



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

GERENCIA DE ATENCIÓN INTEGRAL DE SALUD AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE ZOONOSIS / VECTORES



**PROGRAMA DE ACCION INTEGRAL (PAI) PARA ELIMINAR PROGRESIVAMENTE EL DDT Y
REDUCIR LOS EFECTOS A LARGO PLAZO DE LA EXPOSICION AL MISMO EN MEXICO Y
AMERICA CENTRAL**

DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL USO DEL DDT EN LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE VECTORES EN EL SALVADOR

INFORME FINAL

ELABORADO POR: Ing. Manuel Rodríguez Cedillos
Lic. Roberto de Jesús Cardoza
Ing. José Eduardo Romero Chévez



SAN SALVADOR, EL SALVADOR. AGOSTO DEL 2001

INDICE

CONTENIDO	PAGINAS
RE SUMEN EJECUTIVO.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	6
ANTECEDENTES.....	7
PRODUCCIÓN Y USO DEL DDT EN EL SALVADOR.....	11
Uso en el control de la Malaria.....	17
Uso para el control del <i>Aedes aegypti</i>	20
Productoras, Formuladoras, Importadoras y Exportadoras de DDT en El Salvador.....	22
Uso y trafico ilícito de DDT en El Salvador.....	23
Cantidades existentes de DDT en El Salvador.....	24
Capacidad Nacional para eliminar el DDT	25
APRECIACIÓN HISTORICA DE LOS PROBLEMAS DE SALUD HUMANA Y AMBIENTAL Y EL USO DEL DDT.....	25
Exposición al DDT del personal del programa de Malaria.....	29
DOCUMENTACIÓN SITUACIONAL DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA MALARIA EN ELSALVADOR.....	29
La Malaria como un problema de Salud Pública en El Salvador.....	35
MAPA DE ÁREAS EPIDEMIOLOGICAS DE MALARIA.....	38
PRACTICAS DE APLICACIÓN DEL DDT.....	39
PRACTICAS DE GESTIÓN ALTERNATIVAS PARA SUSTITUIR EL USO DEL DDT.....	40
IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA APLICACIÓN DE PRACTICAS NUEVAS.....	44
SISTEMA REGULADOR NACIONAL PARA EL USO DEL DDT Y SUS ALTERNATIVAS	45
INVESTIGACIONES PARA ESTRUCTURAR LA ELIMINACIÓN PROGRESIVA DEL USO DEL DDT.....	49
ESTRUCTURA DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA MALARIA EN EL SALVADOR.....	50
ANEXOS	64

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Acción Integral (PAI) para eliminar progresivamente el DDT y reducir los efectos a largo plazo en México y América Central es de suma importancia el evaluar la alternativas y estrategias utilizadas actualmente en el control de la malaria en el ámbito regional. El Salvador, enmarcado en el Programa de Acción Integral (PAI) para la región Centro Americana, ha realizado el “Diagnostico Situacional del uso del DDT en los programas de control de vectores de enfermedades y su impacto Ambiental en El Salvador”, cuyo objetivo general es el de proteger la salud humana y el Medio Ambiente a través del control y la eliminación sin riesgo del DDT ejecutando para ello un programa regional integrado para mejorar la posibilidad de lucha antimalárica mediante métodos alternativos. Entre los objetivos específicos están:

- a) Cuantificar el uso actual (si lo hubiera) y pasado del DDT, con fines de Salud Publica y Agrícolas; fuentes y productoras del mismo, su importación, exportación y tráfico ilícito donde sea posible evaluarlo.
- b) Análisis y evaluación de los problemas en la salud humana con base a datos existentes y los resultados de cualquier monitoreo vigente.
- c) Recopilación y evaluación del impacto de las alternativas químicas en el control de malaria utilizadas actualmente.
- d) Recopilación y análisis de la incidencia de la malaria, con datos epidemiológicos y entomológicos.
- e) Recopilación y análisis de datos sobre el uso histórico del DDT en malaria.

El Presente Diagnóstico contiene información sobre el uso del DDT en el programa de erradicación de la Malaria, su uso en Agricultura y el Impacto en la Salud

Humana y Medio Ambiente. Se revisa las diferentes estrategias del programa de lucha Antimalarica y métodos alternos empleados en el control de la Malaria en El Salvador. Se informa, además, los resultados del más reciente monitoreo sobre la persistencia de residuos de DDT en suelos agrícolas, agua de ríos y pozos, vegetales y frutas de la zona agrícola en la que se cultivó Algodón las cuales estaban estrechamente vinculadas con las áreas declaradas hiperendémicas. La fuente de financiamiento es la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/ OMS).

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la civilización, el hombre ha luchado por mejorar, sus condiciones de vida, con el deseo de producir los alimentos necesarios para su alimentación, y ha combatido a los insectos que compiten por sus alimentos y los vectores transmisores de enfermedades que afectan su Salud. En este aspecto, la dependencia en el uso de los plaguicidas y otros agroquímicos para el mantenimiento de la Salud y desarrollo de los recursos agrícolas es incuestionable; sin embargo, existe considerable preocupación sobre los posibles efectos negativos del uso inadecuado de estos productos en el ambiente.

El desarrollo de los plaguicidas orgánicos sintéticos a partir de la segunda guerra mundial creó una revolución en el control de plagas, comparables a la de los antibióticos en el control de enfermedades infecciosas. Para 1955, la producción de plaguicidas orgánicos sintéticos en EUA. había alcanzado 227 millones de Kg. y para 1961 había llegado a los 318 millones de Kg.(64)

Los primeros insecticidas por contacto residual fueron los Organoclorados, desarrollado a partir de los años 40. Muchos de ellos por ejemplo: DDT, BHC, HEPTACLORO, ALDRIN Y DIELDRIN., fueron utilizados ampliamente en emulsiones de agua, o polvos humectables dispersados por el suelo o formando cubiertas sobre la semilla. Estos productos no son excesivamente tóxicos para el hombre pero la mayoría son persistentes en el medio. (73)

El DDT (2, 2-bis cp-Clorofenil) 1,1,1- Tricloroetano) ó Dicloro Difenil Tricloroetano, fue preparado por primera vez en 1874; sus propiedades insecticidas fueron descubiertas en 1939 por el Dr. Paúl Muler, investigador de la compañía Suiza Geigy, obteniendo el premio Nóbel de medicina por su trabajo contra vectores de enfermedades en humanos.

El DDT, es prácticamente insoluble en agua, presenta una baja tensión de vapor (1.5×10^{-4} mm de Hg.) es poco volátil, características que aunada a su baja

sensibilidad a la luz ultra violeta, parecen explicar su notable persistencia, además se ha notado que su toxicidad aumenta a bajas temperaturas.

El DDT, fue ampliamente usado durante la segunda guerra mundial, así en El Salvador, se introdujo en 1946 para controlar el *Anopheles albimanus* (único vector del parásito que produce la malaria conocido en EL Salvador), aplicándose ampliamente y masivamente en todo el país; pero por el desarrollo de resistencia genética por parte de los insectos y la acumulación de los residuos en los componentes del ecosistema se prohibió su uso en el Ministerio de Salud Pública en 1973 y en 1980 se prohibió por el Ministerio de Agricultura.

Por pertenecer al grupo de los Hidrocarburos clorinados el DDT, posee moléculas orgánicas de Cloro que afectan la transmisión de los impulsos nerviosos, aparentemente alterando el balance normal de los iones de Sodio y Potasio (68). Tal sustancia, así como sus derivados son carcinogénicos en ratones de laboratorio y producen características femeninas en algunas aves, además se ha comprobado que se acumula en el hígado, intestinos, grasas humanas(3), y medio ambiente.

En 1942, se introdujo el DDT como insecticida agrícola para el control de plagas de la Papa y otros cultivos en colorado, EUA. Durante la ultima parte de la segunda guerra mundial su principal uso fue en campañas contra la tifoidea, el paludismo y otras enfermedades transmitidas por mosquitos vectores. Su aplicación en Nápoles en 1944, al ser espolvoreadas un millón de personas en un mes frenó un brote potencialmente grave de tifoidea.

Su uso posterior en la India y otros países del lejano oriente, logro abatir la tasa de mortalidad debido al paludismo.

Con la segunda guerra mundial se conoció la eficacia del DDT para el control de una amplia variedad de insectos de importancia agrícola, convirtiéndose en el insecticida más ampliamente utilizado en el mundo, debido a las siguientes ventajas: estabilidad, persistencia en sus actividades insecticidas bajo costo de fabricación y baja toxicidad para mamíferos, (en ratas el DL50 oral aguda es de

300 mg. Kg-1). El DDT, posee además, un amplio espectro de actividad que elimina a una gran variedad de insectos, sin embargo no es efectivo contra ácaros y su acción es lenta contra insectos voladores. (73).

Los estudios realizados en El Salvador, por métodos químicos han detectado residuos de DDT en agua de pozo (promedio total de 0.0004 mg /kg), en agua de río(0.019), en granos(0.068), en hortalizas(0.017), frutas(0.150), crustáceos(0.636), peces de mar(2.530), peces de río(12.050), leche(4.220), queso(3.300), y carnes (5.910) (50). Desde el punto de vista de la información anterior, es importante realizar Investigaciones aplicadas y realizar acciones tendientes a eliminar progresivamente el DDT del medio ambiente, para sanearlo y evitar la exposición de los seres humanos al mismo.

Según Perkins (68), se siguen detectando trazas de DDT en humanos, los cuales son transmitidos de madres a hijos, a través de la placenta y leche materna, y se ha encontrado residuos de DDT hasta en los casquetes polares de la tierra

En El Salvador, en 1973 el Ministerio de Salud prohibió el uso del DDT en el control de vectores de enfermedades, como la malaria y en 1980 el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del decreto #28 de fecha 21 de mayo/1980 prohibió su uso en el control de plagas agrícolas por considerar que su uso implicaba riesgos para la salud humana y el medio Ambiente en general.

OBJETIVOS.

GENERAL.

Proteger la salud humana y el medio ambiente mundial a través del control y la eliminación sin riesgos del DDT, ejecutando para ello un programa regional integrado para mejorar las posibilidades nacionales de la lucha antimalarica mediante métodos alternos.

ESPECIFICOS

- 1) Cuantificación del uso actual y pasado del DDT, con fines de salud publica y Agrícola, fuentes y productoras del mismo, y trafico ilícito donde sea posible evaluarlo.
- 2) Análisis y evaluación de los problemas de salud humana, con base a datos existentes, y resultados de cualquier monitoreo vigente.
- 3) Recopilación y evaluación del impacto de las alternativas químicas en el control de la malaria utilizadas actualmente.
- 4) Recopilación y análisis de la incidencia de malaria, con datos epidemiológicos y entomológicos.
- 5) Recopilación y análisis de datos sobre el uso histórico del DDT en malaria.

ANTECEDENTES

La lucha en el control de vectores de enfermedades como la malaria, el aumento de la frontera agrícola y el uso intensivo de plaguicidas en la producción de alimentos han contribuido al deterioro del medio ambiente.

El uso de plaguicidas como el DDT, si bien es cierto, fue necesario en un determinado momento para el control de vectores, para mejorar la salud humana o para ayudar a proveer de una mayor cantidad de alimentos y fibras, capaces de subsanar los requerimientos provocados por el crecimiento poblacional de los países en desarrollo, también ocasionó efectos adversos en la vida del hombre, y el medio ambiente que le rodean.

La malaria a través de su historia se le ha denominado con diferentes nombres, entre los cuales están: Fiebre Palúdica, Fiebre Romana, Fiebre intermitente, Fiebre de Changres, Fiebre Palustre de la costa o Fiebre Tropical. El término de paludismo proviene de la palabra Latina PALUS, la cual significa pantano. Malaria significa “mal aire” en Italiano, refiriéndose al ambiente insalubre pantanoso (Bronw & Neva, 1991). La Malaria es una enfermedad que tiene un cuadro clínico muy variado, el cual incluye escalofríos, fiebre, sudoración, cefalea, vómitos, esplenomegalia y muchas veces hepatomegalia, ictericia, trastornos de la coagulación, shock, insuficiencia renal, encefalitis aguda, coma y muerte (50).

El vector de la malaria es el zancudo *Anopheles albimanus*, el cual se cría y se desarrolla en ambientes acuáticos, tales como: pantanos, ríos, lagos, estanques, lagunas, y en otros ambientes similares. Orográficamente hablando el 91 % del territorio Salvadoreño, presenta condiciones favorables para la proliferación del zancudo *Anopheles albimanus*. En El Salvador la malaria ataca en forma Endemo epidémica y, antes de 1950 se consideraba la principal causa de morbilidad y mortalidad. La malaria en El Salvador ha tenido un descenso muy importante

según su historial epidemiológico, ya que, en 1931 poseía una tasa de muerte por 10.000 habitantes de 217; en 1941 era de 204; en 1957 de 78; en 1961 de 16; en 1971 de 2.6 y en 1981 era de 1.8, en la actualidad la morbilidad ya no es causa de muerte (55).

La lucha antimalárica se viene gestando desde 1900, año en que se formó el primer Cuerpo de Inspectores, los cuales tenían como la principal función la lucha contra los criaderos de zancudos *A. albimanus*; en 1938 se creó la sección de Malariología, cuyo objetivo era estudiar la epidemiología de la malaria. En la era PRE- DDT, El Salvador (1942) realizó acciones de Ingeniería Sanitaria, construyendo drenajes permanentes en los Departamentos de San Miguel, Usulután, iguales trabajos se desarrollaron en el Departamento de Sonsonate en la ciudad de Acajutla, en el Departamento de La Libertad, y el en Departamento de Santa Ana.

La era del DDT, en El Salvador se marcó en Noviembre y Diciembre de 1946, aplicando el producto en la ciudad de Ilopango en el Departamento de San Salvador y la ciudad de Acajutla en el Departamento de Sonsonate (55).

En 1956 se creó una Ley de Defensa Contra el Paludismo, la cual dio base legal para un mejor desarrollo de las actividades en la Campaña Nacional Antipalúdica creada en 1957. El Programa de Malaria en El Salvador inicia sus actividades estratégicas de erradicación en 1957, siendo su principal estrategia el rociado intra domiciliario con DDT, además realizaba acciones administrativas, educativas y coordinación intersectorial. En año de 1979 con la ayuda de la USAID, se estratificó el país en áreas endémicas; tal medida fue una de las grandes estrategias desarrolladas, la cual fue acompañada con otras medidas, como la descentralización del recurso humano hasta los niveles de las 18 departamentales de salud en 1995; red de los Laboratoristas a los niveles operativos para la agilización del diagnóstico y tratamiento antimalarico; así como

mejorar la red de vigilancia epidemiológica a través de la red de Colaboradores Voluntarios.

La alta endemicidad de la malaria en El Salvador, conllevó en el año de 1946 a tomar la decisión de utilizar el plaguicida DDT(Dicloro Difenil Tricloroetano) como una medida antimalárica, controlando en gran medida al zancudo *A. albimanus*, así también al zancudo *Aedes aegypti* transmisor del virus que produce el Dengue, pero debido a la aparición de resistencia genética del vector hacia el producto, se fue reduciendo su uso a partir de 1968 en áreas hipermalaricas (donde más se había rociado con DDT), hasta que se dejó de utilizar en 1973. Igualmente el mosquito *Aedes aegypti* transmisor de la enfermedad del Dengue, fue controlado con el rociamiento residual con DDT a nivel de focos larvarios entre los años de 1967 y 1972.

El Programa de Malaria tuvo su mayor éxito a partir de 1987, cuando se estratificó a El Salvador en áreas endémicas (Área Hiperendémica, Mesoendémica, Hipoendémica y Área No Malarica); dichas áreas se clasificaron sobre la base de datos epidemiológicos y según la altura sobre el nivel del mar en la que se encuentran. En cada área malárica se organizó un contingente de Colaboradores Voluntarios capaces de detectar y tratar casos del morbo oportunamente; también se desarrollaron medidas físicas y químicas contra el vector y sus criaderos.

La aparición y la utilización de plaguicidas en El Salvador para el combate de vectores de enfermedades, constituyó un avance en el control de las epidemias malaricas que afectan a toda la población que habita en áreas endémicas, aunque la utilización de plaguicidas en general constituye un problema de salud pública, ya que, la vigilancia epidemiológica reporta 1,745 casos de intoxicaciones con plaguicidas para el año de 1998, y una tasa por 1,000 habitantes de 28.9, también se reportan 177 defunciones; para el año de 1999 se reportan 2,298 casos y una tasa de 37.3, junto con 289 defunciones. Para el año 2000 el Ministerio de

Salud reporta 2,349 casos de intoxicaciones y una tasa de 37.0, y 253 defunciones, constituyendo la sexta causa de muerte hospitalaria (61).

El uso del DDT hasta 1973, así como el de otros plaguicidas, aunado el desarrollo de métodos alternativos de control, y una excelente organización estructural del programa de malaria establecida a partir de 1985, contribuyó para que esta enfermedad disminuyera drásticamente, involucrando a tal grado, que la vigilancia epidemiológica reporta 753 casos para el año 2000, y para el 2001 solo se reportan 100 casos en la semana epidemiológica duodécima; después de reportar en 1980 casi 100,000 casos de la enfermedad de las cuales 15,782 eran *Plasmodium falciparum* siendo el país con mayor endemidad en la región Centroamericana en ese entonces (53). El Salvador es uno de los pocos países que a tenido éxito en disminuir los casos de malaria al nivel mundial, ello ha sido producto al diseño de un plan estratégico e integral para combatir los vectores que transmiten el parásito productor de la enfermedad y, a la vez la enfermedad en los humanos. No existen registros que hablen sobre cantidad de DDT utilizado por el Ministerio de Salud; sin embargo se estima que desde 1946-1959 se utilizó una cantidad de 1,690,000 Kg de DDT, y haciendo uso de la información obtenida a partir de las fichas técnicas encontradas en la Gerencia de Salud Ambiental se puede estimar que 1960-1973 se roció una cantidad de 5,161,260 casas y se aplicó una cantidad de 2,580,630 Kg., de DDT, existiendo un total aproximado de 1,316,486 de personas expuestas por año.

Desde 1973, año en que se prohíbe el uso del DDT para el control de vectores en El Salvador, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social posee en sus bodegas actualmente un remanente de 6,000 Kg. de ese producto, el cual posee una concentración según los análisis químicos de 92.4 %.

1 - PRODUCCIÓN Y USO DEL DDT EN EL SALVADOR

En El Salvador, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, inicia el uso del DDT en 1946 en lugares muy seleccionados del país para erradicar el vector *Anopheles albimanus* transmisor de la malaria. El uso del DDT en la Cartera de Salud comienza a restringirse en 1968, debido a la resistencia genética que comenzaba a mostrar el vector hacia el producto en áreas hiperendémicas (según las pruebas de susceptibilidad realizadas a partir de la década de 1960; cabe señalar que dicha información no está disponible); sin embargo se siguió utilizando en áreas malaricas del norte del país donde el vector aun no mostraba síntomas de resistencia genética, hasta que definitivamente se prohibió su uso en el año de 1973. En los años de 1968-1969-1970-1971, Salud Pública lo utilizó para erradicar el zancudo *Aedes aegypti*, vector del virus que produce el Dengue (53).

En El Salvador, el mayor uso del DDT en el control de plagas Agrícolas especialmente en el cultivo del Algodón fue durante las décadas de 1950 a 1970 en que este cultivo tuvo su máxima expansión. En 1940 fue creada la Cooperativa Algodonera (COPAL), responsable del cultivo, beneficio y comercialización del Algodón en El Salvador. La siembra de algodón se extendió por la Costa de Pacífico, especialmente en los departamentos de Sonsonate (Región Occidental), La Libertad (Región Central), La Paz y San Vicente (Región Para Central) Usulután, San Miguel, La Unión (Región Oriental). Según la Memoria de Labores de COPAL, en el año Agrícola 1964-1965 el área sembrada sobrepasó las 170,000 manzanas(13), concentrándose la mayor área de siembra en la región para Central y Oriental del País (40).

Así mismo, el uso de insecticidas en esa zona agrícola (Costa del Pacífico) fue intensivo en la medida que el cultivo de algodón se extendía. La Cooperativa Algodonera, importaba directamente los insumos Agrícolas que sus socios

requerían, pero éstos, podían también adquirirlos directamente de las diferentes empresas distribuidoras existentes en el país. Memorias de la COPAL en el periodo entre 1959/60 a 1975/76 informan los altos volúmenes de insecticidas usados por los socios que la COPAL atendían directamente, que en algunos casos comprendían un área entre el 24-38% del área total sembrada. En el cuadro #1 se observa que en los años agrícolas 1959/60 y 1963/64 usaron 4,166,582 galones y 5,441,873 galones de insecticidas líquido respectivamente, sin especificar la clase de insecticida usado, los cuales en su mayoría eran aplicadas en forma aérea, reportándose en el año agrícola 1965/66 un número de 35 aplicaciones /años (anexo 1). Es a partir de 1964 que ya aparece en las memorias de la COPAL las importaciones disgregadas por clase de insecticida (anexo #4), reportándose para ese año, la importación de DDT y sus diferentes formulaciones en las siguientes cantidades: 195,976 Lts.(51,572.6 Gal) en forma líquida y 2,523,082 Kg. En polvo por un valor total de US\$ 831,348.31 (cif); en el año 1965/1966 se reporta la importación de 140,620 Gal. de Toxa DDT 4-2 por un valor de ₡799,311.80; en el año 1967/68, 75,000Gal. de Toxa DDT 4-2 sin mencionar el valor de la importación; en 1979/70 se importó 1547,000 Gal. de Toxa DDT 4-2 por un valor de ₡7,812.35; en el año 1973/74 se importó 99,990Gal. de Toxa- DDT- Metil 4-2-1 ULV y se reporta la venta a los socios de 51,040Gal. de esta misma formulación y se informa de la disponibilidad de 89,430Gal.de Toxa DDT- Metil 4-2-1 ULV y de 18,728Gal. de Toxa – DDT –Metil 4-2-1 E/C; en el año 1975/76 se reportan 44,140Gal.de Toxa- DDT- Metil 4-2-1 ULV, como venta a sus socios y además la venta en consignación con la empresa Monsanto de 11,220Lts. De Niran 4-2-1 ULV (Toxa-DDT-Metil 4-2-1), 7,140Lts. De Niran 4-2-1 C/E (Toxa-Metil 4-2-1 C/E) y 1,020Lts de Niran 4-2 C/E (Toxa-DDT 4-2) para que sus socios pudieran adquirirlo a precios negociado con la Cooperativa. Analizando estas cifras se obtiene una mejor comprensión de las cantidades de DDT que se aplicó para el control de plagas agrícolas, a la que habría que sumarle las cantidades aplicadas

por los otros productores de algodón que adquirirían sus productos en las diferentes empresas Formuladoras y/ o distribuidoras que existían en el país, y que según la COPAL comprendía entre un 62-76% del área total sembrada, ya que las importaciones reportadas solo se utilizaban en un 24-38% del área total sembrada

Además del Algodón, el DDT fue utilizado en el control de plagas en el cultivo de cereales y otros (46) pero no se tienen registros que permitan determinar las cantidades y/o la distribución espacial en el territorio nacional.

Para una mejor comprensión de la situación actual, se incluyó en el presente Diagnóstico un monitoreo de la persistencia de residuos de DDT en el Medio Ambiente Salvadoreño(anexo #6), principalmente de la zona agrícola en la que se cultivó Algodón en mayor escala y que estaba estrechamente vinculada con las zonas hiperendémicas (Sonsonate, La Libertad, La Paz, San Vicente, Usulután y San Miguel) y en las que mayor cantidad de DDT fue aplicado en la lucha antimalaria y en el control de plagas Agrícolas.

Este Monitoreo consistió en tomar muestras al azar de suelos, agua de pozos y de ríos; de vegetales, principalmente verduras y frutas cultivadas en la zona. Las muestras de suelo (21 en total) fueron tomadas de los primeros 20 cm.(capa arable) y en forma compuestas por 5 sub - muestra en cada terreno muestreado; las muestras de sedimentos se tomaron del Lecho y orillas de ríos. Estas muestras fueron depositadas en bolsas de papel amarillo, debidamente identificadas y entregadas al Laboratorio de Pro café el mismo día. Las muestras de agua (21 en total) fueron tomadas de pozos artesanales cuya profundidad oscilaban entre los 8-15Mts. Y de los cuales las personas toman el agua para su consumo. El agua de río se tomó en forma compuesta del centro y las orillas de la corriente. Estas muestras fueron envasadas en frascos de vidrio proporcionada por el Laboratorio y los cuales se lavaban previamente con el agua a muestrear. Los vegetales y frutas producidas en la zona se envasaban en bolsas de papel.

Todas las muestras fueron tomadas por la mañana, debidamente identificadas al momento de tomarle y entregada por la tarde al Laboratorio de Pro-café.

Resultados

SUELOS. Analizando los resultados de Laboratorio(anexo #7) de todos los suelos muestreados (21) encontramos que después de 21 años de ser prohibido el uso de DDT en Agricultura aún se encuentran residuos de P, P'DDT en cantidades que oscilan de 0.00401 hasta 0.106 mg/kg; de DDE desde 0.0067 hasta 0.682 mg/kg y P,P'DDD en cantidades de 0.026 mg/kg, lo cual nos demuestra la alta persistencia del DDT en el suelo, no obstante las condiciones de altas temperaturas iluminación solar, altas precipitaciones, humedad atmosférica, contenido de materia orgánica y actividad microbiana que caracteriza los suelos de las zonas tropicales(47,48,49). También en una muestra de suelo correspondiente al departamento de Usulután se encontró residuos de Dieldrin por un valor de 0.010 mg/kg, reportado como altamente persistente en el suelo, de degradación y evaporación lenta e inmóvil (49, 44).

SEDIMENTO DE RÍO

En sedimento del río Chimalapa, hacienda Miravalle, Sonsonate se encontró residuos de P,P'DDE en cantidades de 0.0123 mg/kg y en el río Jalponga del departamento de La Paz se encontró 0.056 mg/kg de P, P'DDE; 0.26 mg/kg de P, P'DDT y 0.026 mg/kg de P,P'DDD, lo cual también nos muestra la persistencia del DDT en los sedimentos.

AGUAS

AGUA DE POZO. En agua de pozo artesanal de 8 mt. de profundidad aproximadamente, se detectó 0.05 µg/ L. De P,P'DDT y 0.11 µg/L. de P,P'DDE en el departamento de La Paz. Según la norma Salvadoreña NSO 13.07.01:99, la concentración permisible de DDT en agua potable es de 0.1 µg/L Considerando que el agua de pozo en el área rural la utilizan para consumo humano, los niveles

encontrados en esta localidad están sobre los niveles permitidos, pudiendo poner en peligro la salud humana.

AGUA DE RÍO

En las aguas de río muestreados no se detectó ningún residuo de DDT ni otro producto clorado.

VEGETALES Y FRUTAS.

En Vegetales, no se ha encontrado residuos de DDT, pero si se encontró, residuos de Endosulfan I en Ejotes, en el departamento de Usulután en cantidades de 0.0031 mg/kg y en Elotes (Maíz tierno) se detectó en cantidades de 0.0588 mg/kg ; y en el Departamento de La Paz se detecto también en elotes en cantidades de 0.0097mg/kg para lo cual, la EPA reporta que en alimento los residuos permisibles no debe ser mayor que 0.1-2.00 ppm; aunque los valores detectados están abajo de lo permisible, estos residuos se deben a las aplicaciones que los pequeños productores hacen días antes de la cosechas con Thiodan. También en el Departamento de Usulután se encontró residuos de Endrin en Elote, en cantidades de 0.00398 mg/kg. Y en el Departamento de La Paz también se encontró en Elote en cantidades de 0.0027 mg/kg Este producto también se reporta como persistente en el suelo. La EPA no ha determinado que sea cancerígeno y el nivel máximo contaminante (MCL) para agua potable es de 0.0002 mg/L (Extornet). Aunque los niveles encontrados son bajos se puede deducir la habilidad que tiene la planta de Maíz de extraer esos residuos del suelo, ya que este producto no se encuentra disponible en el mercado. El limite aceptable de ingestión diaria (ADI) para Endrin es de 0.002 mg/kg (49) En frutas, no se ha detectado ningún residuo de DDT u otro producto clorado.

Considerando que aun se encuentran residuos de DDT y otros productos Organoclorados, principalmente en suelos Agrícolas y Agua de Pozo seria conveniente realizar estudios más profundos, para conocer la habilidad de algunos cultivos de extraer esos residuos del suelo, y además la posible contaminación de

agua sub-terránea que en el área rural es consumida como agua potable o para regadíos de Vegetales y Frutas.

CUADRO #1
VOLUMEN DE INSECTICIDAS APLICADOS POR SOCIOS DE COPAL
AÑOS

	1959/60	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1967/68	1969/70	1975/76
Insect. Líquido	4,166,582gal			5,441,873gal	3,980,488	2,994,210	1,700,990	2,298,690gal	494,870gal
Insect. Polvos	16160qq			4957 qq	10,770qq	5,384qq	2,536qq	230qq	535qq
# Aviones/ líquido	50	19+		46	37				
# Aviones/ polvo	10								
# Aviones/ mixto	2								
Area (Mz) Aplicadas	23,547Mz (38% del área total)			33,651Mz	41,555Mz (24% del área total)				

En cuanto a la producción del DDT en El Salvador, no existieron empresas dedicadas a realizar tal labor, ya que el producto se importaba elaborado como Polvo Humectable y en diferentes formulaciones desde países como: México, Estados Unidos, Alemania y China; sin embargo existieron empresas dedicadas a la formulación del DDT, para consumo nacional y para exportación (Formato 2). Cabe señalar que no existen registros referente a la cantidad total de DDT importado, ni formulado en el país, así como también no existe registro que cuantifique la cantidad de DDT exportado a los países Centroamericanos. La única información que se encontró es la proporcionada por la cooperativa Algodonera (COPAL)

1. 1- USO EN SALUD PUBLICA

a. EN EL CONTROL DE LA MALARIA

La Malaria es una enfermedad que más daño a causado a El Salvador, por ello las autoridades han luchado desde un principio contra esta morbilidad a través de todas las medidas modernas conocidas y, en este sentido han desarrollado un método legislativo para tratar de disminuir los impactos. Tal método fue una excelente estrategia para el control de la epidemia de la malaria, el cual consistió en formular Leyes y Decretos para establecer un marco legal de las actividades antimaláricas. Las primeras decisiones de esta índole se tomaron en 1956, año en que se decretó una Ley de “Defensa Contra el Paludismo”; dicha Ley estableció en su Art. Primero, que “por su difusión y elevado Índice de Mortalidad, la malaria constituye un problema nacional de urgente solución. Por lo tanto las autoridades nacionales, municipales y en general todo ciudadano Salvadoreño o extranjero residente en el territorio de la Republica, están en el deber de cooperar a la erradicación de dicha enfermedad”. Además El Salvador en el actual Código de Salud en la sección veintiuno declara a la malaria como una enfermedad obligatoria de declaración y en el mismo código dicta medidas que protegen a la población contra insectos y roedores, perros u otros animales que pudieran alterar el bienestar del ser humano.

La malaria ha sido un impedimento poderoso para el adecuado desarrollo económico de El Salvador, ya que ha ocasionado grandes pérdidas a la economía, por disminuir los días laborales; mortalidad elevada a la población laboralmente activa y además, se ha incurrido en gastos médicos, tanto del Ministerio de Salud

como de la población misma; También ocasionó abandono de tierras y por ende, bajo rendimiento de las mismas debido al riesgo por la endemia (53).

Los antecedentes históricos de la malaria en El Salvador, nos muestran que la morbilidad ha tendido a disminuir drásticamente, ya que entre 1902-1903 la enfermedad era responsable del 28.8 % y 17 % respectivamente de la mortalidad total reportada, y en 1980 era responsable en El Salvador del 40% de casos reportados en América Central, Panamá y Belice; sin embargo, debido al éxito del programa en 1991 únicamente el 3% de casos para la región provenían de El Salvador. En la actualidad la malaria ya no es causa de muerte y la morbilidad ha disminuido considerablemente, reportándose en el 2000 un total de 753 casos, y en el 2001 la cartera de Salud reporta 100 casos hasta la duodécima semana epidemiológica. Dentro del control químico, se señala que el DDT, fue un insecticida de uso masivo y de aceptación inmediata para combatir el *Anopheles albimanus* en El Salvador, ello se debió a que al comienzo de la aplicación, el DDT era un arma letal contra los mosquitos; también al hecho particular del DDT de tener una prolongada estabilidad a la luz y al aire libre; su toxicidad baja en mamíferos; su bajo costo y relativa facilidad de aspersión (53).

A partir de las primeras aplicaciones en 1946, se tomó la decisión de rociar con una bombada (Bombas Hudson, con una capacidad de 10 Lts.) a una vivienda (aproximadamente 200 metros cuadrados), y en cada bombada se le mezclaba 500gr. de DDT (suspensión - mezcla con agua). El programa de malaria que inició en 1957, bajo la estrategia de “erradicación”, tomó como principal medida de ataque el rociado intradomiliario, que para esa época abarcaba 260,000 viviendas rociadas durante el año con DDT (53). En esta época no se llevaba un registro documental técnico (fichas técnicas), donde se registrase la cantidad exacta de casas rociadas y población expuesta; tales registros técnicos se comenzaron a elaborar a partir de 1960-1973, donde se incluía: Departamento, Cantón y /o Caserío, número de casas rociadas con DDT y número de habitantes, cantidad de

láminas examinadas, cantidad de láminas positivas con *Plasmodium vivax* y *Plasmodium falciparum*; también se incluía la altitud a la cual se encontraba el Cantón y /o Caserío.

Haciendo uso de la información encontrada en las fichas técnicas, se puede estimar el número de viviendas rociadas con DDT. Igualmente se puede estimar el número de individuos expuestos; cantidad de producto utilizado anualmente por departamento; cantidad de láminas examinadas y cantidad de casos positivos originados por *P. vivax* y *P. Falciparum*. De este modo, entre 1960-1973 según la información obtenida en las fichas técnicas, el número de casas rociadas con DDT fue de 5,161,260 y fue expuesta anualmente una población de aproximadamente 1,316,486 de personas; Rociándose una cantidad de DDT de 2,580,630 Kg al nivel de los catorce Departamentos; Se examinó un total 494,292 de láminas, de las cuales 440,264 eran de *Plasmodium vivax* y 54,028 de *Plasmodium falciparum*. Cabe señalar que mucha información recabada en las fichas técnicas, se ha extraviado y dichos datos han sido reconstruidos por el Departamento de Zoonosis / Vectores.

Si tomamos en cuenta el Programa de Malaria iniciado en 1957, cuya meta era rociar 260,000 casas anuales (53), podemos decir que la cantidad de DDT utilizado por año era de 13,000 Kg a nivel de los catorce Departamentos. Utilizando el número de casas (260,000) antes mencionada podemos decir, que según cálculos matemáticos, de 1946-1959 se utilizó una cantidad de 1,690,000 Kg. de DDT para controlar el *Anopheles albimanus*.

Siguiendo con la historia de la morbilidad de la malaria, se tiene que en 1957 los casos reportados eran de 6,661, entre los cuales 3,665 eran de *Plasmodium vivax* y 3,006 *Plasmodium falciparum*, con un IPA (Incidencia Parasitaria Anual) de 3.0. De 1957-1964 el IPA se mantuvo en un rango de 3.0 a 6.6, pero debido al deterioro del programa de “erradicación” resultó un incremento en la transmisión de la enfermedad a partir de 1965 hasta 1984, años en que el IPA

se mantenía oscilando en un rango de 12.0 a 26.7. En la década de los 80 el IPA se mantiene entre el rango 20.0 y 1.8. En la década de los 90 el IPA se mantuvo entre 1.86 y 0.1.

Gracias a la implementación de un programa estructuralmente muy bien organizado, tendió a disminuir la malaria en El Salvador a partir de 1985, a tal grado que en 1988 el IPA descendió a 1.88. En la década de los 90, la malaria tuvo la tendencia descendente, hasta en 1996 donde existió un aumento en los casos (5,888 casos), debido a que en esa época había una transición de gabinete de gobierno y una huelga sindical por el cambio de programa de Malaria; en 1997 tendió de nuevo ha descender hasta un IPA 1.0, y desde 1998 al 2000 el IPA se mantiene en 0.1. a la vez es importante mencionar que en esta década de los 90 no se encontró casos de malaria por *Plasmodium falciparum* autóctono (producidos dentro del país), siendo los casos reportados como importados, especialmente de países como Honduras, Guatemala y México.

En el 2000 se reportaron 735 casos, y ahora en el 2001 solo se reportan 100 casos en la duodécima semana epidemiológica. A pesar de los pocos casos reportados para el año 2001, El Salvador mantiene la vigilancia epidemiológica del morbo, vigilancia entomológica y acciones operativas;

1.2 - PARA EL CONTROL DE *Aedes Aegypti*

El Dengue es una enfermedad febril, de principio brusco, caracterizada por producir fiebre de 4-5 días, sudoraciones, anorexia, cefalea intensa, dolores retrooculares, artralgias, mialgias, y exantema, en algunos casos puede haber eritema generalizada, siendo difícil observarlas en personas con piel oscura. Esta morbilidad a través de su historia ha sido conocida con varios nombres entre los cuales están: fiebre del Dengue, Denguero, fiebre de cinco días, y fiebre Dandy. La palabra Dengue, es de origen Hispano-Antillano, y se empezó a utilizar en los

brotes ocurridos en las Islas de Caribe entre 1827-1828. La palabra Dengue se deriva de la frase “Swahili Kindengeopepo”, significando un súbito calambre producido por un espíritu maligno (53)

El Dengue, es una enfermedad endémica en el continente Americano, y es causado por cuatro serótipos de flavivirus (grupo B arbovirus) (Dengue-1, -2, -3, -4). Transmitido de persona enferma a persona sana a través de la picadura del mosquito del Género *Aedes*, siendo el mosquito hembra del *Aedes aegypti* el principal vector de la enfermedad en la región (53). El *Aedes aegypti* fue erradicado de El Salvador en el año de 1960, y en 1962 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) certifica a El Salvador libre de *Aedes aegypti*, producto de un programa de “ erradicación” muy bien establecido en el país; sin embargo las actividades del programa fueron interrumpidas, condición que favoreció la reinfestacion del vector (50).

En El Salvador, existen los dos tipos de Dengue (Dengue Clásico y Hemorrágico): el Dengue Clásico (fiebre rompe huesos) que afecta a niños y a adultos, con un periodo de incubación de 5-8 días, y caracterizado por producir cefalea intensa, dolor retroorbital, dorsalgia y especialmente lumbalgia, dolor súbito e insomnio, anorexia, exantema escarlatiniforme. El Dengue hemorrágico por su parte se caracteriza por tener la misma sintomatología que el Dengue clásico, a lo cual se agrega trombocitopenia, equimosis, hipotensión con piel fría y húmeda, trastornos en el sistema vasomotor, aumento de la permeabilidad capilar y diátesis hemorrágica (50).

En El Salvador, se empleó DDT para controlar la población de *Aedes aegypti* en 1970-1972 según las fuentes de información (53), sin embargo no existe información sobre cantidad de DDT utilizado para controlar tal vector, ni de áreas del país donde se aplicó. También cabe mencionar que no existe información sobre recomendación del Ministerio de Salud para el uso del DDT, en otros vectores de enfermedades como por ejemplo: Moscas, piojos, y pulgas.

1.3- PRODUCTORAS, FORMULADORAS, IMPORTADORAS Y EXPORTADORAS DE DDT EN EL SALVADOR.

En El Salvador, no existieron empresa dedicadas a fabricar DDT, sin embargo, existieron empresas dedicadas a formular, importar y exportar dicho producto (formato2). Cabe mencionar que no existen registros sobre cantidades de DDT formulado ni exportado por parte de las empresas dedicadas a tal labor. Las empresas internacionales que introdujeron DDT a El Salvador son de nacionalidad Mexicana, de Estados Unidos, Alemania, Colombia y China. Aunque los registros de tales empresas no están disponibles.

La industria de plaguicidas tuvo su inicio a principios del año 1970 con el proceso de Integración Económica del Istmo de Centro América bajo el denominado protocolo de Convenio Centroamericano de Incentivos Fiscales del Desarrollo Industrial (14). Antes de 1970 funcionaban algunas empresas que formulaban y comercializaban DDT, (Bayer de El Salvador, Depester (FERTICA), Monsanto, Agroquímica de El Salvador(70) y otros como la COPAL que importaban DDT formulado para ser usado por sus socios en el control de plagas del cultivo del algodón. A partir de 1980 se encontraban funcionando cuatro empresas (Bayer de El Salvador, Quimagro, Moore Comercial y AGROPROESA), pero formulando únicamente con ingredientes activos en su mayoría órgano fosforados; además formulaban productos como: Paraquat (Moore) y herbicidas 2, 4 - D y propanil (Bayer) La formulación Nacional representaba el 5 % del total de plaguicidas comercializados (14).La mayor parte de los plaguicidas que se exportan son de uso casero como AUTAN, DDVP, OKO Y BAYGON, y principalmente se exportan hacia Centro América, Belice, Panamá, México, Republica Dominicana y Aruba (13).

El Registro de las exportaciones está a cargo del Centro de Trámite de Exportación, dependencia del Banco Central de Reserva (B.C.R), encontrándose bajo el concepto V “ Productos de la Industria Química: insecticida, sin embargo, en este centro no se tiene información de las décadas 1960 y 1970 que comprobara la información verbal (70) de que se dieron exportaciones de productos formulados de DDT, especialmente a países del área Centro Americana, ni registro de importaciones de DDT en el mismo periodo. La única fuente de información que ha estado disponible son las Memorias de labores de la Cooperativa Algodonera (COPAL) en la que se informan de las importaciones realizada directamente para su distribución a los socios que solicitaban los Plaguicidas. En algunos casos estas importaciones solo cubrían un 24%-38% del área total sembrado.

En cuanto a las empresas nacionales que se dedicaron a formular y a exportar DDT En El Salvador no poseen registro sobre cantidades de DDT formulado ni exportado; cabe señalar que algunas empresas si poseen registro, tal el caso de Fertica, pero dichos registros no están disponibles, y otras empresas ya descartaron o abolieron tales registros argumentando que ya no son importantes.

1.4- USO Y TRAFICO ILICITO DEL DDT EN EL SALVADOR

En El Salvador, no existen registros sobre uso y trafico ilícito de DDT. En cuanto al uso, el Ministerio de Salud Publica solo recomendaba DDT para controlar al vector de la malaria, posteriormente lo recomendó para controlar al vector del Dengue (1967-7972), sin embargo según información recabada a partir de la población, las personas lo utilizaban para matar piojos, pulgas y telepates, aunque cabe señalar que la población confunde al DDT con el gamezan (Folidol) (Metil paration).

En lo referente al trafico ilícito del DDT, no existe ninguna institución y /o empresa que tenga registro de dicha acción, sin embargo se sospecha que en la

frontera de El Salvador y Honduras se traficaba ilícitamente con DDT, ya que de esa zona se reportaba una gran cantidad de individuos intoxicados por este producto, a pesar que no se aplicaba masivamente el DDT.

1.5 CANTIDADES EXISTENTES DE DDT EN EL SALVADOR

En el Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social de EL Salvador desde el año 1972 existe en sus bodegas una cantidad de 6,000 Kg de DDT en Polvo Huméctable (PH), que actualmente según análisis del Laboratorio tiene una concentración del 92.4 %. Los cuales se encuentran cristalizados en barriles plásticos. La bodega donde se encuentra tal producto reúne todas las condiciones optimas recomendadas para el almacenamiento de tal producto (techo de fibrolit, paredes de ladrillo, piso de cemento con cierta inclinación), además existe seguridad para evitar perdidas del producto y uso indebido de este. No se posee registro de lote del producto, ni fecha de caducidad, ni registro de que se haya perdido alguna cantidad. En Agricultura, según este inventario no se reporta la existencia de alguna cantidad de DDT en el país.

El inventario de la cantidad y concentración del producto propiedad del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social, se efectuó en los laboratorios de Bayer y del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de El Salvador, en el año de 1999.

1.6- CAPACIDAD NACIONAL PARA ELIMINAR EL DDT

El Salvador, no posee empresas que tengan infraestructura para confinar y /o reciclar o transformar el DDT, para ello es necesario gestionar financiamiento con organismos de cooperación internacional, para su eliminación en Europa.

El Salvador en la búsqueda de alternativas para eliminar el DDT a nivel nacional, solicito la opinión de expertos para que realicen un diagnóstico de las empresas que podrían tener la infraestructura física adecuada para eliminar el DDT, dichos expertos llegaron a la conclusión de que ninguna empresa a nivel nacional posee la infraestructura necesaria para realizar tal operación, sugiriendo a la vez que se gestione con empresas Europeas que tengan tecnología adecuada para realizar tal operación.

2-APRECIACIÓN HISTORICA DE LOS PROBLEMAS DE SALUD HUMANA Y AMBIENTAL Y EL USO DEL DDT.

El periodo de 1959-1965 es el de mayor expansión en la industria algodonera y en el uso de DDT para el control de vectores de la Malaria en El Salvador, Se considera que en la temporada 1964-1965, el área sembrada de Algodón sobrepasó las 170,000 manzanas, lo que significó el surgimiento de nuevas especies de insectos y enfermedades y el insuficiente control que los insecticidas existentes en esa época ejercieron sobre las plagas, registrándose como consecuencia fuertes ataques del picudo del algodón (*Anthonomus grandis*) y del gusano bellotero (*Heliothis Zea*) (Boddie), y la resistencia del *Anopheles albimanus*, ocasionando un incremento en el número de aplicaciones de insecticidas, para el control de estos.

El número de aplicaciones de Plaguicidas por temporada Agrícola aumentó en el tiempo desde un promedio de 15 aplicaciones en los años 50 hasta cerca de

35 en los años 1965-66 (22). Los costos del control de plagas, consecuentemente alcanzaron enormes proporciones (hasta el 50% de los costos de producción). Además se generaron graves consecuencias de contaminación ambiental y daños a la salud humana, debido a las malas practicas de fumigación aérea y a la desviación de los pesticidas por el viento, ocasionando grandes problemas de contaminación tales como: Contaminación de pastos y de ríos, muerte de peces, camarones, animales y pérdidas económicas asociadas.

La incidencia de los envenenamientos de humanos fue extremadamente alta en El Salvador; por ejemplo en 1972 se reportaron 3,163 casos y 1083 en 1975 (22). Dichos envenenamientos fueron atribuidos en su mayoría a insecticidas órgano fosforados altamente tóxicos. En base a los estudios y análisis de residuos (formato 12) se encontraron niveles altos de DDT y de otros insecticidas en el agua, sedimentos, suelos, curiles, leche de vaca y sus derivados, carne de bovinos, Peces, Aceite de tiburón y algunas hortalizas.

Calderón. G.R. ha realizados muchos trabajos que nos dan un análisis bastante completo de la presencia de DDT y sus metabolitos en el ambiente de El Salvador.

En un estudio realizado en aguas superficiales y subterráneas de la zona algodонера en 1976-77 (10) encontraron niveles altos de DDT en los Ríos de Cara Sucia (152.10 ppb), Apante (131.37 ppb) y Jiboa (130.2ppb), así como en aguas subterráneas por ejemplo en un pozo de hacienda Campestre (258.8ppb); lo cual representaba un peligro potencial tanto para la salud humana como para la flora, la fauna, de los lugares en estudio.

En otros estudios efectuado en suelos profundos de las zonas algodonerías (16) los mayores promedios de contaminación fueron encontrados en los suelos latosol arcillo rojizo (1.79 ppm de DDT). Pacheco, R.I (62) en un estudio realizando durante 1993-1994 para evaluar la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos y organismos acuáticos en la bahía de Jiquilisco encontró que los

mayores promedios de contaminación por el DDT se presentaron en muestra de sedimento (0.05ppm de DDT) y Curiles (A. tuberculosa) (0.0979ppm de DDT).

En lo que se refiere a contaminación en carne; los exportadores nacionales de carne sufrieron pérdidas económicas muy graves, debido al rechazo que se experimentó en la exportación a los Estados Unidos por contaminación por DDT y otros insecticidas usados en el cultivo del algodón. Ese problema generó el cierre de dos empresas exportadoras de carne y ocasionó pérdidas de más de U.S. \$ 32 millones en el periodo 72-84 (14). (anexo #2).

Calderón, G.R. (11) efectuó un estudio de los análisis rutinarios de grasa de bovino durante 1972-1974 y determinó que de los cuatro plaguicidas estudiados, el DDT fue el de mayor índice de contaminación ya que el 100% de las muestras resultaron contaminadas, además 30.23, 54.09 y 29.16% de las muestras sobre pasaron los límites de tolerancia en los años 1972, 1973 y 1974 respectivamente.

En otros estudios realizados en lácteos (12) los resultados encontrados fueron similares al estudio anterior; ya que el 100% de las muestras estaban contaminadas con DDT y más de la mitad sobre pasaban el límite tolerante de residuos.

Trabajos realizados en 1980-1981 por Calderón, et. al. (9), sobre los residuos de Lindano, Dieldrin y DDT, en suero de personas residentes en diferentes Zonas de El Salvador mostraron que el promedio general de contaminación para DDT, lo presentó la zona costera con valores de 100.89ppb, este estudio fue efectuado en 300 personas en total, provenientes de la Ciudad de San Salvador, Ciudad Arce y área rural de la zona algodonera y cafetalera.

En un trabajo anterior 1977 (8) efectuado en leche materna, en 87 mujeres lactantes entre 17 y 35 años, provenientes de San Vicente, La Paz, Usulután y residentes fuera del área de influencia de cultivos de algodón se encontraron promedios de contaminación por DDT de 0.2452ppm. Además relacionaron los valores obtenidos de leche materna con el límite máximo de residuos especificados

para la leche entera de vaca y observaron que el 78% de las muestras superaban dicho limite para el DDT y otras moléculas estudiadas. En un trabajo posterior a éste, realizado por Aguilar C.A en 1976 (1) referentes a residuos de plaguicidas organoclorados, y órgano fosforados, en leche de madre de la zona aldonera del departamento de Usulután, realizado en 19 madres lactantes se determinaron promedios de contaminación de 0.056-0.988ppm de DDT y la mayor concentración de DDT. (0.988ppm)la encontraron en una madre de 20 años con 6 meses de vivir en la hacienda las Margaritas(Usulután).

En 1989 Montes M.M y Valencia M.J. (62) efectuaron un estudio para determinar los niveles de colinesterasa y acumulación de residuos de plaguicidas en 169 personas provenientes de la zona costera y dentro del área supervisada por el Programa de Manejo Integrado de Plagas del CENTA y 95 personas de la zona urbana y encontraron un rango de contaminación para el DDT que va desde RND hasta 199.82 ppb de DDT total.

En ese mismo año Méndez R.M. y Henríquez A.B. y Ojeda J.H (52) ejecutaron un estudio en 60 muestras de tejidos de órganos abdominales y grasa, de personas operadas en hospitales de los departamentos de La Paz, Usulután, San Miguel, San Salvador y Santa Ana, para determinar la bio- acumulación de plaguicidas Organoclorados. Los resultados mostraron que 58 de las muestras, contenían DDT. Las muestras provenientes. de los hospitales de Usulután y San Miguel; presentaron los mayores promedios de contaminación (DDT 3.752, 3.935ppm respectivamente).

En un estudio sobre la influencia de las practicas de control integrado de plagas en el medio ambiente, a través de análisis de residuos, informado por Coreas M.G. (1983) (40) se determinó la contaminación por plaguicidas en muestra de suelo, agua, pescado, grasa bovino, algodón y suero de persona. Los resultados preliminares mostraron que el 100% las muestras de suero de personas, presentaban DDT, además en las 144 muestras de suelo, agua, pescado y semilla de

algodón se encontraron promedios de contaminación similar a los encontrados en suero y los cuales, fueron de (61.67ppb-232.24ppb.de DDT).

Los departamentos de Usulután, San Miguel y La Paz, es donde se concentraban la mayor área de siembra de algodón y como consecuencia la mayor incidencia de insectos y la mayor utilización de plaguicidas (Anexo # 5).

2.1- LA EXPOSICIÓN AL DDT DEL PERSONAL DEL PROGRAMA DE MALARIA

El Recurso Humano utilizado en el Programa de Malaria para la aplicación del DDT en su mayoría se han apegado a la ley de retiro y no ha sido posible su ubicación para realizar los estudios pertinentes.

3 -DOCUMENTACION SITUACIONAL DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA MALARIA EN EL SALVADOR.

Las actividades antimaláricas sistematizadas en El Salvador, comenzaron en el año de 1900, con la creación del “ Consejo Superior de Salubridad”, en ese mismo año se creó el primer Cuerpo de Inspectores Voluntarios, quienes tenían la misión de luchar contra los criaderos de zancudos. En 1901, los integrantes del Consejo Superior de Salubridad situaban a la malaria entre las causas de mayor morbilidad, y en 1902 y 1903, se calcula que el 28.8% y el 17.0 % respectivamente de la mortalidad en El Salvador era producto de la malaria (53).

Entre 1934 y 1943 la tasa de mortalidad por malaria registrada se situaba alrededor de 25 por 100.000 habitantes. En 1938, se creó dentro de la Dirección General de Salud, la Sección de Malariología y Lucha Antipalúdica, para estudiar más detenidamente la epidemiología de la malaria, y dar una

orientación mejor a la lucha antimalarica. Entre 1939 y 1945, la mortalidad registrada por malaria fue de 10 a 15.0 %

En 1942, con la cooperación Rockefeller se implementaron acciones de Ingeniería Sanitaria, construyéndose drenajes permanentes en cinco Departamentos (San Miguel, Sonsonate, Usulután, La Libertad y Santa Ana). En 1946, se iniciaron las aplicaciones intra domiciliarias con DDT en áreas seleccionadas del país. En Noviembre y Diciembre de 1946 se inicia la fumigación con DDT en las viviendas de Ilopango y Acajutla.

En 1955, en atención a nuevos conceptos y recomendaciones, se realizaron cambios importantes en la Organización del Ministerio de Salud, tendientes a erradicar la malaria, siendo así como nació la División “Campaña Nacional Antipalúdica”, la cual quedó constituida con los servicios de: Evaluación, Operación, Rociado, Administrativo y Coordinación intersectorial, como también la sección de Educación Sanitaria.

En 1956, se decretó la ley de “Defensa Contra el Paludismo”, la cual estableció el marco legal de las actividades antimalaricas, que desde el inicio se basó en el rociado con DDT y la participación de la Red de Colaboradores Voluntarios (C.V), y de los cuales en el año 2001 existen un total de 3,600 en el ámbito nacional.

El Programa de Malaria inició sus actividades en 1957, bajo la estrategia de erradicación “, siendo su principal medida de ataque, el rociado intra domiciliar, que para esa época abarcaba 260,000 viviendas rociadas con DDT, hasta 1973, año en que fue suspendido por el aparecimiento de resistencia genética del vector a este producto. Mientras tanto, la incidencia se incrementaba cada año, llegando a alcanzar 82,961 casos reportados en 1967, con un IPA de 26.7 % y una tasa de 2,667 casos por 100,000 habitantes (la más alta de la historia de El Salvador). En esa época el personal que laboraba en la institución era de 2,032 y el

financiamiento específico del programa comprendía el 10 % del presupuesto del Ministerio de Salud.

Entre las nuevas prácticas que se aplicaron contra la malaria como alternativas para sustituir el DDT, consistieron principalmente en la aplicación de otros productos químicos tales como los del grupo Carbamatos (Polvo Huméctable); Órgano fosforados y el uso de Larvicidas líquidos y Piretroides. Los resultados sin embargo fueron poco alentadores y pasajeros, deteriorándose la situación ambiental a tal grado que en 1967 se reportaron 95,833 casos, de estos 15,782 casos fueron de *P. falciparum*.

Ante el hecho plasmado anteriormente, se inicio con la ayuda de la USAID en 1980, un cambio de estrategia, abandonando la erradicación por un control más racional, consistiendo en la estratificación epidemiológica del problema de malaria a nivel del país. Tal Estratificación se realizó tomando en cuenta datos epidemiológicos; Clasificando un área Hiperendémica a lo largo de la costa del pacifico (320 Km de largo.), con una altitud de 0-300 m. s. n. m. y donde habita más de un millón de personas, con alto riesgo palúdico por encontrarse ahí las condiciones ecológicas ideales para que se desarrolle y prolifere el vector de malaria. En esta área clasificada como Hiperendémica de 2,321 Caserios se producía el 90% total de casos de malaria en El Salvador; tal área equivale al 22.9 % de la superficie total del país, y en la cual existía el mayor desarrollo agrícola, principalmente del cultivo de Algodón y desarrollo turístico. En esta zona se tenía 1,277 Puestos de Colaboradores Voluntarios (47 %), y poseía 172 Servicios de Atención Médica Integral. La segunda estratificación se llama Área Mesoendémica la cual comprendía desde los 301-600 m.s.n.m.; en esta área la transmisión de malaria era menor, sin embargo el movimiento poblacional por razones de trabajo o turismo frecuentaba constantemente esta área, por lo que un número significativo de casos se reportaba como importados; esta área conformaba el 15.3 % del territorio nacional, y poseía 1,471 Caserios donde

existían 665 Puestos de Colaboradores Voluntarios y 128 Servicios de Atención Médica; en esta área se reportaba el 6 % de casos totales de malaria en El Salvador.

También existía una área hipoendémica la cual estaba situada entre 601 - 900 m. s. n. m. prácticamente esta área, comprendía ,401 caseríos; existían muy pocas condiciones ecológicas para el desarrollo del vector para determinar una malaria autóctona; siendo responsable del 3 % del total de los casos en el país, que en su mayoría eran importados; Esta área (de 52.8% del territorio nacional) poseía un número de 499 de Colaboradores Voluntarios, y 104 Servicios de Salud. Una última área de 1,350 Caseríos era clasificada como no Malárica, la cual a permanecido estable a través de muchos años, y está situada sobre 900 m.s.n m; no obstante allí se encontraban 382 colaboradores voluntarios y 74 Servicios de Salud. A continuación se muestra un cuadro resumen poblacional en áreas malaricas de El Salvador.

RESUMEN DE AREAS EPIDEMIOLOGICAS. EL SALVADOR. C. A.

AREA	MUNICIPIOS	BARRIOS	CANTONES	CASERIOS
HIPERENDEMICA	62	338	569	2,321
MESOENDEMICA	61	223	479	1,471
HIPOENDEMICA	73	441	436	1,401
NO MALARICA	66	2 76	496	1,350
TOTAL	262	1,278	1,980	6,543

En la actualidad el tratamiento antipalúdico se realiza bajo cuatro esquemas:

a) TRATAMIENTO MASIVO, el cual consiste en una medicación con Cloro-Primaquina a una dosis única (450 mg de Cloroquina Base y 45 mg. de Primaquina Base), a todos los habitantes febriles y no febriles de un Caserío, cuya localidad es

considerada de alto riesgo; este tratamiento es aplicable en áreas Hiperendémicas, y a grupos poblacionales que emigran con frecuencia, generalmente combinado con otras medidas de ataque, su cobertura en una población no debe de ser menor de 85% para garantizar la eficacia de la medida.

b) TRATAMIENTO O CURA RADICAL (ESQUEMA REDUCIDO DE 5 DIAS), el cual consiste en dar tratamiento con Cloro-Primaquina a dosis total de 1500/150 mg (1500 mg de Cloroquina y 150 mg de Primaquina), a toda persona con paludismo comprobado por GOTA GRUESA, y que es capaz de eliminar el Plasmodium en todas sus formas en el organismo del paciente, así como a toda persona febril que consulte en cualquier nivel de Atención y que proceda de áreas de alta transmisión malárica que por historia y examen físico se sospeche de padecer la enfermedad.

c) TRATAMIENTO SELECTIVO, es la medicación con antipalúdico a toda persona sospechosa de padecer paludismo y que refiera procesos febriles actuales, treinta días previos a la visita; la dosis total por adulto es 1500 mg de Cloroquina Base Y 150 mg de Primaquina Base (tableta combinada por 5 días).

d) TRATAMIENTO O CURA RADICAL (ESQUEMA DE 14 DIAS), el cual es aplicado a todo caso de paludismo comprobado, y se suministra 10 tabletas de Cloroquina Difufato (150 mg Base) y 14 tabletas de Primaquina (15 mg), total: 24 tabletas.

El éxito en el control de la Malaria en El Salvador se ha debido a varios factores, tales como, el manejo de datos epidemiológicos y entomológicos, a la medicación profiláctica y curativa; y a la toma de decisiones en un tiempo adecuado (la decisión de cuatro niveles en términos de intensidad fue clave), (65). El desarrollo de un sistema de vigilancia (VE) que permite sistematizar la información epidemiológica semanalmente por Caserío, identificar problemas y tomar decisiones oportunamente. Además el Sistema de Vigilancia se utiliza para evaluar las acciones de control, prever datos e información necesaria para la

planificación; por lo anterior, se puede concluir que la Vigilancia Epidemiológica es la “ información para la acción”. Actualmente el programa de vigilancia lleva un registro computarizado. Otro aspecto que contribuyó mucho a bajar la incidencia de la malaria es el modelo de descentralización, en un sistema de vigilancia en Departamentales (18 Departamentales), las cuales son dirigidas por un Director, que tiene la responsabilidad de conocer la información sobre el comportamiento de la malaria para poder así tomar acciones pertinentes.

La vigilancia epidemiológica de la malaria en El Salvador, tiene como unidad de análisis el Caserío y utiliza el IPA (Incidencia Parasitaria Anual) por 1,000 habitantes, como indicador para cuantificar la magnitud de la endemia y priorizar acciones. Las principales fuentes de notificación que tiene el sistema es la red de Colaboradores Voluntarios, de los cuales actualmente existen 3,600 en el país, y los servicios médicos oficiales con 395 puestos de notificación, así como también el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y la red de Laboratorios Privados. Los Colaboradores Voluntarios toman el 73.7 % de las muestras Hemáticas y diagnostican el 91.8 % de los casos; los servicios médicos oficiales toman el 6.2 % de las muestras y diagnostican el 4.0 % de los casos; el resto de muestras Hemáticas es tomada por el instituto Salvadoreño del Seguro Social y la red de Laboratorios privados. Las láminas de gota gruesa tomada por los Colaboradores Voluntarios es recogida por un auxiliar de epidemiología que los visita en un intervalo mínimo de ocho días. Además el Departamento de malaria realiza encuestas parasitoscópicas anuales, con la finalidad de identificar posibles incrementos en un universo de malaria que no se pueden detectar por la actividad de rutina de búsqueda pasiva.

Así también en 1987, se descentralizó el diagnóstico de laboratorio, dejando al Laboratorio Central como control de calidad, actualmente en el 2001 se tiene 14 microscopistas en el área operativa de malaria a nivel nacional.

3.1- LA MALARIA COMO UN PROBLEMA DE SALUD PUBLICA EN EL SALVADOR

La malaria impacto en el adecuado desarrollo económico de El Salvador, estimándose en veinticinco millones de colones anuales las pérdidas ocasionadas directamente e indirectamente por la enfermedad (53). Las cifras de mortalidad y morbilidad de los años 30, 40 y 50 mencionadas anteriormente, revelan que gran parte del recurso económico del estado como el de las familias se destinaba en atender la enfermedad. Además de perder mano de obra laboralmente activa.

En la actualidad esta patología se encuentra en niveles de control a base de un intenso trabajo del personal operativo como gerenciales. Para obtener los buenos resultados ha sido de vital importancia realizar programaciones de medicación profiláctica y curativa (suministro de medicamento antipalúdico a base Cloro-Primaquina), coordinación intersectorial (coordinación de operaciones con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales), educación en salud (educar a la población para que tengan conocimientos sanitarios), control del vector en sus dos estadios (Larva y Adulto). En resumen se puede concluir que las acciones van dirigidas a la persona, al medio ambiente y al vector.

3.2- EL VECTOR

Los mosquitos transmisores de la enfermedad de la malaria son vectores biológicos, ya que además de transportar el parásito permiten que este se multiplique y se reproduzca en su interior. Este vector pertenece al Género *Anopheles* sp., Subfamilia *Anophelinae*, y Orden Díptera (45,65). Existen más de 150 especies descritas alrededor del mundo. En El Salvador se han encontrado diez especies (*A. albimanus*, *A. pseudopunctipennis*, *A. apicimacula*, *A. punctimaicula*, *A. argyritarsis*, *A. neomaculipalpus*, *A. eiseni*, *A. vestitepennis*, *A. hectoris* y *A.*

darlingi) de las cuales solo la especie *A. Albimanus*, se ha comprobado que es responsable de la transmisión malarica.

Los *Anopheles* machos se alimentan exclusivamente de jugos vegetales, en cambio las hembras se alimentan de sangre para complementar el desarrollo de sus huevos y por eso es que atacan a los humanos y otros organismos (50).

El ciclo de vida del *Anopheles albimanus* comprende cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto; los huevos de los *Anophelinos* son alargados en forma de canoa, presentando una cara cóncava ventral y una cara convexa dorsal (67). Los huevos son puestos en la superficie del agua, manteniéndose a flote por medios de cámaras de aire, llamados flotadores; dichos huevos son puestos por las hembras individualmente, mientras reposan sobre la vegetación o en detrito en la superficie del agua. El número de huevos depositados por postura es variable, generalmente suman 75-150 en total, los cuales eclosionan en 2 a 3 días a temperatura de 25 a 30 °C, dicho período puede tomar mas tiempo en algunas especies y a temperatura menor. Los huevos de los *Anophelinos* por lo general no resisten la desecación, pero algunos pueden resistirla por un período de pocas horas hasta varios días, o la desecación parcial por varias semanas en suelos húmedos. En cuanto a la Larva del zancudo *Anophelino*, esta puede desarrollarse en un periodo de 7 a 10 días, pero puede tomar solo cinco días, o varias semanas, dependiendo de la especie, temperatura y disponibilidad de alimento. Las larvas de los *Anophelinos* utilizan una gran variedad de hábitat, pero las especies de América tropical se encuentran generalmente en aguas no contaminadas, por ejemplo: Lagos, Lagunas, Charcos, Pantanos, Acequias de riego, Quebradas, Cunetas, Arroyos y Vertientes que desembocan en ríos y hábitat similares. En cuanto a los adultos, por preferir sangre de animal, les obliga a vivir en estrecha relación con el hombre y frecuentar su ambiente, cuando ocurre esto el mosquito se denomina doméstico o antropofílico (45).

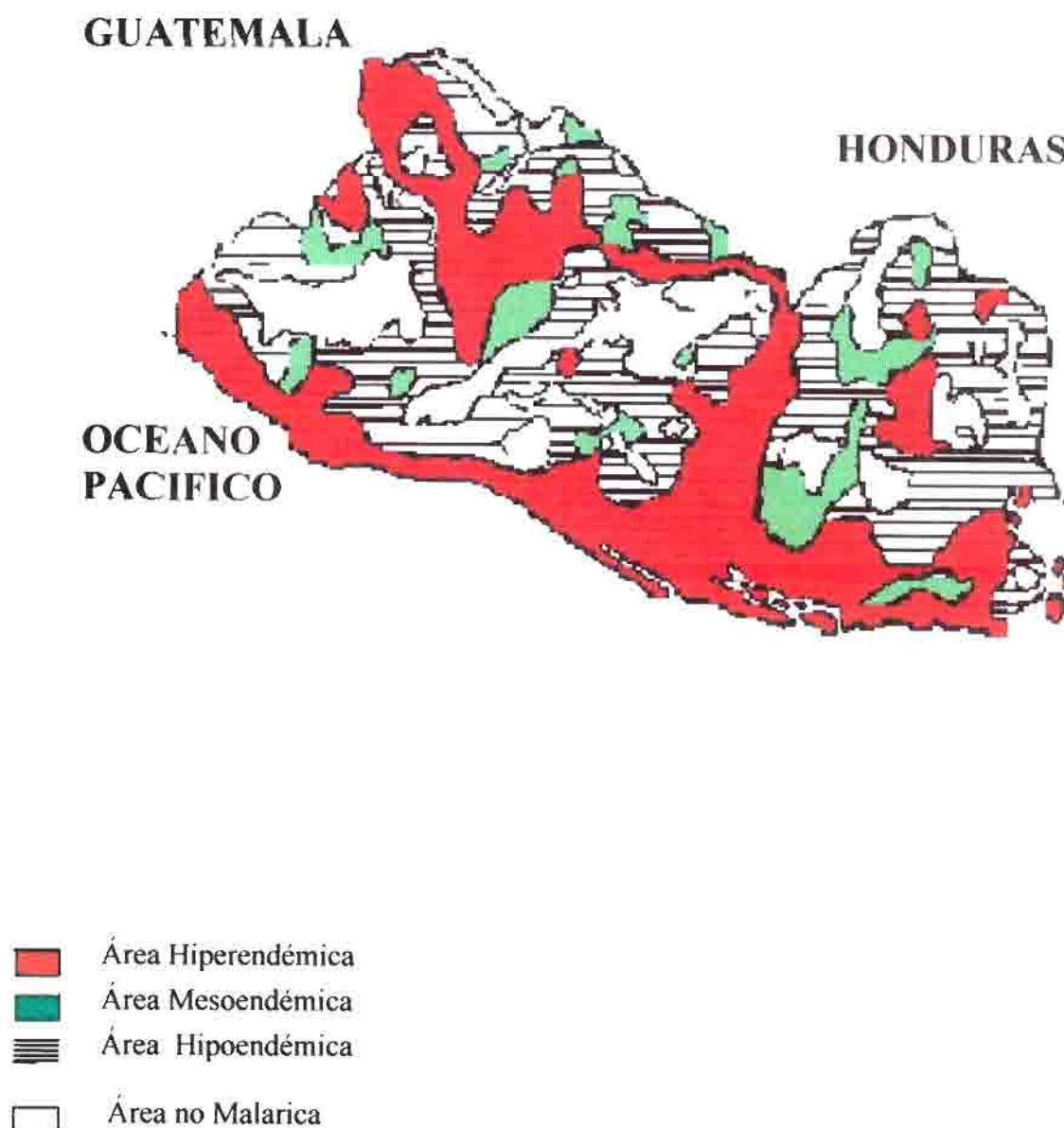
3.3- EL PARASITO

El parásito que ocasiona la enfermedad de la malaria en El Salvador, es el *Plasmodium vivax* y el *Plasmodium falciparum* que se detecta es 100% importado; son estos parásitos los que el *Anopheles albimanus* transporta de una persona enferma a una persona sana. El *Plasmodium ovale* y el *Plasmodium malarie* no se encuentran presentes en El Salvador (53). Por ser cuatro parásitos diferentes los que producen la malaria, el cuadro clínico varía, siendo el más grave el producido por *P. Falciparum* (terciana maligna), ya que tal parásito dentro de los glóbulos rojos provoca que su capa exterior se torne adhesiva o pegajosa, esto conlleva que los glóbulos se adhieran a las paredes de los capilares, bloqueando así el flujo sanguíneo. Los otros parásitos *P. vivax*, *P. malarie*, *P. ovale* generalmente no amenazan la vida del enfermo, excepto los muy jóvenes, los muy ancianos o a pacientes con enfermedades concurrentes (50).

El parásito de la malaria ha mostrado resistencia genética a la Cloroquina, cabe señalar epidemiológicamente hablando que el conocimiento de la resistencia de los parásitos de la malaria a los medicamentos es muy importante para realizar una adecuada planificación, implementación, y evaluación de los programas de control de la enfermedad. Varios factores han contribuido al deterioro de la situación de la malaria en las décadas pasadas, y entre las más importantes esta la resistencia a los medicamentos. Además, la aparición del *Plasmodium Falciparum* con diversos grados de resistencia a la Cloroquina y compuestos relacionados con ella, en varias regiones de Asia y el Pacífico Occidental, Sudamérica y África Oriental y Central esta amenazando seriamente el valor de este medicamento, el cual ha sido utilizado por los sistemas primarios de atención en Salud en los países en desarrollo. El conocimiento de muchos aspectos de este complejo problema requiere urgentemente de un trabajo de investigación cuidadosamente diseñado,

ejecutado con igual esmero. Dicho trabajo de investigación deberá examinar los temas generales de la epidemiología, así como también problemas parasicológicos y quimioterapeuticos especializados (59).

4-MAPA DE AREAS EPIDEMIOLOGICAS DE MALARIA



5-PRACTICA DE APLICACIÓN DEL DDT

En El Salvador el procedimiento y /o estrategias utilizadas para la aplicación del DDT por parte del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social fue por aspersión y, para ello utilizaban aspersores manuales (Bombas Hudson), las cuales tenían una presión variable de $mx = 55$ libras (mínima 25 libras). El DDT utilizado era Polvo Huméctable (PH), y a cada bombada se aplicaba una cantidad de 500 gr; la distancia de la boquilla a la pared era de 45 cm. , y con este tipo de boquilla se rociaba una franja de 70 cm., a una velocidad de 2.2 segundos por metro lineal con traslape de 5 cm., entre faja y faja. Los criterios entomológicos para decidir la aplicación eran por historial epidemiológico en áreas malaricas; prevalencia e incidencia de casos de malaria.

Con una bombada se rociaba una vivienda (aproximadamente 200 metros cuadrado), y las paredes de las viviendas rociadas era de palma, lámina, ladrillo, adobe y bahareque. Las casas se rociaban tanto interiormente como exteriormente; para facilitar la aplicación del insecticida, el operador avisaba verbalmente un día antes, con el objetivo de que las personas acomodaran sus pertenencias y a la vez daba sugerencias como por ejemplo: que cubrieran los utensilios de cocina; que salieran de sus casas y que entraran dos horas después; que barrieran los insectos muertos para que no se los comieran los animales caseros. A los operadores se les capacitaba y se les evaluaba en cada capacitación, además se les sugería que usaran camisas manga larga y que se bañaran después de cada aplicación. Las cuales son medidas para evitar la excesiva exposición al plaguicida. Prevenciones para evitar la excesiva exposición al ecosistema no se tomaban, ya que entre más superficie se rociaba era mayor el éxito de erradicación del vector. Se calcula que al final del día cada aplicador debía fumigar 8 viviendas.

Entre los componentes de participación social, los habitantes de las comunidades participaban como Colaboradores Voluntarios (C. V), los cuales eran individuos debidamente entrenados por el personal de malaria para tomar muestras de sangre a personas con fiebre y dar tratamiento a los casos diagnosticados; estos (C.V) algunas veces se agrupaban en brigadas para impartirles capacitación, y ellos eran y son a la vez las principales fuentes de información que tiene el programa de malaria.

6. PRACTICAS DE GESTION ALTERNATIVAS PARA SUSTITUIR EL USO DEL DDDT

Dentro de las alternativas para sustituir el uso del Organoclorado DDT están:

Alternativas químicas: El control químico, se emplea comúnmente para combatir a los insectos y a otros organismos que causen daño al hombre, o sus cosechas. Dicho método constituye un arma muy importante en Salud Pública, ya que es uno de los medios que se dispone, para proteger a los habitantes de ciudades amenazadas por la aparición de brotes epidémicos transmitidos por insectos, por la facilidad de poder implementarse rápidamente, y se observan los resultados a corto plazo (63). Todos los pesticidas empleados en Salud Pública han sido seleccionados minuciosamente y exhaustivamente para que no posean alta toxicidad, ni causen daño al medio ambiente. Dentro de los insecticidas que el Ministerio de Salud Pública a utilizado después del Organoclorado DDT están los Órganofosforados, tales como el Malathion (Carbaños) , Fenitrothion (Sumithion) al 40%, aplicándose a nivel de prueba; así también se ha utilizado para el control del *Anopheles* en estado larvario el larvicida en emulsión Temephos (ABATE) al 50 %, desde el año 1975; igualmente se han usado Carbamatos como el Propoxur (Baygon) que se aplicó desde 1972 hasta 1987, Carbaril, y el Bendiocarb, todos

los cuales quedaron descontinuados en la década de los 80. Piretroides como el Fenvalerato al 50 % utilizado en 1980; y a nivel de prueba la Deltametrina y Cyfluthrina, El Bendiocarb (Fican) al 80 % se ha utilizado desde 1987 hasta el 2001, con este producto se hacen tres fumigaciones al año, la primera se hace en Abril, la segunda en Junio y la tercera en Septiembre. El Ministerio de Agricultura en 1966 estableció el programa de asistencia técnica para el control de plagas del algodón con la colaboración con el gobierno de Israel, y a través del cual, los productores adoptaron nuevas técnicas en el control de plagas; el número de aplicaciones por temporada disminuyó en un 50%. Uno de los aspectos más importantes fue el factor entomológico como factor limitante de la producción, implementándose un sistema de control integrado en el cual se aprovechaba todos los recursos naturales que se disponía como la cría en laboratorio y liberación en campo de especies de insectos benéficos para retrasar las primeras aplicaciones de insecticidas, disminuyendo así, el número de aplicaciones de insecticidas y reduciendo, además los costos de producción. También se experimentó con nuevos productos como los piretroides del grupo de las permetrinas y diferentes ensayos con trampas de feromonas, y diversas formulaciones y esterilización del picudo con Dimilin(20). En 1974 se editó una publicación sobre Combate Integrado de las plagas del Algodón en El Salvador por el departamento del Algodón del CENTA – MAG en el cual se hace mención de los controles culturales, biológicos y químicos así como una descripción de las principales plagas.

Alternativas no químicas: Entre estas, se encuentran el control físico; el cual consiste básicamente en introducir cambios en el medio ambiente, para disminuir los hospederos del vector o evitar el contacto vector-hombre, como por ejemplo: drenar las aguas empantanadas (obras físicas de Ingeniería Sanitaria y obras artesanales), rellenos o limpieza de pantanos, barreras físicas mediante mallas en puertas y ventanas y uso de mosquiteros.

La ventaja del método físico es que no hay contaminación, sin embargo los resultados son lentos y el costo es mayor. En El Salvador se viene aplicando estos métodos de forma paralela, ya que, en 1942, el Departamento de Ingeniería Sanitaria con la cooperación de la fundación Rokecfeler, inició los primeros drenajes permanentes en los alrededores del Departamento de San Miguel y Usulután; iguales trabajos se desarrollaron posteriormente en el Departamentos de Sonsonate y Santa Ana, en las poblaciones de Acajutla y Atiquizaya, respectivamente.

En 1976, se emprendió una nueva iniciativa la que dio como resultado más de 300 trabajos de desagüe que se hicieron en forma artesanal. En 1987 se construyó la primer gran obra de ingeniería antimalarica en el Estero de Ticuiziapa, que comprende tres canales de 400 m., de longitud, una represa de 30 m., de largo y un tubo de desagüe de 230 m., de largo con salida al mar, todo ello a un costo de cuatrocientos mil Dólares (\$400,000.00 a portados por la USAID). Aproximadamente la mitad de estos drenajes aún se encuentran operando.

El “Primer Plan de desarrollo de obras físicas permanentes para reducir el vector de la malaria”, fue aprobado en 1986 por el Ministerio de Salud Pública, el cual incluyó 10 grandes obras, con la colaboración de USAID, BID, OPS /OMS, y se procedió al desarrollo de: a) estudios de factibilidad técnica, económica y social de cada una de ellas; b) el plano de construcción final y c) construcción de las obras físicas finales.

En 1991-1992, en el Estero de San Diego se construyen tres canales de un kilómetro de largo por cinco metros de ancho, además se construyeron diques de cemento en las riberas de los ríos, dos represas de 25 m., de largo cada una y un tubo de conducción de 830 m., de largo con salida al mar, todo ello a un costo de setecientos cincuenta mil dólares (\$750,000.00). También ha tenido mucho éxito el desarrollo continuo de obras físicas pequeñas (drenajes y rellenos), las cuales fueron construidas directamente por la comunidad y coordinadas por El

Departamento de Malaria y otras instituciones oficiales y privadas, con el objetivo de reducir la densidad larvaria y mejorar el ambiente físico en general. (65)

Con la construcción de cada una de las obras físicas grandes se estima dar protección a una área de 10 Km., alrededor de cada una de ellas, lográndose muchos beneficios entre ellos: Económicos, sociales, de salud y turísticos. Tales obras han dado muy buenos resultados, por ejemplo en el Caserío Vaquerano se logro disminuir el IPA de 308 casos por mil habitantes en 1980 a 1.3 casos por mil habitantes en 1988, y las infecciones por *Plasmodium Falciparum* también disminuyeron de 27 % en 1980 a cero en 1987 y continúan ausentes. La eficacia de la intervención fue de 99.5% (53)

Otros métodos y /o alternativas para sustituir el uso del DDT son: el control biológico, el cual se introdujo en El Salvador, haciendo uso de *Bacillus thuringiensis*, tal práctica se realizó en el Departamento de la Libertad a nivel de prueba, pero no se generalizo debido al alto costo que conlleva. Entre otros métodos y /o alternativas se cuenta, con el control cultural, el cual esta dirigido a realizar cambios en las costumbres del ser humano por medio de la educación sanitaria para motivar a la comunidad, evitar el grado de exposición. También se cuenta con el control legal el cual dicta Leyes que apoyan al programa

FUENTES DE INFORMACIÓN:

Boletín sobre consulta técnica al programa de malaria en EL Salvador. Boletín sobre aspectos generales del programa de malaria. Centro de documentación de la Universidad Salvadoreña" Alberto Masferrer". Área técnica de entomología nivel central (MSPAS). Información secundaria a ex-miembros de la división de malaria y entrevistas a ex-miembros del programa de malaria.

7 - IDENTIFICACION DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA APLICACION DE PRACTICAS NUEVAS.

En lo referente a las barreras que dificultan la aplicación de practicas nuevas están: las barreras naturales, como inundaciones, terremotos, debido a que El Salvador se encuentra sentado sobre placas tectónicas muy activas, siendo catalogado como una zona altamente sísmica; erupciones volcánicas, por encontrarnos en medio de dos cadenas volcánicas(cadena volcánica septentrional y meridional); derrumbes, ya que aproximadamente un 70% de la tierra de El Salvador está compuesta por cenizas volcánicas, la cual es muy inestable; huracanes y /o tormentas las cuales azotan con gran magnitud, como por ejemplo el “Huracán Mitch”; y otros como resistencia genética de los vectores y /o parásitos por uso excesivo de los plaguicidas y /o medicamentos.

También existen barreras socioeconómicas, como el conflicto armado, el cual dificultó realizar algunas prácticas; Laborales, Sindicales; Igualmente existen barreras culturales entre las cuales podemos mencionar: costumbre del personal a aplicar un solo tipo de insecticida sin aceptar la alternativa del Manejo Integrado de Vectores; barreras educativas, que no permite tener un enfoque integrador de los métodos a aplicar. También existen barreras psíquicas, como por ejemplo la percepción de riesgo a contaminarse que posee la población.

FUENTES DE INFORMACION:

Entrevistas con ex-miembros del programa de malaria. Entrevistas con Técnicos de Zoonosis / Vectores de la Gerencia de Atención Integral de Salud Ambiental del MSPAS. Entrevistas con Colaboradores Voluntarios del Programa de Malaria. Revisión bibliográfica en boletines editados por el M.S.P.A.S. Revisión de matrices elaboradas por el programa de malaria

8- SISTEMA REGULADOR NACIONAL PARA EL USO DEL DDT Y SUS ALTERNATIVAS

El DDT, pertenece a un grupo de plaguicidas denominas COPs (Contaminantes Orgánicos Persistentes), estas sustancias son mezclas de compuestos químicos basados en carbono que incluyen compuestos químicos industriales. Los COPs son principalmente productos y subproductos de actividades industriales humanas, de origen relativamente reciente. Los COPs están prohibidos y son temas de eliminación por ser altamente tóxicos a la salud y al medio ambiente (# 7) La base fundamental de la regulación del uso de plaguicidas en El Salvador, es la ley sobre el control de pesticidas, Fertilización y productos para uso agropecuario que se promulgo a través del decreto 315, vigente desde 1973 y su reglamento respectivo, el cual tiene como objetivo regular la producción, comercialización, distribución, importación, exportación, y el uso de pesticidas, fertilizantes, herbicidas, enmiendas o mejoradores; defoliantes y demás productos Químicos y Químico - biológico para uso agrícola, pecuaria o veterinaria y sus materias primas.

Dentro de las atribuciones que faculta dicha ley a la dependencia correspondiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, esta el artículo 6, literal F que se refiere a la prohibición y/o la denegación de las importaciones, fabricación y ventas de producto y materia prima referidos en esta ley y además permite la revocaciones de las autorizaciones de importación, fabricación y venta de los mismos, cuando así lo recomienda la experiencia, los ensayos, las investigaciones realizadas o por las infracciones comprobadas de conformidad a esta ley y sus reglamentos.

En 1980 el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). prohibió el uso del DDT por los riesgos que implicaba su uso para la salud humana así como también por la contaminación ambiental de la flora y fauna, aguas corrientes y alimentos, y por ser un producto altamente persistentes en el ambiente.

Además de la Ley Sobre los Plaguicidas, El Salvador cuenta con un Código de Salud muy actualizado, el cual por Ley dicta medidas que protegen a la población contra insectos, roedores, perros u otros animales que pudieran transmitir enfermedades al ser humano o alterar su bienestar; dicho código en su sección veintiuno declara a la Malaria como enfermedad obligatoria de declaración.

El 8 de Marzo de 1988 el MAG a través de su Dirección de Defensa Agropecuaria hace un llamado urgente, en una publicación de la prensa escrita (P. Grafica) para que los establecimientos comercializadores de insumos agrícolas no continúen con la venta de productos que han sido cancelados por esa Dirección, y publican un listado . de los siguientes plaguicidas cancelados:

ALDRIN	U-46
DDT	ESTERON 245
DIELDRIN	Brushkiller
ENDRIN	2-4-5 TP. Silver
CHLORDANE	Leptohos (phosvel)
HEPACHLOR	Parathion Etílico
2-4-5.T Conocido como	Dimethoato en polvo.
Tributon 600	

A los cultivadores se les excita a no permitir que bajo ninguna circunstancia, les vendan alguno de los plaguicidas cancelados, los cuales, de acuerdo a investigación realizadas especialmente por la agencia para la protección del medio ambiente de los Estados Unidos de América son potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente.

En junio del 2000 el MAG, a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal, (D.G.S.V.A.) con el apoyo del Proyecto Salvadoreño Alemán de Protección Vegetal Integrada MAG/ GTZ. presenta una publicación con un listado de plaguicidas autorizados para su comercialización y uso en cada uno de los principales cultivos y un listado de plaguicidas prohibidos en El Salvador (57). Entre los plaguicidas prohibidos se encuentran los siguientes:

Listado de Plaguicidas Prohibidos	
1. ACETATO DE DINOSEB	20. DINOSEB Y SALES DE DINOSEB
2. ALDRINA	21. DODECACLORO
3. ARSENICALES	22. ENDRINA
4. BHC	23. FLUOR ACETATO DE SODIO
5. CANFENO CLORADO	24. FOSFAMIDON
6. CAPTAFOL	25. HCH
7. CHLORDANO	26. HEPTACLORO
8. CIANURO DE SODIO	27. HEXACLORO
9. CLORANFENICOL	28. LINDANO
10. CLORDECON	29. MONOCROTOFOS
11. CLORDIMEFORM.	30. PARATHION ETHÍLICO
12. CLOROBENCILATO	31. PENTACLOROFENOL
13. CLOROFLUOROCARBONOS	32. QUINTOCENO
14. COMPUESTO DE MERCURIO	33. TOXAFENO
15. DAMANOZIDE	34. LEPTPHOS
16. DDT	
17. DIBROMO CLORURO PROPANO	
18. DIBROMURO DE ETILENO	
19. DIELDRIN	

9- INVESTIGACIONES PARA ESTRUCTURAR LA ELIMINACIÓN PROGRESIVA DEL USO DEL DDT.

En El Salvador, no existen investigaciones científicas para estructurar progresivamente la eliminación de los residuos del DDT persistente en el ambiente, ni el existente como remanente en bodega del Ministerio de Salud. Cabe mencionar que tal Cartera de Estado ha ejecutado métodos con miras a depender cada vez menos de los plaguicidas, como por ejemplo: el método de control físico, método de control educativo, y legislativo. Y manejo integrado de vectores. El gobierno de El Salvador creó en 1966 el programa de asistencia técnica para el control de plagas del algodón, contando con la colaboración del gobierno de Israel, y a través del cual, los productores adoptaron nuevas técnicas de producción en el control de plagas; el número de aplicaciones por temporada disminuyó en un 50% y se generó más empleos e ingresos al país. Uno de los aspectos que se brindó apoyo fue en el factor entomológico, como un factor limitante de la producción, implementándose un sistema de control integrado, en el cual se aprovechaba todos los recursos naturales que se disponían para retardar la primera aplicación de productos de alta toxicidad. Se creó un laboratorio para el control de calidad de insumos. Desde 1977 hasta 1979, la mayor importancia dentro del programa del algodón fue la investigación práctica en los diferentes aspectos de control integrado del picudo del algodón, realizándose diferentes ensayos con trampas de feromonas, diversas formulaciones de feromonas, y esterilización del picudo con Dimilin (20). El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador, ha hecho un esfuerzo por elaborar un plan técnico para poder eliminar localmente el DDT existente; para ello ha solicitado la opinión de expertos, los cuales han evaluado los hornos de incineración que poseen las

Cracking térmico. La conclusión de los expertos es que ninguna empresa localmente posee la infraestructura para realizar tal operación, por ende recomiendan que se gestione con empresas Europeas que tengan la infraestructura adecuada para realizar tal operación.

10-ESTRUCTURA DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA MALARIA EN EL SALVADO.

La estructura principal utilizada para el control de la malaria en El Salvador, esta diseñada en una forma descentralizada, ya que todo el sistema de vigilancia esta estructurado en 18 Departamentales de Salud (responsables de la notificación), las cuales están distribuidas a nivel de todo El Salvador, y cada una de ellas cuenta con su propia estructura de control, la cual depende de la unidad de epidemiología de la malaria en su área. Cada Departamental cuenta con un jefe de área, el cual tiene la responsabilidad de conocer la información sobre el comportamiento de la malaria, y decidir en base a los resultados epidemiológicos que acciones pertinentes se van a tomar. Dentro de cada Departamental existen establecimientos de Salud, cada uno con un personal de malaria, los cuáles son vigilantes de la enfermedad; se cuenta además con la red de los Colaboradores Voluntarios (C.V), que son una fuente de información a nivel nacional. El 10% del total de notificación de malaria realizada por las fuentes de información antes mencionadas son enviadas al Laboratorio Central del Ministerio de Salud para garantizar el diagnostico, así también el 100% de las laminas positivas diagnosticadas; Ello es debido al hecho de que algunas laminas dadas como positivas por las fuentes de información resultan negativas y otras dadas como negativas resultan positivas cuando se someten a verificación por parte del Laboratorio Central. Toda la estructura del Programa Operativo de Malaria tiene como cabeza la Dirección de Regulación; luego le sigue el Departamento de Epidemiología a nivel central; Después la Gerencia de Salud Ambiental (GAISA);

las Departamentales; Jefe del programa Malaria; Supervisor Departamental, este ultimó supervisa al Jefe de Sector, el cual a la vez tiene a su cargo un Inspector Promotor Antimalarico, y este a su vez un Colaborador Voluntario. Cabe señalar que en cada estructura Departamental existe el área de Entomología y los Laboratoristas, que efectúan el examen parasitoscópico, así también los Promotores de Educación Antimalarica; Jefe de cuadrilla, cuya función es supervisar a 4-5 rociadores y un motorista, además visita otras casas avisando el turno de rociamiento para el día siguiente y da instrucciones pertinente (flujograma Operativo del Programa de Malaria).

En resumen, el Programa de Vigilancia de Malaria esta dirigido en primer instancia por la Dirección de Regulación, luego le sigue el Departamento de Epidemiología, después el Laboratorio Central (control de calidad), luego la Gerencia de Información (monitoreo y evaluación), y por último las (18) Departamentales, junto con el Instituto Salvadoreño de Seguro Social y la red de laboratorios privados. En cada Departamental existen establecimientos de salud (a nivel del país existen 604) cada uno con personal de malaria. En el ámbito del país se cuenta con 30 hospitales; 365 Unidades de Salud y 161 Casas de Salud. La vigilancia epidemiológica del Programa de Malaria se apoya en la red de Colaboradores Voluntarios de los cuales existen 3,600 actualmente. Los cuales toman el 46.6 % de las muestras hemáticas y los servicios médicos oficiales toman el 50.3 % del total de muestras. En el siguiente cuadro se detalla la distribución del recurso del personal de malaria por Departamental, así también se detalla el número de establecimientos de salud, número de Hospitales, Unidades de Salud, y Casa de Salud, así como número de obras físicas de Ingeniería Sanitaria.

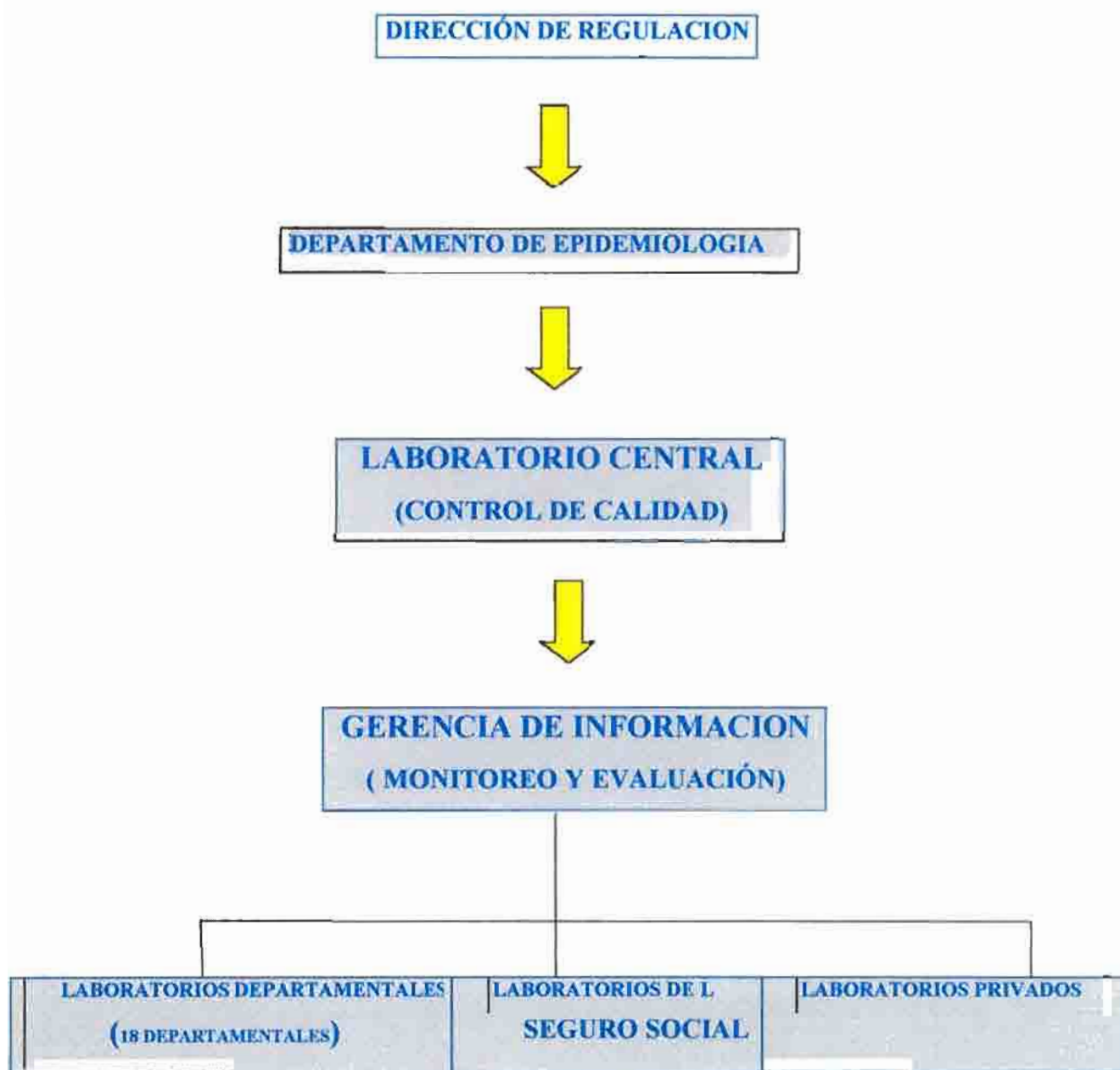
RECURSOS CON QUE CUENTA EL PROGRAMA DE MALARIA EN EL SALVADOR.

No.	Departamental	Obras Físicas	Col. Vol.	Recursos Humanos	Estable. De Salud	Hosp.	Unidades De Salud	Casas De Salud
01	Santa Ana	1	209	23	28	1	21	5
02	Ahuchapan	1	196	30	44	3	31	8
03	Sonsonate	5	400	26	28	1	19	5
04	La Libertad	8	265	24	47	1	28	13
05	Chalatenango	-	203	16	58	2	36	11
06	Z. Norte S.S.	5	131	12	12	1	8	3
07	Z. Occidente S.S.	-	23	2	14	3	4	6
08	Z. Centro S.S.	-	31	1	18	1	7	9
09	Z. Sur S.S.	-	5	3	24	0	9	14
10	Z. Oriente S.S.	-	38	4	12	2	6	2
11	Cuscatlan	-	162	14	25	2	13	10
12	La Paz	7	242	50	38	2	14	14
13	Cabañas	3	114	8	47	1	27	9
14	San Vicente	6	242	21	21	1	15	3
15	Usulután	4	425	45	50	3	34	10
16	San Miguel	1	280	35	56	3	35	17
17	Morazán	-	105	7	39	1	25	11
18	La Unión	4	320	40	43	2	29	11
Total		45	3,600	361	604	30	361	161

ALTERNATIVA UTILIZADA PARA EL CONTROL DE LA MALARIA

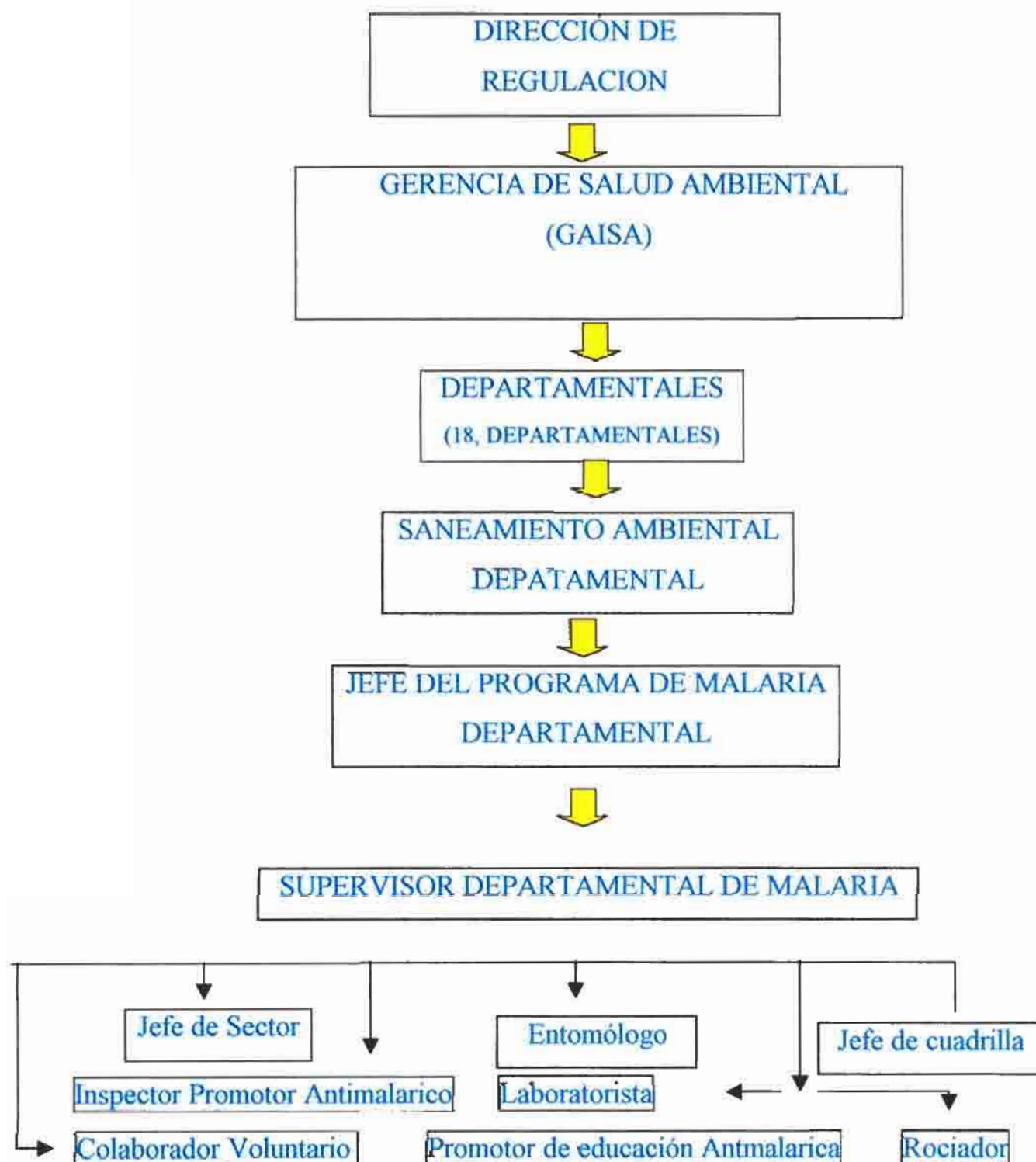
REPORTE DE OBRAS DE CONTROL DE LA MALARIA				
DEPARTAMENTO	AÑO	ALTERNATIVA OBRAS FÍSICAS	MUNICIPIOS	NÚMERO
SAN VICENTE	1942	Diseños de áreas inundables	Municipio Carabagua	1
DESULUTAN	1942		Municipio Desulutan	1
LA LIBERTAD	1944	Canal revestido	Aguazotea	2
BOHIOCHATE	1944	Canal principal	San Diego	1
SANTA ANA	1944	Diseños de áreas inundables	Municipio Santa Ana	1
LA UNIÓN	1977	Canales revestidos	Municipios La Unión y El Volcancillo	Tres canales de 400 m. De longitud revestidos de 20 m. de largo y un canal de 200 m. de largo
LA LIBERTAD	1978	Canal de desagüe	Zacatepec	1
LA LIBERTAD	1983	Canal de aguas 2,500 m de longitud	Zacatepec	1
LA LIBERTAD	1984	Canal de desagüe	Estado Tlaxcala	2
LA LIBERTAD	1981-1992	Canales revestidos de 1 km. de largo por 5 m. de ancho. Diques de concreto y terrizo. Capas de 25 m. de largo. TUBO de construcción de 150 m. de largo.	Municipio San Diego	3 Diques de concreto y de terrizo 2 Revestidos
LA PAZ	1992	Canales revestidos	Municipio San Luis Tula	1
			Municipios San Pedro Macatepec, Zacatepec y Arriola	1
LA PAZ	1994	Canales revestidos	Zacatepec	1
SAN VICENTE	1994	Canales revestidos	Tehuacan	4
BOHIOCHATE	1994	Canal revestido	Municipio Bohiochate	2
LA UNIÓN	1995	Canales revestidos	Municipio El Carmen	2
			La Unión	1
BOHIOCHATE	1995	Canal revestido	Acajutla	1
AMUCHATZIN	1998	Canal revestido	San Francisco	1
LA PAZ	1998	Canal revestido	San Juan Romualdo	1

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE CONTROL DE LA MALARIA



FUNTE: Ministerio de Salud Pública Y Asistencia Social

**FLUJOGRAMA OPERATIVO DEL PROGRAMA DE MALARIA, EN
EL SALVADOR**



11-BARRERAS Y NECESIDADES ENCONTRADAS DESPUES DEL DIAGNOSTICO

- 1- Debido al terremoto ocurrido EL 13 Enero de 2001, y los subsecuentes que han existido en EL Salvador, dificultaron la búsqueda de información, ya que muchos Centros de Documentación sufrieron daños en su infraestructura.
- 2- En algunos Centros de documentación la información al respecto no se encontró debido al desorden que imperaba, ya que se cayeron los estantes donde estaba la literatura, y la hora de la búsqueda no se encontraba.
- 3- Inaccesibilidad de la información por parte de las instituciones que tuvieron que ver con tal operación, argumentando que dicha información se había abolido. Además la información no se encuentra documentada, y toda se maneja a nivel de estadística.
- 4- Pérdida de información a fin con el proyecto, debido a que según fuentes de información ya no son importantes tales archivos.
- 5- Inaccesibilidad de algunas autoridades para brindar información al respecto.
- 6- Extravió de información y archivos que tuvieron que ver con la operación de uso y aplicación del DDT.
- 7- Corto tiempo para la elaboración del Diagnóstico, ya que la información a recabar es muy extensa y se encuentra dispersa.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Aguilar, C.A. 1976. Residuos de Plaguicidas Organoclorado y Organofosforado en la leche de madres de la zona Algodonera del Departamento de Usulután. Tesis Lic. Química y Farmacia. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador.
- 2.-ANN TRHRUPP L. 1985. Transferencia de Tecnología e impacto socio económico del programa control integrado de plagas de algodón. En memoria Primer Seminario Nacional Sobre Manejo Integrado de plagas Tomo III.
- 3.-Babor, J.A.; Ibarra, A. J. 1973. Derivados halogenados de los Hidrocarburos. Química General Moderna. 5ª. Ed. Editorial Nacional. México.
- 4.- Barbera, C. 1976. Pesticidas agrícolas. Editorial España. Impreso en Barcelona. España.
- 5.- Bonet, B. R. M. 1991. Determinación de insecticidas Organoclorados en verduras de mayor consumo en El Salvador. Tesis para optar a Lic.en Química Y Farmacia. Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador.
- 6.- Bonilla B.L. y Guevara G. 1993. Evaluación de la contaminación producida por plaguicidas organoclorados con énfasis en Diclorodifenil tricloroetano (DDT) y metil mercurio en muestra de aceite de tiburón. Lic. Química y Farmacia, Universidad de El Salvador 90pp.

- 7.- Calderón, G.R. 1978. Consideraciones generales sobre los efectos del uso de los plaguicidas en el medio ambiente. Rev. SIADES. El Salvador.
- 8.- Calderón, G.R. 1981. Lindano, Heptacloro, Epoxido, Dieldrin, y DDT en leche Materna de tres regiones agrícolas de El Salvador ,San Andrés, La Libertad, El Salvador CENTA, Boletín Técnico 3-81 p.28.
- 9.- Calderón, G.R. 1984. Lindano, Dieldrin y DDT en suero de personas de diferentes zonas del país, San Andrés, La Libertad, El Salvador CENTA, Boletín técnico 3-84p27
- 10.-Calderón, G.R. 1981. Aldrin, BHC, DDT y Heptacloro Epoxido en aguas superficiales y subterráneas de la zona algodonerías de El Salvador, San Andrés , La Libertad, El Salvador, CENTA, Boletín Técnico 5-81p.25.
- 11.-Calderón, G.R. 1981. Residuos de DDT, Dieldrin, Heptacloro, Epoxido y Lindano en la carne Bovina para exportación, periodo 1972-1974. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA Boletín Técnico 10-81 p.17.
- 12.-Calderón, G.R. 1981. Contaminación por Dieldrin, DDT, Heptacloro, Epoxido y Lindano de los productos lácteos comerciales en El Salvador. CENTA, Boletín Técnico 10-81 p.17
- 13.-Calderón, G.R. 1981. Residuos de plaguicidas en hortalizas provenientes del valle de Zapotitan, San Andrés. La Libertad, El Salvador. CENTA Boletín Técnico 2-81 p15.

- 14.- Calderón, G.R. 1998. Diagnostico sobre manejo de plaguicidas en El Salvador. OPS, Proyecto PLAGSALUD. San Salvador, El Salvador.
- 15.- Calderón, G.R. 1986. Influencia de las practicas CIP en el ecosistema algodonero, a través del análisis de residuos de plaguicidas. III. Acumulación de Metil, Etil Parathion en organismos estuarios de una zona algodonera en el Estero de Jaltepeque. En resultado de los proyectos de investigación agrícola y servicios realizados en 1986 (resumen). CENTA/MAG, San Andrés, El Salvador.
- 16.-Calderón, G.R. 1981. Aldrin, BHC y Heptacloro en suelos profundos de algunos zonas algodoneras San Andres, La Libertad, El Salvador (CENTA) Boletín Técnico 6-81.
- 17.-Calderón, G.R 1971. Evaluación del poder residual de dos tipos de insecticidos aplicadas al cultivo de maíz. Tesis Lic. Química y Farmacia. Facultad de Química y Farmacia Universidad de El Salvador 74p.p.
- 18.- Calderón, G.R. 1981. Determinación de DDT en leche materna de mujeres lactantes de 17-35 años en los Departamentos de San Vicente, La Paz y Usulután residentes fuera del área del DDT. Centro de Documentación del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA).
- 19.-Campos, M. 1978. Plaguicidas y residuos como problema ambiental. Seminario regional sobre uso y mantenimiento de plaguicidas en Centro América. Guatemala.

- 20.- Castellanos J.G. y Grande J.A, 1985. Breve reseña del programa del algodón en El Salvador durante 1966-1979. En memoria primer Seminario Nacional sobre manejo Integrado de plagas Tomo III CENTA San Andrés La Libertad p 763-764.
- 21.- CENTA 1986. Resultado de los proyectos de Investigaciones agrícolas y residuos realizados en 1986 (resumen) Sistema de comunicación e Información agrícola San Andrés El Salvador. p. 195.
- 22.- CENTA 1985. Evaluación Socioeconómica del programa de control Integrado de plagas del algodón (CIP) en El Salvador. Programa Control Integrado de plagas. San Andrés, El Salvador 56 pp.
- 23.- CENTA 1983. Compendio de Investigaciones y publicación de otras actividades técnicas del departamento de química agrícola. San Andrés, La Libertad, El Salvador 28pp.
- 24.-CENTA 1979. Resultados preliminares del Ensayo regional sobre el control integrado del Picudo del algodonoero. División de Extensión agrícola. Programa del algodón, San Andrés, El Salvador.
- 25.- Contreras S.E. 1985. Limitaciones en el uso de plaguicidas. En memoria primer Seminario Nacional sobre manejo integrado de plagas tomo III CENTA El Salvador.
- 26.- COPAL,LTDA- 1959 - 60 - Memoria Ejercicio XIX San Salvador, El Salvador.

- 27.- COPAL,LTDA- 1961 - 62 - Memoria Ejercicio XXI San Salvador, El Salvador.
- 28.- COPAL,LTDA- 1962 - 63 - Memoria Ejercicio XXII San Salvador, El Salvador.
- 29.- COPAL,LTDA- 1963 - 64 - Memoria Ejercicio XXIII San Salvador, El Salvador.
- 30.- COPAL,LTDA- 1964 - 65 - Memoria Ejercicio XXIV San Salvador, El Salvador.
- 31.- COPAL,LTDA- 1965 - 66 - Memoria Ejercicio XXV San Salvador, El Salvador.
- 32.- COPAL,LTDA 1978. Memoria Ejercicio XXXVIII cosecha 1977-78 San Salvador,
El Salvador.
- 33.- COPAL,LTDA 1977. Memoria Ejercicio XXXVII cosecha 1976-77 San Salvador
El Salvador.
- 34.- COPAL,LTDA 1976. Memoria Ejercicio XXXVI cosecha 1975-76 San Salvador
El Salvador.
- 35.- COPAL,LTDA 1974. Memoria Ejercicio XXXIV cosecha 1973-74 San Salvador
El Salvador.
- 36.- COPAL,LTDA 1971. Memoria Ejercicio XXXI cosecha 1970-71 San Salvador
El Salvador.
- 37.- COPAL,LTDA 1970. Memoria Ejercicio XXX cosecha 1969-70 San Salvador
El Salvador.

- 38.- COPAL,LTDA 1967. Memoria Ejercicio XXVI cosecha 1966-67 San Salvador El Salvador.
- 39.- COPAL,LTDA 1967. Memoria Ejercicio XXVII San Salvador, El Salvador.
- 40.- Coreas A.M. 1983 Influencia de las practicas de Control Integrado de las plagas en el medio ambiente a través del análisis de residuos informe 82-83 Programa Integrado de plagas del algodón CENTA / MAG San Andrés El Salvador p45-46.
- 41.- Cremlyn, R. 1995. Plaguicidas modernos. Editado en Atlanta. E.EU.U
- 42.- Diccionario Geográfico de El Salvador.1985.Ministerio de Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional. Tomo I Y II. San Salvador. El Salvador.
- 43.- Dirección General de Estadística y Censos.1996. Proyección de la población de El Salvador. Ministerio de Economía. Proyecto ELS/95 PO. 1,4427 PP.
- 44.- Extension Toxicology Network (EXTORNET) Revised June 1996.
- 45.- Fleming, G. 1986. Biología y Ecología de los vectores de la malaria de las Américas. -OPS-Washington D.C. (U.S.A).
- 46.- Gonzáles R. Entrevista personal. Dirección de Sanidad animal y vegetal MAG. Feb.2001.

- 47.- M.M. Andréa; L.C.Luchini; M.H.S.H. Mello, R.Y.Tomita, T, V. Mesquita and M.R.Musumeci. Dissipation and degradation of DDT, DDE y Parathion in Brazilian Soils.Inst. Biológico, Centro Radioisotopos C.P(P.O.BOX.) 7119.04014 Sao Paulo Brasil.
- 48.- M.M Andréa; R.Y Tomita ; L.C Luchini and M.R.Musumeci. Laboratory Studies on Volatilization and Mineralization of 14 C-P,P'DDT in soil, release of bound residues and dissipation from Solid surface. Inst. Biologico. Centro de Radioisótopos, C.P.(P.OBOX) 7119; 0.064-970 Sao Paulo Brasil.
- 49.- Manual de Plaguicidas. Guía para América Central. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Toxicas Universidad Nacional de Costa Rica. OPS- Proyecto PLAGSALUD.1999.
- 50.- Marroquín, F. A. M. 1996. Tendencias Modernas en el control de vectores de malaria y Dengue en El Salvador. Universidad Salvadoreña “ Alberto Masferrer”. Facultad de Medicina y Cirugía. San Salvador. El Salvador
- 51.- Martínez, L.S. 1998. evaluación Preliminar sobre contenido de Metil- Etil Paration y Para-oxon en agua superficiales y subterráneas de zona algodonerias de El Salvador. Centro de Documentación de la Facultad de Agronomía. Universidad de El Salvador.
- 52.- Méndez R.M, Henríquez, A.B y Ojeda J.H. (1989) Determinación de la bio-acumulación de plaguicidas organoclorados en tejidos grasos de personas de diferentes zonas de El Salvador durante 1988-1989. Tesis Lic. Q .y Farmacia. Universidad Alberto Masferrer 107pp.

- 53.- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 1992. Consulta Técnica al Programa de malaria en El Salvador. Departamento de Control de Malaria. San Salvador. El Salvador.
- 54.- Ministerio de Salud Pública Y Asistencia Social.1992. Análisis del comportamiento malarico desde 1957-1991. Programa malarico. San Salvador. El Salvador.
- 55.- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.1993. Aspectos Generales del Programa de Malaria. San Salvador.
- 56.- Ministerio Agricultura y Ganadería (1973) Decreto legislativo N. 315, del 28 de abril 1973. Ley sobre el control de pesticidas, fertilizantes y productos para uso agropecuaria Pb. En el D.O No 85 tomo 239 El Salvador.
57. Ministerio Agricultura y Ganadería (2000) Plaguicidas autorizados para su comercialización y uso y plaguicidas prohibidas en El Salvador, San Salvador p195.
- 58.- Ministerio de Agricultura y Ganadería.1973. Ley Sobre el Control de Plaguicidas, Fertilizantes y Productos para uso agropecuario. Dirección de Defensa Agropecuaria. Departamento Jurídico. San Salvador. El Salvador.
- 59.- Ministerio de Agricultura y Ganadería.1987. Importaciones de productos para uso agropecuario. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Departamento de defensa agropecuaria. San Salvador. El Salvador.

- 60.- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.1987. Manual de Colaborador Voluntario del programa de malaria. El Salvador.
- 61.- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 2000. Unidad de Epidemiología. Incidencia de Intoxicación y defunción por Plaguicidas por año. San Salvador, El Salvador.
- 62.- Montes M.M y Valencia M.S 1989. Determinación de niveles de colinesterasa y acumulación de residuos de plaguicidas en personas que trabajan en algunas zonas agrícolas de El Salvador. Tesis Lic. Química y Farmacia UES. 97PP.
- 63.- Moquillaza Pineda, J. 2000. Información General Sobre los Métodos de Control de Vectores. Curso Sobre las Técnicas de Control de las Operaciones Antimalaricas. Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social.
- 64.- MULLER, P. 1973. Agri. Food. Chem. 21 (4);511.
- 65.- Organización Panamericana para la Salud / Organización Mundial para la Salud (OPS / OMS). 1990. Proyecto Control de la Malaria en El Salvador. Informe de la OPS/ OMS/ BID / GOES.
- 66.- Pacheco R.S. 1995. Residuos de plaguicidas en agua, sedimento y organismos acuáticos en la Bahía de Jiquilisco. Tesis Lic. En Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática UES 75pp.
- 67.- Parada, C. E. 1969. Generalidades de Entomología Aplicada a la Malaria en El Salvador. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina. Universidad de El Salvador.

- 68.- Perkins, J.H. 1982. Insect, Experts, and insecticide crisis. The quest For New Managent Strategies. Plenu Press.U.S.A
- 69.-Phillips, M. Mills, A.& Dye, C.1993. Directrices para el Análisis de Costo-Beneficio de la lucha antivectorial. Cuadro conjunto de la OMS /FAO /PNUMA /CNUAH.
- 70.- PINEDA J.R. Entrevista Personal. Presidente de APA 22 Feb del 2001.
- 71.- Rodríguez, H. L. & Imberrs, M. 1989. Estado actual de la industria de plaguicidas en El Salvador, producción, comercialización, usos y normas. Centro de Documentación de la Universidad de El Salvador.
- 72.- Urbina, H.A. 1996. Modernización Institucional y reforma del Sector Salud. Dirección Nacional de Modernización. Ministerio de Salud Pública Y Asistencia Social. San Salvador. El Salvador.
- 73.- Tejada LA y Villanueva T.A 1995. Toxicología y Manejo de Insecticidas .Colegio de pos- graduados en Ciencias Agrícolas. México.
- 74.- Zelaya, C.E.U. 1990. Investigaciones de algunos residuos de pesticidas Organoclorados en Bovinos. Centro de Documentación de la Facultad de química y Farmacia. Universidad de El Salvador.

ANEXOS

ANEXO 1

COMPARACIÓN DE COSTOS PROMEDIO DE INSECTICIDA MAS AVION POR I MANZANA POR TEMPORADA Y POR APLICACIÓN

TEMPORADA	COSTOS PROMEDIOS TOT. POR M₂; TEMPOR.DE INSECTICIDA + AVION	NUMERO PROM. DE APLICAC.	COSTO PROMEDIO POR M₂;POR APLICAC. INSECTIC. + AVION
1965-66	-	35.00	
1966-67	225.33	21.00	10.73
1967-68	187.65	22.90	8.19
1968-69	191.99	23.75	8.08
1969-70	170.79	21.10	8.38
1970-71	186.70	21.80	8.77
1971-72	207.80	21.80	9.76
1972-73	299.72	25.24	11.88
1973-74	327.70	22.50	14.57
1974-75	476.55	18.22	26.16
1975-76	492.81	17.60	27.95

1. KOTTER, en 1979. reporte final de asesoría técnica en el cultivo del algodón por el gobierno de Israel al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria durante el período de 1977-1979, Centro Nacional de Tecnología agropecuaria, San Andrés, El Salvador

ANEXO 2

PERDIDAS ECONÓMICAS DEBIDO A CONTAMINACIÓN POR EL DDT Y OTROS INSECTICIDAS

EN CARNE DE EXPORTACIÓN

(Por cierre del mercado) El Salvador 1972-1985.

AÑO	Volúmenes de Carne Exportada/ Año (en condic. Normales) Libras	Duración de cierre del mercado debido a la contaminación	Libras perdidas (Carne)	\$ Pérdidas (Estimadas)
1972-1975	8,000,000	(A) 6 meses (B) 6 meses	4,000,000 (A) 4,000,000 (B)	4,800,000 4,800,000
1980-1981	8,000,000	(A) 18-20 (B) 18-11	12,350,000 (A) 6,500,000 (B)	14,000,000 + quiebra 7,000,000
1983	5,000,000	2 Meses	800,000	960,000
1984	3,600,000	3 Meses	900,000	1,000,000
TOTAL				32,560,000

ANEXO # 3

SUPERFICIE CULTIVADA DE ALGODÓN EN MANZANAS, SEGÚN ESTRATOS DE TAMAÑO

AÑOS COSECHA	I ESTRATO Hasta 9.9 Manzanas %	II ESTRATO De 10 manzanas a menos de 20 %	III ESTRATO De 20 manzanas a menos 50 %	IV ESTRATOS De 50 manzanas a menos 100 %	V ESTRATOS De 100 manzanas a menos 500 %	VI ESTRATO de 500 manzanas a más %	TOTAL						
1960/1961	2.430	3.0	4.373	5.4	8.260	10.2	9.394	11.6	37.820	46.7	18.708	23.1	80.985
1961/1962	4.097	3.5	6.905	5.9	13.342	11.4	15.098	12.9	47.868	40.9	29.728	25.4	117.038
1962/1963	6.688	5.0	10.033	7.5	20.065	15.0	21.536	16.1	46.684	34.9	28.760	21.5	133.766
1963/1964	5.614	3.3	13.950	8.2	28.071	16.5	23.988	14.1	59.373	34.9	39.129	23.0	170.125
1964/1965	873	0.5	17.289	9.9	26.719	15.3	23.401	13.4	68.282	39.1	38.070	21.8	174.634
1965/1966	7.407	5.3	12.856	9.2	17.188	12.3	14.673	10.5	57.154	40.9	30.464	21.8	139.742
1966/1967	6.074	6.2	8.719	8.9	11.854	12.1	9.306	9.5	34.776	35.5	27.234	27.8	97.963
1967/1968	4.294	5.7	5.122	6.8	8.361	11.1	8.210	10.9	31.110	41.3	18.229	24.2	75.326
1968/1969	4.352	5.2	4.855	5.8	9.374	11.2	8.956	10.7	32.810	39.2	23.352	27.9	83.699
1969/1970	4.335	5.2	4.669	5.6	8.920	10.7	8.337	10.0	31.847	38.2	25.260	30.3	83.368
1970/1971	4.645	5.1	5.646	6.2	9.016	9.9	8.196	9.0	38.705	42.5	24.862	27.3	91.070
1971/1972	5.640	5.3	6.810	6.4	11.067	10.4	12.663	11.9	45.013	42.3	25.220	23.7	106.413
1972/1973	10.095	7.5	9.289	6.9	17.229	2.8	16.556	12.3	50.880	37.8	30.555	22.7	134.604
1973/1974	11.380	8.1	10.115	7.2	17.281	12.3	16.016	11.4	55.354	39.4	30.346	21.6	140.492
1974/1975	9.913	6.9	8.909	6.2	16.953	11.8	19.970	13.9	60.917	42.4	27.010	18.8	143.672
1975/1976	7.860	6.9	7.063	6.2	13.443	11.8	15.835	13.9	48.302	42.4	21.417	18.8	113.920
1976/1977	8.971	7.4	8.123	6.7	13.457	11.1	17.336	14.3	49.099	40.5	26.247	20.0	121.233

Fuentes Cooperativa Algodonera Salvadoreña Limitada Tesis Efectos directos del cultivo de algodón, un marco de referencia para la formulación de alternativas de política económica Nelson Rafael Romero Orantes, Rene Machón Rivera U.E.S /1978

ANEXO n 4

VOLUMEN DE DDT (diferentes Formulaciones) IMPORTADA Y DISTRIBUIDA POR COPAL

IMPORTACIÓN/ COPAL	1964	1965/66	1967/68	1969/70	1973/74	1975/76
	Vol.(Lts)	Vol. Gal.	Vol. Gal.	Vol. Gal.	Vol. Gal.	
DDT (3 Lbs.)	28,772					
DDT (3Lbs)	31,800					
Toxafeno - DDT 4-2	10,000	140,620	75,000	1,547	7812.35	
Didiphos DDT- P.E 3-1	52,865					
DDT E ₃₆	52,556					
BHC-DDT 1.2-2.0	19,983					
Toxa DDT Metil 4-2-1. Ulv.					99,990	
Toxa DDT Metil 4-2-1. Ulv.					51,040*	
Toxa DDT Metil 4-2-1 Ulv.					89,430**	
Toxa DDT Metil 4-2-1 E/C					18,728**	
DDT 20% (polvo)	3,210 Kg.					
DDT 100%	1,355 104					
BHC-DDT 3-5-0	219 020					
BHC-DDT 3-10-0	205,256					
BHC-DDT 3-10-0	414,816					
BHC-DDT 3-5-0	29,257					
BHC-DDT 3-5-0	115,662					
BHC-DDT 3-10-0	91,852					
BHC-DDTMP 3-5 1 ^{1/2}	88,905					
Toxa DDT-Metil 4-2-1(Ulv)						44,140 gal*
Ventas en Consignación (Monsanto)						
Niran 4-2-1 Ulv (Toxa DDT Metil 4-2-1)						11,220Lts.
Niran 4-2-1 C/E (Toxa DDT Metil 4-2-1)						7140Lts.
Niran 4-2 C/E (Toxa DDT 4-2)						1020Lts.

*Ventas al productor

** Reportado Como Disponible

ANEXO#5

AREA CULTIVADA DE ALGODÓN EN MANZANAS, SEGÚN DEPARTAMENTOS.

	A	Ñ	O	C	O	S	E	C	H	A
	1967/ 1968	1968/ 1969	1969/ 1970	1970/ 1971	1971/ 1972	1972/ 1973	1973/ 1974	1974/ 1975	1975/ 1976	1976/ 1977
USULUTAN	27.289	27.129	27.446	27.00	37.893	46.113	44.016	44.901	38.747	40.682
SAN MIGUEL	12.804	15.545	16.016	17.364	20.877	26.108	30.674	32.937	27.542	29.670
LA PAZ	17.787	20.215	21.180	27.731	25.895	32.211	31.824	33.699	26.925	27.837
LA UNION	4.498	4.505	4.154	3.983	4.182	5.677	6.965	5.802	3.725	5.220
SAN VICENTE	2.576	4.767	5.609	5.807	8.067	10.726	12.686	12.794	8.300	9.290
SONSONATE	3.610	3.902	3.542	4.245	4.939	6.660	7.139	6.263	3.931	3.352
AHUACHAPAN	1.972	1.515	1.011	1.213	925	2.785	1.870	2.136	1.255	1.415
LA LIBERTAD	2.940	4.060	3.166	3.201	3.093	3.405	4.292	4.236	3.102	3.671
SAN SALVADOR	476	103	198			34	12	18		
MORAZAN	114	362	179	116	115	313	240	187	12	79
CHALATENANGO	731	946	723	410	227	237	437	396	370	
CUSCATLAN	470	650	150			120	2			11
CABAÑAS					200	15	15	40	11	6
SANTA ANA	50					200	320	263		
TOTALES	75.326	83.699	83.368	91.070	106.413	134.604	140.492	143.672	113.920	121.233

FUENTE: Cooperativa Algodonera Salvadoreña Limitada

ANEXO # 6

MUESTREO EN ÁREA ALGODONERA PARA DETECTAR RESIDUOS DE DDT

LUGAR	TIPO DE MUESTREO				SEDIMENTACIÓN	VEGETALES
	SUELO	AGUA RIO	AGUA POZO			
Jalponga, La Paz	X	X	X		X	
Hda. Barrio Nuevo, La Paz	X					
Hda. Escuintla, La Paz	X					Pipian
Hda. Lombardía, La Paz	X					
Stgo. Nonualco C/ Las Guarnimas, La Paz						Yuca
Platanares-Zacatecoluca						Rábano
Hda. La Concordia (Usulután)	X		X			Ejote, Chileverde
Hda. El Jocotal (San Miguel)	X		X			Pipianes
Hda. El Chaparral (San Miguel)	X		X			Pepino
Hda. San Juan (Jiquilisco)	X		X			Ejotes
Inatipucá-La Unión						Sandia
Usulután, Hda. Nueva						Rábano, Pepino, Ajo
El Transito, San Miguel						Rábano, Elote, Cebolla
Pto. Parada, Usulután						Pipian, Elote o pepino
La Poza, Usulután		X				Yuca, Ejote
Sta. Elena- Usulután						Chile Jalapeño, Rabano
Hda. Tihuilocoyo (La Paz)	X		X			Platano
Hda. Cangrejera (La Libertad)	X		X			
Hda. La Carrera (Usulután)	X		X			Ejote
Hda. El Porvenir (Usulután)	X		X			
Hda. Cueva Viva (Ereguayquín, Usulután)	X		X			
Hda. Miravalle (Sonsonate)	X	X	X		X	
Hda. El Chaparral (c/ojo de agua Sonsonate)	X		X			
Hda. Melara (La Libertad)	X		X			Melon sandia
Hda. Las Cachas (La Libertad)	X		X			Mango
Hda. San Luis (San Luis Talpa La Paz)	X		X			
Hda. Finca La Pastera (Jalponga Stgo. Nonualco)	X		X			Papaya

ANEXO # 7

RESULTADOS DE ANALISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS CLORADOS

Residuos de Plaguicidas Clorados	Hda. Chaparral (Sononate)	Hda. Miravalles Sonsonate	Hda. Tihuil ocoyo La Paz	Hda. Cangrejera La Libertad	Hda. San Luis La Paz	Hda. Santa Clara La Paz	Hda. Las Cachas La Libertad	Hda. Melara La Libertad
	Suelo mg/kg.	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg
		Sedimento mg/kg Rio Chimalapa						
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DELDRI	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PBDE	0.0067	0.0089	0.103	0.074	0.017	0.100	0.035	0.171
P'PDDT	0.00401	0.0049	RND	0.06	0.018	0.012	0.025	0.106

Residuos de Plaguicidas Clorados	Fica, La Pastera La Paz	Hda. Curva Viva Usulután	Hda. La Carrera Usulután	Hda. El Porvenir Usulután	Rio Jalpanga La Paz	Hda. Bo Nuevo La Paz
	Suelo mg/kg.	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Sedimentos mg/kg	Suelo mg/kg
	Agua pozo µg/l					
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DELDRI	RND	RND	RND	RND	-	-
P'PBDE	0.020	0.11	0.040	0.682	0.056	0.012
P'PDDT	0.009	0.05	0.020	0.0703	0.026	0.007
P'PDDD					0.026	RND
ENDOSULFAN II					RND	RND

* Residuos permisibles de DDT no mayor que 0.1 µg/L según norma Salvadoreña NSO 13.07.01.99

Residuos de Plaguicidas Clorados	Hda. Escuintla La Paz	Hda. Lombardía La Paz	Hda. La Concordia Usulután	Hda. Jocotal San Miguel	Hda. Chaparral San Miguel	Hda. San Juan Usulután
	Suelo mg/kg.	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg	Suelo mg/kg
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN II	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DELDRIN	-	-	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	0.0034	0.400	0.170	0.072	0.0901	0.0133
PP-DDT	0.0045	0.168	0.0636	0.059	0.0405	RND

Residuos de Plaguicidas Clorados	Hda. Las Cacas La Libertad	Fca. La Pastora La Paz	Hda. Melara La Libertad	Hda. Melara La Libertad	Hda. Melara La Libertad	Hda. Tihuilocoyo La paz	Hda. Carrera Usulután	Stgo. Nonulco La Paz
	Mangos mg/kg	Papaya mg/kg	Melon mg/kg	Melon mg/kg	Sandia mg/kg	Platano mg/kg	Ejote mg/kg	Yuca mg/kg
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
HEPTACLORO	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN II	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DELDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	-	-	-	-	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	-	-	-	-	-	-	-	RND
ENDRIN	-	-	-	-	-	-	-	-

Residuos de Plaguicidas Clorados	Hda. Escuintla La Paz	Platanares La Paz	Intipucá La Unión	Hda. La Concordia Usulután	Sta. Elena Usulután	El Tránsito San Miguel	Pto. Parada Usulután	La Poza Usulután
	Pipian mg/kg	Rabano mg/kg	Sandia mg/kg	Ejote mg/kg	Rabano mg/kg	Cebolla Morada mg/kg	Ejote mg/kg	Yuca mg/kg
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
HEPTACLORO	-	-	-	-	-	-	-	-
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	0.0031	RND	RND	0.0588	RND
ENDOSULFAN II	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DELDRIIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDT	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDD	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDRIIN	-	-	-	-	-	-	0.00398	RND

Residuos de Plaguicidas Clorados	Pto. Parada Usulután	Hda. La concordia Usulután	La Poza Usulután	Sta. Elena Usulután	Hda San. Juan Usulután	Hda. Jocotal San. Miguel	Pto. Parada Usulután	Hda. Chaparral San Miguel
	Pepinos mg/kg	Chile verde mg/kg	Ejote mg/kg	Chile Jalapeño mg/kg	Ejotes mg/kg	Pipian mg/kg	Pipian mg/kg	Pepino mg/kg
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
HEPTACLORO	-	-	-	-	-	-	-	-
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN II	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DELDRIIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDT	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDD	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDRIIN	RND	RND	-	-	-	-	-	-

Residuos de Plaguicidas Clorados	Zacatecoluca La Paz	Hda. Sta. Clara La Paz	Hda. Santo Tomás La Libertad
	Pipianes mg/kg	Elotes mg/kg	Elotes mg/kg
HBC	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	0.0097	RND
ENDOSULFAN II	RND	RND	RND
DELDRLN	RND	RND	RND
P'PDDT	RND	RND	RND
P'PDDE	RND	RND	RND
P'PDDD	RND	RND	RND
ENDRLN	RND	0.0027	RND

RND= Residuos No detectable
mg/kg= ppm.

TIPO DE MUESTRA	METODO DE ANALISIS	
Futos y Vegetales	Cromatografia de Gases Gc-14 A SHIMADZU	
Suelos	Extracción: Por Soxhlet Cuantificación: Cromatografía de Gases GC-14 ASHIMADZU	
Agua	Cromatografía de Gases	

Residuos de Plaguicidas Clorados	Fca. La postera La paz	Hda. Chaparral San Miguel	Hda. Jacotal San Miguel	Hda. Concordia Usulután	Hda. San. Juan Usulután	La poza Usulután	Río Apanta La Paz	Tihidlocoyo La Paz
	Agua Pozo	Agua Río	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Río	Agua Río	Agua Pozo
HBC	RND		RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND		RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND		RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND		RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN H	RND		RND	RND	RND	RND	RND	RND
DIELDRIN	RND		RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDPT	0.05µg/L		RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	0.11 µg/L		RND	RND	RND	RND	RND	RND

Residuos de Plaguicidas Clorados	Hda. Cángrejera La Libertad	Hda. La Carrera Usulután	Canton el Porvenir San Miguel	Hda. Cueva viva Usulután	Hda. Miravalle Sonsonate	Hda. Chaparral Sonsonate	Hda. Melara La Libertad	Hda. Santa Clara La Paz
	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Río	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Pozo
HBC	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN H	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
DIELDRIN	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDPT	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND	RND

Según norma Salvadoreña N.S.O. 13.07.01-99 la concentración de DDT en agua potable no debe ser mayor que 0.1 µg/L

Residuos de Plaguicidas Clasificados	Hda. San Luis La Paz	Hda. Las Cochas La Libertad	Hda. Escuintla La Paz	Rio Jalpanga La Paz
	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Pozo	Agua Rio
HBC	RND	RND	RND	RND
LINDANO	RND	RND	RND	RND
ALDRIN	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN I	RND	RND	RND	RND
ENDOSULFAN II	RND	RND	RND	RND
DIELDRIN	RND	RND	RND	RND
P'PDDT	RND	RND	RND	RND
P'PDDE	RND	RND	RND	RND

1.1- Para fines de Salud Pública

formato 1: cuantificación del DDT para uso en salud pública

Departamento :14

Nivel Nacional: El Salvador

Fecha: 02 / 2001

No	DEPARTAMENTO	AÑO	MALARIA		uso	OTROS USOS		
			DDT 100% E	DDT 100 % PH		FORMULACION	Cantidad / kg	
1	SANTA ANA	1960 - 1973	NO	USO	De 1946-1970	DDT 100 %	228.933	
2	SONSONATE	1960 -1973			Se uso para el control de	POLVO	192.243	
3	LA LIBERTAD	1960 - 1973			Anopheles albimanus	HUMECTABLE	207.563	
4	CHALATENANGO	1960 - 1973				CON AGUA	223.997	
5	SAN SALVADOR	1960 - 1973	USO		De 1970-1972		287.185	
6	CUSCATLAN	1960 - 1973					147.776	
7	LA PAZ	1960 - 1973					104.441	
8	SAN MIGUEL	1960 -1973					256.538	
9	MORAZÁN	1960 - 1973			control de		130.332	
10	LA UNIÓN	1960 -1973			Aedes aegypti		158.177	
11	CABAÑAS	1960 - 1973					127.083	
12	AHUACHAPAN	1960 - 1973					180.754	
13	SAN VICENTE	1960 - 1973					212.866	
14	USulután	1960 - 1973					112.737	
TOTAL								2.680.828

NOTA: De 1946-1959, se utilizo una cantidad de 1,690,000 Kg de DDT

ANEXO No. 9

CUANTIFICACIÓN DE CASAS Y DDT ROCIADOS EN 1960 A 1973

AÑOS	ROCIADO DOMICILIARIO POR AÑO		ROCIADO ANTILARVARIO		ROCIADO ESPACIAL POR AÑO		OTRAS ESPECIES
	CASAS	PRODUCTO DDT/kg	SUPERFICIE PRODUCTO	PRODUCTO	SUPERFICIE km2	PRODUCTO DDT/kg/Km2	
1960	130,367	65,184	NO SE ESPECIFICA	VERDE	NO SE HICIERON	ESTAS APLICACIÓN- NES SE INICIARON A PARTIR DE 1976	
1961	130,367	65,184		DE			
1962	130,367	65,184		PARIS			
1963	94,015	47,008		SOLO A			
1964	94,015	47,008		NIVEL DE			
1965	94,015	47,008		PRUEBA			
1966	461,294	230,647					
1967	540,915	270,458					
1968	537,938	268,969					
1969	677,365	338,693					
1970	562,967	281,484					
1971	579,375	289,688					
1972	589,032	294,516					
1973	539,208	269,604					
TOTAL	5,181,260	2580630.5					

FORMATO 2 CUANTIFICACIÓN ANUAL DEL USO DEL DDT EN AGRICULTURA, GANADERÍA, JARDINERÍA, Y OTROS USOS.

[illegible]

*Ventas en consignación (Monsanto) para socios de COPAL.

ANEXO: 11

FORMATO 3: EMPRESAS PRODUCTORAS, FORMULADORAS Y EXPORTADORAS

ENTIDAD FEDERATIVA : EL SALVADOR

FECHA: 02 / 2001

EMPRESA	AÑO	PRODUCCION		PRODUCTO TOTAL	DESTINO	
		Fabricacion	formulacion PH		Nacional	Internacional
AGROPROESA DE C.V	1970	NO		NO	EL	
BAYER DE EL SALVADOR	1946	EXISTEN	DDT	ESPECIFICADO	SALVADOR	GUATEMALA Y COSTA RICA
FERTICA	1960	EMPRESAS	DDT			GUATEMALA Y COSTA RICA
FORINSA S.A De C.V.	1970					
MOORE COMERCIAL	1970					
MADAYA S.A DE C.V.	1970					
QUIMAGRO S.A. DE C.V.	1970					
PRO - AGRO	1950		DDT			GUATEMALA Y COSTA RICA

NOTA: Oficinas Centrales de Fertica ; Centro de documentación del MAG ; Oficinas de Copal ; Oficinas de Bayer de EL SALVADOR

ANEXO No. 12

FORMATO 4: IMPORTACIONES DE DDT ESCALA NACIONAL POR EMPRESA PRODUCTORA:

ENTIDAD POLÍTICA (Departamento o Provincial): El Salvador **FECHA:** Marzo/01

AÑO (a)	EMPESA (b)	PROCEDENCIA (c)	IMPORTACIONES (d)			
			DDT 100% E	DDT 75% PH	LIQUIDO	POLVO
1964	COPAL				2,8772lts	3,210 Kg.
					31,800lts	1,355.104 "
					10,000lts	219.020 "
					52,8765lts	205.256 "
					52,556lts	414,816 "
					19,983lts	29,257 "
						115,662 "
						91,852 "
1965/66	COPAL				140,620gal	-
					150,000gal	
					75,000gal	-
					1,547gal	
1967/68	COPAL	Productos fito sanitarios Colombia			99,990gal	
					51,040gal	
					89,430gal	
					18,728gal	
					44,140gal*	
1969/70	COPAL				11,220lts	
					7140lts	
					1020lts	
1973/74	COPAL					
1975/76	COPAL					

ANEXO: 13

FORMATO 5: EXPORTACIONES DE DDT POR EMPRESA

ENTIDAD FEDERATIVA: EL SALVADOR

FECHA: 02/2001

EMPRESA	AÑO	DESTINO	EXPORTACIONES		
			DDT 100 % E	DDT 100 % PH	OTRAS
FERTICA	1980	GUATEMALA Y COSTA RICA		NO ESPECIFICADO	NO ESPECIFICADO
PRO - AGRO	1955	GUATEMALA Y COSTA RICA		NO ESPECIFICADO	
BAYER DE EL EL SALVADOR	1980	GUATEMALA Y COSTA RICA		NO ESPECIFICADO	NO ESPECIFICADO

Fuente: Oficinas Centrales de Fertilizantes, Oficinas de Registro y Fiscalización del MAG

ANEXO 14

FORMATO 8: CANTIDADES EXISTENTES

ENTIDAD: MINISTERIO DE SALUD JURISDICCION: EL SALVADOR 20/2001

FECHA	ECOLOGIA	FORMULACION	CANTIDAD	PRESENTACION	LOTE	FECHA DE CADUCIDAD	REGISTRO Y HERIDAS
	MSFAS	DDT 100%FH	800/kg	DEPOSITOS DE PLASTICO			

FUENTE: Gerencia de Salud Ambiental del Ministerio de Salud Pública, Asistencia Social.

ANEXO 15
FORMATO 11, REVISIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EFECTOS DEL DDT EN LA SALUD HUMANA

ENTIDAD POLÍTICA (departamento ó Provincia): El Salvador JURIDICCIÓN (Distrito Sanitario): _____

FECHA AUTOR LUGAR (a)	DISEÑO (b)	PERIODO ESTUDIADO (c)	TIPO DE POBLACIÓN NUMERO (d)	VIA DE EXPO SICIÓN (e)	TIPO DE EXPOSICIÓN (f)	DDT MEDIDO EN (g)	EFECTO BUSCADO (h)	RESULTADOS (i)	HALLAZGO SIGNIFICATI VOS (j)
1981(a) Calderón G.R. et al. El Salvador	Muestreo a la azar	Junio/Nov. 1980 Marzo/1981	300 personas en total de la ciudad de S.S., C.Arce y área rural de la zona algodorrera y cafetalera	-	Exposición incidental por dieta alimenticia y características personales sobre mecanismos metabólicos y de toxificantes de c /u, así como exposición incidental al plaguicida	Contenido En suero	-	Promedio general DDT= 100.8ppb Lindano 19.43ppb Dieldrin 7.12ppb	El promedio general De contaminación por DDT lo presentó la zona costera con valores de 100.89ppb

FECHA AUTOR LUGAR (a)	DISEÑO (b)	PERIODO ESTUDIADO (c)	TIPO DE POBLACIÓN NUMERO (d)	VIA DE EXPO SICIÓN (e)	TIPO DE EXPOSICIÓN (f)	DDT MEDIDO EN (g)	EFEECTO BUSCADO (h)	RESULTADOS (i)	HALLAZGO SIGNIFICATIVO S (j)
1981 (b) Calderón G.R en San Vicente, La Paz, Usulután.	Muestreo al azar	Marzo- Septiembre 1977	87 mujeres lactantes entre 17y 35 años provenientes de San Vicente, La Paz y Usulután, residente fuera del área de influencia de cultivo del algodón	-	Exposición incidental por dieta alimenticia	Leche Materna	-	Promedio de contaminación Lindano: 0.0139ppm. Heptacloro expoxido: 0.0109ppm Dieldrin: 0.0127ppm DDT:0.2452ppm	Al relacionar los valores obtenidos en la leche materna con el límite máximo de residuos especificados para la leche entera de vaca, el 78% de la muestra, superó dicho límite para todas las moléculas estudiadas. Al relacionarlo con la injeta diaria admisible (IDA), el DDT lo supera 7.76 veces.

(b) Boletín Técnico 3-81 nov 1981 MAG/CENTA servicios de documentación de San Andres, La Libertad, E.S; C.A, Lindano, Hectacloro, Epoxido, Dieldrin y DDT en leche Materna de 3 regiones agrícolas de El Salvador. (3)

FECHA AUTOR LUGAR	DISEÑO	PERIODO ESTUDIADO	TIPO DE POBLACIÓN NUMERO	VIA DE EXPO SICIÓN	TIPO DE EXPOSICIÓN	DDT MEDIDO EN	EFECTO BUSCADO	RESULTADOS	HALLAZGO SIGNIFICATIVOS
1,976(c) Aguilar C.A. Usulután	-	1976	19 madres lactantes del departamento de Usulután situado en zona de cultivo de algodón	-	Exposición incidental por dieta alimenticia	Leche Materna	-	Promedio de contaminación BHC: RND 0.08ppm Endrin menor 0.01ppm Toxafeno menos: 0.01ppm. DDT total 0.056-0.988ppm	La mayor concentración de DDT(0.988ppm)se encontró en una madre de 20 años con 6 meses de vivir en la hacienda las Margaritas Usulután, con una alimentación variada (cereales, carne, leche, huevos)No existió mayor incidencia con la concentraciones detectados y el numero de hijos.

(c) Tesis: (1) Residuos de Plaguicidas órgano clorados y órganos fosforado en leche de madres de zona algodonerías del departamento de Usulután Facultad química y farmacia U.E.S, San Salvador 1976.

FECHA AUTOR LUGAR (a)	DISEÑO (b)	PERIODO ESTUDIADO (c)	TIPO DE POBLACIÓN NUMERO (d)	VIA DE EXPO SICIÓN (e)	TIPO DE EXPOSICIÓN (f)	DDT MEDIDO EN (g)	EFEECTO BUSCADO (h)	RESUL TADOS (i)	HALLAZGO SIGNIFICA- TIVOS (j)
1,989 (d) Montes M.M. y Valencia M.S. EL Salvador	-	Cosecha 1987/1988	169 trabajadores de la zona costera supervizada en manejo integrado de plagas por el CENTA y 95 persona de zona urbana	-	Exposición incidental por dieta alimenticia.	Sangre	-	Rango encontrado desde no detectable hasta 199.82ppb de DDTtotal. Lindano: 157.71ppb Dieldrin 29.97ppb Heptacloro époxico: 1.52ppb Endrin: 2.72ppb	Los datos ponen de manifiesto que aun con la restricciones y prohibiciones principalmente del DDT, por su alto poder acumulativo, todavía persiste en el medio, encontrándose este producto en el 83.33% como DDT total, al igual que el lindano que se encontró en el 81.06%

(d) Determinación de niveles de colinesteraza y acumulación de residuos de plaguicidas en personas que trabajan en algunas zonas agrícolas de El Salvador U.E.S., Facultad de química y farmacia, San Salvador C.A. 1989. (29)

FECHA AUTOR LUGAR	DISEÑO	PERIODO ESTUDIADO	TIPO DE POBLACIÓN NUMERO	VIA DE EXPO- SICIÓN	TIPO DE EXPOSICIÓN	DDT MEDIDO EN	EFEECTO BUSCADO	RESULTAD OS	HALLAZGO SIGNIFICATIVO
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
1, 1989 (e) Méndez R.M. Henríquez A.B Ojeda J.H El Salvador	Muestreo al azar de 5 en diferentes hospitales de El Salvador	Septiembre de 1988 Mayo de 1989	60 Muestra de tejidos de personas operadas en los hospitales de los departamentos de La paz, Usulután, San Miguel, San Salvador y Santa Ana	-	Exposición incidental y características personales sobre mecanismo metabólicos	Tejidos grasos de órganos abdominales y grasa, producto de liposucción	-	Los resultados Obtenidos demostraron que 58 de las muestra contenían DDT. Las muestras de Usulután y San Miguel presentaron las mayores promedio de contaminación : Lindano 0.062; 0.095ppm Dieldrin 0.001 DDT 3.752. 3.935ppm, respectivamen te	Un ordenamiento de frecuencia por edades demostró que los conier Lindano y DDT se presentaron entre 36 y . años, Dieldrin entre 15 años y Heptacloro epóx entre 56-65 años En relación al contenido estos productos por sex femenino presentó men concentraciones de DD además determinaron e una comparación de promedios de contaminación que 13 muestras conteniendo L sobrepasaron el límite práctico de residuos (L)

(e) Determinación de la bioacumulación de plaguicidas organoclorados en tejidos grasos de personas de diferentes zonas de El Salvador durante 1988-1989 Facultad de Química y Farmacia- Biología. Universidad Alberto Masferrer, San Salvador, 1989 (27)

FECHA AUTOR LUGAR	DISEÑO	PERIODO ESTUDIADO	TIPO DE POBLACIÓN NUMERO	VIA DE EXPO SICIÓN	TIPO DE EXPOSICIÓN	DBT MEDIDO EN	EFFECTO BUSCADO	RESULTADO S	HALLAZGO SIGNIFICATIV OS
(a) 1971 (f) Calderón G.R. El Salvador (Armenia/ Sonsonate)	(b) Junio Octubre 1970	(c) Evaluar el poder residual de Azodrin 65%, Metasystox 25% y BHC- DDT 3-10 en tres dosis diferentes y dos épocas de aplicación a cultivos de maiz.	(d) Diseño factorial distribuida en bloques al azar con 12 tratamientos y 4 repeticiones.	(e) Hojas de maiz de la parte media de la planta colectadas al azar a los 15 días después de cada aplicación.	(f) Las muestras de las parcelas tratadas con BHC y DDT y Dipterex en las dosis media y alta presentaron residuos de la moléculas en estudios que superan los LMR. Dosis BHC- DDT 3-10 (baja 70.97g, media 94.63g y alta 141.94 gramos	(g) DDT 25ppm BHC 15ppm Dipterex 43.75ppm.	(h) Los resultados mostraron que el material proveniente de las parcelas tratadas con BHC- DDT y Dipterex no pueden ser usados para ensilaje.	(i) (i)	(j) (j)

Evaluación del poder residual de dos tipos de insecticidas aplicaciones a cultivos de maiz Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Químicas, seminario de graduación. Licenciatura en Química Biológica San Salvador C.A Abril 1971.

ANEXO No.16

FORMATO 12. REVISIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EFECTO DEL DDT EN EL AMBIENTE (AGUA, SUELO, FLORA, FAUNA)

ENTIDAD POLÍTICA (Departamento ó Provincia): El Salvador JURISDICCIÓN (Distrito Sanitario): _____

FECHA AUTOR LUGAR (a)	PERIODO ANALIZADO (b)	OBJETIVO DEL ESTUDIO (c)	DISEÑO (d)	TIPO DE MUESTRA (e)	RESULTADOS (f)	NIVELES ENCONTRADOS (g)	OBSERVACIONES (h)
1981(a) Calderón G.R. El Salvador	Antes, durante y después del cultivo y cosecha de algodón periodo 1976- 1977	Determinación de la contaminación producida por plaguicidas del tipo BHC, Heptacloro, Aldrin y DDT en aguas superficiales (ríos) y subterráneas (Pozos), de la Zona Algodonera de El Salvador	-	Agua	Los ríos que presentaron mayor contaminación por DDT fueron Cara sucia, Apanta y Jiboa. La presencia de residuos de plaguicidas en estudios también se manifiesta en los pozos en diferentes épocas.	Cara sucia 152.10ppb de DDT. Apanta 131.33ppb de DDT. Jiboa 130.20ppb de DDT. Pozo Hda Campestre 258.80ppb de DDT.	Las concentraciones encontradas representaban un peligro potencial tanto a la salud humana como la flora y fauna.

(a) Boletín Técnico 5-81 noviembre 1981, MAG/CENTA información y documentación San Andres , El Salvador, Aldrin, BHC, DDT y Heptacloro en aguas superficiales y sub terraneas de la zona algodonerias de El Salvador (5)

FECHA AUTOR LUGAR (a)	PERIODO ANALIZADO (b)	OBJETIVO DEL ESTUDIO (c)	DISEÑO (d)	TIPO DE MUESTRA (e)	RESULTADOS (f)	NIVELES ENCONTRADOS (g)	OBSERVACIONES (h)
1981 (e) Calderón G.R. El Salvador	Noviembre 1976, Octubre 1977, Julio- Febrero 1978, Febrero a Agosto 1979	Investigan creencia de cuadro insecticidas clorados en la leche de vaca y sus derivadas (crema, queso y mantequilla) procedentes de diferentes establecimiento comerciales dedicadas a la distribución.	Muestreo al azar de 1 fase: 6 Clase de leche de vaca, integra y pasteurizada 2 fase: 6 clases de crema, queso y mantequilla para la toma de muestra de siguió el método y normas establecidas por el adiestramiento en análisis de plaguicidas	140 muestra leche de vaca, integra y pasteurizada y productos lácteos como crema, queso y mantequilla procedente de establecimiento y comerciales.	Determinaron que el 100% de las muestras estaban contaminadas con DDT y mas de la mitad sobrepasaban el limite prácticos de residuos, en el caso de la mantequilla únicamente el 5% de ellos superaron el limite practico de residuos establecidos para DDT. La crema presente de valores máximos de contaminación untamiento para DDT (36.31ppm)	Valores promedios de contaminación Mantequilla 0.37ppm Queso 1.49ppm. Crema 2.15ppm. Leche 2.71ppm. Rango encontrados Mantequilla (3.63-0.02) Queso (7.17-0.15) Crema (36.31-0.04) Leche (16.10-0.22)	De los resultados se desprendieron recomendaciones para determinar residuos de plaguicidas en materia prima utilizados para elaboración de concentrados destinados al consumo animal sobre todo aquellos derivado de la industria del algodón además se exigió la prohibición de la introducción y pastoreo de ganado en terrenos que habían sido cultivados algodón.

(e) Boletín técnico 9-81 Diciembre 1981 contaminación por Dieldrin 1981 contaminación por Dieldrin, DDT, Heptacloro Epoxido y Lindano de los productos, lácteos, Comerciales en El Salvador Gloria Ruth Calderón.(7)

FECHA AUTOR LUGAR (a)	PERIODO ANALIZADO (b)	OBJETIVO DEL ESTUDIO (c)	DISEÑO (d)	TIPO DE MUESTRA (e)	RESULTADOS (f)	NIVELES ENCONTRADOS (g)	OBSERVACIONES (h)
1981 (d) Calderon G.R. El Salvador	1972-1974	Realizan un estudio a toda la información obtenida mediante análisis rutinarios sobre contaminación de plaguicidas en muestra de carne de exportación	-	Grasa de bovinos	Determino que de los 4 plaguicidas estudiados el DDT fue el mayor indice de contaminación, ya que el 100% de las muestras resultaron contaminados, además 30.23, 54.09 Y 29.16% de las muestras sobrepasaron la tolerancia en 1972, 1973 y 1974 respectivamente.	En 1972 contenido máximo 26.64ppm de DDT contenido mínimo 4.27 en 1973 contenido máximo 48.20ppm de DDT contenido mínimo 5.37ppm en 1974 contenido máximo 82.65ppm de DDT contenido mínimo 5.88ppm de DDT.	Los resultados obtenidos motivaron a nuevas investigaciones para determinar los residuos de plaguicidas en rastros de cultivo de algodón como alimentación de ganado para tener un criterio de la ingesta de plaguicidas que tienen un animal cuando se alimenta, con lo que se pudo inferir que una de las principales fuentes de contaminación por plaguicida encontradas en las muestras de carne bovina lo constituían los rastros de algodón que se utilizaban como alimento.

(c) Boletín técnico 10-81 diciembre 1981 residuos de DDT, Dieldrin, Heptacloro, Epoxido y Lindano en la carne bovina para exportación perdiendo 1972-1974 Gloria Ruth Calderon. (6)

FECHA AUTOR LUGAR (a)	PERIODO ANALIZADO (b)	OBJETIVO DEL ESTUDIO (c)	DISEÑO (d)	TIPO DE MUESTRA (e)	RESULTADOS (f)	NIVELES ENCONTRADOS (g)	OBSERVACIONES (h)
1993 (c) Bonilla B.L. Guevara G.R. El Salvador	Junio- Enero 1992-1993	Evaluar la contaminación producida por el plaguicida organoclorados (DDT) y el mercurio en muestras de aceite de tiburones provenientes de los principales puertos del país.	-	Aceite deTiburón 4 muestras P. Tamarindo (La Unión) 1 en P. Jaguey (La Unión) 1 en P. Triunfo (Usulután) Z en P. Acajutla (Sonsonate) y 1 en P. La Libertad.	En el caso del DDTy organoclorados las cantidades encontradas oscilaron entre residuos no detectados (RND)a 501.89ppm,(muestra del puerto el Tamarindo (zona oriental), y en menor escala Matasa Jaguey en la Unión 29.484ppm.	(Lugar) tamarindo DDT (total) 233.24 (ppm) (Lugar) tamarindo DDT (total) 501.89. (Lugar) tamarindo DDT (total) 31.43 (ppm) (Lugar) tamarindo DDT (total) 41.90(ppm) (Lugar)Mataza el Jaguey DDT(total) 28.48(ppm) (lugar)Puerto el Triunfo DDT (total) 180.48(ppm) (lugar) Puerto Parada DDT (total)121.93 (ppm). (Lugar) Acajutla DDT (total) 26.86 (ppm) (Lugar) Acajutla DDT (total)9.41 (ppm). (Lugar) La Libertad,DDT (total)1.39(ppm)	Una comparación de los resultados con la ingesta diaria aceptable (IDA) para DDT total indicaron que es el caso de ingesta animal las muestra de El Tamarindo, puerto el Triunfo, puerto parada, Matasa, El Jaguey, superon de 056 a 30.11 veces la IDA no superando la la del puerto de la Libertad En el caso de la ingesta humana, las muestra de El Tamarindo, Puerto el Triunfo, Puerto Parada , Mataza el Jaguey , La Libertad, superaron de 0.928 a 334.53 veces la IDA

FECHA AUTOR LUGAR (a)	PERIODO ANALIZADO (b)	OBJETIVO DEL ESTUDIO (c)	DISEÑO (d)	TIPO DE MUESTRA (e)	RESULTADOS (f)	NIVELES ENCONTRADOS (g)	OBSERVACIONES (h)
1994 (b) Pacheco R.I. Bahía de Jiquilisco	1993-1994	-	-	Sedimento, Camarones (Penaeus sp.) y Curiles (A. tuberculosa)	Se encontraron contaminación por DDT en las muestras de sedimento y en Curiles. En camarones no se encontró contaminación por DDT.	Sedimentos 0.005ppm de DDT. Curiles 0.0979ppm de DDT.	Los Resultados comparativos de este trabajo con otro similar realizado en 1975 indicaron generalmente reducciones en las concentraciones de plaguicidas a excepción del Dieldrin. Del estudio se obtuvieron conclusiones y recomendaciones para, investigar, proteger y aprovechar en forma sostenida la Bahía de Jiquilisco que es un ecosistema de mucha importancia en su magnitud.

- (b) Residuos de Plaguicidas en agua, sedimento y organismos acuáticos en la bahía de Jiquilisco, facultad de ciencias naturales y matemáticas. Escuela de Biología, UES, San Salvador noviembre 1995. (30)
- (c) Evaluación de la contaminación producida por plaguicida por organoclorados con énfasis en Diclorodifenil, Tricloroetano (DDT) y metil mercurio en muestras de aceite de tiburón Universidad de El Salvador, Facultad de química y farmacia Sep 1993(2)

ANEXO: 17

FORMATO 13: INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS ANUALES EN LA ERA DDT

PAIS: EL SALVADOR

AÑO: 1960-1973

AÑO	ILP	IAES	IPA	IAF	IAV	TVA
1960	13,1	12,7	18,8	39	706	21,7
1961	9,8	21,2	21	23	764	21,7
1962	7,9	32,4	25,6	13	833	21,7
1963	7,4	46,4	34,7	8	894	18,2
1964	7,3	68,1	50,2	8	897	18,2
1965	6,7	98,8	66,4	4	936	18,2
1966	12,8	63,8	82	20	844	55,2
1967	15,4	45,4	70,3	13	913	45,8
1968	4,4	55,3	24,6	1	971	37
1969	2,9	61,1	18	2	221	48,2
1970	7,9	22,4	17,8	7	906	22
1971	11,3	16,5	18,7	8	931	23,1
1972	9,7	23	22,3	8	920	34,3
1973	8,9	18,5	16,6	19	720	25,4

ANEXO No. 18

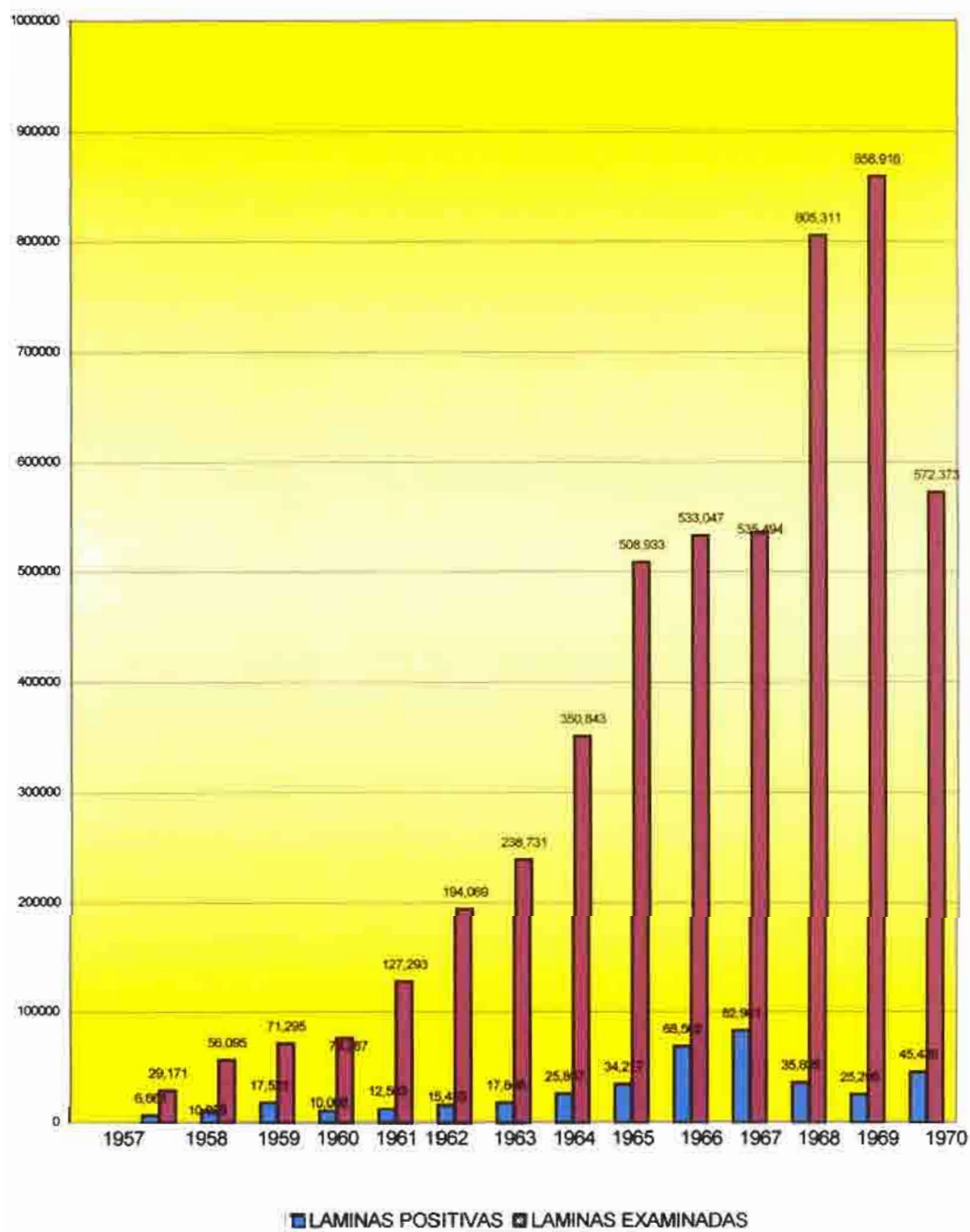
FORMATO 13: INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS EN LA ERA POTS DDT

PAIS :EL SALVADOR

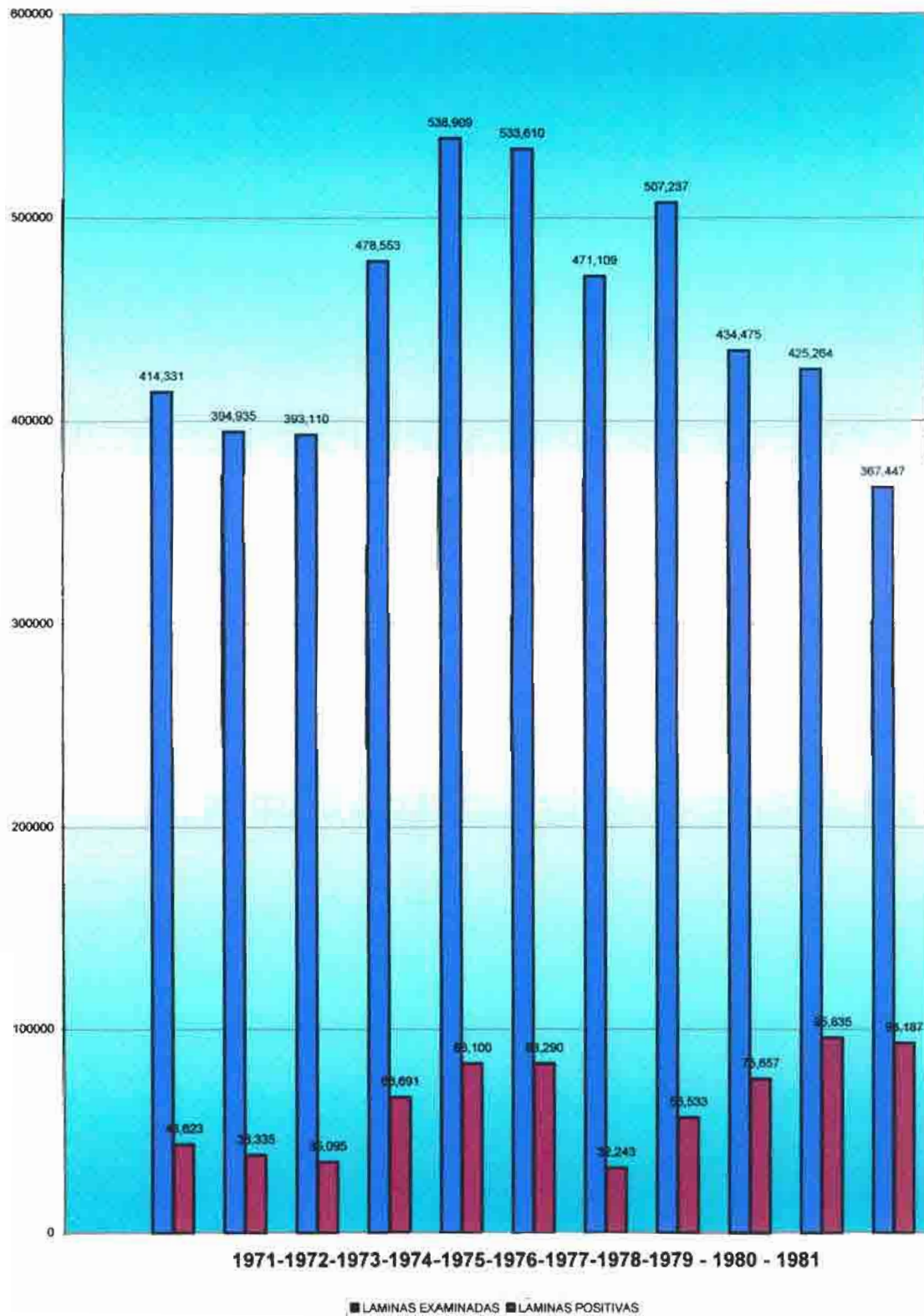
AÑO. 1974-2001

AÑO	ILP	IAES	IPA	IAF	IAV	TVA
1974	13,9	12,1	16,3	196,9	803,3	N.D.
1975	15,4	13,1	20,3	196,2	803,7	N.D.
1976	15,6	12,6	19,7	165,9	834	N.D.
1977	6,8	10,4	7,2	91,2	908,7	N.D.
1978	11,3	11,2	12,4	152,7	847,2	N.D.
1979	17,4	9,3	16,2	176,5	823	N.D.
1980	22,5	8,8	19,9	164,6	835,3	N.D.
1981	25,3	7,4	18,8	116,8	883,1	N.D.
1982	24,5	6,8	16,8	119	880,9	N.D.
1983	21,3	11,6	12,6	148,3	851,6	N.D.
1984	24,7	5	12,3	173,1	901,6	N.D.
1985	22,1	4,2	9,4	98,3	100	N.D.
1986	13,1	3,7	4,9	99,9	900	N.D.
1987	6,9	4	2,6	46,5	986,8	N.D.
1988	4,2	4,2	1,8	13,1	986,8	N.D.
1989	5	3,7	1,86	4,1	995,8	N.D.
1990	4,2	4,2	1,76	1,9	998	N.D.
1991	3,1	3,3	1,1	3	996	N.D.
1992	2,2	3,7	0,8	1,3	998,6	N.D.
1993	2,2	3,1	0,7	1	719,8	N.D.
1994	0,2	2,3	0,4	1,7	119	N.D.
1995	1,9	2,2	0,5	1,7	999,3	N.D.
1996	2,3	2,8	1	0,6	570,6	N.D.
1997	1,6	2,8	0,4	1,8	999,3	N.D.
1998	0,7	2,6	0,1	9,3	998,1	N.D.
1999	0,8	2,3	0,1	7,3	990,6	N.D.
2000	0,5	2,2	0,1	11,9	992,6	N.D.
2001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

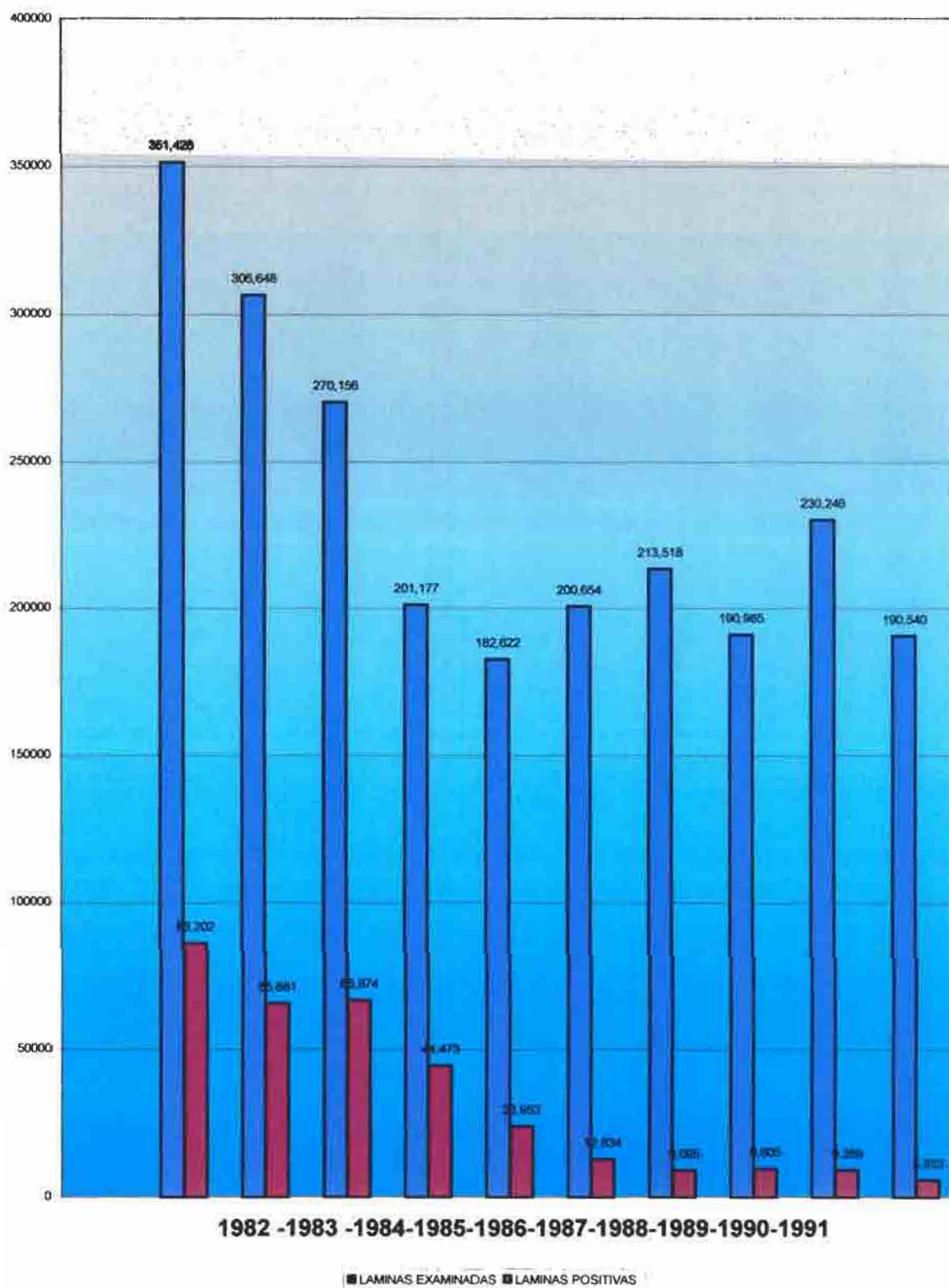
ANEXO: 19. CASOS DE MALARIA DE 1957-1970 EL SALVADOR



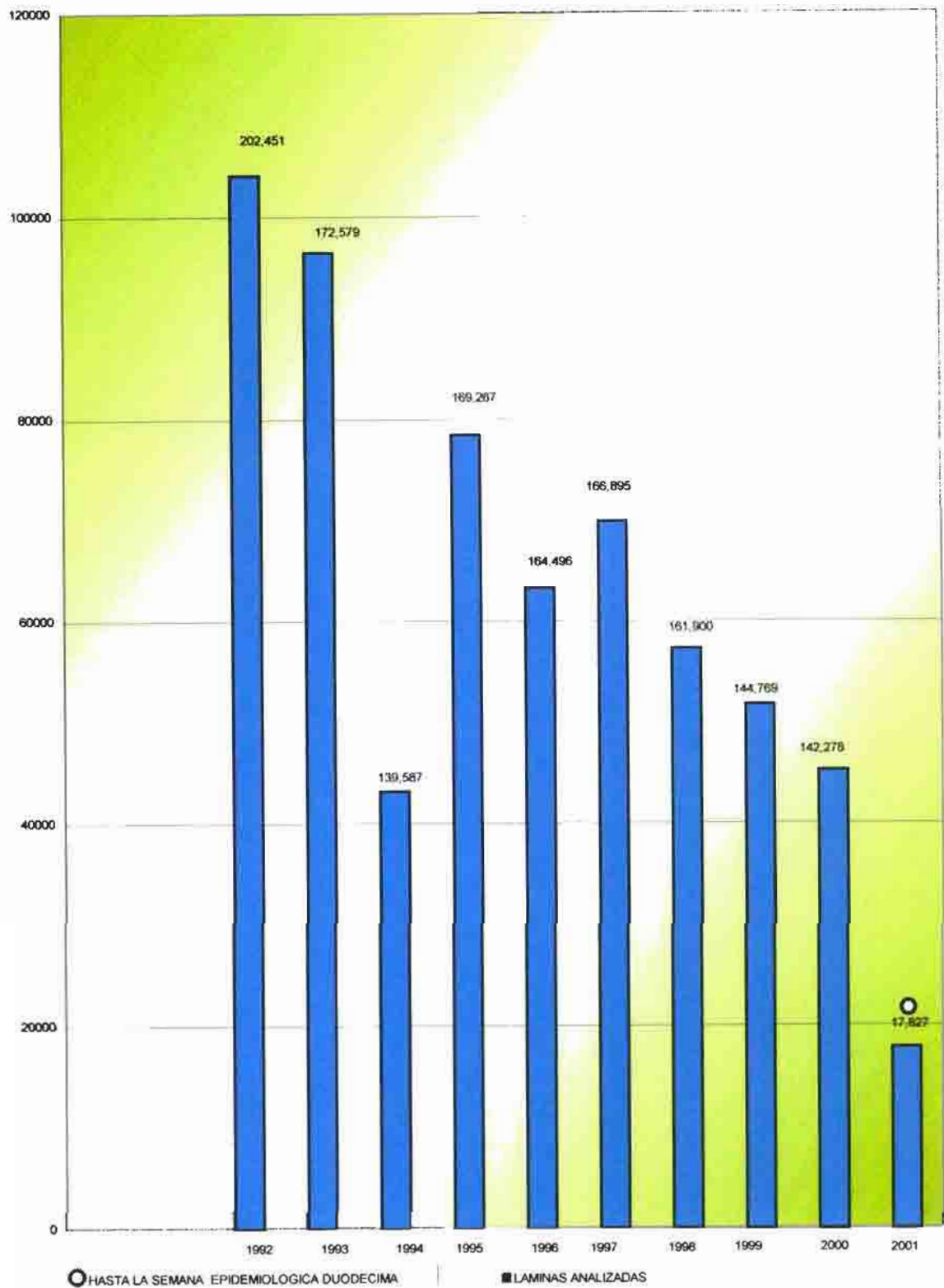
ANEXO:20. CASOS DE MALARIA DE 1971-1981 EL SALVADOR



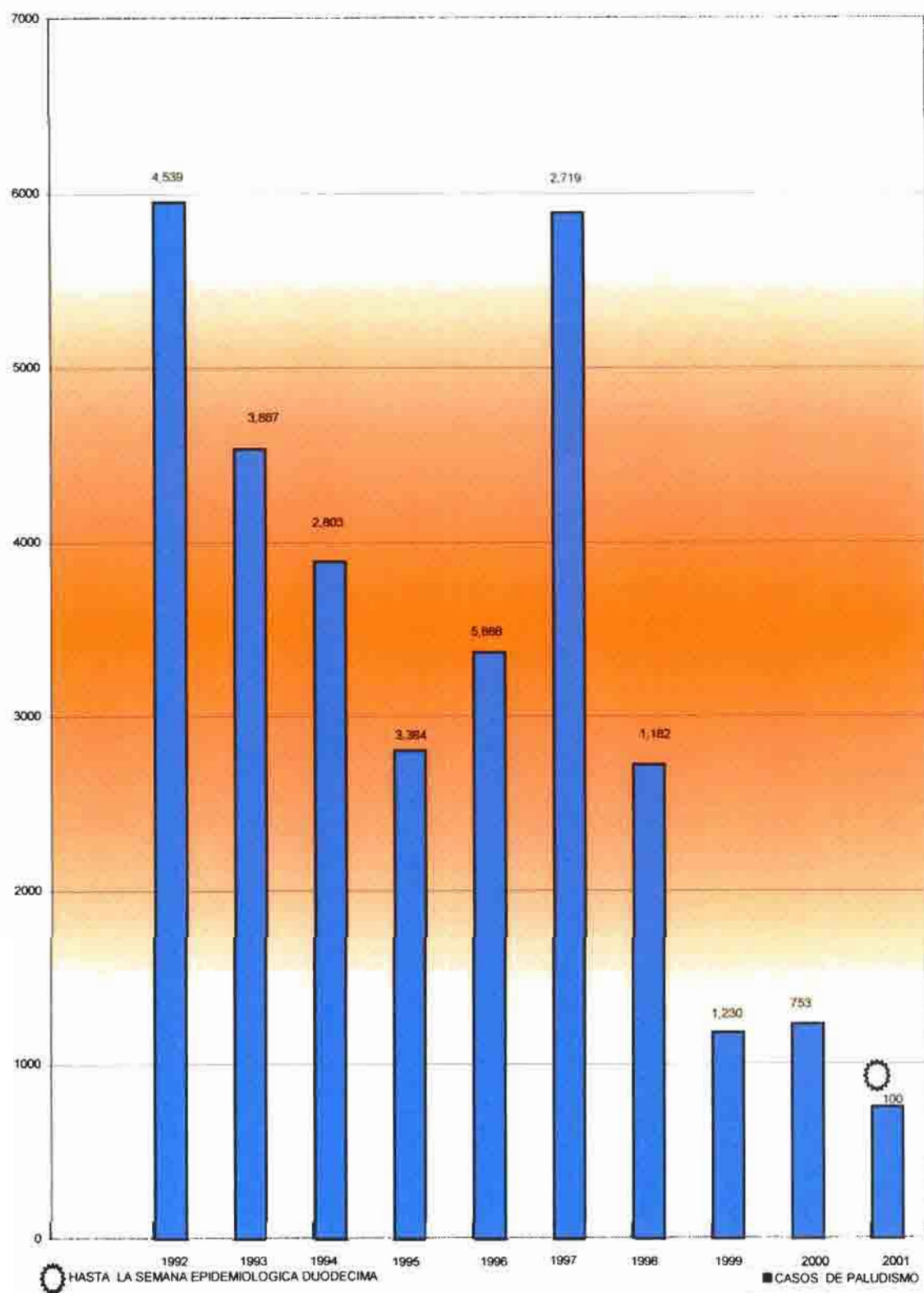
ANEXO 21 CASOS DE MALARIA DE 1982-1991 EL SALVADOR



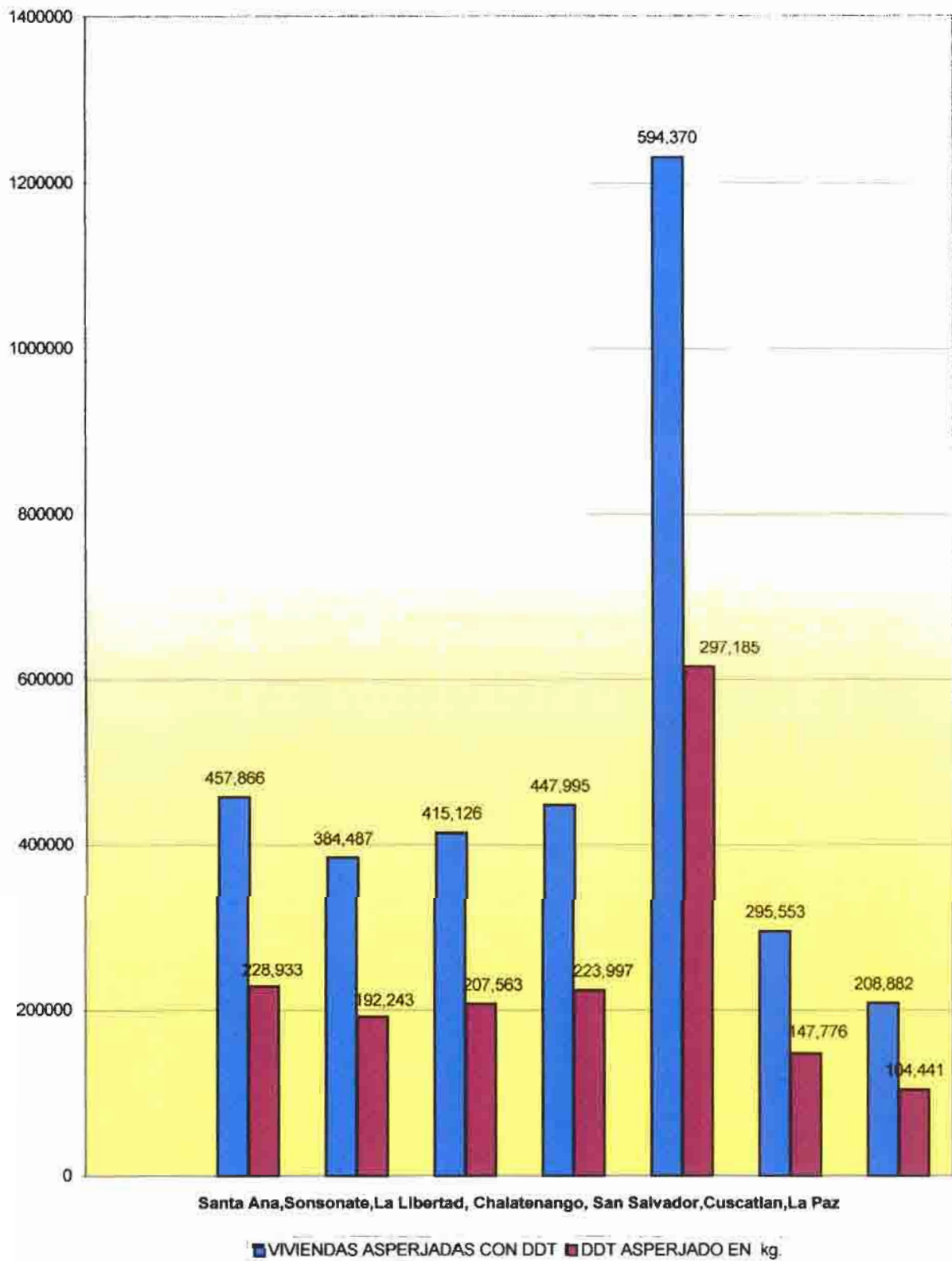
ANEXO: 22 LAMINAS ANALIZADAS DE MALARIA EN EL SALVADOR 1992-2001



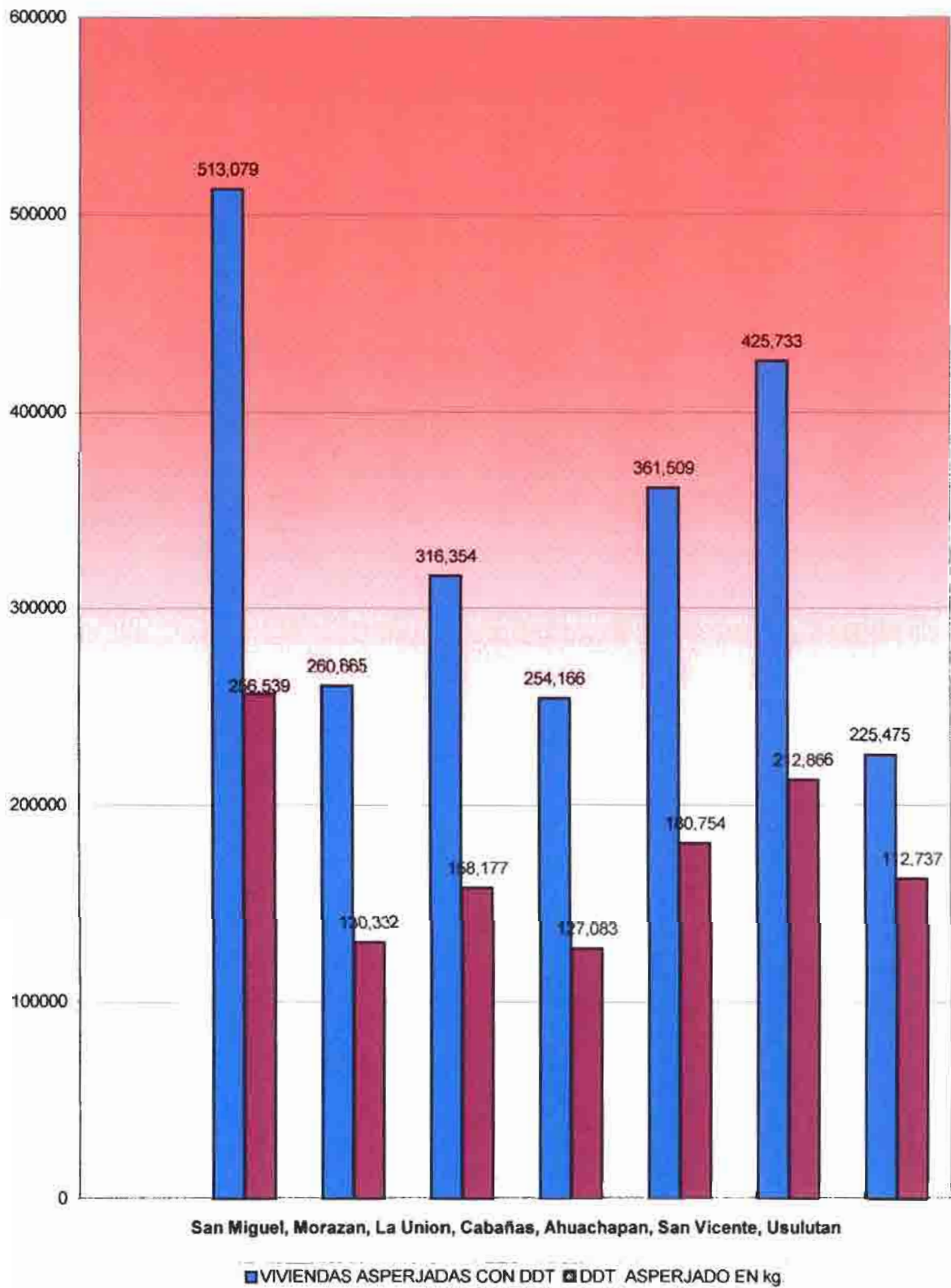
ANEXO:23. CASOS DE MALARIA EN EL SALVADOR 1991-2001



ANEXO: 24. TOTAL DE VIVIENDAS ASPERJADAS CON DDT EN LOS AÑOS DE 1960 -1973 EL SALVADOR

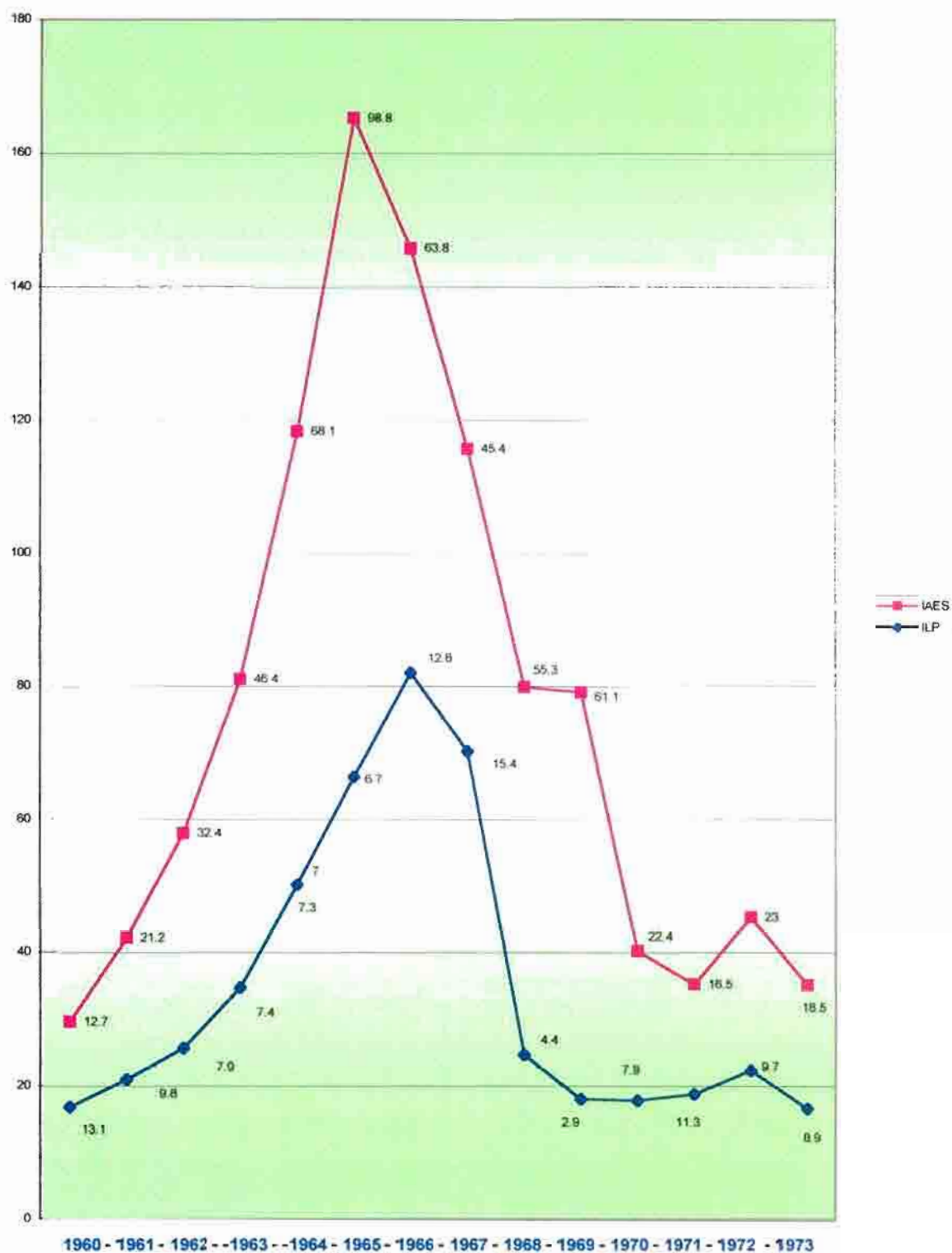


ANEXO:25.TOTAL DE VIVIENDAS ASPERJADAS EN LOS AÑOS DE 1960 - 1973 EL SALVADOR



ANEXO:26. INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS ANUALES DE
EL SALVADOR

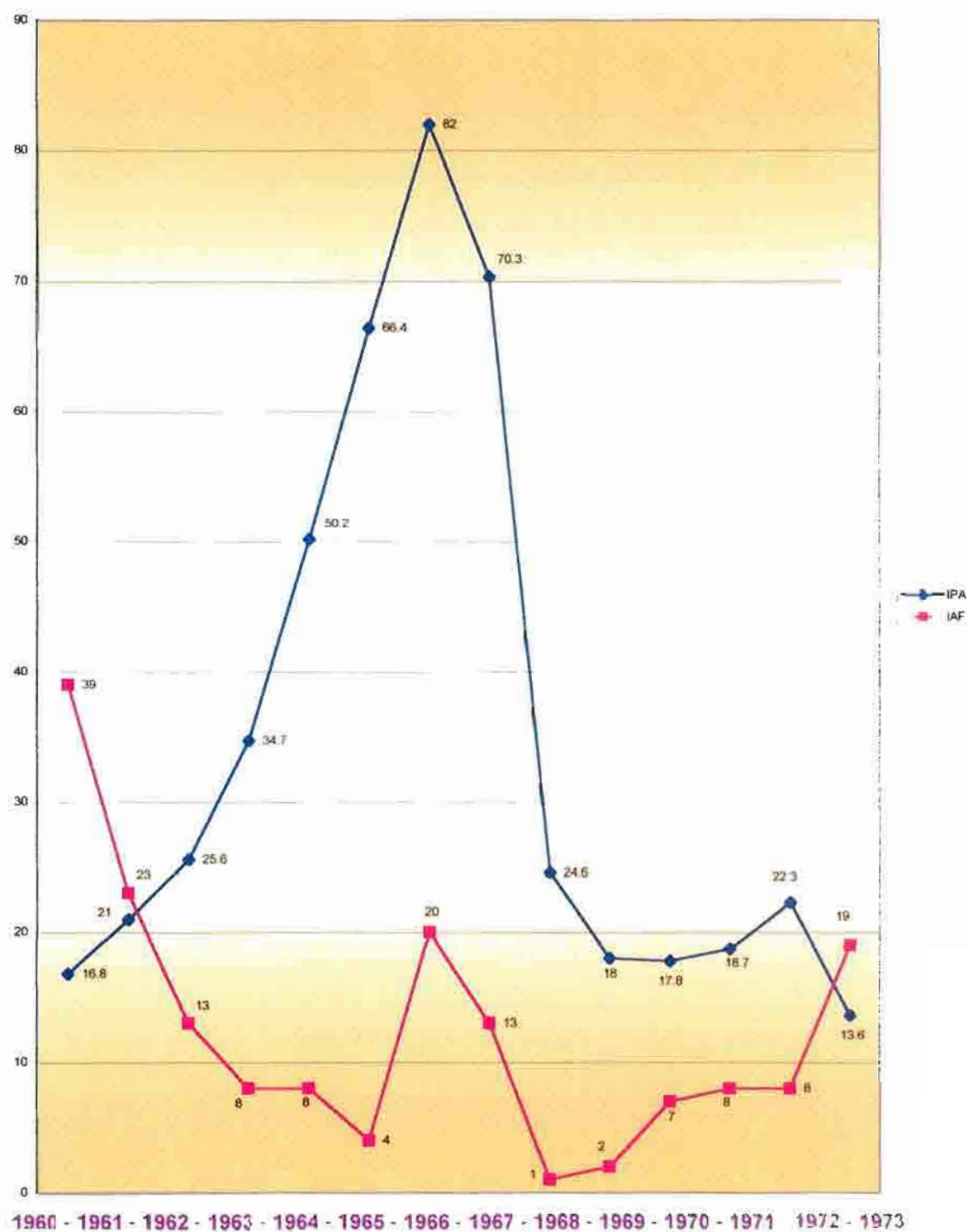
1960 -1973



(IAES) Índice anual de exámenes de sangre.
(ILP) Índice de laminas positivas.

ANEXO.27. INDICES Y TASAS MALARIOMÉTRICAS ANUALES DE 1960 - 1973
SALVADOR

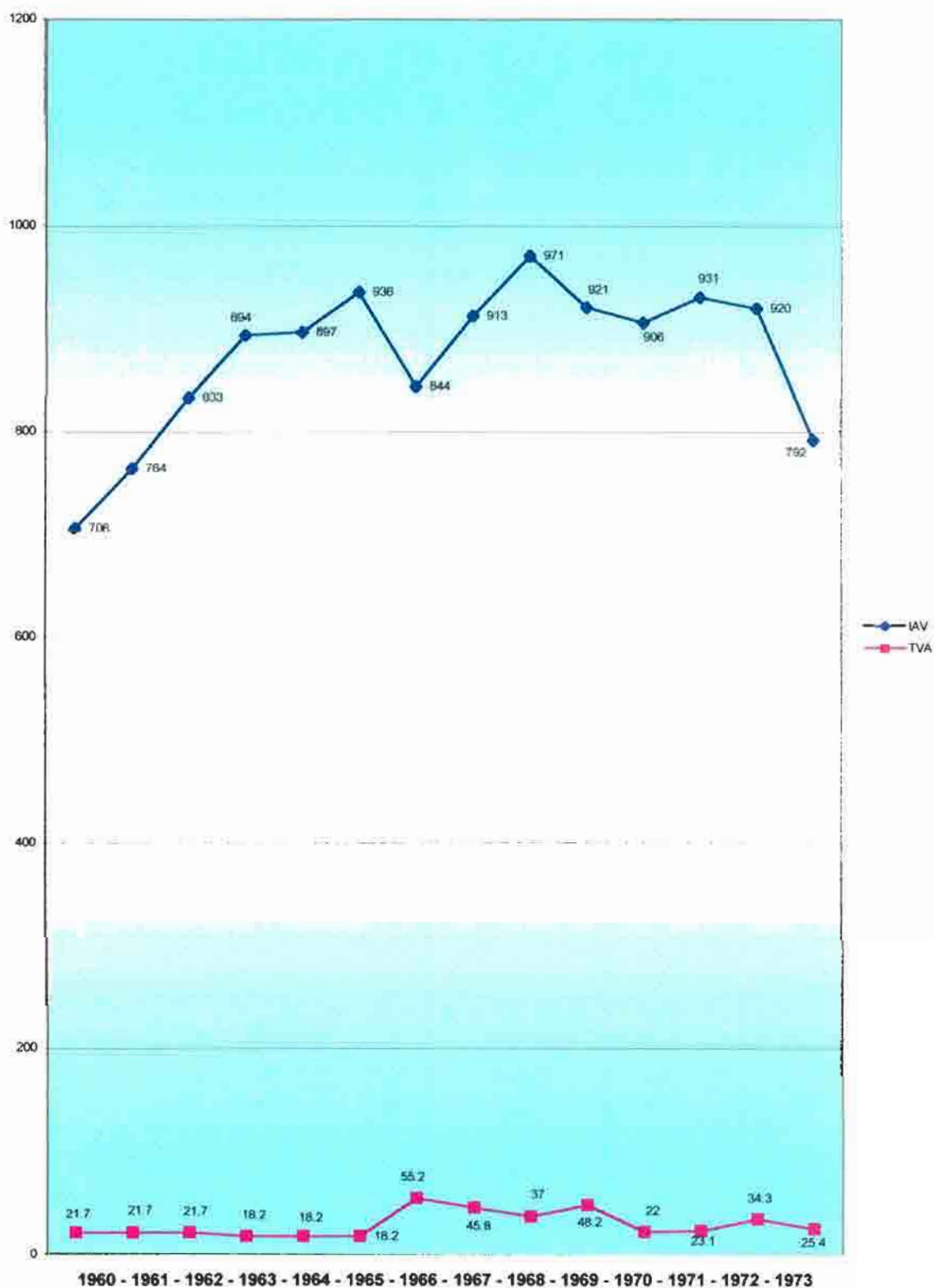
El



(IPA) Índice parasitario anual

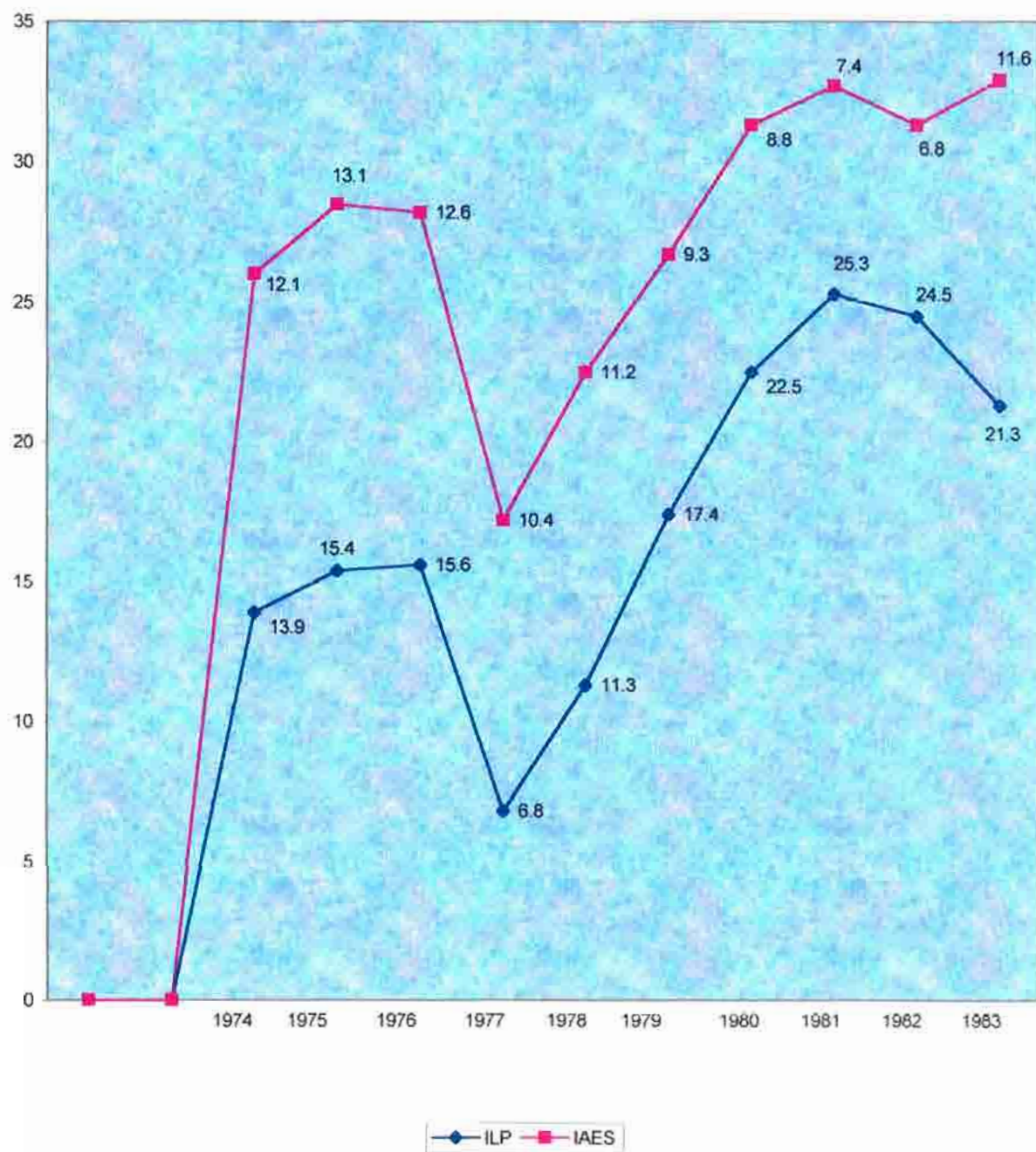
(IAF) Incidencia anual *P. falciparum*.

ANEXO:28. INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS ANUALES DE 1960-1973 EL SALVADOR

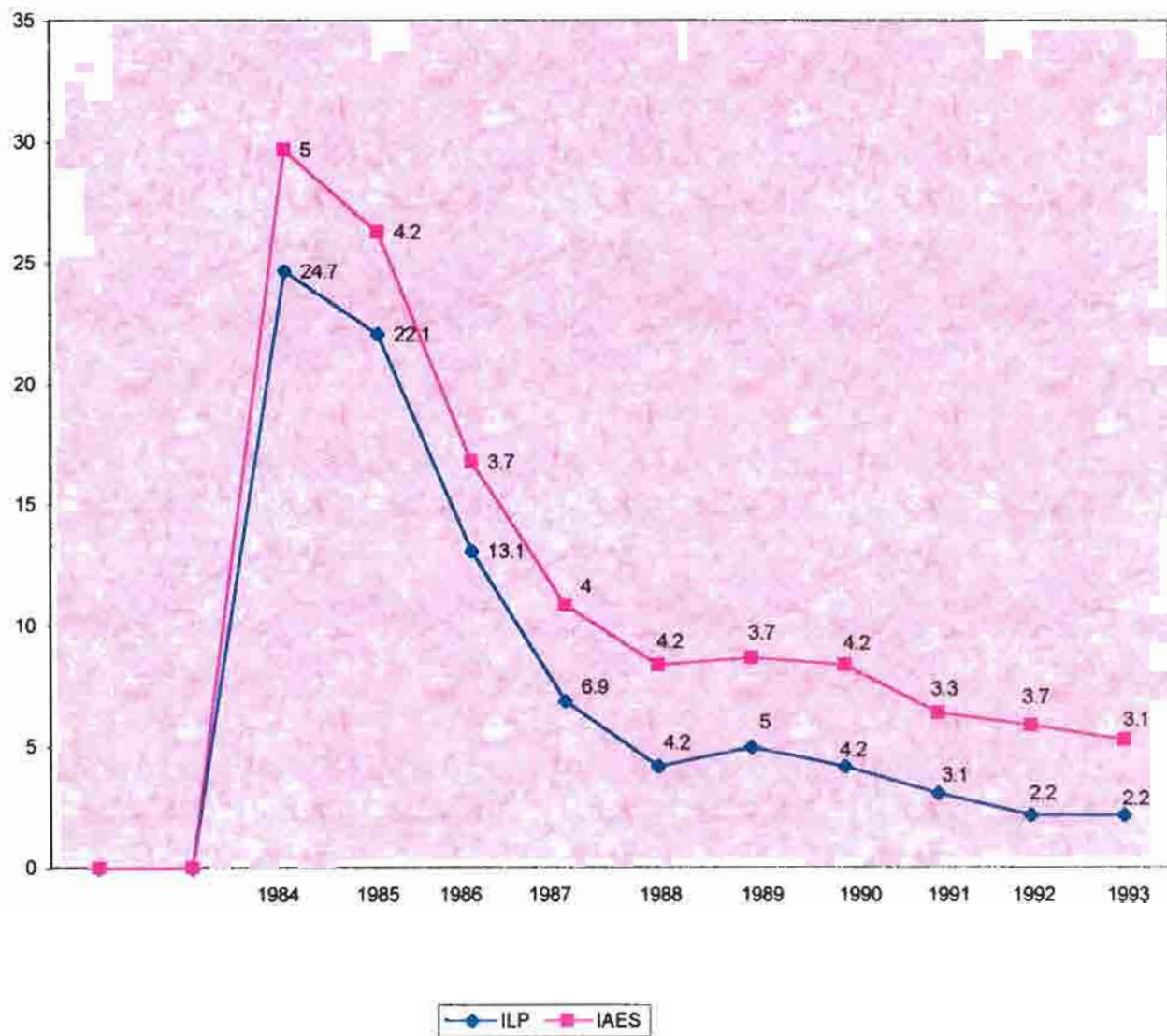


(IAV) Incidencia anual de P. vivax
(TVA) Tasa de viviendas asperjadas

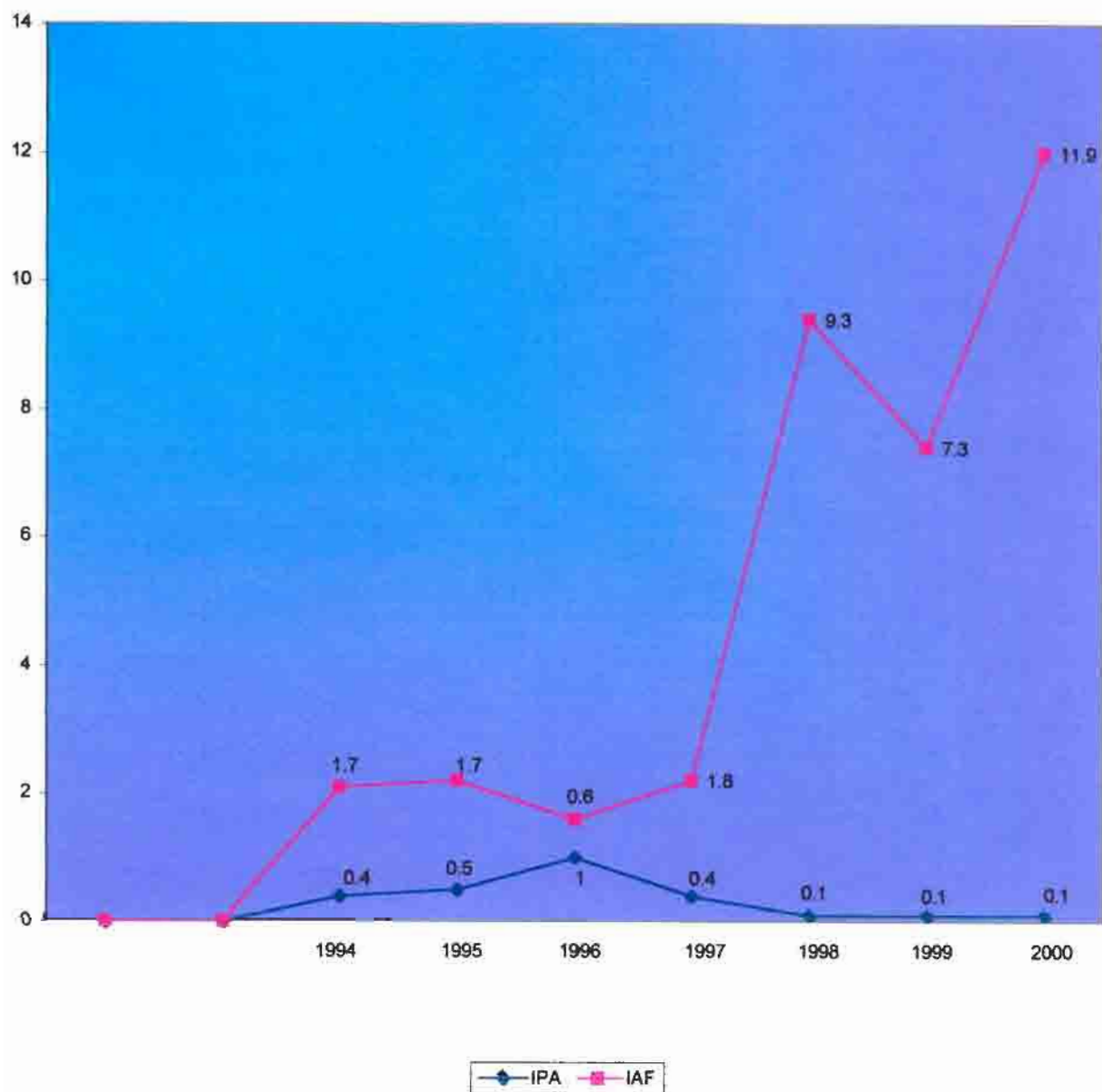
ANEXO 29: INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS ANUALES EN LA ERA POTS DDT, EL SALVADOR
1974 / 1983



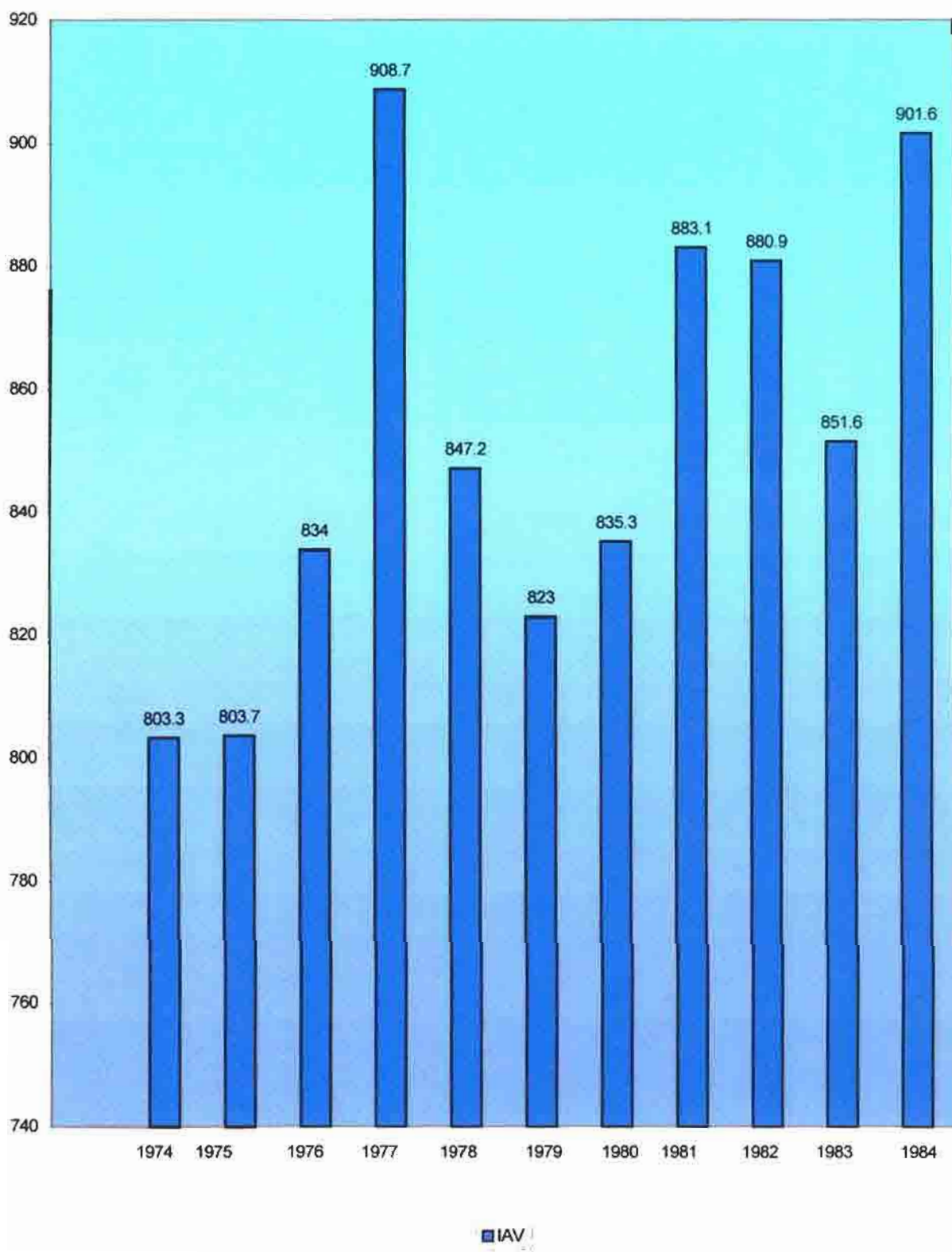
ANEXO 30- INDICES Y TASAS MALARIOMETRICA ANUALES EN LA ERA POST DDT EL SALVADOR
1984-1993



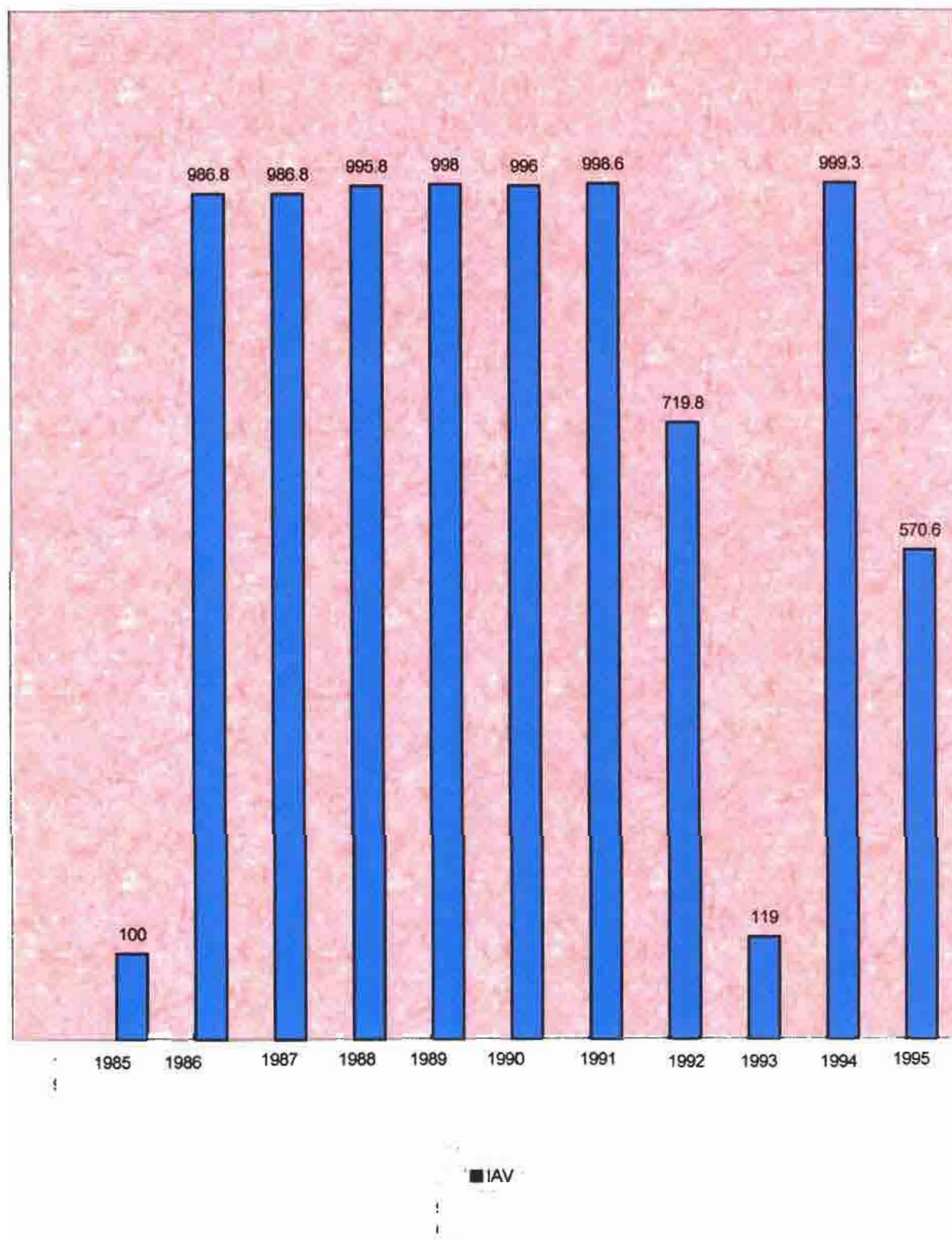
ANEXO 31: INDICE Y TASA MALARIOMETRICA ANUAL EN LA ERA POTS DDT. EL SALVADOR 1994-2000



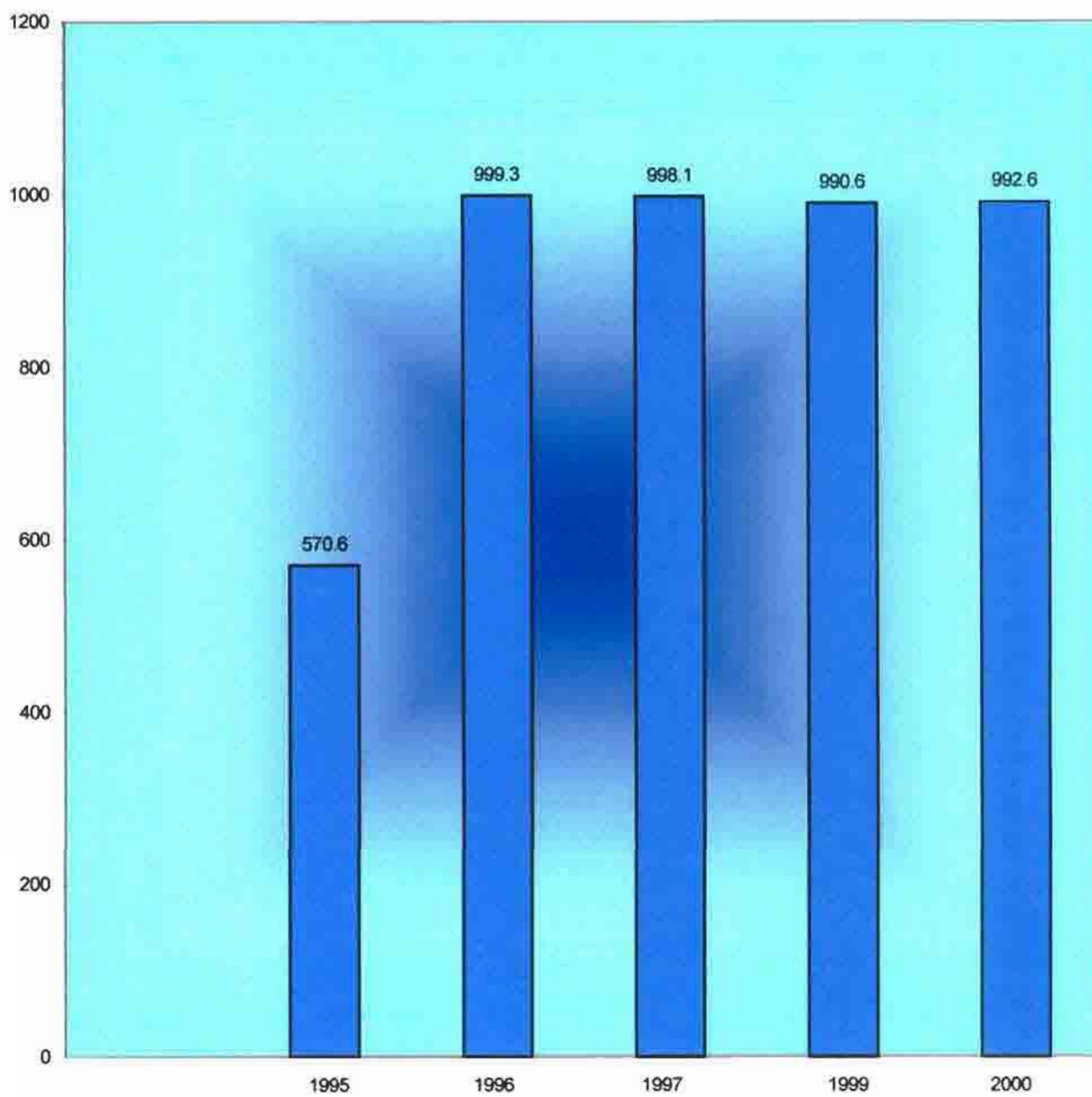
ANEXO 32: INDICE Y TASA MALARIOMETRICA EN LA ERA POTS DDT. EL SALVADOR 1974-1984



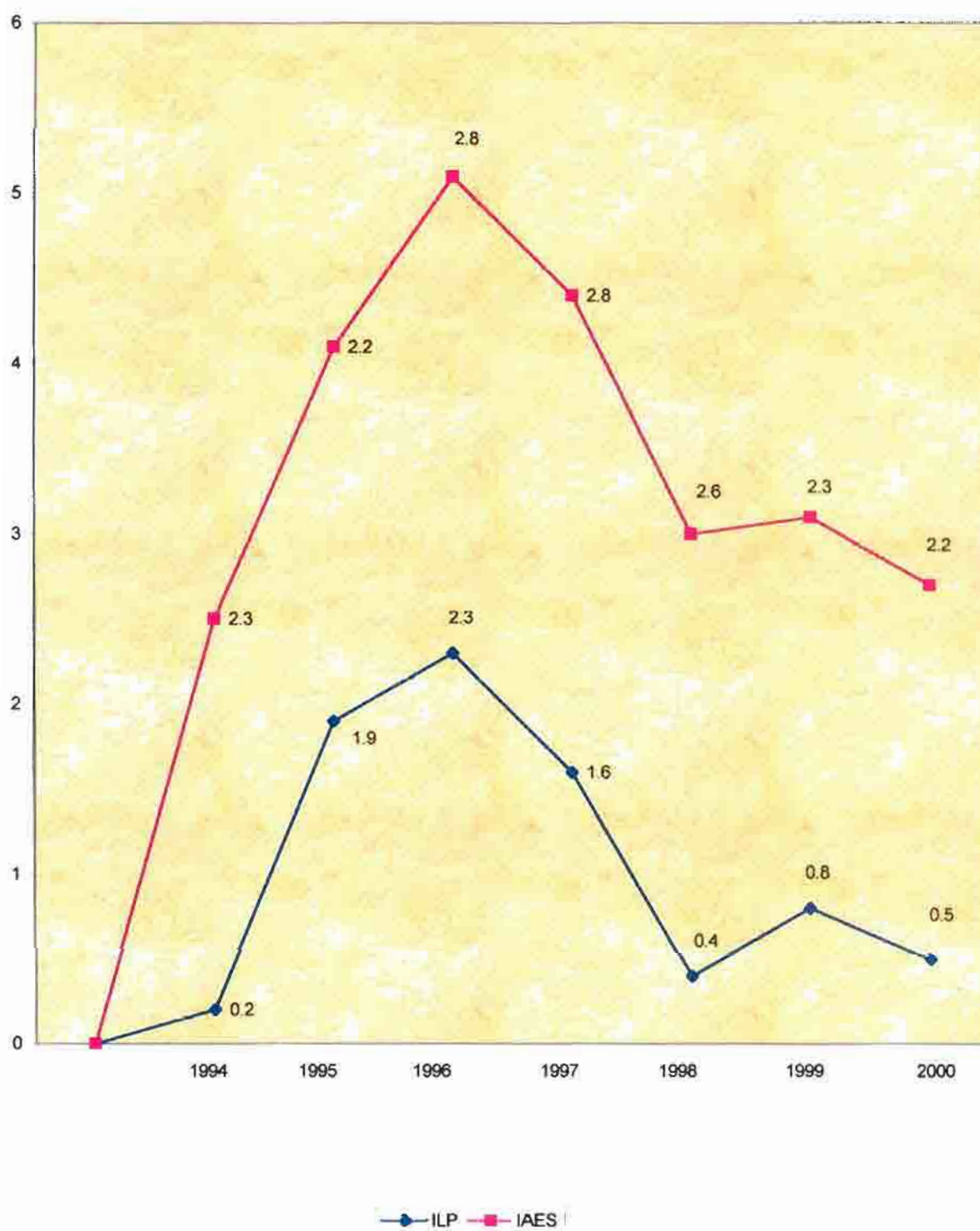
ANEXO 33: INDICE Y TASA MALARIOMETRICA ANUAL EN 1.A ERA POTS DDT. EL SALVADOR 1985-1995



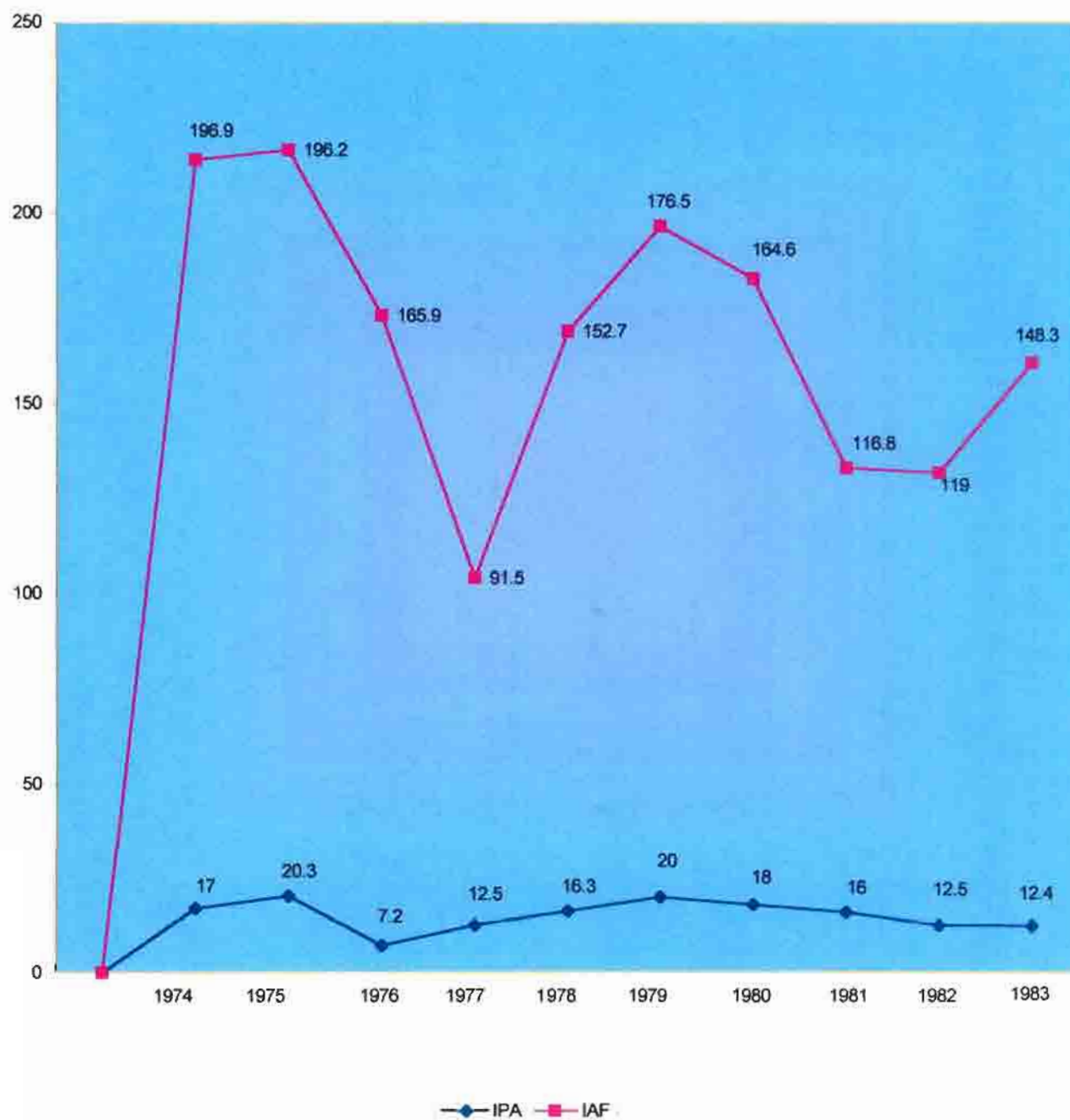
**ANEXO 34: INDICE Y TASA MALARIOMETRICA ANUAL EN LA ERA POTS DDT.
EL SALVADOR 195-2000**



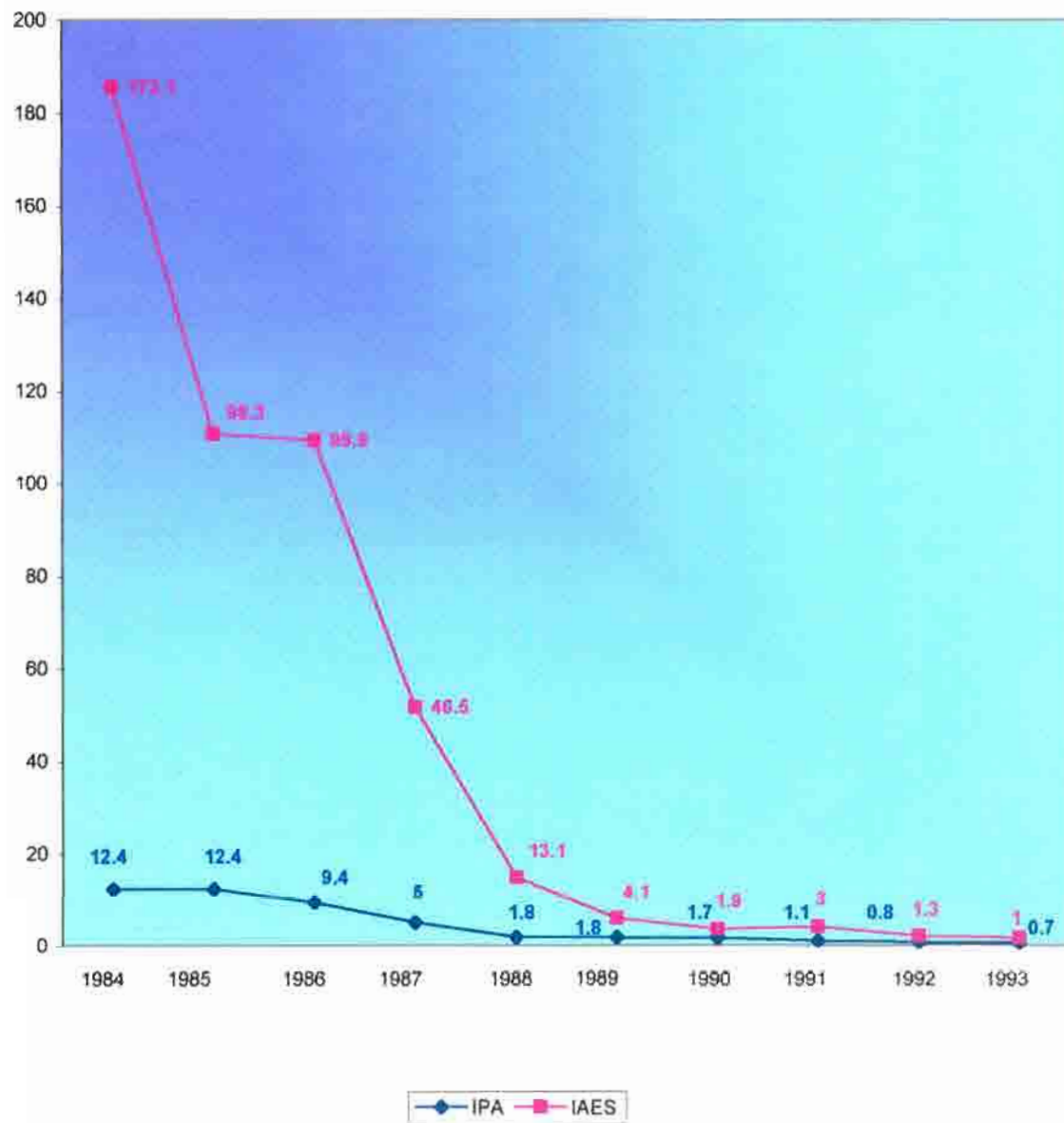
**ANEXO 35 : INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS ANUALES EN LA ERA POST DDT. EL SALVADOR
1994-2000**



ANEXO 36: INDICES Y TASAS MALARIOMETRICAS ANUALES EN LA ERA POST DDT. EL SALVADOR
1974-1983



ANEXO 37: INDICE Y TASA MALARIOMETRICA EN LA ERA POTS DDT. EL SALVADOR 1984-1993



ANEXO 38: INDICE Y TASA MALARIOMETRICA ANUAL AN LA ERA POTS DDT.
EL SALVADOR. 1984-1993

