

**Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas**

**Análisis geográfico de la relación entre
variables biofísicas y socioeconómicas y
su influencia en categorías de pobreza en
el territorio nacional**

**TESIS
Presentada al Consejo de la
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Por**

MANUEL ALFONSO DE LA VEGA TOLEDO

Previo a conferírsele el Título de

INGENIERO AGRÓNOMO

En el grado académico de

LICENCIADO

Guatemala, Junio de 2003

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: Licda. Guillermina Herrera Peña
VICERECTOR GENERAL: Ing. Jaime Arturo Carrera Cruz
VICERECTOR ACADÉMICO: Lic. Padre Rolando Alvarado, S.J.
VICERECTOR ADMINISTRATIVO: Arq. Carlos Haeussler Cordón
SECRETARIO GENERAL: Lic. Luis Estuardo Quan Mack

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANO: Ing. Agr. Jaime Arturo Carrera Cruz
VICEDECANO: Ing. M.Sc. Horacio Arturo Juárez
SECRETARIO: Lic. M.Sc. Francois Herrera Jacquelin
REPRESENTANTES DE CATEDRÁTICOS:
Ing. M.A.E. Erwin Ardón Paredes
Ing. M.Sc. Edgar Amílcar Martínez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS:

Ing. Agr. José Miguel Duro Tamasiunas
Lic. Héctor Raúl Hernández Figueroa
Ing. M.Sc. Juventino Gálvez

Asesores:

Ing. Carlos Alberto Duarte
Lic. Tomás Rosada

DEDICATORIA

A Dios:

Por su bondad, compañía, amor y dirección en cada etapa de mi vida

A mis Padres:

Por enseñarme a cultivar la humildad y la perseverancia

A mi esposa Fabiola y nuestro hijo Alejandro:

Por su apoyo y motivación para alcanzar nuestras metas

A mi abuelas †

Con respeto, admiración y cariño

Indice

Resumen	iv
Summary	v
I. Introducción	01
II. Marco teórico	
2.1 Guatemala, un país con escenarios y contrastes diversos	02
2.2 Definición de pobreza	05
2.3 Medición de la pobreza	06
2.3.1 Necesidades básicas insatisfechas	07
2.3.2 Niveles de ingreso	07
2.3.3 Niveles de consumo	07
2.4 El índice de desarrollo humano (IDH): perspectiva desde el PNUD	08
2.5 Variables socioeconómicas	09
2.6 El Mapa de Pobreza	11
2.6.1 Utilización de los mapas de pobreza en Guatemala	11
2.6.2 La metodología de Hentschel	12
2.7 Variables biofísicas	13
2.8 Sistemas de información geográfica (SIG)	14
2.8.1 Digitalización de datos	16
2.8.2 Organización y gestión de la base de datos	16
2.8.3 Análisis de la información	16
2.8.4 Elaboración de productos finales	17
III. Planteamiento del problema	18
IV. Objetivos	19
V. Hipótesis	19
VI. Materiales y metodología	
6.1 Materiales	20
6.1.1 Variables biofísicas	20
6.1.2 Variables socioeconómicas	20
6.2 Metodología	21
6.2.1 Evaluación de la escala de trabajo	21
6.2.2 Generación de mapas y análisis SIG	32
VII. Resultados y discusión	
7.1 Análisis de variables biofísicas	34
7.2 Análisis de variables socioeconómicas	36
VIII. Conclusiones	43
IX. Recomendaciones	44
X. Referencias Bibliográficas	45
Anexos	a-o

Índice de Figuras

Fig. 2.1: Rangos de población en pobreza	04
Fig. 2.2: PEA 1988 y 1999 por Rama de Actividad	04
Fig. 2.3 Necesidades Básicas Insatisfechas	07
Fig. 2.4 Índice de Desarrollo Humano 1999	08
Fig. 2.5 Ejemplo de Flujograma	15
Fig. 6.1: Construcción de tablas a partir de documentos impresos	33
Fig. 6.2: Procedimiento para combinar variables	33

Índice de Cuadros

Cuadro 6.1: Variables Biofísicas	20
Cuadro 6.2: Variables Socioeconómicas	20
Cuadro 6.3: Formato para sistematizar la información	21
Cuadro 6.4: Resumen de los códigos de mapas-fuente	32

Índice de Tablas

Tabla 7.1: Resultados de la combinación Uso de la tierra y pobreza	34
Tabla 7.2: Resultados de la combinación Capacidad USDA y Pobreza	35
Tabla 7.3: Resultados de la combinación Intensidad de Uso y Pobreza	36
Tabla 7.4: Resultados de la combinación Necesidad de Riego y Pobreza	37
Tabla 7.5: Resultados de la combinación Infraestructura vial y Pobreza	38
Tabla 7.6: Resultados de la combinación IDH y Pobreza	39
Tabla 7.7: Resultados de la combinación Alfabetismo y Pobreza	40
Tabla 7.8: Resultados de la combinación Censo de Talla y Pobreza	41
Tabla 7.9: Resultados de la combinación Infraestructura hospitalaria y Pobreza	42

Índice de Mapas

Mapa a.1: Uso de la Tierra	22
Mapa a.2: Capacidad de Uso de la Tierra (USDA)	23
Mapa b.1: Intensidad de Uso de la Tierra	24
Mapa b.2: Necesidad de Riego	25
Mapa b.3: Red Vial	26
Mapa b.4: Índice de Desarrollo Humano	27
Mapa b.5: Porcentaje de Población Alfabetizada	28
Mapa b.6: Segundo Censo Nacional de Talla 2001	29
Mapa b.7: Cobertura Hospitalaria	30
Mapa b.8: Mapa de Incidencia (%) de Pobreza	31
Mapa 7.1.1: Combinación Uso de la tierra - Pobreza	34
Mapa 7.1.2: Combinación Capacidad de uso USDA - Pobreza	35
Mapa 7.2.1: Combinación Intensidad de uso de la tierra - Pobreza	36
Mapa 7.2.2: Combinación Necesidad de Riego - Pobreza	37
Mapa 7.2.3: Combinación Infraestructura vial - Pobreza	38
Mapa 7.2.4: Combinación Índice de Desarrollo Humano - Pobreza	39
Mapa 7.2.5: Combinación Porcentaje de Alfabetismo - Pobreza	40
Mapa 7.2.6: Combinación Censo de Talla - Pobreza	41
Mapa 7.2.7: Combinación Infraestructura hospitalaria - Pobreza	42

Siglas y Abreviaturas

BM	Banco Mundial
CONAP	Consejo Nacional de Areas Protegidas
ENCOVI	Encuesta Nacional sobre Condiciones de Vida 2000
ENIGFAM	Encuesta Nacional de ingresos y gastos familiares 1998/1999
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FAO	Food and Agriculture Organization
FIS	Fondo de Inversión Social
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IDIES	Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INCAP	Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MINEDUC	Ministerio de Educación
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
PEA	Población Económicamente Activa
PEDN	Programa de Emergencia por Desastres Naturales
PIB	Producto Interno Bruto
PLAMAR	Plan Maestro de Riego
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SISAAT	Sistema de Información para la seguridad alimentaria y alerta temprana
URL	Universidad Rafael Landívar
USDA	United States Department of Agriculture
INSIVUMEH	Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología

RESUMEN

Durante casi 20 años el 58% de la Población Económicamente Activa –PEA- en Guatemala ha correspondido al sector Agricultura y Pesca. Sin embargo, la incidencia de pobreza en el área rural del país, caracterizada en su mayoría por actividades de tipo agrícola, es casi tres veces mayor que en el área urbana.

Esta investigación ha evaluado los índices de dos variables biofísicas (Uso y Capacidad de la tierra) y cinco variables socioeconómicas (Intensidad de uso, Necesidad de riego, Infraestructura vial, Porcentaje de pobreza, Índice de Desarrollo Humano, Alfabetismo, Talla escolar e Infraestructura hospitalaria) para compararlas geográficamente con categorías de pobreza descritas en el **Mapa de Incidencia (%) de Pobreza Municipal**, elaborado por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala –SEGEPLAN-.

Se utilizaron técnicas de bases de datos relacionales y sobreposición de mapas digitales de todo el país a escala 1:250,000, aplicando herramientas del programa de software ArcView®. La base de codificación común fue la Nomenclatura Municipal de cuatro dígitos del Instituto Nacional de Estadística –INE-. Los indicadores se organizaron y se compararon geográficamente.

El producto final fue la elaboración de mapas temáticos, los que fueron interpretados siguiendo el criterio de expertos en socioeconomía, agricultura y análisis geográfico.

Del estudio se desprenden dos conclusiones importantes:

- Las variables biofísicas y socioeconómicas evaluadas en el estudio influyen en las categorías de pobreza en Guatemala.
- La agricultura tradicional no representa la mejor opción para erradicar la pobreza del 74% de la población rural.

SUMMARY

During almost 20 years, 58% of the Labor Force in Guatemala has corresponded to the Agriculture and Fishing sector. Nevertheless, the incidence of poverty in rural areas of the country, characterized in its majority by agricultural jobs, is almost three times greater than in the urban area.

This investigation has evaluated indicators of two biophysical variables (Land Use and Capacity), and five socioeconomic variables (Road Infrastructure, Intensity of Land Use, Irrigated areas priority, Poverty rate, Literacy rate, Health infrastructure, Infantile Undernourishment and Human Development Index) to evaluate them geographically according to categories of poverty in the Map of Incidence (%) of Municipal Poverty, elaborated by Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala -SEGEPLAN -.

Techniques of relational databases and digital maps overlay from all the country on a 1:250,000 scale were used, applying tools of GIS software ArcView®. The common codification was the Four Digits Municipal Nomenclature of the Instituto Nacional de Estadística -INE-. Those indicators were organized and geographically compared.

The final product was the elaboration of thematic maps that were interpreted, according to the criteria of experts in socioeconomic, agriculture and geographic analysis.

Finally, two important conclusions were established:

- a. Evaluated biophysical and socioeconomic variables in the study have a close relation with the categories of poverty in Guatemala.
- b. Traditional agriculture techniques are not the best option to eradicate 74% of the rural population poverty.

I. Introducción

La hambruna ocurrida en la región de Chiquimula en Septiembre de 2001 mostró que los fenómenos naturales pueden convertirse en tragedias humanas si no se cuenta con planes de mitigación y contingencia apropiados que auxilien a las comunidades más vulnerables del país.

Con el afán de formular un criterio objetivo del escenario mencionado, la Universidad Rafael Landívar (URL) efectuó un reconocimiento en la región de Chiquimula (Velásquez y Campos, 2001), en respuesta a un sondeo de opinión de los estudiantes landivarianos sobre las causas que generaron el problema de inseguridad alimentaria (Lizama y De la Vega, 2001) y la forma en que la URL podría contribuir a mejorar la calidad de vida de los sectores en pobreza extrema, a través de la profesionalización y concientización del estudiante. Los resultados de este diagnóstico, revelaron la necesidad de llevar a cabo un estudio más profundo sobre las causas.

Se revisó la bibliografía disponible sobre la pobreza y la inseguridad alimentaria. Además se visitaron varias instituciones nacionales e internacionales relacionadas con el tema. El Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA-PLAMAR) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) proporcionaron documentos e información importante que revelan propuestas, estudios y proyectos sobre indicadores de pobreza e inseguridad alimentaria previamente elaborados en el ámbito internacional.

Uno de los proyectos más ambiciosos, promovido por la FAO, es el relacionado a la implementación de un sistema de información geográfica a nivel mundial (SISAAT), en el cual el análisis espacial juega un papel determinante en la construcción e interpretación de indicadores. El objetivo del proyecto es detectar y alertar en forma temprana posibles eventos relacionados con la inseguridad alimentaria en regiones vulnerables; la propuesta ha involucrado a muchos sectores que directa o indirectamente colaboran en la actualidad con su desarrollo. (FAO, 2001)

Por otra parte, dos institutos de investigación de la URL, el IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente) y el IDIES (Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales), así como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través del Plan Maestro de Riego –PLAMAR- y del Programa de Emergencia por Desastres Naturales –PEDN SIG MAGA-, quien a la vez es el precursor del SISAAT en Guatemala, pusieron a disposición de instituciones involucradas en el desarrollo del país una biblioteca con información geográfica digital a escala 1:250,000.

Con esos recursos, se realizó un análisis geográfico de variables a nivel nacional que permitieron describir la forma en que éstas influyen en las categorías de pobreza propuestas por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala (SEGEPLAN) en los "Mapas de Pobreza" (SEGEPLAN, INE, URL, BM Y PNUD, 2001). El estudio describe la metodología para combinar mapas digitales mediante la aplicación de herramientas del programa ArcView. Los resultados fueron la base para comparar variables biofísicas (Uso de la tierra y Capacidad de uso USDA) y variables socioeconómicas (Intensidad de uso de la Tierra, Necesidad de riego, Infraestructura vial, Índice de desarrollo humano, Alfabetismo, Pobreza, Censo de peso y talla de estudiantes y Cobertura hospitalaria).

II. Marco Teórico

2.1. Guatemala, un país con escenarios y contrastes diversos

Con una extensión oficial de 108,889 km², Guatemala es el más septentrional de los países centroamericanos. El país está dividido en 8 Regiones, 22 Departamentos y 331 Municipios.

Predomina en el territorio guatemalteco el relieve montañoso debido a la presencia de dos grandes cordilleras que lo atraviesan en sentido este-oeste: la Sierra Madre y los Cuchumatanes, que es la mayor elevación maciza de Centro América y alcanza hasta aproximadamente 4,000 metros de altura sobre el nivel del mar. La Sierra Madre (o Sierra Volcánica del Pacífico) atraviesa diez de los 22 departamentos del país, incluyendo al departamento de Guatemala. Su principal característica es la presencia de una cadena de 37 volcanes, siete con elevaciones superiores a los 3,500 metros y el más alto, el Tajumulco, con 4,220 metros sobre el nivel del mar. Cuatro de ellos permanecen activos y tres son considerados de alto riesgo. Debido a estas formaciones, el 82% de la superficie del país corresponde a zonas de laderas y tierras altas.

De su situación limítrofe destacan también sus dos océanos: el Atlántico y el Pacífico. El sistema orográfico se determina por tres vertientes: Pacífico, Atlántico y Golfo de México. A ellas se suman 35 cuencas principales. Entre el sinnúmero de ríos que forman varios sistemas fluviales, se encuentra el Usumacinta, el más largo (1,100 km) y caudaloso de Centro América. Como lagos principales, destacan cuatro, ubicados en diferentes regiones del país: Izabal (589 km²), Atitlán (130 km²), Petén Itzá (99 km²) y Amatitlán (15.2 km²).

Existe una gran diversidad de micro climas, debido a la situación inter tropical de Guatemala, una variación de altura entre 0 y 4000 msnm y la situación entre dos litorales con característica geográficas diferentes. Aunque el clima se caracteriza por dos épocas bien definidas, la seca de noviembre a abril y la lluviosa de mayo a octubre, el régimen de lluvias es variado regionalmente, y se presentan zonas relativamente secas con una precipitación media anual entre 400 y 600 mm y solamente 45-60 días de lluvia al año.



Fuente: SIG-MAGA

Por otro lado, existen zonas húmedas con una precipitación entre 3,000 y 4,000 mm al año, y muy húmedas con una precipitación promedio anual entre 4,000 y más de 6,000, en algunas regiones, con un nivel muy alto de días de lluvia al año (210), debido a la influencia de los constantes y húmedos vientos alisios del noroeste, mientras otras tienen un número más reducido de días (hasta 120) al año. La temperatura también es variada en relación con las diferentes alturas, y oscila entre una máxima media de 28° C y una mínima media de 18°C, con valores absolutos de 35°C en la zona costera y 10°C en los Cuchumatanes.

Se pueden distinguir cuatro regiones fisiográficas: las extensas tierras bajas del Petén, en el norte; las tierras altas (sedimentarias, cristalinas y volcánicas), que forman el altiplano occidental y central; la región costera del Pacífico (Costa Sur), y las depresiones de Izabal y del Motagua (Costa Atlántica). (Gellert, G. Citado por Martínez, 1999).

En el contexto de desastres naturales, en 1998 el Huracán Mitch causó daños severos en todo el país; en 2001 y 2002 muchas de las comunidades más pobres fueron afectadas por una sequía severa, por heladas o por inundaciones locales, lo que produjo efectos de inestabilidad alimentaria y económica. Al respecto, el Programa de Emergencia por Desastres Naturales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación comenta: "La población guatemalteca es altamente vulnerable a los efectos de los fenómenos naturales en general. Su alto grado de pobreza y los bajos niveles de ingreso y educación, le hace buscar los sitios de mayor riesgo para establecer sus viviendas y algunas actividades productivas." (PEDN-MAGA, 2001).

Guatemala es un país multicultural; oficialmente se han reconocido cuatro grupos étnicos que conforman la población guatemalteca: Mayas, Ladinos, Garífunas y Xincas. Además existen 25 grupos lingüísticos y 22 lenguajes mayas (Ministerio de Cultura y Deportes y SEGEPLAN, 2001). En 1994, el 42.8% de la población estaba conformada por indígenas y el 57.2% por no indígenas. El nivel de analfabetismo en hombres es 24.8% y 34.9% en mujeres (PNUD, 2001, p. A-86).

En cuanto a indicadores demográficos, datos preliminares del XI Censo de Población y VI de Habitación 2002-2003 (INE, 2003) indican que de 11.2 millones de habitantes, 6.0 son hombres y 5.9 mujeres; el 22% de la población vive en el Departamento de Guatemala. La densidad demográfica al 2002 es de 103 habitantes/km².

Respecto a indicadores de infraestructura, PNUD (2001) menciona en base a la ENCOVI 2000 que el 33.2% de los hogares en el área urbana están conectados a una red de drenajes, en contraste con el 5.0% del área rural. En cuanto a red de agua, el 38.6% de hogares en el área urbana poseen el servicio y 32.2% en el área rural. Respecto a la red de electricidad, 40.7% de los hogares en el área urbana gozan del servicio de energía eléctrica y 32.4% en el área rural.

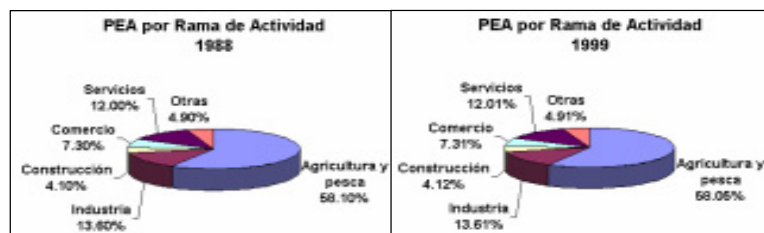
SEGEPLAN (2002) menciona que más del 54% de la población vive en pobreza (Fig. 2.1), de los cuales 75.3% vive en el área rural y 63.0% son indígenas. PNUD (2001) indica que la PEA en el 2000 era del 31.7%, de los cuales el 77% corresponde a hombres y 23% a mujeres. No se perciben cambios significativos en cuanto a la distribución por rama de actividad en el período 1988-1999 (Fig. 2.2). La tasa de desempleo en 1998 era 5.9% y la tasa de subempleo 40.1% (INE. Citado por "En Cifras: Guatemala", 1999, p. 26).

Fig. 2.1 Rangos de población en pobreza

Rangos de población en pobreza (en %)	Número de departamentos	Departamentos del rango
Menos del 30%	1	Guatemala
30% a 45%	3	Sacatepéquez, Zacapa, Escuintla
46% a 60%	7	Chimaltenango, Suchitepéquez, Petén, Izabal, Chiquimula, Retalhuleu, El Progreso
61% a 75%	5	Baja Verapaz, Jalapa, Santa Rosa, Jutiapa, Quetzaltenango
76% a 90%	6	San Marcos, Huehuetenango, Alta Verapaz, Quiché, Totonicapán y Sololá

Fuente: Estrategia de reducción de la pobreza, SEGEPLAN (2001).

Fig. 2.2 PEA de 1988 y 1999 por Rama de Actividad



Fuente: "En Cifras: Guatemala", 1999, p. 69)

2.2. Definición de pobreza.

La pobreza es una situación humana en la cual "se carece de recursos para satisfacer las necesidades más básicas, generalmente materiales, pero también sociales, culturales e incluso políticas" (SEGEPLAN, 2001). Es más amplia que la falta de ingresos, es una privación en muchas dimensiones. Si el ingreso no es la suma total de la vida humana, la falta de ingreso no puede ser la suma total de la privación humana (PNUD, 2000. Citado en SEGEPLAN, 2001).

La pobreza se asocia a una limitación real para acceder al desarrollo humano, entendiéndose como una ampliación de las capacidades importantes para todos, capacidades tan básicas cuya ausencia impide otras opciones (SEGEPLAN, 2001).

SEGEPLAN, en el documento "Estrategia de reducción de la pobreza" (2002) menciona que "Ser pobre significa tener limitaciones para ejercer plenamente los derechos sociales, cívicos y políticos, en especial:

- El derecho a la alimentación, salud, educación y previsión social
- El derecho a un trabajo en condiciones económicas satisfactorias que garanticen al trabajador y a su familia una existencia digna.
- El derecho a beneficiarse del progreso científico y tecnológico de la Nación
- El derecho a ejercer el voto"

El PNUD en sus informes anuales sobre el Índice de desarrollo humano, profundiza el término pobreza en función de variables socioeconómicas: no es pobre únicamente quien no llega a un ingreso determinado, sino quien tiene un bajo nivel de alfabetismo, escolaridad y esperanza de vida, y que, incluso, es mujer (PNUD, 2001).

Shiva (1995) menciona que la pobreza percibida culturalmente no necesariamente es auténtica pobreza material, ya que las economías de subsistencia que satisfacen las necesidades básicas mediante el autoabastecimiento no son pobres en el sentido de estar privadas de algo; sin embargo, la ideología del desarrollo las declara como tal porque no participan necesariamente en la economía de mercado o porque no consumen bienes producidos para el mercado y distribuidos a través del mismo.

Se consideran pobres a las personas que consumen maíz en lugar de alimentos preparados y distribuidos comercialmente, o bien, si viven en casas de bambú o barro en lugar de casas de cemento. Pero nadie se percató de que desde el punto de vista nutritivo el maíz es muy superior a los alimentos procesados y que las viviendas construidas con materiales locales se adaptan mejor al clima y a la ecología local. Shiva concluye en que la subsistencia, como pobreza percibida culturalmente, no necesariamente implica una baja calidad material de vida.

El efecto de la pobreza puede resumirse en una serie de proposiciones encadenadas en forma lógica: a menor ingreso, mayor pobreza; a mayor pobreza, mayor número de necesidades básicas insatisfechas y por tanto menor calidad de vida. A menor calidad de vida, menos posibilidades de ejercer derechos y menos posibilidades de acceder a una ciudadanía plena y por tanto, menos democracia efectiva (PNUD, 2001).

2.3 Medición de la pobreza

La pobreza es un fenómeno con muchos rostros y es debido a esto que presenta dificultades para su medición. El término "Pobreza" hace referencia a las limitaciones que tienen las personas para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, este significado no indica cuáles son las manifestaciones de esta limitación y de qué manera pueden ser medidas y comparadas. Por ello, es necesario caracterizar este fenómeno a partir de indicadores.

Tanto el **ingreso** como el **consumo** han sido utilizados ampliamente como indicadores indirectos del nivel de bienestar de las personas, debido a su disponibilidad en las encuestas de los hogares. Dependiendo de los criterios que se empleen para determinar qué se va a entender por ingreso o consumo, así serán las cifras generadas. Es decir, el concepto de pobreza que se aplica y los procedimientos empleados pueden producir resultados más o menos divergentes. La manera como se defina "pobreza" y los indicadores que se elijan para medirla, tienen implicaciones en la definición de políticas públicas, ya que significa decidir sobre los esfuerzos, la orientación y los recursos que deben ser asignados para mitigar el fenómeno.

Algunos organismos nacionales e internacionales, así como institutos de investigación asociados a universidades, conscientes de la grave limitante en lo que al factor información se refiere, han realizado trabajos muy valiosos dirigidos a traducir esas necesidades insatisfechas en términos que puedan ser medidos y comparados.

Un ejemplo concreto lo constituye el trabajo interinstitucional elaborado por SEGEPLAN, el INE y la Universidad Rafael Landívar, con el apoyo del Banco Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD. El estudio tomó como base el X Censo de Población y V de Habitación de 1994, así como la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares 1998/99 –ENIGFAM-. Del producto generado, tres conclusiones son evidentes: primero, la pobreza es un problema extenso que afecta a la mayoría de la población; segundo, la pobreza es mayor en las áreas rurales que en las urbanas; y tercero, los niveles de pobreza son dramáticos y los frecuentes fenómenos naturales los convierten en trágicos (SEGEPLAN, et al., 2001)

SEGEPLAN (2002) menciona en que existen tres enfoques comúnmente utilizados para medir la pobreza: **niveles de ingreso, niveles de consumo y necesidades básicas**

insatisfechas. Otras instituciones parten de plataformas en donde también se evalúan indicadores compuestos, como el Índice de Desarrollo Humano (salud, educación e ingresos) o el índice de nutrición infantil.

2.3.1 Necesidades básicas

insatisfechas: este enfoque (Fig. 2.3): se basa en una lista de necesidades consideradas "básicas", clasificando como pobre a todas aquellas personas que tienen por lo menos una necesidad básica insatisfecha: Calidad de vivienda, espacio personal suficiente, educación, relación de dependencia, agua domiciliar y servicio sanitario.

Fig. 2.3: Necesidades básicas insatisfechas

Necesidad básica	Situación de insatisfacción
Calidad de vivienda	En las áreas urbanas: Pared de bajareque, lepa, paco, caña u otro material Pared de ladrillo, bloque, adobe, madera, lámina metálica y que tengan piso de tierra En el área rural: Pared de lámina metálica, bajareque, lepa, paco, caña u otro material y piso de tierra
Espacio personal suficiente	Hacinamiento: Hogares con más de tres personas por ambiente (excluyendo baño y cocina)
Educación	Hogares con niños de 7 a 14 años, pasantes del jefe de hogar que no asisten a establecimientos de educación regular
Relación de dependencia	Jefes de hogar sin instrucción y que tienen 4 o más personas por miembro ocupado
Agua domiciliar	En las áreas urbanas: Hogares sin conexión a una red de distribución de agua y con abastecimiento de agua de otros puntos, pozos, río, lago, manantial, camion u otro. En el área rural: Hogares con abastecimiento de agua de río, lago, manantial u otro.
Servicio sanitario	En las áreas urbanas: Hogares sin conexión a una red de desagüe y con servicio sanitario igual a excusado lavable, letrina, pozo ciego o sin servicio sanitario. En el área rural: Hogares sin ningún sistema de eliminación de excretas o que no disponen de servicio sanitario.

Fuente: Estrategia de reducción de la pobreza, SEGEPLAN (2001).

2.3.2 Niveles de ingreso:

este enfoque clasifica a los hogares según el ingreso, y considera pobres a los que no pueden alcanzar un umbral de ingreso específico.

2.3.3 Niveles de consumo:

esta metodología mide el consumo de los hogares y clasifica como extremadamente pobres a toda persona cuyo consumo es tan bajo que no alcanza para satisfacer sus necesidades diarias de calorías y proteínas. La línea de pobreza moderada o general se define como el nivel de consumo necesario para cubrir las necesidades calóricas diarias, más los costos de una canasta de bienes básicos no alimenticios. (SEGEPLAN, 2002)

encuentran en la Región Metropolitana y de las privadas (2,946) el 81%. [...] Los índices de desnutrición son muy elevados: entre la población escolar de 6 a 9 años alcanzan, por ejemplo, el 37%, sin hablar de los niños excluidos del sistema de enseñanza...” (Gellert, G. Citado por Martínez, 1999)

El Segundo Censo Nacional de Talla 2001. Se llevó a cabo en julio de 2001, logrando censar a más de 380,000 estudiantes de Primer Grado de Primaria. El Censo ha aportado información relevante en el estudio de las variables socioeconómicas del país. Su objetivo fue identificar áreas geográficas críticas de acuerdo con el indicador de talla para la edad en escolares de primer grado de primaria.

La metodología se apoya en el indicador antropométrico “Talla-Edad” para conocer el crecimiento lineal logrado por un niño como reflejo de su historia nutricional. Se ha encontrado que en poblaciones socioeconómica y ambientalmente poco privilegiadas, el crecimiento físico está determinado en su mayoría por factores ambientales, como el consumo de alimentos y la enfermedad, los que afectan su seguridad alimentaria-nutricional, así como el grado de desarrollo social y económico (MINEDUC, 2002)

Las variables asociadas al agro, que también forman parte importante del perfil socioeconómico del país, son: la infraestructura, la intensidad del uso de la tierra y la necesidad de riego.

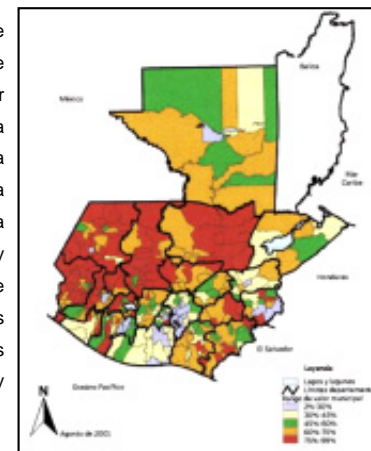
El análisis de la infraestructura (carreteras, puertos, ciudades y centros de comercio) permite identificar posibles factores limitantes o focos de oportunidades de desarrollo para regiones concretas, debido a la presencia o ausencia de éstos. La longitud de la red de carreteras guatemaltecas es de aproximadamente 20,000 kilómetros, de los cuales alrededor de 5,000 corresponden a carreteras asfaltadas y 9,300 a carreteras de terracería (SEGEPLAN, 2002).

El análisis de la intensidad del uso de la tierra, metodología con cinco categorías de intensidad del uso de la tierra (Uso correcto, Sobre uso, Sub uso, Areas urbanas y Cuerpos de agua) que parte de un análisis previo entre las variables biofísicas “Uso de la Tierra” y “Capacidad de uso de la Tierra” (ver “Variables Biofísicas, apartado 2.7 de este estudio). Esta variable es útil para identificar las localidades o unidades de tierra que requieren cambios de uso o reordenamiento territorial.

La Necesidad de Riego, indicador dividido en cinco categorías que permite localizar las regiones del país con déficit de recursos hídricos, en base a parámetros climáticos diversos como Precipitación mínima, Temperatura máxima, Brillo solar, evapotranspiración e Historial de meses secos.

2.6 El Mapa de pobreza

Un mapa de pobreza es el ordenamiento de indicadores de un país a través del cual se jerarquizan los municipios y departamentos a partir de líneas de pobreza general y extrema previamente calculadas. Los mapas ayudan a entender cómo se distribuye el flagelo de la pobreza a lo largo de la geografía del país; es una herramienta útil para la asignación de recursos y evaluación de programas dentro de un marco de política de reducción de la pobreza. Asimismo, es de utilidad para el desarrollo de investigaciones concernientes a la pobreza, desigualdad y desarrollo económico y social (SEGEPLAN, et al., 2001).



2.6.1 Utilización de los mapas de pobreza en Guatemala

En Guatemala, los mapas de pobreza han sido utilizados desde 1993 a partir de índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Estos estuvieron basados en la información del Censo de Población y Habitación de 1981 y fueron actualizados por el Fondo de Inversión Social (FIS) a partir de la información del Censo de 1994.

Los índices de NBI muestran los niveles de carencias de una población, tomando como referencia los umbrales considerados mínimos, los que se han fijado de acuerdo a características culturales, sociales y económicas de una sociedad en un momento dado. Estos se expresan mediante un conjunto de indicadores de nivel de vida, tales como tipo de vivienda, hacinamiento, capacidad de subsistencia, asistencia escolar y situación sanitaria.

El Mapa de Pobreza de SEGEPLAN ha sido elaborado utilizando la Metodología de Hentschel, que combina datos de las encuestas de hogares y censos poblacionales, para obtener una estimación del consumo a nivel municipal, con el fin de poder compararla contra una línea de pobreza, ya sea general o extrema. La utilización de esta metodología parte del concepto de que pobreza es la situación en la que vive un hogar cuyo consumo o ingreso se encuentra por debajo de un mínimo, previamente definido como *línea de pobreza* (SEGEPLAN, et al., 2001).

Para construir el mapa de pobreza de Guatemala, se tomó como referencia la línea internacional de pobreza. En el país hay cerca de 6 millones de personas cuyos ingresos mensuales son menores de Q389.30 (como referencia, el tipo de cambio promedio considerado al momento del levantamiento de la ENIGFAM fue de Q6.49 por US\$1.00); la línea de pobreza estima como pobre a todo individuo cuyo ingreso no es superior a US\$2.00 al día, y extremadamente pobre a aquel cuyo ingreso no supera US\$1.00 (SEGEPLAN, 2001). A partir de esta estimación, fue posible realizar un ordenamiento de zonas geográficas del país que permitiera visualizar el grado de bienestar de sus hogares.

2.6.2 La Metodología de Hentschel.

La metodología de Hentschel comenzó a ser aplicada en 1996 en Ecuador, Panamá, Nicaragua y Brasil. Desde entonces ha sido mejorada e incorporada también en Madagascar y Sudáfrica, aparte de Guatemala. El Resumen Económico del Banco Mundial (1997) la describe: "Los mapas de pobreza son herramientas importantes que proveen información sobre la distribución espacial de los estándares de vida. Han sido utilizados para elaborar políticas e investigaciones económicas sobre la relación entre el crecimiento y la distribución de un país. Las encuestas sobre el consumo familiar contienen datos del ingreso y gasto del hogar, pero generalmente son limitadas; los datos de un censo nacional cubren una muestra más grande, pero en ocasiones no reflejan la información correcta. El autor demuestra que es factible predecir tasas de pobreza de hogares a partir de la combinación de la información contenida en un censo con la de una encuesta sobre el consumo familiar, lo cual representa un gran adelanto en la elaboración tradicional de este tipo de mapas"

Hentschel utiliza tres definiciones para medir la pobreza: las necesidades básicas insatisfechas, los bajos niveles de ingreso y los bajos niveles de consumo. En el primero de los casos, el enfoque de NBI puede llegar a clasificar como pobres a aquellas personas que presentan por lo menos una necesidad básica insatisfecha, por lo que se piensa que tiende a *sobrestimar* la pobreza (SEGEPLAN, 2001). En el segundo, el enfoque a nivel de ingresos clasifica los hogares en términos de su ingreso y considera pobres a aquellos que no han logrado alcanzar determinado nivel del mismo. Pero no toma en cuenta los bienes y servicios que consume la familia sin necesidad de erogación monetaria, como el auto consumo por actividades agrícolas o las transferencias en especie.

Una de las ventajas de la metodología utilizada es que permite la ubicación geográfica de la pobreza en general y la pobreza extrema, así como una aproximación de la cantidad de recursos necesarios para llevar a los pobres y pobres extremos hasta la línea de pobreza. Además se basa en una medida objetiva, que es el consumo. Esto permite construir medidas fácilmente comprensibles expresadas en Quetzales (SEGEPLAN, et al., 2001).

2.7 Variables biofísicas

Comprende el análisis de indicadores y fenómenos de tipo ambiental que están estrechamente relacionados con las actividades económicas del país. Estas variables se dividen en dos grandes componentes (PMA-Cuba, 2001):

- a) Análisis de los recursos naturales
- b) Análisis de factores climáticos

El análisis de los Recursos Naturales describe la disponibilidad del recurso agua, bosque y suelo como un ente integrado y de uso limitado dentro de un contexto poblacional específico. Algunos autores los clasifican en *Recursos Físicos* (fisiografía y aspectos geográficos, clima, recursos hidráulicos, cuencas y suelos) y *Recursos Biológicos* (flora, áreas silvestres, vida silvestre, recursos marinos, costeros y cuerpos de agua) (ICATA-URL, 1984).

El análisis del comportamiento climático evalúa temperatura y precipitación pluvial media anual obtenidos a partir de estaciones meteorológicas; esto permite caracterizar la hidrología de una región y detectar tanto sus oportunidades como amenazas debido a la incidencia de fenómenos naturales extremos, como sequías o inundaciones.

Otras variables que son analizadas en el componente biofísico son:

Uso de la tierra: se refiere a la ocupación espacial que se posee al momento de la observación de una unidad de tierra. Cuando la observación se ha realizado recientemente (tres a seis meses), el producto adquiere el nombre de *Uso Actual de la Tierra*.

Capacidad de uso de la tierra: se refiere al límite potencial del recurso para establecer en él ciertas prácticas culturales sin degradarlo. Si bien el término "conservación" está inmerso en la definición de *Capacidad de uso*, el término "rentabilidad" estaría asociado al *Uso Potencial*, que es el uso que maximiza las ganancias de una unidad de tierra dentro de la gama de alternativas que esa tierra posea, definida por su capacidad.

En Guatemala se han utilizado dos metodologías para calcular la Capacidad del uso de la Tierra: Metodología INAB (Instituto Nacional de Bosques) y Metodología USDA. La primera, utilizada principalmente en el sector forestal, está dividida en siete clasificaciones en donde se consideran como factores determinantes de calidad la profundidad efectiva del suelo, la pendiente del terreno, el drenaje superficial y la pedregosidad.

La segunda se basa en la metodología del Departamento de Agricultura de Estados Unidos y está dividida en ocho clases o categorías de capacidad de uso, enfocadas básicamente a la conservación del recurso. La última actualización para Guatemala corresponde al trabajo realizado por el PEDN-MAGA en 2001 y fue conformado a partir de los "grandes paisajes" del mapa fisiográfico del país con la escala de clasificación de pendientes USDA (0-4%, 4-8%, 8-16%, 16-32% y >32%) y el mapa de Series de Suelos del país (PEDN-MAGA, 2001).

Santana (2000) hace una descripción de las categorías:

Clase I: suelos sin limitaciones para la producción de cultivos intensivos. Requiere prácticas ordinarias de manejo como fertilización, rotación de cultivos, control de plagas y enfermedades.

Clase II a la IV: aumenta progresivamente el grado de limitación, se restringen los tipos de cultivos a ser plantados, se requieren prácticas de manejo más intensas para mantener la productividad y sostenibilidad del recurso.

Clase V: está limitada por la presencia de abundantes piedras sobre la superficie o dentro del perfil del suelo, por drenaje natural pobre o por deficiencia de humedad. Estas limitaciones se pueden reducir cuando se dispone de los recursos económicos para ello.

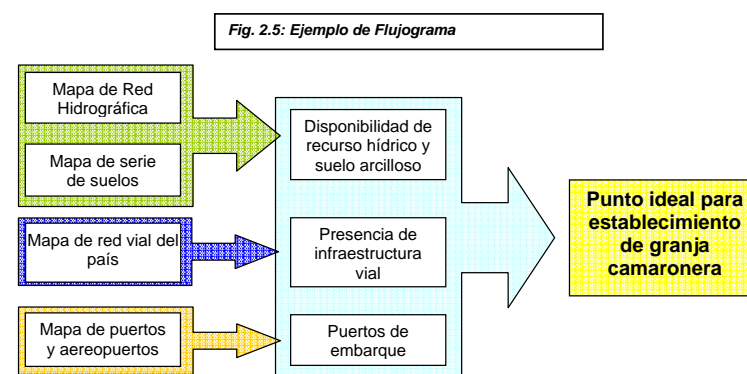
Clases VI y VII, presentan severas a muy severas limitaciones en cuanto a relieve, profundidad y rocosidad para producción de cultivos comerciales, ya que su adecuación es muy compleja y costosa. Por esta razón se deben utilizar en cultivos permanentes y bosques.

Clase VIII: posee tal grado de limitación que su utilización pone en riesgo al recurso suelo, por lo que debe ser protegido mediante el establecimiento de parques nacionales o centros de vida silvestre, o destinados a la protección de cuencas hidrográficas.

2.8 Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Son sistemas computarizados diseñados para coleccionar, manejar y analizar grandes volúmenes de datos con sus atributos asociados geográficamente referenciados. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son utilizados para resolver investigaciones complejas, para los problemas de manejo, y para la planeación.

Una de las técnicas aplicadas a la resolución de casos relacionados con la geografía lo constituye la elaboración de un *flujograma*. En primer lugar se visualiza el problema y el tipo de producto final que se desea obtener. Posteriormente el problema se desagrega hasta obtener los pasos y la información necesaria para solucionarlo. Los pasos obtenidos se convierten en objetivos con unidades comunes medibles con las cuales se construirá la solución del problema (ESRI, 1996). La Figura 2.5 muestra un flujograma aplicado a una granja camaronera.



Los componentes principales del SIG son: una interfase del usuario, la capacidad para el manejo de la base de datos del sistema, la creación de base de datos, la capacidad para la captura de datos, el paquete de la manipulación y el análisis de datos espaciales y la demostración de la función de generación (Barahona y Leclerc, 1999).

Un SIG va más allá de la simple visualización de gráficos; su objetivo principal es analizar e interrelacionar la información geográfica. La información se utiliza posteriormente para la toma de decisiones de todo tipo: recursos naturales, comercio, zonas de servicios, demografía, incendios, infraestructura y otros.

La tecnología geográfica moderna utiliza programas de software especializados en la captura de datos, así como su gestión, manipulación, análisis, modelado y salida representada espacialmente.

La incorporación y aplicación de la información espacial se lleva a cabo en cuatro etapas:

2.8.1 Digitalización de datos.

Por definición, un SIG comprende 2 grandes grupos o tipos de información:

- Información geográfica
- Información descriptiva asociada

La información geográfica es la parte gráfica o espacial de los datos geográficos, representada a través de mapas digitales o capas temáticas.

La creación de datos para su incorporación a un SIG se lleva a cabo utilizando tecnología diversa, como mouse, teclado numérico, escáner o archivos de uso público en variados formatos previamente elaborados. La determinación de la metodología depende de la naturaleza, características y estado actual de los mismos.

2.8.2 Organización y gestión de la base de datos:

Las bases de datos son estructuras compuestas de información ordenada en forma lógica que puede almacenarse, organizarse, relacionarse, efectuar cálculos y actualizarse. Estos datos son presentados en forma de tablas que pueden incluir cualquier característica con o sin información geográfica (Duarte, 2002).

La propiedad más importante de los datos de un SIG es la localización geográfica. La primera clasificación que se lleva a cabo es la que determina una serie de ubicaciones y límites espaciales. Dado el carácter de las entidades geográficas, las funciones que calculan la extensión de las entidades a partir de la descripción de su localización son imprescindibles (Cebrián, 1992).

2.8.3 Análisis de la información:

Es descubrir y comprender las relaciones espaciales entre los elementos de la geografía, mediante la combinación de las propiedades posicionales, los atributos de la información geográfica y las relaciones entre distintos elementos (Duarte, 2002).

La superposición de mapas ha sido propiamente, y todavía lo sigue siendo en gran parte, una técnica utilizada en planificación y análisis ambiental para combinar variables distribuidas espacialmente. Ya en 1950 Tyrwhitt recomendaba: "En la medida de lo posible se deben dibujar los mapas en una base transparente, para que una vez terminados se puedan cribar (sobreponer), de manera que la combinación de valores se haga patente. El resultado de esa combinación es un mapa, o mapas, que representa los grados de correlación existente entre los diversos fenómenos. Sólo después de

acabado este trabajo se puede bosquejar el plano, ya que hasta ese momento muchos de los factores determinantes del plano no han sido propiamente considerados" (Tyrwhitt, 1950, citado por Cebrián, 1992) . Muchos autores han reconocido en el texto de Tyrwhitt la primera alusión específica a la metodología de "overlay" o sobreposicionamiento. Con posterioridad a los trabajos de Tyrwhitt, en los años sesenta, McHarg popularizó el uso de la metodología de overlay, especialmente a raíz de su estudio sobre Staten Island, publicado en la Revista *Design with Nature*. Alternativamente, se denomina overlay a cada uno de los bloques de información espacial que un SIG maneja. Un overlay representa una variable, o variables geográficas enlazadas, o uno o varios conjuntos de entidades. Otros sinónimos técnicos utilizados son *layer*, *coverage* y *theme*.

2.8.4 Elaboración de productos finales:

El producto final, los mapas temáticos o estadísticos, pueden ser visualizados desde computadoras con formatos de presentación sencillos, pueden ser manipulados o incorporados a otras bases de datos, analizándolos en forma individual o colectivamente mediante computadoras conectadas en red (Velásquez, 2000; PMA-Cuba, 2001; Duarte, 2002).

III. Planteamiento del problema

En Guatemala la participación de la agricultura en el Producto Interno Bruto -PIB representa el 26.04%. Además el porcentaje de Población Económicamente Activa –PEA- correspondiente al sector Agrícola y Pesca es del 58.10% (Fig. 2.2), cifra que se ha mantenido estable desde 1985 hasta 1999 (Banco de Guatemala, INE. Citado por “En Cifras: Guatemala”, 1999). Otros indicadores, especialmente los relacionados con la pobreza rural, reflejan la vulnerabilidad de la población a disturbios climáticos en el que sequías, heladas e inundaciones ocupan un lugar importante como bloqueadores de su economía y desarrollo.

En el área rural, la incidencia de la pobreza es casi tres veces mayor que en las áreas urbanas, con valores de 75.3% y 28.4% respectivamente. Los contrastes se acentúan también entre indígenas y no indígenas; casi el 75% de la población indígena es pobre, en comparación con el 40% de la no indígena (SEGEPLAN, 2001).

También es posible notar contrastes entre regiones: nueve de cada diez habitantes del área Metropolitana (Departamento de Guatemala) están por encima de la línea de pobreza, mientras que en la región de Las Verapaces sólo dos de cada diez cruzan este umbral (SEGEPLAN, 2002).

La generalizada y precaria situación económica del país ha sido la justificación principal para llevar a cabo la presente investigación, con la cual se pretende establecer la relación entre variables biofísicas y socioeconómicas, aplicando técnicas de bases de datos relacionales y sobreposición de mapas digitales, mediante la utilización del programa de software ArcView®, que permitan comparar características visuales medibles sobre la superficie nacional, tomando como factor de comparación el **Mapa de Incidencia (%) de Pobreza por Municipio 2001** de SEGEPLAN (SEGEPLAN, et al., 2001).

Finalmente, el estudio pretende contestar el cuestionamiento: **“¿Existe alguna relación entre las variables biofísicas y socioeconómicas propuestas con las categorías de pobreza evaluadas?”** Esto podría conducir a identificar las áreas geográfico-administrativas del país cuya pobreza sea consecuencia de los factores biofísicos y socioeconómicos aquí considerados. Se pretende crear una herramienta de análisis actualizable anualmente que pueda ser utilizada como una referencia más en la toma de decisiones, en el diseño de políticas y en el establecimiento de estrategias dirigidas a reducir la pobreza en Guatemala.

IV. Objetivos:

4.1 General:

Determinar la influencia de las variables biofísicas y socioeconómicas propuestas en el **Mapa de Incidencia (%) de Pobreza por Municipio 2001** de SEGEPLAN, a través de la aplicación de técnicas de sobreposición de mapas y análisis geográfico comparativo.

4.2 Específicos:

1. Sobreponer mapas temáticos digitales de la República de Guatemala cuyos resultados generen insumos de análisis.
2. Analizar los resultados obtenidos e identificar los municipios cuya pobreza se ve influenciada por factores biofísicos y socioeconómicos.
3. Contribuir en la identificación o constatación de los factores que ocasionan la pobreza en el país.

V. Hipótesis:

5.1 Nula:

“Las variables biofísicas y socioeconómicas del análisis influyen en las categorías de pobreza analizadas”

5.2 Alterna:

“La variables biofísicas y socioeconómicas no influyen en las categorías de pobreza analizadas”

VI. Materiales y metodología

6.1 Materiales.

El análisis se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar, Ciudad de Guatemala. Para su elaboración se utilizó una computadora con capacidad para almacenar bases de datos con las variables del estudio. Se contó con herramientas de software especializado que fueron aplicadas para recolectar, analizar e interpretar datos de tipo geográfico.

La información se gestionó ante las siguientes instituciones:

- 1) Mapas e informes de Pobreza, SEGEPLAN
- 2) Mapas de variables biofísicas y socioeconómicas, Laboratorio SIG-MAGA
- 3) Cartografía general de la República de Guatemala, IGN
- 4) Mapa del Índice de Desarrollo Humano, PNUD
- 5) Estadísticas de nivel de escolaridad y Censo de Peso y Talla 2001, MINEDUC
- 6) Información sobre cobertura hospitalaria, MSPAS

Para efectos de este estudio se identificaron, seleccionaron y clasificaron las siguientes variables en base a la información obtenida:

6.1.1 *Variables biofísicas*: Uso de la tierra y Capacidad de uso de la tierra, Metodología USDA (Cuadro 6.1).

6.1.2 *Variables socioeconómicas*: Intensidad de uso de la tierra, Necesidad de riego, Infraestructura vial, Pobreza, Índice de desarrollo humano, Porcentaje de Alfabetismo Censo de Peso y Talla Escolar, y Cobertura Hospitalaria, (Cuadro 6.2).

Cuadro 6.1: Variables biofísicas:

VARIABLE	INDICADOR	FUENTE
Uso de la tierra	Uso de la tierra	SIG-MAGA, 2001
Capacidad de uso de la tierra (USDA)	Categoría de uso	SIG-MAGA, 2001

Cuadro 6.2: Variables socioeconómicas:

VARIABLE	INDICADOR	FUENTE
Intensidad de uso de la tierra	Categoría de uso	SIG-MAGA, 2001
Necesidad de Riego	Rango de sequía	SIG-MAGA, 2001
Infraestructura Vial	Longitud de carreteras asfaltadas	SIG-MAGA, 2001
Índice de Desarrollo Humano	Índice de Desarrollo	PNUD, 1999
Alfabetismo	Porcentaje de Alfabetismo	PNUD, 1999
Peso y Talla Escolar	Grado de vulnerabilidad	MINEDUC, 2001
Cobertura Hospitalaria	Número de centros por municipio	MSPAS, 2001
Pobreza	Porcentaje de Pobreza	SEGEPLAN, 2001

6.2 Metodología.

Para la realización de esta investigación se tomaron como referencia bibliográfica el Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad Alimentaria en Cuba (PMA, 2001) y el Informe Técnico: Base de Datos Digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000, desarrollado por el Programa de Emergencia por Desastres Naturales (PEDN-MAGA, 2001). El estudio se realizó en tres fases:

- a. Evaluación de la escala de trabajo, elección de variables y recolección de datos
- b. Análisis de variables mediante técnicas de sobreposicionamiento
- c. Interpretación de los resultados

6.2.1 Evaluación de la escala de trabajo, elección de variables y recolección de datos:

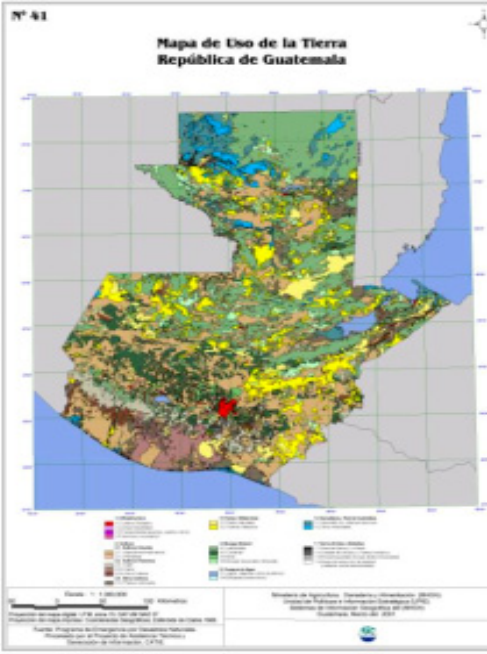
Se consideró que algunas instituciones (IGN, INAB, CONAP, MAGA) contaban con información digital actualizada a escala 1:250,000, incluyendo el mapa digital y la base de datos de 331 municipios del país, el cual resultó de vital importancia por su adaptabilidad al objetivo del análisis. La elección de variables dependió en gran medida del tipo, disponibilidad y calidad de los datos al momento de llevar a cabo su recolección. Se contó con el apoyo institucional del IARNA, a través de convenios interinstitucionales, para gestionar y reunir las bases de datos e información geográfica digital que permitieron comparar las variables del estudio. En el Cuadro 6.3 se detalla el formato utilizado para sistematizar la información obtenida:

Cuadro 6.3: Formato para sistematizar la información

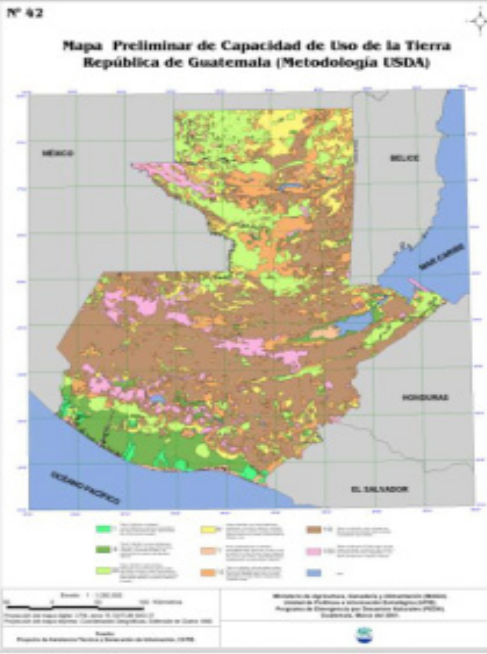
FUENTE Y AÑO	Describe el origen de la información obtenida y la fecha en que se elaboró	Código de la Variable	Nombre oficial del mapa
TIPO DE INFORMACIÓN	Describe el formato original de la información: información impresa, información digital o base de datos	DESCRIPCION VISUAL	
CRITERIOS	Describe los criterios de manipulación de la información (si aplica)		

a. Variables Biofísicas

1. Mapa de Uso de la Tierra

FUENTE Y AÑO	SIG-MAGA, 2001	a.1	Mapa de Uso de la Tierra
TIPO DE INFORMACIÓN	Mapa continuo con polígonos en formato digital que representan el uso de la tierra del país, a partir de la interpretación de imágenes satelitales de noviembre 1998 y enero 1999.		
CRITERIO	Fusión con mapa de límites municipales del IGN para caracterizar el uso de la tierra ocupada por los municipios del Mapa b.5 "Selección de Pobreza Municipal".		

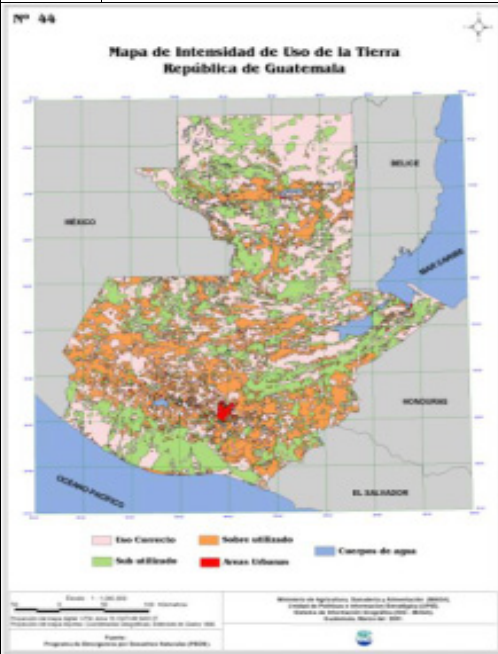
2. Capacidad de Uso de la Tierra (USDA)

FUENTE Y AÑO	SIG-MAGA, 2001	a.2	Capacidad de Uso de la Tierra (USDA)
TIPO DE INFORMACIÓN	Mapa continuo con polígonos en formato digital que representan la capacidad de uso de la tierra del país en base a la Metodología USDA, a partir de la interpretación de imágenes satelitales de noviembre 1998 y enero 1999.		
CRITERIO	Fusión con mapa de límites municipales del IGN para describir las categorías de capacidad de la tierra ocupada por los municipios del Mapa b.5 "Selección de Pobreza Municipal".		

b. Variables Socioeconómicas

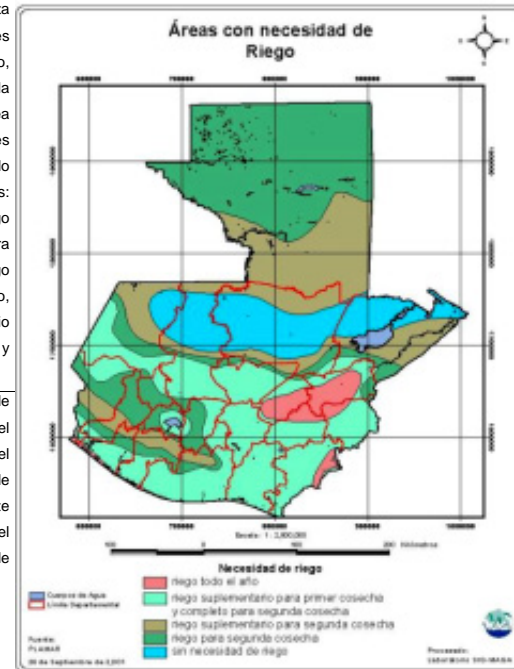
1. Intensidad de uso de la Tierra

FUENTE Y AÑO	SIG-MAGA, 2001	b.1	Intensidad de Uso de la Tierra
TIPO DE INFORMACIÓN	<p>Poligonos en formato digital que representan la intensidad de uso de la tierra. Se basa en el análisis biofísico de las variables Uso de la Tierra y Capacidad de Uso. El mapa muestra cinco categorías: de intensidad: Sobreuso, Uso Correcto, Subuso, Zonas urbanizadas y Cuerpos de agua.</p>		
CRITERIO	<p>Fusión con mapa de límites municipales del IGN para caracterizar la intensidad de uso de la tierra ocupada por los municipios del Mapa b.5 "Selección de Pobreza Municipal".</p>		



2. Mapa de Necesidad de Riego

FUENTE Y AÑO	PLAMAR-MAGA, 2001	b.2	Áreas con necesidad de Riego
TIPO DE INFORMACIÓN	<p>Raster que representa zonas con diferentes demandas de riego, asumiendo que la misma unidad de área será cultivada dos veces al año. Ha sido dividido en cinco categorías: Riego todo el año, Riego suplementario para primer cultivo, Riego para segundo cultivo, Riego suplementario para segundo cultivo y Sin necesidad de riego.</p>		
CRITERIO	<p>Fusión con mapa de límites municipales del IGN para identificar el porcentaje de área de cada categoría presente en los municipios del Mapa b.5 "Selección de Pobreza Municipal".</p>		



3. Mapa de Red Vial

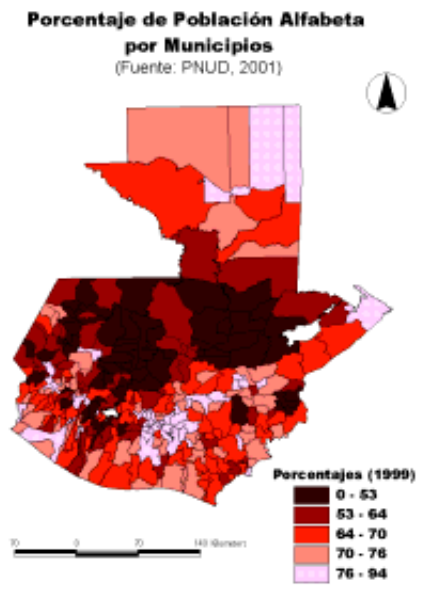
FUENTE Y AÑO	SIG-MAGA, 2001	b.3	Red Vial (Caminos) de la República de Guatemala
TIPO DE INFORMACIÓN	Líneas que representan la red de comunicación vial del país. Fue generado a partir de información del IGN, PERÍODO 1957-1999 e información del Departamento de Tránsito 2000.		
CRITERIO	Fusión con mapa de límites municipales del IGN para determinar el porcentaje y longitud del total de carreteras asfaltadas y de terracería de la República al servicio de los municipios identificados en el Mapa b.5 "Selección de Pobreza Municipal.". (Ver Inciso 2.7.d del Marco Teórico), mediante la aplicación de la herramienta "Summarize" de ArcView		

4. Mapa del Índice de Desarrollo Humano (IDH)

FUENTE Y AÑO	PNUD, 2001	b.4	Índice de Desarrollo Humano
TIPO DE INFORMACIÓN	Índice de desarrollo humano por municipio, a partir de información impresa en el Anexo del Cuarto Informe de Desarrollo Humano (PNUD, 2001).		
CRITERIO	Comparación de metodologías PNUD y SEGEPLAN.		

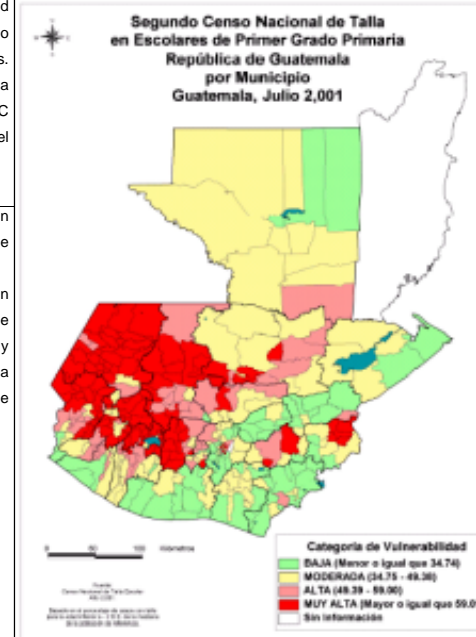
5. Porcentaje de Población Alfabeta

FUENTE Y AÑO	PNUD, 2001	b.5	Porcentaje de Población Alfabeta por Municipios
TIPO DE INFORMACIÓN	<p>Porcentaje de Población Alfabeta por municipio, elaborado por PNUD con estimaciones a 1999. Información impresa en el Anexo del Cuarto Informe de Desarrollo Humano (PNUD, 2001).</p>		
CRITERIO	<p>Creación de tabla en Excel® con los porcentajes de alfabetismo. Los datos fueron relacionados a la base de datos municipal del IGN. Los cinco rangos porcentuales se calcularon aplicando la herramienta "Cortes naturales" (Natural breaks)¹ del programa ArcView®.</p>		



6. Segundo Censo Nacional de Talla 2001

FUENTE Y AÑO	MINEDUC, 2001	b.6	Segundo Censo Nacional de Talla 2001
TIPO DE INFORMACIÓN	<p>Índice de vulnerabilidad por municipio, clasificado en cuatro categorías. Información impresa publicada por MINEDUC en el Informe Final del Censo 2001.</p>		
CRITERIO	<p>Creación de tabla en Excel® con los índices de vulnerabilidad. Los datos fueron relacionados a la base de datos municipal del IGN y comparados con la metodología de SEGEPLAN.</p>		



¹ **Natural breaks:** Este método identifica saltos importantes en la secuencia de valores para crear clases o rangos, a través de la aplicación de una fórmula estadística (Fórmula de Jenks) que minimiza la variación entre cada clase. Además permite ver agrupaciones y patrones de distribución inherentes a los datos (ESRI, 1996).

7. Mapa de Cobertura Hospitalaria

FUENTE Y AÑO	MSPAS, 2001	b.7	Cobertura Hospitalaria
TIPO DE INFORMACIÓN	Información impresa a nivel municipal publicada por MSPAS.	<p align="center">Cobertura Hospitalaria Establecimientos (Hospitales y Puestos de Salud) por Municipio</p> <p align="center">Número de establecimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 2 3 - 5 6 - 9 10 - 17 18 - 26 Límite Municipal <p align="center">(Fuente: MSPAS, 2001)</p>	
CRITERIO	Creación de tabla en Excel® con la cantidad de establecimientos por municipio (hospitales y centros de salud). Los datos fueron relacionados a la base de datos municipal del IGN. Los cinco rangos se calcularon aplicando la herramienta "Cortes naturales" (Natural breaks) del programa ArcView®.		

8. Mapa de Incidencia de Pobreza

FUENTE Y AÑO	SEGEPLAN, 2001	b.8	Mapa de Incidencia (%) de Pobreza
TIPO DE INFORMACIÓN	Porcentajes de pobreza por municipio, a partir de información impresa en el Informe Final Mapas de Pobreza de SEGEPLAN	<p align="center">Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Límites y legajos Límites departamentales Rango de valor municipal 2%-30% 30%-43% 40%-60% 60%-70% 75%-99% 	
CRITERIO	Se elaboró una base de datos en Excel® con los porcentajes de pobreza, seleccionando los municipios cuyo índice fuera igual o superior al promedio de pobreza del país, calculado en 60%. La selección fue relacionada a la base de datos municipal del IGN, de donde se obtuvo el Mapa "Selección de Pobreza Municipal".		

Cuadro 6.4: Resumen de los códigos de los mapas-fuente:

Código	Nombre
a.1	Uso de la Tierra
a.2	Capacidad de Uso de la Tierra (USDA)
b.1	Intensidad de Uso de la Tierra
b.2	Mapa de Necesidad de Riego
b.3	Red Vial de la República
b.4	Índice de Desarrollo Humano
b.5	Porcentaje de Población Alfabeta por Municipios
b.6	Segundo Censo Nacional de Talla 2001
b.7	Cobertura Hospitalaria
b.8	Mapa de Incidencia (%) de Pobreza

6.2.2 **Generación de mapas y Análisis de variables aplicando SIG:** se refiere a la fase de comparaciones aplicando técnicas de sobreposición de capas con información geográfica cuantitativa y cualitativa.

Para analizar las variables con información digitalizada, se utilizaron diversas herramientas de análisis geográfico y cálculo estadístico del programa ArcView®. En los casos donde se requirió construir bases de datos a partir de información impresa, se utilizaron hojas electrónicas en formato MSEXcel o procesadores de palabras en formato MSWord, cuyo factor común fue la Nomenclatura Municipal de cuatro dígitos del INE (Figura 6.1).

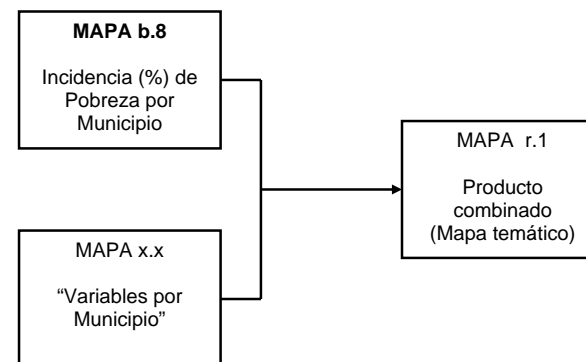
Cada variable se preparó en un formato con una unidad común (la unidad municipal) mediante la fusión de mapas continuos con el mapa municipal del INE a escala 1:250,000 , o bien, a través de la incorporación de datos a la base del mapa municipal.

Fig.6.1: Construcción de tablas a partir de documentos impresos.

Posteriormente las variables detalladas en la Sección 6.2.1 fueron combinadas con el **Mapa b.8 “Incidencia (%) de Pobreza por Municipio”** (Página 31), procedimiento que se muestra en la Figura 6.2.

La superficie analizada representa una superficie de **108,406.13 km²**, cuyos datos fueron constatados y rectificados en Abril de 2003, en base a las diversas fuentes de información detalladas en el Inciso 6.1.2 del presente documento.

Fig. 6.2: Procedimiento para combinar variables



VII. Resultados y discusión
7.1 Análisis de variables biofísicas
7.1.1 Uso de la Tierra

FUENTE:	b.8	Combinacion Uso de la Tierra - Pobreza
	a.1	
La Tabla 7.1 explica el uso que la población da a la tierra al momento de su observación. De la categorización de pobreza, dos áreas que representan el 30% de la superficie del país llaman la atención por su extensión: a) el uso de la tierra correspondiente a Cultivos anuales , cuya categoría de pobreza es superior al 60% (recuadro superior) y b) el uso correspondiente a Bosques Latifoliados , categoría de pobreza 60-75% (recuadro inferior). En el Cuadro A (Cultivos Anuales) y Cuadro B (Latifoliados) del ANEXO se listan los municipios que corresponden a esta selección. Estas variaciones en la distribución fueron comparadas con el uso de la tierra, lo cual según SEGEPLAN (2002) confirma que la concentración de la población más pobre del país se localiza en el área rural, quien para subsistir depende principalmente de la producción de cultivos limpios (anuales) y del consumo de productos energéticos provenientes de bosques latifoliados.		

Tabla 7.1: Resultados de la combinación entre Uso de la Tierra y Pobreza



7.1.2 Capacidad de Uso de la Tierra (USDA)

FUENTE:	b.8	Combinacion Capacidad de Uso de la Tierra (USDA) - Pobreza
	a.2	
En la Sección 2.7 de esta investigación, Santana (2000) menciona que los suelos pertenecientes a las categorías V a la VIII poseen factores que limitan su productividad, debido principalmente a la presencia de rocas, mala filtración, pendiente pronunciada y poca humedad. La Tabla 7.2 muestra la distribución de los rangos de pobreza respecto a la Clasificación de Suelos USDA. Se observan dos saltos importantes en la distribución de la Categoría VII, los que a su vez corresponden a los municipios con porcentaje de pobreza más altos. Los municipios correspondientes a esta categoría han sido listados en el Cuadro C del ANEXO. Al comparar los municipios de la Categoría VII con los del Mapa 7.1.1 "Uso de la Tierra", el 94% de los mismos coinciden tanto con la Categoría "Cultivos Anuales" como con la Categoría VII (Cuadro D del ANEXO). El análisis confirma lo acotado por SEGEPLAN (2001): "La carencia de tierras para el campesino guatemalteco motiva una búsqueda de terrenos que, en la mayoría de los casos, no son propicios para la agricultura. Esta búsqueda ha culminado frecuentemente en terrenos boscosos o en laderas de montañas, lo cual causa impacto deforestando, erosionando y alterando los microclimas"		
Dentro de esta clasificación del país, que representa casi el 75% de la población rural, la agricultura tradicional no es una opción para erradicar los altos índices de pobreza.		

Tabla 7.2: Resultados de la combinación entre Capacidad USDA y Pobreza



7.2 Análisis de variables socioeconómicas

7.2.1 Intensidad de Uso de la Tierra

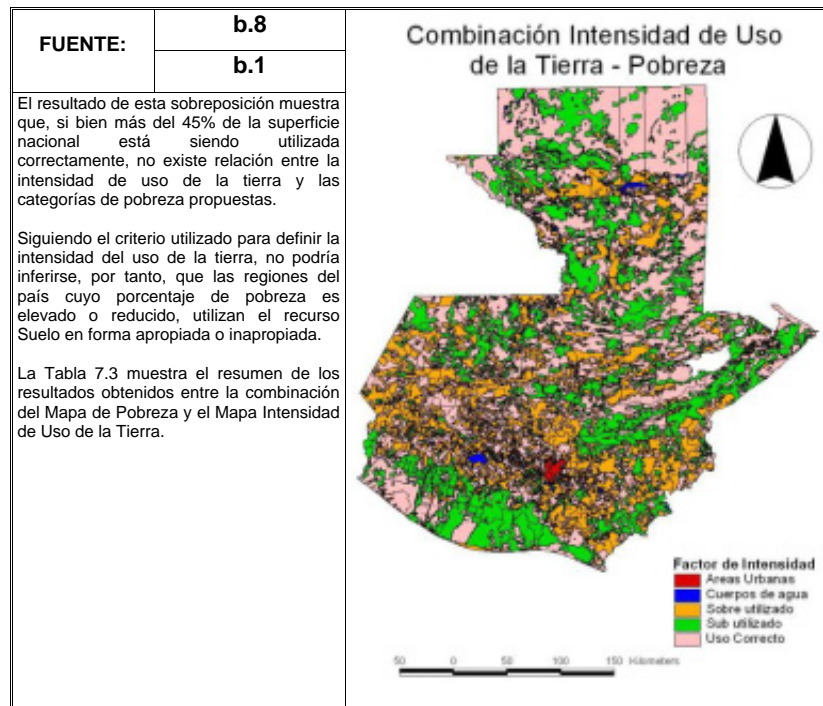


Tabla 7.3: Resultados de la combinación entre intensidad de Uso y Pobreza

7.2.2 Necesidad de Riego

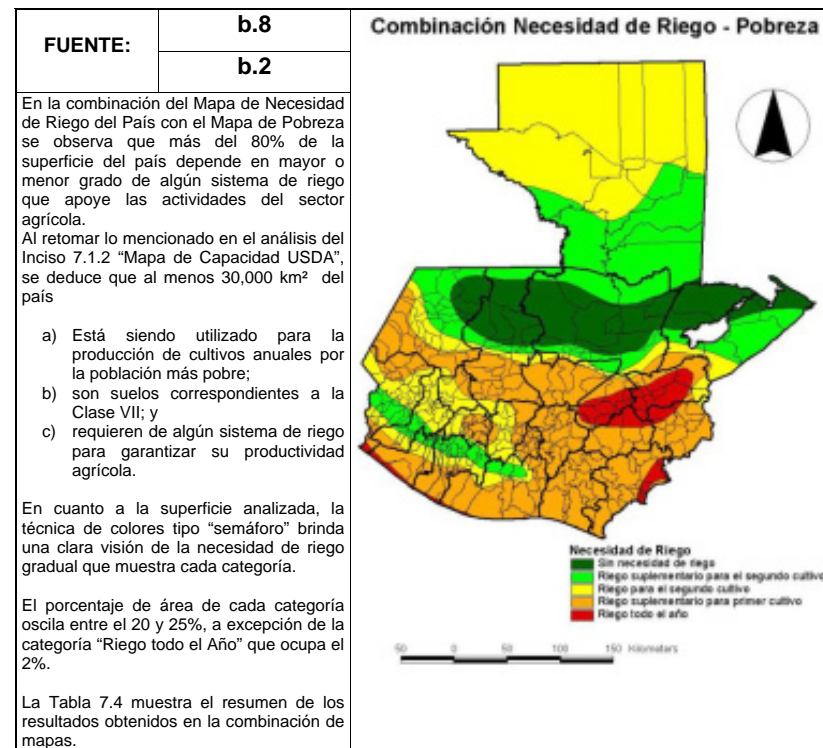


Tabla 7.4: Resultados de la combinación entre Necesidad de Riego y Pobreza

7.2.3 Infraestructura vial

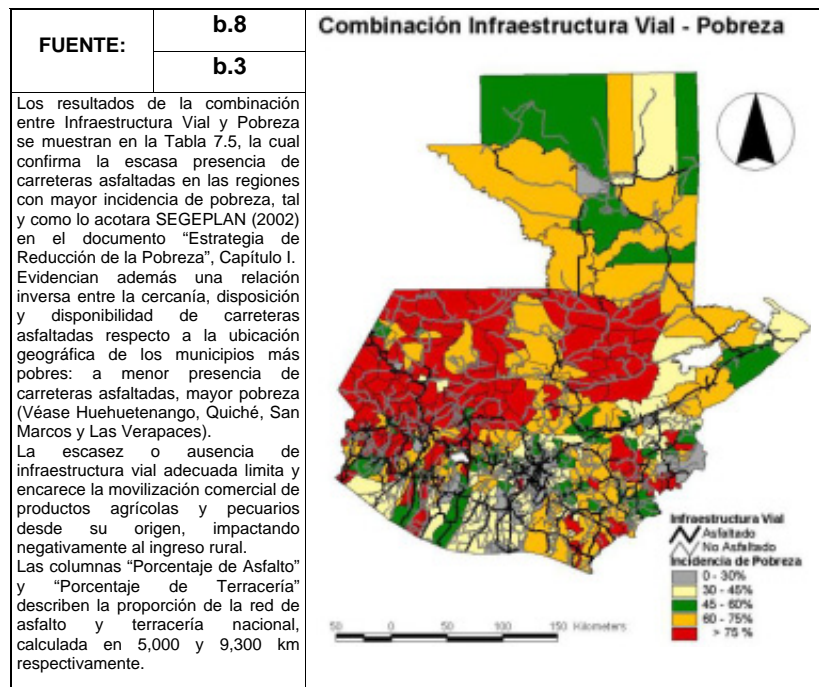


Tabla 7.5: Resultados de la combinación entre Infraestructura Vial y Pobreza

RANGO DE POBREZA	Km con Asfalto	Porcentaje del Asfalto Nacional ²	Km con Terracería	Porcentaje de Terracería Nacional
0-30%	655.12	13.31	578.04	6.29
30-45%	1,007.14	20.46	1,437.60	15.66
45-60%	1,522.18	30.92	1,555.70	16.94
60-75%	885.89	17.99	2,887.42	31.44
>75%	852.84	17.32	2,723.95	29.67
TOTAL	4,923.05	100%	9,182.70	100%

² La longitud de la red de carreteras en Guatemala es de aproximadamente 30,000 kilómetros; 5,000 km corresponden a carreteras asfaltadas y 9,300 a carreteras de terracería, incluyendo caminos rurales (3,200 km). (SEGEPLAN, 2002)

7.2.4 Índice de Desarrollo Humano (IDH)

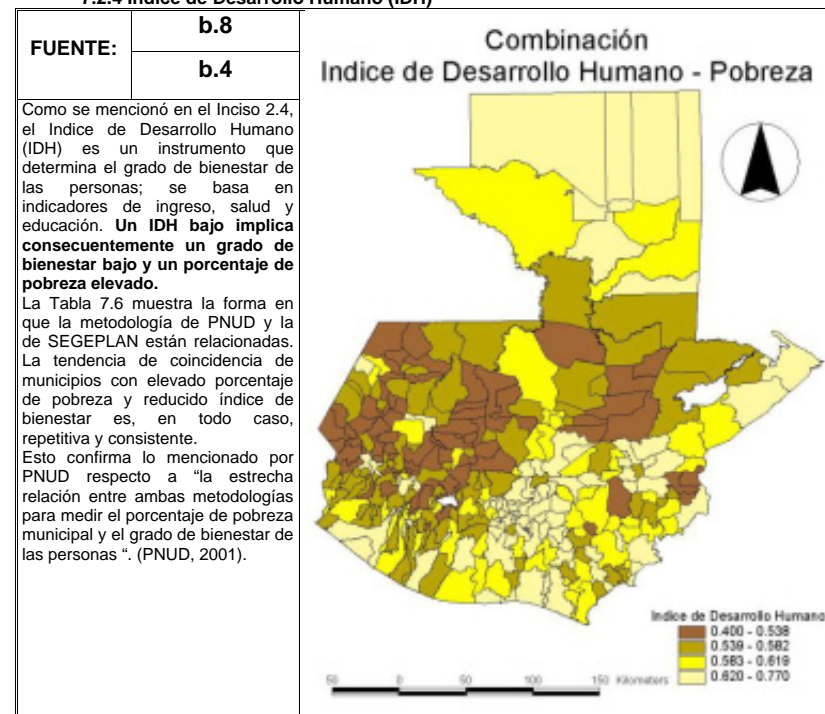


Tabla 7.6: Resultados de la combinación entre IDH y Pobreza

Rango de IDH 1999	Promedio % Pobreza
0.400-0.538	87.92
0.539-0.582	72.65
0.583-0.619	62.07
0.620-0.770	36.97

7.2.5 Porcentaje de Alfabetismo

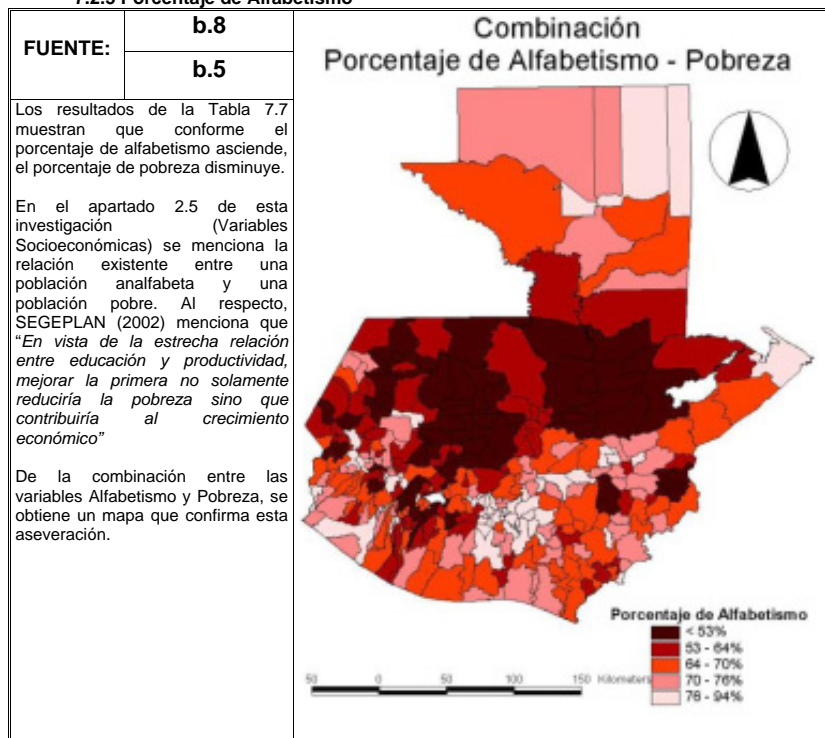


Tabla 7.7: Resultados de la combinación entre Alfabetismo y Pobreza

Rango de Alfabetismo	Promedio % Pobreza
0-53	80.50
53-64	74.76
64-70	64.77
70-76	59.46
76-94	38.97

7.2.6 Segundo Censo Nacional de Talla 2001

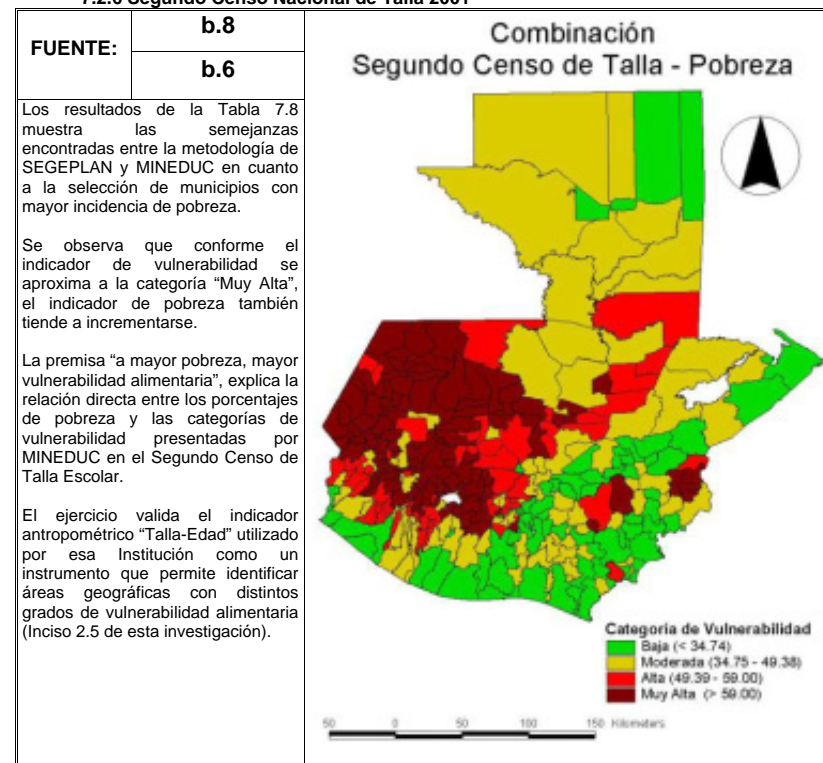


Tabla 7.8: Resultados de la combinación entre Segundo Censo de Talla y Pobreza

Categoría de Vulnerabilidad	Promedio % Pobreza
Baja (< 34.74)	46.16
Moderada (34.75-49.38)	54.23
Alta (49.39-59.00)	68.48
Muy Alta (> 59.00)	79.37

7.2.7 Infraestructura Hospitalaria

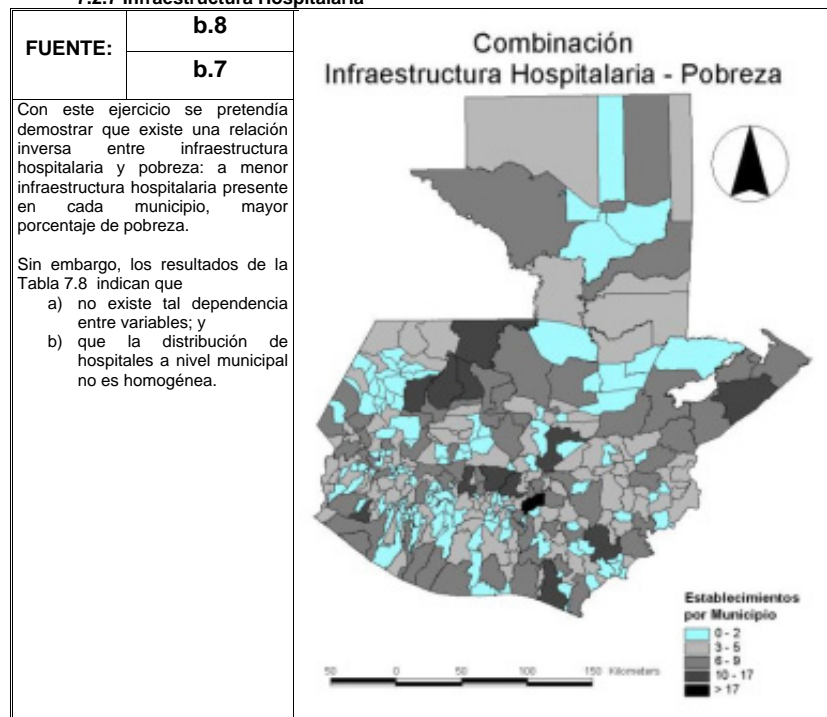


Tabla 7.9: Resultados de la combinación entre Infraestructura Hospitalaria y Pobreza

Establecimientos por Municipio	Promedio % Pobreza
0-2	62.11
3-5	65.14
6-9	62.85
10-17	68.66
> 17	36.61
TOTAL	

VIII. Conclusiones

- Con el presente estudio se determinó que los índices correspondientes a las variables "Uso de la tierra", "Capacidad del uso de la tierra", "Necesidad de riego", "Infraestructura vial" y "Alfabetismo" influyen en los municipios más pobres del país.
- Con base en el análisis comparativo entre la necesidad de riego, la capacidad y el uso de la tierra, se constató que el mayor porcentaje de pobreza del país está concentrado en un área rural de aproximadamente 30,000 km², correspondiente a Suelos Clase VII (suelos poco productivos y altamente degradados), cuya actividad principal es la producción de cultivos anuales y que necesariamente requieren de algún sistema de riego para garantizar la productividad de la tierra.
- El análisis geográfico de la República revela que los sistemas de agricultura tradicional no son una opción viable ni económicamente rentable para erradicar la pobreza del 74% de la población rural.
- La construcción de los mapas, a partir de la información proporcionada por las instituciones gubernamentales (MAGA, SEGEPLAN, MINEDUC y MSPAS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), permitió identificar a los municipios cuya pobreza está relacionada con los factores biofísicos y socioeconómicos evaluados.
- El estudio evidenció la necesidad de incrementar la inversión pública en infraestructura vial: sólo el 17% del asfalto nacional está al alcance de los sectores más pobres del país, lo cual no sólo limita y encarece la movilización comercial de productos agrícolas y pecuarios, sino que además impacta negativamente al ingreso del sector rural y limita sus oportunidades de desarrollo.
- El estudio constató que los indicadores socioeconómicos de PNUD, MINEDUC y SEGEPLAN seleccionan repetitiva y consistentemente a los municipios más vulnerables del país.
- Durante el desarrollo de la fase práctica se evidenció un vacío en cuanto a calidad y cantidad de información digital a nivel municipal, lo que se tradujo en un factor limitante para el alcance de este estudio y el tiempo para su realización.

IX. Recomendaciones

- Dado que el mayor porcentaje de la población pobre se concentra en regiones rurales cuyo suelo no posee vocación agrícola (Categorías VI, VII y VIII), se recomienda al Estado revisar las estrategias orientadas a reducir la pobreza mediante la planificación de programas de inversión dirigidos a proteger el recurso suelo y armonizarlo con la producción de bienes o servicios alternativos. Las experiencias con programas agroforestales en países con escenarios similares a Guatemala, han dado resultados alentadores.
- Se recomienda profundizar en el estudio de los Mapas de Pobreza de Guatemala, especialmente en lo que se refiere a índices de Pobreza Extrema, Valor de la Brecha y Desigualdad por Municipio en un mayor nivel de desagregación, así como su relación con otras variables.
- En vista de que este estudio no ha sido diseñado para abordar en detalle la problemática de la vulnerabilidad nutricional en la República, se recomienda construir un modelo de análisis geográfico que en el futuro permita actualizar, analizar y comparar la evolución de los resultados del próximo Censo de Peso y Talla Escolar.
- Considerando el impacto positivo que las bibliotecas con información digitalizada han provocado en el país, se recomienda propiciar su generación y promover el intercambio y divulgación entre instituciones públicas y privadas de carácter académico.

X. Referencias Bibliográficas

- 1) Banco Mundial (1997). La pobreza y la distribución de los ingresos en América Latina. Publicado electrónicamente por el Banco Mundial. (www.worldbank.org)
- 2) Barahona, E. y Leclerc, G. (1999). Introducción ArcView SIG 3.1. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Costa Rica.
- 3) Cebrián, J (1992). Información geográfica y sistemas de información geográfica. Servicio de Publicaciones, Universidad de Cantabria. España
- 4) Duarte, C. (2002). Introducción a ArcView SIG. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente y Asociación Tercer Milenio. Guatemala
- 5) En Cifras: Guatemala (1999). Global Info Group. Guatemala.
- 6) Environmental Systems Research Institute, Inc. –ESRI- (1996). Using ArcView GIS software. California: ESRI Press.
- 7) FAO (2001). Manual para el diseño e implementación de un sistema de información para la seguridad alimentaria y la alerta temprana (SISAAT). Colección de política agrícola y desarrollo económico de la FAO, Vol. 6. Roma.
- 8) Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola –ICATA URL- (1984). Perfil Ambiental de la República de Guatemala. Universidad Rafael Landívar. Guatemala: Taller de Reproducciones URL.
- 9) Instituto Nacional de Estadística –INE- (2003). Sistema de Censos Nacionales Integrados (www.censos.gov.gt). Guatemala.
- 10) Lizama, P. y De la Vega, M. (2001). Informe de tabulación de Encuesta a Estudiantes Landivarianos, a raíz de la Crisis alimentaria en Jocotán y Camotán. Unidad de Proyección Social Universitaria. Universidad Rafael Landívar. Guatemala: Inédito.
- 11) Martínez, J. (1999). Lecturas sobre Población, Vulnerabilidad y Riesgo. Centro de Estudios Urbanos y Regionales. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Ed. CEUR-USAC.
- 12) Ministerio de Cultura y Deportes y SEGEPLAN. (2001). Seminario Taller Cultura y Pobreza. Informe Final. Guatemala: Ed. Cholsamaj.
- 13) Ministerio de Educación –MINEDUC- (2002). [Archivo PDF] Segundo Censo Nacional de Talla de escolares de Primer Grado de Primaria. Informe Final. Publicado electrónicamente por el Ministerio de Educación de Guatemala (www.mineduc.gov.gt) Guatemala.
- 14) Programa de Emergencia por Desastres Naturales, –PEDN MAGA- (2001). [Archivo PDF], Informe Técnico: Base de Datos Digital de la República de Guatemala a Escala 1:250,000. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (www.maga.gov.gt/sig/) Guatemala.

- 15) Programa Mundial de Alimentos, Naciones Unidas –PMA- (2001). [CD-ROM, Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad Alimentaria en Cuba. Publicado electrónicamente por el Programa Mundial de Alimentos (pp. 41-52). Cuba.
- 16) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD- (2001). El financiamiento del desarrollo humano: Cuarto Informe 2001. Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. Guatemala: Ed. Artgrafic.
- 17) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD- (2002). [Archivo PDF]. Mujeres y Salud: Quinto Informe 2002. Publicado electrónicamente por el Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala (www.pnudguatemala.org). Guatemala.
- 18) Santana, L (2000). Capacidad del suelo en base a la Metodología USDA. Ponencia presentada en el XVI Congreso Colombiano de Geografía. Cali, Colombia. (<http://azimuth.univalle.edu.co/capsue.htm>)
- 19) SEGEPLAN (2001). El Drama de la Pobreza en Guatemala: sus rasgos y efectos sobre la Sociedad. Gobierno de la República de Guatemala. Guatemala: Ed. Magna Terra.
- 20) SEGEPLAN (2002). Estrategia de reducción de la pobreza: el camino de la paz. Gobierno de la República de Guatemala. Guatemala: Ed. Mercaprint.
- 21) SEGEPLAN, INE, URL, BM, PNUD (2001). Informe Final Mapas de Pobreza. Publicación de la Universidad Rafael Landívar.
- 22) Shiva, V. (1995). Abrazar la vida. Mujer, ecología y supervivencia. Instituto del Tercer Mundo. Madrid.
- 23) Velásquez, S. (2000) Curso sistemas de información geográfica aplicados al manejo de recursos naturales: Introducción al analista 3D de ArcView 3.1. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE-. Costa Rica.
- 24) Velásquez, M. y Campos, C. (2001). Informe de Campo de la Visita a Jocotán y Camotán. Departamento de Chiquimula. Unidad de Proyección Social Universitaria. Universidad Rafael Landívar. Guatemala: Inédito.

ANEXOS

ANEXOS

CUADRO A: Municipios correspondientes a Uso del Suelo, Categoría "Cultivos Anuales" (Mapa 7.1.1)

Porcentaje de pobreza >= 60%		
MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA
Acatenango	Chimaltenango	61.79
Agua Blanca	Utilla	76.93
Aguacatán	Huehuetenango	177.23
Amnobia	Quezaltenango	112.64
Ayulla	San Marcos	65.44
Barberena	Santa Rosa	29.62
Barillas	Huehuetenango	67.51
Bariscán	Quezaltenango	75.53
Cabahón	Alta Verapaz	156.47
Capulá	Alta Verapaz	34.01
Cantillá	Quezaltenango	315.08
Cantel	Quiché	93.62
Casillas	Quiché	83.18
Catania	Quezaltenango	44.27
Catmín	Santa Rosa	63.18
Cataura	San Marcos	31.46
Chahal	Alta Verapaz	67.37
Chahal	Alta Verapaz	74.25
Chiantla	Quiché	82.43
Chicacao	Huehuetenango	51.79
Chicamán	Suchitepéquez	79.45
Chichastenenango	Quiché	84.96
Chichiqué	Quiché	169.12
Chimulú	Quiché	67.51
Chiquimula	Quiché	72.89
Chiquimula	Quiché	92.76
Chisec	Quiché	85.77
Cobán	Santa Rosa	81.18
Cobán	Alta Verapaz	21.04
Comapa	Alta Verapaz	72.30
Comandante	Alta Verapaz	60.98
Comandante	Utilla	80.88
Concepción	San Marcos	83.15
Concepción	Suchitepéquez	98.78
Concepción	Suchitepéquez	87.03
Concepción	Suchitepéquez	6.51
Concepción	Suchitepéquez	13.63
Concepción	Suchitepéquez	85.94
Concepción	Suchitepéquez	80.22
Concepción	Suchitepéquez	38.88
Concepción	Suchitepéquez	100.01
Concepción	Suchitepéquez	77.03
Concepción	Suchitepéquez	68.72
Concepción	Suchitepéquez	85.87
Concepción	Suchitepéquez	79.89
Concepción	Suchitepéquez	82.09
Concepción	Suchitepéquez	88.75
Concepción	Suchitepéquez	128.73
Concepción	Suchitepéquez	412.58
Concepción	Suchitepéquez	3.68
Concepción	Suchitepéquez	71.23
Concepción	Suchitepéquez	76.02
Concepción	Suchitepéquez	36.89
Concepción	Suchitepéquez	69.41
Concepción	Suchitepéquez	94.79
Concepción	Suchitepéquez	41.54

a

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
El Cerezo	San Marcos	62.44	2.16
El Cerezo	San Marcos	66.65	6.03
El Cerezo	San Marcos	62.87	9.49
El Cerezo	San Marcos	83.38	27.89
El Cerezo	San Marcos	84.13	14.27
El Cerezo	San Marcos	73.63	13.13
El Cerezo	San Marcos	70.92	103.20
El Cerezo	San Marcos	64.17	72.96
El Cerezo	San Marcos	95.34	14.01
El Cerezo	San Marcos	70.98	23.67
El Cerezo	San Marcos	97.24	203.75
El Cerezo	San Marcos	97.24	89.04
El Cerezo	San Marcos	73.68	94.45
El Cerezo	San Marcos	67.67	393.28
El Cerezo	San Marcos	69.16	100.07
El Cerezo	San Marcos	64.31	20.86
El Cerezo	San Marcos	78.64	155.94
El Cerezo	San Marcos	94.44	270.63
El Cerezo	San Marcos	62.49	231.64
El Cerezo	San Marcos	79.83	137.85
El Cerezo	San Marcos	68.45	1757.92
El Cerezo	San Marcos	83.80	0.35
El Cerezo	San Marcos	78.45	105.13
El Cerezo	San Marcos	64.29	329.30
El Cerezo	San Marcos	65.50	230.94
El Cerezo	San Marcos	85.70	27.88
El Cerezo	San Marcos	85.03	192.17
El Cerezo	San Marcos	60.89	95.21
El Cerezo	San Marcos	95.16	115.71
El Cerezo	San Marcos	66.74	112.19
El Cerezo	San Marcos	68.92	260.62
El Cerezo	San Marcos	82.25	64.62
El Cerezo	San Marcos	91.83	168.37
El Cerezo	San Marcos	91.83	123.87
El Cerezo	San Marcos	84.08	20.33
El Cerezo	San Marcos	66.36	2.31
El Cerezo	San Marcos	79.59	98.35
El Cerezo	San Marcos	63.39	21.08
El Cerezo	San Marcos	66.65	31.14
El Cerezo	San Marcos	62.47	103.09
El Cerezo	San Marcos	73.73	105.42
El Cerezo	San Marcos	81.61	28.71
El Cerezo	San Marcos	83.90	379.20
El Cerezo	San Marcos	86.65	63.56
El Cerezo	San Marcos	62.36	46.39
El Cerezo	San Marcos	91.58	33.39

b

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
Puerto Grande - Itzán	Quiché	62.86	480.56
San Marcos La Laguna	San Marcos	68.02	61.69
Pueblo Nuevo Yafes	Baja Verapaz	77.90	165.92
Rabinal	Baja Verapaz	68.85	127.29
Rio Blanco	San Marcos	87.27	20.70
Sacapulas	Quiché	91.06	275.89
Salamá	Baja Verapaz	62.82	283.50
San Agustín Acasagustán	El Progreso	61.58	24.55
San Andrés Sajcabajá	Quiché	94.21	99.22
San Andrés Semetabaj	Sobolá	67.62	31.62
San Andrés Villa Seca	Retalhuleu	78.71	107.04
San Andrés Xecul	Totonicapán	69.50	7.13
San Antonio Huehena	Huehuetenango	72.82	45.70
San Antonio Itotenango	Quiché	91.17	76.25
San Antonio La Paz	El Progreso	64.50	54.67
San Antonio Palopó	Sobolá	83.43	14.90
San Antonio Sacatepéquez	San Marcos	85.23	30.36
San Antonio Suchitepéquez	Suchitepéquez	70.50	0.25
San Bartolo Aguas Calientes	Totonicapán	84.88	0.54
San Bartolomé Jocotenango	Quiché	85.67	30.63
San Carlos Atzate	Jalapa	93.14	69.97
San Carlos Sija	Quezaltenango	81.15	115.02
San Cristóbal Acasagustán	El Progreso	70.45	33.13
San Cristóbal Cucho	San Marcos	81.86	8.94
San Cristóbal Totonicapán	Totonicapán	80.31	32.43
San Cristóbal Verapaz	Alta Verapaz	69.17	140.62
San Francisco El Alto	Totonicapán	91.80	64.62
San Francisco El Unión	Quezaltenango	76.19	6.49
San Gaspar Ixc'el	Huehuetenango	95.99	15.62
San Idelfonso Itz'ahuacán	Huehuetenango	93.33	123.33
San Jerónimo	Baja Verapaz	65.25	48.35
San José	San Marcos	64.00	162.10
San José Acatempa	Jalapa	70.76	53.29
San José Chacabá	Sobolá	68.05	9.41
San José Otenim	San Marcos	97.79	59.93
San José Procuil	Chimaltenango	65.30	50.52
San Juan Achián	Huehuetenango	74.48	44.01
San Juan Chimalco	Alta Verapaz	74.55	63.01
San Juan Cotzaj	Quiché	86.25	44.75
San Juan Ixc'el	Huehuetenango	85.90	49.09
San Juan La Laguna	Sobolá	72.44	14.14
San Juan Ostuncabo	Quezaltenango	87.28	47.49
San Lorenzo	San Marcos	91.43	133.43
San Lucas Tolimán	Sobolá	76.98	9.87
San Luis	Petén	71.38	357.81
San Luis Jilotepeque	Petén	87.89	174.89
San Manuel Chiquirín	Jalapa	76.13	96.60

C

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
San Marcos	San Marcos	69.13	59.64
San Marcos La Laguna	Sobolá	82.27	6.52
San Martín Jilotepeque	Chimaltenango	72.21	141.09
San Martín Sacatepéquez	Quezaltenango	76.97	29.29
San Mateo Ixtán	Huehuetenango	96.05	196.03
San Miguel Acatán	Huehuetenango	82.78	73.34
San Miguel Chicoj	Baja Verapaz	78.45	110.79
San Miguel Itz'ahuacán	San Marcos	97.49	152.43
San Miguel Panán	Suchitepéquez	86.02	0.32
San Miguel Sigüilla	Quezaltenango	94.42	11.20
San Pablo	San Marcos	90.77	17.89
San Pablo La Laguna	Sobolá	83.60	4.42
San Pedro Carchá	Alta Verapaz	78.02	426.48
San Pedro Jacopilas	Quiché	95.24	137.00
San Pedro Necta	Huehuetenango	92.12	24.24
San Pedro Pinula	Jalapa	81.96	206.94
San Rafael Petzaj	Huehuetenango	86.30	20.76
San Rafael Pie de la Cuesta	San Marcos	81.95	5.52
San Sebastián Coatlán	Huehuetenango	76.36	42.89
San Sebastián Huehuetenango	Huehuetenango	96.02	112.51
Sansare	El Progreso	69.10	81.15
Santa Ana	Petén	64.05	575.39
Santa Apolonia	Chimaltenango	75.34	23.05
Santa Bárbara	Huehuetenango	96.88	66.50
Santa Catarina Itz'ahuacán	Sobolá	90.44	25.68
Santa Catarina Mila	Jalapa	72.72	136.06
Santa Clara La Laguna	Sobolá	87.58	10.62
Santa Cruz Mulú	Retalhuleu	70.97	25.12
Santa Cruz Verapaz	Alta Verapaz	64.59	43.84
Santa Eulalia	Huehuetenango	86.75	180.03
Santa Lucía La Reforma	Totonicapán	96.63	26.95
Santa María Chiquimula	Totonicapán	97.62	103.03
Santa María de Jesús	Sacatepéquez	75.89	24.51
Santa María Obusán	San Marcos	86.59	63.57
Santa María Visación	San Marcos	70.54	4.49
Sanligo Achián	Sobolá	73.30	24.20
Santiago Chimaltenango	Huehuetenango	82.83	10.12
Santo Domingo Suchitepéquez	Suchitepéquez	82.34	71.52
Syqueché	Petén	69.67	809.29
Tzucujuth	Alta Verapaz	85.52	218.66
Tzucujuth	Quezaltenango	79.46	28.23
Uspatempa	San Marcos	87.96	79.97
Uspatempa	San Marcos	87.96	81.91
Uspatempa	Sobolá	63.44	93.89
Uspatempa	Huehuetenango	70.51	24.02
Uspatempa	San Marcos	98.51	212.40
Uspatempa	Alta Verapaz	63.29	62.44

D

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
Tajumulco	San Marcos	68.72	158.41
Tamahué	Alta Verapaz	79.00	12.53
Taxco	Santa Rosa	65.90	127.96
Tzapán Guatemala	Chimaltenango	71.24	105.24
Tzucitán	Huehuetenango	96.94	92.40
Tzjutia	San Marcos	94.73	104.19
Todos Santos Cuchumatán	Huehuetenango	69.78	62.76
Totonicapán	Totonicapán	69.92	90.35
Tzurú	Alta Verapaz	82.27	30.73
Uspantán	Quiché	77.14	270.27
Yepocaca	Chimaltenango	63.05	28.82
Zacualpa	Quiché	85.88	67.86
Zapotitlán	Yutiapa	77.03	21.87
Zunil	Quezaltenango	62.76	17.11
Total Km2			21608.36

e

CUADRO B: Municipios correspondientes a Uso del Suelo, Categoría "Larifoladas"
(Mapa 7.1.1)

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
Chimaltenango	Chimaltenango	61.79	9.03
Atmohloga	Quezaltenango	65.44	3.72
Barberena	Santa Rosa	67.51	2.89
Cantel	Quezaltenango	63.18	0.49
Cañillas	Santa Rosa	67.37	1.71
Chicacao	Suchitepéquez	67.51	7.46
Chicamán	Quiché	72.89	156.89
Chiquimullá	Santa Rosa	72.30	0.38
Cobán	Alta Verapaz	60.96	1047.51
Dobores	Peñón	64.88	1148.71
El Júcaro	El Progreso	74.36	0.77
El Palmar	Quezaltenango	73.93	69.12
Génova	Quezaltenango	73.63	6.41
Guailán	Zacapa	64.17	149.90
Jalapa	Jalapa	67.67	26.24
Jalpatagua	Jutiapa	69.16	2.45
La Libertad	Peñón	69.14	2273.05
Livingsón	Izabal	64.29	965.08
Los Amates	Izabal	65.30	197.78
Moyuta	Jutiapa	68.92	23.87
Nebaj	Quiché	66.52	210.21
Nuevo San Carlos	Retalhuleu	66.36	5.42
Olintepeque	Quezaltenango	63.39	0.23
Olopa	Chiquimula	66.65	6.08
Oratorio	Santa Rosa	62.47	6.80
Pajapeta	San Marcos	73.73	3.77
Patulca	Chimaltenango	62.36	2.64
Pueblo Nuevo Vías	Santa Rosa	68.62	12.24
Rabinal	Baja Verapaz	68.85	2.62
Salamá	Baja Verapaz	62.82	70.08
San Agustín Acasaguastlán	El Progreso	61.58	112.44
San Andrés Semetabaj	Sololá	67.62	2.25
San Cristóbal Acasaguastlán	El Progreso	70.45	4.13
San Cristóbal Verapaz	Alta Verapaz	69.17	163.91
San Francisco Zapotitlán	Suchitepéquez	69.03	3.20
San Jerónimo	Baja Verapaz	65.25	12.71
San José	Peñón	64.00	1719.75
San José Acatemala	Jutiapa	70.76	2.63
San Juan Atitlán	Huehuetenango	74.48	9.84

f

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
San Juan Chamebo	Alta Verapaz	74.55	102.09
San Juan La Laguna	Sololá	72.44	8.95
San Luis	Peñón	71.38	1351.96
San Marcos	San Marcos	69.13	0.82
San Martín Jilotepeque	Chimaltenango	72.21	34.60
Santa Ana	Peñón	64.05	385.68
Santa Catarina Mila	Jutiapa	72.72	2.47
Santa Cruz Verapaz	Alta Verapaz	64.59	32.09
Santa María Visitación	Sololá	70.54	8.37
Santiago Atitlán	Peñón	69.67	840.60
Sayaxché	Huehuetenango	70.51	34.75
Solema	Alta Verapaz	63.29	33.05
Tactic	Alta Verapaz	65.80	12.78
Taxiaco	Sanja Rosa	71.24	8.92
Tecuján Guatemala	Chimaltenango	69.92	0.68
Totenicasaján	Totenicasaján	63.05	3.94
Yepococa	Chimaltenango	62.76	31.39
Zunil	Quetzaltenango		
SUPERFICIE TOTAL:			11378.88

CUADRO C: Municipios correspondientes a Capacidad de Uso USDA

Porcentaje de Pobreza > 60%

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
(Mapa 7.1.2)			
Acatenango	Chimaltenango	61.79	67.01
Agua Blanca	Jutiapa	76.53	113.38
Aguacatan	Huehuetenango	85.90	228.01
Amolotzga	Quetzaltenango	65.44	10.46
Banereña	Santa Rosa	67.51	128.01
Berriñas	Huehuetenango	75.53	555.71
Cabracán	Quetzaltenango	93.90	75.39
Canabón	Alta Verapaz	84.03	593.46
Capipá	Quetzaltenango	93.82	0.47
Camilá	Quiché	83.18	76.35
Cantel	Quetzaltenango	63.18	5.40
Casillas	Santa Rosa	67.37	195.59
Catemala	San Marcos	74.25	5.43
Chahal	Alta Verapaz	82.43	282.88
Chiatul	Quiché	79.45	209.91
Chiantla	Huehuetenango	84.96	321.21
Chicacao	Suchitepéquez	67.51	91.83
Chichamán	Quiché	72.89	190.01
Chiché	Quiché	92.76	91.79
Chichicastenango	Quiché	85.77	138.48
Chinique	Quiché	81.18	54.90
Chiquimullá	Santa Rosa	72.30	80.61
Chisec	Alta Verapaz	84.48	735.47
Cobamba	Quetzaltenango	80.89	44.35
Comapa	Jutiapa	83.15	118.28
Comitanillo	San Marcos	98.79	124.54
Concepción	Sololá	87.03	1.75
Concepción Chiquichapa	Quetzaltenango	85.54	0.53
Concepción Las Minas	Huehuetenango	90.22	21.32
Concepción Tutuapa	San Marcos	98.73	171.96
Conzaco	Jutiapa	85.87	53.69
Cubulco	Baja Verapaz	79.59	661.56
Culico	Huehuetenango	92.09	442.71
Curín	Quiché	88.75	155.00
Doleres	Peñón	64.86	1364.72
El Adelanto	Jutiapa	71.23	25.78
El Chól	Baja Verapaz	69.41	104.24
El Icaro	El Progreso	74.56	60.97
El Palmar	Quetzaltenango	73.93	76.25
El Quetzal	San Marcos	92.44	0.68

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
El Trocón	San Marcos	86.65	4.92
El Umbidón	San Marcos	82.57	14.51
Estupibas Palo Gordo	San Marcos	93.38	14.74
Fray Bartolomé de las Casas	Alta Verapaz	64.13	478.14
Gramados	Baja Verapaz	70.92	143.48
Guatán	Zacapa	64.17	688.36
Huitán	Quetzaltenango	95.34	32.71
Iteña	Zacapa	70.98	63.04
Ichiguaná	Chiquimula	74.09	105.57
Jacaltenango	Huehuetenango	97.24	89.14
Jalapa	Jalapa	73.68	72.29
Jalpatagua	Jalapa	67.67	500.39
Jerez	Jalapa	69.16	109.79
Jocotán	Jalapa	64.31	19.46
Jocotulá	Chiquimula	79.64	206.68
Juyebaj	Quiché	94.44	318.57
Jutiapa	Jutiapa	62.49	402.37
La Democracia	Huehuetenango	79.83	223.61
La Libertad	Petén	68.71	832.87
La Reforma	San Marcos	83.80	1.83
Lanquín	Alta Verapaz	78.45	236.15
Livingston	Izabal	64.29	1101.15
Los Amates	Izabal	65.50	681.07
Malacatán	San Marcos	85.70	59.67
Malacatucó	Huehuetenango	85.03	338.22
Momostenango	Momostenango	95.16	356.49
Montias	Jalapa	66.74	56.08
Moyulá	Jalapa	68.92	145.19
Nahualá	Sololá	82.25	89.06
Nebaj	Quiché	68.52	687.26
Nentón	Huehuetenango	91.83	430.75
Nuevo Progreso	San Marcos	84.08	53.00
Nuevo San Carlos	Retalhuleu	66.36	11.28
Chimeneque	Quetzaltenango	63.39	3.20
Orca	Chiquimula	66.65	108.74
Oratorio	Santa Rosa	62.47	169.51
Pajacta	San Marcos	73.73	27.07
Palenque de los Altos	Quetzaltenango	81.61	12.13
Panzos	Alta Verapaz	83.90	374.43
Pasaco	Jutiapa	82.68	51.19
Patzún	Chimaltenango	62.38	20.11
Patzún	Quiché	91.58	46.08
Playa Grande -Icaán	Quiché	82.68	527.97
Pueblo Nuevo Ynías	Santa Rosa	69.62	127.02
Punhú	Baja Verapaz	77.90	100.44
Rabinal	Baja Verapaz	68.85	289.24
Río Blanco	San Marcos	87.27	31.19

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
Sacapulas	Quiché	91.68	333.19
Salama	Baja Verapaz	62.82	432.88
San Agustín Acasaguastlán	El Progreso	61.58	346.20
San Andrés Sajcabajá	Quiché	94.21	191.09
San Andrés Semetabaj	Sololá	67.62	26.09
San Andrés Villa Sica	Retalhuleu	76.71	6.38
San Antonio Huastá	Huehuetenango	72.82	95.63
San Antonio Itotenango	Quiché	91.17	104.94
San Antonio La Paz	El Progreso	64.50	110.98
San Antonio Palco	Sololá	83.43	9.23
San Antonio Sacatepéquez	San Marcos	85.23	35.42
San Antonio Suchitepéquez	Suchitepéquez	70.50	2.19
San Bartolomé Aguas Calientes	Totonicapán	84.88	56.32
San Bartolomé Jocotenango	Quiché	85.67	99.82
San Carlos Alzate	Jalapa	93.14	89.09
San Carlos Sija	Quetzaltenango	81.15	196.52
San Cristóbal Acasaguastlán	El Progreso	70.45	106.73
San Cristóbal Cuchumatán	San Marcos	81.86	3.97
San Cristóbal Totonicapán	Totonicapán	80.31	9.82
San Cristóbal Verapaz	Alta Verapaz	69.17	287.15
San Francisco El Alto	Totonicapán	91.80	39.84
San Francisco la Unión	Quetzaltenango	76.19	7.59
San Francisco Zapotitlán	Suchitepéquez	69.03	2.53
San Gaspar Ichtil	Huehuetenango	95.99	27.80
San Idelfonso Ixat'uacacán	Huehuetenango	93.33	237.02
San Jerónimo	Baja Verapaz	65.25	189.62
San José	Petén	64.00	630.97
San José Acatempa	Jutiapa	70.76	77.60
San José Chicayá	Sololá	68.05	1.15
San José Ojetenam	San Marcos	97.79	60.41
San José Poasquil	Chimaltenango	65.30	80.75
San Juan Atitán	Huehuetenango	74.48	65.73
San Juan Chamelco	Alta Verapaz	74.55	170.85
San Juan Cotzal	Quiché	86.25	139.95
San Juan Ixcob	Huehuetenango	85.80	89.87
San Juan La Laguna	Sololá	72.44	18.07
San Juan Ostuncalco	Quetzaltenango	87.26	11.25
San Lorenzo	San Marcos	91.43	42.03
San Lucas Tolimán	Sololá	76.58	12.50
San Luis	Petén	71.38	1352.07
San Luis Iliequesque	Jalapa	87.89	174.25
San Manuel Chagarón	Jalapa	76.13	64.48
San Marcos	San Marcos	69.13	59.65
San Martín Itepeque	Chimaltenango	72.21	283.03
San Martín Sacatepéquez	Quetzaltenango	76.27	51.97
San Mateo Ixcán	Huehuetenango	85.09	397.79
San Miguel Acatán	Huehuetenango	82.78	27.69

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
San Miguel Chitzej	Baja Verapaz	78.45	231.83
San Miguel Itanhuacán	San Marcos	97.49	177.98
San Miguel Panán	Suchitepéquez	86.02	15.00
San Miguel Sigüla	Quetzaltenango	94.42	0.04
San Pablo	San Marcos	90.77	74.48
San Pedro Carchá	Alta Verapaz	78.02	1101.42
San Pedro Jocobpilas	Quiché	95.24	237.36
San Pedro Necta	Huehuetenango	92.12	116.17
San Pedro Pinula	Jalapa	81.96	397.70
San Rafael Pétrizal	Huehuetenango	86.30	36.22
San Rafael Pie de la Cuesta	San Marcos	81.95	37.76
San Sebastián Cestán	Huehuetenango	76.36	6.76
San Sebastián Huehuetenango	Huehuetenango	96.02	122.80
Sansare	El Progreso	69.10	118.69
Santa Ana	Petén	64.05	541.73
Santa Apolonia	Chimaltenango	75.34	30.41
Santa Bárbara	Huehuetenango	96.88	149.45
Santa Catarina Itanhuacán	Sololá	90.44	54.39
Santa Catarina Mila	Julapa	72.72	67.68
Santa Clara La Laguna	Sololá	87.58	10.67
Santa Cruz Verapaz	Alta Verapaz	70.97	3.95
Santa Lucía	Alta Verapaz	64.59	28.04
Santa Eulalia	Huehuetenango	86.75	84.72
Santa Lucía La Reforma	Huehuetenango	96.63	45.41
Santa María Chiquimula	Totonicapán	97.62	236.90
Santa María de Jesús	Totonicapán	75.89	20.73
Santa María xhuatán	Sacatepéquez	86.59	126.22
Santa María Visitación	Santa Rosa	75.89	20.73
Santiago Atitlán	Sololá	70.54	6.26
Santiago Chimaltenango	Huehuetenango	73.30	59.48
Sywachché	Sololá	92.63	75.21
Temahú	Petén	69.67	13.03
Shalaa	Alta Verapaz	85.52	535.20
Shibal	Quetzaltenango	79.48	40.51
Siracapa	San Marcos	97.92	100.16
Sololá	San Marcos	97.36	140.45
Sololá	Sololá	83.44	52.97
Solema	Huehuetenango	70.51	90.98
Tecaná	San Marcos	98.51	357.00
Tzuc	Alta Verapaz	63.23	10.51
Tzuculuc	San Marcos	96.72	199.73
Tzuculuc	Alta Verapaz	79.00	4.38
Tzuculuc	Alta Verapaz	65.80	4.38
Tzuculuc	Alta Verapaz	71.24	200.99
Tzuculuc	Alta Verapaz	96.84	204.12
Tzuculuc	Alta Verapaz	94.73	96.40
Tzuculuc	Alta Verapaz	69.78	133.70
Tzuculuc	Alta Verapaz	69.92	168.95

k

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	% POBREZA	SUP. KM2
Tzuculuc	Alta Verapaz	82.27	26.18
Uspantán	Quiché	77.14	569.09
Yopococa	Chimaltenango	63.05	103.38
Zacajapa	Quiché	85.88	230.79
Zapotitlán	Jalapa	77.03	52.14
Zunil	Quetzaltenango	62.76	3.63
Zunil	Suchitepéquez	71.93	1.12
SUPERFICIE TOTAL (km²):			32671.20

l

CUADRO D: Municipios coincidentes entre el Cuadro A "Cultivos Anuales", y Cuadro C Capacidad USDA
Porcentaje de pobreza > 60%

Municipio	Departamento
Acatlanango	Chimaltenango
Agua Blanca	Jutiapa
Agucatlán	Huehuetenango
Almolonga	Quetzaltenango
Barberena	Santa Rosa
Barillas	Huehuetenango
Cabicán	Quetzaltenango
Cahabón	Alta Verapaz
Capulá	Quetzaltenango
Camilá	Quiché
Cantel	Quetzaltenango
Casillas	Santa Rosa
Catarina	San Marcos
Chahal	Alta Verapaz
Chajul	Quiché
Chamitá	Huehuetenango
Chicacao	Suchitepéquez
Chicamán	Quiché
Chiché	Quiché
Chichicastenango	Quiché
Chintique	Quiché
Chiquimulilla	Santa Rosa
Chisec	Alta Verapaz
Colomba	Quetzaltenango
Comapa	Jutiapa
Comitanclilo	San Marcos
Concepción	Sololá
Concepción Chiquirichapa	Quetzaltenango
Concepción Huista	Huehuetenango
Concepción Las Minas	Chiquimula
Concepción Tutuapa	San Marcos
Conguaco	Jutiapa
Cubulco	Baja Verapaz

Cuilco	Huehuetenango
Cunén	Quiché
Dolores	Petén
El Adelanto	Jutiapa
El Chól	Baja Verapaz
El Jicaró	El Progreso
El Quetzal	San Marcos
El Rodeo	San Marcos
El Tumbador	San Marcos
Esquipulas Palo Gordo	San Marcos
Fray Bartolomé de las Casas	Alta Verapaz
Granados	Baja Verapaz
Gualán	Zacapa
Huitán	Quetzaltenango
Huité	Zacapa
Ipala	Chiquimula
Ixchiguan	San Marcos
Jacaltenango	Huehuetenango
Jalapa	Jalapa
Jalpatagua	Jutiapa
Jerez	Jutiapa
Jocotán	Chiquimula
Joyabaj	Quiché
Jutiapa	Jutiapa
La Democracia	Huehuetenango
La Libertad	Petén
La Reforma	San Marcos
Lanquín	Alta Verapaz
Livingston	Izabal
Los Amates	Izabal
Malacatlán	San Marcos
Malacatancillo	Huehuetenango
Momostenango	Totonicapán
Monjas	Jalapa
Moyuta	Jutiapa
Nahualá	Sololá
Nebaj	Quiché

m

Nentón	Huehuetenango
Nuevo Progreso	San Marcos
Nuevo San Carlos	Retalhuleu
Olintepeque	Quetzaltenango
Olopa	Chiquimula
Oratorio	Santa Rosa
Pajapila	San Marcos
Paiesina de los Altos	Quetzaltenango
Panzós	Alta Verapaz
Pasaco	Jutiapa
Patzún	Chimaltenango
Patzití	Quiché
Playa Grande -Ixcán	Quiché
Pueblo Nuevo Viñas	Santa Rosa
Punihá	Baja Verapaz
Rabinal	Baja Verapaz
Río Blanco	San Marcos
Sacapulas	Quiché
Salamá	Baja Verapaz
San Agustín Acasaguastlán	El Progreso
San Andrés Sajcabaja	Quiché
San Andrés Semetabaj	Sololá
San Andrés Villa Seca	Retalhuleu
San Antonio Huista	Huehuetenango
San Antonio Itotenango	Quiché
San Antonio La Paz	El Progreso
San Antonio Palopó	Sololá
San Antonio Sacatepéquez	San Marcos
San Antonio Suchitepéquez	Suchitepéquez
San Bartolo Aguas Calientes	Totonicapán
San Bartolomé Jocotenango	Quiché
San Carlos Alzatate	Jalapa
San Carlos Sija	Quetzaltenango
San Cristóbal Acasaguastlán	El Progreso
San Cristóbal Cucho	San Marcos
San Cristóbal Totonicapán	Totonicapán
San Cristóbal Verapaz	Alta Verapaz
San Francisco El Alto	Totonicapán

San Francisco la Unión	Quetzaltenango
San Gaspar Ixchil	Huehuetenango
San Idelfonso Ixtahuacán	Huehuetenango
San Jerónimo	Baja Verapaz
San José	Petén
San José Acatemala	Jutiapa
San José Chacavá	Sololá
San José Ojetenam	San Marcos
San José Poaquil	Chimaltenango
San Juan Altán	Huehuetenango
San Juan Chamelco	Alta Verapaz
San Juan Coital	Quiché
San Juan La Laguna	Sololá
San Juan Ixcay	Huehuetenango
San Juan Ostuncalco	Quetzaltenango
San Lorenzo	San Marcos
San Lucas Tolimán	Sololá
San Luis	Petén
San Luis Jilotepeque	Jalapa
San Manuel Chaparrón	Jalapa
San Marcos	San Marcos
San Martín Jilotepeque	Chimaltenango
San Martín Sacatepéquez	Quetzaltenango
San Mateo Ixtatán	Huehuetenango
San Miguel Acatán	Huehuetenango
San Miguel Chicaj	Baja Verapaz
San Miguel Panan	San Marcos
San Miguel Sigüilla	Suchitepéquez
San Pablo	Quetzaltenango
San Pedro Carchá	San Marcos
San Pedro Carchá	Alta Verapaz
San Pedro Jocopilas	Quiché
San Pedro Necia	Huehuetenango
San Pedro Pinulá	Jalapa
San Rafael Péizal	Huehuetenango
San Rafael Pie de la Cuesta	San Marcos
San Sebastián Coatlán	Huehuetenango
San Sebastián Huehuetenango	Huehuetenango

n

Sansare	El Progreso
Santa Ana	Petén
Santa Apolonia	Chimaltenango
Santa Bárbara	Huehuetenango
Santa Catarina Ixahuacán	Sololá
Santa Catarina Mita	Jutiapa
Santa Clara La Laguna	Sololá
Santa Cruz Mullú	Retalhuleu
Santa Cruz Verapaz	Alta Verapaz
Santa Eulalia	Huehuetenango
Santa Lucía La Reforma	Totonicapán
Santa María Chiquimula	Totonicapán
Santa María de Jesús	Sacatepéquez
Santa María ixhuatán	Santa Rosa
Santa María Visitación	Sololá
Santiago Atitlán	Sololá
Santiago Chimaltenango	Huehuetenango
Sayaxché	Petén
Senahú	Alta Verapaz
Sibilia	Quetzaltenango

Sibinal	San Marcos
Spacapa	San Marcos
Sololá	Sololá
Soloma	Huehuetenango
Tacaná	San Marcos
Tactic	Alta Verapaz
Tajumulco	San Marcos
Tamahú	Alta Verapaz
Taxisco	Santa Rosa
Tecpán Guatemala	Chimaltenango
Tecitán	Huehuetenango
Tejuita	San Marcos
Todos Santos Cuchumatán	Huehuetenango
Totonicapán	Totonicapán
Tucurú	Alta Verapaz
Uspantán	Quiché
Yapocaca	Chimaltenango
Zacualpa	Quiché
Zapotitlán	Jutiapa
Zunil	Quetzaltenango

0

p