

# Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

## Identificación de Areas Aptas para el Desarrollo de 30 Cultivos Promisorios a Nivel Nacional

LABORATORIO

SIG-MAGA



Guatemala, febrero del 2002

***EQUIPO DE TRABAJO:***

**Equipo Técnico del Laboratorio SIG – MAGA**

Juan Carlos Argueta Medina, Técnico en Proceso  
Guillermo Patricio García González, Técnico en Proceso  
German Rafael González Díaz, Técnico en Proceso  
Ing. Rovoham Mardoqueo Monzón Miranda, Jefe de Laboratorio  
Ing. Rudy Aroldo Vásquez Villatoro, Técnico en Producción

Ing. José Miguel Duro Tamasiunas,  
Coordinador Programa de Emergencia por Desastres Naturales  
Laboratorio de Información Geográfica del MAGA

**Equipo Técnico de Especialistas**

***PROFRUTA:***

Ing. Carlos Ruiz Wong, Director y Equipo:  
Nestor Melgar y Marcos Martínez, cultivo de aguacate  
Luis Argüello, cultivo de carambola, nance, zapote y chico  
Marcos Martínez, cultivo de guayaba  
Arnulfo Montoya y Mario Cabrera, cultivo de limón y mandarina  
Federico Carrera, cultivo de marañón  
Julio Ruano, cultivo de melocotón y persimon  
José Gálvez, cultivo de papaya  
Manuel Arriola, cultivo de piña  
Mario Cabrera, cultivo de pitahaya  
Allan Pérez, cultivo de plátano

***AGEXPRONT:***

Ing. Rodolfo Estrada y personal técnico de la  
División de Desarrollo



## CONTENIDO DEL DOCUMENTO

<b>PRESENTACION</b> .....	<b>ii</b>
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVO DEL INFORME</b> .....	<b>1</b>
<b>3. METODOLOGIA GENERAL</b> .....	<b>1</b>
3.1 Variables utilizadas y limitaciones observadas.....	2
3.2 Flujograma utilizado para la determinación del Mapa Final de Areas Aptas de cada cultivo (escala 1:250,000).....	2
3.3 Descripción de la secuencia de análisis utilizado en el flujograma.....	4
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>7</b>
<b>ANEXOS</b>	
<i>Anexo 1: Cuadro de variables climáticas, edáficas y de relieve utilizadas para la identificación de áreas aptas de cultivos promisorios</i>	
<i>Anexo 2: Mapas (Síntesis Número 4 y Final) y Bases de Datos para cultivos resultantes del análisis a escala 1:250,000</i>	



## **PRESENTACIÓN**

El Laboratorio de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación se enorgullece de presentar este documento que expresa la experiencia generada en técnicas digitales de análisis espacial de datos.

El Laboratorio fue constituido por el Programa de Emergencia por Desastres Naturales – PEDN- y transferido al MAGA a mediados del 2001. La metodología de análisis ha sido desarrollada con base a experiencias previas del autor de esta presentación, en la determinación de áreas potenciales para el desarrollo de cultivos promisorios; con la diferencia que la cartografía temática en las experiencias anteriores, fue realizada en forma manual y en el caso que nos ocupa, ha sido realizada mediante la utilización de capas digitales generadas en un sistema de información geográfica y por medio de la técnica de sobreposición de capas.

La utilización de un SIG en el proceso de determinación de áreas potenciales para el desarrollo de cultivos es indispensable, debido a los ajustes que es necesario realizar en las diferentes variables de análisis, lo que hace poco práctico la cartografía tradicional por el excesivo tiempo que consume llegar a un resultado satisfactorio.

Bajo ese marco, debemos indicar que que el estudio posee limitaciones definidas por: i). La escala de la base cartográfica digital (1:250,000) con que cuenta el laboratorio ya que esta escala solo permite la determinación de áreas a nivel de semidetalle y ii). La escasez de datos sobre requerimientos agro-ecológicos de cada cultivo que estén validados por estaciones experimentales del país. En función de esta realidad, se tomó la decisión de involucrar a técnicos especialistas en cada cultivo pertenecientes al Proyecto MAGA-PROFRUTA y a técnicos de AGEXPRONT, y aprovechar su “criterio experto” en la determinación de los rangos óptimos de cada cultivo analizado. Aún así, consideramos que el resultado debe tomarse como una primera aproximación a las áreas posibles y debe ser continuado por una fase de campo que valide y defina las áreas de establecimiento de cada cultivo.

No nos resta más que agradecer a los técnicos participantes en este estudio la dedicación y esfuerzo invertido en estos análisis, sobre todo a los especialistas del Proyecto PROFRUTA que generosamente brindaron sus conocimientos. Un especial agradecimiento debe darse a la persistencia del Ing. Rodolfo Estrada Hurtarte, Gerente de la División de Desarrollo de AGEXPRONT quién prácticamente desde los inicios del montaje del PEDN, solicitó la elaboración de estos estudios consciente de la importancia de los mismos para el desarrollo nacional.

**Ing. José Miguel Duro Tamasiunas**  
**Coordinador Programa de Emergencia por Desastres Naturales**  
**Laboratorio de Información Geográfica del MAGA**



---

**IDENTIFICACION DE AREAS APTAS PARA EL DESARROLLO  
DE CULTIVOS PROMISORIOS A NIVEL NACIONAL**

**1. INTRODUCCION**

A efectos de obtener información de base, para iniciar un proceso de diversificación productiva con una serie de especies nativas y exóticas la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales –AGEXPRONT- y el Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria –PROFRUTA- solicitaron al MAGA colaboración para la determinación de áreas aptas para su cultivo. Como respuesta, el MAGA delegó en el Laboratorio de Información Geográfica, la realización de los análisis espaciales pertinentes. Los análisis se realizaron utilizando la base de información generada por el Programa de Emergencia por Desastres Naturales (PEDN-MAGA, 2,001), a escala 1:250,000. Con esta información se determinó la ubicación espacial de áreas consideradas aptas para el cultivo de las especies.

El proceso de análisis fue enriquecido, mediante el aporte en conocimiento y experiencia respecto a los cultivos, por parte de técnicos de las instituciones involucradas. Los resultados alcanzados, están referidos a la determinación de áreas aptas para 30 especies, que incluyen 22 frutales, 5 hortalizas y 3 ornamentales.

**2. OBJETIVO DEL INFORME**

Identificar las áreas del país con aptitud para el desarrollo de 30 cultivos seleccionados como promisorios por MAGA-AGEXPRONT-PROFRUTA, a efectos de que los resultados se constituyan en una guía de orientación para promover investigaciones agronómicas, previas a la implementación de un programa de diversificación con los cultivos mencionados.

**3. METODOLOGÍA GENERAL**

Para realizar los análisis pertinentes se utilizó la base cartográfica y temática en formato digital generada de la cobertura nacional a la escala 1:250,000, que sirvió para la identificación de áreas aptas para el desarrollo de 30 cultivos tal y como se explica posteriormente.

El análisis fue realizado en el laboratorio de SIG del MAGA, que fue establecido por el PEDN y se encuentra adscrito al Despacho del Ministerio. Habiendo utilizado el paquete informático ARC-VIEW 3.2 ® con sus extensiones “Spatial Analys” y “3D”. Las variables y proceso realizado para identificar las áreas aptas por cultivo, se explica a continuación.



### 3.1 Variables utilizadas y limitaciones observadas

Las variables utilizadas para realizar los análisis de los cultivos, mostrándose las específicas en el Anexo 1, son las siguientes,:

- ❑ **Rango de elevación (msnm)**, referido al espacio hipsométrico dentro del cual los cultivos se pueden desarrollar y alcanzar producciones conforme a los promedios determinados.
- ❑ **Rangos climáticos**, referidos a los intervalos de temperatura media anual y precipitación media anual, dentro de los cuales los cultivos no ven afectados sus procesos fisiológicos y fenológicos.
- ❑ **Rangos edáficos**, referidos a características generales físicas y químicas del suelo, donde es posible el desarrollo de los cultivos; siendo las características consideradas el tipo de drenaje interno, la profundidad efectiva, textura y la reacción del suelo (pH), en función de las cuales se promueven restricciones o impedimentos para el desarrollo de los cultivos.
- ❑ **Pendiente (porcentaje)**, característica asociada a las condiciones de trabajabilidad agrícola según tipo del tipo de cultivo (frutal, hortaliza u ornamental) y la posibilidad de realizar plantaciones extensivas.

Las principales limitaciones del alcance de los análisis, se describen a continuación:

- ❑ Las derivadas de la escala trabajo (1:250,000), puesto que el nivel de detalle se considera útil para actividades exploratorias y/o de planificación general.
- ❑ Las derivadas de los rangos utilizados, la mayoría de los cuales fueron delimitados con base a la escasa información existente a nivel nacional para algunos de los cultivos analizados, información documental/bibliográfica de experiencias en otros países y la utilización del criterio de experto, a raíz de que:  
a) No se cuenta con una red de estaciones experimentales agrícolas que pudiesen ofrecer datos a partir de parcelas permanentes; b) Es necesario realizar trabajo de campo, para efectos de aumentar el nivel de indicadores que incrementen el nivel de certeza de la información obtenida y c) La no utilización de los rangos climáticos en atención a la fenología de los cultivos, puesto que se emplearon rangos medios anuales, con lo que se considera necesario contar con más datos al respecto.

### 3.2 Flujograma utilizado para la determinación del Mapa Final de Areas Aptas para cada cultivo (Escala 1:250,000)

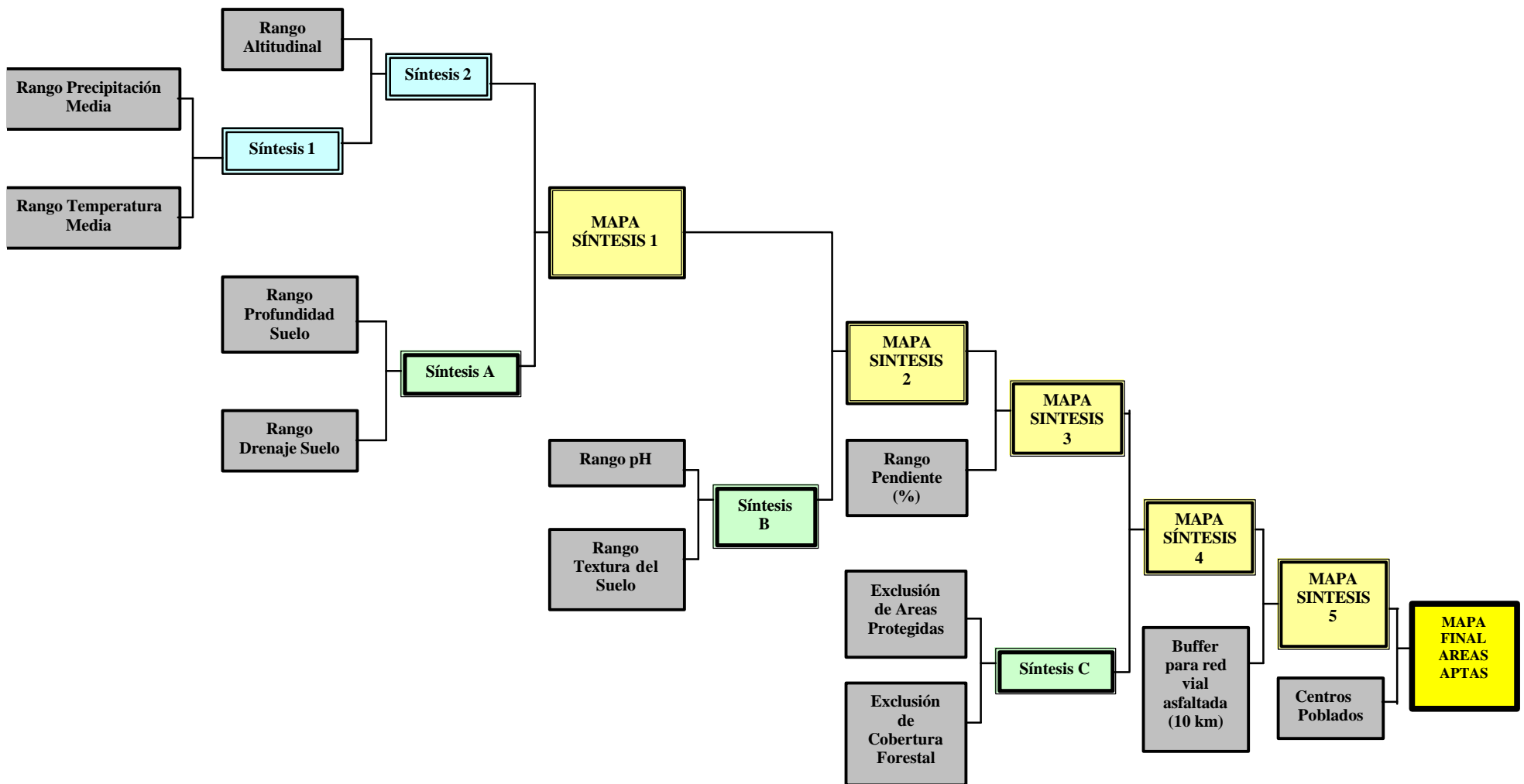
El flujograma de cortes secuenciales, utilizados para la identificación de áreas, se muestra en la figura 1.



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION  
PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES**

7 Ave. 12-90, Zona 13, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C. A.  
Tel: (502) 331-6210/360-0107 Fax: (502) 331-6199 E-mail: [sig.upie@maga.gob.gt](mailto:sig.upie@maga.gob.gt)

**Figura 1. Flujograma para identificar Areas Aptas en cultivos promisorios a nivel nacional**







### 3.3 Descripción de la secuencia de análisis utilizada en el Flujograma

Se describe a continuación el proceso utilizado para generar el Mapa Final de Areas Aptas de cada cultivo.

Tal y como se observa en la figura 2, una vez definidos los rangos de Precipitación y Temperatura medias anuales, estos se seleccionan sobre el “raster”<sup>1</sup> respectivo y se convierten a formato “shape”<sup>2</sup> para su intersección, siendo la capa resultante la denominada Síntesis 1; la que a su vez es intersectada con el “shape” de elevación (obtenido mediante el procedimiento descrito) y permiten generar la capa Síntesis 2.

Por otra parte, se generan los shapes correspondientes a Drenaje y Profundidad del Suelo, cuya intersección genera la capa denominada Síntesis A.

Al intersectarse las capas intermedias (Síntesis 2 y Síntesis A), se obtienen el **Mapa Síntesis 1**, con información correspondiente a las áreas aptas del país para el cultivo conforme a elevación, rangos climáticos, drenaje y profundidad de suelo.

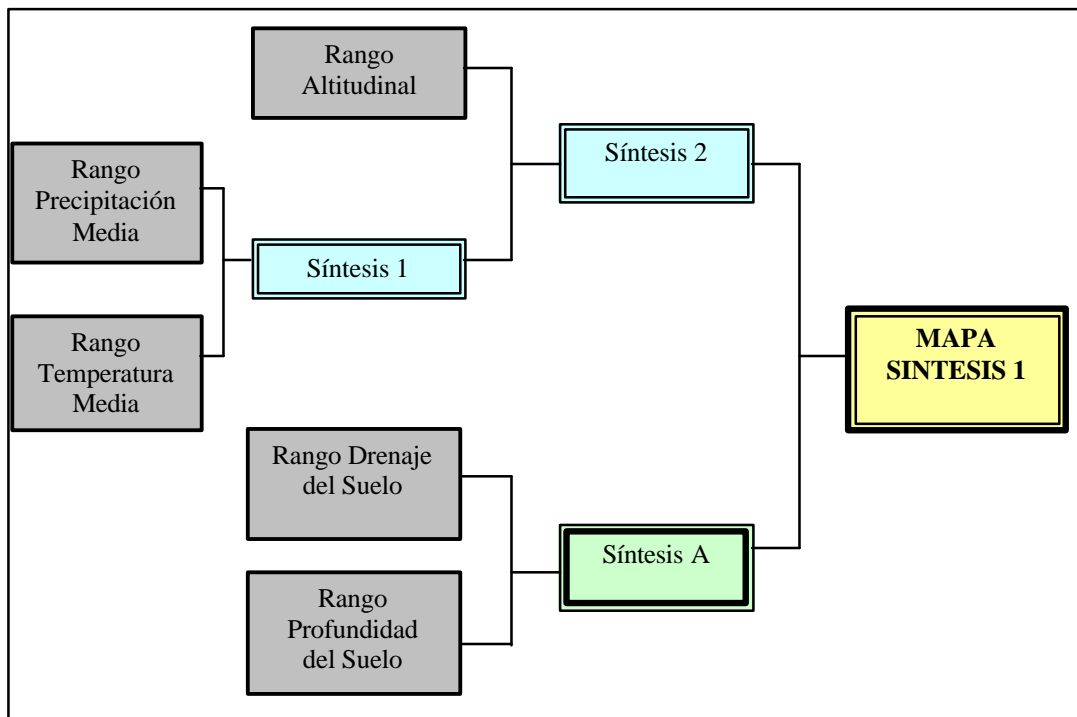


Figura No. 2 Esquema de generación del Mapa Síntesis Número 1

<sup>1</sup> Raster: imagen generada por un SIG, compuesto por una cuadrícula, donde cada cuadro tiene un único dato asociado (cualitativo o cuantitativo).

<sup>2</sup> Shape: imagen generada por un SIG, a lo interno de la cual únicamente existe un dato (cualitativo o cuantitativo).

En la Figura 3 se muestra que mediante la utilización de los parámetros restantes de suelos (textura y pH), se realiza la intersección de estos “shapes” generándose la capa Síntesis B; que al ser intersectada con el Mapa Síntesis 1, permite generar el **Mapa Síntesis 2**; el cual presenta la información de áreas aptas, habiéndose analizado las condiciones edáficas que pudieran comportarse como restrictivas a los cultivos.

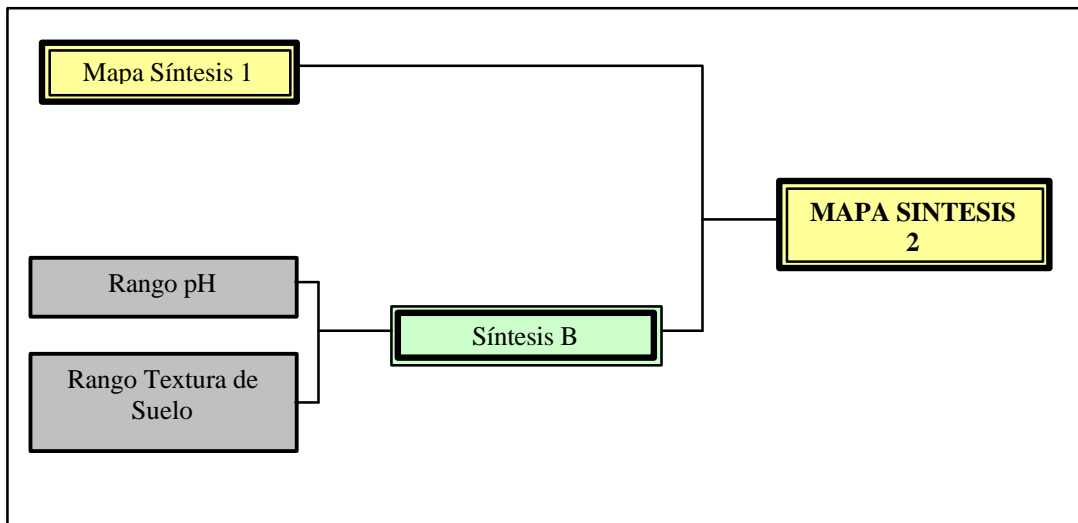


Figura No. 3 Esquema de generación del Mapa Síntesis Número 2

Al intersectar el Mapa Síntesis Número 2 con la capa de pendientes, se obtiene como resultado el **Mapa Síntesis Número 3**, el cual muestra áreas aptas sin restricción por pendiente, tal y como se muestra en la Figura 4.

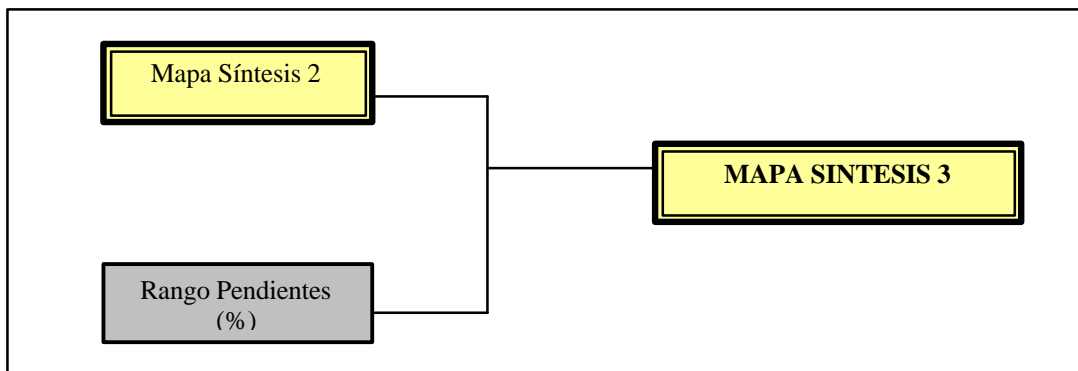
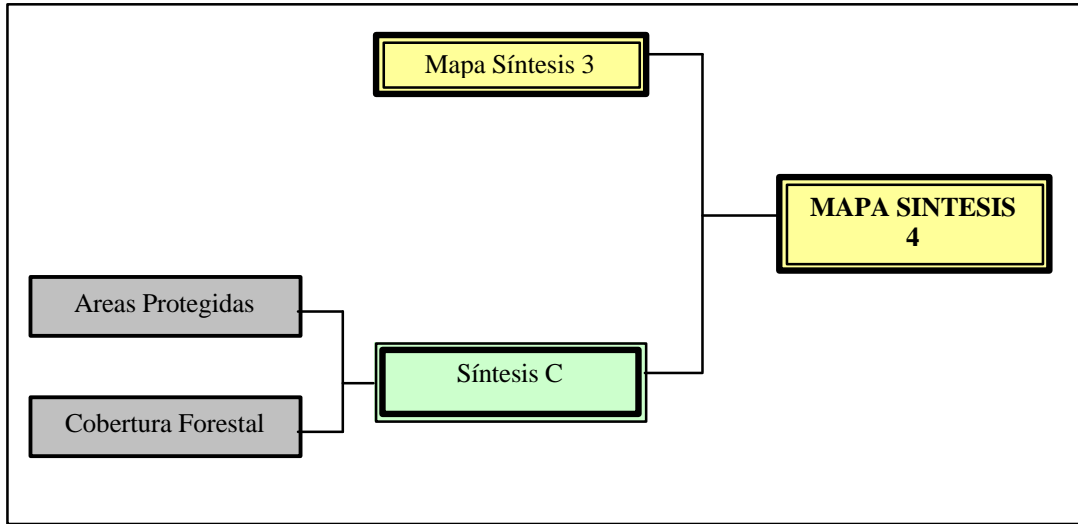


Figura No. 4 Esquema para generar el Mapa Síntesis Número 3

Según se muestra en la Figura 5 y a efectos de no incluir superficies cubiertas con bosque denso, así como incluir la Zona de Uso Múltiple (ZUM) de áreas protegidas –excluyendo únicamente la que posee como cubierta al bosque denso-, se realizaron los “shapes” correspondientes a partir de realizar las selecciones de las capas de Areas Protegidas y

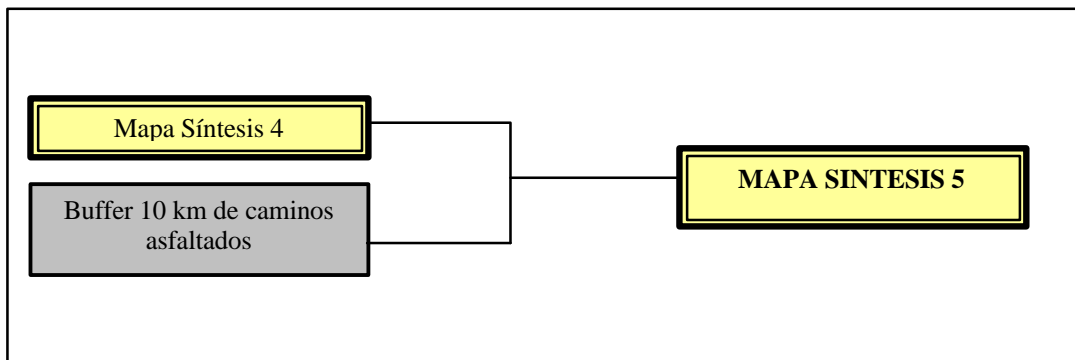
Cobertura Forestal, y se genera la capa Síntesis C, la cual muestra superficies sin bosque denso y ZUM sin bosque denso.

Esta capa intersectada con el Mapa Síntesis 3, genera el **Mapa Síntesis 4**, el cual muestra áreas con aptitud para los cultivos, sin menoscabo del actual recurso boscoso e incluyendo ZUM sin bosque denso.



**Figura No. 5 Esquema para generar el Mapa Síntesis Número 4**

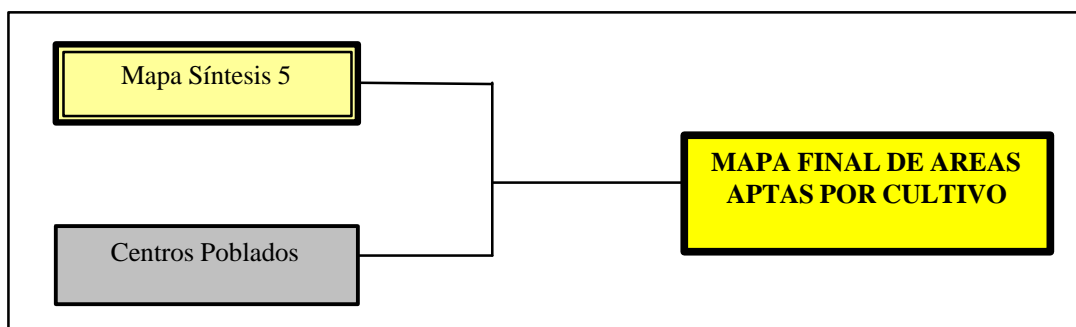
La Figura 6 muestra que una vez obtenido el Mapa 4, las áreas obtenidas pueden ser eficientadas mediante una priorización de emplazamientos viales; para lo cual a partir de la capa de caminos asfaltados a estos se les hizo un buffer de 10 km en el ancho; de tal forma que las áreas identificadas por el Mapa 4 que intersectan con el buffer mencionado corresponde a las mostradas en el Mapa Síntesis 5.



**Figura No. 6 Esquema para generar el Mapa Síntesis Número 5**

Finalmente el Mapa Síntesis Número 5, mediante la opción de “Unión de 2 temas” del Análisis Espacial, se une a la capa de centros poblados; con el fin de descartar Areas

Aptas del Mapa 5 que contienen centros poblados; al ser realizado el descarte se obtiene el Mapa Final de Areas Aptas para cada uno de los cultivos analizados, tal y como se muestra en la figura 7.



**Figura No. 7 Esquema para generar el Mapa Final de Areas Aptas por Cultivo**

#### 4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante la cuantificación de las superficies determinadas en los Mapas Síntesis 4 y Final, se muestran en el Cuadro 1, ampliándose la información en el Anexo 2, donde para cada cultivo se muestran los 2 mapas y las respectivas bases de datos generadas, que muestran el cubrimiento de la aptitud en los ámbitos municipal, departamental y total nacional.

**Cuadro 1. Superficie total de áreas aptas por cultivo**

Tipo de Cultivo	Superficie Total (ha)	
	Mapa Síntesis 4	Datos del Mapa Final
<b>Frutales</b>		
Aguacate booth ( <i>Persea americana</i> var. booth)	469,724.06	329,099.04
Aguacate hass ( <i>Persea americana</i> var. hass)	343,749.17	256,510.59
Arándanos ( <i>Vaccinium</i> spp.)	310,743.83	225,968.24
Atemoya ( <i>Annona atemoya</i> )	72,701.24	23,540.63
Cacao ( <i>Theobroma cacao</i> )	159,419.08	88,886.99
Carambola ( <i>Averrhoa carambola</i> )	519,486.88	238,103.78
Chico ( <i>Manilkara sapota</i> )	1,291,400.69	793,970.85
Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )	801,134.87	582,998.51
Limón ( <i>Citrus aurantifolia</i> )	1,345,288.74	957,630.34
Mamey ( <i>Colocarpon mammosum</i> )	1,291,400.69	793,970.85
Mandarina ( <i>Citrus reticulata</i> )	235,623.06	178,483.41
Mandarina Clementina ( <i>Citrus reticulata</i> var. Clementina)	114,983.15	77,286.83
Marañón ( <i>Anacardium occidentale</i> )	205,681.56	185,786.71
Melocotón ( <i>Prunus persica</i> )	217,054.42	180,094.42
Nance ( <i>Byrsonima crassifolia</i> )	403,659.87	248,844.66
Nuez de Macadamia ( <i>Macadamia integrifolia</i> )	380,413.21	312,989.64



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION**  
**PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES**

7 Ave. 12-90, Zona 13, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C. A.  
Tel: (502) 331-6210/360-0107 Fax: (502) 331-6199 E-mail: [sig.upie@maga.gob.gt](mailto:sig.upie@maga.gob.gt)

Tipo de Cultivo	Superficie Total (ha)	
	Mapa Síntesis 4	Datos del Mapa Final
Papaya ( <i>Carica papaya</i> )	469,816.81	314,743.01
Persimón ( <i>Diospyrus kaki</i> )	72,631.94	56,004.61
Piña ( <i>Ananas comosus</i> )	215,168.18	149,042.39
Pitahaya ( <i>Hylocereus undatus</i> )	245,378.91	201,043.82
Plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> )	711,905.19	434,595.10
Zapote ( <i>Pouteria sapota</i> )	1,291,400.69	793,970.85
<b>Hortalizas</b>		
Alcachofa ( <i>Cynara scolymus</i> )	46,701.64	37,376.66
Arveja ( <i>Pisum sativum</i> )	44,544.75	34,477.56
Brotos de bambú ( <i>Bambusa</i> spp.)	1,266,602.61	839,702.47
Malanga ( <i>Xanthosoma sagittifolium</i> )	947,119.30	458,880.02
Minielote ( <i>Zea mays</i> )	155,848.07	47,219.33
<b>Ornamentales</b>		
Anturios ( <i>Anthurium andreanum</i> )	29,633.41	28,562.80
Cactus (spp.)	139,936.54	117,547.68
Chamaedoreas ( <i>Chamaedorea</i> spp.)	407,609.71	304,724.45



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION  
PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES**

7 Ave. 12-90, Zona 13, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C. A.  
Tel: (502) 331-6210/360-0107 Fax: (502) 331-6199 E-mail: [sig.upie@maga.gob.gt](mailto:sig.upie@maga.gob.gt)

---

**ANEXO 1**

**CUADRO DE VARIABLES CLIMATICAS, EDAFICAS Y DE RELIEVE  
UTILIZADAS PARA IDENTIFICAR AREAS APTAS DE CULTIVOS  
PROMISORIOS**



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION  
PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES**

7 Ave. 12-90, Zona 13, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C. A.  
Tel: (502) 331-6210/360-0107 Fax: (502) 331-6199 E-mail: [sig.upie@maga.gob.gt](mailto:sig.upie@maga.gob.gt)

Cuadro de variables climáticas, edáficas y de relieve utilizadas para identificar áreas aptas para el establecimiento de 30 cultivos promisorios

Correlativo	TIPO DE CULTIVO	Rango Elevación msnm	Rangos Climáticos		Rangos Edáficas				Pendiente (%)	
			Temperatura Media Anual (°C)	Precipitación Media Anual (mm)	Drenaje	Profundidad	Textura	pH		
<b>FRUTALES</b>										
1	Aguaate hecho	100 - 1000	21 - 30	1400 - 1500	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo *	5.5 - 6.5	< de 32	
2	Aguaate bajo	1500 - 2300	14 - 24	1000 - 3000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 6.5	< de 32	
3	Arándanos	1370 - 2750	8 - 18	1000 - 3000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	4.6 - 6.5	< de 33	
4	Atemoya	0 - 1500	21 - 28	1500 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Profunda a muy profunda	Modelo	5.5 - 6.5	< de 8	
5	Carue	200 - 900	21 - 26	1500 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.0 - 7.0	< de 16	
6	Carandola	100 - 600	22 - 27	1200 - 3000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.0 - 7.5	< de 32	
7	Chico	0 - 1000	22 - 30	1200 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.0 - 7.5	< de 32	
8	Guayaba	0 - 1200	13 - 30	1000 - 3500	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	6.0 - 7.0	< de 33	
9	Limon	55 - 1800	18 - 30	1000 - 4000	Drenaje moderado - extremo	Mediana a muy profunda	Modelo	5.0 - 6.8	< de 32	
10	Mamey	0 - 1000	22 - 30	1200 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.0 - 7.5	< de 32	
11	Mandarina	230 - 1400	15 - 22	1500 - 3000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	4.5 - 7.0	< de 32	
12	Mandarina (var. Clementina)	1100 - 1800	12 - 22	1500 - 3000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	4.5 - 7.0	< de 32	
13	Marañón	0 - 1000	20 - 30	600 - 2000	Moderado a excesivo	Mediana a muy profunda	Francos	5.0 - 7.5	< de 32	
14	Melocotón	1500 - 2400	12 - 17	800 - 1800	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 7.5	< de 32	
15	Nance	20 - 850	24 - 28	700 - 2000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 7.0	< de 32	
16	Nuez de Maracujá	500 - 1550	18 - 30	1000 - 4000	Buen drenaje	Delgada a muy profunda	Modelo	5.7 - 6.3	< de 32	
17	Papaya	0 - 1000	24 - 30	1000 - 2500	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 7.0	< de 16	
18	Persimón	1500 - 2300	15 - 20	1000 - 2500	Buen drenaje	Profunda a muy profunda	Modelo	6.0 - 7.0	< de 32	
19	Pitaya	30 - 900	22 - 30	1500 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Profunda	Modelo	4.5 - 6.0	< de 8	
20	Pitahaya	800 - 1800	15 - 25	1000 - 3000	Buen drenaje	Delgada a muy profunda	Medio a moderada	5.4 - 6.7	< de 32	
21	Plátano	0 - 600	22 - 29	1500 - 3600	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 7.0	< de 8	
22	Zapote	0 - 1000	22 - 30	1200 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.0 - 7.5	< de 32	
<b>HORTALIZAS</b>										
23	Alcachofa	1000 - 2000	15 - 18	1000 - 1500	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 6.5	< de 16	
24	Awoja	1600 - 2000	15 - 19	1100 - 1800	Buen drenaje	Delgada a muy profunda	Modelo	5.5 - 6.5	< de 16	
25	Bruce de bambú	0 - 1000	20 - 30	1000 - 4000	Drenaje moderado - buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 7.1	< de 8	
26	Melanga	0 - 1000	24 - 30	1500 - 3000	Buen drenaje	Delgada a muy profunda	Modelo	4.5 - 7.5	< de 16	
27	Misclote	0 - 700	22 - 26	1000 - 3000	Drenaje moderado - buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.5 - 6.5	< de 8	
<b>ORNAMENTALES</b>										
28	Asterias	400 - 1500	18 - 26	1200 - 4000	Buen drenaje	Mediana a muy profunda	Modelo	5.3 - 6.5	< de 8	
29	Cactus	0 - 1300	18 - 30	500 - 1000	Drenaje moderado - buen drenaje	Delgada a muy profunda	Modelo	5.0 - 7.5	< de 16	
30	Chamaedoras	400 - 1500	18 - 27	1200 - 4000	Drenaje moderado - buen drenaje	Delgada a muy profunda	Modelo	5.5 - 7.0	< de 32	

\* NOTA: Modelo de textura de suelo generado con base a Simons y otros (1999), que incluye los muy gruesos.







**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION  
PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES**

7 Ave. 12-90, Zona 13, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C. A.  
Tel: (502) 331-6210/360-0107 Fax: (502) 331-6199 E-mail: [sig.upie@maga.gob.gt](mailto:sig.upie@maga.gob.gt)

---

**ANEXO 2**

**MAPAS GENERADOS POR CULTIVO (SINTESIS 4 Y FINAL) Y  
BASES DE DATOS DE AREAS APTAS RESULTANTES DEL ANALISIS A  
ESCALA 1:250,000**



## Listado de Mapas

1. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Aguacate booth (*Persea americana* var. Booth) –Mapa Síntesis 4 y Final-
2. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Aguacate hass (*Persea americana* var. Hass) –Mapa Síntesis 4 y Final-
3. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Alcachofa (*Cynara scolymus*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
4. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Anturios (*Anthurium andreaum*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
5. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Arándanos (*Vaccinium* spp.) –Mapa Síntesis 4 y Final-
6. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Arveja (*Pisum sativum*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
7. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Atemoya (*Annona atemoya*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
8. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Brotes de Bambú (*Bambusa* spp.) –Mapa Síntesis 4 y Final-
9. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Cacao (*Theobroma cacao*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
10. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Cactus (*Cactus* spp.) –Mapa Síntesis 4 y Final-
11. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Carambola (*Averrhoa carambola*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
12. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Chamaedorea (*Chamaedorea* spp.) –Mapa Síntesis 4 y Final-
13. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Chico (*Manilkara sapota*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
14. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Guayaba (*Psidium guajava*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
15. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Limón (*Citrus aurantifolia*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
16. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Macadamia (*Macadamia integrifolia*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
17. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
18. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Mamey (*Colocarpon mammosum*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
19. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Mandarina (*Citrus reticulata*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
20. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Mandarina Clementina (*Citrus reticulata* var. Clementina) –Mapa Síntesis 4 y Final-
21. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Marañón (*Anacardium occidentale*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
22. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Melocotón (*Prunus persica*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
23. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Minielote (*Zea mays*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
24. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Nance (*Byrsonima crassifolia*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
25. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Papaya (*Papaya carica*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
26. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Persimon (*Diospyrus kaki*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
27. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Piña (*Ananas comosus*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
28. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Pitahaya (*Hylocereus undatus*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
29. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Plátano (*Musa paradisiaca*) –Mapa Síntesis 4 y Final-
30. Areas aptas para el desarrollo del cultivo Zapote (*Pouteria sapota*) –Mapa Síntesis 4 y Final-