

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

ELABORACIÓN DE UN MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA GUATEMALA
TESIS DE GRADO

GABRIELA MARIA FRANCO ROSSAL
CARNET 10309-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2015
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

ELABORACIÓN DE UN MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA GUATEMALA
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
GABRIELA MARIA FRANCO ROSSAL

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2015
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANO:	DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS
VICEDECANA:	LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIA:	ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES
DIRECTOR DE CARRERA:	MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. GERÓNIMO ESTUARDO PÉREZ IRUNGARAY

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. JERSON ELIZARDO QUEVEDO CORADO

ING. MANUEL RODRIGO SALAZAR RECINOS

ING. SERGIO ALEJANDRO MANSILLA JIMÉNEZ

Guatemala, 03 de noviembre de 2015.

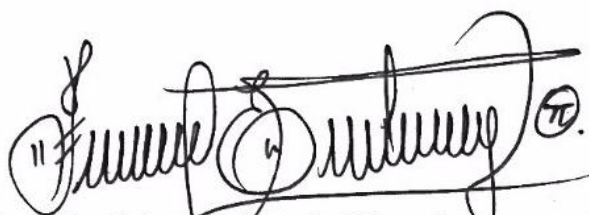
Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente.

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación de la estudiante Gabriela María Franco Rossal, carné 10309-11, titulado: "Elaboración de un mapa de clasificación climática para Guatemala".

El cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Gerónimo Estuardo Pérez Irungaray". The signature is written in a cursive style and includes a small circular stamp or mark on the right side.

Ing. Agr. Gerónimo Estuardo Pérez Irungaray, M.Sc.
Colegiado No. 2185
Código URL 16403

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante GABRIELA MARIA FRANCO ROSSAL, Carnet 10309-11 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 06137-2015 de fecha 19 de octubre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

ELABORACIÓN DE UN MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA GUATEMALA

Previo a conferírsele el título de INGENIERA AMBIENTAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 3 días del mes de noviembre del año 2015.



**ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES, SECRETARIA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar**



AGRADECIMIENTOS

A:

Dios, por brindarme la vida y por todas las bendiciones que me dio en el transcurso de la carrera.

Universidad Rafael Landívar, que, con su claustro de catedráticos formaron mi carrera profesional y me proporcionaron los conocimientos para contribuir con la mejora del país, no sólo en el aspecto ambiental sino también, para procurar una sociedad más consciente.

Mi asesor, Ing. Gerónimo Pérez, por su apoyo constante desde el día en que inicié este estudio; por su entrega y dedicación para ayudarme a resolver cualquier tipo de obstáculo que encontré en el transcurso del mismo, y por las enseñanzas que me ha brindado.

Ing. Alejandro Gándara, por su fundamental ayuda en el manejo de base de datos y del sistema de información geográfica que dieron lugar al resultado principal de este estudio, que es el mapa de clasificación climática.

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), por abrirme las puertas de su Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica para utilizar sus equipos y bases de datos durante la realización de este estudio, y por tratarme como parte del grupo de colaboradores que apoyan al Instituto.

Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), por proporcionarme los datos climáticos que fueron esenciales para iniciar el estudio.

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la vida, proporcionarme todas sus bendiciones y permitirme culminar esta etapa de la misma que es una de las más importantes.

Mis padres, por ser mi ejemplo de excelencia y perseverancia, por el esfuerzo que realizaron para cubrir mis estudios y el apoyo diario que me dieron para ser cada vez mejor y alcanzar los logros que me propuse a lo largo de este camino.

Juan, por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos que pasé durante la carrera; por su amor, paciencia y apoyo durante estos cinco años.

Mis hermanos, por brindarme su cariño y ser la alegría de todos mis días.

Mis amigos y compañeros de carrera, por su compañía y apoyo durante estos cinco años, porque con ellos crecí no sólo a nivel profesional, también me hicieron una mejor persona.

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
SUMMARY.....	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL	4
2.1.1. Conceptos generales	4
2.1.2. Instrumentos de medición de las variables climáticas	10
2.1.3. Sistemas de clasificación climática	13
2.2. MARCO REFERENCIAL.....	19
2.2.1. Descripción climática de Guatemala	19
2.2.2. Clasificaciones climáticas usadas en Guatemala.....	22
2.2.3. Situación y estado de la información meteorológica disponible en Guatemala	33
2.2.4. Clasificaciones climáticas usadas internacionalmente	37
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	39
3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	39
3.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	40
IV. OBJETIVOS.....	42
4.1. OBJETIVO GENERAL	42
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
V. METODOLOGÍA	43
5.1. AMBIENTE.....	43
5.2. SUJETOS Y/O UNIDADES DE ANÁLISIS	43
5.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43

5.4. INSTRUMENTO.....	44
5.5. PROCEDIMIENTO.....	45
5.5.1. Fase de gabinete inicial	45
5.5.2. Fase de gabinete media.....	50
5.5.3. Fase de gabinete final.....	52
5.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	53
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
6.1. DEFINICIÓN DE GRANDES UNIDADES POR VARIABLE CLIMÁTICA	54
6.1.1. Temperatura media anual	54
6.1.2. Precipitación total anual	57
6.1.3. Distribución mensual de la precipitación	58
6.1.4. Humedad	62
6.2. CREACIÓN DE UNIDADES CLIMÁTICAS ESPECÍFICAS	65
6.2.1. Descripción de las unidades climáticas presentes en Guatemala	69
6.2.2. Distribución geográfica de las unidades climáticas específicas a nivel municipal	95
6.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	97
6.3.1. Situación actual de cada una de las unidades climáticas en función del uso de la tierra que poseen.	97
VII. CONCLUSIONES	101
VIII. RECOMENDACIONES	103
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	104
X. ANEXOS.....	109

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Síntesis de la clasificación climática de Thornthwaite.	17
Cuadro 2. Descripción de la zonificación climática de Guatemala con base en el sistema de Köppen.....	27
Cuadro 3. Descripción de la zonificación climática de Guatemala con base en el sistema de Thornthwaite.	29
Cuadro 4. Clasificación de unidades climáticas de temperatura, basada en los pisos altitudinales de Holdridge (1978).	45
Cuadro 5. Clasificación de unidades climáticas por precipitación, según los intervalos de Natural Breaks (ArcGIS®).	46
Cuadro 6. Clasificación de unidades climáticas por cantidad de meses con precipitación.	47
Cuadro 7. Clasificación de unidades climáticas por provincias de humedad, basada en el sistema de Holdridge (1978).....	49
Cuadro 8. Codificación de los datos de temperatura en función del número de rangos.	50
Cuadro 9. Codificación de los datos de precipitación en función del número de rangos.	50
Cuadro 10. Codificación de los datos de la distribución mensual de la precipitación en función del número de rangos.	51
Cuadro 11. Codificación de los datos de humedad en función del número de rangos. ...	51
Cuadro 12. Descripción de la posición y factor de cada variable para la generación del mapa de unidades climáticas.	51
Cuadro 13. Distribución geográfica de las unidades de temperatura media anual en Guatemala.	54
Cuadro 14. Distribución geográfica de las unidades de precipitación total anual en Guatemala.	57
Cuadro 15. Distribución geográfica de las unidades de distribución mensual de la precipitación en Guatemala.	60
Cuadro 16. Distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala.	62
Cuadro 17. Descripción de las unidades climáticas específicas de Guatemala.	67

Cuadro 18. Distribución geográfica de las unidades climáticas específicas en cada provincia de humedad de Guatemala.	71
Cuadro 19. Distribución a nivel departamental de las unidades temperatura.	111
Cuadro 20. Distribución a nivel departamental de las unidades de precipitación.....	114
Cuadro 21. Distribución a nivel departamental de las unidades de distribución mensual de precipitación.	116
Cuadro 22. Distribución a nivel departamental de las unidades de humedad.....	118
Cuadro 23. Extensión de las unidades climáticas de Guatemala (ha).	121
Cuadro 24. Distribución geográfica de las unidades climáticas de Guatemala, a nivel departamental.	123
Cuadro 25. Extensión de las categorías de uso de suelo dentro de las unidades climáticas (valores expresados en hectáreas).	135
Cuadro 26. Extensión de las unidades climáticas de Guatemala, a nivel municipal (valores expresados en hectáreas).	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo.....	18
Figura 2. Mapa de regiones climáticas de Guatemala.....	26
Figura 3. Mapa de zonificación climática de Guatemala basada en el sistema de Köppen.....	28
Figura 4. Mapa de zonificación climática de Guatemala basada en el sistema de Thornthwaite.	30
Figura 5. Mapa de zonas de vida de Guatemala de Holdridge.	31
Figura 6. Mapa de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema de clasificación de Holdridge.....	32
Figura 7. Mapa de la distribución de estaciones meteorológicas en Guatemala.....	34
Figura 8. Mapa de isoyetas de Guatemala.	35
Figura 9. Mapa de isotermas promedio anual de Guatemala.	36
Figura 10. Diagrama del modelo para la determinación de la distribución mensual de la precipitación.....	48
Figura 11. Diagrama del modelo para la determinación de las provincias de humedad.....	49
Figura 12. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de temperatura media anual en Guatemala.	55
Figura 13. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de temperatura media anual en Guatemala.	56
Figura 14. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de precipitación total anual en Guatemala.	58
Figura 15. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de precipitación total anual en Guatemala.	59
Figura 16. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de distribución mensual de la precipitación en Guatemala.	60
Figura 17. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de distribución mensual de la precipitación en Guatemala.	61
Figura 18. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala.	63

Figura 19. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala.	64
Figura 20. Mapa de las unidades climáticas específicas en Guatemala.	66
Figura 21. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia súper húmeda.	75
Figura 22. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia muy húmeda.	82
Figura 23. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia húmeda.	88
Figura 24. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia seca.	93
Figura 25. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia muy seca.	96
Figura 26. Comparación de los mapas de precipitación elaborados por INSIVUMEH y <i>WorldClim</i>	109
Figura 27. Comparación de los mapas de temperatura elaborados por INSIVUMEH y <i>WorldClim</i>	110

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Figura 26. Comparación de los mapas de precipitación elaborados por INSIVUMEH y <i>WorldClim</i> con información de los años 1950 a 2011.....	109
Anexo 2. Figura 27. Comparación de los mapas de temperatura elaborados por INSIVUMEH y <i>WorldClim</i> con información de los años 1950 a 2011.....	110
Anexo 3. Cuadro 19. Distribución a nivel departamental de las unidades temperatura.	111
Anexo 4. Cuadro 20. Distribución a nivel departamental de las unidades de precipitación.....	114
Anexo 5. Cuadro 21. Distribución a nivel departamental de las unidades de distribución mensual de precipitación.....	116
Anexo 6. Cuadro 22. Distribución a nivel departamental de las unidades de humedad.	118
Anexo 7. Cuadro 23. Extensión de las unidades climáticas de Guatemala (ha).	121
Anexo 8. Cuadro 24. Distribución geográfica de las unidades climáticas de Guatemala, a nivel departamental.	123
Anexo 9. Cuadro 25. Extensión de las categorías de uso de suelo dentro de las unidades climáticas (valores expresados en hectáreas).....	135
Anexo 10. Cuadro 26. Extensión de las unidades climáticas de Guatemala, a nivel municipal (valores expresados en hectáreas).....	138

ELABORACIÓN DE UN MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA GUATEMALA

RESUMEN

El objetivo del estudio fue elaborar un mapa climático para Guatemala, utilizando un sistema de clasificación que permitiera determinar unidades homogéneas, para comprender la dinámica ecosistémica y productiva del país. Para la metodología se utilizaron los datos generados por la Base Climatológica Mundial *WorldClim* correspondientes al período 1950 a 2000 y ésta se basó en una interpolación de mapas utilizando el software ArcGIS®. Asimismo la metodología estuvo compuesta por una fase inicial en la que se definieron grandes unidades por variable climática; una fase media en la cual se crearon las unidades climáticas específicas; y una fase final que consistió en el análisis de la información. Los resultados de las tres etapas de trabajo fueron: 1) La definición de grandes unidades en función de las cuatro variables que definen el clima de Guatemala (temperatura media anual, precipitación total anual, la distribución mensual de ésta y la humedad). 2) La creación de 54 unidades climáticas que están clasificadas en función de la provincia de humedad a la que pertenecen. De esta manera es más fácil comprender la ubicación de las mismas ya que las provincias representan una división natural que contribuye a la caracterización de ecosistemas en Guatemala. 3) El análisis de las clasificaciones de uso de la tierra que se encuentran en cada unidad climática, agrupando los distintos usos en dos grandes categorías que son los ecosistemas naturales y los ecosistemas productivos. Finalmente se recomienda difundir el mapa a nivel universitario principalmente en las carreras relacionadas al tema de estudio.

DEVELOPMENT OF A MAP OF CLIMATE CLASSIFICATION FOR GUATEMALA

SUMMARY

The objective of the study was to develop a climate map for Guatemala, using a classification system that would allow determining homogeneous units, to understand the ecosystem and productive dynamics in the country. For methodology, data generated by the international weather database WorldClim (corresponding to the period from 1950 to 2000) was used on an interpolation of maps using ArcGIS® software. Also the methodology consisted of an initial phase in which large units were defined by four climatic variables; an intermediate phase in which specific weather units were created; and a final phase which consisted of the analysis of the information. The results of these three phases were as follows: 1) The determination of large units by the four climatic variables that define the climate of Guatemala (average annual temperature, total annual precipitation, monthly distribution of precipitation and humidity). 2) The creation of 54 climatic units that are classified according to the humidity provinces to which they belong; so it is easier to understand their location, because these humidity provinces represent a natural division that contributes to the characterization of ecosystems in Guatemala. 3) The analysis of the land use classifications that are in each climate unit, grouping the different uses in two broad categories, which are natural ecosystems and productive ecosystems. Finally it is recommended to spread the climate map in the university degrees mainly in careers related to environmental and agricultural topics.

I. INTRODUCCIÓN

El clima está definido como “el estado típico de la atmósfera en un lugar y períodos determinados en los cuales existe una dinámica habitual del tiempo en una cierta región, entendiendo como “tiempo” a la manifestación diaria de los elementos meteorológicos tales como la temperatura, humedad, precipitación, radiación y otros” (Heuvelop, *et. al.*, p. 7). Para la Organización Meteorológica Mundial (1990) es un conjunto de condiciones atmosféricas que varían y se caracterizan por los estados del tiempo en un área específica. El clima, como una expresión atmosférica está delimitado por aspectos como el lugar donde se manifiesta, el período de tiempo en el que se estudia y el estado global de la atmósfera que se mide con valores y su distribución temporal y espacial.

La expresión del clima, además, está caracterizada por ciertos elementos que definen los estados de la atmósfera y su variación, son estos elementos que dan origen a los diferentes tipos de clima y entre los más estudiados se encuentran la temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad del aire y radiación solar. Cuando estos elementos son sujeto de medición para determinar las características meteorológicas de cierto lugar en un tiempo establecido, se denominan variables climáticas y las más utilizadas, por su facilidad de registro y representatividad son la temperatura, precipitación y humedad. Asimismo, el comportamiento de estas variables climáticas está influenciado por factores como la altitud y relieve de un lugar, si está próximo al mar y su cercanía con las corrientes marinas.

En Guatemala, es precisamente la altitud y relieve los que hacen que su territorio presente una rica hidrografía, variedad de climas y ecosistemas; y de acuerdo a estudios realizados por el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) y el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (SIG-MAGA) las variables que definen el clima en el país son la temperatura, precipitación, evapotranspiración y aridez climática (URL-IARNA, 2003). Dichas variables han sido empleadas para definir

diversas regiones climáticas que existen en el país por medio de la utilización de algunos sistemas de clasificación como los elaborados por Leslie Holdridge, Wladimir Köppen y Charles Thornthwaite.

En el año 1968, el INSIVUMEH determinó que el clima de Guatemala está zonificado en 6 regiones climáticas caracterizadas bajo el sistema de clasificación de Thornthwaite. Posteriormente, en el año 2000 el SIG-MAGA actualizó esta información definiendo 13 zonas climáticas delimitadas por el sistema de Thornthwaite pero también utilizó el sistema de Köppen para establecer 6 tipos de clima en el país.

Sin embargo, según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), las clasificaciones climáticas existentes no sólo son muy generales y no contribuyen fundamentalmente a comprender la diversidad de ecosistemas, sino que únicamente reflejan la variabilidad climática que existe en el país. Además, los mapas climáticos generados a partir, tanto del sistema de Thornthwaite como el de Köppen, muestran mucha similitud entre las áreas delimitadas por los mismos por lo que no pueden aplicarse a la toma de decisiones de un sitio específico para la conservación o identificación de ecosistemas (CONAP, 2008).

Debido a la generalidad que presentan los mapas climáticos existentes y reconociendo que para su elaboración no se utilizaron algoritmos de interpolación y extrapolación utilizados en la actualidad por bases de datos climáticas internacionales, se determina que la desactualización y dificultad de comprensión de los mismos impiden que se conozca la realidad climática del país de una manera más fácil y perceptible.

Por ello en este estudio se utilizaron valores consistentes de las variables climáticas de temperatura, humedad, precipitación y su distribución mensual, que han sido registrados por una base de datos internacional. Posteriormente se definieron unidades homogéneas delimitadas a lo largo del territorio nacional constituidas en un mapa climático nuevo útil como marco referencial para analizar la distribución geográfica de

los ecosistemas característicos del país, comprendiendo su relación con los diferentes tipos de clima de cada región.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Conceptos generales

2.1.1.1. Clima

Se le denomina clima al conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región (RAE, 2001). La Organización Meteorológica Mundial lo define como “conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas caracterizadas por los estados y desarrollo del tiempo en un área dada” (OMM, 1990, p. 33). Según Errázuriz, Cereceda, González, Henríquez & Rioseco (1998) el clima es “la condición característica de la atmósfera deducida de observaciones constantes de largos períodos, alrededor de 30 a 50 años” (p. 45).

El clima abarca todos los aspectos de la variación lenta del sistema superficial atmósfera-hidrosfera-litósfera. Se caracteriza típicamente en términos promedio de propiedades (calor, presión, humedad, etc.) del sistema climático durante períodos de un mes o más, teniendo en cuenta la variabilidad en el tiempo de dichas propiedades. Este sistema climático está compuesto por la atmósfera, la litósfera, la hidrosfera y la biósfera; éstas determinan el clima como resultado de las interacciones mutuas y respuesta a influencias externas (Quereda, 2005).

El clima es un factor esencial del medio. Todos los elementos de un paisaje están determinados por él o han heredado condiciones anteriores. Incluso la organización moderna de los espacios, está influenciada por el clima, aún cuando ésta refleja los niveles técnicos y de civilización a que ha llegado la sociedad (Quereda, 2005).

De acuerdo con Zúñiga y Crespo (2010), el clima de un lugar determinado puede definirse como una descripción estadística del estado atmosférico durante cierto lapso de tiempo. Esta descripción está integrada por ciertos aspectos como:

El lugar. El clima se puede definir a distintas escalas espaciales que van desde el microclima hasta el clima global. El microclima de una zona se refiere a un clima que es diferente al de otras zonas de alrededor. Mientras que el macroclima abarca zonas que pueden tener desde el tamaño de una región al de un continente; y, finalmente, se habla de clima global, cuando se refiere al planeta entero (Zúñiga & Crespo, 2010).

El período. Puede variar considerablemente en un rango que se extiende desde decenas a millones de años. Según la OMM el período normal es de 30 años, pero cuando se estudia la variación del clima, generalmente se utilizan intervalos de tiempo más amplios a medida que se alejan en el pasado (Zúñiga & Crespo, 2010).

Estado global de la atmósfera. Generalmente, para el estudio del clima suele restringirse a pocas variables, la temperatura y la precipitación son las más comunes debido a que en muchas ocasiones son las únicas de las que se tienen datos y son más fáciles de interpretar. La descripción estadística es comúnmente sencilla y comprende el cálculo de valores medios, extremos y de su distribución estacional y anual (Zúñiga & Crespo, 2010).

2.1.1.2. Climatología

La Sociedad Meteorológica Americana (AMS por sus siglas en inglés) define a la climatología como el estudio científico y la descripción del clima. Ésta trata la descripción de observaciones geográficas y temporales de las características meteorológicas durante un período específico de tiempo (AMS, 2000).

La climatología se refiere a la naturaleza y los controles de clima de la tierra y las causas de la variabilidad y el cambio climático en todas las escalas temporales y espaciales. El tratamiento moderno de la naturaleza y teoría del clima, en lugar de una explicación descriptiva, debe estudiar la dinámica del sistema climático de la superficie (atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera), en términos de sus interacciones internas y su respuesta a factores externos (AMS, 2000).

La climatología aplicada aborda los factores climáticos que intervienen en una amplia gama de problemas relacionados con la planificación, diseño y toma de decisiones de actividades industriales, manufactureras, tecnológicas o agrícolas, las cuales forman parte de los sectores sensibles al clima en el contexto de la sociedad moderna (AMS, 2000).

2.1.1.3. Elementos climáticos

Se denominan elementos climáticos a todas las condiciones físicas que caracterizan cada uno de los estados de la atmósfera. En otras palabras, estos son las magnitudes meteorológicas que se pueden medir y que, al combinarse, conforman los diferentes tipos de clima. Los elementos tienen la particularidad de variar en tiempo y espacio debido a la presencia de diferentes factores como el relieve, la altitud y la latitud (Errázuriz *et. al.*, 1998).

Para Brenes y Saborío (1995) los elementos climáticos son los siguientes:

A. Radiación solar

Todo el calor que la Tierra recibe proviene del Sol por radiación. Esta energía, en forma de calor, que el planeta y su atmósfera reciben, es la base fundamental de todos los procesos atmosféricos. La atmósfera refleja parte de la radiación que percibe, esta reflexión es mayor cuanto más oblicuamente la atraviesen los rayos solares. La absorción se incrementa con el grosor de la atmósfera, por lo que los rayos que atraviesan verticalmente la atmósfera a la superficie terrestre lo hacen con mayor energía que los que la atraviesan en forma oblicua (Brenes & Saborío, 1995).

B. Temperatura del aire

Éste es un elemento fundamental del clima y, desde muchos puntos de vista, el más importante, debido a que desempeña un papel primordial en la distribución de la vida vegetal y animal sobre la tierra. La temperatura del aire depende de la naturaleza de la superficie del suelo sobre la que descansa la atmósfera, ya que cuando la energía solar la atraviesa lo hace prácticamente sin calentarla y al llegar al suelo es éste quien se

calienta al absorberla en parte. A su vez, el calor del suelo se transmite a la capa inferior de la atmósfera por conducción, turbulencia o radiación (Font, 2007).

C. Presión atmosférica

Ésta se define como la fuerza que ejerce la atmósfera sobre cualquier superficie terrestre y los cuerpos que están sobre ella; se toma como referencia la fuerza ejercida por la atmósfera en cada centímetro cuadrado, en un momento y lugar. Los gases que componen la atmósfera pierden densidad muy rápidamente a medida que aumenta la altura, por eso la presión atmosférica también disminuye con rapidez. Cuanto más alto esté un cuerpo en un punto de la superficie terrestre menos peso de atmósfera soporta, por ello es menor la presión que se ejerce sobre él. Esta es la razón por la cual la presión de la atmósfera es siempre menor en una montaña que al nivel del mar (Pastor, 2011).

D. Viento

El viento es un elemento climático íntimamente relacionado con las condiciones de presión y los movimientos de las masas de aire. En general, presenta movimientos más o menos horizontales respecto de la superficie de la Tierra. Estos movimientos horizontales son los que comúnmente se denominan como viento. A los movimientos verticales del aire, se les considera convectivos. El movimiento horizontal del aire lleva implícitas dos características que son la dirección y la velocidad (Casas & Jordán, 1999).

E. Humedad del aire

El agua en la atmósfera puede encontrarse en tres estados físicos: líquido, sólido y gaseoso. Ésta constantemente se está evaporando, condensando y precipitando en el Ciclo Hidrológico. Dentro de éste, la cantidad de vapor de agua contenida en la atmósfera se conoce como humedad y alcanza solamente 0.033% del volumen total del aire. La humedad tiene gran influencia sobre los seres vivos, no solamente por sus efectos biológicos, sino por dominio sobre el régimen de precipitaciones (Brenes & Saborío, 1995). “La humedad se denomina como absoluta refiriéndose a la cantidad de

agua por unidad de volumen de aire; mientras que la humedad relativa es la relación entre la humedad existente y la que podría contener como máximo” (Moreno, 2009, p. 5).

F. Precipitación

La lluvia, llovizna, la nieve y el granizo se conocen científicamente con el nombre de precipitación, y ésta, en general, se produce cuando una masa de aire experimenta un descenso uniforme de la temperatura, lo cual genera una rápida condensación del vapor de agua en el interior de las nubes. Según su origen, las lluvias pueden ser orográficas, convectivas y ciclónicas. Las primeras se producen cuando una masa de aire cargada de humedad se intercepta con una montaña y es obligada a ascender: al encontrar temperaturas más bajas, dicha humedad se condensa y precipita. Las lluvias convectivas se producen normalmente en áreas cálidas y húmedas, y se originan por procesos de ascenso de masas de aire que se condensan en alturas mayores por efecto de la presencia de menor temperatura. Las lluvias ciclónicas se deben al choque de dos masas de aire de distinta temperatura y humedad (Heuveldop, *et. al.*, 1996)

Los diferentes climas del planeta son el resultado de la distribución y combinación de estos elementos. Estos tienen la particularidad de ser objeto de estudio para determinar el efecto que los factores del clima producen en las características meteorológicas y climáticas de un lugar determinado. Cuando un elemento climático es utilizado para medición se le denomina variable climática. Las variables climáticas son la base de cada sistema de clasificación y las más utilizadas, por su representatividad y facilidad de medición son la temperatura, la precipitación y la humedad.

2.1.1.4. Factores climáticos

Los factores del clima son los agentes que influyen o modifican el comportamiento de cada uno de los elementos climáticos. Estos pueden o no estar presentes en la determinación del régimen climático de un lugar. Por eso, existen lugares cuyos climas no están determinados por todos los factores (Brenes & Saborío, 1995).

De acuerdo con Errázuriz, *et. al.* (1998) las variaciones de los elementos climáticos dependen de factores como la latitud y situación geográfica, relieve, proximidad al mar y corrientes marinas. Estos se encuentran íntimamente relacionados con la radiación solar, la naturaleza del suelo, la distribución de tierras y mares y la circulación general de la atmósfera o movimiento de las masas de aire.

Según estos autores, los factores climáticos son los siguientes:

A. Latitud

Ésta interviene en el régimen de los vientos a través de la ubicación que estos tienen dentro de la circulación general de la atmósfera (Errázuriz, *et. al.*, 1998). La latitud, además, tiene una importante incidencia sobre las variaciones térmicas por su relación con la insolación. Como el ángulo de incidencia de los rayos solares es mayor en las regiones tropicales, es en ellas donde se produce mayor calentamiento. Es por esto que en general, la temperatura media disminuye desde las bajas latitudes hacia las altas, junto con un aumento de la amplitud térmica anual (Conserva, 2009).

B. Relieve

Este factor modifica la cantidad de insolación que hay sobre la Tierra debido a su forma y posición, ya que cuanto más elevado es un lugar, menor es el grosor de la atmósfera que la radiación solar debe atravesar. El relieve también influye en los vientos, actuando como biombo o canalizador de los flujos atmosféricos. Asimismo, éste modifica el régimen de las precipitaciones. Generalmente, se observa que la precipitación es más abundante en las laderas expuestas a la acción del viento (barlovento) que en las laderas protegidas de él (sotavento) (Serrano, 2012).

C. Proximidad al mar

Este factor influye en el comportamiento térmico de zonas costeras como consecuencia de la inercia térmica de las masas de agua, es decir, por la reacción lenta que ella tiene a los cambios de insolación, actuando de este modo como regulador frente a las variaciones diarias y estacionales de la temperatura (Errázuriz, *et. al.*, 1998).

D. Corrientes marinas

Éstas son masas de agua, fría o caliente, que se desplazan con trayectorias permanentes en los mares y océanos. Tienen importancia según su característica térmica, sean éstas cálidas o frías, ya que modifican sustancialmente la temperatura y las precipitaciones; por ejemplo, las corrientes cálidas recorren desde el ecuador hacia latitudes altas, mientras que las frías bajan de las latitudes altas hacia el ecuador (Rodríguez, 2004).

2.1.2. Instrumentos de medición de las variables climáticas

2.1.2.1. Estaciones meteorológicas

La estación meteorológica es el espacio físico donde se encuentran instalados todos los instrumentos para la medición de las diversas variables climáticas. Consta de un pequeño edificio que sirve de oficina y protege ciertos instrumentos; además tiene un área adjunta de terreno llamada parcela meteorológica. Ésta se encuentra cercada, por lo general, con malla metálica y en ella se ubican el resto de instrumentos de medición al aire libre (Brenes & Saborío, 1995).

Su ubicación es fundamental ya que las mediciones que se lleven a cabo en ella deben ser representativas de un área lo más extensa posible. Esto quiere decir que los valores que se registren en la estación tienen que ser semejantes a los valores que predominen en su alrededor (Brenes & Saborío, 1995).

De acuerdo con INSIVUMEH (2013) los componentes de una estación meteorológica son los siguientes:

A. Terreno circundante

El terreno debe ser plano y libre de obstrucciones y obstáculos. Debe encontrarse a una distancia y altura sobre el suelo que no exceda los 10 metros y debe estar circulado por una malla metálica (INSIVUMEH 2013).

B. Parcela meteorológica

Es una porción de terreno rectangular o cuadrada destinada para la protección de los instrumentos que se encuentran en el exterior de la estación (INSIVUMEH, 2013).

C. Abrigo meteorológico

Su función es proteger los instrumentos más sensibles como los termómetros, sicrómetros, termohigrógrafos, evaporímetros, termógrafos e higrógrafos. Éste debe estar construido de forma que permita la circulación del aire para mantener la temperatura ambiental. Las paredes y puertas deben estar formadas por dobles persianas, para impedir el acceso de la radiación solar, y el techo debe ser inclinado para dejar escurrir el agua de lluvia (INSIVUMEH, 2013).

D. Oficina o local para el observador

Ésta se instala cuando el tipo de estación requiere de una instalación de instrumentos para medir la presión atmosférica o de equipo para radio comunicación, los cuales deben ser monitorizados constantemente por un experto (INSIVUMEH, 2013).

E. Instrumentación

La correcta medición de las variables climáticas y meteorológicas depende en un alto porcentaje de la instalación de los instrumentos adecuados, de manera que las observaciones efectuadas en diferentes estaciones puedan ser comparables, coherentes y confiables (INSIVUMEH, 2013).

Según Abac (2012), algunas generalidades de las estaciones meteorológicas son que dentro de éstas, se pueden distinguir a las tradicionales, que requieren de un encargado que las visite diariamente a horas fijas para la toma de medidas y registrar los datos; y las automáticas, que están tomando auge en la actualidad y en las que el registro de datos se hace automáticamente. A partir de los datos obtenidos en estas estaciones, se van formando sucesivamente las series de datos horarios, diarios, semanales, mensuales y anuales.

Las estaciones pueden clasificarse por el número de instrumentos que posean o por la función que cumplen. Siguiendo esta clasificación, las estaciones pueden ser (Brenes & Saborío, 1995, p. 53):

A. Estaciones de primer orden, tipo A o completas

En ellas se mide temperatura, precipitación, nubosidad, viento, presión atmosférica, humedad y evaporación.

B. Estaciones de segundo orden, tipo B o termopluviométricas

En éstas se mide sólo temperatura y precipitación.

C. Estaciones de tercer orden, tipo C o pluviométricas y pluviográficas

Son las encargadas de medir únicamente la precipitación.

Los mismos autores clasifican a las estaciones de observación meteorológica por la función que desempeñan en (Brenes & Saborío, 1995, p. 54):

A. Estaciones climatológicas

Son aquellas cuyos datos sirven para determinar las características del clima.

B. Estaciones Sinópticas

Son las que realizan observaciones de superficie y de la atmósfera libre para los análisis del estado del tiempo a horas fijas establecidas internacionalmente. En ésta, los datos se toman horariamente y corresponden a nubosidad, dirección y velocidad de los vientos, presión atmosférica, temperatura del aire, tipo y altura de las nubes, visibilidad, humedad, precipitación, temperaturas y recorrido del viento. Éstas pueden ser terrestres o marítimas.

C. Estación agrometeorológica

En ella se realizan mediciones y observaciones meteorológicas y biológicas, incluyendo fenológicas y de otro tipo que puedan ayudar a la determinación de las relaciones entre

el tiempo y el clima, por una parte y la vida de las plantas y animales, por otra. Incluye el mismo programa de observaciones de la estación climatológica, más registros de temperatura a varias profundidades y en la capa cercana al suelo.

2.1.2.2. Base de datos climatológica mundial *WorldClim*

WorldClim es una plataforma de capas climáticas globales con una resolución espacial de aproximadamente 1 km². Los datos que presenta esta plataforma pueden ser utilizados para mapeo y modelaje espacial en diversos sistemas de información geográfica (SIG) o en otros softwares compatibles. Este programa es una base de datos mundial en formato geográfico desarrollado por un equipo de investigadores del *Museum of Vertebrate Zoology* de la Universidad de Berkeley, California y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Cali, Colombia (Hijmans, Cameron, Parra, Jones & Jarvis, 2005).

Para el desarrollo de esta plataforma se recopilaron datos aproximados de clima registrados mensualmente en estaciones climáticas locales, nacionales, regionales y globales, correspondiendo al período 1950 – 2000. Los datos fueron interpolados utilizando algoritmos para crear superficies climáticas globales con datos de precipitación y temperatura máximas, mínimas y medias tomando en cuenta la altitud de un modelo de elevación digital elaborado por la Agencia de Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA) (Hijmans, *et. al.*, 2005).

2.1.3. Sistemas de clasificación climática

El clima predominante en una región está caracterizado por la combinación de todos los elementos climáticos, que a su vez son determinados por factores geográficos. Dicha combinación es lo que crea el régimen climático de cada lugar. Los sistemas de clasificación climática son los que ordenan esta información y establecen cada régimen. Existen diferentes sistemas que han sido clasificados de acuerdo a tres criterios: fisionómicos, genéticos y de vegetación (Errázuriz, *et. al.*, 1998).

Las principales clasificaciones climáticas se basan en la influencia del clima sobre la vegetación, de forma que cada región climática coincide con un tipo de vegetación, tundra, bosque, selva virgen, estepa o desierto. Unos tipos de vegetación natural ya constituyen un primer y básico indicador de los cultivos mejor adaptables a las condiciones climáticas de cada lugar (Quereda, 2005).

2.1.3.1. Köppen

Propuesto por Wladimir Köppen en 1918; este sistema está basado en los valores medios de las temperaturas y de las precipitaciones mensuales que se registra en una región determinada; además, toma en cuenta el tipo de vegetación natural que esté asociada al tipo de clima (Peel, Finlayson & McMahon, 2007). Köppen divide al planeta en las siguientes regiones (AEMET, 2011, p.17):

A. Tropical lluvioso

Se caracteriza por no presentar invierno. La temperatura media mensual del mes más frío es superior a los 18°C. Esta región se subdivide en:

- Af: Clima de selva tropical lluviosa.
- Am: Clima de bosque tropical monzónico.
- Aw: Clima tropical lluvioso o sabana.

B. Secos

La cantidad de precipitación es la base para diferenciar los climas desérticos, prácticamente carentes de lluvias, y los climas esteparios, en los que su corta temporada de lluvias permite el desarrollo de alguna vegetación natural. Esta región se encuentra subdivida en:

- Bs: Clima seco, estepario.
- Bw: Clima seco, desértico.

C. Templados

El régimen térmico es la variable que define estos climas. En los diferentes climas templados la temperatura media del mes más frío oscila entre los 18°C y -3°C. Esta región se encuentre subdivida en:

- Cw: Clima templado húmedo seco en invierno.
- Cs: Clima templado húmedo seco en verano.
- Cf: Clima templado húmedo con lluvias todo el año.

D. Fríos

Su régimen térmico permite diferenciar las cuatro estaciones del año. La temperatura media del mes más frío es inferior a -3°C; esto los diferencia de los templados, y la temperatura media del mes más cálido es superior a los 10°C, característica que los limita de los climas polares. Esta región se subdivide en:

- Dw: Clima boreal húmedo con invierno seco.
- Df: Clima boreal con lluvias todo el año.
- Dc: Clima subártico de tipo taiga.

E. Polares

En esta región es posible distinguir dos variedades climáticas: el de tundra, en el cual la temperatura media del mes más cálido oscila entre 0°C y 10°C; y el de glacial, en donde las temperaturas son siempre inferiores a 0°C. Esta región está subdivida en:

- Et: Clima polar de tundra.
- Ef: Clima polar de hielos perpetuos.

2.1.3.2. Strahler

Clasificación climática propuesta en 1969 por A.N. Strahler; este sistema relaciona los climas mundiales con las principales masas de aire que los inducen o controlan, y que son las siguientes: *a)* masa de aire ecuatorial/tropical, *b)* masas de aire tropical y polar, y *c)* masas de aire polar y ártica (Universidad Complutense, 2004). En este sentido, Strahler distingue tres clases fundamentales de climas y estas se subdividen a su vez

en 14 regiones climáticas a las que se les añade el clima de las regiones montañosas (Ereño & Núñez, 2004).

A. Climas de latitudes bajas

Controlados por masas de aire tropical y ecuatorial.

- Ecuatorial húmedo.
- Del litoral de los alisios.
- De desiertos y estepas tropicales.
- Desértico.
- Tropical seco-húmedo.

B. Climas de latitudes medias

Controlados por masas de aire tropicales y polares.

- Subtropical húmedo.
- Marino.
- Mediterráneo.
- De desiertos y estepas.
- Continental húmedo.

C. Climas de latitudes altas

Controlados por masas de aire polares (árticas o antárticas).

- Continental subdesértico.
- Subártico marino.
- De Tundra.
- De casquete de hielo.
- De montaña.

2.1.3.3. Thornthwaite

Este sistema fue postulado en 1948 y actualizado en 1955 definiendo regiones climáticas según la distribución de la vegetación basada en índices de humedad, tomando en cuenta valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial (ETP). Thornthwaite definió la ETP como “la cantidad de humedad que se transfiere de un suelo cubierto de vegetación a la atmósfera por evaporación y transpiración, si la humedad se presentara constantemente en cantidad óptima”. Combinando el valor de la ETP mensual con la precipitación y la temperatura se obtiene el excedente de agua o el déficit de agua para los suelos en cada lugar; de esta manera es posible determinar

los índices de precipitación y evapotranspiración (P/E) y de temperatura y evapotranspiración (T/E) (Cuadro 1). Estos son la base de la división de provincias de humedad a escala global (URL-IARNA, 2014, p. 5).

Cuadro 1. Síntesis de la clasificación climática de Thornthwaite.

Provincia de humedad	Vegetación	Índice P/E y T/E ¹	Provincia de Temperatura
A muy húmedo	Bosque lluvioso	> 128	A' tropical
B húmedo	Bosque	64 – 127	B' mesotermal
C subhúmedo	Pradera	32 – 63	C' microtermal
D semiárido	Estepa	13 – 31	D' taiga
E árido	Desierto	< 16	E' tundra

(Córdoba, 2002).

2.1.3.4. Holdridge

Sistema de clasificación propuesto por Leslie Holdridge en 1967; éste representa el espacio climático como un triángulo definido por la precipitación anual, biotemperatura anual (promedio de temperatura a la que es posible el crecimiento vegetativo), y la proporción de la evapotranspiración potencial relacionada con la precipitación anual (Figura 1). Esto le otorga a su clasificación una gran simplicidad y facilita su uso y aplicación. Sin embargo reconoce que la clasificación de zonas de vida resultante, constituye solamente la más amplia y primera y de las divisiones ambientales (URL-IARNA, 2014).

Ésta clasificación bioclimática es de gran utilidad para desarrollar estudios y comparaciones a escalas regionales y nacionales, aunque también permite generar divisiones a partir de factores ambientales de segundo orden como suelos, drenaje, topografía, vientos fuertes, nieblas y los varios patrones de la distribución de la precipitación (URL-IARNA, 2014).

¹ P/E significa la relación de la precipitación y evapotranspiración; T/E se refiere a la relación entre la temperatura y la evapotranspiración.

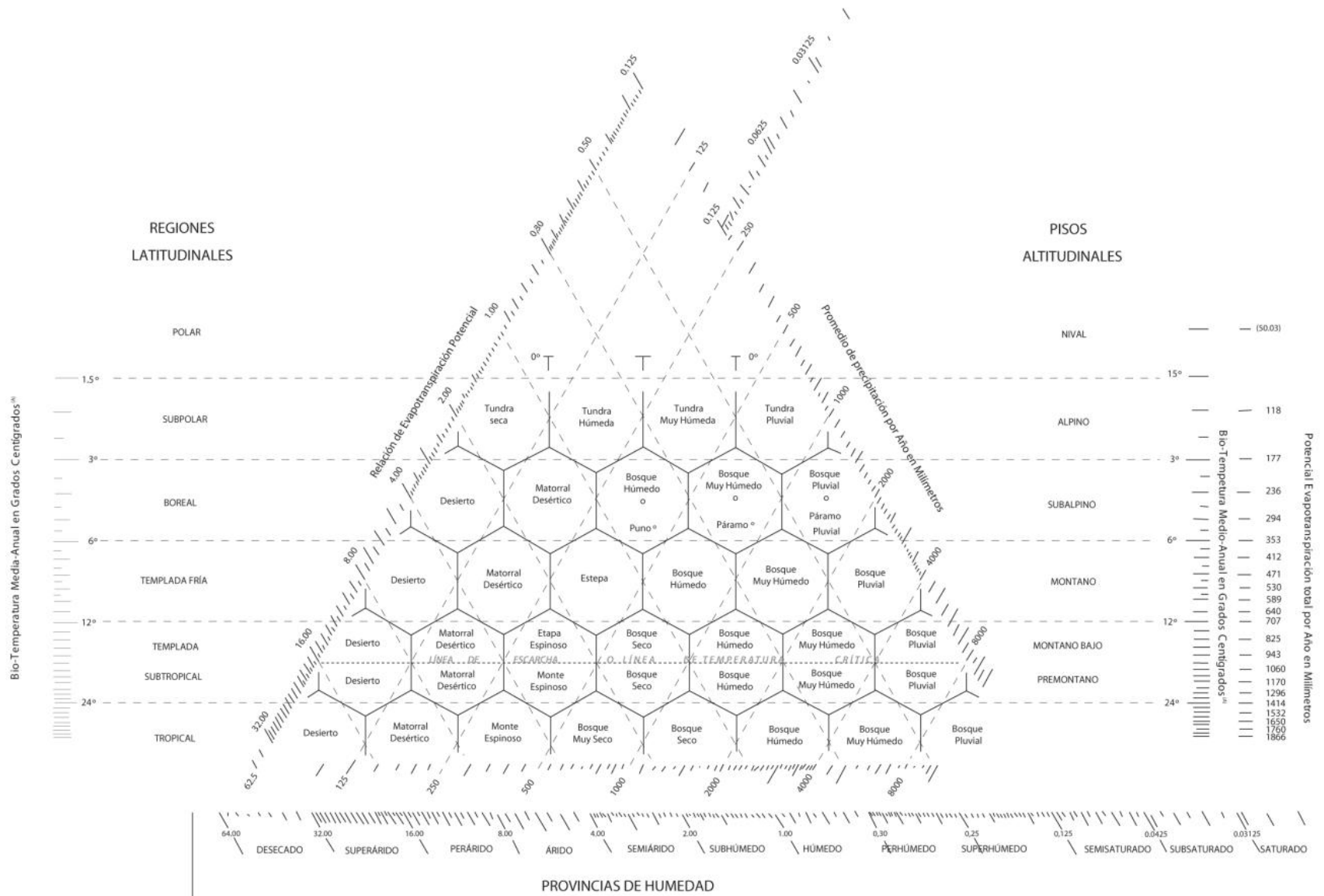


Figura 1. Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo (Holdridge, 1978).

2.2. MARCO REFERENCIAL

2.2.1. Descripción climática de Guatemala

Según URL-IARNA (2003) Guatemala se encuentra ubicada en la franja de climas cálidos con predominio de temperaturas elevadas y clima tropical estacional con dos estaciones marcadas: una seca y calurosa y otra menos calurosa con lluvias torrenciales.

Por otro lado, las elevaciones en el país oscilan entre 0 a 4,210 metros sobre el nivel del mar (msnm) en la cordillera volcánica; cuenta, además, con un relieve muy accidentado compuesto por planicies, laderas, depresiones, mesetas y altiplanicies. Estas características le permiten poseer una rica hidrografía, variedad de climas y ecosistemas agrupados actualmente en seis regiones climáticas que se presentan en tres temporadas diferenciadas del año: temporada fría, cálida y de lluvias (URL-IARNA 2003).

En Guatemala se han aplicado diferentes clasificaciones climáticas basadas en índices, criterios hidrológicos y geográficos, necesidades hidrológicas y agrícolas. Las más utilizadas son el sistema de clasificación de Köppen con el cual se han determinado 6 tipos de clima; y la clasificación de Thornthwaite que ha distinguido 13 regiones climáticas. Para ambos sistemas se han tomado registros anuales de las variables de humedad y temperatura (URL-IARNA 2003).

Los datos climáticos generados por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) y el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (SIG-MAGA) describe las características de las principales variables que determinan el clima en el país (URL-IARNA, 2003):

A. Precipitación

La distribución de la precipitación media en el país está influenciada por la presencia de laderas; aquellas que se encuentran hacia el Pacífico presentan promedios de lluvia

hasta de 4,800 milímetros (mm) anuales, al sur de los departamentos de San Marcos y Quetzaltenango; las laderas que se encuentran en el norte del país tienen un promedio de 5,600 mm anuales, al norte de los departamentos de Huehuetenango y Quiché (URL-IARNA, 2003).

Los mínimos de lluvia promedio se encuentran desde las depresiones y valles del Río Cuilco y Chixoy, atravesando el centro del país hasta la depresión del Río Motagua. El departamento que presenta menor promedio de lluvia es El Progreso, con 500 mm anuales (URL-IARNA, 2003).

La distribución temporal de la precipitación media en el país se presenta como dos máximos pluviométricos en los meses de junio y septiembre, desde la meseta central al litoral Pacífico; además se observan distribuciones entre las regiones de la vertiente del Golfo de México y el litoral del mar Caribe (URL-IARNA, 2003).

B. Temperatura

La distribución de la temperatura en el país está determinada por el comportamiento de los gradientes de temperatura influidos por la elevación de las zonas geográficas. Los valores más altos de temperatura media se presentan en las tierras bajas con un rango de 23°C a 28°C; la meseta central muestra valores de 16°C a 18°C; y en las tierras altas y conos volcánicos la temperatura desciende hasta los 8°C (URL-IARNA, 2003).

C. Evapotranspiración

Ésta se mide como el total de agua evaporado en el suelo y la transpiración de los vegetales que dicho suelo soporta. Los valores más altos de evapotranspiración se presentan en la planicie costera del Pacífico, regiones del oriente y Petén; los índices más bajos se producen en las zonas montañosas (URL-IARNA, 2004).

D. Aridez climática

De acuerdo a interpolaciones de mapas de precipitación y evapotranspiración potencial realizadas se ha determinado que 9,291 kilómetros cuadrados (km²) de la extensión

territorial del país presenta un índice de aridez climática “semiárido” y una extensión de 9,279 km² con características de índice “subhúmedo seco”. En este sentido, se analiza que 17% del territorio guatemalteco tiene características de aridez climática Subhúmedo Seco a Semiárido, que se distribuye geográficamente desde los valles del centro, oriente y suroriente; atravesando una franja angosta y paralela al litoral Pacífico y abarca gran porción del vértice nororiental del departamento de Petén (URL-IARNA, 2003).

2.2.1.1. Variabilidad climática en Guatemala

Estudios realizados por URL-IARNA (2003) han determinado que la variabilidad climática interanual en la temperatura media anual, muestra una tendencia al incremento de sus valores, con mayores anomalías de temperatura media durante la década de los años '90. Esta tendencia equivale a un aumento promedio de 1.1 °C en las últimas cuatro décadas y de 0.5 °C en los años más alejados del valor medio.

Por otro lado, con respecto al comportamiento de la lluvia se han observado oscilaciones reguladas por fuentes de variabilidad climática de corto y largo período de los Océanos Pacífico y Atlántico. La tendencia de la precipitación anual nacional presenta un aumento en el promedio nacional de 3% en la precipitación en los últimos 14 años. Sin embargo, en determinados años de registro se maximiza con variaciones de aproximadamente 9% arriba del promedio (URL-IARNA, 2003).

Estas variaciones en la temperatura y precipitación han sido estrechamente relacionadas con la reducción en la productividad de los ecosistemas que se ha observado en las últimas décadas en el país.

2.2.1.2. Factores meteorológicos

El clima de Guatemala está influenciado por fenómenos meteorológicos que son las superficies frontales, las perturbaciones tropicales y las ondas atmosféricas (URL-IARNA, 2004). Los registros de climatología han caracterizado la fenomenología del país de la siguiente forma:

A. Temporada fría o de “Nortes”

Se extiende de diciembre a febrero registrando en promedio de 3 a 4 olas de frío al mes. El mes de enero presenta la mayor probabilidad de registro de la ola más fría (URL-IARNA, 2004).

B. Temporada cálida o de olas de calor

Se presenta en los meses de marzo y abril, los períodos más intensos y prolongados de calor se registran al final de la temporada, caracterizados por una transición marcada hacia la época de lluvias (URL-IARNA, 2004).

C. Temporada de lluvias

Ésta inicia en la boca costa suroccidental del país a mediados del mes de abril, posteriormente se generaliza hacia la meseta central en la segunda mitad del mes de mayo y por último se presenta en las regiones del Caribe y Petén en la primera quincena del mes de junio. La distribución de la lluvia se caracteriza por un comportamiento que consiste en dos subperíodos a raíz de una reducción en las lluvias durante los meses de julio y agosto; a estas reducciones se les conoce como canículas en agricultura (URL-IARNA, 2004).

2.2.2. Clasificaciones climáticas usadas en Guatemala

En Guatemala se han utilizado diferentes sistemas de clasificación climática que han dividido al país en numerosas regiones. Por ejemplo, Holdridge estableció que en el país existían cuatro fajas altitudinales: tropical, subtropical, montaña tropical baja y montaña tropical; en ellas estaban comprendidas 12 zonas de vida. En 1976, (De la Cruz, 1976) aplicó nuevamente este sistema, identificando y agregando dos nuevas zonas de vida (CONAP, 2009).

La distribución de los ecosistemas está íntimamente relacionada con las regiones climáticas, a tal punto que las variaciones del clima modifican la composición interna de un bioma y alteran algunas de sus especies y comunidades. Reconociendo la importancia que las variables climáticas tienen sobre la adjudicación de los diversos

ecosistemas, en Guatemala se han aplicado diferentes clasificaciones climáticas, principalmente aquellas apoyadas en el sistema de Thornthwaite y el de Köppen (CONAP, 2009).

Según INSIVUMEH, el clima de Guatemala está zonificado en seis regiones caracterizadas por el sistema de Thornthwaite (Figura 2):

A. Las Planicies del Norte

Comprende las planicies de El Petén. La región norte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Las elevaciones oscilan entre 0 a 300 msnm. El ascenso se realiza mientras se interna en el territorio de dichos departamentos, en las estribaciones de las Sierras de Chamá y Santa Cruz. Es una zona muy lluviosa durante todo el año aunque de junio a octubre se registran las precipitaciones más intensas. Los registros de temperatura oscilan entre los 20°C y 30°C. En esta región se manifiestan climas de género cálidos con invierno benigno, variando su carácter entre muy húmedos, húmedos y semisecos, sin estación seca bien definida. La vegetación característica varía entre selva y bosque (URL-IARNA, 2004, p.193).

B. Franja Transversal del Norte

Definida por la ladera de la sierra de los Cuchumatanes, Chamá y Las Minas, norte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y Cuenca del Río Polochic. Las elevaciones oscilan entre los 300 hasta los 1,400 msnm, es muy lluviosa y los registros más altos se obtienen de junio a octubre, los niveles de temperatura descienden conforme aumenta la elevación. En esta región se manifiestan climas de género cálido con invierno benigno, cálidos sin estación seca bien definida y semicálidos con invierno benigno, su carácter varía de muy húmedos sin estación seca bien definida. La vegetación característica es de selva a bosque (URL-IARNA, 2004, p.193).

C. Meseta y Altiplanos

Comprende la mayor parte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Guatemala, sectores de Jalapa y las Verapaces. Las montañas definen mucha variabilidad con elevaciones mayores o iguales a 1,400 msnm, generando diversidad de microclimas, son regiones densamente pobladas por lo que la acción humana se convierte en factor de variación apreciable. Las lluvias no son tan intensas, los registros más altos se obtienen de mayo a octubre, en los meses restantes estas pueden ser deficitarias, en cuanto a la temperatura en diversos puntos de esta región se registran los valores más bajos del país. En esta región existen climas que varían de templados y semifríos con invierno benigno a semicálidos con invierno benigno, de carácter húmedo y semiseco con invierno seco (URL-IARNA, 2004, p.193).

D. La Bocacosta

Es una región angosta que transversalmente se extiende desde el departamento de San Marcos hasta el de Jutiapa, situada en la ladera montañosa de la Sierra Madre, en el descenso desde el altiplano hacia la planicie costera del Pacífico, con elevaciones de 300 a 1,400 msnm. Las lluvias alcanzan los niveles más altos del país juntamente con la transversal del norte, con máximos pluviométricos de junio a septiembre, los valores de temperatura aumentan a medida que se descende hacia el litoral del Pacífico. En esta región existe un clima generalizado de género semicálido y sin estación fría bien definida, con carácter de muy húmedo, sin estación seca bien definida, en el extremo oriental varía a húmedo y sin estación seca bien definida. La vegetación característica es selva (URL-IARNA, 2004, p.193).

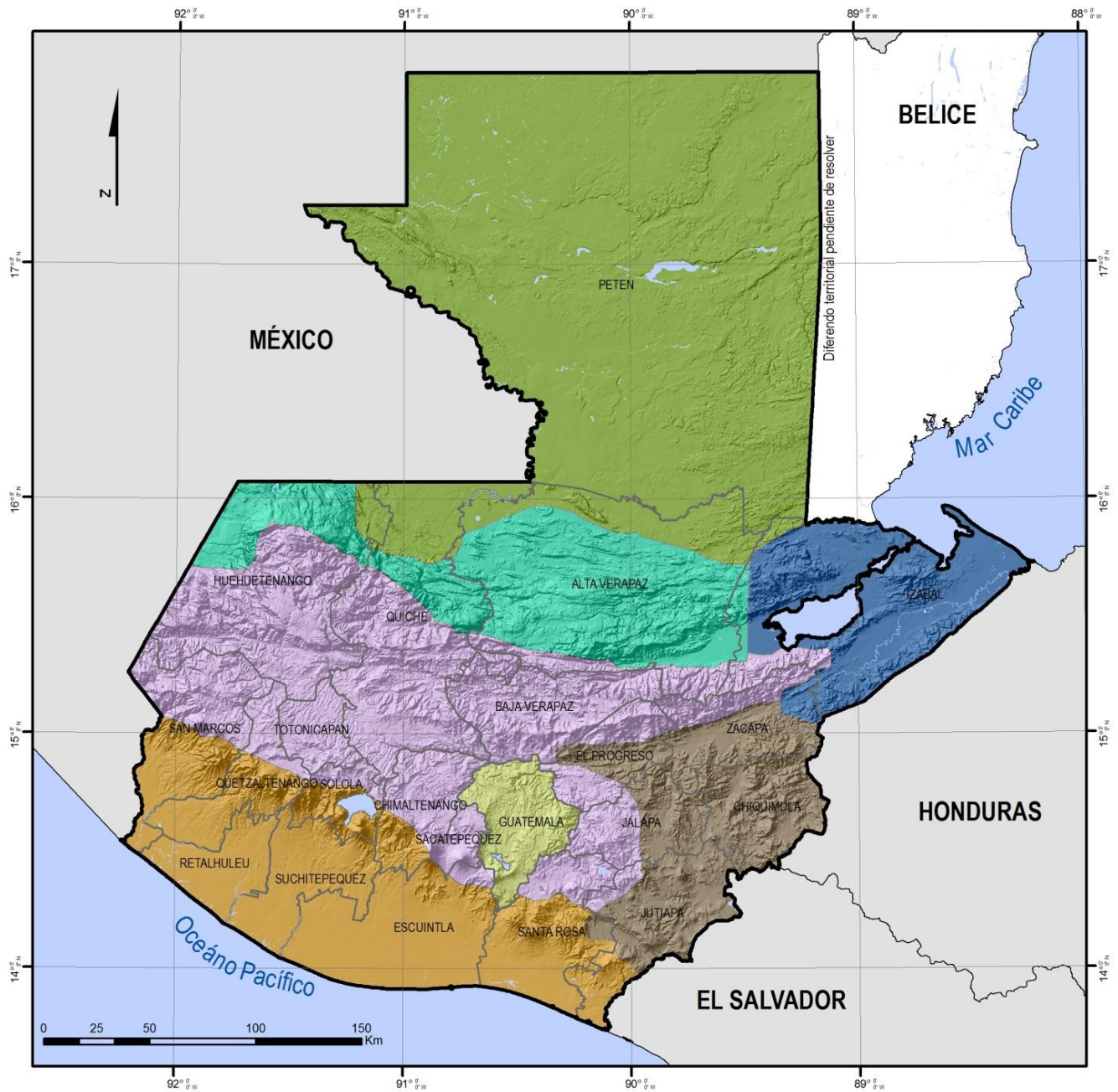
E. Planicie Costera del Atlántico

Esta región también se extiende desde el departamento de San Marcos hasta el de Jutiapa, con elevaciones de 0 a 300 msnm. Las lluvias tienden a disminuir conforme se llega al litoral marítimo con deficiencia durante parte del año, los registros de temperatura son altos. En esta región existen climas de género cálido sin estación fría bien definida. Carácter húmedo con invierno seco, variando a semiseco; con invierno

seco. La vegetación varía de bosque a pastizal en el sector oriental (URL-IARNA, 2004, p.195).

F. Zona Oriental

Comprende la mayor parte del departamento de Zacapa y sectores de los departamentos de El Progreso, Jalapa, Jutiapa y Chiquimula, el factor condicionante es el efecto de sombra pluviométrica que ejercen las sierras de Chuacús y De Las Minas y a lo largo de toda la cuenca del Río Motagua, las elevaciones son menores o iguales a 1,400 msnm. La característica principal es la deficiencia de lluvia (la región del país donde menos llueve) con marcado déficit la mayoría del año y con los valores más altos de temperatura. En esta región se manifiestan climas de género cálido con invierno seco, variando su carácter de semiseco sin estación seca bien definida hasta seco. La vegetación característica es el pastizal (URL-IARNA, 2004, p.195).



Leyenda División departamental Cuerpo de agua	Bocacosta Franja Transversal del Norte Guatemala Meseta y Altiplanos Planicie Costera del Atlántico Planicies del Norte Zona Oriental	Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866
		Fuente: Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH, 1968)

Elaborado por: Gabriela Franco,
con colaboración de SIG IARNA
Guatemala, junio de 2015

Figura 2. Mapa de regiones climáticas de Guatemala (Elaboración propia con base en INSIVUMEH, 1968).

En el año 2000 el SIG-MAGA generó un mapa de clasificación climática a partir del sistema de clasificación de Köppen, utilizando estaciones climáticas de la red de INSIVUMEH y estaciones fronterizas (Cuadro 2) y (Figura 3).

Cuadro 2. Descripción de la zonificación climática de Guatemala con base en el sistema de Köppen.

Tipo de clima	Descripción
Af	Caliente húmedo con lluvias abundantes durante todo el año. Tanto la precipitación como la temperatura permanecen altas durante todo el año.
Am	Caliente húmedo con lluvias abundantes en verano, con influencia de monzón.
Aw	Caliente húmedo con lluvias en verano. Debe haber, por lo menos un mes con precipitación media menor a 60 milímetros.
Bs	Clima seco, en los que la evaporación excede a la precipitación. Son semiáridos o esteparios.
Cf	Templado húmedo sin estación seca bien definida (con lluvias uniformemente repartidas).
Cw	Templado subhúmedo con lluvias en verano.

(SIG-MAGA, 2000).



Leyenda				Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
Cuerpo de agua	Afg	Awig	Cfg		
	Afig	Bs	Cwbig		
	Amg	Cfwig	Cfwig		
	Amig	Cfbig			
	Awg	Cfg			
				Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2001)	
				Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015	

Figura 3. Mapa de zonificación climática de Guatemala basada en el sistema de Köppen (Elaboración propia con base en SIG-MAGA, 2001).

El SIG-MAGA también desarrolló en el año 2000 un mapa de clasificación climática basado en el sistema de Thornthwaite, el cual distingue 13 tipos de clima (Cuadro 3) y (Figura 4).

Cuadro 3. Descripción de la zonificación climática de Guatemala con base en el sistema de Thornthwaite.

Símbolo	Jerarquía de Humedad	Jerarquía de Temperatura	Vegetación Natural Característica
AA'	Muy húmedo	Cálido	Selva
AB'	Muy húmedo	Semi-cálido	Selva
AB'2	Muy húmedo	Templado	Selva
AB'3	Muy húmedo	Semi-frío	Selva
BA'	Húmedo	Cálido	Bosque
BB'	Húmedo	Semi-cálido	Bosque
BB'2	Húmedo	Templado	Bosque
BB'3	Húmedo	Semi-frío	Bosque
CA'	Semi-seco	Cálido	Pastizal
CB'	Semi-seco	Semi-cálido	Pastizal
CB'2	Semi-seco	Templado	Pastizal
CB'3	Semi-seco	Semi-frío	Pastizal
DA'	Seco	Cálido	Estepa

(SIG-MAGA, 2000).

El IARNA (2014) realizó una actualización del mapa de zonas de vida elaborado por René de la Cruz, con asesoría de Leslie Holdridge por primera vez en el año 1979 (Figura 5). Dicha actualización fue necesaria considerando que para el mapa original no se utilizó una base climatológica completa debido a la falta de estaciones meteorológicas en algunas regiones del país. El mapa resultante se diferencia con el anterior en la categorización de todos los bosques como tropicales, además de cambiar el nombre monte espinoso (me-S) a bosque muy seco (bms-T). En éste se incorporaron 2 nuevas zonas de vida, para hacer un total de 13 zonas de vida (Figura 6).



Leyenda		Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
Cuerpo de agua	AA'	BB'	CB'2
AB'	BB'2	CB'3	
AB'2	BB'3	DA'	
AB'3	CA'		
BA'	CB'		
		Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2001)	
		Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015	

Figura 4. Mapa de zonificación climática de Guatemala basada en el sistema de Thornthwaite (Elaboración propia con base en SIG-MAGA, 2001).

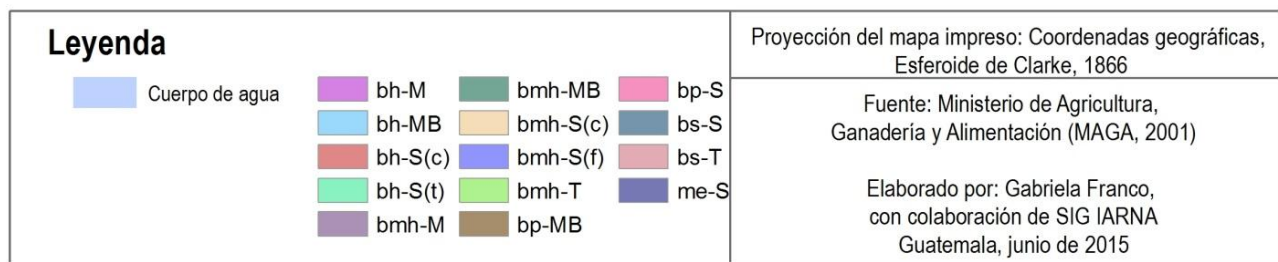
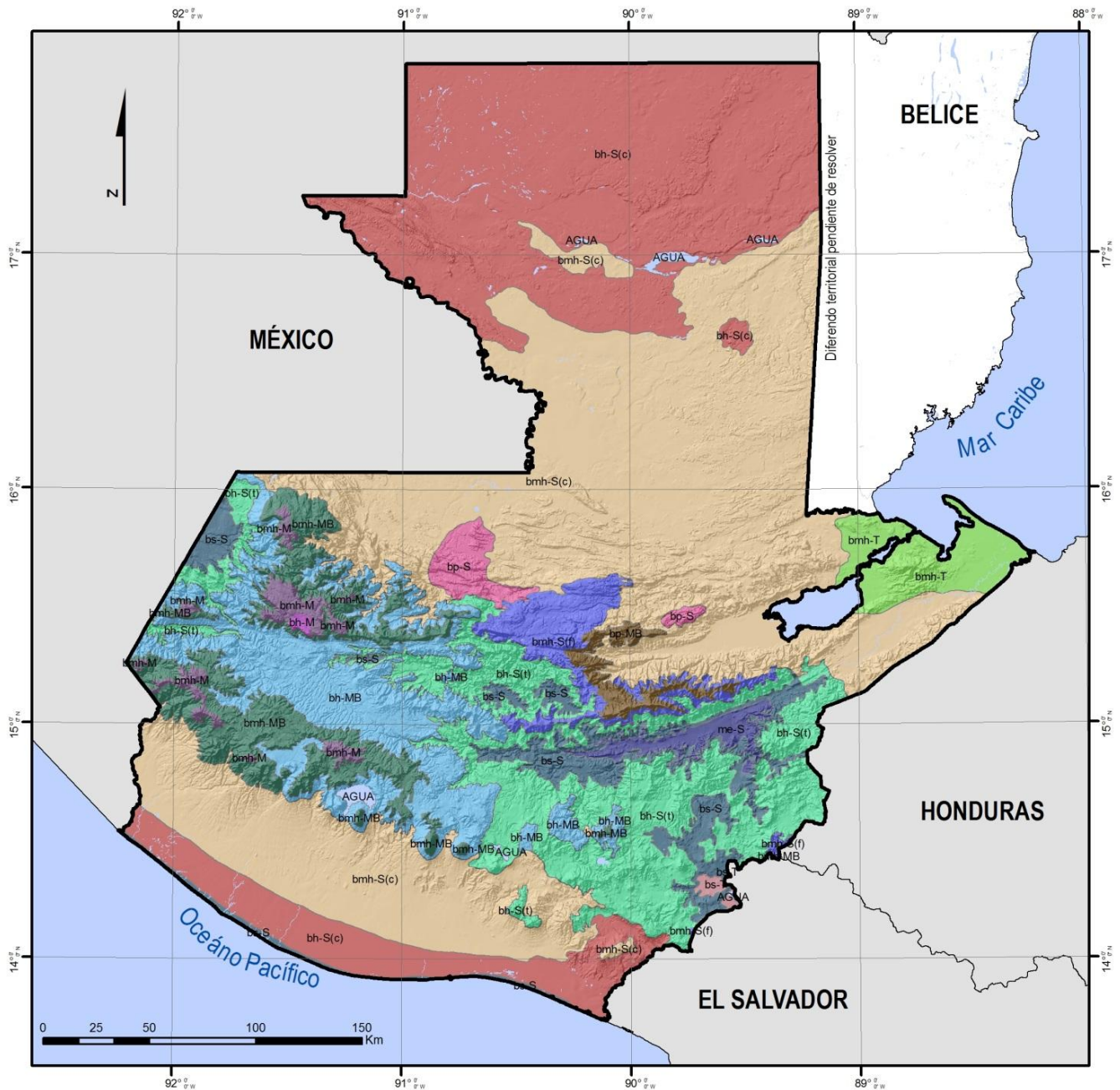
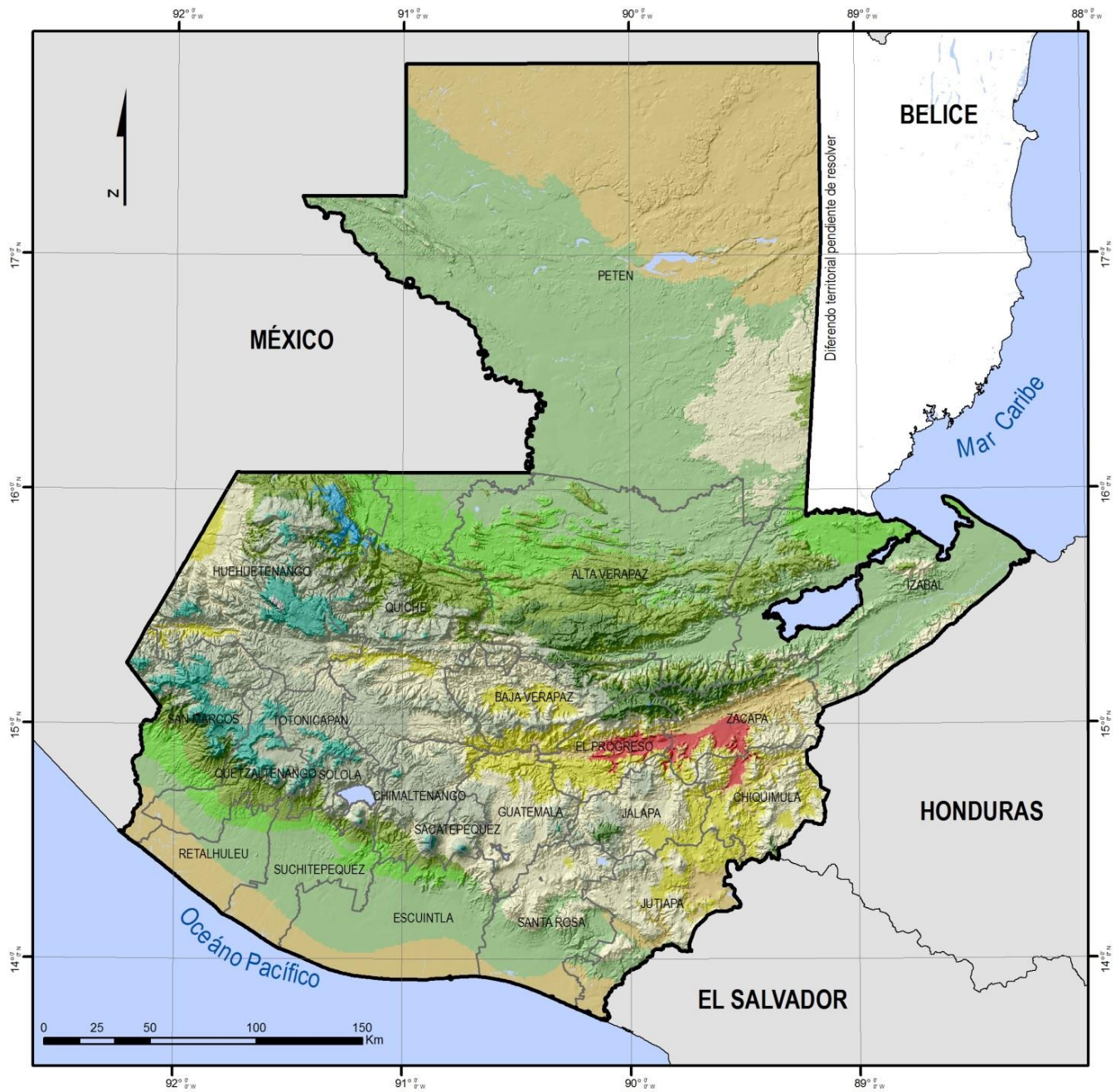


Figura 5. Mapa de zonas de vida de Guatemala de Holdridge (Elaboración propia con base en SIG-MAGA, 2001).



Leyenda		Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
	División departamental		bms-T
	Cuerpo de agua		bp-MT
	bh-MBT		bp-PMT
	bh-PMT		bs-PMT
	bh-T		bs-T
	bmh-MBT		mp-SAT
	bmh-MT		
	bmh-PMT		
	bmh-T		

Fuente: Laboratorio SIG IARNA, 2014

Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015

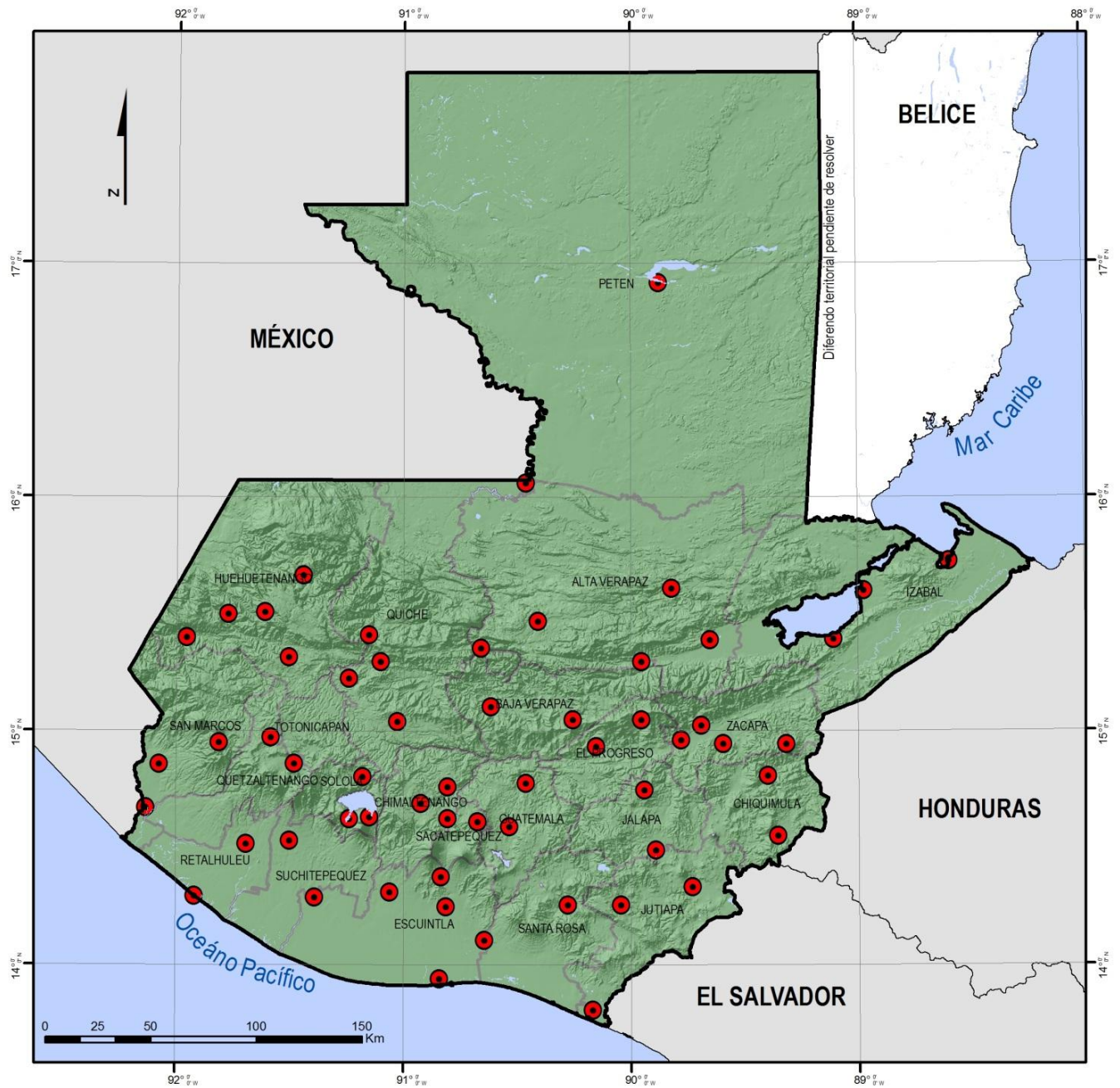
Figura 6. Mapa de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema de clasificación de Holdridge (Elaboración propia con base en URL-IARNA, 2014).

2.2.3. Situación y estado de la información meteorológica disponible en Guatemala

El INSIVUMEH es la institución técnico-científica que contribuye con el sector productivo de la República de Guatemala por medio de la generación y registro de información atmosférica, geofísica e hidrológica. Para el registro de datos climatológicos, el instituto cuenta con 57 estaciones meteorológicas distribuidas en todo el territorio nacional (Figura 7) (INSIVUMEH, 2013).

El instituto tiene registros de datos climatológicos medidos por cada una de las estaciones desde el año 1970. Sin embargo, a pesar que algunas estaciones, aquellas ubicadas en la Ciudad Capital y en las cabeceras departamentales, registran parámetros de temperatura promedio, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta, lluvia, días de lluvia, humedad relativa media, brillo y radiación solar, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, evaporación y nubosidad; existen otras estaciones que únicamente miden temperatura y precipitación (INSIVUMEH, 2013). Esta discrepancia se podría deber a la falta de mantenimiento que poseen algunas estaciones por ausencia de recursos o el difícil acceso a los sitios donde éstas se encuentran ubicadas.

El INSIVUMEH ha presentado un atlas climático que constituye un resumen de las actividades ejecutadas para el desarrollo de mapas temáticos de la República de Guatemala. Dichos mapas se han digitalizado utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). Para la generación de estos mapas se utilizó información registrada por la red meteorológica del país con datos hasta el año 2003 (INSIVUMEH, 2013). Dentro de los 17 mapas generados, los más relevantes para este estudio son los de precipitación media anual (Figura 8) y temperatura media anual (Figura 9).






Leyenda  División departamental  Cuerpo de agua  Estaciones meteorológicas	Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866
	Fuente: Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH, 2013) Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015

Figura 7. Mapa de la distribución de estaciones meteorológicas en Guatemala (Elaboración propia con base en INSIVUMEH, 2013).






Leyenda		Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
 División departamental	 Isoyetas	Fuente: Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH, 2013)	
 Cuerpo de agua		Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015	

Figura 8. Mapa de isoyetas de Guatemala (Elaboración propia con base en INSIVUMEH, 2013).






Leyenda		Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866
 División departamental	 Isotermas promedio anual	
 Cuerpo de agua		Fuente: Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH, 2013)
		Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015

Figura 9. Mapa de isotermas promedio anual de Guatemala (Elaboración propia con base en INSIVUMEH, 2013).

2.2.4. Clasificaciones climáticas usadas internacionalmente

2.2.4.1. Caso de Perú

Dentro del ámbito internacional, en Perú, para la identificación de sus regiones climáticas, han utilizado datos meteorológicos correspondientes a un período de 20 años (1965-1984) y se han basado en el sistema de clasificación de Thornthwaite tomando en cuenta los valores de precipitación, temperatura, evaporación y humedad relativa para determinar ocho tipos de clima principales (MINAM-SENAMHI, 2009).

A. Clima semi-cálido muy seco (Desértico-árido-sub tropical)

Constituye uno de los eventos climáticos más notables del Perú, comprende casi toda la región de la costa, desde Piura hasta Tacna y desde el litoral del Pacífico hasta el nivel aproximado de 2,000 msnm, representa el 14% de la superficie total del país. Se distingue por tener una precipitación promedio anual de 150 mm y temperatura media anual de 18°C a 19°C (MINAG, 2013, p.1).

B. Clima cálido muy seco (Desértico o Árido Tropical)

Comprende el sector septentrional de la región costera, que incluye gran parte de los departamentos de Tumbes y Piura, entre el litoral marino y la costa aproximada de 1,000 msnm. Representa menos del 3.0% de la superficie territorial del país. Se caracteriza por ser muy seco, con más precipitación media anual (alrededor de 200 mm) y cálido, con temperatura promedio anual de 24°C, sin cambio térmico invernal definido (MINAG, 2013, p.1).

C. Clima Templado sub-húmedo (De estepa y Valles Interandinos Bajos)

Es propio de la región de la sierra, correspondiendo a los valles interandinos bajos e intermedios, situados entre los 1,000 y 3,000 msnm. Las temperaturas sobrepasan los 20°C y la precipitación anual se encuentra por debajo de los 500 mm, aunque en las partes más elevadas, húmedas y orientales, puede alcanzar y sobrepasar los 1,200 mm (MINAG, 2013, p.1).

D. Clima frío o boreal (De los Valles Mesoandinos)

Este tipo climático de la región de la sierra, se extiende entre los 3,000 y 4,000 msnm. Se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 700 mm y sus temperaturas medias anuales de 12°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas (MINAG, 2013, p.1).

E. Clima Frígido (De Tundra)

Corresponde a los sectores altitudinales de la región andina comprendido entre los 4,000 y 5,000 msnm. Cubre alrededor de 13.0% del territorio peruano. Se caracteriza por presentar precipitaciones promedio de 700 mm y temperaturas de 6°C. Comprende las colinas, mesetas y cumbres andinas. Los veranos son siempre lluviosos y nubosos (MINAG, 2013, p.1).

F. Clima de nieve (Gélido)

Corresponde al de nieve perpetua de muy alta montaña, con temperaturas medias durante todos los meses del año por debajo del punto de congelación (0°C). Se distribuye en los sectores altitudinales que sobrepasan los 5,000 msnm y que están representados mayormente por las grandes masas de nieve y hielo de las altas cumbres de los andes peruanos (MINAG, 2013, p.1).

G. Clima semi-cálido muy húmedo (Sub-tropical muy Húmedo)

Predomina en la selva alta o contra fuertes orientales andinos boscosos. Se caracteriza por ser muy húmedo, con precipitaciones por encima de los 2,000 msnm y con bolsones pluviales que sobrepasan los 5,000 mm. Las temperaturas están por debajo de los 22°C en su mayor extensión (MINAG, 2013, p.1).

H. Clima cálido húmedo (Tropical Húmedo)

Corresponde a las llanuras amazónicas peruanas y se caracterizan por presentar precipitaciones anuales promedio de 2,000 mm y temperaturas de 25°C. Comprende alrededor del 43.0% de la superficie territorial del país (MINAG, 2013, p.1).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La República de Guatemala está dividida actualmente por seis regiones climáticas que el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) caracterizó con base en el sistema de clasificación de Thornthwaite. En esta clasificación se relacionaron las variables climáticas de precipitación y evaporación definiendo provincias de humedad con su vegetación asociada. Este mapa de regiones climáticas elaborado por INSIVUMEH en el año 1968 establece rangos de precipitación y temperatura para cada región climática, su extensión territorial y la vegetación característica; sin embargo, utiliza nombres que pueden confundir al lector y no proporcionan información clara que defina exactamente las características climatológicas y ecosistémicas de cada región. En el año 2000, el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) realizó una actualización de la clasificación climática identificando 13 regiones, sin embargo, de acuerdo a otros estudios climáticos tanto nacionales como internacionales, existe la posibilidad que este mapa haya utilizado datos erróneos de la distribución de precipitación y humedad, por lo que tampoco demostraría la realidad climática del país.

Debido a que el mapa climático del país fue generado hace más de 40 años, su caracterización no corresponde con las variables climáticas actuales, y algoritmos de interpolación y extrapolación más avanzados utilizados por entes internacionales y tampoco con los mapas climáticos elaborados en otros países. Esto puede demostrarse con los mapas de regiones de precipitación y provincias de humedad presentados por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) basados en la plataforma digital *WorldClim* que identifican 7 regiones y 9 provincias, respectivamente en todo el país (IARNA, 2014 (sin publicar)).

La desactualización y dificultad de comprensión de los mapas climáticos existentes impide que personas que requieran esta información conozcan la realidad nacional en

cuanto a los fenómenos climatológicos y meteorológicos del país de manera fácil, práctica y comprensible. Además, debido a esta desactualización, el mapa no muestra la realidad ambiental y productiva del país por lo que es necesaria la generación de un mapa climático consistente que delimite unidades homogéneas para apoyar la expresión de los ecosistemas y los principales sistemas productivos de cada región del país.

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La República de Guatemala ha sido calificada como uno de los 10 países más vulnerables a amenazas naturales por su ubicación geográfica y sus características geológicas (UNICEF, 2010). Esto se ve agravado por la falta de un adecuado ordenamiento territorial, altos índices de pobreza, uso desmedido de los recursos naturales, bajos niveles de desarrollo, inequidad y exclusión social. Además, la destrucción progresiva del ambiente, originada por la ampliación de la frontera agrícola, la explotación inadecuada de los recursos naturales, así como las interacciones sociales y productivas inadecuadas con el ambiente; ponen en riesgo la existencia de los recursos para las próximas generaciones.

De acuerdo con el Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica “en las últimas décadas, los ciclos naturales de oscilación en la temperatura y la precipitación, se han visto caracterizados por fuertes variaciones que conducen a extremos climáticos y meteorológicos en diferentes partes del planeta” (IMN, 2009, p. 1). Las actividades antropogénicas y su consecuente generación de gases de efecto invernadero son la principal causa de dicha variabilidad climática.

Según Zwiers (2003), “detectar cambios en el clima frente a su variabilidad, es clave en la investigación climatológica” (p. 793). Para evidenciar la magnitud de las variaciones como consecuencia de un cambio climático y su efecto en los ecosistemas de un país, es necesaria la caracterización del clima por regiones que sirva de línea base para proyecciones o estudios futuros con respecto a un período de tiempo determinado, analizando tendencias y su distribución espacial y temporal.

Por lo señalado anteriormente, se considera de alta prioridad utilizar datos consistentes para la creación de un sistema de clasificación climática para la República de Guatemala, orientado a todas las personas que requieran esta información, que sea fácil de estudiar e interpretar.

Se pretende que este sistema sirva de marco referencial para analizar la distribución geográfica de los ecosistemas característicos del país, comprendiendo la relación de los mismos con respecto al clima de cada región.

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un mapa climático para Guatemala, utilizando un sistema de clasificación que permita determinar unidades homogéneas, para comprender la dinámica ecosistémica y productiva del país.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la distribución geográfica de cuatro principales variables climáticas que pueden definir el clima en Guatemala: temperatura media anual, precipitación total anual y su distribución mensual y humedad.
- Unificar las variables climáticas evaluadas para la creación de unidades climáticas específicas.
- Analizar la situación actual de cada una de las unidades climáticas en función del uso de la tierra que cada una posee.

V. METODOLOGÍA

5.1. AMBIENTE

La recopilación y estudio de las variables climáticas y la consecuente elaboración del mapa climático se realizó en las instalaciones del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), instituto que pertenece a la Vicerrectoría de Investigación y Proyección de la Universidad Rafael Landívar. El período en que se desarrolló el estudio y se generó dicho mapa fue durante los meses de enero a junio del presente año.

5.2. SUJETOS Y/O UNIDADES DE ANÁLISIS

El análisis se basó inicialmente en el estudio de las variables climáticas con mapas de precipitación y temperatura generados por el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) con datos de los años 1970 a 2013, que corresponden a las publicaciones más recientes. Sin embargo, tras una revisión exhaustiva y la prioridad de usar datos de temperatura y precipitación de uniformidad cartográfica, con un mismo tamaño de pixel principalmente, se decidió usar la base de datos climatológica de *WorldClim* que cuenta con registros de los años 1950 a 2000.

5.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo descriptivo, el cual comprende “la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de un fenómeno cualquiera” (Tamayo, 2004, p. 46). Ésta consistió en la recopilación y estudio de las variables que definen el clima en Guatemala; análisis de los mapas climáticos que existen en la actualidad y generación de un mapa climático a partir de la delimitación de unidades homogéneas. Además se revisó información climática que ha presentado el IARNA en las ediciones más recientes del *Perfil Ambiental de Guatemala*; y el documento técnico de la *Clasificación de ecosistemas de Guatemala basada en el sistema de zonas de vida de Holdridge*, elaborado también por el IARNA y que no ha sido publicado.

5.4. INSTRUMENTO

Para la elaboración del estudio se consultó la base de datos de INSIVUMEH, en la cual se encuentran los siguientes mapas: precipitación total anual correspondiente al período 1970-2013 cuya resolución es de 1.5 km en coordenadas GTM (WGS_84); y temperatura media anual correspondiente al período 1970-2011 cuya resolución es de 90 m en coordenadas geográficas (WGS_84). Además, se obtuvieron los mapas de precipitación total anual y temperatura media anual de la base climatológica mundial de *WorldClim*, correspondientes al período 1950-2000, cuya resolución espacial es de 1km² por pixel, aproximadamente, para ambos mapas.

Para determinar qué base climática se utilizaría, se comparó el mapa de precipitación anual de INSIVUMEH con el de *WorldClim*, utilizando el software ArcGIS®². Para esto, se utilizaron los mismos rangos de clasificación, y de esa manera tener un patrón uniforme de comparación. El mapa de precipitación de INSIVUMEH fue generado a partir del método de interpolación de la distancia inversa ponderada (IDW³ por sus siglas en inglés), éste se basa en el concepto de continuidad espacial para determinar el valor de la variable únicamente a través de una combinación lineal de un conjunto de puntos (García & Cebrián, 2012); debido a esto, se escogió la base de datos de *WorldClim* ya que ésta se respaldó en el modelo Gaussiano para determinar las relaciones de temperatura y precipitación con la elevación en el programa ANUSPLIN-SPLINA que combina la latitud, longitud y elevación en cada estación registrada (Hijmans, *et. al.*, 2005) (Anexo 1).

Para la variable temperatura se realizó el mismo procedimiento de comparación (Anexo 2). A pesar que para esta variable INSIVUMEH si tomó en cuenta la elevación de cada estación meteorológica, se decidió utilizar el mapa de *WorldClim* para contar con un conjunto de datos consistente durante la interpolación de las mismas variables.

² ArcGIS® es una plataforma de Sistemas de Información Geográfica en la que se puede administrar bases geográficas por medio de edición, automatización, mapeo, análisis geográfico y organización de datos.

³ Inverse Distance Weighting.

5.5. PROCEDIMIENTO

5.5.1. Fase de gabinete inicial

5.5.1.1. Definición de grandes unidades por variable climática

Utilizando los mapas generados por la base climatológica mundial de *WorldClim* con datos correspondientes a los años de 1950 a 2000, se delimitó la distribución geográfica de las cuatro variables climáticas que pueden definir el clima en Guatemala. Para obtener una mejor intersección de las variables, se utilizó la interpolación por *Spline* para aumentar la resolución de cada pixel en los mapas de 1 kilómetro a 100 metros, de esta manera se minimizó la curvatura general de cada pixel y se obtuvo una superficie suavizada de cada mapa.

A. Temperatura media anual

Para evaluar la distribución geográfica de la temperatura en Guatemala, se tomaron en cuenta los valores promedio mensuales de la temperatura en formato geográfico que generó la base de datos de *WorldClim* con los cuales se desarrolló el mapa específico de temperatura promedio anual para Guatemala. Se delimitaron unidades de temperatura tomando en cuenta la clasificación propuesta por Leslie Holdridge en la distribución de los pisos altitudinales para sus zonas de vida (Holdridge, 1978), asignándole la nomenclatura propuesta en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Clasificación de unidades climáticas de temperatura, basada en los pisos altitudinales de Holdridge (1978).

Rango de temperatura (°C)	Clasificación
< 6	Muy frío
6 - 12	Frío
12 - 18	Templado fresco
18 - 24	Templado cálido
> 24	Cálido

B. Precipitación total anual

Para evaluar la distribución geográfica de la precipitación en el país, se utilizaron los valores de las precipitaciones mensuales totales obtenidos de la base de datos de *WorldClim* y se generó el mapa de precipitación total anual. Para delimitar las unidades de precipitación se utilizó el método de Cortes Naturales (*Natural Breaks*), el cual es uno de los métodos de clasificación que utiliza ArcGIS® el cual consiste en identificar saltos de valor importantes en la secuencia de valores para crear clases (Llopis, 2006). Este método permite ver agrupaciones y patrones de distribución inherentes a los datos, maximizando la diferencia de precipitaciones y utilizándolos como límites para cada intervalo. Dichos intervalos y la nomenclatura asignada están representados en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Clasificación de unidades climáticas por precipitación, según los intervalos de Natural Breaks (ArcGIS®).

Rango de precipitación (mm)	Clasificación
460 – 1,600	Región de lluvia baja
1,600 – 2,400	Región de lluvia media
2,400 – 3,600	Región de lluvia alta
> 3,600	Región de lluvia muy alta

C. Distribución mensual de la precipitación

Para determinar la distribución mensual de la precipitación se utilizaron los valores de precipitación total mensual obtenidos de *WorldClim*. Dichos valores fueron sumados para obtener la precipitación total anual del país, representados en un mapa. Posteriormente se localizaron cuales eran los meses en los que hubo precipitación y se observó que en todo el año, durante todos los meses hay lluvia, aunque sea solo 1 mm (de esa cuenta todos los meses serían lluviosos). Por lo tanto, se buscó un valor mínimo de precipitación que definiera al mes como lluvioso. Se realizaron pruebas con el valor promedio (factor de 8.33%), pero igual, durante todos los meses, llovía más del valor promedio en la mayor parte del país, lo cual no diferenciaba zonas concretas. Así que se evaluaron los resultados con los factores desde el 8% hasta el 3% de la lluvia

total y fue en el factor de 5%, cuando el mapa mostró una diferenciación lógica (lluvia de 6 meses al año en la parte Centro-Sur, y más de 6 meses en la parte Centro-Norte del país).

Con este parámetro definido y haciendo uso de la herramienta *Model Builder* de ArcGIS® (Figura 10) se estableció una condicional para delimitar los meses en los cuales su precipitación total fuera igual o mayor al 5% de la precipitación total, lo cual lo consideraría, bajo este criterio utilizado, como un mes lluvioso. Luego de crear esa condicional se realizó una sumatoria de los meses para representarla en el mapa digital y con ello diferenciar las zonas con lluvia durante 6 meses y las zonas con lluvia durante más de 6 meses del año, asignándole la nomenclatura propuesta en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Clasificación de unidades climáticas por cantidad de meses con precipitación.

Rango de distribución mensual de la precipitación	Clasificación
6	Región con 6 meses de lluvia
> 6	Región con más de 6 meses de lluvia

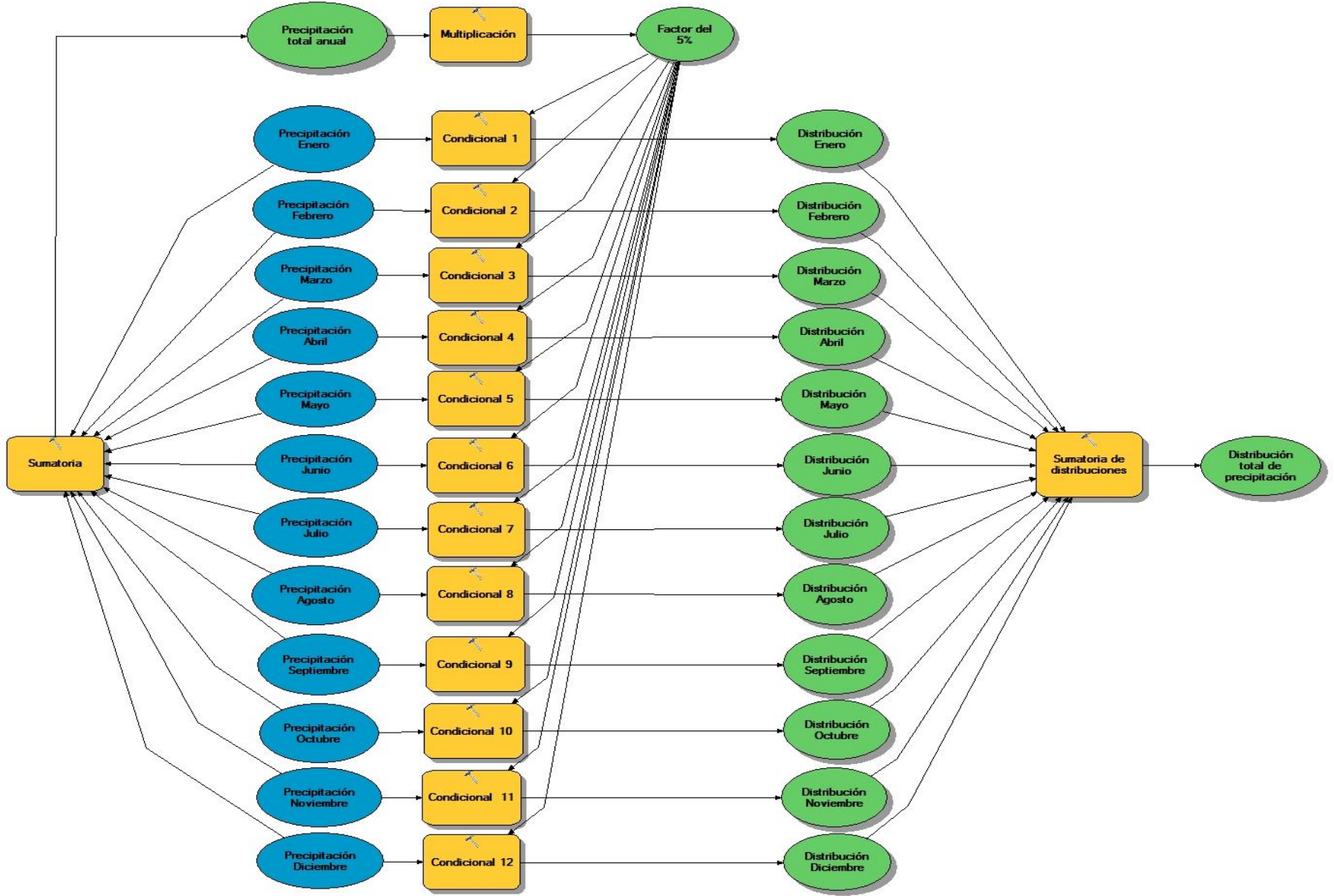


Figura 10. Diagrama del modelo para la determinación de la distribución mensual de la precipitación.

D. Humedad

Para evaluar la distribución geográfica de la humedad en el país se utilizó el mapa de temperatura, generado anteriormente a partir de los valores registrados por la base de datos de *WorldClim*, utilizando *Model Builder* y la herramienta de Álgebra de Mapas de ArcGIS®, se empleó la fórmula propuesta por Holdridge (1978) ($ETP = T^{\circ} * 58.93$), multiplicando los valores de temperatura media mensual por el factor de 58.93 para obtener el mapa de evapotranspiración potencial. Posteriormente, estos nuevos valores se dividieron dentro de los valores del mapa de precipitación total anual, también generado anteriormente, y se obtuvieron los rangos de humedad en el país (Figura 11).

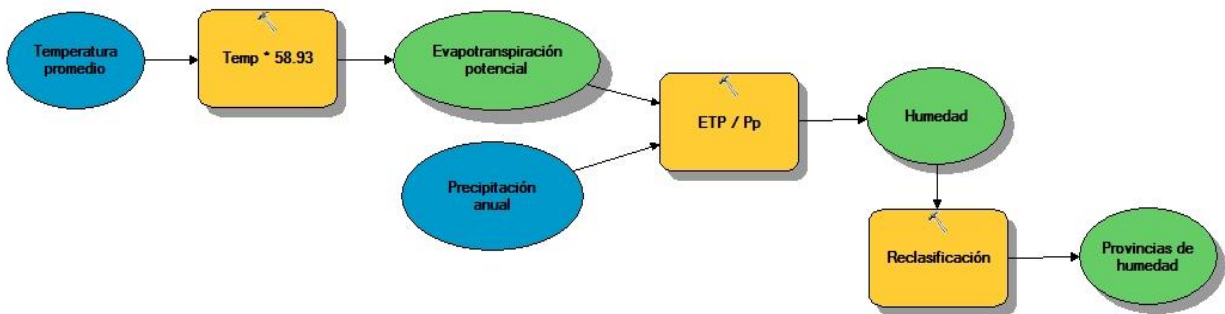


Figura 11. Diagrama del modelo para la determinación de las provincias de humedad.

Los valores de humedad obtenidos se distribuyeron en función de la clasificación que el sistema de Holdridge le da a las provincias de humedad a partir de la relación de la evapotranspiración potencial con la precipitación (ETP/pp) (Cuadro 7).

Cuadro 7. Clasificación de unidades climáticas por provincias de humedad, basada en el sistema de Holdridge (1978).

Relación ETP/pp	Clasificación
0.125 - 0.25	Súper húmeda
0.25 - 0.5	Muy húmeda
0.5 - 1	Húmeda
1 - 2	Seca
2 - 4	Muy seca

5.5.2. Fase de gabinete media

5.5.2.1. Creación de unidades climáticas específicas

Mediante la utilización del software informático ArcGIS® se organizó la información y se unificaron las variables climáticas obtenidas para crear unidades específicas distribuidas a lo largo del territorio nacional que se constituyeron en un mapa climatológico.

Se generaron mapas individuales para cada una de las cuatro variables en estudio, que permitieron mostrar la distribución que cada una de ellas tiene en función de las clasificaciones propuestas en los cuadros 4, 5 6 y 7 respectivamente. Posteriormente, se asignó un código a cada rango de datos de cada variable como se observa en los cuadros 8, 9, 10 y 11.

Cuadro 8. Codificación de los datos de temperatura en función del número de rangos.

Rango de temperatura (°C)	Clasificación	Código
< 6	Muy frío	1
6 – 12	Frío	2
12 – 18	Templado fresco	3
18 – 24	Templado cálido	4
> 24	Cálido	5

Cuadro 9. Codificación de los datos de precipitación en función del número de rangos.

Rango de precipitación (mm)	Clasificación	Código
460 – 1,600	Región de lluvia baja	1
1,600 – 2,400	Región de lluvia media	2
2,400 – 3,600	Región de lluvia alta	3
> 3,600	Región de lluvia muy alta	4

Cuadro 10. Codificación de los datos de la distribución mensual de la precipitación en función del número de rangos.

Rango de distribución mensual de la precipitación	Clasificación	Código
6	Región con 6 meses de lluvia	1
> 6	Región con más de 6 meses de lluvia	2

Cuadro 11. Codificación de los datos de humedad en función del número de rangos.

Relación ETP/pp	Clasificación	Código
0.125 - 0.25	Súper húmeda	1
0.25 - 0.5	Muy húmeda	2
0.5 - 1	Húmeda	3
1 - 2	Seca	4
2 - 4	Muy seca	5

Con la asignación de los códigos de los valores de cada variable, se realizó una reclasificación en ArcGIS® para que cada uno de los mapas tuviera códigos diferenciables de manera que estos pudieran ser intersecados. Posteriormente, se asignó una posición y se utilizó un factor de multiplicación para cada variable, para que al momento de intersecar las cuatro variables sus códigos pudieran identificarse (Cuadro 12).

Cuadro 12. Descripción de la posición y factor de cada variable para la generación del mapa de unidades climáticas.

Posición	Factor	Variable
Millares	1,000	Humedad
Centenas	100	Temperatura
Decenas	10	Precipitación
Unidades	1	Distribución mensual de la precipitación

Luego de asignar la posición y el factor de multiplicación a cada variable, utilizando Álgebra de Mapas en ArcGIS®, se intersecaron las cuatro variables para generar el mapa final de grandes unidades climáticas.

5.5.3. Fase de gabinete final

5.5.3.1. Depuración de unidades climáticas específicas

El mapa generado, estaba compuesto por 61 unidades climáticas específicas; sin embargo, algunas de estas tenían una extensión pequeña que haría difícil su visualización dentro del mapa, por lo que se tomó la decisión de eliminarlas siguiendo el criterio de la unidad mínima cartografiable, según la metodología propuesta por Salinas y Ramón; la cual para este caso, que se trataba de un mapa a escala 1:50,000, fue de 4 hectáreas (Salinas & Ramón, 2013).

La depuración se realizó por medio de tres fases. En la primera, se llevó a cabo un análisis de vecindad por medio de la herramienta de flujo focalizado en ArcGIS®, en el cual se determinó el flujo de los valores del mapa dentro de la vecindad inmediata de cada pixel. Una vez finalizado el análisis de vecindad, se prosiguió con la segunda fase de depuración la cual consistió en convertir el mapa de formato ráster a formato de polígonos; luego de esto, se calculó la geometría de cada uno de los polígonos resultantes para que se pudieran localizar aquellas unidades con un área menor que 4 hectáreas. Con esta conversión se identificaron algunos pixeles en el mapa cuya clasificación fuese diferente a la de sus pixeles vecinos y cuya área fuera menor de 4 hectáreas pero que debido a su topografía podrían representar un clima especial y de alguna importancia particular. Por último, se realizó la tercera fase de depuración en la cual se seleccionaron algunos polígonos cuya área fuera mayor de 4 hectáreas pero con una geometría lineal resultante de la intersección de las orillas de las unidades climáticas previas y que no formaban polígonos regulares, por lo tanto estos fueron absorbidos por polígonos mayores que las circundaran. De estas tres fases de depuración se obtuvieron finalmente 54 unidades climáticas específicas.

Las unidades resultantes, fueron sujetas de un análisis de priorización de las variables que las generaron para definir su nomenclatura tomando en cuenta el orden siguiente:

- Humedad
- Temperatura
- Precipitación
- Distribución mensual de la precipitación

5.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se caracterizaron las grandes unidades climáticas en función de las provincias de humedad que existen en Guatemala. Se escogieron estas provincias como unidad de regionalización de las unidades climáticas ya que es una forma natural de dividir el país y clasificarlo en cinco grandes regiones que delimitan además la distribución de los ecosistemas ya que engloba la temperatura y la precipitación. Se realizó una descripción de cada una de las grandes unidades por variable climática, la cual incluye una explicación de las unidades climáticas encontradas, su extensión y su porcentaje a nivel nacional.

Por último, se analizaron las grandes unidades climáticas obtenidas en función del uso de la tierra que existe actualmente en cada región delimitada por éstas, para poder identificar qué categorías de uso de suelo se encuentran en cada región climática y poder diferenciar los distintos ecosistemas en función de su ubicación. Esto se realizó por medio de la herramienta de *Tabulate Area* de ArcGIS®, interpolando el mapa de las unidades climáticas específicas con el mapa de uso de la tierra generado por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBOT) en 2012, para interpretar la relación existente entre el clima de cada región y las características ecosistémicas que ésta posea.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. DEFINICIÓN DE GRANDES UNIDADES POR VARIABLE CLIMÁTICA

La metodología desarrollada permitió definir grandes unidades en función de las cuatro variables climáticas que definen el clima de Guatemala: temperatura media anual, precipitación total anual, la distribución mensual de ésta y la humedad.

6.1.1. Temperatura media anual

Con los resultados obtenidos puede observarse que aproximadamente el 58% del territorio nacional (equivalente a 6, 289,775.25⁴ ha) es cálido, correspondiendo a temperaturas mayores a 24°C.

En el cuadro 13 y figura 12 se ve claramente que las temperaturas frías y muy frías, que se encuentran entre los 6°C a 12°C, son las que abarcan menos área del país y como se aprecia en la figura 13, estas temperaturas ocupan principalmente los departamentos de Chimaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Sacatepéquez y Quetzaltenango.

Cuadro 13. Distribución geográfica de las unidades de temperatura media anual en Guatemala.

Unidades de temperatura	Área (ha)	Área (%)
Muy frío (< 6°C)	269.96	0.00
Frío (6 – 12 °C)	276,694.62	2.54
Templado fresco (12 – 18°C)	1,450,380.62	13.32
Templado cálido (18 – 24°C)	2,863,590.14	26.30
Cálido (> 24°C)	6,298,064.66	57.84
Total general	10,889,000.00	100.00

Por otro lado, aunque las temperaturas que oscilan entre 12°C y 18°C tienen presencia en 20 departamentos, su porcentaje a nivel nacional es bajo (únicamente un 13%),

⁴ Debido a problemas cartográficos de las capas básicas utilizadas para la generación de los mapas, los valores de la extensión territorial fueron ajustados al área oficial del país que es 108,889 km².

mientras que las temperaturas templadas cálidas a cálidas, presentes en 21 departamentos, alcanzan a cubrir casi el 85% del territorio nacional (Anexo 3). Esta distribución geográfica de la temperatura media anual en el país coincide con Martínez, *et. al.* (1984), quienes afirman que el territorio es predominantemente cálido debido a su posición tropical y a la influencia de sus dos litorales; situación que difiere en el interior del país debido a la presencia de la cadena montañosa que atraviesa el país, con alturas que varían de 1,500 a 4,000 msnm.

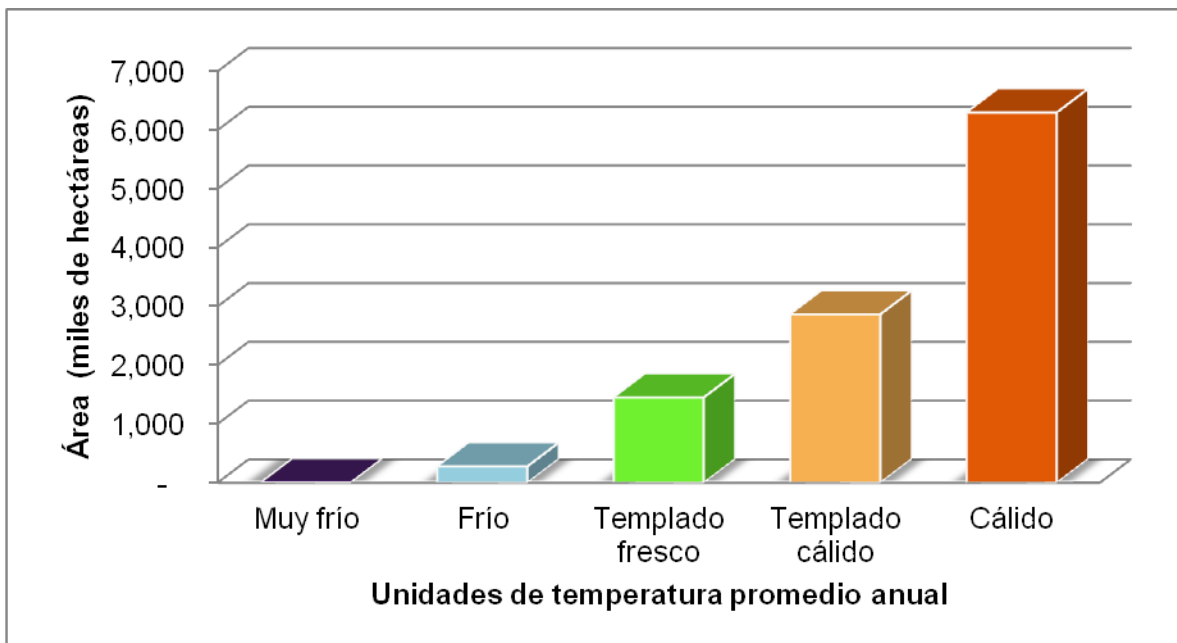
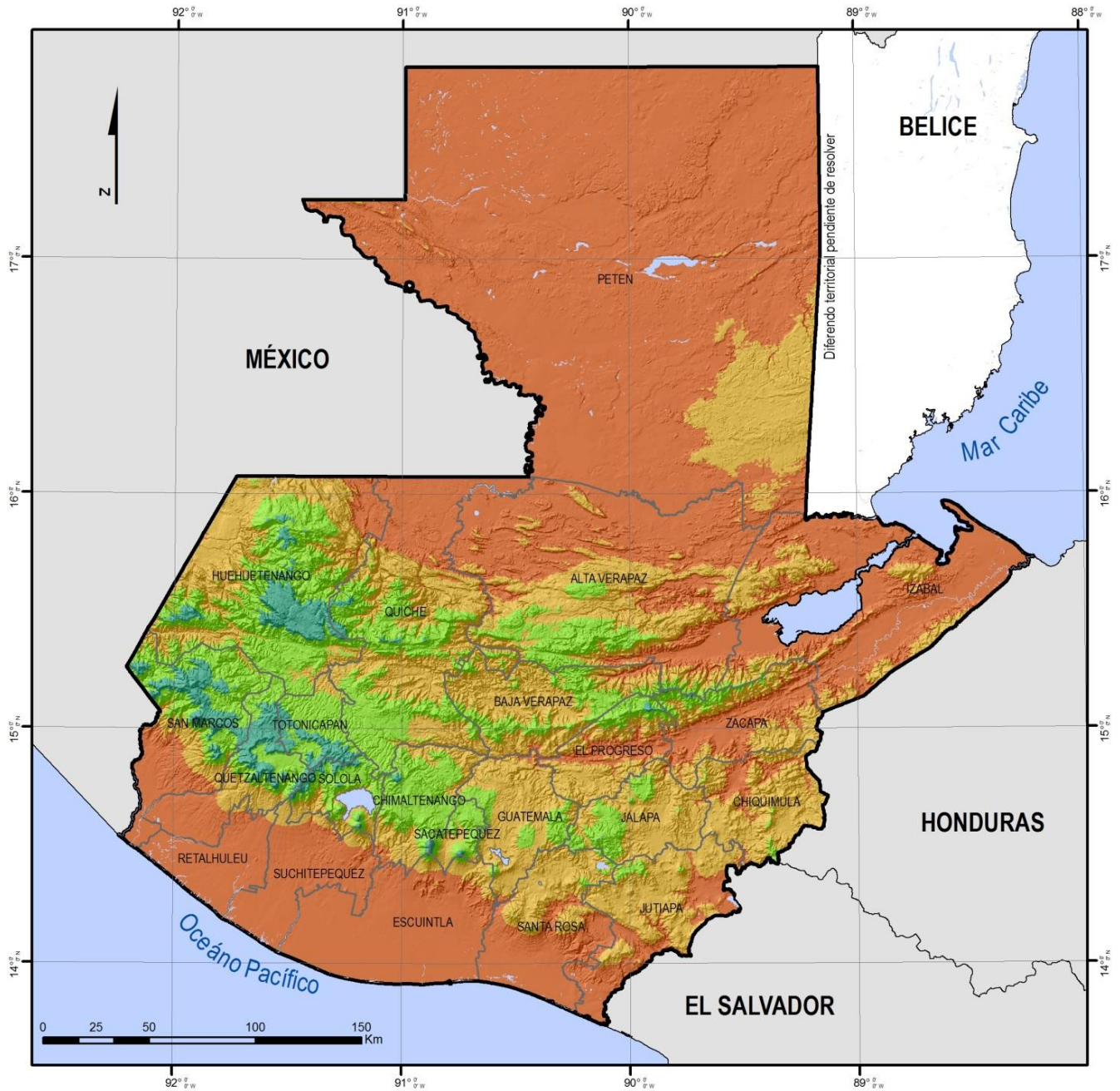


Figura 12. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de temperatura media anual en Guatemala.

En este sentido puede observarse claramente en la figura 13 el efecto que tiene la orografía (laderas montañosas, mesetas, altiplanos y valles) del país en la distribución de la temperatura. Si bien el clima cálido está presente en las tierras bajas del Sur, Oriente, Caribe y Norte, las laderas ejercen una fuerza en el gradiente térmico como puede verse en el cambio que se origina entre el Valle del Río Motagua, el cual se encuentra a una altitud de 130 msnm con temperaturas mayores a los 24°C y éstas van disminuyendo hasta los 18°C cuando se eleva aproximadamente 3,000 msnm hacia la Sierra de las Minas.



Leyenda		Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
División departamental	Muy frío	Fuente: Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005)	
Cuerpo de agua	Frío		
	Templado fresco		
	Templado cálido		
	Cálido	Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, mayo de 2015	

Figura 13. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de temperatura media anual en Guatemala.

6.1.2. Precipitación total anual

La distribución geográfica de la precipitación total anual en Guatemala demuestra que en casi el 40% del país llueve anualmente menos de 1,600 mm, tal y como se observa en el cuadro y figura 14. Los lugares en los que se ubica este rango de precipitación, correspondiente a la unidad de lluvia baja son el norte de Petén, el sur de Quiché, meseta central y altiplanos. Los rangos de precipitación entre los 1,600 y 2,400 mm son los segundos en predominancia dentro del territorio y abarca también la mayor parte de Petén, gran parte de la planicie costera del Pacífico e Izabal (Figura 15).

Cuadro 14. Distribución geográfica de las unidades de precipitación total anual en Guatemala.

Unidades de precipitación	Área (ha)	Área (%)
De lluvia baja (460 – 1,600 mm)	4,246,082.58	39.03
De lluvia media (1,600 – 2,400 mm)	3,938,014.99	36.10
De lluvia alta (2,400 – 3,600 mm)	2,071,997.86	19.05
De lluvia muy alta (> 3,600 mm)	632,904.56	5.82
Total general	10,889,000.00	100.00

Como se menciona en el *Informe del estado actual del clima y la calidad del aire en Guatemala* (URL-IARNA, 2003), existe una prolongación de la Sierra Madre y la cordillera volcánica, la cual define el sistema de laderas paralelo al litoral del Pacífico que es conocido como la Boca Costa. Dicha prolongación se presenta como un mecanismo que propicia el ascenso orográfico de la humedad del Océano Pacífico y provoca la precipitación temprana en esta área que comúnmente se le conoce como pie de monte. Dicho fenómeno es el responsable que en el norte de Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla y Santa Rosa, la precipitación total anual oscile entre los 2,400 y 3,600 mm (Anexo 4).

En la parte norte también se observa este fenómeno, en donde las cordilleras montañosas determinan otro sistema de laderas conocido como la Franja Transversal del Norte (URL-IARNA, 2003), en el cual, debido al mismo choque orográfico es descargada la humedad proveniente del Mar Caribe y el Golfo de México, provocando

que en esa parte del país, al igual que en el sur de San Marcos, la precipitación supere los 3,600 mm anuales, correspondiendo éste a la unidad de lluvia muy alta que abarca menos del 6% del territorio nacional.

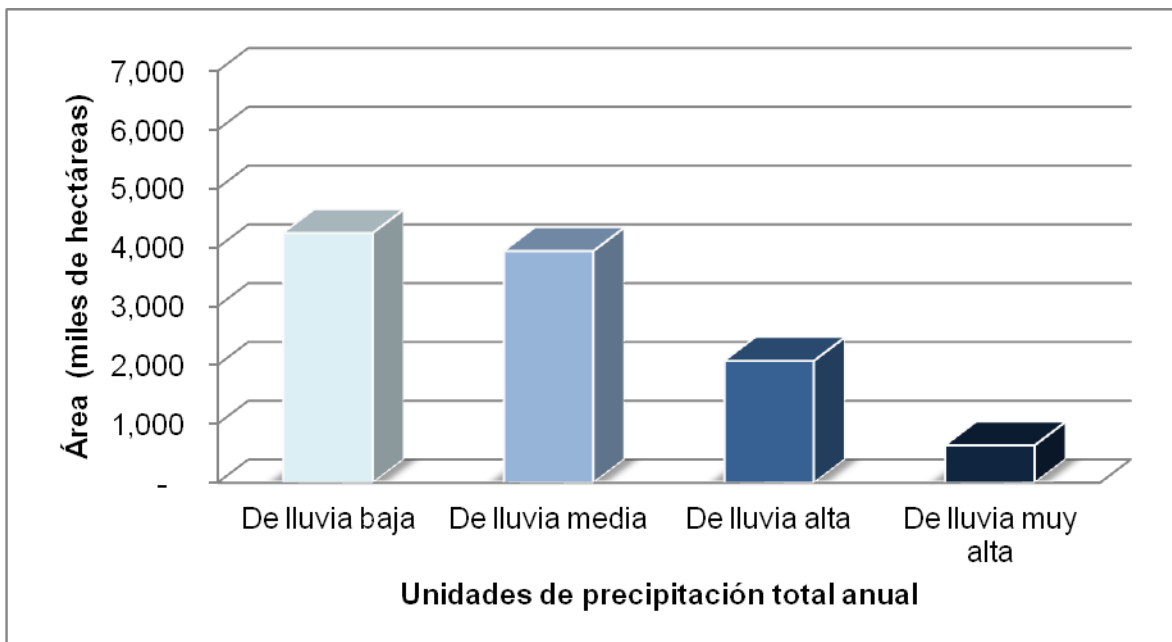
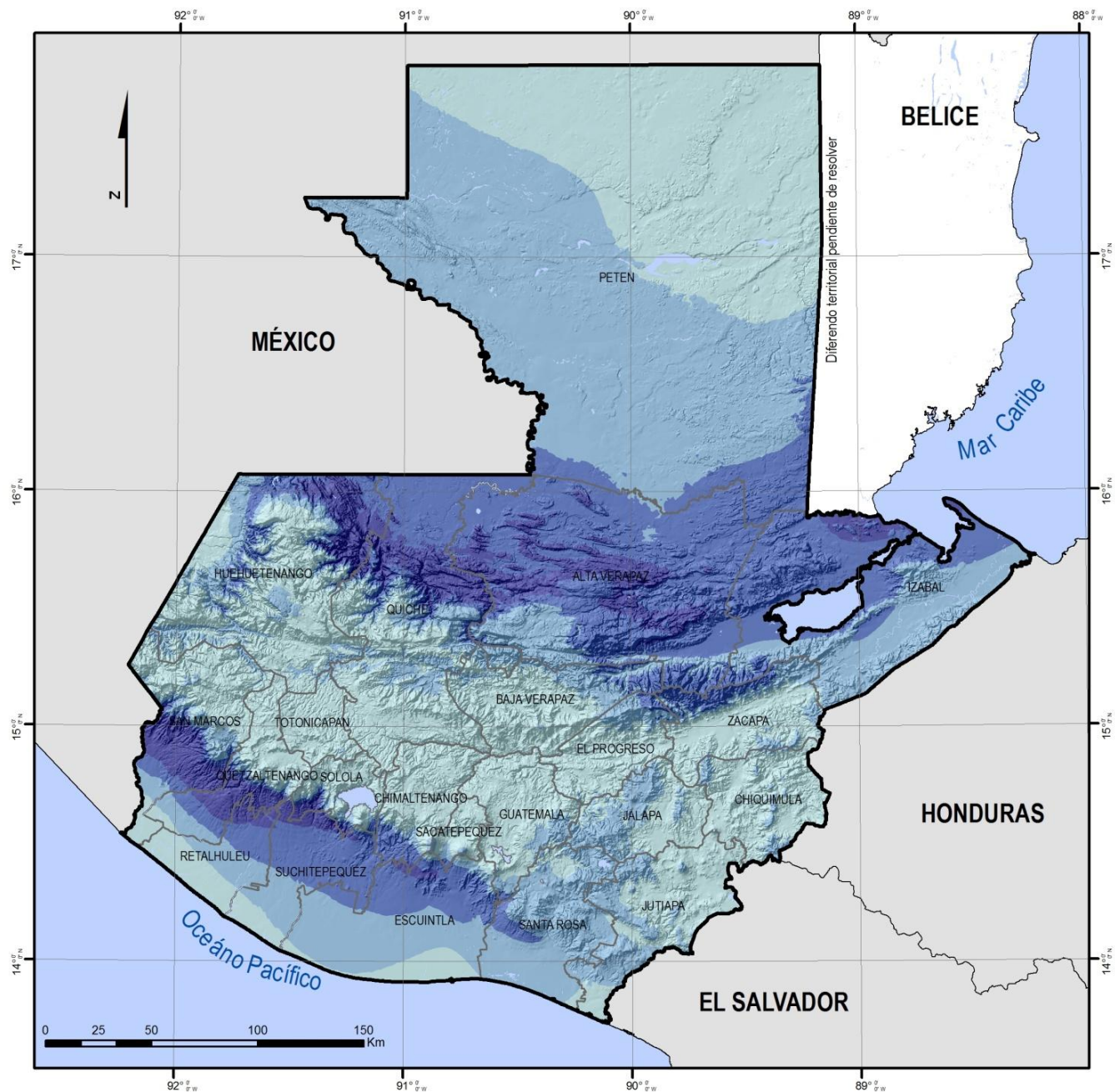


Figura 14. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de precipitación total anual en Guatemala.

6.1.3. Distribución mensual de la precipitación

Los resultados obtenidos demuestran que la categoría de más de seis meses de lluvia predomina sobre la categoría de seis meses (Figura 16). Con cifras, en el cuadro 15 puede observarse que en el 61.74% del territorio nacional se presenta lluvia durante más de seis meses, sobresaliendo dentro de esta categoría los departamentos de Petén con un 33.20%, Alta Verapaz con 9.17%, Izabal con 6.81% y Quiché con 4.94% (Anexo 5). Por su parte, la porción del país en la cual llueve durante un período de seis meses tiene una extensión de 4, 175,037.02 ha, equivalentes al 38.26%. Dicha extensión corresponde a la Región Oriental, Atiplano Occidental, Central y Costa Sur.



Leyenda		Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866 Fuente: Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005) Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, mayo de 2015
<ul style="list-style-type: none"> División departamental Cuerpo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Región de lluvia baja Región de lluvia media Región de lluvia alta Región de lluvia muy alta 	

Figura 15. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de precipitación total anual en Guatemala.

Cuadro 15. Distribución geográfica de las unidades de distribución mensual de la precipitación en Guatemala.

Unidades de distribución mensual de la precipitación	Área (ha)	Área (%)
Con 6 meses de lluvia	4,175,037.02	38.26
Con más de 6 meses de lluvia	6,713,962.98	61.74
Total general	10,889,000.00	100.00

En la figura 17 puede resaltarse que a pesar que la categoría con más de seis meses de lluvia ocupa la mayor extensión del país, únicamente está presente en 17 departamentos, mientras que en 21 llueve durante los seis meses del año. Además puede verse que las extensiones de los departamentos en donde llueve más de seis meses son significativamente mayores a aquellas que corresponden a la categoría de seis meses de lluvia. Con los resultados se observa que la mayor intensidad de la lluvia se concentra en la parte norte del país y que, si bien, ocupa su mayor extensión se encuentra distribuida en una menor cantidad de departamentos debido a que ocupa la totalidad del departamento de Petén, la cual representa el 33% del territorio nacional.

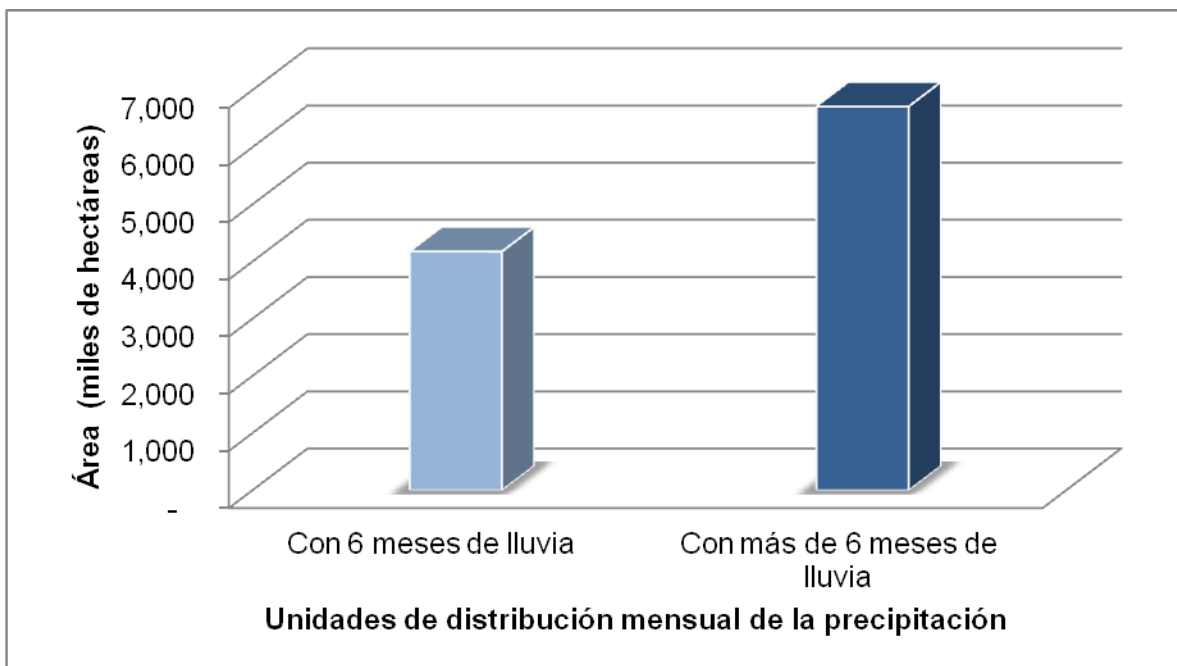
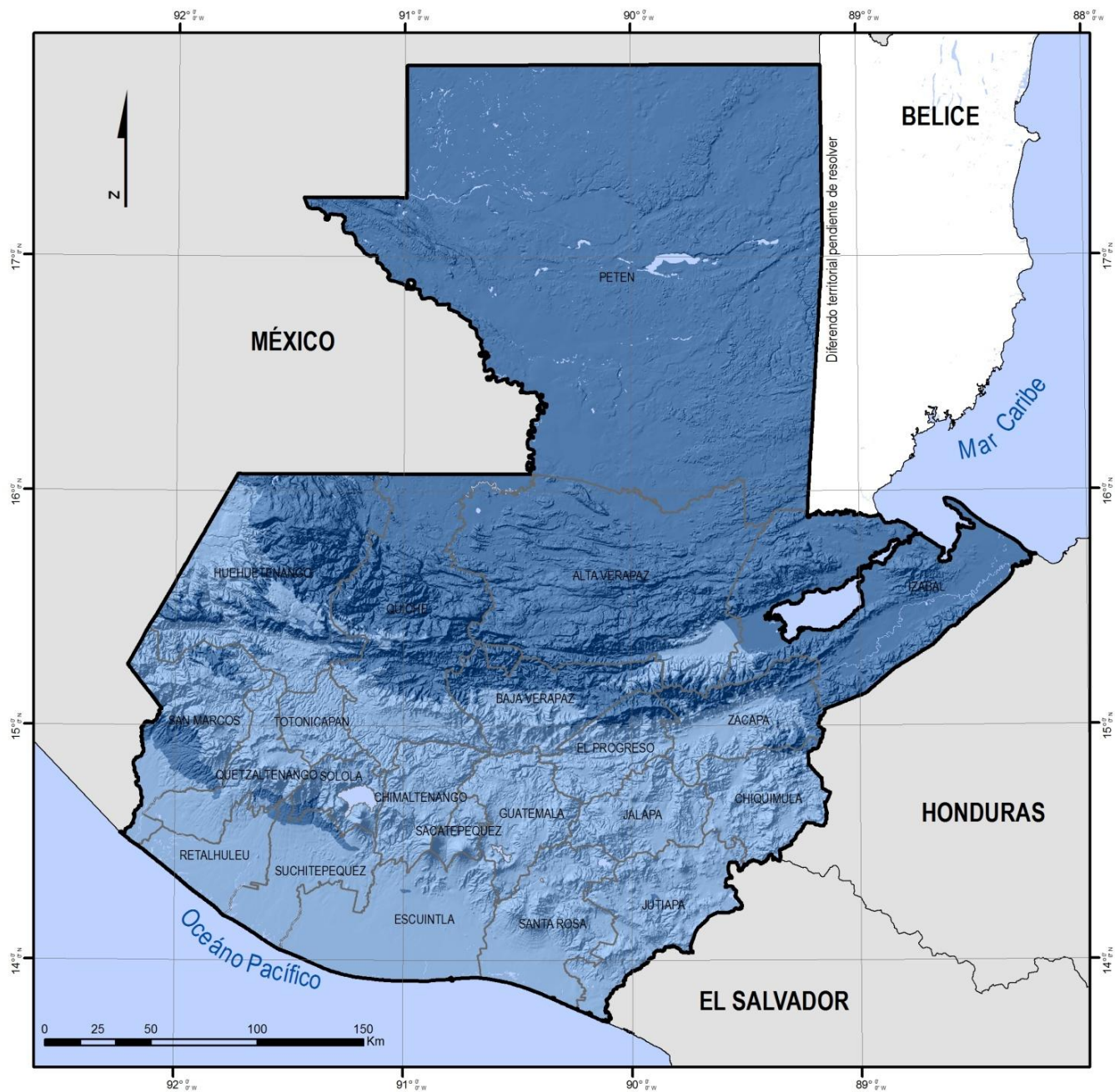


Figura 16. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de distribución mensual de la precipitación en Guatemala.



<p>Leyenda</p> <p> División departamental </p> <p> Región con 6 meses de lluvia </p> <p> Región con más de 6 meses de lluvia </p> <p> Cuerpo de agua </p>	<p>Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866</p>
	<p>Fuente: Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005)</p> <p>Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, mayo de 2015</p>

Figura 17. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de distribución mensual de la precipitación en Guatemala.

6.1.4. Humedad

La distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala demuestra que el país es predominantemente húmedo. Esto puede observarse en el cuadro 16 y figura 18 los cuales indican que la unidad que cubre la mayor extensión del territorio nacional es la húmeda, abarcando casi un 60% de éste (equivalente a 6, 521,388 ha). Asimismo, puede verse en la figura 19 y en el anexo 6 que los departamentos que sobresalen dentro de esta unidad húmeda son Petén con 22.41%, Izabal con 4.58%, Huehuetenango y Alta Verapaz con 4.03%.

Cuadro 16. Distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala.

Unidades de humedad	Área (ha)	Área (%)
Súper húmeda	19,137.45	0.18
Muy húmeda	2,128,541.29	19.55
Húmeda	6,521,387.70	59.89
Seca	2,164,512.85	19.88
Muy seca	55,420.71	0.51
Total general	10,889,000.00	100.00

Por su parte la unidad seca es la segunda en extensión con 19.88% del país, ocupando también la parte norte de Petén en un 10.54%, la región oriental en un 5.17% y un 1.87% del litoral Pacífico. La unidad muy húmeda únicamente difiere de la seca en extensión por 0.33% y ésta abarca gran parte del departamento de Alta Verapaz, el norte de la región noroccidente, la Sierra de las Minas y la Boca Costa.

La unidad muy seca abarca un 0.51% del país y se encuentra en 0.23% del departamento de Zacapa, 0.22% de El Progreso, 0.05% de Chiquimula y 0.01% de Jalapa. En general, esta unidad es característica del Valle del Río Motagua que como el INSIVUMEH (2013) lo indica, su factor determinante es la barrera pluviométrica que ejerce sobre éste la Sierra de Chuacús y la Sierra de las Minas; es por ello que presenta un déficit de agua la mayoría del año debido a que coincide con presentar los mayores valores de temperatura.

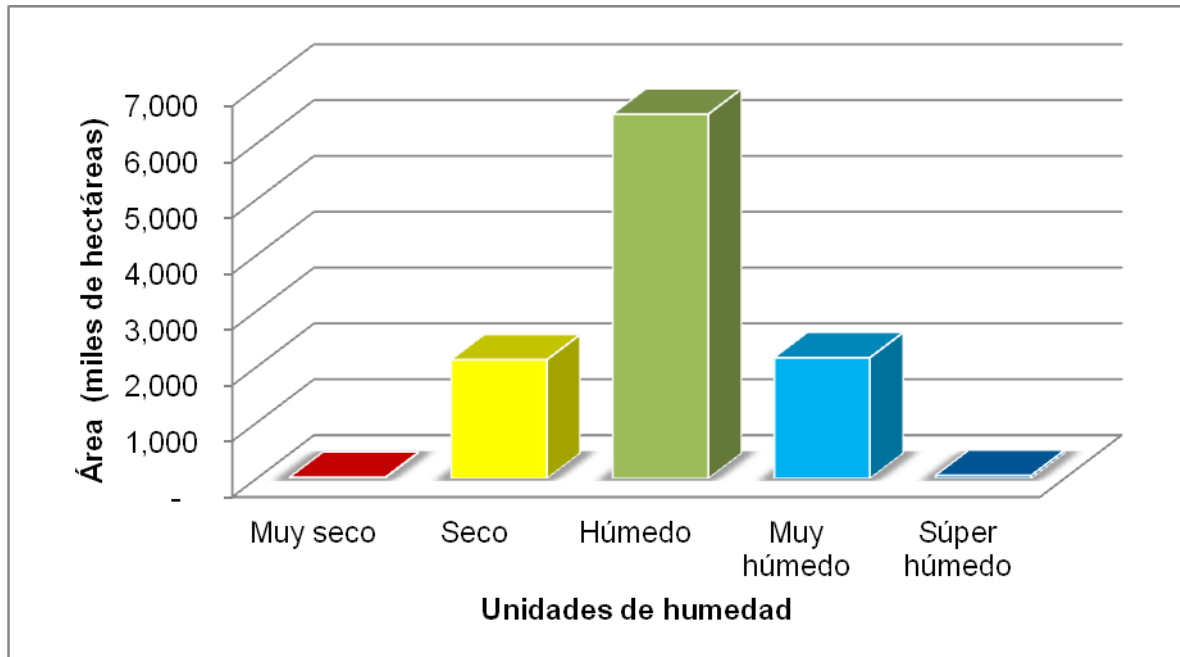
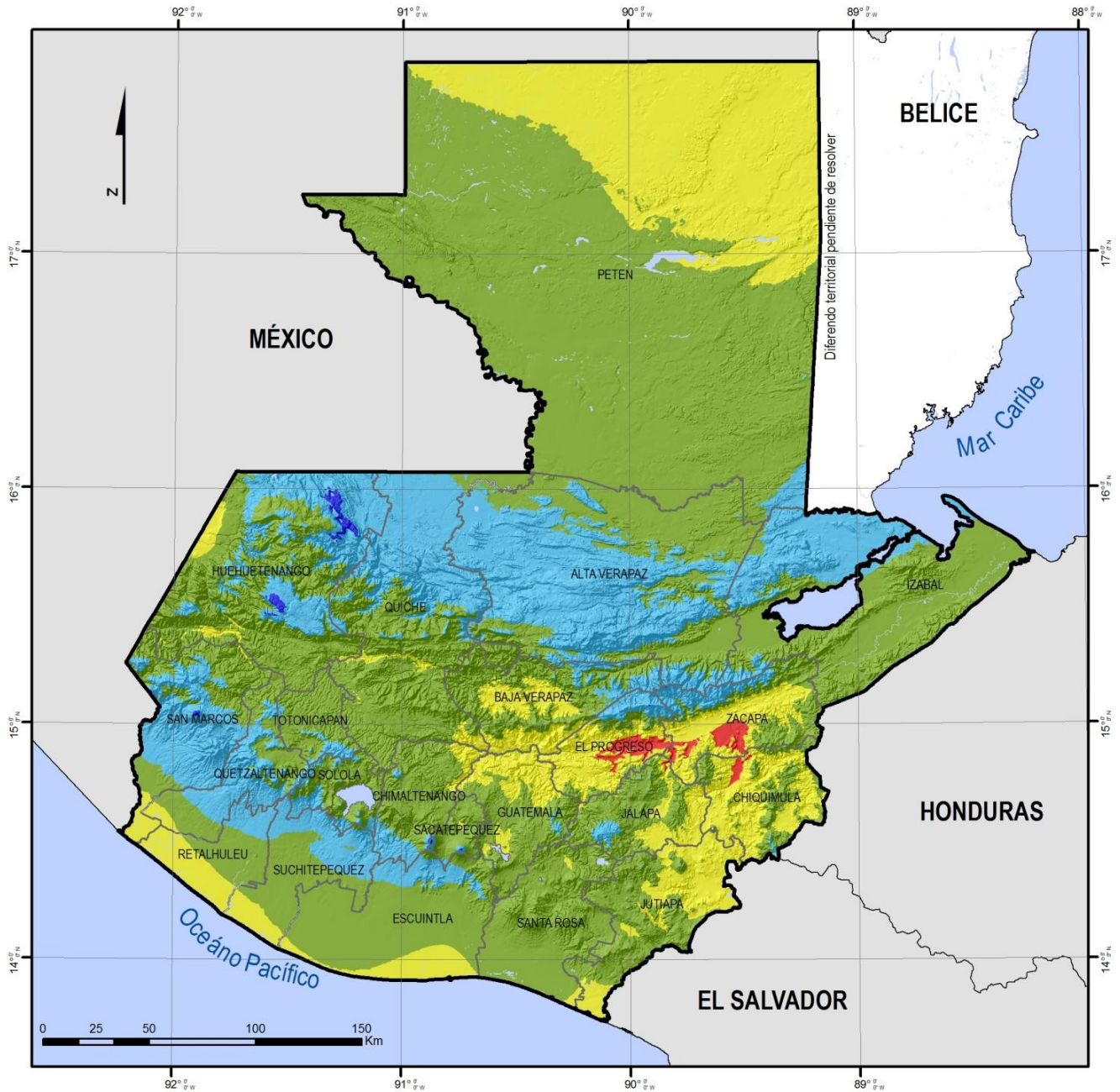


Figura 18. Gráfica de la distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala.

La unidad súper húmeda es la que comprende la menor extensión del territorio nacional, con un 0.18%. Los departamentos que poseen dicha unidad son Huehuetenango en un 0.15%, San Marcos y Sacatepéquez con 0.01%. Como puede verificarse en la figura 19, esta unidad está presente básicamente en la meseta de Los Cuchumatanes y en los picos de los Volcanes de Fuego, Tajumulco y Acatenango.

Estas unidades de humedad son un factor muy importante en la definición de los diferentes ecosistemas característicos de Guatemala. Una prueba de ello es que han sido utilizadas, asignándoles el nombre de “provincias” en diversos criterios de clasificación climática como Thornthwaite (1948) y Holdridge (1979). En este sentido, las unidades de humedad que se presentan en la figura 19, según el IARNA (2014), forman franjas transicionales entre una y otra permitiendo una mayor amplitud en los rangos de relación evapotranspiración potencial/precipitación que posibilitan el desarrollo de distintos ecosistemas. Esto claramente está influenciado por la orografía del país la cual permite la acumulación de humedad en los litorales y picos montañosos y el déficit en los valles.



Leyenda			Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
División departamental	Súper húmedo	Seco	Fuente: Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005)	
Cuerpo de agua	Muy húmedo	Muy seco		
	Húmedo			
			Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, mayo de 2015	

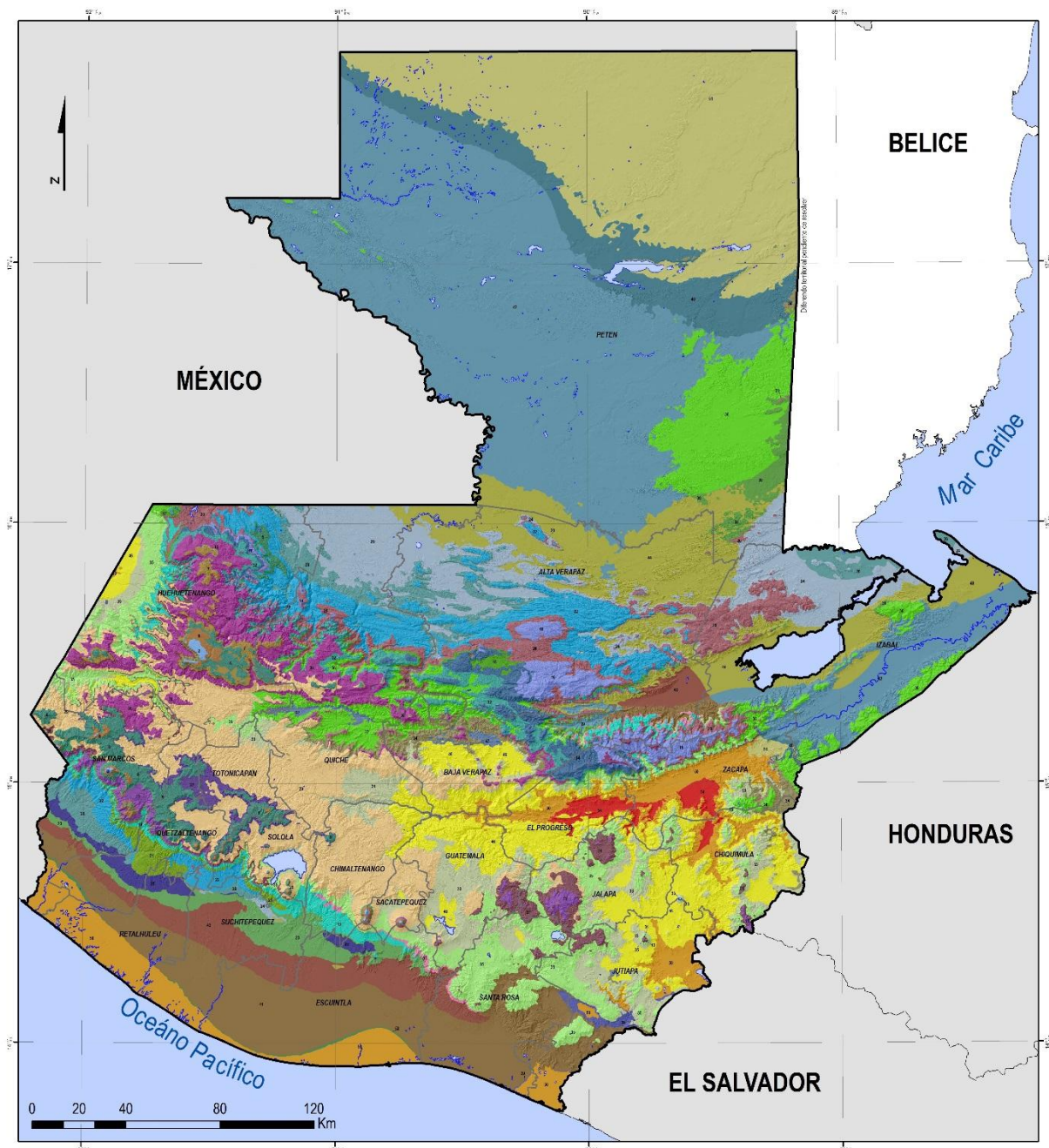
Figura 19. Mapa de la distribución geográfica de las unidades de humedad en Guatemala.

6.2. CREACIÓN DE UNIDADES CLIMÁTICAS ESPECÍFICAS

Por medio de la combinación de las variables de temperatura media anual, precipitación total anual y su distribución mensual y la humedad, fue posible la generación de 54 unidades climáticas específicas que se encuentran dentro del territorio nacional (Figura 20 y anexo en contraportada); el cuadro 17 presenta una descripción general de dichas unidades climáticas explicando el significado de cada una de ellas. Además, la distribución espacial de las mismas se detalla en el cuadro 23 (Anexo 7) en el cual puede observarse que la unidad climática que ocupa mayor extensión del país (18.29%) corresponde al húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses; esta unidad climática se encuentra presente en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz. La segunda unidad climática con predominancia en el país es el seco con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses, ésta se encuentra ocupando un 10.64% del territorio nacional y abarca la parte norte de Petén y Zacapa. También se encuentra el húmedo con clima templado fresco y precipitación baja durante 6 meses que comprende el 6.46% del país, presentándose en los departamentos de Quiché, Chimaltenango y Huehuetenango.

Debido a que el objetivo primordial de este estudio es generar un sistema de clasificación climática que sea fácil de comprender y estudiar, el análisis de las unidades climáticas se realizó en función de las provincias de humedad que para Guatemala representan una división natural que ha contribuido a la caracterización de ecosistemas en general.

El territorio de Guatemala se encuentra dividido en 5 grandes regiones caracterizadas por la humedad promedio anual que prevalece en cada una de ellas. Cada región muestra distintos niveles de temperatura y precipitación que permite diferenciar unidades específicas que le dan condiciones propias para la distribución de la vegetación natural o la presencia de una serie de sistemas productivos característicos por cada unidad o grupo de unidades. En el cuadro 18 se presenta cada una de las regiones de humedad con sus respectivas unidades climáticas así como la extensión y el porcentaje, tanto a nivel nacional como a nivel de provincia, que cada una posee.



UNIDADES CLIMÁTICAS DE GUATEMALA

Leyenda

División departamental	Cuerpo de agua	
Provincia súper húmeda		
(01) Sh/Mf/Llm/6m	(20) Mh/Tc/Lla/>6m	(38) H/Tc/Lla/>6m
(02) Sh/F/Llm/6m	(21) Mh/Tc/Llma/6m	(39) H/C/Llb/6m
(03) Sh/F/Llm/>6m	(22) Mh/Tc/Llma/>6m	(40) H/C/Llb/>6m
(04) Sh/F/Lla/>6m	(23) Mh/C/Lla/6m	(41) H/C/Llm/6m
(05) Sh/Tc/Llma/>6m	(24) Mh/C/Lla/>6m	(42) H/C/Llm/>6m
Provincia muy húmeda		
(06) Mh/F/Llb/6m	(25) Mh/C/Llma/6m	(44) H/C/Lla/>6m
(07) Mh/F/Llb/>6m	(26) Mh/C/Llma/>6m	
Provincia húmeda		
(08) Mh/F/Llm/6m	(27) H/F/Llb/6m	(45) S/Tf/Llb/6m
(09) Mh/F/Llm/>6m	(28) H/F/Llb/>6m	(46) S/Tc/Llb/6m
(10) Mh/F/Lla/>6m	(29) H/Tf/Llb/6m	(47) S/Tc/Llb/>6m
(11) Mh/Tf/Llb/6m	(30) H/Tf/Llb/>6m	(48) S/Tc/Llm/6m
(12) Mh/Tf/Llb/>6m	(31) H/Tf/Llm/6m	(49) S/Tc/Llm/>6m
(13) Mh/Tf/Llm/6m	(32) H/Tf/Llm/>6m	(50) S/C/Llb/6m
(14) Mh/Tf/Llm/>6m	(33) H/Tc/Llb/6m	(51) S/C/Llb/>6m
(15) Mh/Tf/Lla/6m	(34) H/Tc/Llb/>6m	(52) S/C/Llm/6m
(16) Mh/Tf/Lla/>6m	(35) H/Tc/Llm/6m	
(17) Mh/Tc/Llm/6m	(36) H/Tc/Llm/>6m	Provincia muy seca
(18) Mh/Tc/Llm/>6m	(37) H/Tc/Lla/6m	(53) Ms/Tc/Llb/6m
		(54) Ms/C/Llb/6m

Provincias de humedad: Sh = Súper húmedo, Mh = Muy húmedo, H = Húmedo, S = Seco, Ms = Muy seco

Grandes unidades de temperatura: Mf = Muy frío (< 6 °C), F = Frío (6-12 °C), Tf = Templado fresco (12-18 °C), Tc = Templado cálido (18-24 °C), C = Cálido (> 24 °C)

Grandes unidades de precipitación: Llb = Lluvia baja (460-1600 mm), Lim = Lluvia media (1600-2400 mm), Lla = Lluvia alta (2400-3600 mm), Llma = Lluvia muy alta (> 3600 mm)

Grandes unidades de distribución de lluvia:
6m = Lluvia durante 6 meses
>6m = Lluvia durante más de 6 meses

Por ejemplo:
Sh/Mf/Llm/6m = Provincia súper húmeda con clima muy frío y precipitación media durante 6 meses.

Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866

Fuente: Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005)

Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, octubre de 2015

Figura 20. Mapa de las unidades climáticas específicas en Guatemala.

Cuadro 17. Descripción de las unidades climáticas específicas de Guatemala.

Abreviatura	Descripción
Sh/F/LIa/>6m	Súper húmedo con clima frío y precipitación alta durante más de 6 meses.
Sh/F/LIm/>6m	Súper húmedo con clima frío y precipitación media durante más de 6 meses.
Sh/F/LIm/6m	Súper húmedo con clima frío y precipitación media durante 6 meses.
Sh/Mf/LIm/6m	Súper húmedo con clima muy frío y precipitación media durante 6 meses.
Sh/Tc/LIa/>6m	Súper húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante más de 6 meses.
Mh/C/LIa/>6m	Muy húmedo con clima cálido y precipitación alta durante más de 6 meses.
Mh/C/LIa/6m	Muy húmedo con clima cálido y precipitación alta durante 6 meses.
Mh/C/LIa/>6m	Muy húmedo con clima cálido y precipitación muy alta durante más de 6 meses.
Mh/C/LIa/6m	Muy húmedo con clima cálido y precipitación muy alta durante 6 meses.
Mh/F/LIa/>6m	Muy húmedo con clima frío y precipitación alta durante más de 6 meses.
Mh/F/LIb/>6m	Muy húmedo con clima frío y precipitación baja durante más de 6 meses.
Mh/F/LIb/6m	Muy húmedo con clima frío y precipitación baja durante 6 meses.
Mh/F/LIm/>6m	Muy húmedo con clima frío y precipitación media durante más de 6 meses.
Mh/F/LIm/6m	Muy húmedo con clima frío y precipitación media durante 6 meses.
Mh/Tc/LIa/>6m	Muy húmedo con clima templado cálido y precipitación alta durante más de 6 meses.
Mh/Tc/LIa/6m	Muy húmedo con clima templado cálido y precipitación alta durante 6 meses.
Mh/Tc/LIm/>6m	Muy húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante más de 6 meses.
Mh/Tc/LIm/6m	Muy húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses.
Mh/Tc/LIa/>6m	Muy húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante más de 6 meses.

Abreviatura	Descripción
Mh/Tc/LIa/6m	Muy húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante 6 meses.
Mh/Tf/LIa/>6m	Muy húmedo con clima templado fresco y precipitación alta durante más de 6 meses.
Mh/Tf/LIa/6m	Muy húmedo con clima templado fresco y precipitación alta durante 6 meses.
Mh/Tf/LIb/>6m	Muy húmedo con clima templado fresco y precipitación baja durante más de 6 meses.
Mh/Tf/LIb/6m	Muy húmedo con clima templado fresco y precipitación baja durante 6 meses.
Mh/Tf/LIm/>6m	Muy húmedo con clima templado fresco y precipitación media durante más de 6 meses.
Mh/Tf/LIm/6m	Muy húmedo con clima templado fresco y precipitación media durante 6 meses.
H/C/LIa/>6m	Húmedo con clima cálido y precipitación alta durante más de 6 meses.
H/C/LIa/6m	Húmedo con clima cálido y precipitación alta durante 6 meses.
H/C/LIb/>6m	Húmedo con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses.
H/C/LIb/6m	Húmedo con clima cálido y precipitación baja durante 6 meses.
H/C/LIm/>6m	Húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses.
H/C/LIm/6m	Húmedo con clima cálido y precipitación media durante 6 meses.
H/F/LIb/>6m	Húmedo con clima frío y precipitación baja durante más de 6 meses.
H/F/LIb/6m	Húmedo con clima frío y precipitación baja durante 6 meses.
H/Tc/LIa/>6m	Húmedo con clima templado cálido y precipitación alta durante más de 6 meses.
H/Tc/LIa/6m	Húmedo con clima templado cálido y precipitación alta durante 6 meses.
H/Tc/LIb/>6m	Húmedo con clima templado cálido y precipitación baja durante más de 6 meses.
H/Tc/LIb/6m	Húmedo con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses.
H/Tc/LIm/>6m	Húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante más de 6 meses.
H/Tc/LIm/6m	Húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses.
H/Tf/LIb/>6m	Húmedo con clima templado fresco y precipitación baja durante más de 6 meses.

Abreviatura	Descripción
	6 meses.
H/Tf/Llb/6m	Húmedo con clima templado fresco y precipitación baja durante 6 meses.
H/Tf/Llm/>6m	Húmedo con clima templado fresco y precipitación media durante más de 6 meses.
H/Tf/Llm/6m	Húmedo con clima templado fresco y precipitación media durante 6 meses.
S/C/Llb/>6m	Seco con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses.
S/C/Llb/6m	Seco con clima cálido y precipitación baja durante 6 meses.
S/C/Llm/6m	Seco con clima cálido y precipitación media durante 6 meses.
S/Tc/Llb/>6m	Seco con clima templado cálido y precipitación baja durante más de 6 meses.
S/Tc/Llb/6m	Seco con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses.
S/Tc/Llm/>6m	Seco con clima templado cálido y precipitación media durante más de 6 meses.
S/Tc/Llm/6m	Seco con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses.
S/Tf/Llb/6m	Seco con clima templado fresco y precipitación baja durante 6 meses.
Ms/C/Llb/6m	Muy seco con clima cálido y precipitación baja durante 6 meses.
Ms/Tc/Llb/6m	Muy seco con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses.

6.2.1. Descripción de las unidades climáticas presentes en Guatemala

En el cuadro 18, que se presenta en la siguiente página pueden observarse las 54 unidades climáticas específicas que fueron clasificadas de acuerdo a las 5 provincias de humedad definidas para Guatemala. A continuación se describe cada una de las unidades climáticas identificadas para Guatemala, las cuales se encuentran agrupadas por sus provincias de humedad.

6.2.1.1. Provincia súper húmeda

La provincia súper húmeda tiene una extensión de 19,137.45 ha que representan el 0.18% del total del país. Dentro de esta provincia se pueden encontrar 5 unidades climáticas específicas, las cuales se describen a continuación.

A. Súper húmedo frío con precipitación alta durante más de 6 meses (Sh/F/Lla/>6m)

Esta unidad climática se caracteriza por tener un índice de humedad entre 0.125 a 0.25; temperaturas entre 6°C y 12°C; y precipitaciones de 2,400 a 3,600 mm durante más de 6 meses. Como puede observarse en el cuadro 18, ocupa 396.10 ha de las provincia súper húmeda, equivalentes al 2.07%. A nivel de país representa únicamente el 0.002%. Como puede verse en la figura 21, esta unidad abarca los departamentos de Zacapa con 219.97 ha, Alta Verapaz con 173.34 ha y Baja Verapaz, siendo el menos representado, comprendiendo únicamente 2.80 ha.

B. Súper húmedo frío con precipitación media durante más de 6 meses (Sh/F/LIm/>6m)

Esta unidad tiene un índice de humedad entre 0.125 a 0.25; temperaturas entre 6°C y 12°C; y precipitaciones entre 1,600 a 2,400 mm durante más de 6 meses. En el cuadro 18 puede verse que esta unidad climática representa el 0.0006% a nivel nacional y el 0.34% de la extensión total de la provincia, con 65.51 ha, esta unidad se encuentra ubicada únicamente en el departamento de El Progreso (Figura 21).

C. Súper húmedo templado cálido con precipitación muy alta durante más de 6 meses (Sh/Tc/LIma/>6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 0.125 a 0.25; temperaturas entre 18°C a 24°C; y precipitaciones de más de 3,600 mm durante más de 6 meses. Ocupa un 0.11% del total del país, pero representa más del 63% de toda la provincia (Cuadro 18). En la figura 21 puede verse que se encuentra ubicada solamente en el departamento de Huehuetenango abarcando 12,203.72 ha.

Cuadro 18. Distribución geográfica de las unidades climáticas específicas en cada provincia de humedad de Guatemala.

Provincia de humedad	Unidad climática	Área (ha)	Porcentaje del país	Porcentaje de la provincia
Súper húmeda		19,137.27	0.18%	100.00%
	Sh/F/LIa/>6m	396.10	0.00%	2.07%
	Sh/F/LIm/>6m	65.51	0.00%	0.34%
	Sh/F/LIm/6m	6,202.09	0.06%	32.41%
	Sh/Mf/LIm/6m	269.96	0.00%	1.41%
	Sh/Tc/LIma/>6m	12,203.61	0.11%	63.77%
Muy húmeda		2,128,521.75	19.55%	100.00%
	Mh/C/LIa/>6m	480,769.72	4.42%	22.59%
	Mh/C/LIa/6m	119,529.97	1.10%	5.62%
	Mh/C/LIma/>6m	197,778.55	1.82%	9.29%
	Mh/C/LIma/6m	49,776.58	0.46%	2.34%
	Mh/F/LIa/>6m	4,518.40	0.04%	0.21%
	Mh/F/LIb/>6m	36,645.10	0.34%	1.72%
	Mh/F/LIb/6m	144,605.00	1.33%	6.79%
	Mh/F/LIm/>6m	220.73	0.00%	0.01%
	Mh/F/LIm/6m	25,717.21	0.24%	1.21%
	Mh/Tc/LIa/>6m	281,561.90	2.59%	13.23%
	Mh/Tc/LIa/6m	101,887.77	0.94%	5.98%
	Mh/Tc/LIm/>6m	25,567.31	0.23%	1.20%
	Mh/Tc/LIm/6m	6,995.60	0.06%	0.33%
	Mh/Tc/LIma/>6m	328,356.08	3.02%	15.43%
	Mh/Tc/LIma/6m	45,618.04	0.42%	2.14%

Provincia de humedad	Unidad climática	Área (ha)	Porcentaje del país	Porcentaje de la provincia
	Mh/Tf/Lla/>6m	112,489.32	1.03%	5.28%
	Mh/Tf/Lla/6m	8,406.14	0.08%	0.39%
	Mh/Tf/Llb/>6m	2,100.46	0.02%	0.10%
	Mh/Tf/Llb/6m	5,526.60	0.05%	0.26%
	Mh/Tf/Llm/>6m	102,365.00	0.94%	4.81%
	Mh/Tf/Llm/6m	48,087.20	0.44%	2.26%
Húmeda		6,521,327.81	59.89%	100.00%
	H/C/Lla/>6m	616,630.21	5.66%	9.46%
	H/C/Lla/6m	261,138.22	2.40%	4.00%
	H/C/Llb/>6m	313,382.54	2.88%	4.81%
	H/C/Llb/6m	18,616.79	0.17%	0.29%
	H/C/Llm/>6m	1,991,457.22	18.29%	30.54%
	H/C/Llm/6m	591,872.19	5.44%	9.08%
	H/F/Llb/>6m	11,728.89	0.11%	0.18%
	H/F/Llb/6m	46,593.04	0.43%	0.71%
	H/Tc/Lla/>6m	66,709.86	0.61%	1.02%
	H/Tc/Lla/6m	20,672.97	0.19%	0.32%
	H/Tc/Llb/>6m	98,429.38	0.90%	1.51%
	H/Tc/Llb/6m	400,451.69	3.68%	6.14%
	H/Tc/Llm/>6m	490,944.40	4.51%	7.53%
	H/Tc/Llm/6m	421,733.18	3.87%	6.47%
	H/Tf/Llb/>6m	261,651.97	2.40%	4.01%
	H/Tf/Llb/6m	703,901.85	6.46%	10.79%

Provincia de humedad	Unidad climática	Área (ha)	Porcentaje del país	Porcentaje de la provincia
Seca	H/Tf/LIm/>6m	108,178.55	0.99%	1.66%
	H/Tf/LIm/6m	97,234.88	0.89%	1.49%
		2,164,492.97	19.88%	100.00%
	S/C/LIb/>6m	1,158,227.30	10.64%	53.51%
	S/C/LIb/6m	433,743.61	3.98%	20.04%
	S/C/LIm/6m	9,952.98	0.09%	0.46%
	S/Tc/LIb/>6m	19,766.87	0.18%	0.91%
	S/Tc/LIb/6m	538,771.63	4.95%	24.89%
	S/Tc/LIm/>6m	604.74	0.01%	0.03%
	S/Tc/LIm/6m	3,000.51	0.03%	0.14%
	S/Tf/LIb/6m	425.33	0.00%	0.02%
Muy seca		55,420.20	0.51%	100.00%
	Ms/C/LIb/6m	55,130.93	0.51%	99.48%
	Ms/Tc/LIb/6m	289.27	0.00%	0.52%
Total general		10,889,000.00	100.00%	100.00%

D. Súper húmedo frío con precipitación media durante 6 meses (Sh/F/LIm/6m)

El índice de humedad de esta unidad climática se encuentra en un rango de 0.125 a 0.25; tiene temperaturas de 6°C a 12°C; y precipitaciones entre 1,600 y 2,400 mm durante 6 meses. Esta unidad es la segunda con mayor predominancia dentro de la provincia súper húmeda, comprendiendo el 32.41% de la misma (equivalente a 6,202.14 ha), aunque representa sólo el 0.06% a nivel de país (Cuadro 18). Como se aprecia en la figura 21, el departamento que se encuentra más representado por esta unidad es Huehuetenango del cual ocupa un 0.04% (4,438.82 ha); también está presente en San Marcos, Sacatepéquez, Chimaltenango y Quetzaltenango siendo el menos representado, con un 0.00001% equivalente a 1.36 ha de éste.

E. Súper húmedo muy frío con precipitación media durante 6 meses (Sh/Mf/LIm/6m)

Esta unidad climática posee un rango de humedad entre 0.125 y 0.25; sus temperaturas son menores a los 6°C y tiene precipitaciones entre 1,600 y 2,400 durante 6 meses. Como se aprecia en el cuadro 18, esta unidad climática comprende el 1.41% de la provincia súper húmeda, con 269.96 ha y apenas un 0.0024% a nivel nacional. Está ubicada en los departamentos de San Marcos, Huehuetenango, Chimaltenango y Sacatepéquez (Figura 21). De estos, el más representado es San Marcos ya que la unidad ocupa 253.84 ha de su extensión total, mientras que el menos representado es Sacatepéquez ya que únicamente abarca 3.11 ha de éste.

En la siguiente página se muestra el mapa de las unidades climáticas presentes en la provincia súper húmeda (Figura 21).

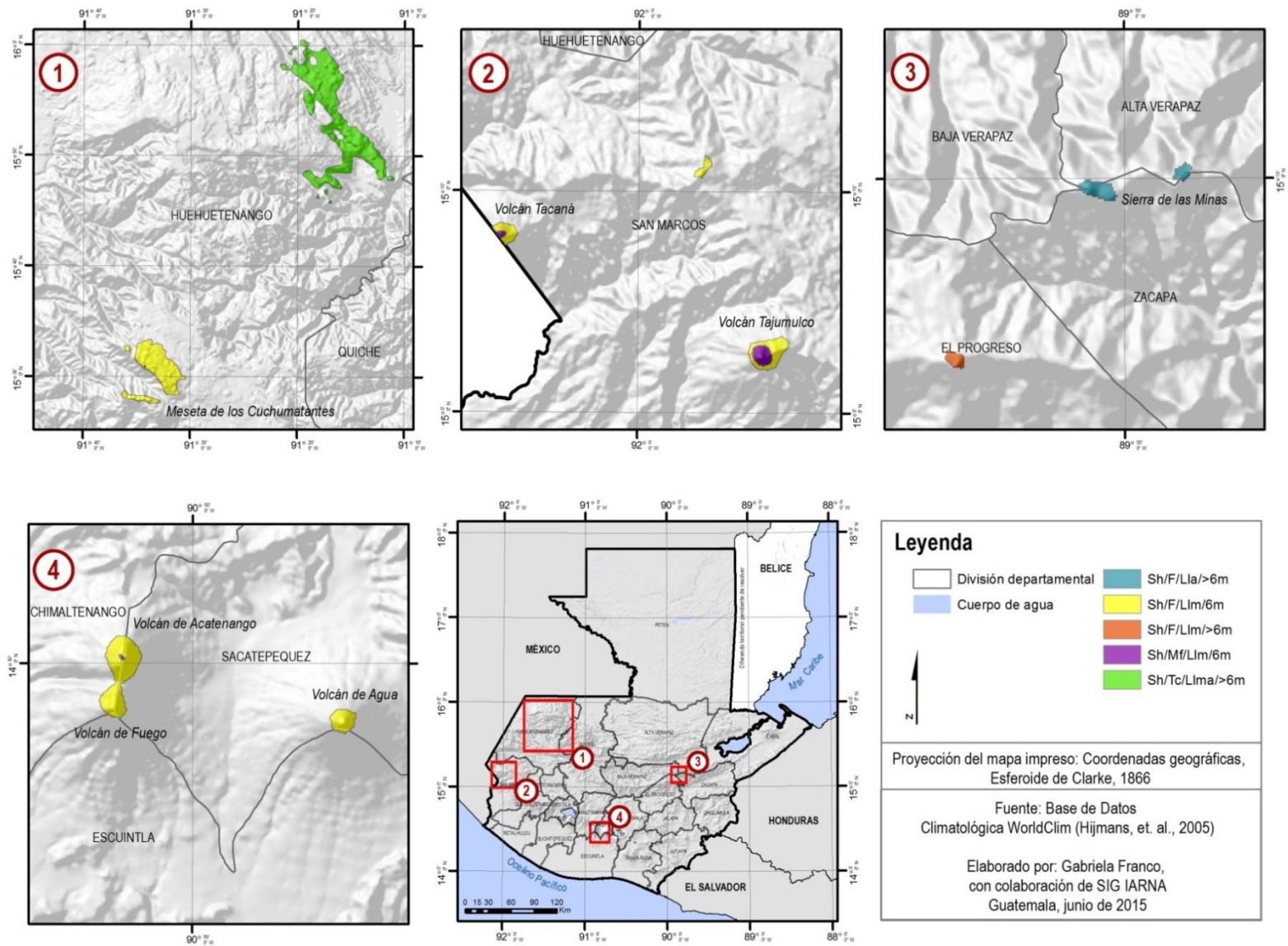


Figura 21. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia súper húmeda.

6.2.1.2. Provincia muy húmeda

La provincia muy húmeda tiene una extensión de 2, 128,541.29 ha que representan el 19.55% del total del país. Dentro de esta provincia se pueden encontrar 21 unidades climáticas específicas, las cuales se describen a continuación.

A. Muy húmedo cálido con precipitación alta durante más de 6 meses (Mh/C/LIa/>6m)

Esta unidad climática se caracteriza por tener un índice de humedad entre 0.25 a 0.50; sus temperaturas superan los 24°C y presenta precipitaciones entre 2,400 y 3,600 mm durante más de 6 meses. En el cuadro 18 puede verse que representa el 22.59% de la provincia muy húmeda con una extensión de 480, 774.14 ha (Anexo 8) y el 4.42% de todo el territorio nacional. Los departamentos que representa mayoritariamente son Alta Verapaz en un 1.61%, Izabal en 1.26%, Quiché en 1.08% y un 0.23% de Petén (Figura 22).

B. Muy húmedo cálido con precipitación alta durante 6 meses (Mh/C/LIa/6m)

Esta unidad climática se encuentra en un rango de humedad de 0.25 a 0.50; sus temperaturas superan los 24°C y presenta precipitaciones de más de 3,600 mm durante los 6 meses del año. Representa 1.10% del territorio nacional (Cuadro 18) y el 5.62% de la provincia muy húmeda con una extensión de 119,51.07 ha (Anexo 8). Los departamentos en los que se encuentra son Suchitepéquez, Escuintla, Retalhuleu, Quetzaltenango, San Marcos, Chimaltenango, Alta Verapaz, Huehuetenango, Sacatepéquez, Quiché y Sololá (Figura 22).

C. Muy húmedo cálido con precipitación muy alta durante más de 6 meses (Mh/C/LIa/>6m)

El rango de humedad en el que se encuentra esta unidad climática es de 0.25 a 0.50; su temperatura es mayor a 24°C y posee precipitaciones que superan los 3,600 mm durante más de 6 meses. Esta unidad ocupa el 1.82% del territorio nacional con una extensión de 197,780.36 ha (Anexo 8), pero representa el 9.29% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18). Como se puede ver en la figura 22, ésta se encuentra presente

en los departamentos de Alta Verapaz, Izabal, San Marcos, Quiché, Huehuetenango, Suchitepéquez y Quetzaltenango.

D. Muy húmedo cálido con precipitación muy alta durante 6 meses (Mh/C/Llma/6m)

La unidad climática posee un índice de humedad entre 0.25 y 0.50; posee temperaturas que superan los 24°C y su precipitación es mayor a los 3,600 mm durante 6 meses. Ésta se encuentra ubicada en 0.46% del territorio nacional (Cuadro 18), ocupando 49,777.04 ha y representa el 2.34% de la provincia muy húmeda. Como se puede ver en la figura 22, el departamento que es más representado por esta unidad es Quetzaltenango con un 0.13% (equivalente a 13,809.43 ha); aunque también está presente en San Marcos, Retalhuleu, Escuintla, Chimaltenango, Suchitepéquez, Huehuetenango y Sololá, siendo éste último el menos representado ya que abarca únicamente 14.86 ha.

E. Muy húmedo frío con precipitación alta durante más de 6 meses (Mh/F/Lla/>6m)

Esta unidad climática presenta índices de humedad de 0.25 a 0.50; sus temperaturas oscilan entre los 6°C y 12°C, mientras que su precipitación puede variar de 2,400 a 3,600 mm durante más de 6 meses. Es una unidad pequeña ya que ocupa únicamente el 0.21% de la provincia muy húmeda y el 0.04% del territorio nacional (Cuadro 18). Como puede verse en la figura 22 los departamentos en los que se encuentra esta unidad climática son El Progreso en donde ocupa 2,218.16 ha (Anexo 8), Zacapa, Alta Verapaz y Baja Verapaz, siendo éste último el menos representado con sólo 0.0026% de su territorio (equivalente a 285.77 ha).

F. Muy húmedo frío con precipitación baja durante más de 6 meses (Mh/F/Llb/>6m)

Esta unidad climática se caracteriza por poseer un rango de humedad entre 0.25 y 0.50; sus temperaturas oscilan entre 6°C y 12°C; y posee precipitaciones entre los 460 y 1,600 mm durante más de meses. Ocupa el 0.34% del país con una extensión de 36,645.44 ha, como lo presenta el anexo 8 y representa el 1.72% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18). La figura 22 presenta que la distribución geográfica de esta unidad climática predomina en los departamentos de Huehuetenango (ocupando

36,645.44 ha); Quiché (ocupando 3,036.23 ha); y San Marcos que está representado únicamente con 233.83 ha.

G. Muy húmedo frío con precipitación baja durante 6 meses (Mh/F/Llb/6m)

El rango de humedad en el que se encuentra esta unidad climática es de 0.25 a 0.50; la temperatura que posee se encuentra entre los 6°C y 12°C; mientras que su precipitación varía de 460 a 1,600 mm durante 6 meses. Esta unidad, como lo presenta la figura 22, está presente en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango, Totonicapán, Sololá, Quiché, Chimaltenango y Sacatepéquez. A nivel nacional es unidad pequeña ya que representa el 1.33%; sin embargo ocupa el 6.79% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18). En el anexo 8 puede verse que el departamento más representado por esta unidad en San Marcos (con 55,341.43 ha), mientras que el menos representado es Suchitepéquez ya que sólo ocupa 60.71 ha de éste.

H. Muy húmedo frío con precipitación media durante más de 6 meses (Mh/F/LIm/>6m)

Esta unidad climática posee rangos de humedad de 0.25 a 0.50; su temperatura oscila entre los 6°C y 12°C y su precipitación puede variar de 1,600 a 2,400 mm durante más de 6 meses. Como se puede ver en la figura 22, es una de las unidades más pequeñas, ya que ocupa únicamente 220.73 ha del departamento de El Progreso (Anexo 8), representando así el 0.0020% del territorio nacional y 0.01% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18).

I. Muy húmedo frío con precipitación media durante 6 meses (Mh/F/LIm/6m)

Esta unidad climática presenta índices de humedad de 0.25 a 0.50; su temperatura puede variar entre 6°C y 12°C y su precipitación oscila entre 1,600 y 2,400 mm durante los 6 meses del año. Como se observa en el cuadro 18, esta unidad representa el 0.24% del país y el 1.21% de la provincia muy húmeda, ocupando una extensión de 25,717.44 ha (Anexo 8). En la figura 22 puede verse que ésta ocupa los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Sacatepéquez, Quetzaltenango, Sololá, Chimaltenango, Totonicapán, Escuintla, Jalapa y Quiché. De estos el más representado

es Huehuetenango, ya que ocupa el 0.10% de su territorio (equivalente a 10,912.60 ha); y el menos representado es Quiché del cual sólo abarca 23.18 ha.

J. Muy húmedo templado cálido con precipitación alta durante 6 meses (Mh/Tc/Lla/6m)

Los rangos de humedad en los que se encuentra esta unidad climática son de 0.25 a 0.50; sus temperaturas varían de 18°C a 24°C, y su precipitación oscila entre 2,400 y 3,600 mm durante los 6 meses del año. El cuadro 18 presenta que esta unidad ocupa nada más un 0.94% del territorio nacional y el 5.98% de la provincia muy húmeda, con una extensión de 101, 529.96 ha. La figura 22 presenta que esta unidad se encuentra en los departamentos de Huehuetenango (en un 0.21%), Chimaltenango (con 0.17%), Alta Verapaz (en un 0.11%), Escuintla y San Marcos (con 0.08%), Sololá, Suchitepéquez, Baja Verapaz, Quetzaltenango, Zacapa, Sacatepéquez, El Progreso, Izabal y Retalhuleu (en menos del 0.07%).

K. Muy húmedo templado cálido con precipitación alta durante más de 6 meses (Mh/Tc/Lla/>6m)

Esta unidad climática presenta índices de humedad entre 0.25 y 0.50; sus temperaturas oscilan de 18°C a 24°C; su precipitación puede variar de 2,400 a 3,600 mm durante más de 6 meses. En el cuadro 18 se aprecia que esta unidad abarca el 13.23% de la provincia muy húmeda con una extensión de 281, 564.49 ha, equivalentes al 2.59% del país. Como puede verse en la figura 22, los departamentos en los que se encuentra esta unidad climática son Alta Verapaz, Izabal, Quiché, Huehuetenango, Zacapa, Baja Verapaz, Petén, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango, San Marcos y El Progreso. De ellos, el que está más representado por esta unidad es Alta Verapaz (en un 0.99%) y el menos representado es el Progreso, ya que únicamente ocupa 2.16 ha de éste (Anexo 8).

L. Muy húmedo templado cálido con precipitación media durante más de 6 meses (Mh/Tc/Llm/>6m)

Esta unidad climática presenta índices de humedad de 0.25 a 0.50; su temperatura varía de 18°C a 24°C; su precipitación oscila entre los 1,600 y 2,400 mm durante más

de 6 meses. En la figura 22, puede verse que ésta se encuentra en los departamentos de Alta Verapaz, Quiché, Huehuetenango, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa e Izabal. También se considera una unidad pequeña ya que sólo abarca un 0.23% del país y el 1.20% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18). Además, en el anexo 8 se encuentra especificado que el departamento más representado por esta unidad es Alta Verapaz ya que comprende una extensión de 11,948.72 ha, mientras que el menos representado es Izabal, ya que la unidad se encuentra únicamente en 76.60 ha de éste.

M. Muy húmedo templado cálido con precipitación media durante 6 meses (Mh/Tc/Llm/6m)

Los rangos de humedad de esta unidad climática oscilan entre 0.25 y 0.50; sus temperaturas pueden variar de 18°C a 24°C; y su precipitación se encuentra entre los 1,600 y 2,400 mm durante 6 meses. En el cuadro 18 puede verse que esta unidad ocupa el 0.06% del país y el 0.33% de la provincia muy húmeda. Además, se encuentra presente en los departamentos de Huehuetenango, Sololá, El Progreso, Baja Verapaz, Chimaltenango, Escuintla, Suchitepéquez, Zacapa, San Marcos y Sacatepéquez (Figura 22). De estos, el más representado es Huehuetenango (con 4,432.77 ha) y el menos representado es Sacatepéquez ya que únicamente está presente en 51.61 ha (Anexo 8).

N. Muy húmedo templado cálido con precipitación muy alta durante más de 6 meses (Mh/Tc/Llma/>6m)

Esta es la segunda unidad climática más grande de la provincia muy húmeda, después de la cálida con lluvia alta durante más de 6 meses. Posee un índice de humedad que puede variar de 0.25 a 0.50; sus temperaturas oscilan entre los 18°C y 24°C; su precipitación supera los 3,600 mm durante más de 6 meses. Como se puede apreciar en el cuadro 18, esta unidad comprende el 3.02% del territorio nacional y el 15.43% de la provincia muy húmeda, con una extensión de 328,359.09 ha (Anexo 8). Asimismo, puede verse, en la figura 22, que ocupa el 1.36% de Alta Verapaz, el 0.67% de Quiché, el 0.49% de Huehuetenango, y menos del 0.25% de los departamentos de San Marcos, Suchitepéquez, Sololá, Quetzaltenango y Retalhuleu.

O. Muy húmedo templado cálido con precipitación muy alta durante 6 meses (Mh/Tc/Llma/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 0.25 a 0.50; su temperaturas pueden variar entre 18°C a 24°C; su precipitación es mayor de 3,600 mm durante los 6 meses del año. En la figura 22 puede observarse que ésta se encuentra en los departamentos de Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepéquez, Sololá, Retalhuleu, Alta Verapaz, Escuintla, Chimaltenango y Huehuetenango. Su extensión territorial es de 45, 618.45 ha equivalentes al 0.42% del país y el 2.14% de la provincia muy húmeda.

P. Muy húmedo templado fresco con precipitación alta durante más de 6 meses (Mh/Tf/Lla/>6m)

El rango de humedad para esta unidad climática varía de 0.25 a 0.50; su temperatura oscila entre los 12°C y 18°C; su precipitación varía de 2,400 a 3,600 mm durante más de 6 meses. Tal y como se presenta en el cuadro 18, esta unidad ocupa una extensión de 112,490.35 ha, equivalentes al 1.03% del territorio nacional y el 5.28% de la provincia muy húmeda. En la figura 22 puede observarse que ésta se encuentra en los departamentos de Alta Verapaz, Zacapa, Huehuetenango, El Progreso, Baja Verapaz, Izabal y Quiché. De estos, en el que tiene mayor cobertura es en Alta Verapaz (68,529.24 ha), mientras que en Quiché se encuentra en 1,231.03 ha.

Q. Muy húmedo templado fresco con precipitación alta durante 6 meses (Mh/Tf/Lla/6m)

Esta unidad climática presenta un rango de humedad entre 0.25 y 0.50; su temperatura puede variar de 12°C a 18°C; y su rango de precipitación se encuentra entre los 2,400 y 3,600 mm durante los 6 meses del año. En el cuadro 18, se observa que ésta representa el 0.08% del país y el 0.39% de la provincia muy húmeda, con una extensión de 8,406.22 ha. Como se observa en la figura 22, se encuentra presente en el 0.05% de San Marcos, el 0.02% de Quetzaltenango y en menos del 0.01% de los departamentos de Chiquimula, Suchitepéquez y Sololá.

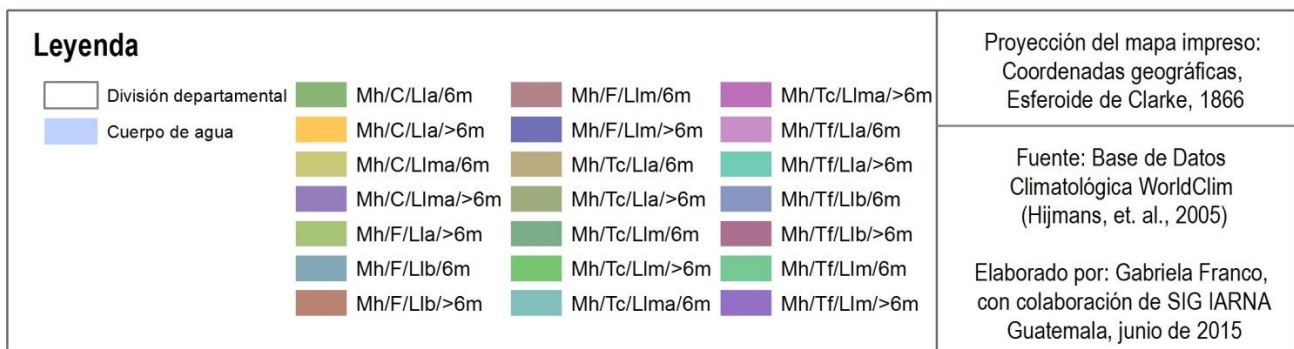
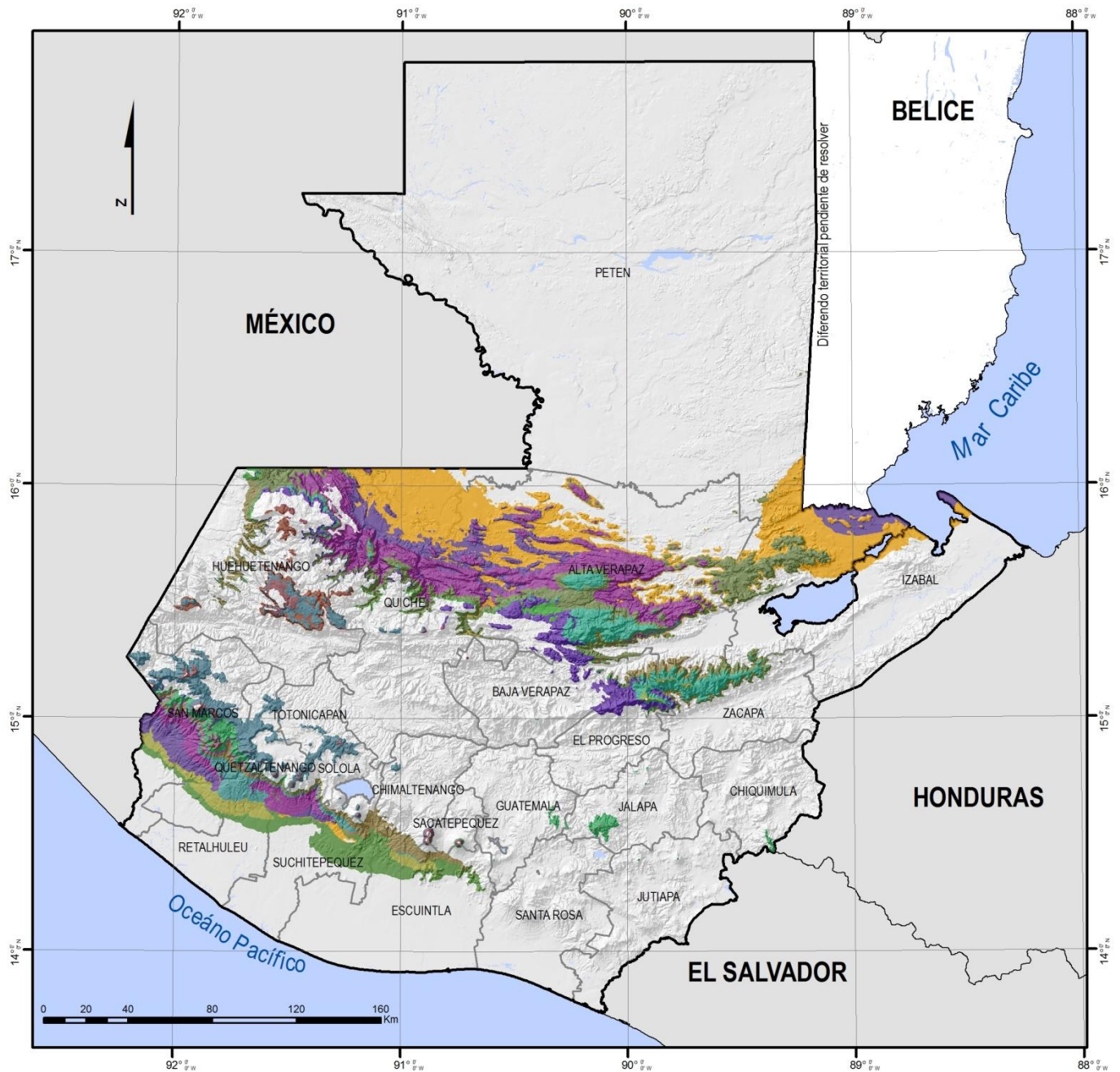


Figura 22. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia muy húmeda.

R. Muy húmedo templado fresco con precipitación baja durante más de 6 meses (Mh/Tf/Llb/>6m)

El rango de humedad de esta unidad climática se encuentre entre 0.25 y 0.50; su temperatura puede variar de 12°C a 18°C; y su rango de precipitación se encuentra entre los 460 y 1,600 mm durante más de 6 meses. En la figura 22 puede verse que ésta se encuentra en los departamentos de Huehuetenango, Quiché y Baja Verapaz. Es una unidad climática pequeña ya que en sus 2,100.48 ha de extensión representa únicamente el 0.02% del país y el 0.10% de la provincia muy húmeda.

S. Muy húmedo templado fresco con precipitación baja durante 6 meses (Mh/Tf/Llb/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 0.25 a 0.50; su temperaturas pueden variar entre 12°C a 18°C; su precipitación oscila entre 460 y 1,600 mm durante los 6 meses del año. Su extensión territorial es de 5,526.55 ha, equivalentes al 0.05% del país y al 0.26% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18). Su cobertura se encuentra en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Chimaltenango, Sacatepéquez, Quiché, Sololá y Escuintla (Figura 22), en los cuales ocupa menos del 0.04% (Anexo 8).

T. Muy húmedo templado fresco con precipitación media durante más de 6 meses (Mh/Tf/Llm/>6m)

El rango de humedad en el que se encuentra esta unidad climática es de 0.25 a 0.50; su temperatura oscila entre los 12°C y 18°C, mientras que su precipitación puede variar de los 1,600 a los 2,400 mm durante más de 6 meses. Como puede observarse en la figura 22, esta unidad está presente en 0.39% de Alta Verapaz, 0.18% de El Progreso, 0.17% de Baja Verapaz, 0.12% de Huehuetenango y menos del 0.10% en los departamentos de Quiché y Zacapa. Con su extensión de 102,365.94 ha, corresponde al 0.94% del territorio nacional y al 4.81% de la provincia muy húmeda.

U. Muy húmedo templado fresco con precipitación media durante 6 meses (Mh/Tf/Llm/6m)

Esta unidad climática presenta un rango de humedad entre 0.25 y 0.50; su temperatura puede variar de 12°C a 18°C; y su rango de precipitación se encuentra entre los 1,600 y 2,200 mm durante los 6 meses del año. Su extensión territorial es de 48,087.64 ha equivalentes al 0.44% del país y el 2.26% de la provincia muy húmeda (Cuadro 18). Los departamentos en los que se encuentra presente son San Marcos (en un 0.22%), Jalapa (en un 0.10%), Quetzaltenango (en 0.06%), Guatemala (en 0.03%), Chiquimula, Sacatepéquez, Escuintla, Sololá, Jutiapa, Baja Verapaz, Suchitepéquez, Huehuetenango, Santa Rosa y Chimaltenango (en menos del 0.02%).

6.2.1.3. Provincia húmeda

La provincia húmeda tiene una extensión de 6, 521,387.70 ha que representan el 59.89% del total del país. Dentro de esta provincia se pueden encontrar 18 unidades climáticas específicas, las cuales se describen a continuación.

A. Húmedo cálido con precipitación alta durante más de 6 meses (H/C/Lla/>6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad que puede variar de 0.5 a 1.00; sus temperaturas superan los 24°C y su precipitación se encuentra entre los 2,400 y los 3,600 mm durante más de 6 meses. En el cuadro 18 puede verse que ésta tiene una extensión de 616,635.87 ha que corresponden al 5.66% del territorio nacional y al 9.46% de la provincia húmeda. Se encuentra en los departamentos de Alta Verapaz, en el cual tiene una cobertura de 2.94%; Izabal, con 1.54% de cobertura; Petén, en un 0.94%; Quiché, con 0.23%; mientras que en Escuintla, Suchitepéquez y Baja Verapaz, se presenta en un 0.01% (Figura 23).

B. Húmedo cálido con precipitación alta durante 6 meses (H/C/Lla/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad que puede variar de 0.5 a 1.00; sus temperaturas superan los 24°C y su precipitación se encuentra entre los 2,400 y los 3,600 mm durante los 6 meses del año. Representa el 2.40% del territorio nacional y el 4.00% de la provincia húmeda, con una extensión de 261,140.62 ha (Cuadro 18 y

Anexo 8). Está presente en los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Alta Verapaz, Retalhuleu, Santa Rosa, Quetzaltenango, San Marcos, Guatemala, Izabal y Baja Verapaz, en los cuales su cobertura es menor del 0.90%.

C. Húmedo cálido con precipitación baja durante más de 6 meses (H/C/Llb/>6m)

El índice de humedad de esta unidad climática se encuentra entre 0.50 y 1.00; sus temperaturas superan los 24°C y su precipitación varía de 460 a 1,600 mm durante más de 6 meses. Está presente en el 2.81% del departamento de Petén; 0.05% de Zacapa y en 0.02% de Izabal (Figura 23 y Anexo 8). Su extensión total es de 313,385.42 ha, correspondiendo al 2.88% del país y 4.81% de la provincia de humedad (Cuadro 18).

D. Húmedo cálido con precipitación baja durante 6 meses (H/C/Llb/6m)

El índice de humedad de esta unidad climática se encuentra entre 0.50 y 1.00; sus temperaturas superan los 24°C y su precipitación varía de 460 a 1,600 mm durante 6 meses. Como se puede apreciar en el cuadro 18, ésta equivale al 0.17% del territorio nacional y al 0.29% de la provincia húmeda, con una extensión de 18,616.96 ha. Se encuentra presente en los departamentos de Jutiapa, Santa Rosa, Zacapa, Guatemala, Baja Verapaz, Chimaltenango, Huehuetenango, Quiché, Chiquimula y Escuintla, todos representados en menos del 0.12% (Figura 23 y Anexo 8).

E. Húmedo cálido con precipitación media durante más de 6 meses (H/C/LIm/>6m)

Esta unidad climática es la más grande de la provincia húmeda. Posee un índice de humedad de 0.50 a 1.00; su temperatura es mayor a los 24°C y sus precipitaciones se encuentran entre 1,600 y 2,400 mm durante más de 6 meses. Su extensión territorial es de 1,991,475.51 hectáreas, equivalentes al 18.29% del país y al 30.54% de la provincia húmeda. Se encuentra presente en 5 departamentos. De los cuales su mayor cobertura se encuentra en Petén, Izabal y en menor cantidad en Alta Verapaz, Zacapa y Baja Verapaz.

F. Húmedo cálido con precipitación media durante 6 meses (H/C/LIm/6m)

El rango de humedad de esta unidad climática oscila entre 0.50 y 1.00; sus temperaturas superan los 24°C y presenta precipitaciones de 1,600 a 2,400 mm durante 6 meses. Cubre el 5.44% del territorio nacional y el 9.08% de la provincia húmeda con una extensión de 591,877.62 ha. Como se observa en la figura 23 se encuentra en los departamentos de Escuintla, Santa Rosa, Retalhuleu, Jutiapa, Suchitepéquez, Quetzaltenango, Alta Verapaz, San Marcos, Izabal, Baja Verapaz, Zacapa, Quiché, Guatemala, Huehuetenango y Chimaltenango; en los cuales su cobertura es menor al 2.00%.

G. Húmedo frío con precipitación baja durante más de 6 meses (H/F/LIb/>6m)

Esta unidad climática es la más pequeña dentro de la provincia húmeda. Su índice de humedad puede variar de 0.50 a 1.00; sus temperaturas oscilan entre 6°C y 12°C; el rango de precipitaciones se encuentra entre 460 y 1,600 mm durante más de 6 meses. Su extensión territorial es de 11,729 ha equivalentes al 0.11% del país y al 0.18% de la provincia. Los departamentos en que se encuentra presente son Huehuetenango, San Marcos y Quiché, en los cuales abarca menos del 0.10%.

H. Húmedo frío con precipitación baja durante 6 meses (H/F/LIb/6m)

El índice de humedad de esta unidad climática varía entre 0.50 y 1.00; sus temperaturas oscilan entre 6°C y 12°C; sus precipitaciones se encuentran entre los 460 y 1,600 mm durante los 6 meses del año. Los departamentos en los que se representa son Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Sololá, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango y Suchitepéquez; en los cuales cubre menos del 0.20%. A nivel nacional cubre 46,593.47 ha, las cuales equivalen al 0.43% del país y al 0.71% de la provincia húmeda.

I. Húmedo templado cálido con precipitación alta durante más de 6 meses (H/Tc/LIa/>6m)

Esta unidad climática tiene un índice de humedad entre el 0.50 y 1.00; sus temperaturas pueden variar de 18°C a 24°C; y su precipitación se encuentra entre los

2,400 y los 3,600 mm durante más de 6 meses. Cubre un área de 66,710.47 ha, equivalentes al 0.61% del territorio nacional y al 1.02% de la provincia húmeda. Los departamentos en los que se encuentra son Petén, Izabal, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Zacapa y Quiché, en los cuales cubre menos del 0.50%.

J. Húmedo templado cálido con precipitación alta durante 6 meses (H/Tc/Lla/6m)

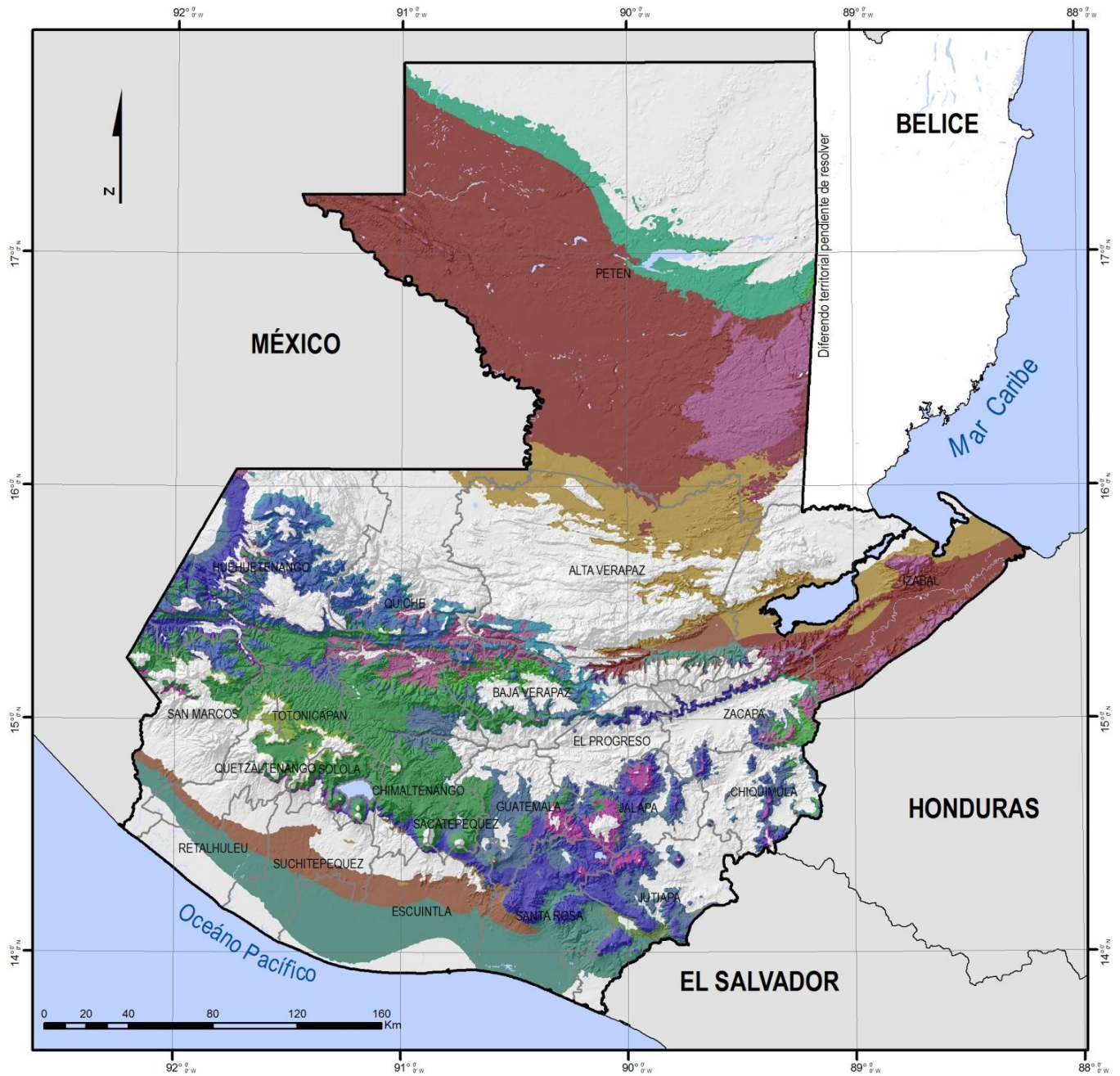
Esta unidad climática tiene un índice de humedad de 0.50 a 1.00; sus temperaturas se encuentran entre los 18°C y 24°C; su precipitación puede variar de 2,400 a 3,600 mm durante 6 meses. Está presente en los departamentos de Alta Verapaz, Escuintla, Baja Verapaz, Santa Rosa, Chimaltenango, Huehuetenango, Izabal, Guatemala, Sacatepéquez, Zacapa, San Marcos y El Progreso, en los cuales su cobertura es menor al 0.10%. Su extensión es de 20,673.16 ha, que corresponden al 0.19% del total del país y al 0.32% de la provincia húmeda.

K. Húmedo templado cálido con precipitación baja durante más de 6 meses (H/Tc/Llb/>6m)

El índice de humedad que se presenta en esta unidad climática se encuentra entre 0.50 y 1.00; tiene temperaturas de 18°C a 24°C; y sus precipitaciones varían de 460 a 1,600 mm durante más de 6 meses. Ésta unidad corresponde al 0.90% del territorio nacional y al 1.51% de la provincia húmeda con sus 98,430.28 ha de extensión. Se encuentra presente en Baja Verapaz, Quiché, Zacapa, Chiquimula, Petén, Huehuetenango, Jutiapa, El Progreso e Izabal, cubriendo en cada uno de ellos menos del 0.50%.

L. Húmedo templado cálido con precipitación baja durante 6 meses (H/Tc/Llb/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad de 0.50 a 1.00; tiene temperaturas de 18°C a 24°C; y sus precipitaciones varían de 460 a 1,600 mm durante 6 meses. Se encuentra presente en 16 departamentos, ocupando en estos, menos del 0.80% (Guatemala, Jutiapa, Chiquimula, Jalapa, Quiché, Huehuetenango, Baja Verapaz, Zacapa, Santa Rosa, Chimaltenango, El Progreso, Sacatepéquez, Totonicapán, Escuintla, Sololá y San Marcos. Su extensión territorial es de 400,455.37 ha equivalentes al 3.68% del país y al 6.14% de la provincia húmeda.



Leyenda				Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas, Esferoide de Clarke, 1866	
División departamental	H/C/LIa/6m	H/F/LIb/6m	H/Tc/LIm/6m	Fuente: Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005) Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA Guatemala, junio de 2015	
Cuerpo de agua	H/C/LIa/>6m	H/F/LIb/>6m	H/Tc/LIm/>6m		
	H/C/LIb/6m	H/Tc/LIa/6m	H/Tf/LIb/6m		
	H/C/LIb/>6m	H/Tc/LIa/>6m	H/Tf/LIb/>6m		
	H/C/LIm/6m	H/Tc/LIb/6m	H/Tf/LIm/6m		
	H/C/LIm/>6m	H/Tc/LIb/>6m	H/Tf/LIm/>6m		

Figura 23. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia húmeda.

M. Húmedo templado cálido con precipitación media durante más de 6 meses (H/Tc/Llm/>6m)

El rango de humedad para esta unidad climática se encuentra entre 0.50 y 1.00; sus temperaturas oscilan entre 18°C y 24°C; su precipitación puede variar de 1,600 a 2,400 mm durante más de 6 meses. Esta unidad tiene un área de 490,948.91 ha, equivalentes al 4.51% del territorio nacional y al 7.53% de la provincia húmeda. Asimismo, se encuentra distribuido en los departamentos de Petén (en un 2.46%), Quiché (en un 0.75%), Izabal (en un 0.57%); y en los departamentos de Zacapa, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Huehuetenango, Chiquimula, El Progreso y Totonicapán, con una cobertura menor al 0.30%.

N. Húmedo templado cálido con precipitación media durante 6 meses (H/Tc/Llm/6m)

El rango de humedad para esta unidad climática se encuentra entre 0.50 y 1.00; sus temperaturas oscilan entre 18°C y 24°C; su precipitación puede variar de 1,600 a 2,400 mm durante 6 meses. Es la unidad climática que cubre la mayor cantidad de departamentos (19 en total) dentro de la provincia húmeda; estos son Santa Rosa, Huehuetenango, Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Guatemala, Zacapa, El Progreso, Escuintla, Sololá, Chimaltenango, San Marcos, Sacatepéquez, Totonicapán, Baja Verapaz, Quiché, Izabal, Alta Verapaz y Suchitepéquez; la cobertura en cada uno de ellos es menor al 0.90%. La cobertura de esta unidad climática representa el 3.87% del país, mientras que dentro de la provincia equivale al 6.47%, con sus 421,737.05 ha.

O. Húmedo templado fresco con precipitación baja durante más de 6 meses (H/Tf/Llb/>6m)

Esta unidad climática tiene un rango de humedad que varía de 0.50 a 1.00; sus temperaturas oscilan de 12°C a 18°C; su precipitación se puede encontrar entre los 460 y los 1,600 mm durante más de 6 meses. Presenta una extensión territorial de 261,654.37 ha, equivalentes al 2.40% del país y al 4.01% de la provincia húmeda. Se encuentra cubriendo el 1.34% de Huehuetenango y menos del 0.70% de los departamentos de Quiché, San Marcos, Baja Verapaz y El Progreso.

P. Húmedo templado fresco con precipitación baja durante 6 meses (H/Tf/Llb/6m)

El rango de humedad de esta unidad climática varía de 0.50 a 1.00; sus temperaturas oscilan de 12°C a 18°C; su precipitación se puede encontrar entre los 460 y los 1,600 mm durante 6 meses. Esta es la segunda unidad climática con mayor cobertura en el país dentro de la provincia húmeda. Posee una extensión de 703,908.31 ha, equivalentes al 6.46% del territorio nacional y al 10.79% de la provincia. Cubre en menos del 1.30% a los departamentos de Quiché, Chimaltenango, Huehuetenango, San Marcos, Totonicapán, Sololá, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Baja Verapaz, Jalapa, Escuintla, Suchitepéquez y El Progreso.

Q. Húmedo templado fresco con precipitación media durante más de 6 meses (H/Tf/Llm/>6m)

Esta unidad climática tiene un rango de humedad que varía de 0.50 a 1.00; sus temperaturas oscilan de 12°C a 18°C; su precipitación se puede encontrar entre los 1,600 y 2,400 mm durante más de 6 meses. Se encuentra presente en menos del 0.35% de los departamentos de Quiché, Alta Verapaz, Huehuetenango, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa y Chiquimula. Con su extensión de 108,179.54 ha equivale al 0.99% del territorio nacional y al 1.66% de la provincia húmeda.

R. Húmedo templado fresco con precipitación media durante 6 meses (H/Tf/Llm/6m)

Esta unidad climática tiene un rango de humedad que varía de 0.50 a 1.00; sus temperaturas oscilan de 12°C a 18°C; su precipitación se puede encontrar entre los 1,600 y 2,400 mm durante los 6 meses del año. Dentro del territorio nacional representa el 0.89%, mientras que dentro de la provincia húmeda equivale al 1.49%, con su extensión de 97,235.78 ha. Ocupa menos del 0.36% de los departamentos de Jalapa, Guatemala, Huehuetenango, Jutiapa, San Marcos, Santa Rosa, Sololá, Chiquimula, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Baja Verapaz, Escuintla, El Progreso y Chimaltenango.

6.2.1.4. Provincia seca

La provincia seca tiene una extensión de 2, 164,512.85 ha que representan el 19.88% del total del país. Dentro de esta provincia se pueden encontrar 8 unidades climáticas específicas, las cuales se describen a continuación.

A. Seco cálido con precipitación baja durante más de 6 meses (S/C/Llb/>6m)

Esta es la unidad más grande dentro de la provincia seca, con 1, 158,237.94 ha de extensión, equivale al 10.64% del territorio nacional y al 53.51% de la provincia (Cuadro 18). Presenta un índice de humedad entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas superan los 24°C; y su precipitación varía de 460 a 1,600 mm durante más de 6 meses. Se puede observar en la figura 24 que ésta ocupa los departamentos de Petén en un 10.64% (correspondiente a 1, 147,314.26 ha), mientras que Zacapa e Izabal están representados en menos del 10%, con un área de 10,693.12 ha y 230, 56 ha, respectivamente (Anexo 8).

B. Seco cálido con precipitación baja durante 6 meses (S/C/Llb/6m)

Esta unidad climática presenta un índice de humedad entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas superan los 24°C; y su precipitación varía de 460 a 1,600 mm durante los 6 meses. La figura 24 demuestra que esta unidad se encuentra presente en los departamentos de Retalhuleu, Zacapa, Jutiapa, Escuintla, Chiquimula, El Progreso, San Marcos, Suchitepéquez, Quetzaltenango, Baja Verapaz, Guatemala, Santa Rosa, Jalapa y Huehuetenango; sin embargo, la cobertura en estos es menor de 0.85% (Anexo 8). En el cuadro 18 puede observarse que esta unidad tiene un área de 433,747.60 ha equivalentes al 3.98% del territorio nacional y al 20.04% de la provincia seca.

C. Seco cálido con precipitación media durante 6 meses (S/C/Llm/6m)

El rango de humedad para esta unidad climática se presenta de 1.00 a 2.00; asimismo, tiene temperaturas mayores a 24°C; y su precipitación oscila entre los 1,600 y 2,400 mm durante 6 meses. La extensión territorial de esta unidad es de 9,953.07 ha, que corresponden al 0.09% del país y al 0.46% de la provincia seca (Cuadro 18). En la

figura 24 puede apreciarse que esta unidad se encuentra presente en los departamentos de Escuintla, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, San Marcos, Jutiapa y Santa Rosa, en los cuales tiene una cobertura menor al 0.06%.

D. Seco templado cálido con precipitación baja durante más de 6 meses (S/Tc/Llb/>6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas oscilan de 18°C a 24°C; su precipitación puede variar de 460 a 1,600 mm y presentarse durante más de 6 meses. En la figura 24 puede verse que esta unidad está presente en los departamentos de Quiché, Baja Verapaz, Huehuetenango, Jutiapa, Chiquimula y Zacapa, en cada uno de ellos la cobertura que tiene esta unidad es menor al 0.10%. Su extensión territorial es de 19,767.05 ha, la cual equivale al 0.18% del país y al 0.91 de la provincia (Cuadro 18).

E. Seco templado cálido con precipitación baja durante 6 meses (S/Tc/Llb/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas oscilan de 18°C a 24°C; su precipitación puede variar de 460 a 1,600 mm y presentarse durante 6 meses. Esta es la segunda unidad más grande dentro de la categoría seca; su área equivale al 4.95% del territorio nacional y al 24.89% de la provincia con sus 538,776.58 ha. En la figura 24 se presenta con su cobertura en los departamentos de Chiquimula (1.08%), Baja Verapaz, Guatemala, El Progreso, Jutiapa, Jalapa, Huehuetenango, Zacapa, Chimaltenango, Quiché, Santa Rosa, Sacatepéquez y San Marcos (con menos del 0.80%).

F. Seco templado cálido con precipitación media durante más de 6 meses (S/Tc/Llm/>6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas oscilan de 18°C a 24°C; su precipitación puede variar de 1,600 a 2,400 mm y presentarse durante más de 6 meses. Esta unidad cubre 376.56 ha de Huehuetenango y 228.18 ha de Quiché. Su área de 604.74 ha equivale al 0.01% del territorio nacional y al 0.03% de la provincia seca.

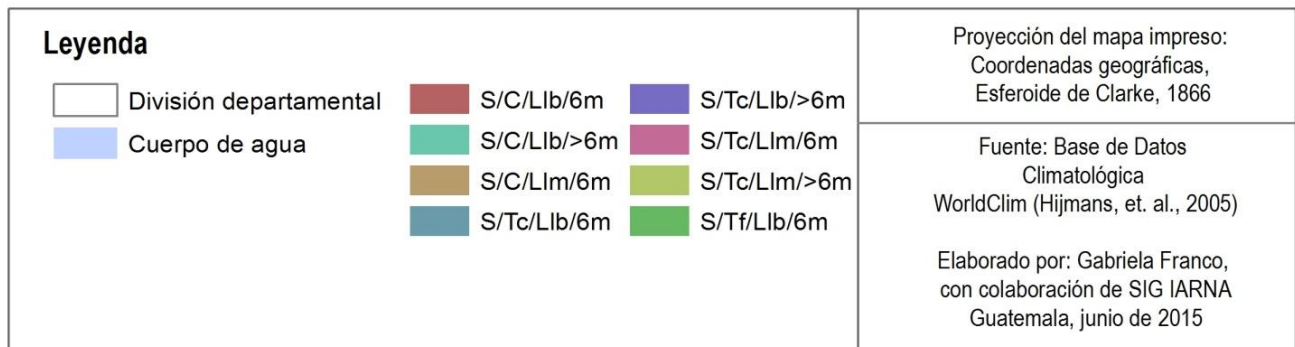
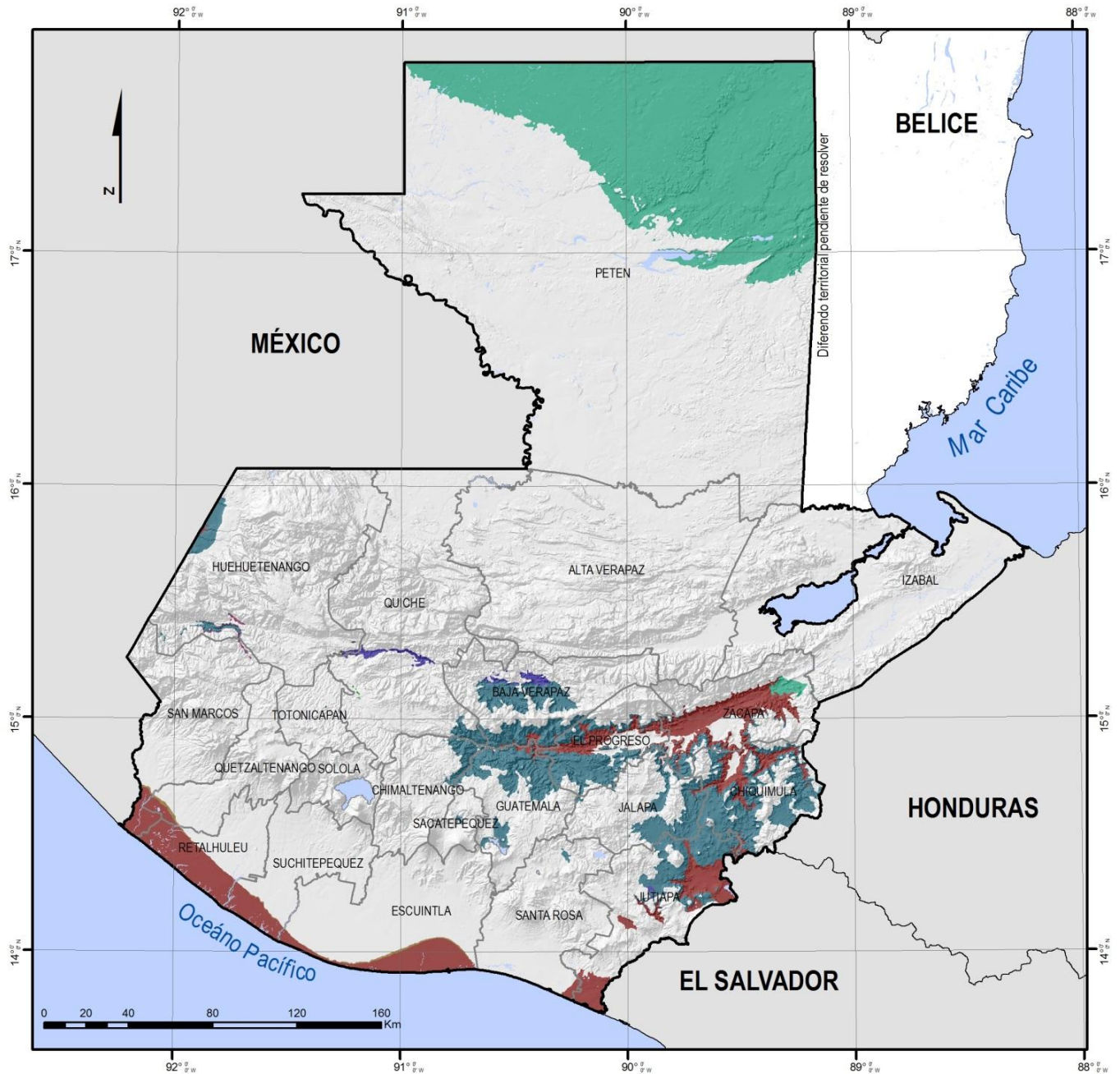


Figura 24. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia seca.

G. Seco templado cálido con precipitación media durante 6 meses (S/Tc/Llm/6m)

El rango de humedad que posee esta unidad climática se encuentra entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas oscilan de 18°C a 24°C; su precipitación puede variar de 1,600 a 2,400 mm y presentarse durante 6 meses. Esta unidad representa el 0.03% del total del país y el 0.14% de la provincia seca con sus 3,000.54 ha. Está presente en 2,358.51 ha de Huehuetenango y en 642.03 ha de San Marcos.

H. Seco templado fresco con precipitación baja durante 6 meses (S/Tf/Llb/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad entre 1.00 y 2.00; sus temperaturas oscilan de 12°C y 18°C; su precipitación puede variar de 460 a 1,600 mm y presentarse durante 6 meses. En el cuadro 18 se puede observar que ésta es la unidad más pequeña dentro de la provincia seca, ocupa 360.83 ha de Quiché y solamente 64.51 ha de Totonicapán (Figura 24). Sus 425.34 ha de extensión representan el 0.0039% del territorio nacional y equivalen al 0.02% de la provincia seca (Anexo 8).

6.2.1.5. Provincia muy seca

La provincia muy seca tiene una extensión de 55,420.71 ha que representan el 0.55% del total del país. Dentro de esta provincia se pueden encontrar 2 unidades climáticas específicas, las cuales se describen a continuación.

A. Muy seco cálido con precipitación baja durante 6 meses (Ms/C/Llb/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad que varía de 2.00 a 4.00; sus temperaturas sobrepasan los 24°C; y su precipitación se encuentra entre los 460 y 1,600 mm durante 6 meses. Como se aprecia en la figura 25, esta unidad climática está presente en 24,782.61 ha del departamento de Zacapa (0.23%); 24,062.56 ha de El Progreso (0.22%); 5,519.61 ha de Chiquimula (0.05%); y en 766.66 ha de Jalapa (0.01%) (Anexo 8). Asimismo, su extensión total es de 55,131.44 ha que equivalen al 0.51% del territorio nacional y al 99.48% de la provincia muy seca.

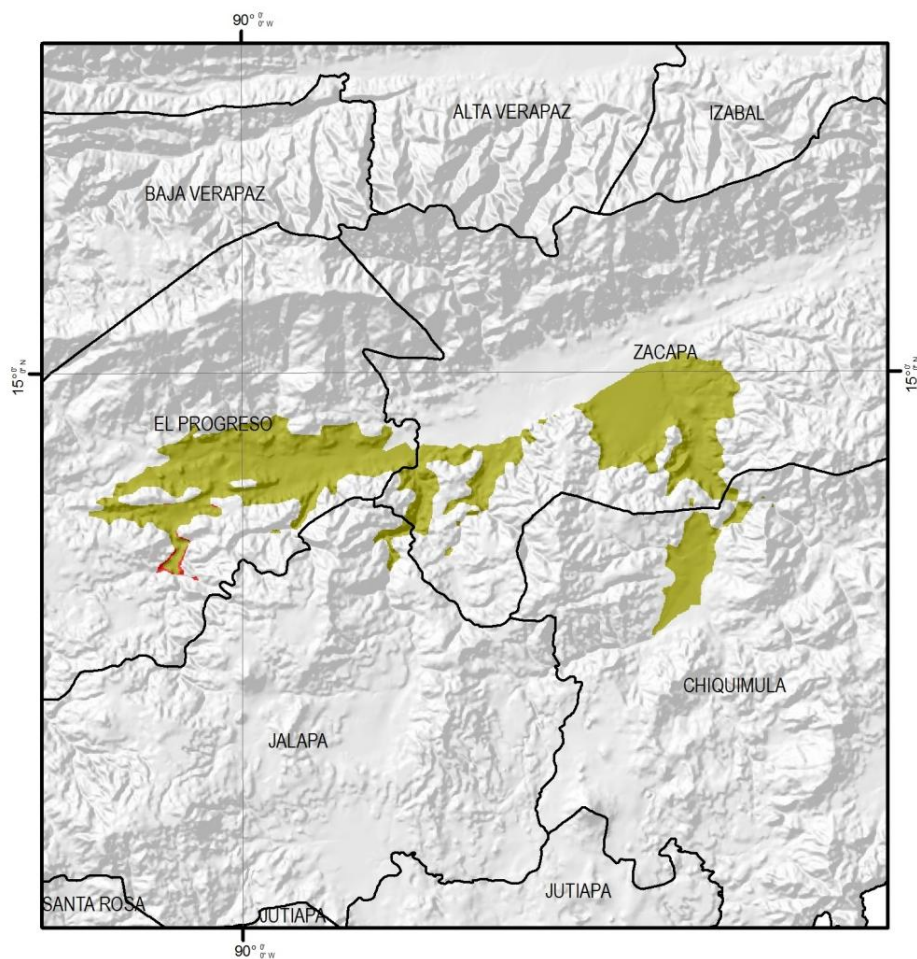
B. Muy seco templado cálido con precipitación baja durante 6 meses (Ms/Tc/Llb/6m)

Esta unidad climática posee un índice de humedad que varía de 2.00 a 4.00; sus temperaturas oscilan de 18°C a 24°C; y su precipitación se encuentra entre los 460 y 1,600 mm durante 6 meses. En la figura 25 se observa que esta unidad tiene una extensión de 289.27 ha que se encuentran en el departamento de El Progreso (Cuadro 18 y Anexo 8); éstas equivalen al 0.0027% del territorio nacional y al 0.52% de la provincia muy seca.

6.2.2. Distribución geográfica de las unidades climáticas específicas a nivel municipal

Reconociendo que el municipio es la unidad básica de la organización territorial del Estado y espacio inmediato en la participación de ciudadanía en asuntos públicos, por lo tanto puede servir de base para la organización geográfica de las actividades económicas, principalmente aquellas relacionadas a los ecosistemas productivos, también se realizó el estudio de la distribución geográfica de cada unidad climática a nivel municipal. El cuadro 26 (Anexo 10) presenta un desglose de las unidades climáticas específicas que se encuentran en los 333 municipios⁵, estando clasificadas por su provincia de humedad y da a conocer la extensión territorial, en hectáreas que cada una posee.

⁵ Actualmente existen en el país 338 municipios, sin embargo aún no se cuenta con un mapa actualizado de los mismos.



Leyenda

- División departamental
- Ms/C/Lib/6m
- Ms/Tc/Lib/6m
- Cuerpo de agua

Proyección del mapa impreso: Coordenadas geográficas,
Esferoide de Clarke, 1866

Fuente:
Base de Datos Climatológica WorldClim (Hijmans, et. al., 2005)

Elaborado por: Gabriela Franco, con colaboración de SIG IARNA
Guatemala, junio de 2015

Figura 25. Mapa de las unidades climáticas específicas en la provincia muy seca.

6.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

6.3.1. Situación actual de cada una de las unidades climáticas en función del uso de la tierra que poseen.

Para comprender la situación actual de cada una de las unidades climáticas específicas en función del uso de la tierra que éstas posean, se realizó un análisis de las clasificaciones de uso de la tierra que se encuentran en cada unidad climática (Anexo 9).

Se agrupan los distintos usos en 2 grandes categorías: Ecosistemas naturales y Ecosistemas productivos. A continuación se describen los usos que se encuentran en cada uno de ellos.

6.3.1.1. Ecosistemas naturales

A. Cobertura forestal

Como cobertura forestal se abarcó el uso considerado para bosque, cultivos permanentes arbóreos y la vegetación arbustiva baja. Con los resultados obtenidos puede verse que este ecosistema está presente en las 54 unidades climáticas (Cuadro 25). De este total, la unidad climática en la que se encuentra mayor cantidad de cobertura forestal es en el seco con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses, con 1, 022,437.94 ha, que se encuentra precisamente en el área de Petén; mientras que la unidad climática menos representada por este ecosistema es el súper húmedo con clima frío y precipitación media durante más de 6 meses, ya que sólo ocupa 65 ha de ésta.

B. Pastos

Dentro de la clasificación de pastos también están incluidos los árboles dispersos. Como puede observarse en el cuadro 25, este ecosistema está presente en 49 unidades climáticas; de las cuales, aquellas que sobresalen son el húmedo con clima cálido y precipitación media durante más 6 meses (666,327.44 ha); el húmedo con clima cálido y precipitación alta durante más de 6 meses (146,505.75 ha); y el húmedo

con clima cálido y precipitación media durante 6 meses (128,570.00 ha). Por otro lado, las unidades climáticas menos representadas por este ecosistema son el muy seco con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses (25.38); y el muy húmedo con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses (12.31 ha).

C. Sabanas

Este ecosistema está presente únicamente en 20,988.00 ha de la unidad climática seco con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses; en 2,045.13 ha del húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses; y en 538.31 ha del húmedo con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses.

6.3.1.2. Ecosistemas productivos

A. Agricultura anual

Dentro de esta categoría de uso de la tierra están consideradas también las zonas agrícolas heterogéneas. Este ecosistema productivo está presente en 49 unidades climáticas específicas. De ellas, la que se encuentra más representada es el húmedo con clima templado frío y precipitación baja durante 6 meses con 187,261.69 ha. Mientras que la unidad climática en la que este ecosistema tiene la menor cobertura es el muy seco con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses, ya que sólo comprende 9.88 ha de ésta.

B. Cultivos permanentes

Este ecosistema productivo está conformado por cultivos herbáceos, arbustivos y plantas o tallos. Estos cubren 35 unidades climáticas de las cuales las más representadas son el muy húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante más de 6 meses (41,745.56 ha); el húmedo con clima cálido y precipitación alta durante más de 6 meses (19,460.94 ha); y el muy húmedo con clima templado cálido y precipitación alta durante más de 6 meses (118,032.56 ha). Las unidades menos representadas dentro de este tipo de uso de suelo son el muy húmedo con clima frío y precipitación baja durante más de 6 meses (9.19 ha); el muy húmedo con clima frío y

precipitación baja durante 6 meses (1.63 ha); y el súper húmedo con templado cálido y precipitación muy alta durante más de 6 meses (0.19 ha).

C. Banano/Plátano

Este ecosistema se encuentra presente en 20 unidades climáticas. De éstas las que se encuentran mayormente representadas son el húmedo con clima cálido y precipitación media durante 6 meses con 22,083.06 ha; el seco con clima cálido y precipitación baja durante 6 meses con 19,077.13 ha; y el húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses con 6,835.38 ha. Las unidades climáticas que están menos representadas por este ecosistema son muy húmedo con clima frío y precipitación media durante 6 meses (6.13 ha); el húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses (3.31 ha); el muy húmedo con clima frío y precipitación baja durante 6 meses (2.38 ha); y el muy húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante 6 meses (1.31 ha).

D. Café

Las unidades climáticas en las que se presenta este ecosistema son 41, de las cuales sobresale el húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses (111,634.31 ha); muy húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante más de 6 meses (64,808.56 ha); y el húmedo con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses (50,780.50 ha). De estas 41 unidades climáticas, las que están menos representadas son el húmedo con clima frío y precipitación baja durante 6 meses (con 7.69 ha); seco con clima cálido y precipitación baja durante más de 6 meses (7.13 ha); y el húmedo con clima frío y precipitación baja durante más de 6 meses (1.81 ha).

E. Hule

Este ecosistema productivo se encuentra presente en 16 unidades climáticas. De éstas, aquellas que se ven más representadas son 27,902.75 ha del muy húmedo con clima cálido y precipitación alta durante 6 meses; 22,945.06 ha del húmedo con clima cálido y precipitación alta durante 6 meses; y el muy húmedo con clima cálido y precipitación

muy alta durante 6 meses (11,093.56 ha). Por otro lado, las unidades climáticas cuya cobertura por el ecosistema es menor a 70 ha, pertenecen al húmedo con clima templado cálido y precipitación alta durante 6 meses; el húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses; y el seco con clima cálido y precipitación media durante 6 meses.

F. Palma africana

Las unidades climáticas específicas en las cuales se presenta este ecosistema productivo son 15 y la extensión en las que son cubiertas por éste, predomina en 59,060.44 ha del húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses; el húmedo con clima cálido y precipitación media durante 6 meses con 21,444.31 ha; y 14,228.13 ha del húmedo con clima cálido y precipitación alta durante más de 6 meses. Por su parte, aquellas unidades en las que la cobertura de este ecosistema es menor a las 3 ha, son el húmedo con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses, el seco con clima templado cálido y precipitación baja durante 6 meses y el muy húmedo con clima templado cálido y precipitación muy alta durante 6 meses.

G. Caña de azúcar

Este ecosistema productivo ocupa 22 unidades climáticas, de las cuales sobresale el húmedo con clima cálido y precipitación media durante 6 meses, con 178,084.25 ha. También se encuentra en 81,745.25 ha del húmedo con clima cálido y precipitación alta durante 6 meses. Otra unidad representada por este ecosistema es el seco con clima cálido y precipitación baja durante 6 meses (55,787.44 ha). Además, se encuentra en 21,321.31 ha del muy húmedo con clima cálido y precipitación alta durante 6 meses. Las unidades en las cuales la caña de azúcar se encuentra en menor proporción son el muy húmedo con clima frío y precipitación media durante 6 meses (con 5.69 ha); seco con clima templado cálido y precipitación media durante 6 meses (0.19 ha); y en el húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses (0.13 ha).

VII. CONCLUSIONES

- Las 4 variables que definen el clima en Guatemala son la temperatura media anual, cuyos valores oscilan entre 4°C y 28.3°C; la precipitación total anual, que puede variar entre los 540 mm y los 5,438 mm; la distribución mensual de la precipitación, que permite distinguir una región en la que llueve 6 meses y otra en la que llueve por más de 6 meses; y la humedad que presenta el índice de la relación ETP/pp que varía entre 0.10 y 2.69.
- La unión de las 4 variables climáticas permitió generar 54 unidades climáticas específicas que se encuentran distribuidas en todo el país. Cada una de estas unidades climáticas son el resultado de las combinaciones que se produjeron entre las clasificaciones de temperatura (muy frío, frío, templado fresco, templado cálido y cálido), precipitación (baja, media, alta y muy alta); distribución mensual de la precipitación (6 meses, más de 6 meses), y la humedad (súper húmeda, muy húmeda, húmeda, seca y muy seca).
- De las 54 unidades climáticas generadas, la que tiene mayor representación en el país es el húmedo con clima cálido y precipitación media durante más de 6 meses ya que abarca más de 1, 900,000 hectáreas equivalentes al 18.29% del territorio nacional y comprende principalmente los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz. Mientras que la unidad más pequeña es el súper húmedo con clima frío y precipitación media durante más de 6 meses, la cual sólo ocupa 65.51 hectáreas del país en el departamento de Huehuetenango.
- Las 54 unidades climáticas creadas permiten identificar la ubicación y extensión de los ecosistemas naturales y productivos categorizados según el GIMBOT (2012) y cómo la ubicación de estos corresponde a un clima específico o a varios, pero que tienen en común una variable particular (temperatura, precipitación, distribución mensual de la precipitación y humedad). Un ejemplo de ello se observa con la caña de azúcar, la cual se encuentra ubicada

principalmente en la unidad húmedo con clima cálido y precipitación media durante 6 meses, unidad que predomina en las áreas de la costa sur del país donde precisamente se siembra dicho cultivo.

- El presente estudio demostró que los sistemas de clasificación climática utilizados en Guatemala actualmente no representan la diversidad de climas que existen. Además, estos sistemas utilizan términos que pueden confundir al lector por lo que se complica su comprensión. Por ello, el sistema generado provee al público, a quien está dirigido, una clasificación en la cual fácilmente se puede identificar cuáles son las variables climáticas que intervienen en su conformación.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar actividades para difundir o socializar el mapa a nivel universitario, principalmente en las carreras relacionadas con los temas agrícolas y ambientales para que los estudiantes tengan una herramienta que les permita conocer el clima del país de una manera fácil de identificar y analizar.
- Que el INSIVUMEH, quien es la institución calificada para optimizar las actividades del sector productivo del país asociadas a las ciencias atmosféricas, geofísicas e hidrológicas y también es fuente de gran cantidad de bases de datos y sistemas de información geográfica; considere la implementación del sistema de clasificación climática generado como una base para la modificación de su mapa climático actual.
- Que las municipalidades y demás instituciones del Estado evalúen la utilización de este sistema de clasificación climática como una herramienta para la distribución de sistemas forestales y agrícolas, evaluando las características climáticas de las áreas en que estos quieran ser ubicados. Asimismo, como una herramienta de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo considerando la amenaza que tengan ciertas zonas debido a la presencia de variables extremas, por ejemplo, temperaturas cálidas o precipitaciones muy altas.
- Realizar una actualización de este mapa al contar con información más reciente para validar nuevamente los datos y verificar si las unidades climáticas de éste han cambiado con el tiempo, ya que es posible que los efectos del cambio climático repercuten precisamente en la distribución geográfica del clima en el país.
- Evaluar las unidades climáticas en función de escenarios a futuro para predecir los efectos que el Cambio Climático pueda ocasionar a los ecosistemas y productivos del país.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- AEMET. (2011). *Atlas climático ibérico*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España. Recuperado el 23 de septiembre de 2014, de <http://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/general/otros/descarga/clehmed3.pdf>
- Abac, M. (2012). *Consideraciones básicas sobre parámetros meteorológicos y su importancia en el diseño, construcción y operación de proyectos de infraestructura*. Universidad de San Carlos. Guatemala. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3340_C.pdf
- AMS. (2000). *Definición de clima*. American Meteorological Society. Estados Unidos. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de <http://glossary.ametsoc.org/wiki/Climate>
- Brenes, A. & Saborío, V. (1995). *Elementos de climatología: Su aplicación didáctica a Costa Rica*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. 93 p.
- Casas, M. & Alarcón, M. (1999). *Meteorología y clima*. Editorial de la Universidad Politécnica de Cataluña. España. 159 p.
- CONAP. (2008). *Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad. Guatemala. 650 p.
- Conserva, H. (2009). *Diccionario ilustrado de geografía física*. Editorial Author House. Indiana, Estados Unidos. 100 p.
- Córdova, H. (2002). *Naturaleza y sociedad: Una introducción a la geografía*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica de Perú. Lima, Perú. 297 p.

- De la Cruz, R. (1976). *Clasificación de zona de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge*. Unidad de Evaluación y Promoción, Instituto Nacional Forestal. Guatemala. 24 p.
- Ereño, C. & Núñez, S. (2004). *Climatología*. Departamento de Geografía. Universidad de Buenos Aires. Argentina. 22 p.
- Errázuriz, A.; Cereceda, P.; González, J.; González, M.; Henríquez, M.; Rioseco, R. (1998). *Manual de Geografía de Chile*. Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 437 p.
- Font, I. (2007). *Climatología de España y Portugal*. Segunda edición. Editorial Universidad de Salamanca. España. 282 p.
- García, J.A.; Cebrián, F. (2012). La interpolación como método de presentación cartográfica para la distribución de la población. *Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio*. UCLM. España. 165-178.
- Heuvelop, J.; Pardo, J.; Quirós, S. & Espinoz, L. (1986). *Agroclimatología tropical*. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 371 p.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G. & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25 (15): 1965-1978.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –IICA-. 216 p.
- IMN. (2009). *Clima de Costa Rica y variabilidad climática*. Instituto Meteorológico Nacional. Costa Rica. Recuperado el 17 de agosto de 2014, de <http://www.imn.ac.cr/educacion/clima%20de%20costa%20rica.html>

INSIVUMEH (1968). *Zonas climáticas de Guatemala*. Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Guatemala. Recuperado el 15 de agosto de 2014, de <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/zonas%20climaticas.htm>

INSIVUMEH (2013). *Componentes de una estación meteorológica*. Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Guatemala. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/estacion%20meteorologica.htm>

Llopis, J. (2006). *Sistemas de información aplicados a la gestión del territorio*. Editorial Club Universitario. Universidad de Alicante. España. 310 p.

Martínez, H.; Zanotti, R.; Herrera, R.; Padilla, F.; Morán, D. & Mirón, G. (1984). *Guía de parcelas forestales de Guatemala*. Instituto Nacional Forestal. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Guatemala. 277 p.

MINAG. (2013). *Clasificación de tipos de clima en Perú*. Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado el 21 de Agosto de 2014, de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/hidrometeorolog%C3%ADa/el-clima/clasificaci%C3%B3n-de-climas>

MINAM-SENAMHI. (2009). *Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030*. Ministerio del Ambiente. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Perú. 26 p.

Moreno, M. (2009). *Elementos y factores climáticos*. Central Sindical Independiente y de Funcionarios. Madrid, España. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_25/M_JOSE_MORENO_2.pdf

- OMM. (1990). *Glosario de términos usados en la agrometeorología*. Organización Meteorológica Mundial. 255 p.
- Pastor, A. (2011). *Geografía, historia y sociedad*. Ediciones Paraninfo, S.A. España 200 p.
- Peel, M.; Finlayson, B. & McMahon, T. (2007). Updated world map of the Köppen Geiger climate classification. *Hydrology and earth system sciences discussions*, 4(2): 439-473.
- Quereda, J. (2005). *Curso de climatología general*. Segunda edición. Editorial Publicaciones de la Universidad Jaume I. Castelló, España. 251 p.
- RAE. (2001). *Definición de clima*. Real Academia Española. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de <http://lema.rae.es/drae/?val=clima>
- Rodríguez, A. (2004). *Geografía general*. Segunda edición. Editorial Pearson. México. 306 p.
- Salinas, E. & Ramón, A. (2013). Propuesta metodológica para la delimitación semiautomatizada de unidades de paisaje a nivel local. *Revista del departamento de geografía*. 25: 1-19.
- Serrano, D. (2012). El papel del relieve en la definición de unidades de paisaje. Departamento de Geografía, Facultad de Turismo y Geografía. *Cuadernos de Investigación Científica*. 38 (2): 123-145
- SIG-MAGA. (2000). *Mapas de clasificación climática de la República de Guatemala*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala.

- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Cuarta edición. Editorial Limusa, S.A. México, D.F. 440 p.
- UNICEF. (2010). *Guatemala: La tormenta perfecta. Impacto del cambio climático y la crisis económica en la niñez y la adolescencia*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Guatemala. 66 p.
- URL-IARNA. (2003). *Estado actual del clima y la calidad del aire en Guatemala*. Informe técnico No. 5. Universidad Rafael Landívar Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Guatemala. 95 p.
- URL-IARNA. (2004). *Perfil ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Universidad Rafael Landívar. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. 443 p.
- URL-IARNA. (2014). *Clasificación de ecosistemas de Guatemala basada en el sistema de zonas de vida de Holdridge*. Universidad Rafael Landívar. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. 139 p. [Sin publicar]
- Universidad Complutense. (2004). *Ciencias de la Tierra*. Oxford University Press. Impresión española por Editorial Complutense, S.A. Madrid, España. 822 p.
- Zúñiga, I. & Crespo, E. (2010). *Meteorología y Climatología*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. 247 p.
- Zwiers, F. (2003). Toward Regional-Scale Climate Change Detection. *Journal of Climate*, 16 (5): 793-797.

X. ANEXOS

Anexo 1

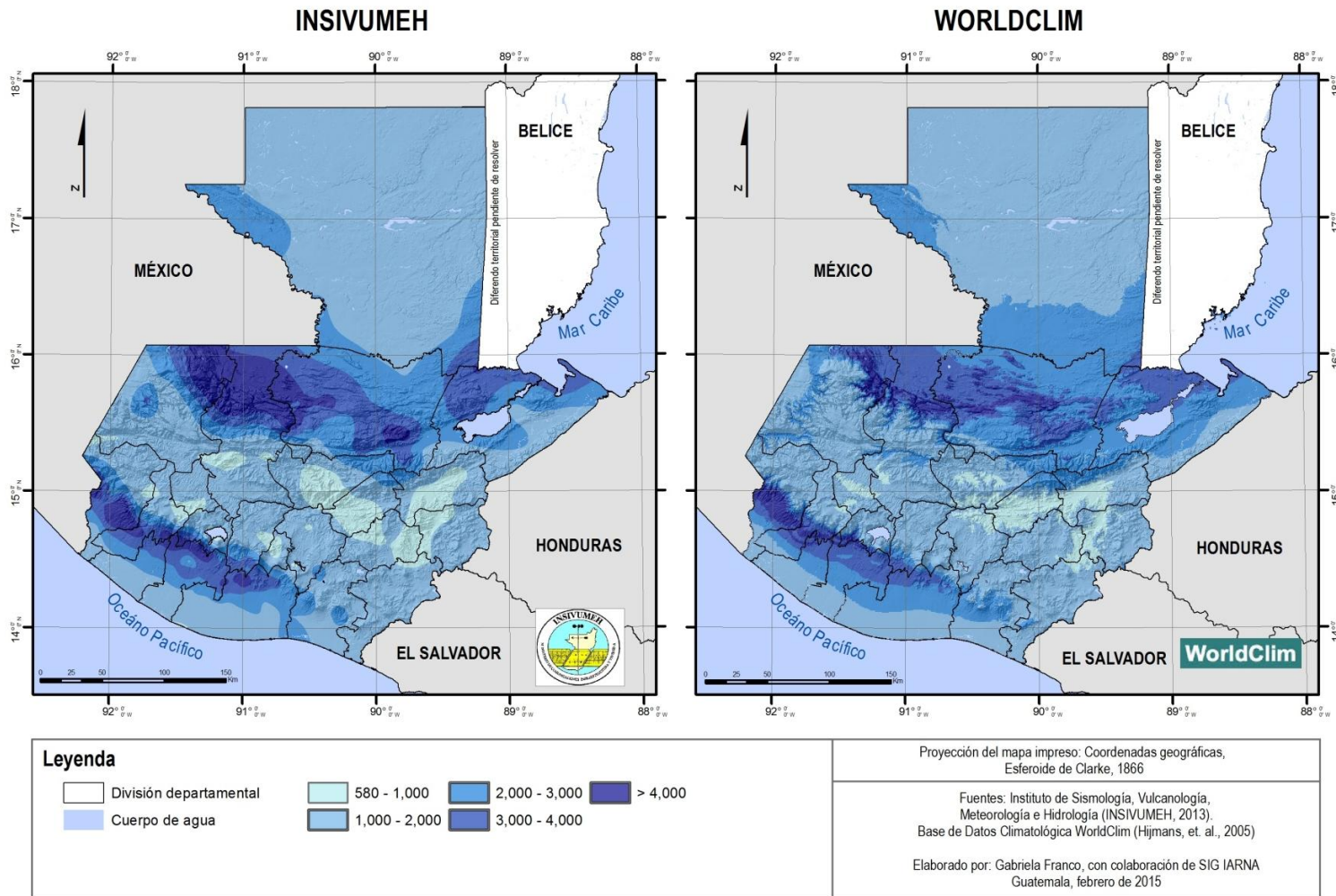


Figura 26. Comparación de los mapas de precipitación elaborados por INSIVUMEH y *WorldClim*.

Anexo 2.

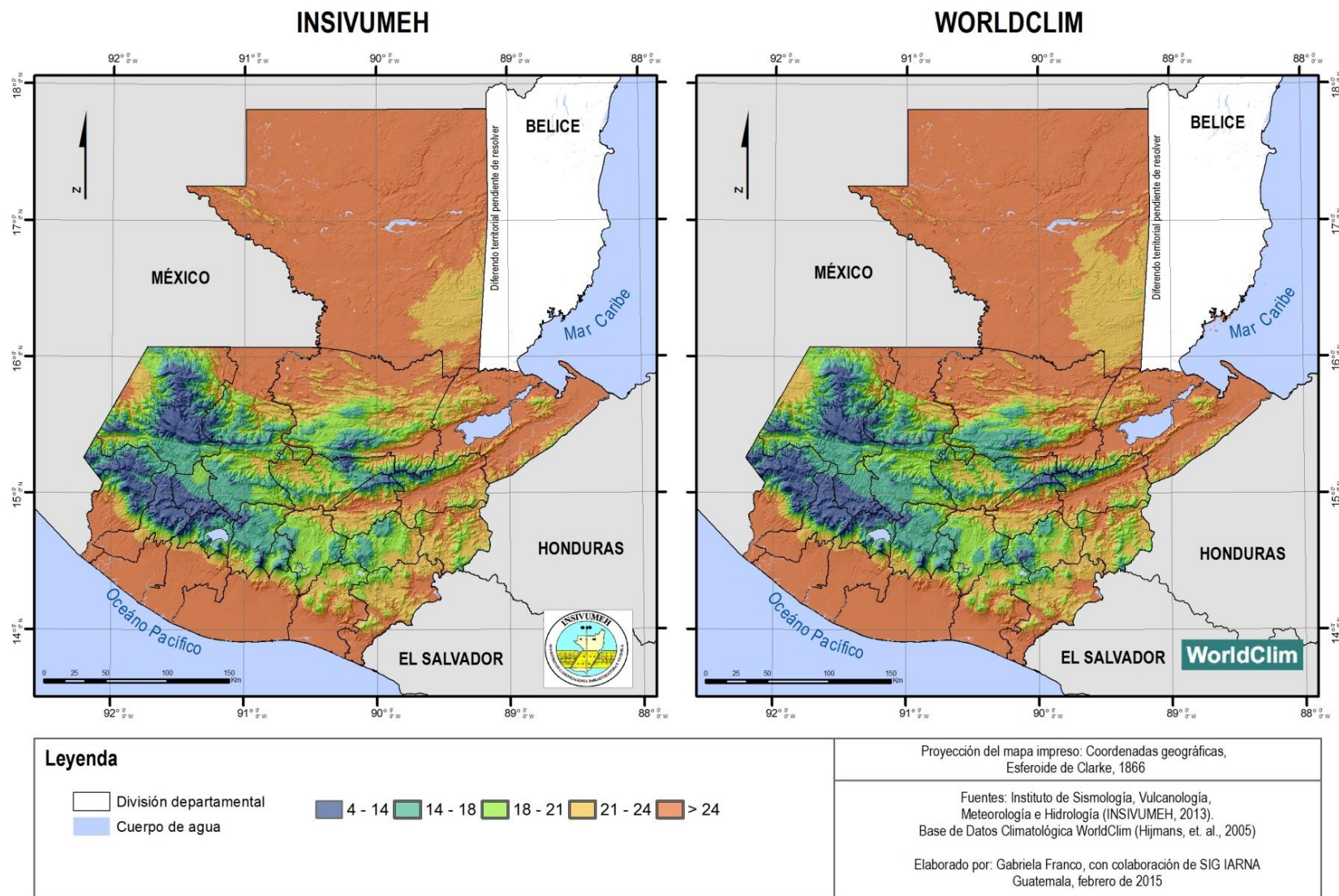


Figura 27. Comparación de los mapas de temperatura elaborados por INSIVUMEH y *WorldClim*.

Anexo 3.

Cuadro 19. Distribución a nivel departamental de las unidades temperatura.

Unidad de temperatura	Departamento	Área (ha)	Área (%)
Muy frío		269.96	0.00
(< 6°C)	San Marcos	253.84	0.00
	Huehuetenango	7.06	0.00
	Chimaltenango	5.96	0.00
	Sacatepéquez	3.11	0.00
Frío		276,694.62	2.54
(6 – 12 °C)	Huehuetenango	83,634.05	0.77
	San Marcos	71,885.28	0.66
	Quetzaltenango	49,936.33	0.46
	Totonicapán	34,654.19	0.32
	Sololá	15,222.94	0.14
	Quiché	9,982.02	0.09
	Chimaltenango	3,402.99	0.03
	El Progreso	2,504.41	0.02
	Sacatepéquez	2,104.44	0.02
	Zacapa	1,383.24	0.01
	Alta Verapaz	1,024.58	0.01
	Escuintla	393.81	0.00
	Baja Verapaz	288.57	0.00
	Jalapa	209.64	0.00
	Suchitepéquez	68.13	0.00
Templado fresco		1,450,380.62	13.32
(12 – 18°C)	Huehuetenango	316,048.30	2.90
	Quiché	259,788.76	2.39
	Alta Verapaz	136,072.63	1.25
	San Marcos	132,858.66	1.22
	Chimaltenango	116,663.20	1.07
	Baja Verapaz	86,067.60	0.79
	Totonicapán	65,099.72	0.60
	Sololá	57,819.66	0.53
	Quetzaltenango	57,228.05	0.53
	Jalapa	56,050.74	0.51
	Guatemala	43,418.15	0.40
	Sacatepéquez	37,308.20	0.34
	El Progreso	28,898.66	0.27
	Zacapa	25,773.75	0.24
	Jutiapa	8,974.41	0.08
	Santa Rosa	6,887.91	0.06

Unidad de temperatura	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Chiquimula	6,046.14	0.06
	Izabal	4,142.12	0.04
	Escuintla	3,843.11	0.04
	Suchitepéquez	1,390.84	0.01
Templado cálido		2,863,590.14	26.30
(18 – 24°C)	Petén	329,207.91	3.02
	Alta Verapaz	307,873.55	2.83
	Huehuetenango	295,607.56	2.71
	Quiché	289,997.71	2.66
	Baja Verapaz	200,775.93	1.84
	Chiquimula	195,357.96	1.79
	Jutiapa	192,525.64	1.77
	Guatemala	169,966.22	1.56
	Jalapa	146,064.38	1.34
	Izabal	144,588.24	1.33
	Santa Rosa	124,200.42	1.14
	Zacapa	108,084.35	0.99
	El Progreso	98,899.59	0.91
	Chimaltenango	60,165.68	0.55
	San Marcos	50,127.73	0.46
	Quetzaltenango	36,674.51	0.34
	Sololá	31,598.07	0.29
	Escuintla	28,839.35	0.26
	Suchitepéquez	23,158.15	0.21
	Sacatepéquez	14,452.52	0.13
	Totonicapán	8,809.71	0.08
	Retalhuleu	6,614.97	0.06
Cálido		6,298,064.66	57.84
(> 24°C)	Petén	3,285,593.58	30.17
	Alta Verapaz	627,122.15	5.76
	Izabal	604,469.89	5.55
	Escuintla	420,749.99	3.86
	Suchitepéquez	192,079.67	1.76
	Retalhuleu	189,139.51	1.74
	Santa Rosa	187,257.17	1.72
	Quiché	173,809.52	1.60
	Zacapa	136,777.56	1.26
	Jutiapa	132,211.14	1.21
	San Marcos	102,550.34	0.94
	Quetzaltenango	71,161.56	0.65
	El Progreso	54,603.58	0.50
	Huehuetenango	45,871.80	0.42

Unidad de temperatura	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Chiquimula	40,344.99	0.37
	Baja Verapaz	16,924.00	0.16
	Chimaltenango	7,573.31	0.07
	Guatemala	7,285.82	0.07
	Jalapa	2,248.77	0.02
	Sacatepéquez	153.12	0.00
	Sololá	137.18	0.00
Total general		10,889,000.00	100.00

Anexo 4.

Cuadro 20. Distribución a nivel departamental de las unidades de precipitación.

Unidad de precipitación	Departamento	Área (ha)	Área (%)
De lluvia muy alta		633,738.68	5.82
(> 3,600 mm)	Alta Verapaz	214,015.43	1.97
	Quiché	103,049.83	0.95
	Huehuetenango	89,175.21	0.82
	San Marcos	82,643.89	0.76
	Quetzaltenango	45,840.79	0.42
	Izabal	37,478.02	0.34
	Suchitepéquez	20,938.77	0.19
	Retalhuleu	18,583.63	0.17
	Sololá	11,535.92	0.11
	Escuintla	8,848.10	0.08
	Chimaltenango	1,629.08	0.01
De lluvia alta		2,074,728.69	19.05
(2,400 - 3,600 mm)	Alta Verapaz	729,338.52	6.70
	Izabal	390,009.22	3.58
	Quiché	187,774.62	1.72
	Petén	183,750.52	1.69
	Escuintla	137,243.69	1.26
	Suchitepéquez	134,310.96	1.23
	Huehuetenango	87,189.39	0.80
	Zacapa	38,910.04	0.36
	San Marcos	33,082.10	0.30
	Retalhuleu	31,887.14	0.29
	Quetzaltenango	29,335.90	0.27
	Chimaltenango	27,137.80	0.25
	Baja Verapaz	24,356.92	0.22
	Santa Rosa	19,952.34	0.18
	Sololá	8,204.27	0.08
	El Progreso	8,061.56	0.07
	Guatemala	2,550.61	0.02
	Sacatepéquez	1,539.99	0.01
	Chiquimula	93.09	0.00
De lluvia media		3,930,505.35	36.10
(1,600 – 2,400 mm)	Petén	1,972,845.58	18.12
	Izabal	323,178.42	2.97
	Santa Rosa	274,672.39	2.52
	Escuintla	234,340.36	2.15
	Huehuetenango	178,904.22	1.64

Unidad de precipitación	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Quiché	134,840.02	1.24
	Alta Verapaz	128,738.96	1.18
	Jutiapa	123,789.99	1.14
	Jalapa	95,791.72	0.88
	Baja Verapaz	72,738.60	0.67
	San Marcos	61,895.05	0.57
	Zacapa	61,610.52	0.57
	Retalhuleu	54,937.46	0.50
	Suchitepéquez	45,934.75	0.42
	Quetzaltenango	36,648.69	0.34
	El Progreso	36,478.40	0.34
	Guatemala	32,143.99	0.30
	Chiquimula	25,484.68	0.23
	Sololá	15,327.08	0.14
	Chimaltenango	9,735.58	0.09
	Sacatepéquez	6,562.17	0.06
	Totonicapán	3,906.70	0.04
De lluvia baja		4,250,027.28	39.03
(460 – 1,600 mm)	Petén	1,458,205.40	13.39
	Huehuetenango	385,899.94	3.54
	Quiché	307,913.54	2.83
	Chiquimula	216,171.32	1.99
	Jutiapa	209,921.20	1.93
	Baja Verapaz	206,960.58	1.90
	Guatemala	185,975.58	1.71
	San Marcos	180,054.80	1.65
	Zacapa	171,498.33	1.57
	Chimaltenango	149,308.68	1.37
	El Progreso	140,366.27	1.29
	Jalapa	108,781.80	1.00
	Totonicapán	104,656.92	0.96
	Quetzaltenango	103,175.08	0.95
	Retalhuleu	90,346.25	0.83
	Escuintla	73,394.12	0.67
	Sololá	69,710.58	0.64
	Sacatepéquez	45,919.23	0.42
	Santa Rosa	23,720.77	0.22
	Suchitepéquez	15,512.31	0.14
	Izabal	2,534.59	0.02
Total general		10,889,000.00	100.00

Anexo 5.

Cuadro 21. Distribución a nivel departamental de las unidades de distribución mensual de precipitación.

Unidades de distribución mensual de la precipitación	Departamento	Área (ha)	Área (%)
Con 6 meses de lluvia		4,166,188.54	38.26
	Alta Verapaz	73,481.46	0.67
	Baja Verapaz	152,751.56	1.40
	Chimaltenango	187,811.15	1.72
	Chiquimula	231,255.63	2.12
	El Progreso	151,760.19	1.39
	Escuintla	453,141.89	4.16
	Guatemala	220,670.18	2.03
	Huehuetenango	345,364.23	3.17
	Izabal	11,428.81	0.10
	Jalapa	204,573.53	1.88
	Jutiapa	332,121.72	3.05
	Quetzaltenango	205,938.35	1.89
	Quiché	195,801.60	1.80
	Retalhuleu	192,772.44	1.77
	Sacatepéquez	54,021.39	0.50
	San Marcos	272,792.95	2.51
	Santa Rosa	318,345.50	2.92
	Sololá	96,773.90	0.89
	Suchitepéquez	194,887.05	1.79
	Totonicapán	108,506.07	1.00
	Zacapa	161,988.93	1.49
Con más de 6 meses de lluvia		6,722,811.46	61.74
	Alta Verapaz	998,611.45	9.17
	Baja Verapaz	151,304.54	1.39
	Chiquimula	10,493.46	0.10
	El Progreso	33,146.05	0.30
	Escuintla	684.37	0.01
	Huehuetenango	395,804.55	3.63
	Izabal	741,771.45	6.81
	Jutiapa	1,589.47	0.01
	Petén	3,614,801.49	33.20
	Quetzaltenango	9,062.11	0.08
	Quiché	537,776.40	4.94
	Retalhuleu	2,982.04	0.03
	San Marcos	84,882.89	0.78
	Sololá	8,003.95	0.07

Unidades de distribución mensual de la precipitación	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Suchitepéquez	21,809.74	0.20
	Totonicapán	57.56	0.00
	Zacapa	110,029.96	1.01
Total general		10,889,000.00	100.00

Anexo 6.

Cuadro 22. Distribución a nivel departamental de las unidades de humedad.

Unidad de humedad	Departamento	Área (ha)	Área (%)
Súper húmedo		19,137.45	0.18
	Huehuetenango	16,649.60	0.15
	San Marcos	1,023.37	0.01
	Sacatepéquez	564.80	0.01
	Chimaltenango	409.32	0.00
	Zacapa	219.97	0.00
	Alta Verapaz	173.34	0.00
	El Progreso	65.51	0.00
	Escuintla	15.65	0.00
	Sololá	11.74	0.00
	Baja Verapaz	2.80	0.00
	Quetzaltenango	1.36	0.00
Muy húmedo		2,128,541.29	19.55
	Alta Verapaz	633,321.48	5.82
	Quiché	287,726.46	2.64
	Huehuetenango	255,989.00	2.35
	Izabal	253,891.88	2.33
	San Marcos	195,408.48	1.79
	Quetzaltenango	104,262.55	0.96
	Suchitepéquez	88,188.28	0.81
	Escuintla	50,752.30	0.47
	Zacapa	40,874.89	0.38
	Baja Verapaz	36,845.59	0.34
	Sololá	30,780.77	0.28
	Chimaltenango	29,574.70	0.27
	Retalhuleu	29,486.93	0.27
	El Progreso	29,104.47	0.27
	Petén	27,380.97	0.25
	Totonicapán	14,810.63	0.14
	Jalapa	11,244.63	0.10
	Sacatepéquez	3,618.28	0.03
	Guatemala	3,025.30	0.03
	Chiquimula	1,978.55	0.02
	Jutiapa	203.60	0.00
	Santa Rosa	71.56	0.00
Húmedo		6,521,387.70	59.89
	Petén	2,440,106.27	22.41
	Izabal	499,077.81	4.58

Unidad de humedad	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Huehuetenango	438,730.99	4.03
	Alta Verapaz	438,598.08	4.03
	Quiché	425,709.81	3.91
	Escuintla	332,145.80	3.05
	Santa Rosa	312,484.64	2.87
	Jutiapa	192,639.54	1.77
	Baja Verapaz	171,637.06	1.58
	Chimaltenango	142,276.61	1.31
	Guatemala	141,268.54	1.30
	San Marcos	139,618.32	1.28
	Jalapa	133,370.79	1.22
	Suchitepéquez	113,005.98	1.04
	Quetzaltenango	100,078.57	0.92
	Zacapa	96,369.00	0.89
	Totonicapán	93,688.49	0.86
	Chiquimula	82,237.58	0.76
	Retalhuleu	75,062.82	0.69
	Sololá	73,985.34	0.68
	Sacatepéquez	48,707.88	0.45
	El Progreso	30,587.77	0.28
Seco		2,164,512.85	19.88
	Petén	1,147,314.26	10.54
	Chiquimula	152,013.36	1.40
	Jutiapa	140,868.06	1.29
	Zacapa	109,772.43	1.01
	El Progreso	100,796.67	0.93
	Baja Verapaz	95,570.64	0.88
	Retalhuleu	91,204.73	0.84
	Guatemala	76,376.34	0.70
	Escuintla	70,912.51	0.65
	Jalapa	59,191.44	0.54
	Huehuetenango	29,799.18	0.27
	San Marcos	21,625.67	0.20
	Quiché	20,141.74	0.18
	Chimaltenango	15,550.53	0.14
	Suchitepéquez	15,502.53	0.14
	Quetzaltenango	10,657.97	0.10
	Santa Rosa	5,789.30	0.05
	Sacatepéquez	1,130.43	0.01
	Izabal	230.56	0.00
	Totonicapán	64.51	0.00
Muy seco		55,420.71	0.51

Unidad de humedad	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Zacapa	24,782.61	0.23
	El Progreso	24,351.83	0.22
	Chiquimula	5,519.61	0.05
	Jalapa	766.66	0.01
Total general		10,889,000.00	100.00

Anexo 7.

Cuadro 23. Extensión de las unidades climáticas de Guatemala.

Unidad climática	Área (ha)	Área (%)
H/C/LIa/>6m	616,635.87	5.66
H/C/LIa/6m	261,140.62	2.40
H/C/LIb/>6m	313,385.42	2.88
H/C/LIb/6m	18,616.96	0.17
H/C/LIm/>6m	1,991,475.51	18.29
H/C/LIm/6m	591,877.62	5.44
H/F/LIb/>6m	11,729.00	0.11
H/F/LIb/6m	46,593.47	0.43
H/Tc/LIa/>6m	66,710.47	0.61
H/Tc/LIa/6m	20,673.16	0.19
H/Tc/LIb/>6m	98,430.28	0.90
H/Tc/LIb/6m	400,455.37	3.68
H/Tc/LIm/>6m	490,948.91	4.51
H/Tc/LIm/6m	421,737.05	3.87
H/Tf/LIb/>6m	261,654.37	2.40
H/Tf/LIb/6m	703,908.31	6.46
H/Tf/LIm/>6m	108,179.54	0.99
H/Tf/LIm/6m	97,235.78	0.89
Mh/C/LIa/>6m	480,774.14	4.42
Mh/C/LIa/6m	119,531.07	1.10
Mh/C/LIma/>6m	197,780.36	1.82
Mh/C/LIma/6m	49,777.04	0.46
Mh/F/LIa/>6m	4,518.44	0.04
Mh/F/LIb/>6m	36,645.44	0.34
Mh/F/LIb/6m	144,606.33	1.33
Mh/F/LIm/>6m	220.73	0.00
Mh/F/LIm/6m	25,717.44	0.24
Mh/Tc/LIa/>6m	281,564.49	2.59
Mh/Tc/LIa/6m	101,887.77	0.94
Mh/Tc/LIm/>6m	25,567.55	0.23
Mh/Tc/LIm/6m	6,995.66	0.06
Mh/Tc/LIma/>6m	328,359.09	3.02
Mh/Tc/LIma/6m	45,618.45	0.42
Mh/Tf/LIa/>6m	112,490.35	1.03
Mh/Tf/LIa/6m	8,406.22	0.08
Mh/Tf/LIb/>6m	2,100.48	0.02
Mh/Tf/LIb/6m	5,526.65	0.05
Mh/Tf/LIm/>6m	102,365.94	0.94

Unidad climática	Área (ha)	Área (%)
Mh/Tf/LIm/6m	48,087.64	0.44
Ms/C/LIb/6m	55,131.44	0.51
Ms/Tc/LIb/6m	289.27	0.00
S/C/LIb/>6m	1,158,237.94	10.64
S/C/LIb/6m	433,747.60	3.98
S/C/LIm/6m	9,953.07	0.09
S/Tc/LIb/>6m	19,767.05	0.18
S/Tc/LIb/6m	538,776.58	4.95
S/Tc/LIm/>6m	604.74	0.01
S/Tc/LIm/6m	3,000.54	0.03
S/Tf/LIb/6m	425.34	0.00
Sh/F/LIa/>6m	396.11	0.00
Sh/F/LIm/>6m	65.51	0.00
Sh/F/LIm/6m	6,202.14	0.06
Sh/Mf/LIm/6m	269.96	0.00
Sh/Tc/LIIma/>6m	12,203.72	0.11
Total general	10,889,000.00	100.00

Anexo 8.

Cuadro 24. Distribución geográfica de las unidades climáticas de Guatemala, a nivel departamental.

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
Súper húmedo	Sh/Tc/LIIma/>6m		19,137.45	0.18
			12,203.72	0.11
		Huehuetenango	12,203.72	0.11
	Sh/F/LIm/6m		6,202.14	0.06
		Huehuetenango	4,438.82	0.04
		San Marcos	769.53	0.01
		Sacatepéquez	561.69	0.01
		Chimaltenango	403.35	0.00
		Escuintla	15.65	0.00
		Sololá	11.74	0.00
		Quetzaltenango	1.36	0.00
	Sh/F/LIa/>6m		396.11	0.00
		Zacapa	219.97	0.00
		Alta Verapaz	173.34	0.00
		Baja Verapaz	2.80	0.00
Sh/Mf/LIm/6m		269.96	0.00	
	San Marcos	253.84	0.00	
	Huehuetenango	7.06	0.00	
	Chimaltenango	5.96	0.00	
Sh/F/LIm/>6m		65.51	0.00	
	El Progreso	65.51	0.00	
Muy húmedo		2,128,541.29	19.55	
	Mh/C/LIa/>6m		480,774.14	4.42
		Alta Verapaz	174,928.25	1.61
		Izabal	137,354.84	1.26
		Quiché	118,032.02	1.08
		Petén	24,943.84	0.23
		Huehuetenango	20,601.65	0.19
		Suchitepéquez	4,794.42	0.04
		Sololá	97.96	0.00
		Retalhuleu	21.17	0.00
	Mh/Tc/LIIma/>6m		328,359.09	3.02
		Alta Verapaz	147,712.81	1.36
		Quiché	72,475.48	0.67
		Huehuetenango	53,661.74	0.49
		San Marcos	25,700.61	0.24
Suchitepéquez		10,766.07	0.10	

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Sololá	7,905.99	0.07
		Quetzaltenango	7,487.34	0.07
		Retalhuleu	2,649.05	0.02
	Mh/Tc/LIa/>6m		281,564.49	2.59
		Alta Verapaz	108,213.22	0.99
		Izabal	74,583.15	0.68
		Quiché	42,752.57	0.39
		Huehuetenango	35,748.23	0.33
		Zacapa	11,515.61	0.11
		Baja Verapaz	5,063.62	0.05
		Petén	2,437.13	0.02
		Suchitepéquez	489.07	0.00
		Retalhuleu	311.82	0.00
		Quetzaltenango	224.15	0.00
		San Marcos	223.76	0.00
		El Progreso	2.16	0.00
	Mh/C/LIa/>6m		197,780.36	1.82
		Alta Verapaz	63,988.47	0.59
		Izabal	37,478.02	0.34
		San Marcos	36,307.72	0.33
		Quiché	30,574.35	0.28
		Huehuetenango	22,907.59	0.21
		Suchitepéquez	5,173.58	0.05
		Quetzaltenango	1,350.62	0.01
	Mh/F/LIb/6m		144,606.33	1.33
		San Marcos	55,341.43	0.51
		Quetzaltenango	33,938.71	0.31
		Huehuetenango	25,156.40	0.23
		Totonicapán	14,046.93	0.13
		Sololá	8,919.55	0.08
		Quiché	5,671.49	0.05
		Chimaltenango	1,471.11	0.01
		Suchitepéquez	60.71	0.00
	Mh/C/LIa/6m		119,531.07	1.10
		Suchitepéquez	54,423.87	0.50
		Escuintla	32,363.55	0.30
		Retalhuleu	10,528.99	0.10
		Quetzaltenango	7,059.85	0.06
		San Marcos	6,725.43	0.06
		Chimaltenango	6,035.51	0.06
		Alta Verapaz	1,213.52	0.01
		Huehuetenango	912.15	0.01

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Sacatepéquez	153.12	0.00
		Quiché	90.71	0.00
		Sololá	24.36	0.00
	Mh/Tf/LIa/>6m		112,490.35	1.03
		Alta Verapaz	68,529.24	0.63
		Zacapa	22,643.01	0.21
		Huehuetenango	6,336.32	0.06
		El Progreso	5,305.86	0.05
		Baja Verapaz	4,302.77	0.04
		Izabal	4,142.12	0.04
		Quiché	1,231.03	0.01
	Mh/Tf/LIm/>6m		102,365.94	0.94
		Alta Verapaz	41,951.22	0.39
		El Progreso	19,447.59	0.18
		Baja Verapaz	18,366.96	0.17
		Huehuetenango	13,261.97	0.12
		Quiché	6,462.75	0.06
		Zacapa	2,875.45	0.03
	Mh/Tc/LIa/6m		101,529.96	0.93
		Huehuetenango	22,338.22	0.20
		Chimaltenango	18,813.34	0.17
		Alta Verapaz	11,670.65	0.11
		Escuintla	8,751.75	0.08
		San Marcos	8,334.67	0.08
		Sololá	8,074.26	0.07
		Suchitepéquez	7,240.32	0.07
		Baja Verapaz	6,867.46	0.06
		Quetzaltenango	5,769.62	0.05
		Zacapa	2,196.23	0.02
		Sacatepéquez	1,021.60	0.01
		El Progreso	511.18	0.00
		Izabal	257.14	0.00
		Retalhuleu	41.32	0.00
	Mh/C/LIma/6m		49,777.04	0.46
		Quetzaltenango	13,809.43	0.13
		San Marcos	13,094.86	0.12
		Retalhuleu	12,321.80	0.11
		Escuintla	8,318.43	0.08
		Chimaltenango	1,232.48	0.01
		Suchitepéquez	785.62	0.01
		Huehuetenango	199.57	0.00
		Sololá	14.86	0.00

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
	Mh/Tf/LIm/6m		48,087.64	0.44
		San Marcos	23,825.15	0.22
		Jalapa	11,034.98	0.10
		Quetzaltenango	6,674.73	0.06
		Guatemala	3,025.30	0.03
		Chiquimula	1,885.46	0.02
		Sacatepéquez	564.33	0.01
		Escuintla	234.95	0.00
		Sololá	205.85	0.00
		Jutiapa	203.60	0.00
		Baja Verapaz	135.06	0.00
		Suchitepéquez	106.75	0.00
		Huehuetenango	101.80	0.00
		Santa Rosa	71.56	0.00
		Chimaltenango	18.14	0.00
	Mh/Tc/LIma/6m		45,618.45	0.42
		Quetzaltenango	23,193.41	0.21
		San Marcos	7,540.69	0.07
		Suchitepéquez	4,213.50	0.04
		Sololá	3,615.07	0.03
		Retalhuleu	3,612.77	0.03
		Alta Verapaz	2,314.15	0.02
		Escuintla	529.66	0.00
		Chimaltenango	396.60	0.00
		Huehuetenango	202.59	0.00
	Mh/F/LIb/>6m		36,645.44	0.34
		Huehuetenango	33,375.38	0.31
		Quiché	3,036.23	0.03
		San Marcos	233.83	0.00
	Mh/F/LIm/6m		25,717.44	0.24
		Huehuetenango	10,912.60	0.10
		San Marcos	8,548.78	0.08
		Sacatepéquez	1,542.75	0.01
		Quetzaltenango	1,336.46	0.01
		Sololá	1,077.77	0.01
		Chimaltenango	924.40	0.01
		Totonicapán	763.70	0.01
		Escuintla	378.16	0.00
		Jalapa	209.64	0.00
		Quiché	23.18	0.00
	Mh/Tc/LIm/>6m		25,567.55	0.23
		Alta Verapaz	11,948.72	0.11

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Quiché	6,715.45	0.06
		Huehuetenango	4,369.49	0.04
		Baja Verapaz	1,232.64	0.01
		El Progreso	848.13	0.01
		Zacapa	376.51	0.00
		Izabal	76.60	0.00
	Mh/Tf/LIa/6m		8,406.22	0.08
		San Marcos	5,905.90	0.05
		Quetzaltenango	2,372.14	0.02
		Chiquimula	93.09	0.00
		Suchitepéquez	27.40	0.00
		Sololá	7.69	0.00
	Mh/Tc/LIm/6m		6,995.66	0.06
		Huehuetenango	4,432.77	0.04
		Sololá	764.84	0.01
		El Progreso	550.65	0.01
		Baja Verapaz	465.32	0.00
		Chimaltenango	306.05	0.00
		Escuintla	139.23	0.00
		Suchitepéquez	106.98	0.00
		Zacapa	104.82	0.00
		San Marcos	73.38	0.00
		Sacatepéquez	51.61	0.00
	Mh/Tf/LIb/6m		5,526.65	0.05
		San Marcos	3,552.26	0.03
		Quetzaltenango	1,046.11	0.01
		Chimaltenango	377.06	0.00
		Sacatepéquez	284.86	0.00
		Quiché	157.23	0.00
		Sololá	72.57	0.00
		Escuintla	36.56	0.00
	Mh/F/LIa/>6m		4,518.44	0.04
		El Progreso	2,218.16	0.02
		Zacapa	1,163.27	0.01
		Alta Verapaz	851.23	0.01
		Baja Verapaz	285.77	0.00
	Mh/Tf/LIb/>6m		2,100.48	0.02
		Huehuetenango	1,470.53	0.01
		Quiché	503.95	0.00
		Baja Verapaz	125.99	0.00
	Mh/F/LIm/>6m		220.73	0.00
		El Progreso	220.73	0.00

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)	
Húmedo	H/C/LIm/>6m		6,521,387.70	59.89	
			1,991,475.51	18.29	
		Petén	1,704,557.12	15.65	
		Izabal	251,262.36	2.31	
		Alta Verapaz	14,812.14	0.14	
		Zacapa	12,881.99	0.12	
		Baja Verapaz	7,961.90	0.07	
		H/Tf/LIb/6m		703,908.31	6.46
		Quiché	137,017.94	1.26	
		Chimaltenango	116,164.35	1.07	
		Huehuetenango	114,276.92	1.05	
		San Marcos	70,348.04	0.65	
		Totonicapán	65,035.21	0.60	
		Sololá	52,671.94	0.48	
		Quetzaltenango	45,174.04	0.41	
		Sacatepéquez	36,459.01	0.33	
		Guatemala	28,857.35	0.27	
		Baja Verapaz	26,858.46	0.25	
		Jalapa	7,009.19	0.06	
		Escuintla	3,118.05	0.03	
		Suchitepéquez	656.49	0.01	
		El Progreso	261.31	0.00	
		H/C/LIa/>6m		616,635.87	5.66
		Alta Verapaz	319,818.58	2.94	
		Izabal	167,423.82	1.54	
		Petén	102,615.97	0.94	
		Quiché	24,951.04	0.23	
		Escuintla	684.37	0.01	
		Suchitepéquez	586.60	0.01	
		Baja Verapaz	555.50	0.01	
		H/C/LIm/6m		591,877.62	5.44
		Escuintla	217,406.14	2.00	
	Santa Rosa	163,349.56	1.50		
	Retalhuleu	54,078.98	0.50		
	Jutiapa	47,535.02	0.44		
	Suchitepéquez	44,063.77	0.40		
	Quetzaltenango	24,373.55	0.22		
	Alta Verapaz	16,004.60	0.15		
	San Marcos	13,797.30	0.13		
	Izabal	7,932.36	0.07		
	Baja Verapaz	2,577.01	0.02		
	Zacapa	604.74	0.01		

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Quiché	45.41	0.00
		Guatemala	42.77	0.00
		Huehuetenango	38.25	0.00
		Chimaltenango	28.17	0.00
	H/Tc/LIm/>6m		490,948.91	4.51
		Petén	268,288.46	2.46
		Quiché	81,977.00	0.75
		Izabal	62,139.23	0.57
		Zacapa	27,593.91	0.25
		Baja Verapaz	20,993.13	0.19
		Alta Verapaz	17,500.00	0.16
		Huehuetenango	10,152.98	0.09
		Chiquimula	1,152.19	0.01
		El Progreso	1,094.45	0.01
		Totonicapán	57.56	0.00
	H/Tc/LIm/6m		421,737.05	3.87
		Santa Rosa	104,412.29	0.96
		Huehuetenango	93,491.68	0.86
		Jutiapa	67,247.76	0.62
		Jalapa	46,540.53	0.43
		Chiquimula	18,379.44	0.17
		Guatemala	17,540.43	0.16
		Zacapa	16,917.80	0.16
		El Progreso	11,399.74	0.10
		Escuintla	10,378.80	0.10
		Sololá	8,405.26	0.08
		Chimaltenango	7,945.84	0.07
		San Marcos	5,300.53	0.05
		Sacatepéquez	3,838.69	0.04
		Totonicapán	3,085.45	0.03
		Baja Verapaz	1,978.72	0.02
		Quiché	1,833.92	0.02
		Izabal	1,767.87	0.02
		Alta Verapaz	930.09	0.01
		Suchitepéquez	342.20	0.00
	H/Tc/LIb/6m		400,455.37	3.68
		Guatemala	80,343.24	0.74
		Jutiapa	55,109.75	0.51
		Chiquimula	49,437.89	0.45
		Jalapa	41,814.50	0.38
		Quiché	39,595.68	0.36
		Huehuetenango	28,103.17	0.26

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Baja Verapaz	22,360.33	0.21
		Zacapa	16,128.36	0.15
		Santa Rosa	15,936.92	0.15
		Chimaltenango	14,864.36	0.14
		El Progreso	13,503.00	0.12
		Sacatepéquez	8,044.92	0.07
		Totonicapán	5,666.71	0.05
		Escuintla	4,652.82	0.04
		Sololá	2,832.65	0.03
		San Marcos	2,061.08	0.02
	H/C/LIb/>6m		313,385.42	2.88
		Petén	306,162.40	2.81
		Zacapa	4,974.28	0.05
		Izabal	2,248.74	0.02
	H/Tf/LIb/>6m		261,654.37	2.40
		Huehuetenango	145,639.01	1.34
		Quiché	76,500.89	0.70
		San Marcos	21,231.67	0.19
		Baja Verapaz	17,250.52	0.16
		El Progreso	1,032.29	0.01
	H/C/LIa/6m		261,140.62	2.40
		Escuintla	91,056.93	0.84
		Suchitepéquez	66,749.29	0.61
		Alta Verapaz	36,356.59	0.33
		Retalhuleu	20,983.84	0.19
		Santa Rosa	17,457.78	0.16
		Quetzaltenango	13,910.15	0.13
		San Marcos	11,769.38	0.11
		Guatemala	2,138.45	0.02
		Izabal	539.19	0.00
		Baja Verapaz	179.02	0.00
	H/Tf/LIm/>6m		108,179.54	0.99
		Quiché	37,554.13	0.34
		Alta Verapaz	25,592.17	0.24
		Huehuetenango	23,747.24	0.22
		Baja Verapaz	18,530.95	0.17
		El Progreso	2,489.97	0.02
		Zacapa	255.30	0.00
		Chiquimula	9.78	0.00
	H/Tc/LIb/>6m		98,430.28	0.90
		Baja Verapaz	44,417.26	0.41
		Quiché	24,149.47	0.22

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Zacapa	13,967.97	0.13
		Chiquimula	9,173.25	0.08
		Petén	4,728.74	0.04
		Huehuetenango	899.28	0.01
		Jutiapa	617.85	0.01
		El Progreso	421.18	0.00
		Izabal	55.30	0.00
	H/Tf/LIm/6m		97,235.78	0.89
		Jalapa	38,006.56	0.35
		Guatemala	11,535.50	0.11
		Huehuetenango	11,214.50	0.10
		Jutiapa	8,770.81	0.08
		San Marcos	7,995.63	0.07
		Santa Rosa	6,816.34	0.06
		Sololá	4,861.62	0.04
		Chiquimula	4,057.81	0.04
		Quetzaltenango	1,961.04	0.02
		Suchitepéquez	600.20	0.01
		Baja Verapaz	496.90	0.00
		Escuintla	453.56	0.00
		El Progreso	361.64	0.00
		Chimaltenango	103.65	0.00
	H/Tc/LIa/>6m		66,710.47	0.61
		Petén	53,753.58	0.49
		Izabal	4,776.70	0.04
		Baja Verapaz	4,034.58	0.04
		Alta Verapaz	2,592.05	0.02
		Zacapa	836.32	0.01
		Quiché	717.24	0.01
	H/F/LIb/6m		46,593.47	0.43
		Totonicapán	19,843.56	0.18
		Quetzaltenango	14,659.79	0.13
		San Marcos	5,806.41	0.05
		Sololá	5,213.87	0.05
		Chimaltenango	604.13	0.01
		Quiché	401.38	0.00
		Huehuetenango	56.89	0.00
		Suchitepéquez	7.43	0.00
	H/Tc/LIa/6m		20,673.16	0.19
		Alta Verapaz	4,991.85	0.05
		Escuintla	4,387.09	0.04
		Baja Verapaz	3,065.41	0.03

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
Seco	H/C/Lib/6m	Santa Rosa	2,494.57	0.02
		Chimaltenango	2,288.95	0.02
		Huehuetenango	1,252.83	0.01
		Izabal	932.25	0.01
		Guatemala	412.16	0.00
		Sacatepéquez	365.27	0.00
		Zacapa	335.63	0.00
		San Marcos	122.96	0.00
		El Progreso	24.19	0.00
			18,616.96	0.17
		Jutiapa	13,358.35	0.12
		Santa Rosa	2,017.18	0.02
		Zacapa	1,872.69	0.02
		Guatemala	398.65	0.00
		Baja Verapaz	377.38	0.00
		Chimaltenango	277.15	0.00
		Huehuetenango	164.29	0.00
		Quiché	115.98	0.00
	Chiquimula	27.21	0.00	
	Escuintla	8.06	0.00	
		11,729.00	0.11	
		Huehuetenango	9,693.96	0.09
		San Marcos	1,185.30	0.01
		Quiché	849.74	0.01
		2,164,512.85	19.88	
		S/C/Lib/>6m	1,158,237.94	10.64
	Petén	1,147,314.26	10.54	
	Zacapa	10,693.12	0.10	
	Izabal	230.56	0.00	
	S/Tc/Lib/6m	538,776.58	4.95	
	Chiquimula	117,056.95	1.08	
	Baja Verapaz	82,117.30	0.75	
	Guatemala	71,670.39	0.66	
	El Progreso	70,255.64	0.65	
	Jutiapa	68,578.67	0.63	
	Jalapa	57,709.34	0.53	
	Huehuetenango	24,656.92	0.23	
	Zacapa	18,077.92	0.17	
	Chimaltenango	15,550.53	0.14	
	Quiché	10,487.84	0.10	
	Santa Rosa	1,356.64	0.01	
	Sacatepéquez	1,130.43	0.01	

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		San Marcos	128.00	0.00
	S/C/LIb/6m		433,747.60	3.98
		Retalhuleu	90,346.25	0.83
		Zacapa	80,968.12	0.74
		Jutiapa	71,284.96	0.65
		Escuintla	65,578.63	0.60
		Chiquimula	34,798.16	0.32
		El Progreso	30,541.02	0.28
		San Marcos	20,166.76	0.19
		Suchitepéquez	14,787.69	0.14
		Quetzaltenango	8,356.42	0.08
		Baja Verapaz	5,273.18	0.05
		Guatemala	4,705.94	0.04
		Santa Rosa	4,410.03	0.04
		Jalapa	1,482.11	0.01
		Huehuetenango	1,048.31	0.01
	S/Tc/LIb/>6m		19,767.05	0.18
		Quiché	9,064.88	0.08
		Baja Verapaz	8,180.16	0.08
		Huehuetenango	1,358.88	0.01
		Jutiapa	971.62	0.01
		Chiquimula	158.24	0.00
		Zacapa	33.26	0.00
	S/C/LIm/6m		9,953.07	0.09
		Escuintla	5,333.87	0.05
		Quetzaltenango	2,301.55	0.02
		Retalhuleu	858.48	0.01
		Suchitepéquez	714.84	0.01
		San Marcos	688.88	0.01
		Jutiapa	32.80	0.00
		Santa Rosa	22.63	0.00
	S/Tc/LIm/6m		3,000.54	0.03
		Huehuetenango	2,358.51	0.02
		San Marcos	642.03	0.01
	S/Tc/LIm/>6m		604.74	0.01
		Huehuetenango	376.56	0.00
		Quiché	228.18	0.00
	S/Tf/LIb/6m		425.34	0.00
		Quiché	360.83	0.00
		Totonicapán	64.51	0.00
Muy seco			55,420.71	0.51
	Ms/C/LIb/6m		55,131.44	0.51

Provincia de humedad	Unidad climática	Departamento	Área (ha)	Área (%)
		Zacapa	24,782.61	0.23
		El Progreso	24,062.56	0.22
		Chiquimula	5,519.61	0.05
		Jalapa	766.66	0.01
	Ms/Tc/Llb/6m		289.27	0.00
		El Progreso	289.27	0.00
Total general			10,889,000.00	100.00

Anexo 9.

Cuadro 25. Extensión de las categorías de uso de la tierra dentro de las unidades climáticas (valores expresados en hectáreas).

Unidades climáticas	Urbano/ Espacios abiertos	Cuerpos de agua/ Humedales	Cobertura forestal	Pastos	Sabanas	Cultivos anuales	Cultivos permanentes	Banano/ Plátano	Café	Hule	Palma Africana	Caña de azúcar
Sh/Mf/Llm/6m	107.25	0	158.5625	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sh/F/Llm/6m	3,567.56	3.88	1,724.31	586.00	0	266.75	0	0	0	0	0	0
Sh/F/Llm/>6m	0	0	65.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sh/F/Lla/>6m	0	0	393.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sh/Tc/Llma/>6m	152.94	32.44	9,041.00	560.75	0	493.13	0.19	24.13	1,803.44	0	0	0
Mh/F/Llb/6m	4,581.06	21.13	83,699.88	13,721.50	0	41,428.81	1.63	2.38	0	0	0	8.81
Mh/F/Llb/>6m	471.5	0	24,830.81	4,219.13	0	6,827.38	9.19	0	0	0	0	0
Mh/F/Llm/6m	3,125.50	0	13,396.38	5,674.88	0	3,244.06	0	0	65.56	0	0	5.69
Mh/F/Llm/>6m	0	0	219.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mh/F/Lla/>6m	0	0	4,483.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mh/Tf/Llb/6m	108.88	2	4,170.13	12.31	0	1,144.38	0	7.94	35.88	0	0	0
Mh/Tf/Llb/>6m	2.75	0	1,837.94	139.31	0	72.56	31.44	0	0	0	0	0
Mh/Tf/Llm/6m	1,157.81	0.81	36,266.00	1,540.69	0	7,475.88	54.25	6.13	1,190.00	0	0	0
Mh/Tf/Llm/>6m	210.31	4.31	84,586.56	2,403.63	0	11,518.13	632.57	0	2,207.50	0	0	0
Mh/Tf/Lla/6m	77.38	0.63	7,026.63	35.13	0	258.19	0	0	937.13	0	0	0
Mh/Tf/Lla/>6m	135.19	3.44	88,043.75	1,538.19	0	15,546.75	5,555.31	0	785.06	0	0	0
Mh/Tc/Llm/6m	53.25	34.13	3,491.44	201.94	0	306.94	10.19	0	2,871.38	0	0	0
Mh/Tc/Llm/>6m	1,468.31	21.19	16,699.63	851.63	0	3,972.88	373.88	0	1,979.50	0	0	0
Mh/Tc/Lla/6m	1,453.25	308.56	55,557.81	5,756.75	0	6,434.44	776.44	0	29,163.56	922.88	61.38	647.13

Unidades climáticas	Urbano/ Espacios abiertos	Cuerpos de agua/ Humedales	Cobertura forestal	Pastos	Sabanas	Cultivos anuales	Cultivos permanentes	Banano/ Plátano	Café	Hule	Palma Africana	Caña de azúcar
Mh/Tc/LIa/>6m	1,274.69	613.69	201,617.00	10,590.13	0	31,485.63	18,032.56	88.13	15,221.94	190.88	0	215.50
Mh/Tc/LIa/6m	854.63	188.06	6,273.69	427.13	0	1,081.06	201.50	1.31	34,204.75	1,832.56	0.63	193.75
Mh/Tc/LIa/>6m	3,032.94	563.25	180,091.06	7,124.75	0	26,800.44	41,745.56	310.81	64,808.56	804.88	0	495.81
Mh/C/LIa/6m	5,249.44	1,365.38	28,498.44	18,074.06	0	7,439.75	329.63	24.06	7,677.13	27,902.75	711.56	21,321.31
Mh/C/LIa/>6m	2,683.69	4,600.50	316,201.44	79,792.69	0	45,900.44	16,045.69	166.25	3,935.94	2,616.88	2,257.69	398.81
Mh/C/LIa/6m	3,077.50	578.25	10,297.69	6,010.50	0	4,398.94	0	0	9,933.19	1,1093.56	373.63	3,617.31
Mh/C/LIa/>6m	2,400.88	1,357.94	113,295.69	16,007.88	0	16,426.19	11,171.00	13.13	27,860.38	6,560.88	208.81	0
H/F/LIb/6m	292.13	1.19	24,325.94	1,563.06	0	19,990.31	0	0	7.69	0	0	47.69
H/F/LIb/>6m	17.88	0	8,292.06	769.81	0	2,555.44	0	0	1.81	0	0	0
H/Tf/LIb/6m	23,262.69	534.50	440,881.44	23,705.75	0	187,261.69	1,768.25	38.81	20,762.94	0	0	152.69
H/Tf/LIb/>6m	1,825.75	5.75	185,652.88	10,969.50	0	56,984.19	2,363.69	0	1,800.25	0	0	0
H/Tf/LIm/6m	1,047.94	75.63	51,323.00	8,389.06	0	17,705.94	171.00	0	17,578.25	0	0	0
H/Tf/LIm/>6m	802.50	33.88	77,880.38	6,076.44	0	18,784.13	1,268.63	0	2,485.06	0	0	0
H/Tc/LIb/6m	26,041.94	1,083.81	203,765.44	47,276.06	0	64,880.81	1,515.38	13.50	50,780.50	0	0.88	854.31
H/Tc/LIb/>6m	380.81	357.56	61,260.44	16,865.00	0	8,252.94	15.63	0	9,827.75	0	0	0
H/Tc/LIm/6m	8,397.50	14,643.69	193,758.81	50,570.25	0	48,853.69	2,636.50	3.31	111,634.31	7.56	2.43	332.31
H/Tc/LIm/>6m	3,219.38	1,359.50	320,290.38	101,218.00	0	41,612.88	879.13	0	9,082.19	0	0	0
H/Tc/LIa/6m	252.88	19.50	12,732.75	930.88	0	1,626.13	825.81	0	4,059.63	63.44	0	0
H/Tc/LIa/>6m	99.56	147.13	45,169.06	15,987.63	0	1,890.50	535.44	0	981.25	0	0	0
H/C/LIb/6m	193.63	385.19	10,002.88	4,271.38	0	3,360.44	25.19	0	42.13	0	0	174.06
H/C/LIb/>6m	2,463.94	10,069.69	213,032.25	76,362.19	538.31	3,459.06	0	0	33.81	0	0	0
H/C/LIm/6m	10,982.69	15,947.88	90,652.50	128,570.00	0	100,837.88	5,743.25	22,083.06	7,523.94	3,978.81	21,444.31	178,084.25
H/C/LIm/>6m	11,512.56	89,454.00	1,021,041.31	666,327.44	2,045.13	98,967.31	3,117.00	6,835.38	1,347.25	643.00	59,060.45	0.13

Unidades climáticas	Urbano/ Espacios abiertos	Cuerpos de agua/ Humedales	Cobertura forestal	Pastos	Sabanas	Cultivos anuales	Cultivos permanentes	Banano/ Plátano	Café	Hule	Palma Africana	Caña de azúcar
H/C/Lla/6m	6,965.88	7,346.06	44,615.38	52,279.75	0	30,334.69	3,074.88	74.50	4,397.56	22,945.06	5,313.19	81,745.25
H/C/Lla/>6m	5,561.81	17,749.63	300,335.38	146505.75	0	96,243.19	19,460.94	307.50	3,145.88	2,821.75	14,228.13	826.75
S/Tf/Llb/6m	0.37	0	380.50	1.25	0	39.88	0	0	0	0	0	0
S/Tc/Llb/6m	16,101.81	2515.75	320,756.13	52,465.50	0	135,125.56	1,092.13	10.63	6,652.75	0	2.19	975.75
S/Tc/Llb/>6m	198.50	386.31	11,202.00	3,179.81	0	4,508.38	86.63	0	50.31	0	0	0
S/Tc/Llm/6m	71.00	62.31	1,746.06	232.31	0	568.75	0	0	296.38	0	0	0.19
S/Tc/Llm/>6m	4.38	5.63	344.81	102.31	0	142.88	0	0	0	0	0	0
S/C/Llb/6m	13,755.69	19,943.31	172,291.13	59,402.38	0	71,532.00	8,508.94	19,077.13	322.88	75.06	6,988.88	55,787.44
S/C/Llb/>6m	1,971.69	18,068.25	1,022,437.94	67,349.00	20,988.00	4,429.56	0	0	7.13	0	0	0
S/C/Llm/6m	104.63	496.81	270.69	1,668.75	0	1,287.19	0	582.44	0	3.88	878.69	4,581.88
Ms/Tc/Llb/6m	0.19	0	251.56	25.38	0	9.88	0	0	0	0	0	0
Ms/C/Llb/6m	3,815.81	470.06	35,834.38	3,118.81	0	6,139.19	5,245.44	0	75.13	0	0	0

Anexo 10.

Cuadro 26. Extensión de las unidades climáticas de Guatemala, a nivel municipal (valores expresados en hectáreas).

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
Alta Verapaz			172	628,354	435,158			1,063,684
	Cahabón			44,024	32,002			76,026
		C/Lla/>6m		17,365	32,002			49,367
		Tc/Lla/>6m		14,277				14,277
		Tc/Llma/>6m		12,382				12,382
	Chahal			12,934	33,111			46,045
		C/Lla/>6m		3,262	33,111			36,373
		Tc/Lla/>6m		8,515				8,515
		Tc/Llma/>6m		1,157				1,157
	Chisec			58,358	51,522			109,880
		C/Lla/>6m		43,270	51,522			94,792
		C/Llma/>6m		5,523				5,523
		Tc/Lla/>6m		1,315				1,315
		Tc/Llma/>6m		8,250				8,250
	Cobán			207,244	19,351			226,595
		C/Lla/>6m		86,281	15,158			101,439
		C/Llma/>6m		53,918				53,918
		Tc/Lla/>6m		11,501				11,501
		Tc/Llm/>6m		7,819	413			8,232
		Tc/Llma/>6m		30,657				30,657
		Tf/Lla/>6m		1,312				1,312
		Tf/Llm/>6m		15,755	3,780			19,535
	Fray Bartolomé de las Casas			5,007	116,291			121,298
		C/Lla/>6m		3,535	107,741			111,275
		C/Llm/>6m			7,704			7,704
		Tc/Lla/>6m		1,337	846			2,183
		Tc/Llma/>6m		135				135
	Lanquín			21,277	2,333			23,609
		C/Lla/>6m		3,622	2,333			5,954
		C/Llma/>6m		24				24
		Tc/Lla/>6m		606				606
		Tc/Llma/>6m		17,026				17,026
	Panzós		71	17,291	55,527			72,890
		C/Lla/>6m		427	8,789			9,216
		C/Lla/6m		100	28,836			28,936
		C/Llm/6m			12,846			12,846
		F/Lla/>6m	71	308				380
		Tc/Lla/>6m		4,591				4,591
		Tc/Lla/6m		5,683	4,158			9,841
		Tc/Llm/6m			898			898
		Tc/Llma/>6m		98				98
		Tf/Lla/>6m		6,084				6,084

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Raxruhá			11,177	49,088			60,266
		C/Lla/>6m		7,440	46,878			54,318
		C/Llm/>6m			2,211			2,211
		Tc/Lla/>6m		1,269				1,269
		Tc/Llma/>6m		2,468				2,468
	San Cristóbal Verapaz			11,572	26,846			38,418
		C/Lla/>6m		439				439
		C/Llma/>6m		41				41
		Tc/Lla/>6m		4,767	1,378			6,145
		Tc/Llm/>6m		728	13,948			14,676
		Tc/Llma/>6m		14				14
		Tf/Llm/>6m		5,584	11,520			17,103
	San Juan Chamelco			18,215	471			18,686
		Tc/Lla/>6m		802				802
		Tc/Llm/>6m		658				658
		Tf/Lla/>6m		11,299				11,299
		Tf/Llm/>6m		5,457	471			5,928
	San Pedro Carchá			128,612	2,785			131,397
		C/Lla/>6m		5,541	2,785			8,325
		C/Llma/>6m		3,980				3,980
		Tc/Lla/>6m		35,124				35,124
		Tc/Llm/>6m		1,885				1,885
		Tc/Llma/>6m		48,939				48,939
		Tf/Lla/>6m		31,249				31,249
		Tf/Llm/>6m		1,895				1,895
	Santa Catarina La Tinta		101	9,184	10,439			19,724
		C/Lla/>6m			3,163			3,163
		C/Lla/6m			2,831			2,831
		C/Llm/>6m			592			592
		C/Llm/6m			3,033			3,033
		F/Lla/>6m	101	536				637
		Tc/Lla/>6m		1,254				1,254
		Tc/Lla/6m		3,782	795			4,577
		Tc/Llm/6m			25			25
		Tf/Lla/>6m		3,612				3,612
	Santa Cruz Verapaz			1,264	6,535			7,800
		Tc/Llm/>6m			1,630			1,630
		Tf/Llm/>6m		1,264	4,906			6,170
	Senahú			56,254	14,271			70,525
		C/Lla/>6m		2,288	9,860			12,148
		C/Lla/6m		1,104	4,404			5,508
		C/Llm/>6m			8			8
		Tc/Lla/>6m		12,074				12,074
		Tc/Lla/6m		1,624				1,624
		Tc/Llma/>6m		25,363				25,363
		Tc/Llma/6m		2,296				2,296
		Tf/Lla/>6m		11,505				11,505

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Tactic			6,666	4,970			11,636
		Tc/Llm/>6m			495			495
		Tf/Llm/>6m		6,666	4,476			11,142
	Tamahú			5,801	1,187			6,987
		Tc/Lla/>6m		512	69			581
		Tc/Llm/>6m		361	878			1,239
		Tf/Lla/>6m		748				748
		Tf/Llm/>6m		4,180	240			4,420
	Tucurú			13,472	8,429			21,901
		C/Lla/>6m		88	3,969			4,057
		C/Llm/>6m			4,182			4,182
		Tc/Lla/>6m		9,421	278			9,699
		Tc/Lla/6m		490				490
		Tc/Llm/>6m		404				404
		Tc/Llma/>6m		65				65
		Tf/Lla/>6m		2,184				2,184
		Tf/Llm/>6m		821				821
Baja Verapaz			3	36,557	170,291	94,821		301,671
	Cubulco			134	56,602	12,388		69,124
		Tc/Llb/>6m			22,594	1,340		23,934
		Tc/Llb/6m			6,537	11,047		17,585
		Tc/Llm/>6m			11,401			11,401
		Tf/Llb/>6m		125	5,487			5,612
		Tf/Llb/6m			10,105			10,105
		Tf/Llm/>6m		9	477			486
	El Chol				3,364	8,551		11,914
		C/Llb/6m				984		984
		Tc/Llb/6m			676	7,566		8,242
		Tf/Llb/6m			2,687			2,687
	Granados				5,463	9,987		15,450
		C/Llb/6m			374	559		934
		Tc/Llb/6m			615	9,427		10,042
		Tf/Llb/6m			4,474			4,474
	Purulhá		3	26,433	25,246			51,681
		C/Lla/>6m			551			551
		C/Lla/6m			178			178
		C/Llm/>6m			7,899			7,899
		C/Llm/6m			2,557			2,557
		F/Lla/>6m	3	284				286
		Tc/Lla/>6m		5,018	3,834			8,852
		Tc/Lla/6m		6,687	3,028			9,715
		Tc/Llm/>6m		1,146	2,995			4,141
		Tc/Llm/6m		373	1,298			1,671
		Tf/Lla/>6m		4,269				4,269
		Tf/Llm/>6m		8,656	2,906			11,562
	Rabinal				15,060	16,112		31,171
		Tc/Llb/>6m			6,165	1,698		7,863

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/Llb/6m			1,996	14,414		16,410
		Tc/Llm/>6m			352			352
		Tf/Llb/>6m			1,768			1,768
		Tf/Llb/6m			4,778			4,778
	Salamá			8,154	29,466	29,855		67,475
		C/Llb/6m				3,688		3,688
		Tc/Lla/>6m		6	169			175
		Tc/Lla/6m		126	13			140
		Tc/Llb/>6m			3,363	1,080		4,443
		Tc/Llb/6m			5,853	25,086		30,940
		Tc/Llm/>6m		77	1,723			1,799
		Tc/Llm/6m		89	666			754
		Tf/Llb/>6m			3,553			3,553
		Tf/Llb/6m			3,356			3,356
		Tf/Llm/>6m		7,834	10,616			18,450
		Tf/Llm/6m		23	154			177
	San Jerónimo			1,724	15,467	4,971		22,163
		Tc/Llb/>6m			3,007			3,007
		Tc/Llb/6m			3,846	4,971		8,817
		Tf/Llb/>6m			5,483			5,483
		Tf/Llb/6m			15			15
		Tf/Llm/>6m		1,724	3,117			4,841
	San Miguel Chicaj			111	19,624	12,959		32,694
		Tc/Llb/>6m			8,940	3,998		12,938
		Tc/Llb/6m			2,661	8,961		11,622
		Tc/Llm/>6m			4,357			4,357
		Tf/Llb/>6m			824			824
		Tf/Llb/6m			1,233			1,233
		Tf/Llm/>6m			1,270			1,270
		Tf/Llm/6m		111	339			450
Chimaltenango			406	29,343	141,161	15,429		186,338
	Acatenango		121	1,529	11,438			13,088
		F/Llb/6m			0			0
		F/Llm/6m		115	304			419
		Mf/Llm/6m		6				6
		Tc/Lla/6m			1,028	1,188		2,216
		Tc/Llb/6m				1,154		1,154
		Tc/Llm/6m			43	3,575		3,618
		Tf/Llb/6m			154	5,522		5,675
	Chimaltenango				4,221	684		4,904
		Tc/Llb/6m			275	684		959
		Tf/Llb/6m			3,945			3,945
	Comalapa				8,568			8,568
		Tf/Llb/6m			8,568			8,568
	El Tejar				4,166	386		4,552
		Tc/Llb/6m			190	386		576
		Tf/Llb/6m			3,976			3,976

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Parramos				2,942			2,942
		Tf/Llb/6m			2,942			2,942
	Patzicía				6,469			6,469
		Tc/Llb/6m			106			106
		Tf/Llb/6m			6,363			6,363
	Patzún			474	17,933			18,407
		Tc/Lla/6m		451	22			473
		Tc/Llb/6m			448			448
		Tc/Llm/6m			1,262			1,262
		Tf/Llb/6m		23	16,195			16,218
		Tf/Llm/6m			6			6
	Pochuta			9,887	3,056			12,943
		C/Lla/6m		3,044				3,044
		Tc/Lla/6m		6,811	803			7,614
		Tc/Llb/6m			71			71
		Tc/Llm/6m		31	1,056			1,087
		Tf/Llb/6m			1,099			1,099
		Tf/Llm/6m			27			27
	San Andrés Itzapa				6,760			6,760
		Tf/Llb/6m			6,760			6,760
	San José Poaquil				9,651			9,651
		Tc/Llb/6m			3,736			3,736
		Tf/Llb/6m			5,915			5,915
	San Martín Jilotepeque				26,612	14,358		40,970
		C/Llb/6m			275			275
		C/Llm/6m			28			28
		Tc/Llb/6m			6,407	14,358		20,766
		Tf/Llb/6m			19,902			19,902
	Santa Apolonia				4,611			4,611
		Tc/Llb/6m			203			203
		Tf/Llb/6m			4,408			4,408
	Santa Cruz Balanyá				1,980			1,980
		Tf/Llb/6m			1,980			1,980
	Tecpán Guatemala			1,444	23,329			24,773
		F/Llb/6m		1,444	599			2,043
		Tc/Llb/6m			2,061			2,061
		Tf/Llb/6m			20,669			20,669
	Yepocapa		285	16,010	4,237			20,532
		C/Lla/6m			2,944			2,944
		C/Llma/6m			1,223			1,223
		F/Llb/6m			16			16
		F/Llm/6m	285		613			899
		Tc/Lla/6m			10,376	258		10,634
		Tc/Llb/6m			6			6
		Tc/Llm/6m			230	1,990		2,219
		Tc/Llma/6m			393			393
		Tf/Llb/6m			197	1,914		2,111

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Zaragoza	Tf/Llm/6m		18	70			88
					5,188			5,188
		Tc/Llb/6m			92			92
		Tf/Llb/6m			5,096			5,096
Chiquimula			1,963		81,593	150,821	5,476	239,853
	Camotán				11,569	11,395		22,964
		C/Llb/6m				4,879		4,879
		Tc/Llb/>6m			6,728	40		6,768
		Tc/Llb/6m			3,858	6,476		10,334
		Tc/Llm/>6m			763			763
		Tc/Llm/6m			220			220
	Chiquimula				11,266	18,991	4,990	35,247
		C/Llb/6m				10,202	4,990	15,192
		Tc/Llb/6m			3,792	8,789		12,581
		Tc/Llm/6m			6,645			6,645
		Tf/Llm/6m			829			829
	Concepción Las Minas		1,089		5,716	14,601		21,406
		C/Llb/6m				2,214		2,214
		Tc/Llb/6m			3,255	12,387		15,642
		Tc/Llm/6m			1,729			1,729
		Tf/Lla/6m	92					92
		Tf/Llm/6m	997		732			1,729
	Esquipulas		874		20,763	28,194		49,831
		C/Llb/6m			27	1,216		1,243
		Tc/Llb/>6m			1,837	117		1,954
		Tc/Llb/6m			14,405	26,861		41,266
		Tc/Llm/6m			3,176			3,176
		Tf/Llm/6m	874		1,318			2,191
	Ipala				1,032	21,966		22,998
		Tc/Llb/6m			838	21,966		22,804
		Tc/Llm/6m			194			194
	Jocotán				10,657	14,053	390	25,099
		C/Llb/6m				6,050	390	6,440
		Tc/Llb/>6m			507			507
		Tc/Llb/6m			7,468	8,003		15,470
		Tc/Llm/>6m			380			380
		Tc/Llm/6m			2,292			2,292
		Tf/Llm/>6m			10			10
	Olopa				8,179	3,031		11,210
		Tc/Llb/>6m			29			29
		Tc/Llb/6m			7,014	3,031		10,045
		Tc/Llm/6m			1,102			1,102
		Tf/Llm/6m			34			34
	Quetzaltepeque				7,596	16,849		24,445
		C/Llb/6m				1,551		1,551
		Tc/Llb/6m			4,242	15,299		19,540
		Tc/Llm/6m			2,241			2,241

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llm/6m			1,113			1,113
	San Jacinto				617	6,457		7,074
		C/Llb/6m				2,718		2,718
		Tc/Llb/6m			584	3,739		4,324
		Tc/Llm/6m			33			33
	San José La Arada				958	10,476	97	11,530
		C/Llb/6m				4,789	97	4,886
		Tc/Llb/6m			876	5,687		6,563
		Tc/Llm/6m			82			82
	San Juan la Ermita				3,239	4,808		8,048
		C/Llb/6m				907		907
		Tc/Llb/6m			2,717	3,902		6,619
		Tc/Llm/6m			522			522
El Progreso			65	28,876	30,348	100,006	24,161	183,456
	El Jícaro				152	4,081	7,204	11,437
		C/Llb/6m				1,092	7,204	8,296
		Tc/Llb/6m			152	2,990		3,142
	Guastatoya				2,340	11,723	7,716	21,779
		C/Llb/6m				2,523	7,514	10,037
		Tc/Llb/6m			1,072	9,200	203	10,474
		Tc/Llm/6m			938			938
		Tf/Llm/6m			331			331
	Morazán		6,234		5,214	23,268	3	34,719
		C/Llb/6m				11,310	3	11,313
		F/Llm/>6m		51				51
		Tc/Llb/>6m			418			418
		Tc/Llb/6m			2,723	11,957		14,680
		Tc/Llm/>6m			21			21
		Tc/Llm/6m			485			485
		Tf/Llb/>6m			987			987
		Tf/Llm/>6m		6,183	581			6,764
	San Agustín Acasaguastlán		37	16,754	10,164	8,681	6,930	42,567
		C/Llb/6m				4,858	6,930	11,789
		F/Lla/>6m		1,509				1,509
		F/Llm/>6m	37	167				204
		Tc/Lla/>6m		2				2
		Tc/Lla/6m		43				43
		Tc/Llb/6m			1,904	3,822		5,727
		Tc/Llm/>6m		151	1,044			1,195
		Tc/Llm/6m		242	5,288			5,531
		Tf/Lla/>6m		4,286				4,286
		Tf/Llb/>6m			38			38
		Tf/Llm/>6m		10,354	1,890			12,244
	San Antonio La Paz				4,651	10,074		14,725
		C/Llb/6m				19		19
		Tc/Llb/6m			3,743	10,055		13,798
		Tc/Llm/6m			714			714

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	San Cristóbal Acasguastlán	Tf/Llb/6m			194			194
			28	5,887	3,294	5,104	2,136	16,449
		C/Llb/6m				4,194	2,136	6,329
		F/Lla/>6m		692				692
		F/Llm/>6m	28	1				28
		Tc/Lla/6m		465	24			489
		Tc/Llb/6m			620	911		1,531
		Tc/Llm/>6m		690	21			711
		Tc/Llm/6m		304	2,629			2,933
		Tf/Lla/>6m		978				978
		Tf/Llm/>6m		2,758				2,758
	Sanarate				1,194	26,196		27,390
		C/Llb/6m				6,305		6,305
		Tc/Llb/6m			1,104	19,891		20,995
		Tc/Llm/6m			91			91
	Sansare				3,339	10,879	172	14,389
		C/Llb/6m					87	87
		Tc/Llb/6m			2,080	10,879	84	13,043
		Tc/Llm/6m			1,166			1,166
		Tf/Llb/6m			65			65
		Tf/Llm/6m			28			28
Escuintla			16	50,354	329,541	70,356		450,267
	Escuintla		7	16,979	37,629			54,615
		C/Lla/6m		9,973	29,486			39,459
		C/Llm/6m			4,218			4,218
		C/Llma/6m		1,998				1,998
		F/Llm/6m	7	228				235
		Tc/Lla/6m		4,544	497			5,041
		Tc/Llb/6m			175			175
		Tc/Llm/6m		50	1,953			2,003
		Tc/Llma/6m		49				49
		Tf/Llb/6m		13	1,204			1,217
		Tf/Llm/6m		124	96			220
	Guanagazapa			60	22,675			22,735
		C/Lla/6m		60	8,496			8,556
		C/Llm/6m			13,686			13,686
		Tc/Lla/6m			322			322
		Tc/Llm/6m			171			171
	Iztapa				2,761	3,741		6,503
		C/Llb/6m			8	3,633		3,641
		C/Llm/6m			2,753	109		2,862
	La Democracia				25,319	3,744		29,063
		C/Lla/6m			5,782			5,782
		C/Llb/6m				2,907		2,907
		C/Llm/6m			19,537	838		20,374
	La Gomera				61,530	17,034		78,565
		C/Llb/6m				14,700		14,700

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Masagua	C/Llm/6m			61,530	2,334		63,865
					31,907	15,418		47,325
		C/Lla/6m			3,420			3,420
		C/Llb/6m				14,008		14,008
		C/Llm/6m			28,487	1,410		29,897
	Nueva Concepción				49,578	2,809		52,387
		C/Lla/6m			6,061			6,061
		C/Llb/6m				2,473		2,473
		C/Llm/6m			43,518	336		43,854
	Palín		9	3,148	7,938			11,094
		C/Lla/6m			1,803	98		1,902
		F/Llm/6m	9	85				93
		Tc/Lla/6m		1,184	1,023			2,208
		Tc/Llb/6m			2,288			2,288
		Tc/Llm/6m			3,925			3,925
		Tf/Llb/6m			596			596
		Tf/Llm/6m		75	7			82
	San José					21,958		21,958
		C/Llb/6m				21,958		21,958
	San Vicente Pacaya			3,303	11,693			14,996
		C/Lla/6m		3,069	2,049			5,118
		Tc/Lla/6m		223	2,511			2,733
		Tc/Llb/6m			2,153			2,153
		Tc/Llm/6m			3,988			3,988
		Tf/Llb/6m			771			771
		Tf/Llm/6m		11	223			234
	Santa Lucia Cotzumalguapa			15,015	30,442			45,457
		C/Lla/>6m			27			27
		C/Lla/6m		12,246	23,898			36,144
		C/Llm/6m			6,518			6,518
		C/Llma/6m		2,461				2,461
		Tc/Lla/6m		147				147
		Tc/Llma/6m		161				161
	Siquinalá			11,849	6,586			18,435
		C/Lla/>6m			652			652
		C/Lla/6m		4,958	5,025			9,984
		C/Llma/6m		3,794				3,794
		F/Llm/6m		62				62
		Tc/Lla/6m		2,584				2,584
		Tc/Llm/6m		88	261			349
		Tc/Llma/6m		316				316
		Tf/Llb/6m		23	523			546
		Tf/Llm/6m		23	124			147
	Tiquisate				41,482	5,652		47,134
		C/Lla/6m			6,028			6,028
		C/Llb/6m				5,386		5,386
		C/Llm/6m			35,454	265		35,720

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
Guatemala				3,002	140,160	75,777		218,939
	Amatitlán			83	8,209	1,791		10,083
		Tc/Llb/6m			6,587	1,791		8,377
		Tf/Llb/6m			1,352			1,352
		Tf/Llm/6m		83	271			354
	Chinautla				1,721	4,975		6,696
		Tc/Llb/6m			1,721	4,975		6,696
	Chuarancho				10	11,770		11,780
		C/Llb/6m			10	3,596		3,607
		Tc/Llb/6m				8,174		8,174
	Fraijanes				11,500			11,500
		Tc/Llb/6m			5,076			5,076
		Tc/Llm/6m			3,811			3,811
		Tf/Llb/6m			1,435			1,435
		Tf/Llm/6m			1,178			1,178
	Guatemala				18,153	3,319		21,472
		Tc/Llb/6m			18,153	3,319		21,472
	Mixco				8,508	513		9,021
		Tc/Llb/6m			5,942	513		6,454
		Tf/Llb/6m			2,567			2,567
	Palencia			460	14,574	6,702		21,736
		Tc/Llb/6m			7,425	6,702		14,127
		Tc/Llm/6m			362			362
		Tf/Llb/6m			4,564			4,564
		Tf/Llm/6m		460	2,222			2,683
	Petapa				182	2,195		2,376
		Tc/Llb/6m			182	2,195		2,376
	San José del Golfo					7,636		7,636
		C/Llb/6m				752		752
		Tc/Llb/6m				6,885		6,885
	San José Pinula			2,458	17,309			19,767
		Tc/Llb/6m			4,437			4,437
		Tc/Llm/6m			4,798			4,798
		Tf/Llb/6m			395			395
		Tf/Llm/6m		2,458	7,680			10,138
	San Juan Sacatepéquez				12,231	15,026		27,256
		C/Llb/6m			328	97		425
		Tc/Llb/6m			2,849	14,929		17,778
		Tf/Llb/6m			9,053			9,053
	San Pedro Ayampuc				2,096	8,571		10,667
		C/Llb/6m				18		18
		Tc/Llb/6m			2,096	8,553		10,649
	San Pedro Sacatepéquez				2,689	196		2,884
		Tc/Llb/6m			479	196		675
		Tf/Llb/6m			2,210			2,210
	San Raymundo				4,333	8,148		12,481
		C/Llb/6m			57	206		264

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/Llb/6m			3,625	7,941		11,567
		Tf/Llb/6m			651			651
	Santa Catarina Pinula				6,724			6,724
		Tc/Llb/6m			2,611			2,611
		Tc/Llm/6m			7			7
		Tf/Llb/6m			4,092			4,092
		Tf/Llm/6m			14			14
	Villa Canales				25,335	2,628		27,963
		C/Lla/6m			2,122			2,122
		C/Llm/6m			42			42
		Tc/Lla/6m			409			409
		Tc/Llb/6m			13,355	2,628		15,983
		Tc/Llm/6m			8,425			8,425
		Tf/Llb/6m			904			904
		Tf/Llm/6m			79			79
	Villa Nueva				6,587	2,308		8,895
		Tc/Llb/6m			5,177	2,308		7,485
		Tf/Llb/6m			1,410			1,410
Huehuetenango			16,519	253,981	435,290	29,565		735,355
	Aguacatán			5,485	25,302	1,722		32,509
		F/Llb/>6m		3,076	1,154			4,230
		F/Llb/6m		2,409	35			2,444
		Tc/Llb/>6m			892	1,348		2,240
		Tc/Llb/6m			466			466
		Tc/Llm/>6m			7,415	374		7,789
		Tc/Llm/6m			448			448
		Tf/Llb/>6m			4,645			4,645
		Tf/Llb/6m			10,247			10,247
	Barillas		12,108	92,962	11,344			116,414
		C/Lla/>6m		20,001				20,001
		C/Lla/6m		905				905
		C/Llma/>6m		22,442				22,442
		C/Llma/6m		198				198
		F/Llb/>6m		175				175
		Tc/Lla/>6m		4,082				4,082
		Tc/Llma/>6m	12,108	36,557				48,665
		Tc/Llma/6m		124				124
		Tf/Lla/>6m		3,890				3,890
		Tf/Llb/>6m		141	5,076			5,217
		Tf/Llm/>6m		4,448	6,268			10,716
	Chiantla			26,824	14,486			41,310
		F/Llb/>6m		9,203	966			10,169
		F/Llb/6m		14,247				14,247
		F/Llm/6m		2,892				2,892
		Tc/Lla/>6m		259				259
		Tc/Llm/>6m		152				152
		Tf/Llb/>6m			7,593			7,593

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llb/6m			5,164			5,164
		Tf/Llm/>6m		71	762			833
	Colotenango				4,775	1,410		6,185
		Tc/Llb/6m				484		484
		Tc/Llm/6m			1,682	926		2,608
		Tf/Llb/>6m			970			970
		Tf/Llb/6m			1,631			1,631
		Tf/Llm/6m			491			491
	Concepción Huista		2,610		7,797			10,407
		F/Llb/>6m		775	447			1,221
		F/Llb/6m		555				555
		F/Llm/6m		4				4
		Tc/Lla/6m		943	110			1,052
		Tc/Llm/6m		327	588			914
		Tf/Llb/>6m			3,849			3,849
		Tf/Llb/6m			1,853			1,853
		Tf/Llm/6m		6	951			957
	Cuilco		2,099		41,915	1,347		45,360
		F/Llb/>6m		1,802	2,158			3,960
		F/Llb/6m		297				297
		Tc/Llb/6m			3,716	1,212		4,928
		Tc/Llm/6m			14,406	135		14,540
		Tf/Llb/>6m			8,230			8,230
		Tf/Llb/6m			12,891			12,891
		Tf/Llm/6m			514			514
	Huehuetenango				23,530			23,530
		Tc/Llb/6m			733			733
		Tc/Llm/>6m			308			308
		Tc/Llm/6m			1,822			1,822
		Tf/Llb/6m			20,667			20,667
	Jacaltenango		4,341		13,588	2,773		20,702
		C/Llb/6m				137		137
		Tc/Lla/6m		3,593	110			3,703
		Tc/Llb/6m			4,178	2,635		6,813
		Tc/Llm/6m		748	5,978			6,726
		Tf/Llb/>6m			880			880
		Tf/Llb/6m			1,327			1,327
		Tf/Llm/6m			1,115			1,115
	La Democracia		287		16,348	240		16,874
		C/Llb/6m			147	15		162
		C/Llm/6m			38			38
		Tc/Lla/6m		97	9			106
		Tc/Llb/6m			5,401	225		5,626
		Tc/Llm/6m		190	10,725			10,915
		Tf/Llb/6m			0			0
		Tf/Llm/6m			27			27
	La Libertad		2,959		18,747			21,706

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		F/Llb/>6m		1,384	482			1,866
		F/Llb/6m		1,476				1,476
		Tc/Lla/6m		66	50			117
		Tc/Llb/6m			1,741			1,741
		Tc/Llm/6m		32	5,491			5,523
		Tf/Llb/>6m			5,763			5,763
		Tf/Llb/6m			5,220			5,220
	Malacatancito				25,681			25,681
		Tc/Llb/6m			1,173			1,173
		Tc/Llm/6m			3,821			3,821
		Tf/Llb/6m			20,053			20,053
		Tf/Llm/6m			634			634
	Nentón			25,496	40,289	10,664		76,448
		C/Llb/6m				798		798
		Tc/Lla/<6m		37				37
		Tc/Lla/6m		14,413				14,413
		Tc/Lla/6m		5,397	301			5,698
		Tc/Llb/6m			6,438	9,866		16,303
		Tc/Llm/>6m		3,654	2,351			6,005
		Tc/Llm/6m		203	23,840			24,043
		Tf/Lla/>6m		57				57
		Tf/Llb/>6m			3,843			3,843
		Tf/Llm/>6m		1,734	3,516			5,251
	San Antonio Huista			1,548	4,920			6,468
		Tc/Lla/6m		1,057	51			1,108
		Tc/Llb/6m			25			25
		Tc/Llm/6m		491	4,350			4,841
		Tf/Llb/6m			267			267
		Tf/Llm/6m			226			226
	San Gaspar Ixchil				2,308	1,237		3,545
		Tc/Llb/6m				860		860
		Tc/Llm/6m			541	377		918
		Tf/Llb/>6m			307			307
		Tf/Llb/6m			1,200			1,200
		Tf/Llm/6m			259			259
	San Idelfonso Ixtahuacán			30	14,316	4,208		18,555
		F/Llb/>6m			143			143
		Tc/Lla/6m		3				3
		Tc/Llb/6m				3,321		3,321
		Tc/Llm/6m		28	4,315	887		5,229
		Tf/Llb/>6m			4,310			4,310
		Tf/Llb/6m			4,295			4,295
		Tf/Llm/6m			1,253			1,253
	San Juan Atitán			450	5,347			5,797
		F/Llb/>6m		347	239			586
		F/Llb/6m		103				103
		Tf/Llb/>6m			4,612			4,612

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llb/6m			496			496
	San Juan Ixcoy			8,514	12,555			21,069
		F/Llb/>6m		2,815	833			3,648
		F/Llb/6m		3,336				3,336
		F/Llm/6m		1,650				1,650
		Tc/Lla/>6m		409				409
		Tc/Llm/>6m		48				48
		Tf/Lla/>6m		10				10
		Tf/Llb/>6m			10,883			10,883
		Tf/Llb/6m			91			91
		Tf/Llm/>6m		247	749			996
	San Mateo Ixtatán			32,609	25,639			58,248
		C/Lla/>6m		439				439
		F/Llb/>6m		6,967	103			7,070
		Tc/Lla/6m		7				7
		Tc/Lla/>6m		10,757				10,757
		Tc/Lla/6m		370				370
		Tc/Llm/>6m		57				57
		Tc/Llma/>6m		7,371				7,371
		Tf/Lla/>6m		1,581				1,581
		Tf/Llb/>6m		1,307	20,563			21,870
		Tf/Llm/>6m		3,754	4,973			8,727
	San Miguel Acatán			5,742	11,845			17,587
		F/Llb/>6m		1,140	420			1,559
		F/Llb/6m		18				18
		Tc/Lla/6m		93				93
		Tc/Lla/>6m		49				49
		Tc/Lla/6m		3,693	241			3,934
		Tc/Llm/>6m		0				0
		Tc/Llm/6m		629	1,061			1,690
		Tf/Llb/>6m			6,111			6,111
		Tf/Llb/6m			2,289			2,289
		Tf/Llm/>6m		26	132			158
		Tf/Llm/6m		94	1,592			1,686
	San Pedro Necta			2,688	10,601			13,289
		Tc/Lla/6m		1,900	140			2,039
		Tc/Llm/6m		789	3,888			4,677
		Tf/Llb/>6m			2,800			2,800
		Tf/Llb/6m			3,139			3,139
		Tf/Llm/6m			635			635
	San Pedro Soloma			7,836	18,461			26,297
		F/Llb/>6m		411	207			619
		Tc/Lla/>6m		2,750				2,750
		Tc/Llm/>6m		10				10
		Tc/Llma/>6m		3,332				3,332
		Tf/Lla/>6m		226				226
		Tf/Llb/>6m			15,687			15,687

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llm/>6m		1,106	2,567			3,673
	San Rafael La Independencia			1,241	4,417			5,658
		F/Llb/>6m		1,241	482			1,723
		Tf/Llb/>6m			3,920			3,920
		Tf/Llb/6m			13			13
		Tf/Llm/>6m			3			3
	San Rafael Pétzal				2,517	0		2,517
		Tc/Llm/6m			579	0		579
		Tf/Llb/>6m			440			440
		Tf/Llb/6m			932			932
		Tf/Llm/6m			566			566
	San Sebastián Coatlán			5,187	10,482			15,669
		F/Llb/>6m		30	49			79
		Tc/Lla/6m		218				218
		Tc/Lla/>6m		1,002				1,002
		Tc/Lla/6m		2,884	141			3,025
		Tc/Llm/>6m		415				415
		Tc/Llm/6m		186	1,305			1,491
		Tf/Llb/>6m			5,938			5,938
		Tf/Llb/6m			303			303
		Tf/Llm/>6m		452	2,434			2,885
		Tf/Llm/6m		1	313			314
	San Sebastián Huehuetenango		65	1,284	7,687			9,036
		F/Llb/>6m		733	500			1,233
		F/Llb/6m		355				355
		F/Llm/6m	65	196				262
		Tc/Llm/6m			328			328
		Tf/Llb/>6m			2,565			2,565
		Tf/Llb/6m			3,786			3,786
		Tf/Llm/6m			508			508
	Santa Ana Huista			13	6,095	5,589		11,696
		C/Llb/6m			16	90		106
		Tc/Lla/6m		13				13
		Tc/Llb/6m			3,605	5,499		9,103
		Tc/Llm/6m			2,474			2,474
	Santa Bárbara				14,992	16		15,008
		Tc/Llm/6m			232	16		248
		Tf/Llb/>6m			3,747			3,747
		Tf/Llb/6m			10,415			10,415
		Tf/Llm/6m			599			599
	Santa Eulalia			11,102	13,962			25,064
		C/Llma/>6m		286				286
		F/Llb/>6m		1,157	153			1,309
		Tc/Lla/>6m		1,748				1,748
		Tc/Llma/>6m		5,981				5,981
		Tc/Llma/6m		77				77
		Tf/Lla/>6m		523				523

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llb/>6m		11	11,650			11,661
		Tf/Llm/>6m		1,319	2,159			3,478
	Santiago Chimaltenango			59	3,879			3,938
		Tc/Lla/6m		18				18
		Tc/Llm/6m		41	288			328
		Tf/Llb/>6m			2,271			2,271
		Tf/Llb/6m			1,191			1,191
		Tf/Llm/6m			129			129
	Tectitán			116	6,784	361		7,260
		F/Llb/6m		109	21			130
		Tc/Llb/6m			407	361		768
		Tc/Llm/6m		7	3,099			3,106
		Tf/Llb/6m			3,029			3,029
		Tf/Llm/6m			228			228
	Todos Santos Cuchumatán		4,346	10,376	12,200			26,922
		F/Llb/>6m		1,860	1,283			3,143
		F/Llb/6m			2,055			2,055
		F/Llm/6m	4,339	6,084				10,423
		Mf/Llm/6m	7					7
		Tc/Lla/6m		140				140
		Tc/Llm/6m		237	410			648
		Tf/Llb/>6m			7,753			7,753
		Tf/Llb/6m			2,140			2,140
		Tf/Llm/6m			614			614
	Unión Cantinil			2,125	2,483			4,608
		Tc/Lla/6m		1,634	90			1,724
		Tc/Llm/6m		491	1,088			1,578
		Tf/Llb/>6m			93			93
		Tf/Llb/6m			742			742
		Tf/Llm/6m			471			471
Izabal				251,900	495,163	229		747,292
	El Estor			59,201	97,841			157,042
		C/Lla/>6m		8,485	58,871			67,356
		C/Lla/6m			535			535
		C/Llm/>6m			20,129			20,129
		C/Llm/6m			7,870			7,870
		Tc/Lla/>6m		46,351	2,958			49,309
		Tc/Lla/6m		255	925			1,180
		Tc/Llm/>6m			4,799			4,799
		Tc/Llm/6m			1,754			1,754
		Tf/Lla/>6m		4,110				4,110
	Livingston			184,134	50,670			234,804
		C/Lla/>6m		122,636	33,106			155,742
		C/Llm/>6m			4,130			4,130
		C/Llma/>6m		33,775				33,775
		Tc/Lla/>6m		27,647	1,781			29,428
		Tc/Llm/>6m		76	11,653			11,729

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Los Amates				103,855	229		104,083
		C/Lla/>6m			12,068			12,068
		C/Llb/>6m			2,202	229		2,431
		C/Llm/>6m			68,449			68,449
		Tc/Llb/>6m			55			55
		Tc/Llm/>6m			21,080			21,080
	Morales				132,394			132,394
		C/Lla/>6m			17,159			17,159
		C/Llb/>6m			29			29
		C/Llm/>6m			92,826			92,826
		Tc/Llm/>6m			22,381			22,381
	Puerto Barrios		8,565		110,404			118,970
		C/Lla/>6m	5,157		44,906			50,063
		C/Llm/>6m			63,758			63,758
		C/Llma/>6m	3,409					3,409
		Tc/Llm/>6m			1,739			1,739
Jalapa			11,156		132,325	58,727	761	202,969
	Jalapa		6,099		59,958	2,436		68,493
		F/Llm/6m	64					64
		Tc/Llb/6m			11,881	2,436		14,317
		Tc/Llm/6m			24,550			24,550
		Tf/Llb/6m			5,906			5,906
		Tf/Llm/6m	6,035		17,621			23,655
	Mataquescuintla		3,199		19,896	683		23,778
		F/Llm/6m	144					144
		Tc/Llb/6m			3,493	683		4,176
		Tc/Llm/6m			5,494			5,494
		Tf/Llb/6m			218			218
		Tf/Llm/6m	3,055		10,691			13,746
	Monjas				3,222	11,581		14,802
		Tc/Llb/6m			2,121	11,581		13,702
		Tc/Llm/6m			1,101			1,101
	San Carlos Alzatate		1,634		7,342			8,976
		Tc/Llb/6m			54			54
		Tc/Llm/6m			1,219			1,219
		Tf/Llb/6m			830			830
		Tf/Llm/6m	1,634		5,239			6,873
	San Luis Jilotepeque				3,273	17,720		20,993
		C/Llb/6m				969		969
		Tc/Llb/6m			2,613	16,752		19,364
		Tc/Llm/6m			642			642
		Tf/Llm/6m			18			18
	San Manuel Chaparrón				1,157	11,714		12,870
		Tc/Llb/6m			1,157	11,714		12,870
	San Pedro Pinula			225	37,478	14,593	761	53,056
		C/Llb/6m				502	761	1,263
		Tc/Llb/6m			20,169	14,091		34,259

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/LIm/6m			13,170			13,170
		Tf/LIm/6m		225	4,140			4,364
Jutiapa				202	191,129	139,763		331,094
	Agua Blanca				543	23,260		23,803
		C/LIb/6m				3,720		3,720
		Tc/LIb/6m			411	19,540		19,952
		Tc/LIm/6m			132			132
	Asunción Mita				1,656	48,428		50,085
		C/LIb/6m			184	35,130		35,315
		Tc/LIb/6m			1,472	13,298		14,770
	Atescatempa				5,444	3,102		8,545
		C/LIb/6m			637	1,865		2,502
		Tc/LIb/6m			4,495	1,237		5,732
		Tc/LIm/6m			312			312
	Comapa				16,449	915		17,364
		C/LIb/6m			5,662	915		6,578
		C/LIm/6m			1,646			1,646
		Tc/LIb/6m			2,614			2,614
		Tc/LIm/6m			6,527			6,527
	Conguaco				13,193			13,193
		C/LIm/6m			7,770			7,770
		Tc/LIm/6m			5,422			5,422
	El Adelanto				1,936	1,037		2,973
		C/LIb/6m				944		944
		Tc/LIb/6m			1,334	93		1,427
		Tc/LIm/6m			602			602
	El Progreso				1,799	8,144		9,942
		Tc/LIb/6m			1,790	8,144		9,933
		Tc/LIm/6m			9			9
	Jalpatagua				19,907	2,925		22,832
		C/LIb/6m			4,992	2,925		7,918
		C/LIm/6m			7,010			7,010
		Tc/LIb/6m			345			345
		Tc/LIm/6m			7,559			7,559
	Jerez				5,159			5,159
		C/LIb/6m			72			72
		C/LIm/6m			905			905
		Tc/LIb/6m			2,627			2,627
		Tc/LIm/6m			1,554			1,554
	Jutiapa			119	47,398	14,914		62,432
		C/LIb/6m				1,522		1,522
		Tc/LIb/>6m			613	964		1,577
		Tc/LIb/6m			23,263	12,429		35,691
		Tc/LIm/6m			15,418			15,418
		Tf/LIm/6m		119	8,105			8,224
	Moyuta				23,752	17,328		41,080
		C/LIb/6m			315	17,328		17,643

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		C/Llm/6m			18,357			18,357
		Tc/Llm/6m			5,080			5,080
	Pasaco				10,951	3,926		14,877
		C/Llb/6m			17	3,893		3,910
		C/Llm/6m			10,934	33		10,967
	Quesada				13,967	7		13,975
		Tc/Llb/6m			4,890	7		4,897
		Tc/Llm/6m			9,007			9,007
		Tf/Llm/6m			70			70
	San José Acatempa				11,236			11,236
		C/Llm/6m			191			191
		Tc/Llm/6m			10,959			10,959
		Tf/Llm/6m			87			87
	Santa Catarina Mita			83	5,679	14,448		20,210
		C/Llb/6m				1,565		1,565
		Tc/Llb/6m			4,231	12,883		17,114
		Tc/Llm/6m			1,007			1,007
		Tf/Llm/6m		83	441			524
	Yupiltepeque				5,076	478		5,554
		C/Llb/6m				68		68
		Tc/Llb/6m			3,398	410		3,808
		Tc/Llm/6m			1,678			1,678
	Zapotitlán				6,984	851		7,835
		C/Llb/6m			1,373	851		2,224
		C/Llm/6m			349			349
		Tc/Llb/6m			3,808			3,808
		Tc/Llm/6m			1,453			1,453
Petén				27,166	2,420,967	1,138,315		3,586,448
	Dolores			326	235,019	8		235,353
		C/Llb/>6m			17,327	8		17,335
		C/Llm/>6m			114,589			114,589
		Tc/Lla/>6m		326	3,502			3,828
		Tc/Llm/>6m			99,601			99,601
	Flores				54,993	380,009		435,002
		C/Llb/>6m			51,504	380,009		431,513
		C/Llm/>6m			2,398			2,398
		Tc/Llb/>6m			1,091			1,091
	La Libertad				705,289			705,289
		C/Llm/>6m			703,088			703,088
		Tc/Llm/>6m			2,201			2,201
	Melchor de Mencos				46,132	198,921		245,054
		C/Llb/>6m			32,017	198,921		230,939
		C/Llm/>6m			3,268			3,268
		Tc/Llb/>6m			3,586			3,586
		Tc/Llm/>6m			7,261			7,261
	Poptún				168,587			168,587
		C/Llm/>6m			58,233			58,233

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/Lla/>6m			10,799			10,799
		Tc/Llm/>6m			99,554			99,554
	San Andrés				444,639	384,723		829,362
		C/Llb/>6m			136,705	384,723		521,429
		C/Llm/>6m			307,934			307,934
	San Benito				20,672			20,672
		C/Llb/>6m			3,469			3,469
		C/Llm/>6m			17,203			17,203
	San Francisco				50,212			50,212
		C/Llm/>6m			50,212			50,212
	San José				27,986	174,352		202,338
		C/Llb/>6m			27,986	174,352		202,338
	San Luis			26,840	211,515			238,355
		C/Lla/>6m		24,748	65,036			89,784
		C/Llm/>6m			53,426			53,426
		Tc/Lla/>6m		2,092	39,031			41,123
		Tc/Llm/>6m			54,022			54,022
	Santa Ana				93,166	301		93,468
		C/Llb/>6m			34,753	301		35,054
		C/Llm/>6m			54,854			54,854
		Tc/Llb/>6m			15			15
		Tc/Llm/>6m			3,544			3,544
	Sayaxché				362,757			362,757
		C/Lla/>6m			36,776			36,776
		C/Llm/>6m			325,982			325,982
Quetzaltenango			1	103,445	99,294	10,574		213,314
	Almolonga				1,255			1,255
		F/Llb/6m			34			34
		Tf/Llb/6m			1,221			1,221
	Cabricán			419	7,949			8,368
		F/Llb/6m		419	940			1,359
		Tf/Llb/6m			7,000			7,000
		Tf/Llm/6m			10			10
	Cajolá			755	1,298			2,053
		F/Llb/6m		755	758			1,513
		Tf/Llb/6m			540			540
	Cantel			1,476	3,497			4,973
		F/Llb/6m		1,316	457			1,773
		F/Llm/6m		160				160
		Tf/Llb/6m			3,040			3,040
	Coatepeque			8,573	22,749	10,574		41,896
		C/Lla/6m		3,412	6,803			10,214
		C/Llb/6m				8,291		8,291
		C/Llm/6m			15,946	2,284		18,229
		C/Llma/>6m		712				712
		C/Llma/6m		4,421				4,421
		Tc/Llma/>6m		29				29

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Colomba			20,296	277			20,573
		C/Lla/6m		566	277			843
		C/Llma/>6m		617				617
		C/Llma/6m		2,996				2,996
		Tc/Lla/6m		998				998
		Tc/Llma/>6m		608				608
		Tc/Llma/6m		13,910				13,910
		Tf/Lla/6m		289				289
		Tf/Llm/6m		312				312
	Concepción Chiquirichapa			1,805	384			2,190
		F/Llb/6m		1,805	144			1,949
		Tf/Llb/6m			240			240
	El Palmar			16,194	1,397			17,591
		C/Llma/6m		963				963
		F/Llb/6m		157	56			213
		Tc/Lla/>6m		222				222
		Tc/Lla/6m		1,217				1,217
		Tc/Llma/>6m		6,593				6,593
		Tc/Llma/6m		6,004				6,004
		Tf/Lla/6m		455				455
		Tf/Llb/6m		0	867			867
		Tf/Llm/6m		584	475			1,059
	Flores Costa Cuca			4,549	2,700			7,248
		C/Lla/6m		1,682	2,314			3,996
		C/Llm/6m			385			385
		C/Llma/>6m		12				12
		C/Llma/6m		2,737				2,737
		Tc/Llma/>6m		20				20
		Tc/Llma/6m		98				98
	Génova			4,578	12,258			16,837
		C/Lla/6m		1,345	4,407			5,752
		C/Llm/6m			7,851			7,851
		C/Llma/6m		2,585				2,585
		Tc/Llma/6m		649				649
	Huitán			606	3,029			3,635
		F/Llb/6m		606	1,549			2,155
		Tf/Llb/6m			1,480			1,480
	La Esperanza			11	1,214			1,225
		F/Llb/6m		11	46			57
		Tf/Llb/6m			1,168			1,168
	Olintepeque			890	2,328			3,218
		F/Llb/6m		890	510			1,399
		Tf/Llb/6m			1,819			1,819
	Palestina de los Altos			3,603				3,603
		F/Llb/6m		3,555				3,555
		Tf/Llb/6m		43				43
		Tf/Llm/6m		5				5

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Quetzaltenango			3,524	9,160			12,684
		F/Llb/6m		3,139	776			3,915
		F/Llm/6m		385				385
		Tf/Llb/6m			8,378			8,378
		Tf/Llm/6m			5			5
	Salcajá				1,688			1,688
		Tf/Llb/6m			1,688			1,688
	San Carlos Sija			6,084	16,572			22,656
		F/Llb/6m		6,084	6,594			12,678
		Tf/Llb/6m			9,978			9,978
	San Francisco La Unión			831	858			1,689
		F/Llb/6m		831	858			1,689
	San Juan Ostuncalco			8,729	2,175			10,904
		F/Llb/6m		4,750	114			4,864
		F/Llm/6m		218				218
		Tc/Lla/6m		943				943
		Tc/Llma/>6m		0				0
		Tc/Llma/6m		407				407
		Tf/Lla/6m		391				391
		Tf/Llb/6m		69	2,061			2,130
		Tf/Llm/6m		1,951				1,951
	San Martín Sacatepéquez			12,771	1,608			14,379
		F/Llb/6m		3,829	37			3,866
		F/Llm/6m		202				202
		Tc/Lla/6m		1,991				1,991
		Tc/Llma/6m		1,592				1,592
		Tf/Lla/6m		1,170				1,170
		Tf/Llb/6m		926	1,201			2,127
		Tf/Llm/6m		3,062	370			3,431
	San Mateo			614	468			1,082
		F/Llb/6m		614	128			742
		Tf/Llb/6m			340			340
	San Miguel Sigüila			538	1,175			1,713
		F/Llb/6m		538	134			673
		Tf/Llb/6m			1,041			1,041
	Sibilia			3,104	1,003			4,107
		F/Llb/6m		3,104	989			4,093
		Tf/Llb/6m			14			14
	Zunil		1	3,493	4,252			7,746
		F/Llb/6m		1,268	421			1,689
		F/Llm/6m	1	361				362
		Tc/Lla/6m		576				576
		Tc/Llma/>6m		179				179
		Tc/Llma/6m		352				352
		Tf/Lla/6m		49				49
		Tf/Llb/6m			2,744			2,744
		Tf/Llm/6m		709	1,087			1,796

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
Quiché	Canillá			285,470	422,371	19,984		727,824
					9,900	305		10,205
Tc/Llb/>6m				1,740	305		2,045	
Tc/Llm/>6m				7,994			7,994	
Chajul	Chajul	Tf/Llb/>6m			167			167
				35,020	17,525			52,545
		C/Llma/>6m		1,830				1,830
		Tc/Lla/>6m		14,718				14,718
		Tc/Llm/>6m		1,961	2,835			4,795
		Tc/Llma/>6m		14,641				14,641
		Tf/Lla/>6m		231				231
		Tf/Llb/>6m			5,507			5,507
Chicamán	Chicamán	Tf/Llm/>6m		1,640	9,183			10,823
				25,065	31,536			56,601
		C/Lla/>6m		1,172				1,172
		C/Llma/>6m		1,430				1,430
		Tc/Lla/>6m		10,541	712			11,252
		Tc/Llb/>6m			2,650			2,650
		Tc/Llm/>6m		2,025	17,188			19,213
		Tc/Llma/>6m		7,339				7,339
		Tf/Llb/>6m			1,247			1,247
		Tf/Llm/>6m		2,559	9,739			12,298
Chiché	Chiché				11,575			11,575
		Tc/Llb/6m			279			279
		Tf/Llb/6m			11,295			11,295
Chichicastenango	Chichicastenango			94	24,477			24,570
		F/Llb/6m		94	254			348
		Tc/Llb/6m			752			752
		Tf/Llb/6m			23,470			23,470
Chinique	Chinique				6,117			6,117
		Tf/Llb/6m			6,117			6,117
Cunén	Cunén			2,177	20,411	0		22,587
		F/Llb/>6m		105				105
		F/Llb/6m		1,760	130			1,891
		Tc/Llb/>6m			283			283
		Tc/Llm/>6m			1,366	0		1,366
		Tf/Llb/>6m		158	12,001			12,159
		Tf/Llb/6m		153	6,455			6,608
		Tf/Llm/>6m			176			176
Ixcán	Ixcán			133,377	24,755			158,133
		C/Lla/>6m		114,757	24,755			139,512
		C/Lla/6m		90				90
		C/Llma/>6m		17,675				17,675
		Tc/Llma/>6m		856				856
Joyabaj	Joyabaj				40,608	6,632		47,240
		Tc/Llb/6m			27,285	6,632		33,916
		Tf/Llb/6m			13,323			13,323

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Nebaj			39,896	45,374			85,270
		C/Llma/>6m		1,615				1,615
		F/Llb/>6m		2,902	843			3,745
		F/Llb/6m		3,678	8			3,686
		F/Llm/6m		23				23
		Tc/Lla/>6m		12,208				12,208
		Tc/Llm/>6m		2,144	2,984			5,129
		Tc/Llma/>6m		14,774				14,774
		Tf/Lla/>6m		990				990
		Tf/Llb/>6m		14	29,373			29,387
		Tf/Llb/6m			3,574			3,574
		Tf/Llm/>6m		1,546	8,592			10,138
	Pachalum				404	3,774		4,178
		C/Llb/6m			115			115
		C/Llm/6m			45			45
		Tc/Llb/6m			244	3,774		4,018
	Patzité				5,316			5,316
		Tf/Llb/6m			5,316			5,316
	Sacapulas				31,042	5,921		36,963
		Tc/Llb/>6m			3,932	5,695		9,627
		Tc/Llb/6m			1,688			1,688
		Tc/Llm/>6m			18,333	226		18,560
		Tc/Llm/6m			1,056			1,056
		Tf/Llb/>6m			2,617			2,617
		Tf/Llb/6m			3,415			3,415
	San Andrés Sajcabajá				14,203	2,722		16,925
		Tc/Llb/>6m			2,832	2,722		5,553
		Tc/Llm/>6m			7,866			7,866
		Tf/Llb/>6m			3,101			3,101
		Tf/Llb/6m			404			404
	San Antonio Ilotenango				13,773	93		13,866
		Tc/Llb/6m			152			152
		Tf/Llb/6m			13,621	93		13,714
	San Bartolomé Jocotenango				10,337			10,337
		Tc/Llb/>6m			4,065			4,065
		Tc/Llb/6m			333			333
		Tc/Llm/>6m			4,723			4,723
		Tf/Llb/>6m			497			497
		Tf/Llb/6m			719			719
	San Juan Cotzal			1,542	14,750			16,292
		F/Llb/6m		94	6			100
		Tc/Lla/>6m		1,291				1,291
		Tc/Llm/>6m		125	3,293			3,418
		Tc/Llma/>6m		32				32
		Tf/Llb/>6m			6,977			6,977
		Tf/Llb/6m			2,067			2,067
		Tf/Llm/>6m			2,407			2,407

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	San Pedro Jocopilas				29,215	265		29,480
		Tc/Llb/>6m			1,893			1,893
		Tc/Llb/6m			4,811			4,811
		Tc/Llm/>6m			437			437
		Tc/Llm/6m			750			750
		Tf/Llb/>6m			95			95
		Tf/Llb/6m			21,229	265		21,494
	Santa Cruz del Quiché				11,220			11,220
		Tf/Llb/6m			11,220			11,220
	Uspantán			48,298	35,081	272		83,652
		C/Lla/>6m		1,177				1,177
		C/Llma/>6m		7,786				7,786
		F/Llb/>6m		5				5
		F/Llb/6m		1				1
		Tc/Lla/>6m		3,659				3,659
		Tc/Llb/>6m			2,475	272		2,747
		Tc/Llm/>6m		408	12,662			13,070
		Tc/Llma/>6m		34,265				34,265
		Tf/Llb/>6m		328	12,782			13,109
		Tf/Llb/6m		3				3
		Tf/Llm/>6m		667	7,163			7,830
	Zacualpa				24,751			24,751
		Tc/Llb/>6m			4,091			4,091
		Tc/Llb/6m			3,740			3,740
		Tc/Llm/>6m			1,653			1,653
		Tc/Llm/6m			14			14
		Tf/Llb/>6m			1,536			1,536
		Tf/Llb/6m			13,716			13,716
Retalhuleu				29,256	74,474	90,489		194,219
	Champerico				2,088	30,649		32,737
		C/Llb/6m				30,649		30,649
		C/Llm/6m			2,088			2,088
	El Asintal			4,694	4,673			9,367
		C/Lla/6m		1,667	4,006			5,673
		C/Llm/6m			668			668
		C/Llma/6m		2,324				2,324
		Tc/Llma/6m		702				702
	Nuevo San Carlos			8,573	81			8,654
		C/Lla/6m		1,364	81			1,445
		C/Llma/6m		4,608				4,608
		Tc/Llma/>6m		57				57
		Tc/Llma/6m		2,544				2,544
	Retalhuleu			1,906	36,802	42,089		80,797
		C/Lla/6m		1,866	7,245			9,111
		C/Llb/6m				41,550		41,550
		C/Llm/6m			29,557	539		30,096
		C/Llma/6m		40				40

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	San Andrés Villa Seca			3,444	22,381	17,645		43,470
		C/Lla/6m		1,696	5,504			7,201
		C/Llb/6m				17,333		17,333
		C/Llm/6m			16,877	313		17,189
		C/Llma/6m		675				675
		Tc/Lla/>6m		130				130
		Tc/Lla/6m		25				25
		Tc/Llma/>6m		917				917
	San Felipe Retalhuleu			3,662				3,662
		C/Lla/6m		44				44
		C/Llma/6m		1,834				1,834
		Tc/Lla/>6m		112				112
		Tc/Lla/6m		11				11
		Tc/Llma/>6m		1,323				1,323
		Tc/Llma/6m		338				338
	San Martín Zapotitlán			939				939
		C/Lla/>6m		21				21
		C/Lla/6m		67				67
		C/Llma/6m		448				448
		Tc/Lla/>6m		68				68
		Tc/Lla/6m		5				5
		Tc/Llma/>6m		330				330
	San Sebastián			1,766	6			1,772
		C/Lla/6m		1,050	6			1,056
		C/Llma/6m		716				716
	Santa Cruz Muluá			4,271	8,443	106		12,820
		C/Lla/6m		2,691	3,978			6,669
		C/Llb/6m				106		106
		C/Llm/6m			4,465			4,465
		C/Llma/6m		1,580				1,580
Sacatepéquez			560	3,590	48,326	1,122		53,598
	Alotenango		271	2,125	6,610			9,006
		C/Lla/6m		152				152
		F/Llm/6m	268	639				907
		Mf/Llm/6m	3					3
		Tc/Lla/6m		1,014	362			1,376
		Tc/Llb/6m			774			774
		Tc/Llm/6m		51	3,405			3,456
		Tf/Llb/6m		101	2,069			2,169
		Tf/Llm/6m		169				169
	Antigua Guatemala		33	156	6,225	471		6,886
		F/Llm/6m	33	90				123
		Tc/Llb/6m			1,740	471		2,210
		Tf/Llb/6m			4,486			4,486
		Tf/Llm/6m		67				67
	Ciudad Vieja		21	255	3,295			3,571
		F/Llm/6m	21	169				190

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/Llb/6m			1,738			1,738
		Tc/Llm/6m			287			287
		Tf/Llb/6m			1,269			1,269
		Tf/Llm/6m		86				86
	Jocotenango				673	322		995
		Tc/Llb/6m			55	322		377
		Tf/Llb/6m			618			618
	Magdalena Milpas Altas				1,456			1,456
		Tf/Llb/6m			1,456			1,456
	Pastores				3,862	54		3,916
		Tc/Llb/6m			408	54		462
		Tf/Llb/6m			3,453			3,453
	San Antonio Aguas Calientes				515			515
		Tc/Llb/6m			318			318
		Tf/Llb/6m			197			197
	San Bartolomé Milpas Altas				835			835
		Tf/Llb/6m			835			835
	San Lucas Sacatepéquez				2,326			2,326
		Tc/Llb/6m			47			47
		Tf/Llb/6m			2,279			2,279
	San Miguel Dueñas		98	523	3,853			4,474
		F/Llm/6m	98	331				429
		Mf/Llm/6m	0					0
		Tc/Llb/6m			1,384			1,384
		Tc/Llm/6m			101			101
		Tf/Llb/6m		182	2,368			2,550
		Tf/Llm/6m		9				9
	Santa Catarina Barahona				1,054			1,054
		Tc/Llb/6m			354			354
		Tf/Llb/6m			700			700
	Santa Lucía Milpas Altas				919			919
		Tf/Llb/6m			919			919
	Santa María de Jesús		136	531	5,410			6,077
		F/Llm/6m	136	301				438
		Tc/Llb/6m			1,132			1,132
		Tc/Llm/6m			15			15
		Tf/Llb/6m			4,263			4,263
		Tf/Llm/6m		229				229
	Santiago Sacatepéquez				4,044			4,044
		Tf/Llb/6m			4,044			4,044
	Santo Domingo Xenacoj				2,475			2,475
		Tf/Llb/6m			2,475			2,475
	Sumpango				4,775	275		5,050
		Tc/Llb/6m			32	275		307
		Tf/Llb/6m			4,743			4,743
San Marcos			1,015	193,876	138,523	21,456		354,870
	Ayutla				8,030	3,751		11,780

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		C/Lla/6m			881			881
		C/Llb/6m				3,510		3,510
		C/Llm/6m			7,149	241		7,389
	Catarina			5,592	2,556			8,147
		C/Lla/6m		1,838	2,556			4,394
		C/Llma/>6m		1,585				1,585
		C/Llma/6m		2,168				2,168
	Comitancillo			2,339	11,145			13,484
		F/Llb/6m		2,339	1,093			3,432
		Tf/Llb/>6m			315			315
		Tf/Llb/6m			9,720			9,720
		Tf/Llm/6m			18			18
	Concepción Tutuapa			4,776	17,650			22,426
		F/Llb/>6m		232	990			1,222
		F/Llb/6m		4,542	415			4,957
		F/Llm/6m		2				2
		Tc/Llm/6m			120			120
		Tf/Llb/>6m			11,459			11,459
		Tf/Llb/6m			4,407			4,407
		Tf/Llm/6m			258			258
	El Quetzal			8,751				8,751
		C/Lla/6m		266				266
		C/Llma/>6m		2,132				2,132
		C/Llma/6m		1,441				1,441
		Tc/Lla/6m		723				723
		Tc/Llma/>6m		1,145				1,145
		Tc/Llma/6m		2,635				2,635
		Tf/Lla/6m		266				266
		Tf/Llm/6m		143				143
	El Rodeo			5,174				5,174
		C/Llma/>6m		4,570				4,570
		C/Llma/6m		293				293
		Tc/Llma/>6m		312				312
	El Tumbador			16,566	15			16,581
		C/Lla/6m		283	15			299
		C/Llma/>6m		7,178				7,178
		C/Llma/6m		1,854				1,854
		F/Llm/6m		104				104
		Tc/Lla/6m		597				597
		Tc/Llma/>6m		4,771				4,771
		Tc/Llma/6m		801				801
		Tf/Lla/6m		582				582
		Tf/Llm/6m		395				395
	Esquipulas Palo Gordo			5,054				5,054
		F/Llb/6m		310				310
		F/Llm/6m		1,014				1,014
		Tc/Lla/6m		296				296

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/Llma/>6m		29				29
		Tc/Llma/6m		115				115
		Tf/Lla/6m		606				606
		Tf/Llm/6m		2,683				2,683
	Ixchiguán			8,458	1,991			10,449
		F/Llb/6m		7,735	117			7,852
		F/Llm/6m		621				621
		Tf/Llb/6m		73	1,591			1,664
		Tf/Llm/6m		29	283			313
	La Reforma			7,416				7,416
		C/Llma/>6m		1,646				1,646
		C/Llma/6m		618				618
		F/Llb/6m		127				127
		F/Llm/6m		604				604
		Tc/Lla/6m		412				412
		Tc/Llma/>6m		1,145				1,145
		Tc/Llma/6m		1,544				1,544
		Tf/Lla/6m		391				391
		Tf/Llm/6m		929				929
	Malacatán			17,361	3,787			21,149
		C/Lla/6m		1,689	2,912			4,600
		C/Llm/6m			876			876
		C/Llma/>6m		10,607				10,607
		C/Llma/6m		4,053				4,053
		Tc/Llma/>6m		1,013				1,013
	Nuevo Progreso			12,419	1,629			14,049
		C/Lla/6m		1,117	1,629			2,747
		C/Llma/>6m		3,765				3,765
		C/Llma/6m		2,098				2,098
		F/Llb/6m		214				214
		F/Llm/6m		748				748
		Tc/Lla/6m		298				298
		Tc/Llma/>6m		2,791				2,791
		Tc/Llma/6m		761				761
		Tf/Lla/6m		325				325
		Tf/Llm/6m		303				303
	Ocós					15,113		15,113
		C/Llb/6m				15,113		15,113
	Pajapita			1,946	9,349	1,828		13,123
		C/Lla/6m		1,480	3,684			5,164
		C/Llb/6m				1,385		1,385
		C/Llm/6m			5,665	443		6,108
		C/Llma/6m		466				466
	Río Blanco			9	3,111			3,120
		F/Llb/6m		9	307			316
		Tf/Llb/6m			2,805			2,805
	San Antonio Sacatepéquez			4,175	557			4,732

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		F/Llb/6m		2,909	356			3,265
		Tf/Llb/6m		269	167			436
		Tf/Llm/6m		997	34			1,031
	San Cristóbal Cucho			2,972				2,972
		F/Llm/6m		112				112
		Tc/Lla/6m		912				912
		Tf/Lla/6m		481				481
		Tf/Llm/6m		1,467				1,467
	San José Ojetenam		72	5,172	2,623			7,867
		F/Llb/6m		3,710	371			4,081
		F/Llm/6m	72	1,462				1,534
		Tf/Llb/>6m			86			86
		Tf/Llb/6m			2,166			2,166
	San Lorenzo			3,171	1,314			4,484
		F/Llb/6m		3,171	571			3,742
		Tf/Llb/6m			742			742
	San Marcos		144	11,885	31			12,060
		F/Llb/6m		5,062				5,062
		F/Llm/6m	101	1,751				1,853
		Mf/Llm/6m	42					42
		Tc/Lla/6m		426				426
		Tc/Llma/>6m		26				26
		Tc/Llma/6m		129				129
		Tf/Lla/6m		406				406
		Tf/Llb/6m		135	31			166
		Tf/Llm/6m		3,951				3,951
	San Miguel Ixtahuacán			83	18,773	764		19,621
		F/Llb/>6m			75			75
		F/Llb/6m		83	468			551
		Tc/Llb/6m				127		127
		Tc/Llm/6m			1,831	637		2,468
		Tf/Llb/>6m			7,020			7,020
		Tf/Llb/6m			7,491			7,491
		Tf/Llm/6m			1,888			1,888
	San Pablo		38	13,895				13,932
		C/Llma/>6m		4,200				4,200
		F/Llb/6m		762				762
		F/Llm/6m	33	365				398
		Mf/Llm/6m	5					5
		Tc/Lla/>6m		76				76
		Tc/Lla/6m		576				576
		Tc/Llma/>6m		5,700				5,700
		Tc/Llma/6m		259				259
		Tf/Lla/6m		396				396
		Tf/Llb/6m		7				7
		Tf/Llm/6m		1,552				1,552
	San Pedro Sacatepéquez			7,594	146			7,740

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		F/Llb/6m		2,748	75			2,823
		F/Llm/6m		182				182
		Tf/Lla/6m		111				111
		Tf/Llb/6m		348	72			420
		Tf/Llm/6m		4,205				4,205
	San Rafael Pie de la Cuesta			4,523				4,523
		C/Llma/>6m		6				6
		Tc/Lla/6m		182				182
		Tc/Llma/>6m		3,985				3,985
		Tc/Llma/6m		334				334
		Tf/Lla/6m		17				17
	Sibinal		246	7,279	2,871			10,396
		F/Llb/6m		3,122				3,122
		F/Llm/6m	213	418				631
		Mf/Llm/6m	33					33
		Tc/Lla/6m		872				872
		Tc/Llma/>6m		229				229
		Tc/Llma/6m		102				102
		Tf/Lla/6m		283				283
		Tf/Llb/6m		1,145	1,705			2,850
		Tf/Llm/6m		1,108	1,166			2,274
	Sipacapa				15,144			15,144
		F/Llb/>6m			33			33
		F/Llb/6m			281			281
		Tc/Llm/6m			290			290
		Tf/Llb/>6m			1,639			1,639
		Tf/Llb/6m			11,657			11,657
		Tf/Llm/6m			1,244			1,244
	Tacaná		45	10,308	25,790			36,143
		F/Llb/6m		9,513	240			9,753
		F/Llm/6m	45	244				290
		Tc/Lla/6m		12	122			134
		Tc/Llb/6m			2,045			2,045
		Tc/Llm/6m		73	3,018			3,091
		Tf/Llb/6m		466	18,988			19,454
		Tf/Llm/6m			1,376			1,376
	Tajumulco		470	21,587	3,074			25,131
		C/Llma/>6m		334				334
		F/Llb/6m		3,442				3,442
		F/Llm/6m	299	592				891
		Mf/Llm/6m	172					172
		Tc/Lla/>6m		146				146
		Tc/Lla/6m		2,963				2,963
		Tc/Llma/>6m		4,353				4,353
		Tc/Llma/6m		802				802
		Tf/Lla/6m		1,997				1,997
		Tf/Llb/6m		1,082	1,409			2,491

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llm/6m		5,876	1,665			7,541
	Tejutla			5,371	8,936			14,307
		F/Llb/>6m			78			78
		F/Llb/6m		5,109	1,467			6,577
		F/Llm/6m		262				262
		Tf/Llb/>6m			546			546
		Tf/Llb/6m			6,845			6,845
Santa Rosa			71	310,034		5,744		315,848
	Barberena				22,432			22,432
		C/Lla/6m			19			19
		C/Llm/6m			549			549
		Tc/Llb/6m			1,163			1,163
		Tc/Llm/6m			20,701			20,701
	Casillas		49	20,085		298		20,432
		Tc/Llb/6m			1,310	298		1,609
		Tc/Llm/6m			14,341			14,341
		Tf/Llm/6m	49	4,433				4,482
	Chiquimulilla				55,545	4,396		59,942
		C/Lla/6m			120			120
		C/Llb/6m			484	4,374		4,858
		C/Llm/6m			53,038	22		53,060
		Tc/Lla/6m			23			23
		Tc/Llm/6m			1,881			1,881
	Cuilapa				21,357			21,357
		C/Llm/6m			9,704			9,704
		Tc/Llm/6m			11,583			11,583
		Tf/Llm/6m			69			69
	Guazacapán				10,946			10,946
		C/Lla/6m			1,712			1,712
		C/Llm/6m			8,946			8,946
		Tc/Lla/6m			81			81
		Tc/Llm/6m			206			206
	Nueva Santa Rosa				12,144	1,048		13,192
		C/Llm/6m			120			120
		Tc/Llb/6m			3,443	1,048		4,491
		Tc/Llm/6m			8,303			8,303
		Tf/Llm/6m			279			279
	Oratorio				31,006			31,006
		C/Llb/6m			1,517			1,517
		C/Llm/6m			26,428			26,428
		Tc/Llm/6m			3,060			3,060
	Pueblo Nuevo Viñas				25,032			25,032
		C/Lla/6m			6,169			6,169
		C/Llm/6m			874			874
		Tc/Lla/6m			1,362			1,362
		Tc/Llm/6m			16,249			16,249
		Tf/Llm/6m			379			379

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	San Juan Tecuaco				3,362			3,362
		C/Llm/6m			3,362			3,362
	San Rafael Las Flores			22	8,485			8,507
		Tc/Llm/6m			7,296			7,296
		Tf/Llm/6m		22	1,189			1,211
	Santa Cruz Naranjo				5,842			5,842
		Tc/Llb/6m			567			567
		Tc/Llm/6m			5,275			5,275
	Santa María Ixhuatán				16,461			16,461
		C/Llm/6m			7,847			7,847
		Tc/Llm/6m			8,614			8,614
	Santa Rosa de Lima				13,398			13,398
		Tc/Llb/6m			9,327			9,327
		Tc/Llm/6m			3,724			3,724
		Tf/Llm/6m			346			346
	Taxisco				63,938	2		63,940
		C/Lla/6m			9,300			9,300
		C/Llb/6m				2		2
		C/Llm/6m			51,201			51,201
		Tc/Lla/6m			1,009			1,009
		Tc/Llm/6m			2,361			2,361
		Tf/Llm/6m			68			68
Sololá			12	30,539	73,405			103,956
	Concepción				1,497			1,497
		Tc/Llb/6m			44			44
		Tf/Llb/6m			1,453			1,453
	Nahualá		12	11,188	7,419			18,619
		F/Llb/6m			6,073			8,205
		F/Llm/6m	12		687			699
		Tc/Lla/6m			797			797
		Tc/Llm/6m			86			86
		Tc/Llma/>6m			2,764			2,764
		Tc/Llma/6m			577			577
		Tf/Lla/6m			8			8
		Tf/Llb/6m			4,638			4,638
		Tf/Llm/6m		196	650			846
	Panajachel				772			772
		Tc/Llb/6m			486			486
		Tc/Llm/6m			59			59
		Tf/Llb/6m			227			227
	San Andrés Semetabaj			14	5,281			5,295
		F/Llb/6m		14	88			102
		Tf/Llb/6m			5,193			5,193
	San Antonio Palapó				2,611			2,611
		Tc/Llb/6m			354			354
		Tc/Llm/6m			245			245
		Tf/Llb/6m			2,012			2,012

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	San José Chacayá				1,578			1,578
		Tf/Llb/6m			1,578			1,578
	San Juan La Laguna			422	3,294			3,717
		Tc/Lla/6m		324				324
		Tc/Llb/6m			3			3
		Tc/Llm/6m		45	801			846
		Tc/Llma/>6m		3				3
		Tc/Llma/6m		50				50
		Tf/Llb/6m			1,689			1,689
		Tf/Llm/6m			801			801
	San Lucas Tolimán			3,022	4,343			7,365
		C/Lla/6m		14				14
		F/Llb/6m		142				142
		F/Llm/6m		11				11
		Tc/Lla/6m		2,733				2,733
		Tc/Llb/6m			482			482
		Tc/Llm/6m		85	1,671			1,755
		Tf/Llb/6m		38	2,127			2,165
		Tf/Llm/6m			63			63
	San Marcos La Laguna				918			918
		Tc/Llb/6m			126			126
		Tc/Llm/6m			216			216
		Tf/Llb/6m			577			577
	San Pablo La Laguna				613			613
		Tc/Llb/6m			62			62
		Tc/Llm/6m			183			183
		Tf/Llb/6m			368			368
	San Pedro La Laguna			391	4,674			5,065
		F/Llb/6m		121	28			149
		Tc/Lla/6m		194				194
		Tc/Llb/6m			72			72
		Tc/Llm/6m		56	1,073			1,129
		Tc/Llma/6m		19				19
		Tf/Llb/6m			2,680			2,680
		Tf/Llm/6m			821			821
	Santa Catarina Ixtahuacán			9,111	9,862			18,974
		F/Llb/6m		542	1,033			1,575
		Tc/Lla/6m		2,151				2,151
		Tc/Llm/6m		336	877			1,213
		Tc/Llma/>6m		5,062				5,062
		Tc/Llma/6m		1,012				1,012
		Tf/Llb/6m			6,736			6,736
		Tf/Llm/6m		8	1,217			1,225
	Santa Catarina Palapó				473			473
		Tc/Llb/6m			162			162
		Tc/Llm/6m			49			49
		Tf/Llb/6m			262			262

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
	Santa Clara La Laguna				1,435			1,435
		Tc/Llb/6m			7			7
		Tc/Llm/6m			3			3
		Tf/Llb/6m			1,418			1,418
		Tf/Llm/6m			7			7
	Santa Cruz La Laguna				1,126			1,126
		Tc/Llb/6m			127			127
		Tc/Llm/6m			256			256
		Tf/Llb/6m			726			726
		Tf/Llm/6m			17			17
	Santa Lucía Utatlán			149	4,956			5,105
		F/Llb/6m		149	407			557
		Tf/Llb/6m			4,548			4,548
	Santa María Visitación			30	2,046			2,075
		Tc/Lla/6m		5				5
		Tc/Llm/6m		24	335			359
		Tf/Llb/6m			1,228			1,228
		Tf/Llm/6m			483			483
	Santiago Atitlán			4,969	6,619			11,588
		C/Lla/>6m		97				97
		C/Lla/6m		10				10
		C/Llma/6m		15				15
		F/Llb/6m		565				565
		F/Llm/6m		371				371
		Tc/Lla/6m		1,807				1,807
		Tc/Llb/6m			607			607
		Tc/Llm/6m		125	2,428			2,553
		Tc/Llma/>6m		15				15
		Tc/Llma/6m		1,929				1,929
		Tf/Llb/6m		34	2,819			2,853
		Tf/Llm/6m			765			765
	Sololá			1,242	13,888			15,130
		F/Llb/6m		1,242	1,485			2,728
		Tc/Llb/6m			280			280
		Tc/Llm/6m			145			145
		Tf/Llb/6m			11,978			11,978
Suchitepéquez				87,497	112,120	15,381		214,997
	Chicacao			16,687	4,411			21,099
		C/Lla/>6m		2,119				2,119
		C/Lla/6m		5,813	4,066			9,879
		C/Llma/>6m		3,429				3,429
		C/Llma/6m		177				177
		Tc/Lla/6m		520				520
		Tc/Llm/6m		32	163			195
		Tc/Llma/>6m		2,610				2,610
		Tc/Llma/6m		1,986				1,986
		Tf/Llb/6m			11			11

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llm/6m			172			172
	Cuyotenango			3,933	17,749	2,136		23,819
		C/Lla/6m		3,466	4,219			7,685
		C/Llb/6m				1,988		1,988
		C/Llm/6m			13,530	148		13,678
		C/Llma/6m		328				328
		Tc/Lla/>6m		60				60
		Tc/Llma/>6m		79				79
	Mazatenango			2,044	4,481			6,525
		C/Lla/>6m		44				44
		C/Lla/6m		1,918	4,481			6,398
		C/Llma/>6m		18				18
		Tc/Llma/>6m		64				64
	Patulul			19,758	14,117			33,874
		C/Lla/>6m		155	33			189
		C/Lla/6m		15,683	12,827			28,510
		C/Llm/6m			820			820
		F/Llb/6m		3				3
		Tc/Lla/6m		3,829				3,829
		Tc/Llm/6m		47	72			119
		Tc/Llma/6m		40				40
		Tf/Llb/6m			257			257
		Tf/Llm/6m			108			108
	Pueblo Nuevo			1,734	117			1,852
		F/Llb/6m		1	2			4
		Tc/Lla/>6m		169				169
		Tc/Lla/6m		97				97
		Tc/Llma/>6m		1,281				1,281
		Tc/Llma/6m		129				129
		Tf/Lla/6m		14				14
		Tf/Llb/6m			50			50
		Tf/Llm/6m		44	65			108
	Río Bravo			5,399	10,423			15,822
		C/Lla/6m		5,399	9,797			15,197
		C/Llm/6m			626			626
	Samayac			2,554	29			2,582
		C/Lla/>6m		70				70
		C/Lla/6m		1,529	29			1,558
		C/Llma/>6m		355				355
		C/Llma/6m		29				29
		Tc/Llma/>6m		571				571
	San Antonio Suchitepéquez			2,526	4,975			7,501
		C/Lla/6m		2,499	4,975			7,474
		C/Llma/6m		27				27
	San Bernardino			174	1,257			1,431
		C/Lla/6m		174	1,257			1,431
	San Francisco Zapotitlán			4,759	131			4,890

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		C/Lla/>6m		344				344
		C/Lla/6m		925				925
		C/Llma/>6m		3				3
		F/Llb/6m		5	5			10
		Tc/Lla/>6m		256				256
		Tc/Lla/6m		163				163
		Tc/Llma/>6m		2,708				2,708
		Tc/Llma/6m		280				280
		Tf/Lla/6m		13				13
		Tf/Llb/6m			64			64
		Tf/Llm/6m		62	62			124
	San Gabriel				660			660
		C/Lla/6m			660			660
	San José El Idolo			526	13,246			13,772
		C/Lla/6m		526	9,782			10,308
		C/Llm/6m			3,464			3,464
	San Juan Bautista			3,460				3,460
		C/Lla/6m		3,460				3,460
	San Lorenzo				18,422	9,936		28,358
		C/Lla/6m			3,982			3,982
		C/Llb/6m				9,541		9,541
		C/Llm/6m			14,440	395		14,835
	San Miguel Panán			2,183	697			2,880
		C/Lla/6m		2,183	697			2,880
	San Pablo Jocopila			2,611				2,611
		C/Lla/6m		214				214
		C/Llma/>6m		1,123				1,123
		C/Llma/6m		219				219
		Tc/Llma/>6m		1,056				1,056
	Santa Bárbara			16,589	1,112			17,701
		C/Lla/>6m		2,024	549			2,573
		C/Lla/6m		10,207	0			10,207
		F/Llb/6m		51				51
		Tc/Lla/6m		2,575				2,575
		Tc/Llm/6m		26	105			131
		Tc/Llma/6m		1,707				1,707
		Tf/Llb/6m			270			270
		Tf/Llm/6m			188			188
	Santo Domingo Suchitepéquez				20,293	3,309		23,602
		C/Lla/6m			9,454			9,454
		C/Llb/6m				3,142		3,142
		C/Llm/6m			10,839	167		11,005
	Santo Tomas La Unión			1,248				1,248
		C/Llma/>6m		205				205
		Tc/Llma/>6m		1,043				1,043
	Zunilito			1,309				1,309
		Tc/Llma/>6m		1,270				1,270

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/Llma/6m		39				39
Totonicapán				14,694	92,954	64		107,712
	Momostenango			1,709	34,293			36,002
		F/Llb/6m		1,709	5,553			7,262
		Tc/Llb/6m			2,783			2,783
		Tc/Llm/>6m			57			57
		Tc/Llm/6m			2,767			2,767
		Tf/Llb/6m			23,134			23,134
	San Andrés Xecul			168	1,481			1,649
		F/Llb/6m		168	1,009			1,177
		Tf/Llb/6m			472			472
	San Bartolo Aguas Calientes				5,640			5,640
		Tf/Llb/6m			5,640			5,640
	San Cristóbal Totonicapán			1	4,425			4,426
		F/Llb/6m		1	2,055			2,056
		Tf/Llb/6m			2,370			2,370
	San Francisco El Alto			372	6,892			7,264
		F/Llb/6m		372	3,584			3,956
		Tf/Llb/6m			3,307			3,307
	Santa Lucía La Reforma				4,539			4,539
		Tc/Llb/6m			2,635			2,635
		Tc/Llm/6m			294			294
		Tf/Llb/6m			1,610			1,610
	Santa María Chiquimula			1,131	22,549	64		23,744
		F/Llb/6m		1,131	2,042			3,174
		Tc/Llb/6m			204			204
		Tf/Llb/6m			20,302	64		20,366
	Totonicapán			11,313	13,134			24,447
		F/Llb/6m		10,555	5,445			16,000
		F/Llm/6m		758				758
		Tf/Llb/6m			7,689			7,689
Zacapa			218	40,554	95,613	108,911	24,588	269,885
	Cabañas				327	8,137	5,378	13,843
		C/Llb/6m				6,031	5,378	11,409
		Tc/Llb/6m			258	2,106		2,364
		Tc/Llm/6m			69			69
	Estanzuela				1	4,975	4,223	9,199
		C/Llb/6m				4,837	4,223	9,060
		Tc/Llb/6m			1	138		139
	Gualán			5,284	43,713	29,084		78,081
		C/Llb/>6m			4,935	10,599		15,535
		C/Llb/6m			1,209	18,427		19,636
		C/Llm/>6m			12,781			12,781
		C/Llm/6m			529			529
		Tc/Lla/>6m		3,797	692			4,489
		Tc/Llb/>6m			2,163			2,163
		Tc/Llb/6m			1,440	58		1,498

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tc/LIm/>6m		130	18,117			18,247
		Tc/LIm/6m			1,847			1,847
		Tf/LIa/>6m		1,357				1,357
	Huité				1,627	6,213	1,048	8,889
		C/LIb/6m				3,973	1,048	5,022
		Tc/LIb/6m			1,007	2,240		3,247
		Tc/LIm/6m			620			620
	La Unión			0	19,977	1,420		21,397
		C/LIb/>6m				10		10
		C/LIb/6m			75	1,011		1,087
		Tc/LIb/>6m			10,620	33		10,653
		Tc/LIb/6m			2,156	365		2,521
		Tc/LIm/>6m			6,814			6,814
		Tc/LIm/6m			131			131
		Tf/LIm/>6m		0	181			181
	Río Hondo		111	20,792	10,115	14,668		45,685
		C/LIb/6m			574	14,656		15,230
		C/LIm/6m			71			71
		F/LIa/>6m	111	394				504
		Tc/LIa/>6m		5,743	138			5,881
		Tc/LIa/6m		397	57			454
		Tc/LIb/6m			676	12		688
		Tc/LIm/>6m		96	1,210			1,306
		Tc/LIm/6m		14	7,389			7,403
		Tf/LIa/>6m		14,149				14,149
	San Diego				1,901	8,266	174	10,340
		C/LIb/6m				1,011	174	1,185
		Tc/LIb/6m			1,307	7,255		8,561
		Tc/LIm/6m			594			594
	Teculután		108	12,997	2,918	5,152		21,174
		C/LIb/6m				5,015		5,015
		F/LIa/>6m	108	760				868
		Tc/LIa/>6m		1,803				1,803
		Tc/LIa/6m		1,653	276			1,929
		Tc/LIb/6m			358	137		496
		Tc/LIm/>6m		73				73
		Tc/LIm/6m		18	2,283			2,301
		Tf/LIa/>6m		6,596				6,596
		Tf/LIm/>6m		2,093				2,093
	Usumatlán			1,431	1,783	7,597		10,811
		C/LIb/6m				6,851		6,851
		Tc/LIa/>6m		83				83
		Tc/LIa/6m		129				129
		Tc/LIb/6m			611	746		1,356
		Tc/LIm/>6m		74	34			108
		Tc/LIm/6m		72	1,138			1,210
		Tf/LIa/>6m		364				364

Departamento	Municipio	Unidad climática	Súper húmeda	Muy húmeda	Húmeda	Seca	Muy seca	Total general
		Tf/Llm/>6m		709				709
	Zacapa			51	13,251	23,400	13,765	50,467
		C/Llb/6m				18,521	13,765	32,285
		Tc/Llb/>6m			1,075			1,075
		Tc/Llb/6m			8,189	4,879		13,068
		Tc/Llm/>6m			1,202			1,202
		Tc/Llm/6m			2,714			2,714
		Tf/Llm/>6m		51	72			123
Total general			18,987	2,111,845	6,470,235	2,147,535	54,986	10,889,000