudimentario Centro de Control (con teléfono, radio, planos, etc.), y desde el cual se inician las labores de evaluación de daños, coordinación con el nivel central, preparación de un plan de acción y movilización del personal y equipo local para las primeras reparaciones.

No existen planes e instructivos para la atención de emergencias.

Figura 2.1 Ubicación área de estudio mapa de Costa Rica, escala 1:1.500.000

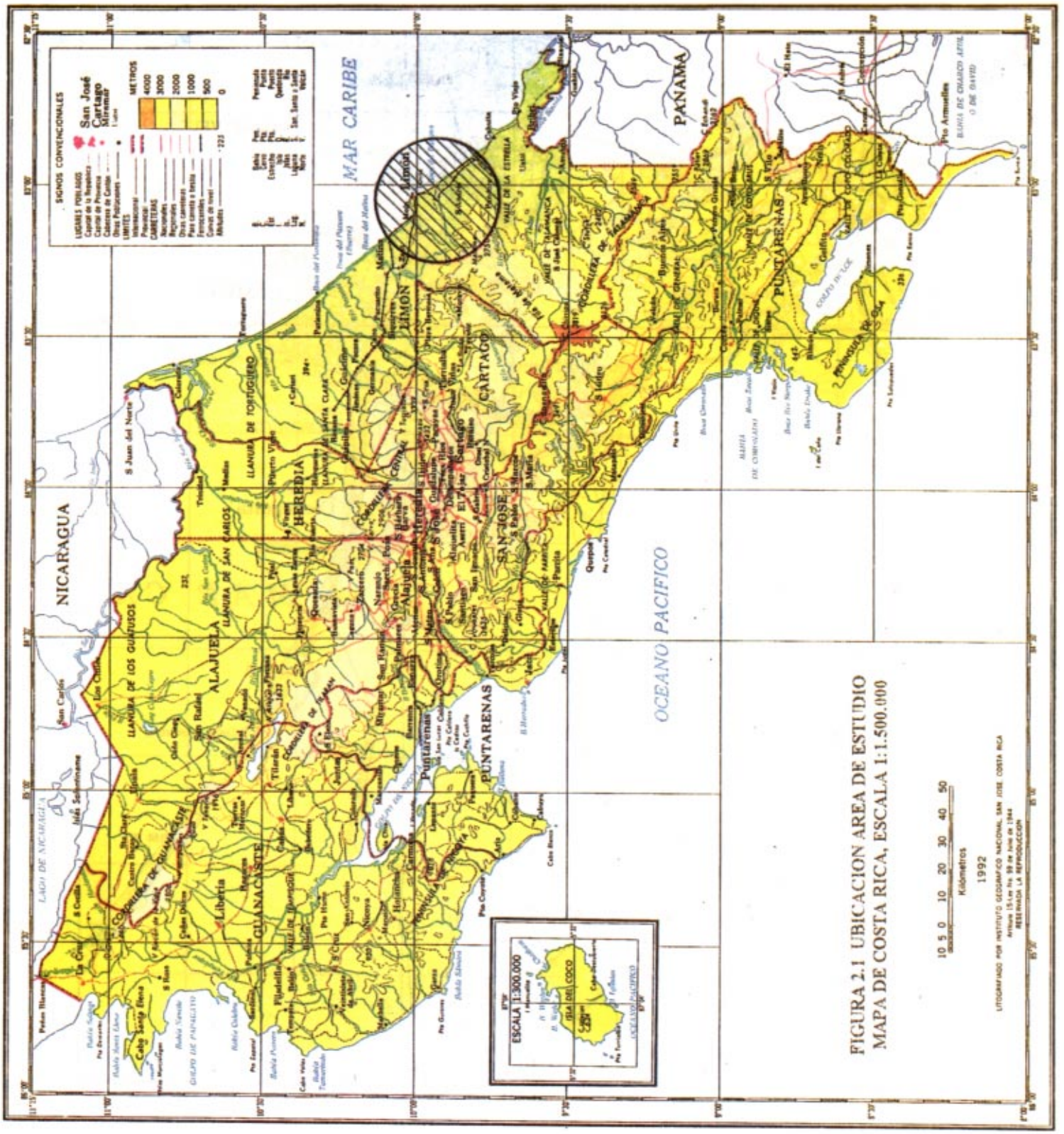

Figura 2.2 Ciudad de Limón y sus barrios

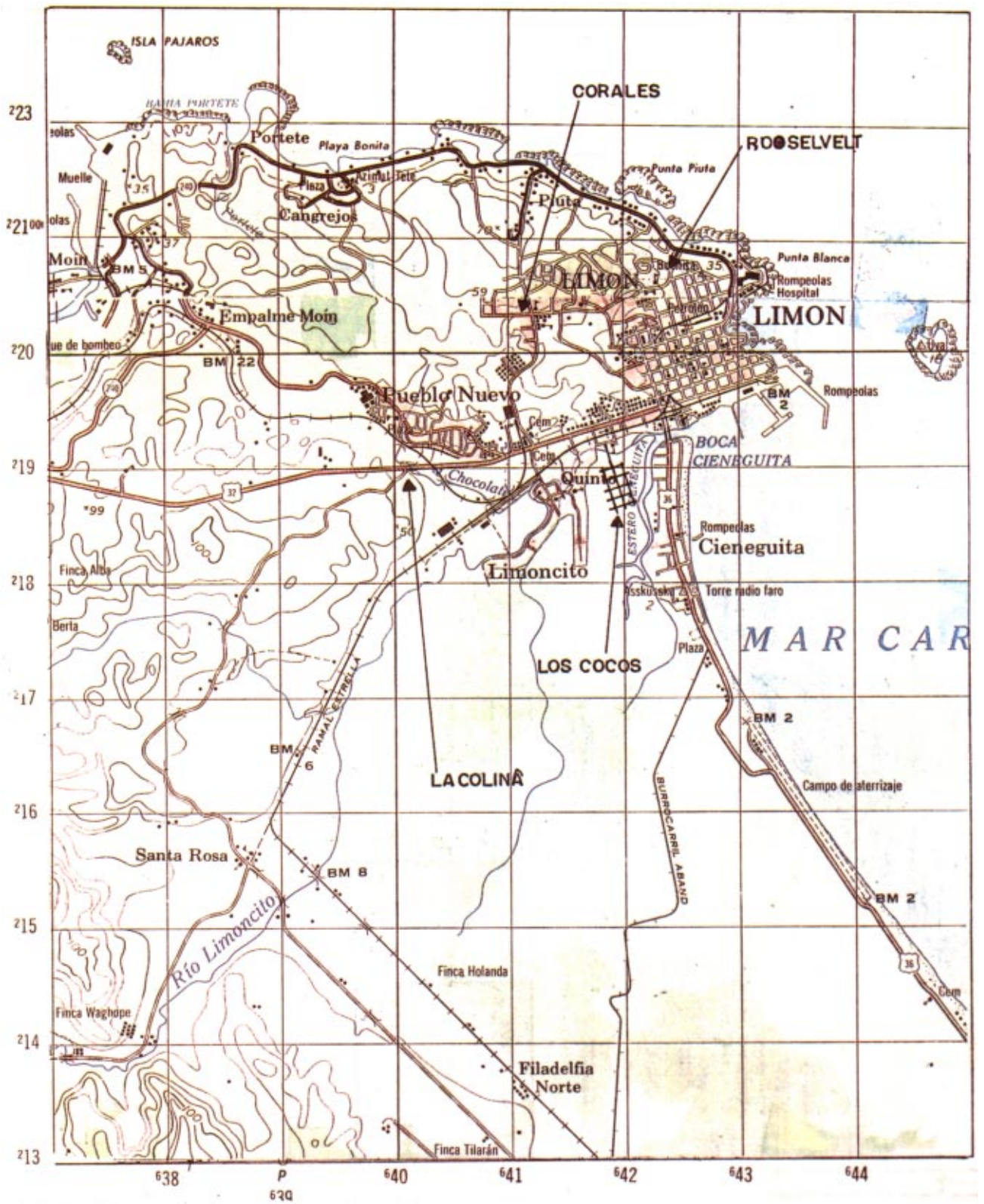
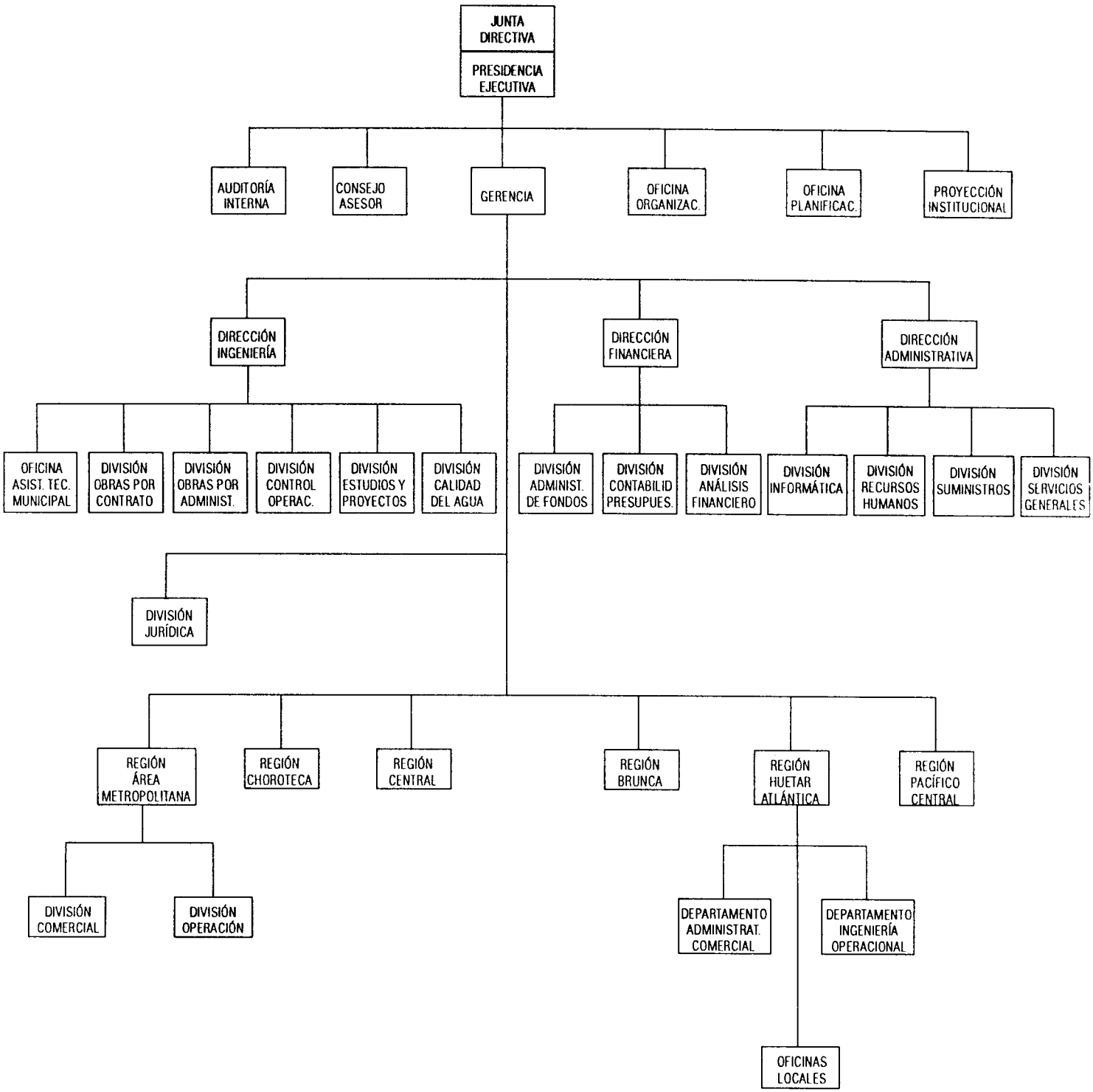
Figura 2.3 Organigrama AyA 1991