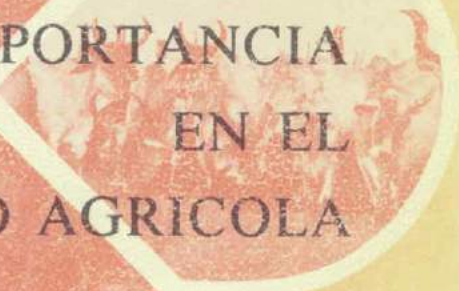


REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA
DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO AGRICOLA
DIRECCION DE INFORMACION DEL SECTOR AGROPECUARIO



BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

LA AGROCLIMATOLOGIA
SU IMPORTANCIA
EN EL
DESARROLLO AGRICOLA

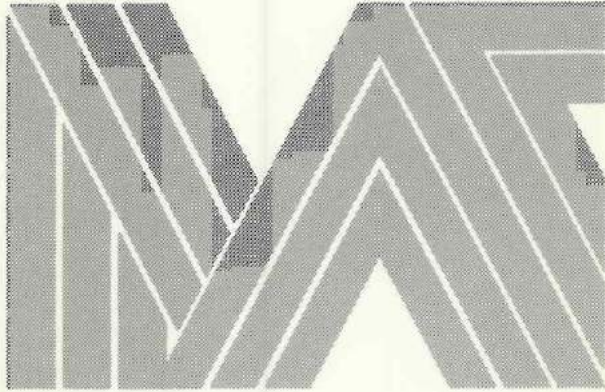


S
600
M52

CESAR MENDOZA DE ARMAS
Ingeniero Agrónomo

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

13 SET. 1982



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA

S:
600
M52

REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA
DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO AGRICOLA

LA AGROCLIMATOLOGIA
SU IMPORTANCIA
EN EL DESARROLLO AGRICOLA

2728810

CESAR MENDOZA DE ARMAS
Ingeniero Agrónomo

COMUNICACIONES AGRICOLAS

CARACAS, JULIO 1981

DOHACION - IX-13/82

REPÚBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO AGRÍCOLA

LA AGROCLIMATOLOGÍA
SU IMPORTANCIA
EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA

018505

CESAR MENDOZA DE ARMAS
Ingeniero Agrónomo

COMUNICACIONES AGRÍCOLAS

CARACAS, JULIO 1981

INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	3
PRIMERA PARTE: LA AGROCLIMATOLOGIA COMO ELEMENTO PARA LA PRODUCCION AGRICOLA	
Cap. I. Antecedentes históricos	7
SECCION 1. Nivel mundial	7
SECCION 2. Nivel nacional	9
Cap. II. Descripción y conceptos metodológicos a ser utilizados en los estudios agroclimáticos	17
SECCION 1. Elementos determinantes del clima	19
SECCION 2. Factores que influyen en el clima	31
SECCION 3. Sistemas de clasificación climáticas	32
SECCION 4. Necesidad de riego	36
SEGUNDA PARTE: APLICACION DE LA AGROCLIMATOLOGIA A LA PRODUCCION PECUARIA	
Cap. I. Adaptación de la metodología para la evaluación agroclimática de la ganadería bovina	55
SECCION 1. Algunos elementos metodológicos empleados en el trabajo	55
SECCION 2. Definición de los criterios usados en la evaluación agroclimática de la ganadería . Aspectos que inciden en la producción de pastos	57
SECCION 3. Areas homólogas, fórmulas y localización .	68
Cap. II. Descripción y localización de las áreas climáticas homólogas ganaderas	70
SECCION 1. Areas climáticas homólogas ganaderas semi-áridas	70
SECCION 2. Areas climáticas homólogas ganaderas áridas	81
SECCION 3. Areas climáticas homólogas ganaderas sub-húmedas húmedas	86
SECCION 4. Area climática homóloga ganadera sub-húmeda seca	101
SECCION 5. Areas climáticas homólogas ganaderas húmedas	122

**TERCERA PARTE: APLICACION DE LA AGROCLIMATOLOGIA
EN LA PRODUCCION DE ALGODON**

ANEXOS	133
Cap. I. Aspectos metodológicos e índices agroclimáticos aplicables al desarrollo del algodón	201
SECCION 1. Requerimientos agroclimáticos que influyen en el desarrollo del algodón	201
SECCION 2. Índices agroclimáticos	207
Cap. II. Características de las zonas productoras de algodón	215
SECCION 1. Zonas productoras de algodón y sus características agroclimáticos	215
SECCION 2. Formulación agroclimática para las subzonas productoras de algodón	233
SECCION 3. Análisis comparativo	239
ANEXOS	241

Introducción

La necesidad de satisfacer la demanda alimenticia de la población mundial que está en constante crecimiento, necesita una producción agrícola que vaya en aumento de modo de obtener suficiente materia prima para así satisfacer los requerimientos nutricionales. En esta producción inciden diferentes aspectos de gran importancia y con carácter limitante, siendo uno de ellos el clima, que se manifiesta por la influencia directa de sus elementos y factores sobre los seres vivos.

En tal sentido los estudios agro-climáticos han alcanzado gran difusión, pues no se pueden concebir proyectos específicos si no se cuenta con dicha información. Para establecer nuevas zonas de expansión o para conseguir el aumento de la productividad, deben efectuarse estudios e investigaciones que permitan, con cierta objetividad, evaluar los recursos disponibles y conocer la factibilidad de un proyecto de esta naturaleza.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS

Muchos autores han escrito sobre la acción del clima en la producción agrícola. Las diferentes investigaciones realizadas y las clasificaciones climáticas elaboradas con marcado interés en los aspectos agroclimáticos, señalan su importancia. Hacer un recuento de las clasificaciones a través del tiempo y tomar como marco de referencia el mundo, resulta casi imposible; pero considerar algunas de ellas tanto a nivel internacional como nacional, es justo, pues revela la preocupación y el interés demostrados por los estudiosos de esta ciencia.

SECCION 1

ANOTACIONES A NIVEL MUNDIAL

El barón de Humboldt y Bompland y Caldas, en 1802, fijaron los pisos térmicos de Los Andes tropicales.¹ Lamark, en el mismo año, efectuó una clasificación de las nubes en Europa. Años más tarde, bien entrado el siglo XIX (1883 a 1887), se encuentra al iniciador de la climatología científica, Julius Hahn.²

Posteriormente, en 1896, Supan basándose en los elementos del clima, estableció una clasificación climática del mundo, para lo cual lo dividió en 35 provincias.³

El científico alemán Köppen elaboró en 1900 una clasificación del clima, basado en una relación casi matemática entre el clima y la vegetación.⁴

Trauseau, en 1905, intentó combinar la influencia de la evaporación y de la precipitación en relación con la distribución de los bosques.

El geógrafo francés Emmanuel de Martonne propuso un índice de aridez, con el cual clasificó los diferentes climas, haciendo mención de las explotaciones agropecuarias que pueden desarrollarse (1926).

Utilizando y relacionando la precipitación y evaporación, Pench, en 1910, prepara un sistema de evaluación del clima, el cual puede aplicarse mejor al campo hidrológico.¹

En California, Etcheverry, para 1916, preparó una clasificación climática de acuerdo a los rangos de precipitación y necesidades de riego.⁵

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN ETCHEVERRY

Precipitación anual (mm)	Denominación de la región	Necesidades de riego
Menos de 381	Arida	Necesario
Entre 381 y 762	Semiárida	Facultativo
Más de 762	Húmeda	Beneficioso algunas veces

Indudablemente, es una clasificación muy interesante, pues señala la importancia del riego en el desarrollo agrícola, en función de rangos de precipitación.

En 1918, Köppen introduce una modificación en los límites de temperatura que había empleado en su anterior trabajo de 1900.

Para la segunda década del siglo xx, Lang propone un índice arbitrario, llamado factor de pluviosidad, con el cual puede clasificarse el clima en seis zonas.⁵

Meyer, a su vez, en 1926, elaboró un índice de condiciones hídricas, con el que clasificó provincias de humedad en Europa.⁷

El climatólogo Thornthwaite, en 1931, define los términos "eficiencia de la precipitación" y "eficiencia de temperatura", haciendo una clasificación cuantitativa de los climas, con el fin de determinar los valores climáticos críticos relacionados con la distribución de la vegetación.⁸

Köppen, en 1936, sacó su última contribución a la Carta Mundial de Climas. El sistema por él empleado ha tenido una amplia difusión mundial.

Seliaminov, en 1937, estableció índices agroclimáticos para comparar diferentes situaciones.³

Papadakis, en 1938, realiza una serie de estudios en Argentina en base a los excedentes y déficits de lluvia.

En relación con la agroclimatología, de 1941 a 1943, Knoch preparó una clasificación desde el punto de vista agroclimático, considerando una escala de cinco valores que vienen dados por las variables temperatura y precipitación. En la realización de los trabajos colaboró Salomón Sevebrenik, habiéndose efectuado en Brasil y Argentina.⁹

El método de Knoch tiene sus seguidores, ya que en 1948, Pérez Moreau se dedica a trabajar con él.¹⁰

Nuevamente Thornthwaite, en 1948-50, modifica su método introduciendo nuevos criterios, tales como: evapotranspiración potencial (E.T.P.), balance hídrico, índices de aridez, humedad, humedad total y eficiencia térmica.⁶

En ese mismo lapso, Budyko propuso una clasificación sistemática de climas, jerarquizando la magnitud del balance hídrico y la jerarquía hídrica.³

Dos nuevos investigadores, Alizov y Flonn, en 1950, hacen una clasificación climática basada en la localización geográfica de las altas y bajas presiones.

Se introduce el criterio de la duración del día, la cual tiene mucha influencia sobre el desarrollo de cultivos; y es Burgos, en 1951 quien empleando ese concepto prepara una clasificación de los climas.

La temperatura no deja de tener importancia en los procesos de clasificación climática, por lo que en 1951, Papadakis prepara una nueva clasificación, basándose en la temperatura mínima media.

El trabajo de C. W. Thornthwaite, de 1948, sirve para que Neigs, en 1952, tomando su índice de humedad algo modificado, elabore una clasificación climática contentiva de cinco categorías que establece una gradación de las zonas áridas.²

De acuerdo a los amplios estudios realizados por el geógrafo francés Henry Gaussen en 1953, el mundo ha sido dividido en doce grandes regiones climáticas, que van desde las desérticas hasta las completamente húmedas. Para su determinación se ha tomado en cuenta la distribución del calor y del agua en el transcurso del año. Además, se toma en consideración la humedad relativa.

Holdridge, en 1959, propone una clasificación ecológica de la vegetación mundial según la relación de evapotranspiración, temperatura media anual y precipitación anual.¹

Nuevamente el aspecto vegetal toma interés dentro de las clasificaciones, lo que queda demostrado cuando Kimball, en California, calculó las unidades fitoclimáticas.

SECCION 2

ANOTACIONES A NIVEL NACIONAL

Los antecedentes de la climatología en Venezuela se remontan al comienzo del siglo XIX, cuando un grupo de científicos y naturalistas extranjeros, con afanes de aventura, se adentran en la inmensidad del territorio, recorren gran parte de su extensión, hacen anotaciones de los elementos y factores del clima, logrando con esto dejar establecidos diversos aspectos ecológicos (vegetal y humano).

Posterior a estos iniciadores, los científicos nacionales tratan a su vez de continuar la labor de los pioneros, a través de la elaboración de innumerables estudios del medio, sentando las bases para el desarrollo de la agroclimatología.

Es obligatorio nombrar y recordar al barón Alejandro de Humboldt (1799-1804), que a pesar de no haber hecho ninguna clasificación climática del país, caracterizó, de acuerdo a observaciones meteorológicas, zonas del territorio con datos climatológicos precisos.*^{11,12}

El geógrafo Codazzi, en 1832, fue designado por el gobierno para hacer un levantamiento cartográfico de las provincias de Venezuela. Preparó la primera clasificación climática del país, donde lo consideró dividido en tres zonas de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar:¹³

— **Tierras frías**

Se extienden desde las alturas correspondientes a 2.565 varas ** hasta 5.479 varas s.n.m. con temperaturas que van de 18°C a 20°C.

— **Tierras templadas**

Empiezan desde las 2.565 varas, bajando hasta 700 varas s.n.m. La temperatura oscila entre 18°C y 25°C.

— **Tierras cálidas**

Están desde las 700 varas s.n.m. hasta el nivel del mar, con temperaturas que oscilan entre 25°C y 27°C.

Dentro del grupo de naturalistas y hombres de ciencia que contribuyeron al estudio de la climatología del país, después de 1830 hasta finales del siglo XIX, y quienes aportaron muchos conocimientos sobre el particular, aunque no analizaron los aspectos agrícolas ni los de las clasificaciones climáticas, se encuentran los siguientes:

ERNST, ADOLFO, 1861. Dedicó gran parte de su vida a la educación pública.

ROJAS, ARISTIDES.

BLANCO, ARMANDO, 1894. Se le debe la organización de las observaciones meteorológicas en el país.

CLEVERT, Puede considerarse como el iniciador de la climatología científica en el país; publicó en Hamburgo un libro en alemán en 1896, sobre Venezuela, que trata en gran parte sobre estos temas.***

* Visitó a Venezuela durante el siglo XIX. Inició las exploraciones científicas de América. Desembarcó en Cumaná el 5 de junio de 1789. Exploró las costas desde la localidad antes mencionada hasta Caracas. De Caracas partió hacia Río Negro y Casiquiare.

** Una vara equivale aproximadamente a 0,84 metros.

*** Datos obtenidos en entrevista sostenida con el Profesor Pascual Venegas Filardo en 1969.

Debe mencionarse el aporte que tuvo la recopilación estadística en los aspectos meteorológicos una vez iniciadas las actividades de la Dirección General de Estadística, creada bajo el régimen de Guzmán Blanco, aunque fue más que todo a finales del siglo XIX cuando se concretó la recopilación en forma más técnica. Se puede decir que esta información no estuvo directamente involucrada con el proceso agrícola, pero sí dio las bases para estudios posteriores.¹⁴

Fue Landaeta Rosales quien en 1889, se preocupó de preparar la "Gran Recopilación Histórica, Geográfica y Estadística de Venezuela", donde aparecen datos de las primeras estaciones meteorológicas establecidas.¹⁵

En las primeras décadas del siglo XX (1918), el científico Henry Pittier,² tomando como base la vegetación, temperatura y altura sobre el nivel del mar, divide al país en cuatro zonas, que presentan características bien definidas:

— **Tierra caliente**

Piso megatérmico desde el nivel del mar a 1.000 m. s. n. m.
Temperatura de 20°C a 28°C.

Situación: Costas marítimas, llanos, selvas del Orinoco y pie de la serranía.

— **Tierra templada**

Piso macrotérmico de 1.000 m. s. n. m. a 2.800 m. s. n. m.
Temperatura entre 20°C y 21°C.

Situación: Ocupa una menor extensión.

— **Tierra fría**

Piso macromesotérmico de 2.800 m. s. n. m. a 3.800 m. s. n. m.
Temperatura de 5°C a 11°C.

— **Tierra cálida**

Piso microtérmico de 3.800 m. s. n. m. a 5.000 m. s. n. m.
Temperatura de 0°C a 5°C.

Situación: Región de páramos, en la Cordillera de los Andes.

Trece años más tarde, Pittier prepara un trabajo titulado "Contribución al Estudio de la Climatología en Venezuela",¹⁶ donde se trata de la recopilación de cuarenta años de pluviometría.

Los estudios del ingeniero, geógrafo y naturalista Jahn,¹⁷ en 1934, basados en observaciones termométricas y altimétricas, fruto de sus innumerables investigaciones dentro del territorio nacional, le permitieron dividir el país en cuatro zonas biológicas, con las siguientes características:

— **Zona tropical o cálida**

Correspondiente a la faja megatérmica. Se extiende desde

el nivel del mar hasta 800 m. s. n. m. Las temperaturas medias oscilan entre 27°C y 28°C en su base inferior, y 23°C en el límite superior. Las extremas medias son máximas 36°C y mínima 15°C, respectivamente. Es conocida con el nombre de tierra caliente.

— **Zona sub-tropical o templada**

Corresponde a la franja macromesotérmica. Empieza en los 800 m. s. n. m. y termina en los 2.000 m. s. n. m. con temperaturas medias anuales de 23°C y 16°C, respectivamente en ambos extremos; alcanzando valores máximos de 32°C y mínimo de 8°C.

— **Zona sub-alpina o fría**

Equivale a la franja mesotérmica, estando localizada en gran parte de la cordillera de la Costa, Turumiquire, meseta Roraima y en otras alturas de la cordillera de Los Andes. Corresponde a alturas que van desde los 2.000 m. s. n. m. hasta los 3.000 m. s. n. m. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 16°C y 11°C; las extremas son 24°C y 0°C en sus bordes superior e inferior.

— **Zona alpina o paramera**

Equivale a la franja microtérmica; se desarrolla desde los 3.000 m. s. n. m. hasta los 4.600 ó 4.700 m. s. n. m., siendo el límite el de las nieves perpetuas en la cordillera de Mérida. Las temperaturas medias anuales de ambos extremos son 11°C y 15°C, respectivamente, con máximas de 17°C y mínimas de 8°C.

Posteriormente, en 1943, el profesor J. A. Vandelas¹⁸ hizo un estudio estadístico de la precipitación en Venezuela, clasificando, por el sistema de Köppen, los climas de algunas localidades del país.

Transcripción de las localidades estudiadas y su denominación climática:

Caripito, Puerto Ayacucho, Santa Elena de Uairén: Lluvioso tropical selvático.

San Fernando, Ciudad Bolívar: Lluvioso tropical de sabana.

Coro, Cumaná, Las Piedras, Porlamar, Barcelona, Maracaibo: Estepario o semi-árido.

Caracas: Clima de meseta.

Eduardo Rohl,¹⁹ engrosa la nómina de destacadas personalidades que han trabajado en climatología, aunque no específicamente en agroclimatología ni en sistemas de clasificación, pero con su contribución se ha logrado hacer los enfoques precisos de los elementos y factores

del clima en varias localidades del país, lo cual ha permitido orientar los actuales estudios.

A partir de 1946, los trabajos climatológicos relacionados con la agroclimatología y clasificaciones se van sucediendo relativamente rápido.

El geógrafo Marco Aurelio Vila preparó, en 1952, una clasificación del clima de acuerdo a los pisos térmicos¹⁹ que trata de ajustarse a un criterio enmarcado dentro de la realidad geográfica. La clasificación propuesta es:

Piso tropical o cálido

De 0 a 800 m. s. n. m., temperatura media entre 27°C y 28°C en el límite inferior y 22°C en el superior. Extremos de 44°C y 12°C.

Piso sub-tropical

De 800 a 1.500 m. s. n. m.; temperatura media anual en ambos extremos: 22°C y 18°C. Extremos de 35°C y 8°C.

Piso templado

De 1.500 a 2.200 m. s. n. m.; temperatura media anual para los extremos: 18°C y 14°C.

Piso frío

De 2.200 a 3.000 m. s. n. m.; temperatura media anual para el límite inferior y superior 14°C y 9°C. Extremos de 25°C y 2°C.

Piso paramero

De 3.000 a 4.700 m. s. n. m.; temperatura media de 1°C a 4°C. Extremos de 23°C y 5°C.

Piso gélido

De 4.700 a 5.004 m. s. n. m.; temperatura media de 1°C y 4°C.

Nieves perennes

Más de 5.004 m. s. n. m.

Igualmente ha efectuado descripciones geográficas de todas las entidades federales, dedicando un capítulo completo a la climatología (1952-1969).

Padilla, en 1956, elabora el trabajo titulado "Contribución al estudio de la climatología de Venezuela", el cual puede considerarse como el primer enfoque general de la parte agronómica dentro de la climatología del país. Para su estudio empleó la clasificación climática de C. W. Thornthwaite.²

El sistema Köppen fue utilizado por el Dr. Freile²⁰ para hacer una sistematización del clima del país, y en 1961, Goldbrunner, en un informe presentado a la CEPAL, utiliza el mismo método para definir los climas del país, estableciendo tres tipos fundamentales:

Tropical: Todos los meses tienen una temperatura media mayor de 18°C.

Mesotermal: Por lo menos un mes posee una temperatura inferior a 18°C.

Páramo y hielo perpetuos: En las cumbres.

Los tipos, al conjugarse con el elemento lluvia, dan los siguientes sub-tipos de clima:

- Tropical estepario.
- Tropical de sabana.
- Tropical lluvioso.
- Mesotermal húmedo y de sabana.
- Páramo y hielo perpetuos.

Lo importante de la clasificación de Gold-Brunner, es que sitúa a las diferentes localidades del país dentro de esta clasificación, y además indica si los rangos de precipitación son adecuados para la agricultura, o es necesario la aplicación de riego.

A partir de 1961, el interés por la agroclimatología en el país va en aumento. Diferentes organismos oficiales y privados, tales como el Ministerio de Obras Públicas,* Ministerio de Agricultura y Cría, Instituto Agrario Nacional, Servicio Shell para el Agricultor ** y universidades nacionales, se dedicaron a estas actividades. El primer organismo mencionado elaboró, en 1966, un mapa preliminar de demandas netas de riego; posteriormente, en 1968, fue ajustado, permitiendo preparar un mapa de Venezuela que contiene las diferentes áreas de demanda neta de riego, el cual fue llevado a cabo por Andrade y Mendoza. La Comisión de Recursos Hidráulicos (COPLANARH) ha efectuado distintos tipos de trabajos relacionados con la climatología, en función de la producción pecuaria. Además, se han emprendido, por parte del MOP, estudios agroclimáticos de diferentes localidades del país, usando generalmente el sistema de

* Actualmente Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

** Actualmente Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI).

Thornthwaite para la clasificación del clima. Se puede destacar el trabajo titulado *Análisis Climatológico Preliminar y Requerimientos de Riego de la Zona Centro-Norte del Estado Falcón*.

Para 1960-1962, el Ministerio de Agricultura y Cría contrató por medio del geógrafo Chávez, para elaborar informes climatológicos de diferentes entidades federales. Posteriormente, en 1965, ese mismo organismo saca una publicación, en la que incluye distintos trabajos de agroclimatología y su clasificación, que fueron presentados en el Seminario de Meteorología Tropical efectuado en la ciudad de Maracay en 1960.²¹ Los trabajos presentados fueron:

- Elementos del balance hidrológico y los tipos de clima en Venezuela, estimados por el método de Thornthwaite (1948-1955). Juan J. Burgos.
- Mesoclimas en la cuenca del Lago de Maracaibo. Jesús Sánchez Carrillo.
- Regiones bioclimáticas para la ganadería en Venezuela. Juan J. Burgos, Armando Gámez, Carlos E. León, Hernán Wiendhofer.

Sánchez Carrillo y García B., en 1966, realizaron el estudio de los mesoclimas en la región central y oriental de Venezuela.

Posteriormente, en 1968, el Ministerio de Agricultura y Cría, conjuntamente con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, utilizando el método Holdrigh, elaboraron el mapa de zonas de vida de Venezuela, el cual estuvo a cargo de los doctores E. Wel y Madriz.

El personal técnico del Servicio Shell para el Agricultor, entre los cuales se pueden citar a Mathison, López y Padilla, se ha dedicado a la investigación del uso consuntivo por diferentes métodos experimentales.

Cárdenas,²² en 1964, cita en su libro de Geografía Física de Venezuela, una clasificación climática del país, en la cual fue usado el sistema de Köppen modificado, apareciendo los siguientes tipos climáticos:

Tropical lluvioso

De selva.

De bosque.

De sabana.

Clima seco

Semi-árido.

Clima isoterma de altura

Montaña tropical o templados isoterms.

Páramo o frío isoterma.

Nieves de altas montañas.

El geógrafo Aguilera Ramos, en 1968,²³ mediante la determinación de los índices xero-térmicos de varias estaciones meteorológicas y con el auxilio de mapas fitogeográficos y de relieve, logró señalar para Venezuela las siguientes regiones climáticas:

Termaxérica

La curva térmica está siempre por encima de 15°C y existencia de período seco; el índice xerotérmico es igual a cero; humedad relativa superior a 80%.

Xeroquimérica

La temperatura del mes más frío es superior a 15°C. Su índice xerotérmico está entre 0 y 220. La humedad relativa varía entre 74% y 80%.

Bixérica

Se presentan dos períodos secos. El índice xerotérmico varía entre 0 y 220. La curva térmica pasa siempre por encima de 15°C.

Hemirémica

Región propia del semi-cálido. No tiene ritmo estacional. Índice xerotérmico mayor de 200. La duración del período seco es de 12 meses.

Zerpa y Key Sánchez, de la Facultad de Agronomía de Maracay, 1968,²⁴ hicieron un trabajo sobre las áreas de vida actuales y potenciales de las cítricas en la región central de Venezuela, donde se consideran especialmente los aspectos climáticos que están en función del desarrollo futuro de la producción agrícola y hacen especial referencia al riego. Lo importante de este trabajo es que la metodología es aplicable a diferentes zonas y cultivos.

Durante el lapso 1966-1969, Rodríguez Silva y Mendoza,²⁵ en el Ministerio de Obras Públicas, elaboraron diferentes monografías sobre los cultivos: auyama, yuca, zanahoria, remolacha, repollo y batata, donde destacan las características agroclimáticas de las regiones del país productoras de esos cultivos.

Asimismo, otros investigadores del Ministerio de Agricultura y Cría, entre los cuales se encuentran Reyes H., García B., Mazani B. y Sánchez Carrillo, durante el período 1965-1970 trabajaron sobre la regionalización agrícola, elaborando importantes documentos sobre diferentes aspectos agroclimáticos de cultivos, tales como cacao, carao-ta, ajonjolí, yuca.

Posteriormente la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), en 1970, preparó una clasificación de áreas agroclimáticas para la ganadería. En 1972, Mendoza²⁶ presentó un trabajo sobre los aspectos agroclimáticos relacionado con el desarrollo del algodón en el país, tomando como base las siembras

en asentamientos campesinos. El mismo autor, en 1974 elaboró un documento donde se destaca la importancia de la agroclimatología.

Para finalizar, es importante destacar los trabajos posteriores a 1972, referidos a nuevas metodologías y diagnósticos agroclimáticos, que han sido elaborados por los técnicos de la división de Edafología del MOP (González, Quintero de Briceño, Ramírez y otros). Lo importante es señalar que en el país existen diversos trabajos que pueden aportar información valiosa para dar inicio a una actividad tan importante para la producción agrícola.

CAPITULO II

DESCRIPCION Y CONCEPTOS METODOLOGICOS A SER UTILIZADOS EN LOS ESTUDIOS AGROCLIMATICOS

Una planta necesita, para realizar su ciclo vegetativo, ciertas condiciones de luminosidad, humedad y temperatura, que al sobrepasar los límites tolerables producen una disminución en el desarrollo del vegetal, llegando en muchos casos a ser fatal. Por tanto, debe hacerse una estimación de los requerimientos térmicos, hídricos y otros que influyen directa o indirectamente en la producción agrícola.

En las zonas tropicales se encuentran dos estaciones intercaladas bien diferenciadas: la seca y la húmeda. A medida que se aproxima hacia el Ecuador, la condición privativa y limitante es la precipitación, debido a que la temperatura se mantiene casi siempre constante, originándose variaciones menores no perjudiciales al cultivo.²⁷

La mitad de la superficie de América Latina tiene excesiva humedad y temperaturas muy elevadas, lo que ha influido negativamente en su desarrollo al impedir la producción de gran número de rubros comerciales. Igualmente, la distribución de la precipitación en Sur América depende principalmente de las fuertes corrientes oceánicas de las costas del este y oeste, y de los vientos alisios dominantes, cuyo contenido de humedad está afectado por las zonas de bajas presiones localizadas, adyacentes a las costas.²⁸

Una estación seca de larga duración ejerce una acción notoria en la vegetación, siendo la menos propicia para las labores agrícolas, a menos que tenga el auxilio del riego.

Las condiciones venezolanas son propicias durante todo el año para la producción agrícola, al presentar una estación lluviosa durante casi seis meses al año, una época de norte que aprovecha las últimas lluvias, así como el almacenamiento de agua disponible en el suelo (octubre, noviembre, diciembre), y zonas que inician sus actividades de diciembre a marzo, que son los meses más secos del año.

El desarrollo agrícola del país va en ascenso, lo que está demostrado por el incremento año a año de la superficie de cultivo, por la construcción de obras de riego y por la producción agropecuaria, que va en aumento y tecnificación. Estos procesos llevan consigo el incremento de productividad y la conquista de nuevas áreas de producción. Es lógico suponer que para lograr la productividad apropiada y la explotación de nuevas áreas, es indispensable disponer de parámetros que, conjugados entre sí, indiquen las características climáticas de la zona, así como su posible influencia sobre determinado sector de la producción.

Algunos autores y organismos nacionales se han preocupado por elaborar metodologías que permitan hacer una evaluación de estos recursos, como la preparada por la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), para determinar la acción de los diferentes elementos y factores del clima sobre el desarrollo de la ganadería,²⁹ tomando como base la producción de pasto y la fisiología animal:

Pastos

Índice de humedad total.

Precipitación.

Duración del día.

Amplitud de oscilación de la temperatura.

Demanda neta de riego.

Animal

Humedad relativa (máxima, media, mínima).

Temperatura.

Altura sobre el nivel del mar.

Los aspectos descritos llevaron a la preparación de un mapa con las diferentes áreas climáticas identificadas con fórmulas elaboradas para este fin.

La metodología agroclimatológica que se formula, encierra diferentes parámetros que actúan en la producción agrícola, tanto en el manejo del suelo como en la conservación del agua. Fue probada en una zona tropical, como Venezuela, de aquí se deduce que podrá aplicarse en países que tengan condiciones similares.

Las actividades agropecuarias pueden agruparse alrededor de los diferentes parámetros agroclimáticos que definen sus requerimientos esenciales.

Los puntos centrales de la metodología agroclimática son:

- Elementos determinantes del clima.
- Factores que influyen en el clima.
- Sistemas de clasificación climática.
- Necesidad de riego.

SECCION 1

ELEMENTOS DETERMINANTES DEL CLIMA

En los elementos del clima se incluirán los parámetros que tienen una acción directa o indirecta sobre la producción agropecuaria. Köppen indicaba que existen varios conceptos de mayor o menor alcance, por medio de cuya aplicación logran caracterizarse distintos climas. Los conceptos que suelen llamarse elementos del clima, son: precipitación, temperatura, evaporación, humedad, radiación solar, horas de sol, nubosidad, fotoperiodismo y vientos.³⁰

Precipitación

Las masas de aire al elevarse por acción adiabática se van enfriando, favoreciendo la condensación del vapor de agua, se producen pequeñas gotas que al unirse entre sí aumentan de volumen y se precipitan.³¹

La medición de la precipitación se efectúa por medio de aparatos metálicos denominados pluviómetros, que miden en milímetros de altura el agua caída en un lapso dado.³⁶

Para determinar los días de lluvia, calcular la intensidad y duración de la lluvia, se ideó el pluviógrafo, el cual consta de un aparato de relojería, que posee una plumilla que va marcando en una banda los puntos antes mencionados. La línea que une los puntos de igual precipitación se llama "isoyeta".

Al estudiar la precipitación es preciso analizar los días de lluvia, pues son indicadores precisos de su distribución en el mes. Generalmente se considera como día de lluvia aquel en que la precipitación recogida es igual o mayor de 0,1 mm. Algunos autores han tomado como rango de día de lluvia el valor promedio teórico de la evapotranspiración potencial (ETP) diaria del mes crítico.

Igualmente, en la precipitación se estudia su intensidad, la cual puede tener varias formas de cálculo; una de ellas es por medio del cociente entre la precipitación y el número de días de lluvia anuales. El valor resultante es poco representativo y útil para el diseño de drenajes, aunque sirve de referencia para otras actividades.

De acuerdo a algunos autores, un cultivo en su primera etapa de desarrollo requiere un promedio anual de precipitación de 600 y 700 mm, considerando que el agua representa entre el 70% y 90% del peso de las plantas herbáceas.⁹

El diagnóstico de este elemento es muy importante, ya que es la base de los cultivos que no utilizan riego. Por tanto, antes de iniciar una programación agrícola es conveniente analizar la distribución estacional de la precipitación; asimismo, indicar su total anual. También es fundamental establecer las características de sequedad o humedad de la región.

Como punto inicial, es indispensable determinar los meses lluviosos y secos por medio de métodos establecidos a nivel nacional e internacional. Actualmente existe un número apreciable de criterios, aunque no todos están relacionados con la agroclimatología, pudiéndose considerar estos últimos como instrumentos auxiliares.

A continuación se señalan y definen los criterios que pueden ser utilizados:

a) **Factor Pluviométrico de Gausson.**

Gausson considera un mes ecológicamente seco, el que recoge una cantidad de lluvia, expresado en milímetros, menor que el doble de la temperatura media mensual expresada en grados centígrados. Un mes húmedo es aquel que posee una precipitación entre el doble y el cuádruple de la temperatura media mensual. Muy húmedo es el que recibe más lluvia que el cuádruple de la temperatura.³²

b) **Razón de humedad.**

El índice fue preparado por Thornthwaite y expresa la humedad o sequedad relativa de un mes. Se obtiene sacando la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial (E.T.P.), la cual a su vez se divide nuevamente entre la E.T.P. Si los valores resultantes son positivos, indican que la precipitación es excesiva (mes húmedo), y negativo si es deficiente (mes seco).²

c) **Índice Pluviométrico de Angot (IPA).**

Consiste en dividir el valor medio mensual de la precipitación por otro valor teórico, que se obtiene calculando la

precipitación media que correspondería a cada mes, en la hipótesis de una distribución completamente uniforme a lo largo de todo el año. Las fórmulas teóricas de cálculo serán:

$$a = \frac{\text{Precipitación anual}}{\text{Nº días año}}$$

a = distribución uniforme todo el año.

$$c = a.b$$

c = precipitación teórica mensual.

a = distribución uniforme todo el año.

b = días del mes.

$$\text{IPA} = \frac{\text{Cantidad de lluvia recogida en el mes}}{\text{precipitación teórica mensual (c)}}$$

IPA = precipitación real mensual.

Los valores definen claramente lo que se llama tiempo seco cuando los valores de IPA son inferiores a la unidad, y tiempo húmedo cuando son iguales o mayores que uno.³³

d) **Índice de los 100 milímetros.**

Consiste en determinar los meses húmedos y secos empleando un valor numérico teórico. Los meses correspondientes al período húmedo son aquellos en que se recoge una precipitación igual o superior a 100 mm. La época seca es la que tiene valores de lluvias inferiores a los 100 mm.

e) **Método del balance hídrico.**

El método del balance hídrico lo elaboró C. W. Thornthwaite para determinar los meses secos y húmedos de acuerdo al balance entre la evapotranspiración potencial y la precipitación. Todo mes que tenga déficit de humedad puede considerarse como seco, y en caso contrario, húmedo.³⁴

Luego de obtenido los valores de déficit y exceso de humedad por medio del balance hídrico, se procede a calcular los índices de aridez (Ia), humedad (Ih), humedad total (Iht), eficiencia térmica (Iet) y la concentración de la eficiencia térmica (s). Los índices antes señalados darán las características climáticas.

Indice de aridez (Ia) se expresa en porcentaje, y es la relación entre la deficiencia de agua (D) o demanda neta de riego (DNR) y la evapotranspiración potencial (ETP).

$$Ia = 100 \frac{D}{ETP}$$

Indice de humedad (Ih) se expresa en porcentaje, y es la relación entre el exceso de agua o excedente (E) y la evapotranspiración potencial (ETP).

$$Ih = 100 \frac{E}{ETP}$$

Indice de humedad total (Iht) es la diferencia entre el índice de humedad (Ih) y los 6/10 del índice de aridez (Ia).

$$Iht = \frac{100 E - 60 D}{ETP}$$

Indice de eficiencia térmica (Iet) es la evapotranspiración potencial (ETP) expresada en centímetros. Refleja la duración del día y la temperatura.

Concentración de la eficiencia térmica en verano (s) es el porcentaje de la evapotranspiración total del verano con respecto al total anual.

- f) **Indice de la efectividad de la precipitación (i).** Este sistema, establecido por C. W. Thornthwaite, permite clasificar los meses húmedos y secos por medio de la efectividad de la precipitación, que consiste en la suma de los doce valores mensuales de la relación P/E, de donde la expresión matemática es la siguiente:

$$i = 1,64 \left(\frac{P}{t + 12,2} \right) \frac{10}{9}$$

Un mes seco es aquel que presenta un valor de i menor de 1,3; y cuando es superior, el mes se considera húmedo.

g) **Criterio de Mohr y Van Barem.**³⁵

Clasifica los meses en mojados, húmedos y secos, de acuerdo a la precipitación media mensual.

Meses con lluvia mayor de 100 mm son considerados mojados. Durante estos meses, el suelo está más o menos permanentemente mojado. Los que poseen precipitaciones promedio mensuales entre 60 y 100 mm, son considerados como húmedos; cuando la lluvia es menor de 60 mm, el mes es seco.

Los criterios enumerados permiten determinar ampliamente la distribución de la precipitación si se dispone de los datos requeridos para cada cálculo.

La estimación de la precipitación media de una zona puede efectuarse mediante los siguientes métodos:

Método aritmético

Consiste en el promedio aritmético de la lluvia registrada en las estaciones cercanas al área de estudio.

Método del polígono de Thiessen

Se aplica a las zonas planas con una distribución de estaciones uniformes, donde no existe influencia orográfica.

Método de las Isoyetas

Este método permite determinar los puntos de igual precipitación.

Lo más importante es determinar la sequedad o humedad de una zona, por lo cual es necesario emplear el índice de humedad total (Iht), que fue tratado anteriormente en el método del balance hídrico, y cuya fórmula es:

$$Iht = \frac{100 E - 60 D}{ETP}$$

El valor obtenido se referirá a la tabla de correspondencia de la clasificación de Thornthwaite, donde se indica el rango de humedad. (Anexo N° 1.)

Venezuela, de acuerdo a su precipitación, presenta diferentes zonas que tienen características muy peculiares.²⁹

Formación Lara-Falcón: Precipitación anual inferior a 800 mm.

Zona costanera de Miranda, Anzoátegui, Sucre: Precipitación anual entre 600 y 750 mm.

Depresión de Maracaibo: Precipitación anual entre 700 y 800 mm.

Zona costera central de Aragua-Carabobo: Precipitación anual entre 700 y 800 mm.

Zona semi-árida de Guayana (Ciudad Bolívar): Precipitación anual alrededor de 750 mm.

Zona semi-árida del Táchira (Ureña-San Cristóbal): Precipitación anual inferior a 700 mm.

Zona árida de Carora: Precipitación anual entre 500 a 600 mm.

Zona árida de Cumaná: Precipitación anual alrededor de 600 mm.

Zona de Carabobo: Precipitación anual superior a 1.200 mm.

Zona de los llanos centrales: Precipitación anual superior a 1.200 mm (Tiznado-Guarda Tinajas).

Zona de Cumanacoa: Precipitación anual superior a 1.200 mm.

Zona central del Estado Miranda: Precipitación anual superior a 1.200 mm.

Zonas de Monagas y Guayana: Precipitación anual superior a 1.200 mm.

Zona del sureste y noreste de la depresión de Maracaibo: Promedio anual alrededor de 1.200 mm.

Zona de Trujillo: Precipitación anual alrededor de 1.200 mm.

Zona Colonia Tovar: Precipitación anual alrededor de 1.200 mm.

Zona de los llanos bajos y altos occidentales: Precipitación anual alrededor de 1.300 mm.

Zona húmeda del Delta: Precipitación anual entre 1.300 y 1.500 mm.

Zona húmeda del sur del Lago de Maracaibo: Precipitación anual de 1.400 a 1.800 mm, y en algunos sitios llega hasta 2.000 mm.

Zona de Aroa: Precipitación anual 1.300 a 1.500 mm.

Temperatura

La temperatura media anual se toma como índice del balance calórico. De ahí lo fundamental de conocer en los estudios agroclimáticos la media anual, las medias mensuales, la variación de la temperatura de mes a mes y las temperaturas máximas y mínimas medias. Asimismo, debe determinarse la amplitud de oscilación por medio de la diferencia entre la temperatura máxima y mínima.

El conocimiento de la jerarquía térmica tiene una gran importancia en la agricultura, especialmente en los cultivos que requieren variaciones de temperatura para cumplir el proceso fisiológico de concentración de azúcares, como es el caso de la caña de azúcar. En las

explotaciones pecuarias es necesario conocer este elemento para saber el comportamiento de las diferentes especies animales de provecho para el hombre.

De acuerdo a las condiciones térmicas, las plantas cultivadas se asocian en tres grupos:²⁷

- Las que soportan las heladas durante cierto tiempo del año o las que pueden resistir las heladas sin resultar gravemente perjudicadas. Dentro de este grupo se ubica el trigo (*Triticum maximum*).
- Las que siendo sensibles al hielo, pueden cultivarse en esas condiciones, porque poseen un corto ciclo vegetativo que puede adaptarse al período cálido del clima. Dentro de este grupo pueden ubicarse el maíz (*Zea mays*) y la caraota (*Phaseolus vulgaris*).
- Plantas que no soportan las heladas y por la duración del ciclo vegetativo quedan excluidas de cultivarse en cualquier período del año en los países donde se presentan heladas. Dentro de este grupo se ubican la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y otros cultivos tropicales.

Los países tropicales, y en especial Venezuela, no presentan situaciones de heladas, lo que permite desarrollar una gama de cultivos durante todo el año, estando sujeto a las condiciones hídricas en la mayoría de los casos. Entre otros se encuentran el maíz (*Zea mays*), la caraota (*Phaseolus vulgaris*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) el tabaco (*Nicotiana tabacum*) y el tomate (*Lycopersicon esculentum*).

En el país, la temperatura no es un factor limitante en la producción agropecuaria, pues la cercanía con el ecuador permite que ésta se mantenga casi constante, presentando variaciones de temperatura media mensual que no sobrepasan los 5°C (megatérmico).

Conviene destacar que en el 65% del territorio nacional, el promedio anual de la temperatura es de 26°C.

La temperatura disminuye cuando aumenta la altura, esto se conoce como gradiente altotérmico. La disminución es aproximadamente 0,65°C por cada 100 metros de elevación.³⁶

Los cálculos de uso consuntivo están ampliamente relacionados con la temperatura; por tanto, se considera auxiliar importante para la planificación de riego.

Debe destacarse que la acción de las altas temperaturas, combinada con los vientos secos, pueden provocar la deshidratación de los vegetales, no compensándose con el agua almacenada en el suelo por deterioro del sistema radicular.³⁷

El suelo posee una temperatura que se origina por la penetración de la radiación solar en el interior de la corteza terrestre, terminando a pocos metros de profundidad. La medición de la temperatura se efectúa por medio de termómetros, cuya gradación se expresa en grados que reciben diferentes nombres de acuerdo a los sistemas de medida empleados. En el país se utilizan los grados centígrados, que representan el sistema métrico decimal.

CUADRO N° 1

TEMPERATURA DE ALGUNAS LOCALIDADES VENEZOLANAS
(En grados centígrados)

Temperatura (°C)				
Localidad	Media	Máxima	Mínima	Oscilación
Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar	27,6	32,9	23,5	9,4
Maturín, Edo. Monagas	25,8	31,6	22,0	9,6
Tumeremo, Edo. Aragua	23,0	31,6	20,7	11,0
Upata, Edo. Bolívar	25,3	33,8	17,8	14,7
Cumaná, Edo. Sucre	26,9	35,6	17,0	18,6
Cumanacoa, Edo. Sucre	23,8	33,0	14,0	18,2
Valle de la Pascua Edo. Guárico	26,7	35,2	18,0	16,4
Guanare, Edo. Portuguesa	27,6	—	—	—
Majaguas, Edo. Portuguesa	27,6	34,5	21,3	11,5
Barinas, Edo. Barinas	26,6	31,6	21,4	10,4
Maracay, Edo. Aragua	24,6	31,3	19,4	11,9
Sanare, Edo. Lara	20,2	24,9	15,5	9,3
Caracas, Dto. Federal	27,7	—	14,2	21,8

FUENTE: COPLANARH.²⁹

El instrumento utilizado para medir la temperatura se llama termómetro. Existen diferentes tipos:

- Termómetro de mínima: La lectura de la temperatura mínima se efectuará con la observación de la 07:30 HLV (hora legal de Venezuela). La columna del termómetro es de alcohol, encontrándose un índice de metal cercano al bulbo donde se halla un estrangulamiento.

- Termómetros de máxima: La lectura se efectúa a las 19:30 HLV (hora de Venezuela), la columna es de mercurio y posee un índice que permite leer la temperatura.
- Geotermómetro: Mide la temperatura del suelo (5 cm, 15 cm y 25 cm de profundidad). Los termómetros se colocan a diferentes niveles dentro del suelo en la "caja de Lamón".

Los puntos que presentan igual temperatura se unen con las líneas conocidas como isotermas. La línea que permite unir los puntos de más alta temperatura en los meridianos se conoce como "ecuador térmico", pero no debe ser confundido con las "isotermas".

Evaporación

La evaporación es el paso del agua del estado líquido a gaseoso, y su intensidad está determinada por factores tales como:

- Diferencia de tensiones.
- Velocidad del viento.
- Presión atmosférica.
- Estado de superficie evaporante.
- Humedad del aire.

La evaporación constituye, conjuntamente con la precipitación y la temperatura, uno de los elementos más resalantes del clima, por su influencia sobre la producción agropecuaria.

Los registros de evaporación son importantes para los cálculos de la evaporación potencial o uso consuntivo.

Venezuela utiliza, para registrar la evaporación, la tina tipo "A" a plena exposición solar; el instrumento de medida se denomina evaporímetro. Cuando es a plena exposición, consta de un tanque lleno de agua provisto de un tornillo micrométrico con escala adosada al tanque.

La tina de evaporación debe ubicarse en sitios nivelados, engramados, libres de árboles, arbustos y edificaciones. Por otra parte, las malas hierbas que crezcan dentro de la tina deben ser removidas sin producir alteraciones en ella.⁴⁰

Cuando se trata de ensayos ecológicos, muchos investigadores prefieren trabajar con el atmómetro de Liwington.⁴¹

CUADRO N° 2
 DATOS DE EVAPORACION DE ALGUNAS LOCALIDADES
 VENEZOLANAS
 (A plena exposición solar).

Localidad	Evaporación (mm)
Carora, Edo. Lara	2.853
Tocuyo, Edo. Lara	2.617
San Felipe, Edo. Yaracuy	1.600
Punto Fijo, Edo. Falcón	3.314
Upata, Edo. Bolívar	1.801
Maracaibo, Edo. Zulia	2.406

FUENTE: COPLANARH.²⁹

Humedad

Así como los tres elementos anteriores —precipitación, temperatura y evaporación— tienen acción directa en la producción agropecuaria, la humedad también influye en los procesos de producción al actuar indirectamente en los cultivos y sobre todos los elementos del clima.

Se define la humedad como la cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera, y se expresa de diferentes formas:

- Humedad absoluta.
- Humedad específica.
- Humedad relativa.
- Tensión de vapor de agua.
- Punto de rocío.

En el caso que se analiza, es la humedad relativa la que más interesa, y se define como la relación en porcentaje de la cantidad actual de vapor de agua contenido en cierto volumen de aire y la cantidad que podría contener a la misma temperatura si estuviera saturado.³⁶

Los datos de humedad relativa deben considerarse, tanto en su distribución mensual como en su promedio anual, durante el período de años seleccionados (preferiblemente diez). Para su análisis, se usan los registros de:

- Humedad relativa media.
- Humedad relativa máxima media.
- Humedad relativa mínima media.

Asimismo, la humedad relativa se emplea en diversos métodos para el cálculo del uso consuntivo.

Burgos establece⁴² que la humedad del aire es el elemento del clima que regula gran parte del balance calórico de los animales cuando se suceden las pérdidas por evaporación; por otra parte, actúa sobre la producción de leche, consumo de agua, alimentos y pérdida de peso del ganado.

La opinión de otros autores es que un ambiente sumamente húmedo puede actuar negativamente, al crear un medio favorable para el desarrollo de parásitos dentro de los animales.⁴³

Indudablemente, que para caracterizar este elemento es más importante conocer la humedad absoluta y el déficit de saturación; sin embargo, la humedad relativa da una idea de su acción.⁴²

Los aparatos utilizados en la medición, son: los psicrómetros y los higrómetros. El primero consiste en dos termómetros, uno de los cuales se encuentra cubierto con un trozo de muselina húmeda. El depósito seco da la temperatura de la atmósfera. El higrómetro funciona por medio de un tambor giratorio que marca las contracciones y dilataciones de un cordón de pelo.⁴¹

Venezuela presenta valores de humedad relativa variable, como se puede observar en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 3
VALORES DE HUMEDAD RELATIVA

Localidad	Humedad Relativa en %		
	Media	Máxima	Mínima
Barcelona, Edo. Anzoátegui	77	96	48
Pariaguán, Edo. Anzoátegui	88	100	32
Casanay, Cariaco, Edo. Sucre	72	93	—
Cumaná, Edo. Sucre	76	100	40
Mérida, Edo. Mérida	80	93	66
Cumanacoa, Edo. Sucre	85	100	46
Maracaibo, Edo. Zulia	75	92	54
Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar	76	96	50
Caripe, Edo. Monagas	86	100	50
Calabozo, Edo. Guárico	74	98	46
Acarigua, Edo. Portuguesa	69	92	39
Guanare, Edo. Portuguesa	73	93	43
Cabudare, Edo. Lara	71	93	39
Carora, Edo. Lara	66	100	26

FUENTE: COPLANARH.²⁹

Las estaciones de la zona costera de Venezuela presentan una menor humedad relativa que las que se encuentran en el interior del país. En la costa Güiría-Maracaibo varía de 77% hasta 76,7%.²⁰ La zona continental presenta un promedio de humedad relativa alrededor del 80%. Los promedios menores se presentan en marzo y los mayores en julio.

Radiación solar, horas de sol, nubosidad y fotoperiodismo

El sol es la fuerza de energía radiante que altera las condiciones meteorológicas por medio de la emisión de radiaciones, las cuales están compuestas por:

- Radiaciones corpusculares (protones, neutrones).
- Radiaciones ondulatorias (rayos ultra-violeta).

De la radiación solar que llega a la cima de la atmósfera, un porcentaje se pierde por reflexión en el universo y el otro penetra en la atmósfera.

La radiación solar que llega a la superficie de la tierra se mide por medio de los actinómetros, actinógrafos y pirheliómetros, que desde el punto de vista agrícola son los más importantes, pues indican las horas en que verdaderamente brilla el sol. Este elemento tiene influencia sobre los cultivos y su producción.

Otro aspecto importante es lo que se denomina nubosidad, que es simplemente la cantidad de nubes que hay en el cielo. La forma de medirla es por medio de octavos. Su acción está relacionada con las horas de sol. Los puntos que poseen igual nubosidad se encuentran unidos por líneas conocidas como "isofenas".

La longitud del día presenta gran influencia sobre el desarrollo de las plantas; la reacción de éstas, frente a la mayor o menor duración de la luz diaria se denomina fotoperiodismo.

Cárdenas²² establece que como Venezuela está más cerca del ecuador que del Trópico de Cáncer, hace que la duración del día y de la noche sean similares, es decir, 12 horas.

Viento

El aire se mueve de las altas presiones hacia las bajas, y la diferencia de presiones hace que la atmósfera se caliente desigualmente.

Al calentarse, el aire disminuye su densidad, lo que permite que la masa caliente se eleve y el espacio vacío sea ocupado por otra masa de aire frío, este proceso se llama convección. La acción del proceso se nota mayormente sobre la evapotranspiración.

El viento tiene acción indirecta sobre las plantas, ya que influye sobre la transpiración del cultivo y la evaporación del suelo.

Para evaluar el elemento señalado es necesario determinar tanto su velocidad como su dirección. La dirección se establece indicando el punto de procedencia, y a tal fin se han establecido 16 direcciones que se denominan "rosa de los vientos".

La velocidad se expresa por medio de las siguientes unidades: metro/segundo (m/s) o kilómetro/hora (km/hora); es importante conocerla para programar el riego por aspersión y en la fijación de cultivos que poseen tendencia al acame (caña de azúcar y musáceas, entre otras).

Para indicar la dirección del viento se utiliza la veleta, y para determinar la velocidad se emplea cualquier clase de anemómetro, siendo el más común en el país el de "taza" (Weather Bureau).

SECCION 2

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CLIMA

Latitud y longitud

La variación latitudinal se debe a la marcha estacional del sol.

La latitud y longitud son factores importantes al permitir ubicar de una forma práctica las estaciones meteorológicas dentro del territorio nacional. Igualmente señala la acción que puede tener un agente externo en la modificación del clima.

Dado que Venezuela está muy cerca al ecuador, la latitud no tiene una influencia determinante en la variación del clima, encontrándose comprendida dentro de la zona intertropical de la tierra, lo que la caracteriza, entre otras cosas, por la abundancia y regularidad de las lluvias.

La combinación de la latitud con el índice de amplitud térmica permite determinar si una región o una zona presenta condiciones climáticas favorables para la agricultura.⁴⁴ Esta determinación se puede calcular por medio de la expresión matemática siguiente:

$$r = \frac{L}{e}$$

L = latitud

e = amplitud térmica = (M-m)

M = temperatura en grados centígrados del mes más cálido.

m = temperatura en grados centígrados del mes más frío.

Si el valor de r es menor de 1,5, la región es continental con gran tendencia a la aridez. Si está entre 1,5 y 3, es región de transición, y si es mayor de 3, se acerca a una región húmeda sin gran diferencia térmica.

Altura sobre el nivel del mar

Se refiere a la altura de la zona sobre el nivel del mar. La forma de medir esta elevación es por medio de los altímetros; se expresa en metros.

La variación altitudinal tiene relación con la disminución de la densidad del aire. En los países cercanos al ecuador los cambios de temperatura se manifiestan a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, y de acuerdo a algunos autores la precipitación disminuye. Es por eso que en zonas donde hay una misma precipitación el carácter de aridez se observa en las partes de mayor altitud.

SECCION 3

SISTEMAS DE CLASIFICACION CLIMATICA

Estos sistemas de clasificación complementan los diagnósticos agroclimáticos al indicar de una forma sintetizada, por medio de expresiones numéricas y letras, los principales rasgos climáticos de una zona o región determinada.

Describir las clasificaciones existentes es difícil; sin embargo, se enumeran algunas que tienen relación con el proceso de producción agrícola.

Clasificación de Thornthwaite

Thornthwaite, en 1948, preparó una clasificación climática donde se definía un nuevo concepto conocido como evapotranspiración, que le dio especial interés a la evapotranspiración potencial. La intensidad de la evapotranspiración depende de cuatro factores: elementos y factores del clima, suplenia de humedad del suelo, cobertura vegetal y manejo del suelo.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial (e) se emplea la siguiente expresión matemática:

$$e = 1,6 (10 t/I) a$$

e = evapotranspiración potencial en milímetros ETP.

t = temperatura en grados centígrados.

I = índice de calor.

a = constante.

Una vez realizados los cálculos anteriores, se efectúa el balance hídrico, el cual va a ser el elemento esencial en la clasificación. En este balance se toma en consideración el aspecto agrológico cuando se asume que el suelo almacena 100 mm de agua hasta la profundidad de un metro.

Los valores obtenidos anteriormente (exceso, déficit de humedad y ETP) permiten determinar los índices de aridez, humedad, humedad total y eficiencia térmica, que al compararse con la tabla de Thornthwaite dan los rasgos principales del clima.⁶ (Anexo 1.)

Clasificación de Köppen

La clasificación de Köppen es utilizada internacionalmente. Su autor, después de muchas revisiones, llegó a fijar once categorías de climas, las cuales se basan principalmente en la combinación de la precipitación, temperatura y días de lluvia. (Anexo 2.)

Clasificación de Lang

La expresión matemática del índice de pluviosidad (IP) de Lang es

$$IP = \frac{P}{T}$$

donde P es la precipitación total en milímetros (mm) y T la temperatura media anual expresada en grados centígrados (°C).

Por medio de este índice se logran determinar las siguientes zonas.⁶

IDENTIFICACION DE LA ZONA	INDICE DE PLUVIOSIDAD
Desierto	0 a 20
Aridas	20 a 40
Húmedas de estepas y Sabanas	40 a 60
Húmedas de bosques claros	60 a 100
Húmedas de grandes bosques	100 a 160
Super-húmedas con prados y tundra	+160

Clasificación de acuerdo al índice termopluiométrico

Los geógrafos Cercedas y Carbonell⁶ propusieron el índice termopluiométrico (Itp), cuya expresión matemática es la siguiente:

$$Itp = 100 \times \frac{\text{Temperatura en } ^\circ\text{C}}{\text{Precipitación media en mm}}$$

Este índice es similar al anterior, pues se combinan los mismos elementos del clima. Por otra parte, de acuerdo a los valores que adquiere, se establecen cuatro zonas:

- Húmedas: Itp = 0 a 2.
- Semi-áridas: Itp = 2 a 3.
- Áridas: Itp = 3 a 6.
- Sub-desiertas: Itp = más de 6.

Clasificación de Martonne

Martonne, para clasificar las diversas regiones agrícolas, ideó el índice de aridez (Ia), con el que se obtienen seis patrones de comparación con características bien definidas en cuanto a la vegetación existente y producción agrícola.⁶ En el país fue considerado en la Ley de Reforma Agraria para caracterizar las zonas climáticas donde se encuentran las tierras que se van a adquirir. (Anexo 3.)

A continuación se describe la expresión matemática:

$$Ia = \frac{M}{T + 10}$$

Ia = índice de aridez.

M = precipitación anual,

T = temperatura media anual.

Clasificación de Behr

Es una clasificación práctica adoptada por los agrónomos; consiste en hacer una división de las regiones agrícolas de acuerdo a la precipitación.⁵ Debe compararse la precipitación de la zona a estudiar con los valores que se citan a continuación, con el objeto de determinar sus características climáticas:

Precipitación anual mm	Región
Menor de 400	Árida
400 a 600	Semi-árida
600 a 1.000	Semi-húmeda
Más de 1.000	Húmeda

Clasificación de Etcheverry

Etcheverry determinó regiones climáticas de acuerdo a las necesidades de riego, tomando en consideración la cantidad de precipitación recogida. Los datos comparativos de ambas medidas sirven para establecer una relación entre el clima y la necesidad de riego.⁵

Precipitación (mm)	Región	Riego
Menos de 381	Arida	Necesario
Entre 381-762	Semi-árida	Facultativo
Más de 764	Húmeda	Beneficioso algunas veces.

Clasificación de Widsoe

Widsoe clasificó las regiones terrestres siguiendo el criterio de la pluviosidad. A tal efecto, determinó las siguientes:³⁷

- Secas, cuando la precipitación no supera los 250 mm anuales.
- Semisecas, si las precipitaciones alcanzan valores comprendidos entre 250 y 500 mm anuales.
- Sub-húmedas, en el caso que las lluvias alcancen promedios anuales entre 500 y 750 mm.
- Húmedas, cuando superan a los 750 mm.

Resulta evidente que la subdivisión anterior, al tomar en cuenta un sólo elemento climático, resulta bastante elemental.

Clasificación de Geslin y Emberger

Geslin y Emberger⁴⁴ han propuesto sistemas de clasificación basados en la lluvia y la evaporación. Consideran la eficiencia de la lluvia sobre la vegetación, así como la evaporación del lugar en forma conjunta.

En conclusión, las clasificaciones descritas presentan características diferentes, pero la mayoría de ellas juegan con los elementos climáticos precipitación y temperatura, que generalmente son los responsables de la producción agropecuaria; si se observan detenidamente, podrá apreciarse que la influencia agronómica se refleja muy poco, exceptuando la clasificación hecha por C. W. Thornthwaite, la

cual emplea fundamentalmente la evapotranspiración potencial (ETP) y el almacenamiento de agua disponible en el suelo.* 45

Por otra parte, las clasificaciones climáticas definidas permiten ver con mayor claridad la necesidad de aplicar el riego. Por eso la importancia de estudiar este parámetro no aisladamente.

SECCION 4

NECESIDAD DE RIEGO

En el mundo existen muchas regiones que necesitan riego para adelantar sus programas de producción agropecuaria. Venezuela no escapa a esa situación, de ahí que se encuentren en ella determinadas zonas que requieren riego durante todo el año, otras de 4 a 6 meses. Si se hace un estudio detallado, se verá que el riego necesario tendrá características de suplementario. Por tanto, es fundamental determinar la disponibilidad de agua para el riego, para lo cual es preciso efectuar cálculos e investigaciones que permitan concluir sobre cuantía y calidad del recurso disponible, así como de la cantidad de hectáreas con posibilidades de ser regadas.

Es importante destacar que el país presenta ciertos conocimientos en riego; tanto es así, que durante la colonia existían regadíos en determinadas zonas, dentro de las cuales cabe citar a San Cristóbal, Mérida, San Carlos, Tocuyo, Carora, Barquisimeto, Coro, Valles de Aragua, Valencia, Valle de Caracas, Guárico y Orituco.

Evapotranspiración Potencial (ETP)

La evapotranspiración se considera como el factor que toma en cuenta la relación existente entre el agua evaporada por el suelo y la transpirada por el cultivo.³⁷

Su cálculo se efectúa en forma teórica por medio de registros meteorológicos aplicados a fórmulas elaboradas.

Cuando se quiere obtener una información más exacta se utilizan aparatos como el lisímetro.³⁴

* Los autores han definido el concepto de evapotranspiración potencial (ETP), pero todos aportan definiciones diferentes:

- Thornthwaite la define como "La cantidad de agua que se consume cuando no falta agua", para el uso de la vegetación.
- Penman dice: "Sería el consumo de un cultivo de poca altura que cubre completamente el suelo y no sufre nada de sequía."
- Turc indica "que la evapotranspiración es el consumo de agua de una vegetación, a la cual jamás falta agua".

La evapotranspiración puede ser real y potencial, pero para el caso que se está estudiando interesa la evapotranspiración potencial (ETP), que es la cantidad de agua utilizada en forma de transpiración y evaporación del suelo adyacente por un cultivo verde que cubra uniforme y totalmente el terreno, no existiendo limitaciones de agua en ningún momento.

Han sido elaborados diferentes métodos para el cálculo de la ETP, entre los que cabe destacar los siguientes:

Método Thornthwaite

La fórmula de Thornthwaite usada para el cálculo de la ETP es la siguiente:

$$e = 1,6 \frac{(10t)^a}{I}$$

e = ETP en mm para el mes considerado.

t = temperatura media mensual en grados centígrados.

I = índice anual de calor, el cual es igual a la sumatoria de los índices mensuales.

i = índice mensual de calor. $i = (t/5) 1,514$.

a = exponente que varía con el índice anual de calor en la localidad.

Los valores deben ajustarse por medio de un factor de corrección de acuerdo a las horas diarias de sol, número de días del mes y la latitud del lugar.

En el trópico, especialmente en las cercanías del ecuador, el sol permanece afuera aproximadamente 12 horas.

Muchos autores opinan que la ETP mensual de las regiones que posean una temperatura media de 26°C está alrededor de 140 mm y a medida que disminuye la temperatura los valores de ETP se van haciendo menores (20°C = ETP 70 mm). En la práctica se ha observado esa tendencia en Venezuela (Caripe-Maturín), aunque no se dispone de datos experimentales que pueden corroborarla.

Método de Blaney Criddle

El método de Blaney Criddle consiste en correlacionar el uso consuntivo con la temperatura media mensual, con el porcentaje mensual de horas de sol en el año y con las características fisiológicas y culturales del vegetal.

Para su cálculo se emplea la expresión teórica siguiente:

$$U = K. F. = \Sigma Rf$$

$$f = \frac{t \times p}{100}$$

U = consumo total de agua.

K = coeficiente uso consuntivo del cultivo⁴⁶

F = suma de los factores de temperatura y luminosidad.

f = factor de temperatura y luminosidad.

t = temperatura en grados Fahrenheit.

p = porcentaje de horas luz que le corresponden al período considerado en relación al total anual.

Evaporación por un Coeficiente

La evapotranspiración potencial ha sido correlacionada con la evaporación de la tina tipo A.

De acuerdo con Penman, la evaporación de un lago (E. Lago) es igual a la evaporación de la tina tipo A (E tina A) multiplicada por un coeficiente "C".

$$E. \text{LAGO} = E \text{ TINA A} \times C$$

E = evaporación.

C = coeficiente.

En Venezuela, Gabaldón⁴⁷ encontró que el coeficiente evaporímetro varía de 0,90 a 0,67.

Lo recomendable es utilizar un coeficiente de 0,80, obteniendo así la evaporación del lago, la cual a su vez es muy semejante de acuerdo con varios autores a la ETP (Evapotranspiración Potencial).⁴⁸

Blaney Criddle Corregido

El método de Blaney Criddle Corregido es muy utilizado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos de México. El procedimiento de cálculo es similar al anterior, hasta llegar al factor de luminosidad:

$$f = \frac{t \times p}{100}$$

CUADRO N° 4

VALORES DEL COEFICIENTE K

Cultivo	Período de crecimiento	Coefficiente K
Algodón	120 a 180	2,03 a 2,15
Arroz	90 a 150	1,52 a 1,65
Caña de azúcar	Permanente	2,29
Frijol	80 a 120	1,52 a 1,78
Maíz	80 a 200	1,91 a 2,15
Pastos	Permanente	1,91
Tomate	120	1,78

FUENTE: Manual de Riego y Avenamiento.

Por otra parte, debe disponerse del coeficiente climático calculado mensualmente (Kt) y que viene dado por la siguiente expresión:

$$Kt = 0,0173 t - 4314$$

t = temperatura en grados Fahrenheit.

Los valores de f se multiplican por los correspondiente Kt.

Mediante diagramas que indican el coeficiente de desarrollo (Kc) y el porcentaje de ciclo vegetativo que en cierta etapa haya alcanzado la planta, se calcula el uso consuntivo mensual.

El producto Kt.f se multiplica por los valores mensuales de (Kc), para obtener de esa forma los usos consuntivos correspondientes.⁴⁹

Además de los métodos descritos anteriormente existen otros, entre los que pueden citarse a Penma, Lowry Johnson, Hargreave, Turc, Papadaki, los cuales no han sido considerados en este trabajo.

Asimismo, es conveniente señalar que se ha utilizado ampliamente en el país la evaporación a plena exposición, afectada por un coeficiente para determinar la ETP. En Venezuela se han obtenido valores de ETP calculados por diversos métodos los cuales han sido utilizados para el cálculo de la Demanda Neta de Riego (DNR). A título ilustrativo se citan algunos promedios anuales (Cuadro 5).

CUADRO N° 5

PROMEDIO ANUAL DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP) EN ALGUNAS LOCALIDADES DE VENEZUELA

Localidad		ETP mm
Edo. Anzoátegui	Anaco	1422
	San Bernardino	1630
	Pariaguán	1618
Edo. Apure	Palmarito	1532
Edo. Aragua	Suata	1324
	Camatagua	1590
Edo. Barinas	Barinas	1682
Edo. Bolívar	Upata	1372
Edo. Carabobo	Puerto Cabello	1649
	Trompillo	1470
Edo. Cojedes	Retazo	1934
	Galera	1640
Edo. Guárico	Onoto	1670
	Valle de la Pascua	1638
Edo. Lara	Puricaure	1095
	Barquisimeto	1275
Edo. Miranda	Mondragón	1771
Edo. Monagas	Maturín	1543

FUENTE: COPLANARH.²⁹

Balance Hídrico y Demanda Neta de Riego (DNR)

El balance hídrico es el método que permite calcular la cantidad de agua de riego que debe aplicarse a un cultivo determinado. En el país, el más difundido es el preparado por Thornthwaite, el cual se asemeja a una contabilidad entre la evapotranspiración potencial y la precipitación. Es necesario determinar el almacenamiento disponible de agua en el suelo, para lo cual se tendrán que obtener valores reales de las constantes de humedad y de otros parámetros, como son la densidad aparente y la profundidad radicular. Dado que estos valores requieren trabajo de laboratorio, se utilizan datos teóricos para

el cálculo del almacenamiento de agua el cual se considera igual a 100 mm. A continuación se transcribe una fórmula utilizada para determinar la capacidad de almacenamiento de agua por el suelo:⁴⁶

$$Va = \frac{CC - PM}{100} \times Da \times Pr.$$

Va = Volumen de agua almacenada expresado en centímetros de profundidad.

CC = Capacidad de campo del suelo expresado en porcentaje.

PM = Punto de marchitez expresado en porcentaje.

Da = Densidad aparente.

Pr = Profundidad radicular efectiva.

El valor proviene de considerar que el suelo almacena un milímetro de agua por cada centímetro de profundidad hasta la altura de un metro.

La precipitación empleada en el balance hídrico tendrá que ser preferiblemente la efectiva, y se puede estimar por diferentes métodos. Generalmente se afecta la precipitación con un coeficiente que representa el 90% de la lluvia caída. De tal forma que la Demanda Neta de Riego (DNR) obtenida presentará un mayor margen de seguridad.

La DNR es la etapa primaria de la investigación de riego; por tanto, no conviene escatimar esfuerzos para obtener resultados confiables.

Gabaldón y Mendoza prepararon una metodología para estimar la DNR cuando no se dispone de la información en determinadas localidades. El procedimiento se describe a continuación:⁵⁰

- Ubicar las localidades que disponen de datos de DNR y pluviométricos en la cercanía de la zona en cuestión. Seleccionar aquellas cuya elevación no difieran en más de 100 mm con respecto a esta última.
- Comparar los datos de pluviometría de las zonas con las de localidades vecinas seleccionadas de acuerdo con el punto anterior. Esta comparación deberá hacerse con los promedios mensuales y anuales de precipitación respectivamente.
- Escoger la localidad vecina que tenga una precipitación cuya distribución promedio mensual sea semejante a la de la zona en estudio y cuyo promedio anual no difiera de un 10% con respecto a ésta.

- Se consideran como datos de DNR para la zona, aquellos que pertenecen a las localidades seleccionadas, de acuerdo al punto anterior.

Si es importante saber calcular la Demanda Neta de Riego, es preciso saber cuál es su distribución y cómo varía en las distintas localidades; esa variación se debe no tanto a la ETP, sino a la precipitación.⁵¹ En el país existen las zonas de Demanda Neta de Riego que se describen en el Cuadro N° 6.

CUADRO N° 6

ZONAS DE VENEZUELA DE ACUERDO A LA DEMANDA NETA DE RIEGO (DNR)

Denominación	Localidad representativa	Valores de DNR - mm	Características
Zona I	Sur de Venezuela	100	Sin requerimientos de riego.
Zona II	Delta Amacuro	100 a 250	Dotación suplementaria de riego.
Zona III	Apure y Oeste		
Zona IV	Pie de Monte Andino, Apure Oriente	250 a 500	Riego indispensable.
Zona V	Llanos centrales y parte Occidental	500 a 750	Riego indispensable.
Zona VI	Ciudad Bolívar, Sucre y Falcón	750 a 1.000	Riego indispensable.
	Araya, Paraguana, Carora	más de 1.000	Riego indispensable.

FUENTE: Distribución de la Demanda Neta de Riego de Venezuela.⁵⁷

CUADRO N° 7

VALORES DE DEMANDA NETA DE RIEGO (DNR) EN
DIFERENTES LOCALIDADES DE VENEZUELA

Localidad	DNR mm
Edo. Anzoátegui	Barcelona 1.000
	Pariaguán 500
Edo. Apure	San Fernando 634
	Palmarito 302
Edo. Aragua	Maracay 500
	El Palmar 463
Edo. Barinas	Barinas 678
	Barinitas 164
Edo. Bolívar	Ciudad Bolívar 828
Edo. Carabobo	Valencia 582
	Trompillo 483
Edo. Cojedes	San Carlos 561
	Tinaco 501
Edo. Falcón	Coro 1.381
	Dabajuro 869
Edo. Guárico	San Juan de Los Morros 483
	Kilómetro 133 721
Edo. Lara	Sarare 370
	Río Tocuyo 823
Edo. Mérida	Mérida 167
Edo. Miranda	Cúa 672
	Guatire 597
Edo. Monagas	Maturín 291
Edo. Portuguesa	Acarigua 699
	La Finca 27
Edo. Sucre	Cumaná 1.342
	Cariaco 594
Edo. Táchira	San Cristóbal 100
Edo. Trujillo	Cenizo 780
	Pampam 167
Edo. Yaracuy	San Felipe 302
Edo. Zulia	Encontrados 0
	Ferreira 0
	Bobures 545
T. F. Amazonas	Tumeremo 232
T. F. Delta Amacuro	Tucupita 175

FUENTE: COPLANARH.²⁹

Los aspectos tratados hasta ahora configuran en sí una metodología, con la que se puede caracterizar una zona o una región desde el punto de vista agroclimático. Esto permite saber cómo inciden los elementos meteorológicos y tener informaciones preliminares para escoger la explotación deseada, bien sea agrícola o pecuaria, y dentro de ellas el renglón más conveniente.



ANEXO 1
**TABLA DE CORRESPONDENCIA DE LA
 CLASIFICACION DE THORNTHWAITE**

Según su humedad	Índice de humedad total lht	Según la variación estacional de la humedad	Índice de aridez Ia
A perhúmedo	Mayor 100 r	Pequeña o ninguna	0 a 16,7
B4 húmedo	80 a 100 s	Moderada en verano	16,7 a 33,3
B3 húmedo	60 a 80 w	Moderada en invierno	16,7 a 33,3
B2 húmedo	40 a 60 s2	Grande en verano	más de 33,3
C2 sub-húmedo	0 a 20		
C1 seco sub-húmedo	—20 a 0 d	Por exceso de agua: Pequeño o ninguno	0 a 10
D semiárido	—40 a —20 s	Moderado en invierno	10 a 20
	w	Moderado en verano	10 a 20
E árido	—60 a —40 s2	Grande en invierno	mayor 20
	w2	Grande en verano	mayor 20

Según eficiencia térmica	Iet = cm	Según % de E.T.P. total del verano con respecto al total del año	%
A megatérmico	Mayor 114,00	a'	menor a 48,0
B4 mesotérmico	99,7 a 114,0	b4'	48,0 a 51,9
B3 mesotérmico	85,5 a 99,7	b3'	51,9 a 56,3
B2 mesotérmico	71,2 a 85,5	b2'	56,3 a 61,6
B1 mesotérmico	57,0 a 71,2	b1'	61,6 a 68,0
C2 microtérmico	42,7 a 57,0	C2'	68,0 a 76,3
C1' microtérmico	28,5 a 42,7	C1'	76,3 a 88,0
D' tundra	14,2 a 28,5	d'	mayor de 88,0
E' glacial	14,2		

- (1) Índice de humedad total.
 (2) Índice de aridez.
 (3) Índice de eficiencia térmica.

ANEXO 2

CLASIFICACION DE KOPPEN

ZONA	Tipo de Clima	Características
A		
Tropical lluvioso Precipitación anual superior a 750 mm	1 AF De selva	Sin temporada de sequía bien definida, con una lluviosidad que va de 2.500 a 4.149 mm. Predominan selvas de árboles altos y siempre verdes, abundancia de bejuocos. Este clima es producto de la zona lluviosa ecuatorial. Temperaturas altas sin variación estacional (Macrotérmico o isotérmico).
	2 AW De Sabana	Lluvia periódica con una temperatura de sequía bien definida. La precipitación va de 800 hasta 2.800 mm. Temperaturas altas y la diferencia entre el mes más frío y más cálido se mantiene por debajo de 5°C. En este clima se encuentran las sabanas y bosques tropófitos. La sequía abarca fin de otoño, invierno y principio de primavera.
	AM De bosque lluvioso	Regiones de poca extensión, vírgenes, de altos bosques, existiendo una temperatura de sequía bien definida. Una precipitación sobre los 1.400 mm con una buena distribución. Es intermedio entre los dos anteriores.

(continuación)

ZONA	Tipo de Clima	Características
B		
Seco. Predominan las xerofitas sin bosques altos. Falta de temporada lluviosa suficientemente larga.	3 BW De desierto	En Venezuela no existe el clima de desierto. ⁵¹
	4 BS De estepa que según Cárdenas (52) se puede llamar semi-árido. "BSI".	Temperaturas altas con poca variación durante el año y alta oscilación diaria, lluvia escasa, menor de 800 mm al año, siendo muy inferior a la evaporación. Las lluvias no se presentan en la misma época en todos los sitios. Predomina en regiones de poca altitud, de ahí su alta temperatura (0 a 1.000 m.s.n.m.).
C		
Templado lluvioso Temperatura del mes más frío entre 18°C y 3°C.	5 Cw De invierno seco, no riguroso	Lluvia periódica, invierno seco la precipitación del mes más lluvioso es mayor 10 veces que la del mes más seco.
Se presenta de 1000 a 3.000 m.s.n.m. igualmente la lluvia varía entre 600 y 3.000 mm.	6 Cs	Lluvia periódica. Verano seco. La precipitación del mes más lluvioso es mayor tres veces que la del más seco.

(continuación)

ZONA	Tipo de Clima	Características
	7 Cf De ambiente húmedo	Lluvias irregulares. La precipitación del mes más lluvioso se encuentra entre tres y diez veces que la del mes más seco.
D Boreal o nevado de bosques. La temperatura del mes más frío es menor de -3°C y la del más caluroso es mayor de 10°C .	8 Df De invierno. Húmedo	Lluvia irregular. El mes de mayor precipitación se encuentra entre tres y diez veces que la del más seco.
	9 Dw De invierno seco frío	Lluvia periódica. Invierno seco. El mes más lluvioso tiene precipitación diez veces mayor que la del mes seco.
E Nevado.	10 ET De tundra	El mes más caluroso igual o mayor de 0°C
	11 EF De nieves Perpetuas	Temperatura de un mes menor de 0°C .
	EB Seco de alta montaña de tundra o de nieves perpetuas	Se encuentra por encima de los 4.700 m.s.n.m. de piso gélido, no existe ninguna vegetación. Las temperaturas medias son menores de 0°C , y las precipitaciones escasas y con frecuencia en forma de nieve.

ANEXO 3
CLASIFICACION DE MARTONNE

Clase	Descripción
1: Ia = 1 a 5	Región desértica, terrenos áridos, sólo aprovechables con riego.
2: Ia = 5 a 10	Estepas desérticas, vegetación xerófila, pastos duros, aprovechamiento con riego.
3: Ia = 10 a 20	Sabanas con abundante pasto, árboles, pastoreos, agricultura de regadío y secano.
4: Ia = 20 a 30	Pampas con vegetación, aptas para cereales del tipo del riego.
5: Ia = 30 a 35	Región de pastos tiernos, apta para agricultura.
6: Ia = 35 ó más	Región rica en cursos de agua, abundantes bosques, propia para cultivos que exigen gran humedad.

Ia = Índice de aridez.



La primera parte estudiada ha permitido fijar una serie de conceptos técnicos, mediante los cuales se va a desarrollar la aplicación de la agroclimatología a la producción pecuaria; de ahí, la importancia de señalar la opinión de los especialistas sobre la materia.

Diferentes autores, entre los cuales se encuentran Ruiz Martínez y Burgos,³² han establecido la influencia del clima sobre la producción pecuaria. El primero la refiere al proceso fisiológico del animal, y el segundo la estudia de una forma más integral, al tomar al animal y al forraje como una unidad de producción. Asimismo, Sánchez Carrillo⁴² hace un estudio del mesoclima de la cuenca del lago de Maracaibo, determinando las características agroclimáticas de la región y cómo éstas influyen en el proceso del desarrollo ganadero.

El punto fundamental, es definir las áreas climáticas para la ganadería en el país por medio del análisis y estudio de los distintos elementos y factores del clima que influyen sobre la producción pecuaria, los que estarán auxiliados por diferentes parámetros que guardan relación entre sí.

La influencia del clima sobre la producción pecuaria se genera sobre dos aspectos: la fisiología del bovino y el desarrollo vegetativo de los pastos. Por tanto, tienen que ser tratados como una unidad de producción complementaria.

Cuando se definen las áreas climáticas ganaderas, se presenta una homología entre ellas en cuanto a determinadas características agroclimáticas, aunque se encuentren ubicadas en diferentes posiciones geográficas. Esto hace que en el desarrollo de la caracterización agroclimática del territorio, continuamente se señalen como "áreas climáticas homólogas ganaderas"; sin embargo, cada una de ellas recibirá un nombre definido de acuerdo a sus características propias.

Es indudable que un estudio de esta naturaleza, en el cual se pretende abarcar toda la superficie del país, con una información meteorológica dispersa y con un material cartográfico de gran escala, se obtendrá una información preliminar pero que servirá de orientación para cualquier proceso de desarrollo ganadero.

CAPITULO I

ADAPTACION DE LA METODOLOGIA PARA LA EVALUACION AGROCLIMATICA DE LA GANADERIA BOVINA

"Tiempo y clima son expresiones íntimamente relacionadas entre sí, que tienen su marcada influencia en los caracteres fitogeográficos, fisionómicos y edáficos de una determinada región."⁵³

En este capítulo se hacen referencias metodológicas fundamentales para poder realizar posteriormente, la definición de la agroclimatología de las diversas zonas ganaderas del país.

SECCION 1

ALGUNOS ELEMENTOS METODOLOGICOS EMPLEADOS EN EL TRABAJO

El primer enfoque consistió en elaborar un inventario de la información meteorológica disponible, la cual provino de diferentes fuentes, de acuerdo a su especialización; así se tiene que:

- Los datos de precipitación fueron recogidos de los anuarios meteorológicos existentes del Ministerio de Obras Públicas, Fuerzas Aéreas, Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (SAS), y Corporación de Guayana, e informaciones suministradas por la Oficina de Archivos de la División de Hidrología del Ministerio de Obras Públicas.
- Para la temperatura se usaron las fuentes citadas anteriormente.
- Por otra parte, la humedad relativa proviene de los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), Fuerzas Aéreas y Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (SAS).
- Con respecto a las horas de sol, se usarán los registros de las Fuerzas Aéreas.
- Los cálculos de evapotranspiración potencial (ETP) y de demanda neta de riego (DNR) provienen de diferentes trabajos técnicos (Burgos, Padilla, Mendoza, entre otros).

Una vez clasificado el material meteorológico fue sometido a un riguroso análisis a fin de descartar posibles fallas, de esta manera se estableció el número de estaciones que sirvieron de base al estudio.

Con respecto a la precipitación, se analizaron los datos de 139 estaciones; para la temperatura se estudiaron 46 y para la humedad relativa 49. Al referirse a las salidas y puestas del sol, los datos seleccionados correspondieron a 29 estaciones.

La información de que más se dispone es de precipitación, lo que permitió establecer los rangos de la jerarquía hídrica.

En lo que concierne al material cartográfico, se utilizarán los siguientes mapas:

- Mapa de Venezuela, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas, escala 1:1.000.000.
- Mapa orográfico de Venezuela, elaborado por la compañía Shell, ahora Maraven, escala 1:1.000.000.
- Mapa bioclimático de Venezuela, preparado por el geógrafo Aguilera Ramos.
- Diferentes mapas de las Fuerzas Aéreas, que aparecen en el Atlas Climatológico de Venezuela, donde están representados los elementos y factores del clima.
- Mapas de las regiones fisiográficas de Venezuela, preparado por Liddle y publicado por el Ministerio de Agricultura y Cría.
- Diversos mapas de Venezuela aparecidos en el trabajo "Interpretación Biofísica del Llano."⁶¹

La idea central consistió en determinar sobre el mapa del Ministerio de Obras Públicas (MOP) una cuadrícula, donde fueron ubicados los diferentes datos (elementos y factores del clima) meteorológicos correspondientes a las estaciones estudiadas.

Una segunda fase consistió en la elaboración de un esquema, que contiene la descripción de los elementos y factores del clima conjugados que influyen en la producción ganadera.*

* En el capítulo 2º de la primera parte, este aspecto ha sido ampliamente analizado.

• Aspectos que inciden en la producción de pastos:

- a) Índice de humedad total (Iht).
- b) Precipitación que se compone de dos parámetros, a saber:
 - Distribución estacional y total anual.
 - Días de lluvia iguales o superiores a 0,1 mm.
 - Duración del día.
 - Amplitud de oscilación media de la temperatura.
 - Demanda neta de riego (DNR).

• Aspectos que inciden en la fisiología animal:

- Humedad relativa. Se compone de tres parámetros, a saber:
- Humedad relativa media.
 - Humedad relativa máxima.
 - Humedad relativa mínima.
- Temperatura media.
- Altura sobre el nivel del mar.
 - Areas homólogas, fórmulas y localización. (Anexo 1.)

SECCION 2

DEFINICION DE LOS CRITERIOS USADOS EN LA EVALUACION AGROCLIMATICA DE LA GANADERIA

Aspectos que inciden en la producción de pastos. Índice de humedad total (Iht).

Una idea clara para el posible desarrollo de los forrajes en una zona, puede lograrse con la aplicación de este índice numérico, en cuyo cálculo intervienen la ETP, la precipitación y el almacenamiento de agua en el suelo durante todo el año o en el período de desarrollo del cultivo.⁵²

La expresión matemática es:

$$Iht = \frac{100 \text{ Excedente} - 60 \text{ Déficit}}{ETP}$$

Los parámetros componentes de la fórmula se obtuvieron de acuerdo a los métodos de Thornthwaite (ETP y Balance Hídrico).

Se consideró que el Iht es el factor principal en la determinación de las áreas climáticas homólogas, aunque estuviesen situadas en zonas geográficas distintas.

Las jerarquías hídricas se identifican en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 1
JERARQUIA HIDRICA

Valores	Denominación	Símbolos
100	Pre-húmedo	A
100 a 80	Húmedo	B-4
80 a 60	Húmedo	B-3
60 a 40	Húmedo	B-2
40 a 20	Húmedo	B-1
20 a 0	Sub-húmedo-Húmedo	C-2
0 a 20	Sub-húmedo-Seco	C-1
20 a 40	Semi-árido	D
40 a 60	Arido	E

De conformidad a los valores obtenidos, se ubicaron las diversas áreas y sus límites dentro del mapa (ver Anexo 1); variándola de acuerdo a que esos valores se encuentren al comienzo o al final de la clase respectiva.

Precipitación

La precipitación actúa sobre la termorregulación de los animales.²⁴ Por otra parte, se considera como un elemento de gran importancia que va a permitir definir la aptitud forrajera, junto con otros elementos del clima que serán descritos posteriormente.

En superficies muy extensas de las regiones tropicales de baja altura los índices hídricos anuales, para indicar la distribución de la lluvia, carecen de valor práctico. Por tanto, es necesario acompañarlos de un estudio más completo de ésta.

Para hacer el análisis de la precipitación es preciso dividir el elemento en dos componentes: distribución estacional y total anual y días de lluvia iguales o superiores a 0,1 mm. (Anexos 2 y 3)

Distribución estacional y total anual

El índice pluviométrico de Angot fue el criterio empleado para determinar la época húmeda y seca. (Primera parte - Capítulo 2.)

Las Naciones Unidas, al realizar el estudio de los recursos hidráulicos en Venezuela en 1961, lo tomaron como base para diferenciar ambos períodos.³³

Con objeto de valorar el elemento fue fundamental preparar una distribución de frecuencia, con la que se obtuvo la clase mayor de ella que corresponde a los valores de precipitación que más abundan. Las clases se establecieron de acuerdo a los totales anuales de las estaciones meteorológicas. La inicial corresponde a 800 mm, valor señalado por otros estudios similares, como la menor cantidad de precipitación que debe caer en una zona para que exista agricultura.

No significa que por debajo de ese valor no haya producción de pastos, pues es sabido que se encuentran forrajes que no poseen suficiente capacidad de sustentación, además de tener una baja palatabilidad. La tabla de referencia que se preparó consta de diez clases con una amplitud de 250, excepto la primera.

Las clases no están identificadas con un nombre en particular sino que ocupa el primer lugar de la izquierda en la fórmula climática y está representada por un número.

CUADRO N° 2
PRECIPITACION
(mm)

Precipitación (mm)	Símbolos
Menos de 800	1
801 — 1.050	2
1.051 — 1.300	3
1.301 — 1.550	4
1.551 — 1.800	5
1.801 — 2.050	6
7	2.051 — 2.300
2.301 — 2.550	8
2.551 — 2.800	9
2.801 — 3.050	10

FUENTE: Criterios propios.

Días de lluvia iguales o superiores a 0,1 mm (Anexo N° 3.)

Este elemento es importante considerarlo dentro de la precipitación, pues permite inferir algunas conclusiones acerca de cuántas ve-

ces puede llover dentro de un mes cualquiera. Además, mientras más días de lluvia se sucedan en un mes posiblemente haya una mejor distribución de la humedad aprovechable por los forrajes.

Se preparó una tabla para clasificarlos, que contiene valores arbitrarios de clases y de amplitud de clases. Se escogió el N° 50 como clase inicial, por considerar que, si hubiese una distribución uniforme a través de los 12 meses del año, caerían en cada uno cuatro días de lluvia. La amplitud de las clases subsiguientes se mantiene estable por intervalos de 50.

CUADRO N° 3
TABLA DE DIAS DE LLUVIA IGUALES O SUPERIORES A
0,1 mm

Número de días de lluvia	Símbolos
50	a 1
51 — 100	a 2
101 — 150	a 3
151 — 200	a 4
201 — 250	a 5

FUENTE: Criterios propios.

Duración del día

Se definirá como la cantidad de horas en las cuales el sol está sobre el horizonte; sin embargo, ella puede variar por razones astronómicas y por la nubosidad.⁵⁶

La importancia de este elemento climático se debe a la acción que puede ejercer sobre el desarrollo de los pastos.

Cárdenas²² establece que Venezuela está más cerca del ecuador que del Trópico de Cáncer, y por ese motivo la duración del día y de la noche son similares (alrededor de 12 horas). Para su cálculo fue necesario utilizar los registros de las Fuerzas Aéreas de "Salida y puesta del sol",^{55 56 57} determinando así, de una forma preliminar, las horas de sol astronómico. (Anexo N° 4.)

Asimismo, los criterios empleados para el análisis de la duración del día fueron los siguientes:

- Los registros de las 26 estaciones indicaron que las variaciones entre los promedios anuales de cada una de ellas es insignificante.

- Las estaciones que fueron trabajadas año por año, sus valores de salida y puesta del sol se promediaron por un período de tres años. Con el promedio obtenido fue seleccionado el que más se acercara a él, teniendo de esa forma el año representativo.
- Por otra parte, cuando una localidad no posee registros, es preciso calificarla. El procedimiento a seguir es: se observa la isonefa* que pasa por el lugar, luego se localiza la estación más cercana a ella con registro y que posea la isonefa anterior. Asimismo, las variaciones orográficas entre sí no deben ser muy marcadas; por tanto, el valor que se asigne será el encontrado de esta forma.

La clave preparada para evaluar este elemento se especifica en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 4
HORAS DE SOL ASTRONÓMICO

Valores horas	Símbolos
11	L 1
12	L 2
13	L 3
14	L 4
15	L 5

FUENTE: Criterios propios.

Los números del lado izquierdo del cuadro corresponden a los promedios anuales de horas de sol (salida y puesta del sol).

Como la variación de los promedios anuales y mensuales de horas de sol son tan reducidas, se considera que los valores de L, para todas las áreas, están alrededor de 12 horas, por lo cual el símbolo usado es L 2. En la descripción individual de cada área se colocará el promedio que le corresponda, ya sea real o estimado de acuerdo al método anteriormente descrito.

Amplitud de oscilación media de la temperatura (jerarquía térmica)

Los bovinos pertenecen al grupo de los animales de sangre caliente u homotermos, es decir, que deben mantener la misma temperatura corporal aunque se modifiquen las condiciones ambientales de

* Líneas de igual nubosidad.

temperatura (máxima, mínima y media). Por lo tanto, pueden soportar variaciones pequeñas en cuanto a la temperatura del cuerpo se refiere, con el fin de poder mantener un equilibrio en la formación o producción de calor. (Anexo N° 5.)

Para perder calor del organismo, los animales aumentan el número de respiraciones por minuto, produciendo de esa forma una mayor evaporación del agua, ya sea por los pulmones o por la piel.⁵⁴

Según Ruíz Martínez, uno de los elementos del clima más importante en el trópico, que tiene influencia directa sobre los procesos fisiológicos del ganado, es la temperatura.⁴³

Asimismo, Burgos dice que el balance calórico del cuerpo animal debe basarse en la temperatura del aire.⁵⁸

Una característica común de toda zona tropical es la variación anual de la temperatura, lo cual se debe a la uniformidad de la duración del período diurno y nocturno en las bajas latitudes. Venezuela no escapa a esta situación; sin embargo, existen algunos lugares que presentan diferencia de temperatura, debido a la existencia de una marcada variación de altura con respecto al nivel del mar.

Como se ha dicho anteriormente, la temperatura tiene influencia tanto en los animales como en la producción de forrajes; pero para hacer la evaluación se requieren parámetros distintos, de ahí la necesidad de establecer diversos criterios:

- En lo que respecta a la influencia en los procesos fisiológicos de los animales, se creyó conveniente el uso del promedio de temperatura media, de esta forma puede establecerse alguna diferenciación entre las áreas climáticas ganaderas. En este punto se siguió la clave establecida por Sánchez Carriello para el sur del lago de Maracaibo.
- En la producción de pasto, se consideró que la amplitud de oscilación tiene influencia sobre el desarrollo y cantidad de sustancias nutritivas contenidas en ellos. Por tanto, fue necesario calcular la amplitud de oscilación para las estaciones que llevan estos registros, pues se estima que cuando la amplitud de oscilación es elevada, superior a 10°C, en la mayoría de los meses del año, posiblemente habrá una mayor concentración de sustancias nutritivas del cultivo.
- Para adoptar los diferentes rangos de temperatura en las estaciones que no disponen de registros, se determinó que cuando una localidad no tiene datos de temperatura, se observa la isoterma⁵⁰ que pasa por el lugar, luego se localiza la estación más cercana a ella que tenga registro; además, debe poseer la misma isoterma anterior, con variaciones muy peque-

ñas en la orografía y altura sobre el nivel del mar. El valor adoptado será el indicado por esta última, por tanto, la temperatura media y la amplitud de oscilación, como elementos del clima, son de gran importancia en el desarrollo de la ganadería, de ahí que deban ser considerados con cierta precisión, tanto en la adaptabilidad de los bovinos como en la de los forrajes.

La clave considerada para clasificar las áreas climáticas ganaderas en cuanto a la jerarquía térmica fue la establecida por Sánchez Carrillo, en el trabajo "Mesoclimas del sur del lago de Maracaibo", modificándola con la introducción del término que representa a la amplitud de oscilación. La denominación para cada clase permanece invariable.⁴²

CUADRO N° 5
JERARQUIA TERMICA
TEMPERATURA MEDIA

Temperatura °C	Denominación	Símbolo
Mayores de 28	Muy cálido	A'
28 - 26	Cálido	B'
26 - 24	Supertemplado-cálido	C'
24 - 22	Supertemplado-templado	D'
22 - 20	Templado	E'
20 - 18	Sub-templado	F'
18 - 16	Sub-templado frío	G'
16 - 14	Frío	H'
Menos de 14	Muy frío	I'

Amplitud de oscilación. (Clasificación suplementaria)

Y = Amplitud media anual superior a 10°C, y promedios mensuales de cuatro meses consecutivos superiores a 10°C.

Z = Media inferior a 10°C, y menos de cuatro meses con promedios superiores a 10°C.

En la fórmula climática se combinan los símbolos de la temperatura media y la amplitud de oscilación; tomando el nombre de las diferentes clases establecidas en la temperatura media.

Demanda Neta de Riego (DNR)

La precipitación en sí no es una medida directa de la cantidad de humedad que pueden utilizar los cultivos en una zona determinada. Por tanto, para tener una idea de la cantidad que pueden aprovechar, es necesario hacer un balance hídrico. Tanto la evapotranspiración potencial (ETP) como la precipitación son parámetros principales en su cálculo. (Anexo N° 6.)

Para comprender mejor este punto es preciso definir algunos términos:

- **Evapotranspiración potencial**

Según Holdridge, la ETP es un valor hipotético que sirve de base para la comparación de valores efectivos de humedad.⁵⁹ Sin embargo, se va a considerar como la cantidad de agua que será evaporada desde el suelo y la transpirada por la cobertura vegetal, bajo condiciones óptimas de humedad, en una unidad de tiempo.

- **Balance hídrico**

Es el resultado de hacer la comparación entre la ETP y la precipitación, asumiendo que el suelo tiene una capacidad de almacenamiento de agua de 100 mm.

En esta operación se encuentran implícitos dos valores, que son: el excedente y el déficit de humedad. Ambas cantidades se van a usar en el cálculo del Iht, como en el riego. El déficit de humedad es conocido como Demanda Neta de Riego (DNR), y se obtiene de acuerdo a las fórmulas de Thornthwaite anteriormente explicadas.

La DNR se incluye como factor suplementario en la producción de pastos, pues es un indicador tentativo de los meses en que será necesario aplicar riego.

Los criterios empleados para su obtención, análisis y procesamiento, son los siguientes:

- Los datos de DNR de los trabajos preparados por Burgos,⁵² Mendoza y Padilla, fueron sometidos a un análisis a fin de seleccionar los más convenientes de acuerdo a la orografía, altura sobre el nivel del mar (Anexo N° 3), a la precipitación y otras características ecológicas.^{60 62}
- Los valores fueron ubicados en el mapa de las estaciones del MOP, antes citado.

Para las estaciones seleccionadas que no poseen información de DNR ésta se estimó de acuerdo al criterio de Galdón y Mendoza.⁵⁰

Es necesario aclarar que los valores de DNR y los meses en que posiblemente se requiera riego son de carácter preliminar, ya que han sido calculados por métodos teóricos en base a elementos meteorológicos, los cuales no están suficientemente investigados en el país.

ASPECTOS QUE INCIDEN EN LA FISILOGIA ANIMAL

Humedad relativa

Burgos establece que la humedad del aire es el elemento del clima que regula parte de las pérdidas por evaporación de los animales para mantener el balance calórico, e igualmente actúa sobre la producción de leche, consumo de agua, alimentos y pérdidas de peso del ganado.⁵⁸

Por su parte, Ruiz Martínez y otros autores opinan que un ambiente sumamente húmedo puede actuar de una forma negativa, al crear un medio favorable para el desarrollo de parásitos dentro de los animales.⁴³ Sin embargo, lo más importante es conocer la humedad absoluta y el déficit de saturación. De todas formas, la humedad relativa puede dar cierta idea de la acción de este elemento, además de que la información disponible en la mayoría de los casos es referente a esta última.⁵⁸ (Anexo N° 7.)

Dada la importancia que tiene la humedad en la producción ganadera, se analiza como factor que influye sobre las actividades fisiológicas del ganado. En Venezuela es difícil conseguir esta información para todo el país, pues el número de estaciones que llevan estos registros es reducido, por lo que fue necesario hacer estimaciones en base a trabajos ya existentes, como el de "Regiones Bioclimáticas de Venezuela", de Aguilera, y en el Atlas climatológico provisional de las Fuerzas Aéreas.*^{23 38}

El procedimiento seguido para estimar la humedad relativa en las localidades que no poseen registro de valores, es el siguiente:

- Se observa la isólinea de evaporación que pasa por el lugar, luego se localiza la estación más cercana a ella que tenga

* La humedad actúa indirectamente sobre el proceso de desarrollo de los pastos, ya que influye en la ETP pero en este estudio no se considera estas influencias.

registros de humedad y que esté dentro de los mismos valores de evaporación, y que a la vez, no presente mayor diferencia en cuanto a temperatura, altura sobre el nivel del mar y orografía. Cumplidos estos requisitos, se adopta el registro más apropiado.

Los resultados se confrontaron con el trabajo de Aguilera, el cual suministra valores de humedad para diferentes zonas del país, a fin de observar si había diferencias muy marcadas; obtenidos los valores de humedad se ubicaron dentro del mapa. Por lo tanto, la humedad relativa aparece representada en el mapa de áreas climáticas para la ganadería con diferentes símbolos, de acuerdo a la clave establecida, aunque ninguno tiene un nombre particular que califique el área.

CUADRO N° 6
CLAVE DE HUMEDAD RELATIVA

SIMBOLO	DESCRIPCION
H-1	<p>Humedad relativa media: El promedio anual varía entre 75% y 85% los promedios mensuales están entre 60% y 88%.</p> <p>Humedad mínima: El promedio anual varía entre 50% y 70%, estando sus promedios mensuales entre 50% y 70%.</p> <p>Humedad máxima: Anual y mensual superior a 90%.</p>
H 2	<p>Humedad media: El promedio anual es superior a 70%, no siendo mayor del 75%; el promedio de todos los meses está entre 60% y 80%.</p> <p>Humedad relativa mínima: El total anual y mensual varía entre 30% y 50%.</p> <p>Humedad relativa máxima: El promedio anual y mensual es superior a 90%.</p>
H 3	<p>Humedad relativa media: Esta clase se puede decir que es como un complemento de la anterior, ya que el total anual está alrededor del 70%, pero no superior a este valor (68%, 69%, 70%, 71%) en grandes cantidades. Los promedios mensuales van de 60% a 80%.</p> <p>Humedad relativa máxima: El promedio anual y mensual es superior a 90%.</p> <p>Humedad relativa mínima: El promedio anual está entre 20% y 25%, y los promedios de los nueve meses van de 20% y 50%.</p>

- H 4 **Humedad media:** El total anual está entre 60% y 70%; el promedio de todos los meses está entre 60% y 75%.
Humedad mínima: El promedio anual está entre 20% y 25%; el promedio de todos los meses está entre 20% y 50%.
Humedad máxima: El promedio anual y mensual es superior a 90%.
- H 5 **Condiciones especiales de humedad:** Posiblemente la humedad relativa media anual superior a 90% es igual en la mayoría de los meses.
Humedad mínima: Debe estar cercana al valor anterior.
Humedad máxima: 100% (zonas localizadas, sur del lago de Maracaibo y Delta Amacuro).
-

FUENTE: Criterios propios.

Temperatura media

(Ver amplitud de la temperatura pag. 61.)

Altura sobre el nivel del mar

Es un factor del clima que tiene influencia sobre las funciones fisiológicas de los animales, pues al aumentar ésta, varían las condiciones climáticas: precipitación, temperatura, humedad.

En la ejecución del mapa de áreas homólogas se tomaron en consideración la altura sobre el nivel del mar y la topografía para seleccionar las estaciones meteorológicas que determinaron las diferentes áreas climáticas ganaderas. Zonas con topografía muy irregular y con alturas superiores a los 1.300 metros fueron desechadas, por considerarse con poca posibilidad actual para desarrollar la ganadería. Casos concretos: la cordillera de Los Andes y la de Falcón. Dentro de algunas áreas pueden localizarse serranías no muy elevadas: Sucre, Monagas, parte de Aragua, Carabobo y Miranda, que modifican localmente algún elemento del clima pero igualmente fueron desechadas para este estudio.

Algunas zonas con elevaciones superiores a los 1.000 metros, se consideraron, debido a la gran importancia agropecuaria que tienen, como son: Boconó, Caripe, Churuguara, Sanare y Sarare.

Asimismo, para establecer la jerarquización de la altura se empleó la clasificación de Vila,¹⁹ modificando la estratificación del piso tropical, agregando los pisos establecidos por Tamayo.⁶¹ Se conserva el nombre dado por el primer autor.

CUADRO N° 7
PISOS CLIMATICOS

Valores m	Denominación del piso
0 — 800	Tropical o cálido
(0 — 100)	Tropical o cálido
(100 — 200)	Tropical o cálido
(200 — 300)	Tropical o cálido
800 — 1.500	Piso sub-tropical
1.500 — 2.200	Piso templado
2.200 — 3.000	Piso frío
3.000 — 4.600	Piso parámetro
4.600 — 5.000	Piso gélido

FUENTE: Vila y Tamayo.

Los cálculos de los puntos anteriores aparecen detallados por estación meteorológica, ubicación geográfica y política, en el anexo (Anexo N° 8.)

SECCION 3

AREAS HOMOLOGAS, FORMULAS Y LOCALIZACION

Los valores agroclimáticos que han sido obtenidos en los puntos anteriores, se registraron sobre el mapa de Venezuela de escala 1:1.000.000 (MOP, Anexo 1) de esta manera se delimitaron áreas climáticas ganaderas que pueden presentar elementos y factores de clima iguales o diferentes, variando de acuerdo a la posición geográfica que ocupen.

La precipitación y la temperatura son los elementos del clima fundamentales en la fijación del nombre del área. La primera señalada se encuentra representada por el índice de humedad total (Iht), al intervenir directamente en el cálculo del balance hídrico, e indica su primer nombre. En lo que respecta a la temperatura, ésta indica el segundo nombre. Los símbolos siguientes corresponden a las variaciones de los elementos y factores del clima adicionales.

Fórmulas climáticas

Las fórmulas climáticas empleadas son el resumen de los elementos y factores del clima, así como los parámetros auxiliares en números y letras, indican igualmente los rangos de variaciones que pueden presentarse en cada área. Por otra parte, designa el nombre que lleva cada una de ellas, ejemplo la fórmula 1 Da₂ (B'z) L₂ H₂.

La secuencia de las letras y símbolos dentro de las fórmulas climáticas, es la siguiente:

- El número inicial corresponde a los rangos de precipitación anual expresados en mm.
- La primera letra mayúscula señala el Iht, y el primer nombre del área.
- La segunda letra empleada es minúscula con subíndices, e indica la cantidad de días de lluvia iguales o superiores a 0,1 mm recogidos durante el año.
- La tercera letra aparece entre paréntesis y va en mayúscula indicando la jerarquía térmica (temperatura media).
- La cuarta letra es minúscula y se ubica dentro del mismo paréntesis anterior. Corresponde a la amplitud de oscilación anual y mensual. Este punto y el anterior van unidos, definiendo el segundo nombre del área.
- La quinta letra es mayúscula con sub-índice, de esta forma se identifica la duración del día.
- La sexta letra es mayúscula, con sub-índice y define la humedad relativa tanto mensual como anual (media, mínima, máxima).

Mapa de áreas climáticas ganaderas (Anexo N° 1.)

Las áreas climáticas homólogas ganaderas localizadas en Venezuela, fueron las siguientes:

- Semi-árida húmeda.
- Árida sub-húmeda - húmeda.
- Húmeda sub-húmeda - seca.
- Sub-húmeda-húmeda semiárida.
- Sub-húmeda seca árida.

En la descripción individual de cada área climática se indicará su número, ubicación, características climáticas más resaltantes, fórmula representativa y su denominación.

CAPITULO II

DESCRIPCION Y LOCALIZACION DE LAS AREAS CLIMATICAS HOMOLOGAS GANADERAS

SECCION 1

AREAS CLIMATICAS HOMOLOGAS GANADERAS AREA SEMIARIDAS

En el país se encuentran diseminadas en distintas regiones geográficas. La gran mayoría de ellas pueden localizarse desde la latitud 9°N hacia el Norte.

Sub-área Lara-Falcón.^{42 62 63 19 64 38}

Esta área es peculiar, ya que, aún no superando los 800 m.s.n.m. aparecen algunas masas montañosas que sobrepasan los mil metros, originándose allí climas húmedos. En su descripción no se tomará en cuenta la superficie ocupada por estas serranías elevadas, de topografía irregular. Para el análisis, el área se subdividió en las zonas de Falcón y Lara.

Zona Semiárida Falcón.

Los alisios del NE actúan constantemente sobre el litoral falciano, penetrando hasta su interior, donde se ponen en contacto con las formaciones orográficas de la sierra de San Luis, La Montañita y la formación Lara-Falcón. Los alisios vienen cargados de humedad, pero no producen precipitaciones abundantes pues no hay condensaciones por la poca altura del piso tropical. Las lluvias abundantes se manifiestan en las partes más elevadas de las formaciones montañosas, sin llegar a alcanzar las partes bajas.

La jerarquía hídrica varía entre los índices de humedad total - 20 a 40, presentándose el menor hacia el oeste (Don Pacho), que se puede considerar como transición para los subhúmedos-secos de la depresión de Maracaibo. En general, los Iht de la subárea están alrededor de - 31, pudiéndose acercar a - 40 en la parte norte.

La precipitación anual, en la mayoría de los casos es menor de 800 mm, oscilando entre 500 y 700 mm; pero en la parte occidental va gradualmente aumentando hasta llegar a un total anual aproximado de los 1.000 mm.

De acuerdo con el índice de Angot, la parte central, norte, sur y este presenta un período húmedo que va de mayo a noviembre o diciembre, en el cual puede encontrarse intercalado un mes seco, que no llena los requisitos para estar incluido en ese período. La época seca está compuesta por los meses restantes.

Es necesario tener en consideración que los promedios de lluvia de mayo a diciembre, no son muy elevados, oscilando entre 50 y 160 mm. En los restantes meses, los promedios están por debajo de 30 mm siendo en enero, febrero y marzo de 5 a 10 mm, y en algunos casos pueden llegar a cero.

En lo que corresponde a la parte occidental de la subárea, se presentan aproximadamente siete meses lluviosos de mayo a noviembre. Los restantes corresponden a la época seca (diciembre a abril). El promedio de precipitación de los meses componentes de la época lluviosa, en la mayoría de los casos, sobrepasa los 100 mm. En la época seca, los promedios mensuales están alrededor de 15 mm.

Los días de lluvia anuales oscilan entre 50 y 100 mm. Dentro de ese rango se presenta un valor de 55 como el más representativo para las zonas central, norte y este y cercano a 100 cuando se avanza al occidente.

La humedad relativa es la siguiente: la media anual oscila entre 70% y 75%, y los promedios mensuales entre 65% y 88%. Con respecto a humedad mínima, el total varía entre 30% y 50%, e igualmente los promedios mensuales. La humedad máxima tiene valores anuales y mensuales superiores a 90%.

El valor de la jerarquía térmica está entre 26°C y 28°C, lo que lo define como clima cálido. La amplitud de oscilación media anual es inferior a 10°C, y presenta cuatro o más meses consecutivos con promedios inferiores a 10°C.

La duración promedio del día varía entre 12,09 y 12,11 horas de sol. (Anexo N° 4.)

Dado que la subárea posee una altura aproximada de 500 m.s.n.m. se incluye en el piso tropical o cálido.

La demanda neta de riego se ubica entre 700 a 1.000 mm, de modo que se necesita riego en gran parte del año, lo que significa que una producción agropecuaria adecuada exige necesariamente la aplicación de riego.

Las fórmulas climáticas establecidas para Falcón, son:

1 D a₂ (B'z) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

2 D a₂ (B'z) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050).

Zona Semiárida Lara

La jerarquía hídrica varía entre los Iht de -20 a -40, presentando sus menores valores hacia el oeste y el sur. En general, los índices mencionados se encuentran de -21 a -38.

Las cordilleras del norte, a manera de barrera, impiden que penetren los alisios provenientes del NE, haciendo que éstos tengan que elevarse a gran altura para poder franquearlas. Igualmente, la sierra de Aroa actúa de una forma negativa al impedir el acceso de los vientos procedentes de otras regiones limítrofes con más humedad. Los vientos que penetran por el valle del río Tocuyo no encuentran ningún obstáculo orográfico a su paso, y, como la vegetación que atraviesan en su recorrido es pobre, no se producen precipitaciones importantes. De ahí que la distribución y cantidad de lluvia esté influida por el proceso anterior.

El total anual de precipitación varía entre los 450 mm y 750 pudiendo llegar hasta 825 mm en la parte suroeste, próxima a la depresión del lago de Maracaibo, la cual se considera como límite de áreas (Puricaure).

Los períodos climáticos no están bien definidos, pues algunos meses, que corresponderían a la época húmeda, presentan valores que no permiten incluirlos en ese rango. Pero generalmente, el período lluvioso va de abril o mayo a noviembre o diciembre. Asimismo, el promedio de precipitación es bastante bajo al oscilar entre 60 mm y 120 mm. Los componentes de la época seca son los restantes meses, donde se recogen lluvias muy bajas que varían de 20 mm a menos de 10 mm.

En la época lluviosa varía anualmente entre 50 mm y 100 mm, estando la mayoría alrededor de 65 mm. Los promedios de precipitación en el período lluvioso va de 5 mm a 10 mm.

En cuanto a la humedad relativa, se presentan dos situaciones diferentes: en la parte sureste se sucede una humedad relativa similar a la existente en la subárea de Falcón. En el suroeste y sur, la

humedad relativa tiene las siguientes características: la humedad media anual oscila entre 60% y 70%; asimismo, la mensual guarda la misma tendencia. El promedio anual de la humedad mínima está entre 20% y 25%, pudiendo presentarse promedios entre 20% y 50%.

Por otra parte, la humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

En lo concerniente a la jerarquía térmica, se presentan dos situaciones diferentes:

La parte sureste presenta un clima super templado, debido a que las medias de temperatura oscilan alrededor de los 23°C. (Anexo N° 5.)

La parte sur y suroeste posee un clima cálido, pues las medias de temperatura oscilan entre 26°C y 28°C. (Anexo N° 5.)

La amplitud de oscilación es igual para toda la subárea, siendo la media superior a 10°C, al igual que el promedio de cuatro o más meses consecutivos.

La duración promedio del día es de 12,11 horas de sol. (Anexo N° 4)

La altura aproximada de la subárea es de 500 m.s.n.m., lo que permite incluirla en el piso tropical cálido.

En cuanto a la DNR, ésta varía entre 500 mm y 700 mm, por lo cual se necesita regar por lo menos 6 ó 7 meses al año. (Anexo N° 6.)

Las fórmulas climáticas establecidas para Lara, son las siguientes:

1 D a₂ (D'y) L₂ H₂

Clima semiárido, super templado (precipitación anual menor de 800 mm).

2 D a₂ (D'y) L₂ H₂

Clima semiárido super templado templado (precipitación anual de 80 a 1.050 mm).

1 D a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

2 D a₂ (B'y) L₂ H₄

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

Sub-área costanera oriental^{65, 66, 67}

El área considerada es amplia. Abarca parte de los estados Miranda, Anzoátegui y Sucre (Mondragón, Araya).

Dada su extensión, se presentan variaciones de clima que están determinadas, en parte, por la acción de los vientos del NE y E, que vienen cargados de humedad y chocan con las estribaciones de la cordillera de la Costa. Esto hace que en la parte sur se presenten mayores precipitaciones y se considera como límite con la zona seca subhúmeda. En general, este choque se produce en otro piso diferente al tropical, pero puede alcanzar algunas zonas del pie de monte. Asimismo, los vientos húmedos penetran hasta el interior del territorio por la depresión de Unare al no existir obstáculo orográfico que lo impida, pero a medida que avanzan la humedad va disminuyendo.

El índice de humedad total oscila entre -20 y -40 , localizándose la mayoría alrededor de -26 y -30 .

Se divide en dos zonas: norte y sur.

La zona semi-árida norte es la más seca y, a la vez, la más cercana a la costa. Los Iht corresponden a valores alrededor de -30 , lo que coincide con lo señalado anteriormente.

La precipitación anual es inferior a 800 mm generalmente se encuentra entre 600 y 750 mm.

Los períodos húmedo y seco están bien diferenciados. El primero va de junio o julio hasta octubre o noviembre, y en algunos casos se producen lluvias en diciembre (Mondragón, Boca de Uchire). Asimismo, los promedios mensuales de precipitación son deficientes, encontrándose como valor menor 70 mm y como mayor 120 ó 130 mm.

Con respecto a la época seca, se puede decir que está integrada por los meses restantes: cuyos promedios van de 20 mm hacia abajo, llegando en algunos casos a cero.

En la zona semi-árida sur se empiezan a encontrar precipitaciones anuales superiores a 800 mm, llegando en algunos casos hasta 1.000 mm (excepto Clarines). La condición de semiaridez la dan los Iht, los cuales están entre -21 y -25 . Sin embargo, puede considerarse como límite de las áreas semiárida y la subhúmeda seca de la parte sur.

La distribución estacional está bien definida. El período húmedo va de julio a noviembre, con promedios mensuales de precipitación que varían entre 100 mm y 150 mm hacia abajo, especialmente en enero, febrero y marzo.

Los días de lluvia anuales son variables en la parte NO y NE.

En las proximidades de Boca de Uchire, Los Montones y Guatucaral, se suceden de 50 a 100 días de lluvia anuales. De mayo a

noviembre se dan los mayores promedios mensuales de precipitación ocurriendo entre los 5 hasta 12 días. Cuando se avanza hacia las estribaciones de la cordillera y el sureste del área, los promedios anuales aumentan entre 100 y 150, como es el caso de la zona de transición entre Sucre y Anzoátegui. Igualmente, los promedios mensuales de días de lluvia van en aumento, de 7 hasta aproximadamente 15 ó 20 días.

La zona correspondiente a la depresión de Unare (Clarines) posee un número de días de lluvia anuales cercano a 50, con promedios mensuales entre 4 y 9 días.

El caso de Mondragón puede considerarse como zona de transición, pues tiene un régimen diferente de días de lluvia. El total anual está alrededor de 150 días de lluvia, con medias mensuales sobre 10 días en todos los meses.

La jerarquía térmica presenta dos situaciones: en la parte noroccidental, cerca de Boca de Uchire, ocurren valores medios anuales de temperatura superiores a 28°C, lo que permite clasificarlo como clima muy cálido, y la amplitud de oscilación media es inferior a 10°C y la de cuatro o más meses consecutivos también es inferior a 10°C.

Hacia la parte oriental se suceden medias de temperatura entre 26°C y 28°C, lo cual determina un clima cálido. La amplitud media de oscilación es superior a 10°C, como la de cuatro o más meses consecutivos. La parte sur guarda cierta semejanza con ésta.

La duración promedio del día está entre 12,04 y 12,09 horas de sol. El menor valor se sucede hacia el oeste. (Anexo N° 4).

Con respecto a la humedad, se presentan tres situaciones diferentes: En la parte noroccidental, donde se encuentran Boca de Uchire y Mondragón, la humedad media anual varía entre un 75 y un 85%, y los promedios mensuales entre 60% y 80%. La mínima tiene una media anual que varía entre 50% y 70%, e igualmente los diversos meses del año. La humedad máxima anual es superior al 90% en todos los meses.

La parte correspondiente a la depresión de Unare, en las proximidades de Clarines, pero con una mayor continentalidad, la humedad presenta las siguientes características: La media anual está alrededor de 70% y los promedios mensuales entre 60% y 80%. Por otra parte, la humedad mínima anual oscila entre 20% y 25%, y el promedio de todos los meses entre 20% y 50%. Asimismo, la humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

La parte oriental, sur y sur-oriental, que corresponden a Anzoátegui y Sucre, presentan una humedad media anual superior a

70% y no pasa de 75%, y los promedios mensuales van de 60% y 88%. La humedad mínima anual varía entre 30% y 50%, estando los promedios mensuales dentro de ese mismo rango. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

La demanda neta de riego anual de la parte noroccidental y central (depresión de Unare) oscila entre 700 y 1.000 mm. Hacia el oriente, en lo que corresponde a una parte de Anzoátegui y Sucre, los valores son similares, aunque en algunos casos puede sobrepasar a los 1.000 mm.

La parte sur presenta valores cercanos a los 700 mm. De todo esto se deduce que el riego será necesario cerca de 7 meses o más al año, para alcanzar una producción ganadera efectiva. (Anexo N° 6.)

En lo referente a la altura, el área puede ubicarse en el piso tropical o cálido. Tanto al norte como al noroeste las alturas aproximadas son de 100 m.s.n.m. Al este y sureste, las alturas pueden llegar hasta los 500 m.s.n.m., o sea, que están representados los tres primeros estratos del piso antes mencionado. Es importante destacar que en esta descripción no fueron consideradas las zonas elevadas de montaña.

Las fórmulas climáticas establecidas son:

2 Da₁ (B'y) L₂ H₁

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

1 Da₁ (A'2) L₂ H₁

Clima semiárido muy cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

1 Da₂ (B'y) L₂ H₃

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

2 Da₂ (B'y) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 a 1.000 mm).

1 Da₂ (B'y) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

2 Da₃ (B'y) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

Area semiárida de la depresión de Maracaibo ^{38, 64, 68}

La baja precipitación está determinada por el régimen de los vientos que soplan del N y NE, que al atravesar zonas pobres en vegetación y al no encontrar ninguna formación orográfica importante no sufren un proceso de condensación que origine una elevada

precipitación. Sin embargo, al acercarse al NO y oeste, las lluvias empiezan a aumentar progresivamente.

El índice de humedad que determina la jerarquía hídrica oscila entre -20 y -40 , concentrándose alrededor de $-25,9$; el cual comienza a disminuir a medida que se avanza hacia el NO.

La precipitación oscila entre 700 mm y 890 mm. Este último valor ocurre igualmente al NO u O, siendo Carrasquero el ejemplo más característico.

La distribución estacional de la lluvia está bien diferenciada. El período húmedo abarca de mayo a noviembre, incluyéndose dentro de él, algunos meses que no alcanzan el valor necesario para incluirlos en ese rango. Los promedios mensuales de precipitación no son muy elevados en la parte central, variando de 60 mm a 160 mm, situación que se presenta en el mes más lluvioso.

Los límites NO y oeste presentan cinco meses muy lluviosos, con promedios entre 100 mm y 190 mm.

En la época seca, los promedios mensuales de precipitación son bajos, encontrándose valores inferiores a 10 mm y en muchos casos iguales a cero.

El total de días de lluvia anual es inferior a 50 , y los promedios mensuales de mayo a octubre oscilan entre 2 y 7 . Los meses correspondientes a la época seca, generalmente presentan cero días de lluvia.

De acuerdo a la jerarquía térmica, el área es cálida, ya que la media de temperatura cae entre 26°C y 28°C y la media de amplitud de oscilación de temperatura es inferior a 10°C . Igualmente se presentan cuatro o más meses consecutivos con promedios de amplitud de oscilación inferior a 10°C .

La humedad relativa presenta la siguiente característica: La humedad relativa media anual varía de 75% y 85% , y el promedio mensual está entre 60% y 80% . El total anual de la humedad mínima varía de 50% a 70% , e igualmente los promedios mensuales. Por su parte, la humedad máxima anual y mensual es superior a 90% . La duración promedio del día, es de $12,11$ horas de sol. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR está alrededor de los 1.000 mm, lo cual implica la aplicación de riego en casi todos los meses del año para un desarrollo agropecuario. (Anexo N° 6.)

En cuanto a la altura, el área está aproximadamente a 100 m.s.n.m., lo que permite incluirla en el piso tropical o cálido en su primer rango.

Fórmulas utilizadas:

2 Da₁ (B'z) L₂ H₁

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

1 Da₁ (B'z) L₂ H₁

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

Area climática semiárida costera central (Puerto Cabello, Ocumare de la Costa).

La jerarquía hídrica de esta área varía de un Iht de -30 a -35,5. El valor mayor se presenta hacia los límites más occidentales del área, en las cercanías de Puerto Cabello.

La precipitación anual oscila entre 700 y 800 mm.

El período húmedo está bien definido hacia el oriente (Ocumare de la Costa), y cuenta aproximadamente seis meses (mayo a octubre), y el seco va de noviembre a abril. De mayo a octubre los promedios de precipitación oscilan entre 56 mm y 137 mm, y los correspondientes al período seco disminuyen desde 30 mm hasta 2 mm. Enero y febrero son los meses más secos.

En la zona de Puerto Cabello la distribución estacional es menos marcada, pudiendo durar el período húmedo desde mayo a diciembre o enero, con promedios de lluvia superiores en cada uno a los 60 mm, con un máximo cercano a los 110 mm. Febrero y abril son los meses más secos, donde se recogen promedios de precipitación inferiores a 30 mm.

La explicación a estas bajas precipitaciones se debe a que probablemente los alisios que soplan del mar hacia la tierra firme chocan con un piso superior muy alejado del área, produciendo las condensaciones en las cimas de la serranía que la rodean.

Los días de lluvia en el extremo oriental y central del área están entre 50 y 100, y en el límite occidental de 100 a 150, siendo los meses componentes del período húmedo los de mayor promedio; en el primer caso, los promedios oscilan de 5 a 10, y en el segundo de 10 a 15 aproximadamente.

La humedad relativa es bastante alta y se define de la forma siguiente: La humedad media anual varía de 75% y 85% y los promedios mensuales de 60% a 88%. La humedad mínima anual oscila de 50% y 70%, y asimismo los promedios mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

En cuanto a la jerarquía térmica, se tiene que la media de temperatura es superior a 28°C, clima muy cálido. La media de ampli-

tud de oscilación de la temperatura es inferior a 10°C, y los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C. La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol.

Con respecto a la DNR, se puede decir que es alta, superior a los 1.000 mm anuales precisando riego todo el año. (Anexo N° 6.)

La altura del área es aproximadamente de 20 m.s.n.m., por lo que se incluye en el piso tropical o cálido inferior a 100 m.s.n.m.

Fórmulas climáticas utilizadas:

1 Da₂ (A'z) L₂ H₁

Clima semiárido muy cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

2 Da₂ (A'z) L₂ H₁

Clima semiárido muy cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

Area semiárida de Guayana, estado Bolívar⁶⁹

La jerarquía hídrica está representada por los Iht que varían de —33,4 (Puerto Ordaz) a —28,5 (Ciudad Bolívar).

El área situada en la margen derecha del río Orinoco se caracteriza por estar sometida a la acción de los vientos NE y E provenientes de la zona del Delta, los cuales vienen cargados con humedad, pero no se producen suficientes condensaciones debido a que en su trayecto no se interpone ningún accidente orográfico importante que influya directamente en una condensación abundante. Por lo tanto, no se originan grandes precipitaciones. Asimismo, el barinés que sopla del oeste puede llegar de una forma muy suave. En general, la lluvia va en aumento del este hacia el occidente.

La precipitación anual de la parte oriental del área es de alrededor de 750 mm. Al desplazarse hacia la parte oeste y sur de ella, la precipitación se hace mayor, pudiendo alcanzar un total anual entre 900 mm y 1.000 mm.

La distribución estacional está bien definida. El período húmedo comienza en mayo y finaliza en noviembre y el seco va de diciembre a abril. Los promedios mensuales de mayo a noviembre oscilan entre valores que van de 60 mm a 180 mm. Este último valor se encuentra hacia el oeste. Los meses de enero, febrero y marzo son los más secos del período, especialmente en la zona de Puerto Ordaz, donde pueden llegar a cero milímetros. Los restantes meses varían de 30 mm a 14 mm.

A pesar de que el área presenta una precipitación algo elevada, la relación del Iht la determinó como semiárida.

Los días de lluvia anuales van de 80 a 120. Durante el período húmedo, en la parte oriental del área los promedios mensuales de días de lluvia oscilan entre 10 y 19.

La humedad relativa se define de la siguiente forma: El total anual de humedad relativa varía de un 75% y 85%, y los promedios mensuales oscilan de 60% a 88%. Por su parte, la humedad mínima anual está entre 50% y 70%. Asimismo, los promedios mensuales que se refieren a la humedad máxima mensual y la anual son superiores a 90%.

Con respecto a la jerarquía térmica, se puede puntualizar que la temperatura media se ubica entre 26°C a 28°C, permitiendo clasificar el clima como cálido. La amplitud media de oscilación es inferior a 10°C y los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos es inferior a ese valor.

La duración promedio del día es de 12,06 horas de sol. (Anexo N° 4)

La DNR anual puede establecerse entre 700 y 1.000 mm; de estos dos valores, el segundo ocurre en la zona de Puerto Ordaz. El número de meses en que se debe regar es elevado; para la zona oriental alcanza a los diez meses y en la parte occidental a los ocho meses. (Anexo N° 6.)

El piso climático del área es el tropical o cálido. Su altura está alrededor de 100 m.s.n.m., ubicándolo en el primer rango del piso.

Las fórmulas climáticas utilizadas son:

1 D a₂ (B'z) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

2 D a₃ (B'z) L₂ H₂

Clima semiárido cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

Area semiárida del Táchira (Ureña, San Cristóbal)

Dada la pequeña extensión que abarca, y por considerarse que no tiene gran importancia en cuanto se refiere al desarrollo ganadero, solamente se mostrarán valores generales.

El Iht es de - 31,8.

La precipitación anual es inferior a 800 mm, con una distribución muy irregular a través de todo el año, pudiendo considerar a abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre como meses lluviosos (50 mm a 117 mm), y los restantes secos (alrededor de 20 mm).

Los días de lluvia anual oscilan entre 50 y 60 mm. La jerarquía térmica indica que el clima es cálido.

La caracterización de la humedad relativa es la siguiente: La humedad media anual está entre 70% y 75% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. La humedad mínima anual varía de 30% y 50% y los promedios mensuales guardan la misma relación. Con respecto a la humedad máxima, el promedio anual y mensual está alrededor de 90%.

La duración promedio del día es 12,18 horas de sol. (Anexo N° 4)

La DNR está entre 750 y 1.000 mm, con probabilidad de que sea necesario regar todos los meses.

El área corresponde al piso térmico tropical o cálido, pues su altura es sobre los 300 m.s.n.m.

La fórmula climática empleada es:

$1 D a_2 (B'+) L_2 H_2$

Clima semiárido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).*

SECCION 2

AREAS CLIMATICAS HOMOLOGAS GANADERAS ARIDAS

En el país se encuentran cuatro áreas climáticas de esta naturaleza, ubicadas en diversas regiones geográficas. La mayoría se localizan normalmente al noroeste del país.⁷⁰

Area árida de Carora, Estado Lara^{64, 62}

El Iht del área está entre -40 a -60, localizándose la mayoría alrededor de -42.

Carora es una depresión ubicada dentro de las filas montañosas de la formación Lara-Falcón. Es muy característica, pues está integrada por grupos de lomas bajas redondeadas, atravesadas por cauces de quebradas profundas y secas durante la mayoría del tiempo.

Los vientos procedentes del NE y del E al llegar a Carora vienen recalentados y con poca carga de humedad, ya que han pasado zonas muy secas y pobres en vegetación. Debido al efecto aectivo pasan muy alto, chocando con las montañas que rodean Carora por el oeste y el sur, haciendo que se condense su humedad, la cual no llega al área considerada. Por otra parte, los alisios no ejercen influencia al

* No se dispone de datos de amplitud de oscilación.

penetrar por los valles del Morere y El Tocuyo; de la misma forma aquéllos tienden a elevarse al ponerse en contacto con las masas de aire que provienen de los suelos calientes. Con todo lo expuesto, se pretende señalar el efecto determinante de los vientos en la deficiente cantidad de precipitación que se recoge en el área.

La precipitación anual del área está entre los 500 y 600 mm. El período húmedo corresponde a abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre y el seco a junio, julio, agosto, diciembre, enero, febrero y marzo. Pero realmente la época húmeda está reducida a los meses de septiembre, octubre y noviembre, en los cuales se presentan valores cercanos o algo superiores a los 100 mm. Los meses de abril y mayo son menos lluviosos, aunque se suceden lluvias aisladas. En el período seco, la pluviosidad es exigua, con promedios mensuales entre 5 mm y 40 mm. (Anexo N° 2.)

El promedio de los días de lluvia anuales está alrededor de 70. Los promedios mensuales en los meses de septiembre, octubre y noviembre oscilan entre 8 y 11 (Anexo N° 3.) y en los restantes meses son inferiores a 5, pero en ningún caso llegan a 0.

La humedad relativa es baja y presenta las siguientes características: la humedad media anual se encuentra entre 60% y 70% y el promedio de cada mes oscila entre 60% y 75%. La mínima anual va de 20% y 25%, y los promedios mensuales varían de 20% a 50%; con respecto a la máxima, ésta es superior a 90% en todos los meses.

La jerarquía térmica va de 26°C a 28°C, lo que califica al clima como cálido. La media de amplitud de oscilación es superior a 10°C, y los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,11 horas de sol. (Anexo N° 4)

El área presenta una altura aproximada de 400 m.s.n.m., lo que sitúa a Carora en el piso térmico tropical. Sin embargo, a pesar de esa altura, la temperatura media es elevada y difiere con respecto a otras zonas que tienen alturas similares. Esto hace suponer que es producto del recalentamiento del aire.

Asimismo, la demanda neta de riego anual es muy elevada, 1.229 mm, lo que significa que el riego es indispensable para una producción adecuada de pastos. Los meses en que posiblemente no sea necesario regar son octubre y noviembre. (Anexo N° 6.)

La fórmula climática establecida es:

1 E a₂ (B'y) L₂ H₄

Clima árido cálido (precipitación anual inferior a 800 mm).

Area árida de la depresión de Maracaibo, Estado Zulia^{71, 64}

La jerarquía hídrica del área está dada por el Iht, que está cercano a - 41,3.

Las bajas precipitaciones se deben a que los alisios del NE avanzan sin encontrar ningún obstáculo, impidiendo que se condense el exceso de vapor de agua que contiene.

La precipitación anual varía entre 500 y 600 mm. El período húmedo está representado por siete meses: abril, mayo, junio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, debiéndose exceptuar julio por presentar un promedio de lluvia inferior al necesario para considerarse como lluviosos. Los meses de diciembre, enero, febrero y marzo corresponden a la época seca.

Se observa el fenómeno de que la distribución de la lluvia es algo irregular, pues dentro de los meses componentes del período húmedo, se producen precipitaciones promedias desde 50 hasta 125 mm, estando la mayoría de ellos alrededor de 80 mm. La mayor precipitación se sucede en octubre. De diciembre a marzo ocurren precipitaciones exiguas, siendo inferiores a 15 mm (Anexo N° 2). Por estas condiciones se ve de forma clara la insuficiencia de humedad para el mantenimiento de una ganadería adecuada, a menos que el agua se suministre de una forma artificial.

Los días de lluvia anuales se encuentran alrededor de 60, ocurriendo de mayo a octubre los mayores promedios mensuales que van de 7 a 11. En diciembre, enero, febrero, marzo y abril, los valores son insignificantes y, en el mayor de los casos, inferiores a 3.

Las condiciones de sequedad del ambiente presentan una situación diferente, al ser la humedad relativa bastante elevada. Esto se debe a la influencia de los vientos alisios que vienen cargados de humedad. El comportamiento de la humedad relativa es el siguiente: la humedad media anual puede variar de 75% a 85% y el promedio de cada mes de 60% a 88%; la humedad mínima anual oscila entre 50% y 70%, y el promedio mensual es de 50% hacia arriba; por otra parte, la humedad máxima anual es superior a 90% e igualmente los promedios mensuales.

El valor de la jerarquía térmica está entre 26°C y 28°C, lo que indica que el clima es cálido. La amplitud de oscilación media anual es inferior a 10°C, presentando en cuatro o más meses consecutivos promedios inferiores a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,11 horas de sol. (Anexo N° 4)

El área está ubicada en el piso tropical o cálido con alturas que varían de 0 m.s.n.m. a 100 m.s.n.m.

La demanda neta de riego anual es muy elevada, 1.248 mm, lo que significa que el riego es indispensable en la mayoría o en todos los meses para obtener una producción apropiada de pastos. (Anexo N° 6.)

La fórmula climática establecida es:

$1 E a_2 (B'z) L_2 H_1$

Clima árido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

Area árida de la región de Falcón, Edo. Falcón

Se asemeja al área árida de la depresión de Maracaibo, diferenciándose por la superficie que ocupa.

Las características de precipitación anual, distribución estacional, días de lluvia y temperatura del área, pueden considerarse similares a la citada anteriormente (depresión de Maracaibo). Asimismo, la influencia de los alisios es similar.

Los Iht varían de - 48,3 en Coro, hasta - 41,0 en Quisiro (Estado Zulia).

La humedad relativa se define de la siguiente forma: la humedad media presenta un total anual entre 70% y 75% y los promedios mensuales varían de 65% a 88%. Por otra parte, la humedad mínima tiene un total anual que varía entre 30% y 50%. Los promedios mensuales poseen la misma tendencia. En lo que respecta a la humedad máxima, el total anual es superior a 90%, al igual que los promedios mensuales.

La duración del día es de 12,11 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El piso térmico corresponde al tropical cálido, con una altura aproximada a los 100 m.s.n.m.

La DNR es superior a los 1.000 mm, por lo tanto se requerirá riego en la mayoría de los meses (Anexo N° 6.) para lograr una producción apropiada.

La fórmula climática utilizada es:

$1 E a_2 (B'z) L_2 H_2$

Clima árido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

Area árida oriental de Cumaná, Estado Sucre^{38, 66, 19}

La jerarquía hídrica está comprendida entre los Iht de - 40 a - 48, correspondiendo el menor a la parte SE del área.

Los alisios que soplan del NE pasan sobre la península de Araya y al no encontrar ningún relieve orográfico de importancia en su re-

corrido no producen lluvias abundantes sobre Cumaná. Por otra parte, los vientos procedentes del E no ejercen influencia sobre la precipitación.

El total anual de precipitación está cercano a los 600 mm, siendo el período húmedo el que va de junio a noviembre y el seco de diciembre a mayo. De todas formas, la distribución de la lluvia es irregular, pues dentro de los mismos meses del período húmedo los promedios de precipitación varían de 50 mm hasta 130 ó 140 mm. (Anexo N° 2.) Asimismo las mayores precipitaciones promedio se presentan en julio, agosto, septiembre y octubre. De diciembre a abril, la precipitación es tan escasa que no alcanza promedios en cada uno de 15 mm y con la posibilidad de que en febrero, marzo o abril no llueva (0 mm).

Con respecto a los días de lluvia anuales, puede estimarse que están alrededor de los 50, obteniendo los mayores promedios en julio, agosto, septiembre y octubre, los cuales pueden estar alrededor de 10

La humedad relativa puede definirse de la siguiente forma: una humedad media anual entre 70% y 75% y cuyos promedios mensuales varían entre 65% y 88%. Por otra parte, la humedad mínima anual oscila entre 30% y 50%, e igualmente los promedios mensuales.

En lo referente a la humedad máxima, ésta es superior a 90% tanto anual como mensualmente.

Los valores de temperatura le dan una jerarquía térmica cálida al área, pues su media anual está entre 26°C y 28°C. La amplitud de oscilación media anual es superior a 10°C, presentando en cuatro o más meses consecutivos promedios superiores a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El área está ubicada en el piso tropical o cálido, ascendiendo hasta 150 m.s.n.m. aproximadamente.

La demanda neta de riego anual es muy elevada 1.342 mm, lo que significa que el riego es indispensable en la mayoría o todos los meses, para una producción adecuada de pastos. (Anexo N° 6.)

La fórmula climática establecida es:

1 E a₁ (B'y) L₂ H₂

Clima árido cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

SECCION 3

AREAS CLIMATICAS HOMOLOGAS GANADERAS SUBHUMEDA HUMEDA

En el país se han encontrado nueve áreas homólogas climáticas ganaderas subhúmedas húmedas, y sus índices de humedad total varían de 0 a +20.

En el aspecto geográfico se localizan en diferentes regiones.

Area subhúmeda-húmeda de Carabobo, Estado Carabobo⁷²

El área presenta una jerarquía hídrica que tiene un Iht entre 0 y +20. A medida que se avanza hacia el sur, sureste y centro de ella, posiblemente los índices se acercan al extremo superior (+20), y disminuyen hacia el oeste (San Carlos).

La precipitación está determinada por tres situaciones diferentes, con respecto a la acción de los vientos:

— Al norte y noroeste de la zona Montalbán-Miranda-Chirgua, los vientos que atraviesan las altas filas montañosas que la rodean por el norte chocan con los vientos que provienen del llano, que por el proceso de convección van ascendiendo. Esta situación produce condensaciones que dan origen a las precipitaciones. Las lluvias pueden alcanzar totales anuales superiores a los 1.200 mm.

Tanto el período húmedo como el seco están bien definidos. El primero va de abril a octubre, presentando promedios mensuales de lluvias, superiores a 87 mm, llegando en algunos casos hasta 150 mm o 160 mm. Con respecto al seco, los promedios de cada mes son bajos, especialmente en enero, febrero y marzo, donde oscilan de 10 mm hasta 0 mm.

— Al sureste y sur de la zona (Carabobo-Tocuyito), los vientos menos cargados de humedad provenientes del llano con dirección norte-sur ascienden por el valle del río Pao y dan origen a lluvias de carácter aectivo.

La precipitación anual es superior a los 1.300 mm. Los períodos húmedo y seco se encuentran bien definidos y tienen las mismas características anteriores, excepto en los promedios mensuales del período húmedo, los cuales están por arriba de 110 mm y llegan en algunos meses entre 200 y 220 mm. Noviembre y diciembre tienen lluvias que alcanzan medias mensuales entre 20 y 50 mm.

— Al noroeste (Valencia-Guataparo), los vientos que suben por el abra del río Agua Caliente se van enfriando hasta que se ponen en contacto con los espacios vacíos que dejaron las masas de aire

caliente de la zona lacustre, produciendo condensaciones que dan origen a las precipitaciones. Así, los totales anuales de lluvia varían entre 1.200 y 1.300 mm. La distribución estacional es similar a las descritas anteriormente.

Los días de lluvia varían de zona a zona, como se observa a continuación.

ZONA NORTE Y NORESTE

El total anual de días de lluvia está alrededor de 130 y 140. De mayo a octubre los promedios mensuales son mayores de 13, pudiendo llegar hasta 20 en algún mes. El promedio de meses compuestos de la época seca son inferiores a 8.

ZONA SURESTE Y SUR

Posiblemente tiene la mayor cantidad de días de lluvia, los cuales son superiores a 140. Los promedios mensuales son similares a la anterior.

ZONA NORESTE

El número de días anuales de lluvia está alrededor de 100. Presenta en el período húmedo promedios que oscilan de 11 hasta 15. Los promedios de la época seca oscilan entre 5 y 0.

Las situaciones que se presentan con la humedad relativa son las siguientes:

— La parte noroeste presenta una humedad relativa media anual entre 75% y 85%, y los promedios mensuales de 60% y 88%. La mínima anual puede variar entre 50% y 70% e igualmente los promedios mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

— La parte noroeste, este, sur y sureste tiene las características que se resumen a continuación: humedad relativa media anual. Está entre 70% y 75%; los promedios mensuales pueden variar de 60% a 88%. La humedad mínima oscila entre 30% y 50%, igualmente los promedios mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90% en todos los casos.

La jerarquía térmica define el clima del área como super templado cálido, pues la media anual de temperatura se ubica entre 24°C y 26°C.

La parte noroeste presenta una amplitud de oscilación media anual y mensual de cuatro o más meses consecutivos superior a 10°C.

La zona sur, sureste, noreste, este y suroeste, tiene una amplitud de oscilación promedio anual de cuatro o más meses consecutivos inferior a 10°C. (Anexo N° 5.)

La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol.

La demanda neta de riego anual está entre 250 y 500 mm. A medida que se avanza hacia el oeste va en aumento. Probablemente el número de meses en que se necesita riego oscila entre 3 y 5. (Anexo N° 6.)

El área puede ubicarse en el piso tropical o cálido, con valores entre 400 y 800 m.s.n.m.

Las fórmulas utilizadas son:

2 C₂ a₃ (C'y) H₁

Clima subhúmedo, supertemplado cálido (precipitación anual 1.050 mm).

3 C₂ a₃ (C'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo húmedo, supertemplado cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

4 C₂ a₃ (C'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo húmedo, supertemplado cálido (precipitación anual 1.300 a 1.500 mm).

Área subhúmeda - húmeda de los llanos centrales. (Tiznados - Guardatinajas), Estado Guárico^{36 37}

El área se encuentra ubicada, según Vila, en la gran llanura de Venezuela.

La disponibilidad de datos meteorológicos que permitieron hacer los cálculos adecuados de los Iht fue algo deficiente, por lo que ha sido necesario orientarse por el Iht de San Francisco de Tiznados y la precipitación de las zonas limítrofes.

El punto de transición entre el área subhúmeda-húmeda y la subhúmeda seca, está determinado por el Iht que es +3,0.

La precipitación está determinada por los vientos "Foenn" del N y W⁶¹ que vienen cargados de poca humedad, y por los que soplan del E algo más cargados de humedad, al pasar por sobre las riberas del río Guárico y otras masas grandes de agua (sistema de riego El Guárico). Estos vientos ascienden por convección, produciendo una lluvia algo abundante.

El total anual de precipitación es superior a los 1.200 mm, teniendo una distribución bien definida, ya que los periodos húmedo y

seco están bien determinados. El primero va de mayo a octubre, con promedios mensuales de precipitación superiores a 110 mm, llegando en algunos meses a más de 200 mm. El seco está compuesto por noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, presentando promedios menores de 10 mm de diciembre a marzo; noviembre y abril presentan lluvias promedios alrededor de los 50 mm.

Los días de lluvia se encuentran entre 80 y 125. En los meses componentes del período húmedo, los promedios de días de lluvia pasan de los 8, llegando hasta 20 ó 23 en algunos de ellos. Los restantes promedios están por debajo de 7, y en algunos casos llegan a cero.

La humedad relativa se define de la forma siguiente: La humedad relativa anual varía entre 75% y 80% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. La humedad mínima anual está entre 50% y 70%, igualmente los promedios mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

Con respecto a la jerarquía térmica, se puede decir que la media anual se ubica en el rango que va de 26°C a 28°C, lo que determina un clima cálido. El promedio anual de oscilación es superior a 10°C y las medias de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,06 horas de sol. (Anexo N° 4.)

En lo que se refiere a la DNR anual está entre 500 y 750 mm, por lo tanto el número de meses en los cuales se debe regar oscila de 4 a 5. (Anexo N° 6.)

El piso donde está localizada el área es el tropical o cálido, ocupando los tres primeros estratos en que se ha subdividido.

Las fórmulas climáticas utilizadas son:

3 C₂ a₂ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

3 C₂ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo cálido (precipitación anual de 1.050 mm a 1.300 mm).

Area climática subhúmeda húmeda oriental (valle de Cumanacoa), Estado Sucre^{36 66}

La jerarquía hídrica está representada por el Iht que está alrededor de +18.

Los alisios del NE, al remontar las laderas con altitudes superiores

a los 1.000 m.s.n.m. que rodean a Cumanacoa por el NE se ponen en contacto con las masas de aire cálido producidas en ese valle, de poca altura, y hacen que se produzca una precipitación abundante.

El total anual de la precipitación es superior a 1.200 mm; tanto el período húmedo como el seco están bien definidos. El primero consta de los siguientes meses: mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, cuyos promedios sobrepasan los 120 mm, llegando en algunos casos hasta 180 mm. El seco va de diciembre a abril, alcanzando valores que oscilan entre 50 mm y 10 mm, excepto febrero que puede tener un promedio de 0 mm.

Los días de lluvia están entre 100 y 150, siendo 140 el valor que se presenta con más frecuencia. Los meses componentes del período húmedo presentan promedios de días de lluvia que pasan de los 10, llegando hasta 20 en algunos de ellos. Sin embargo, otros llegan solamente a 5.

La humedad relativa se define de la forma siguiente: La humedad relativa anual varía entre 75% y 85% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. La humedad mínima anual está entre 50% y 70%, igualmente los promedios mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

Con respecto a la jerarquía térmica, se puede decir que la media anual de 23,8°C, que permite ubicar el área en un clima subtropical (22°C a 24°C). Asimismo, el promedio anual de amplitud de oscilación es superior a 10°C y las medias de cuatro o más meses consecutivos igualmente son superiores a 10°C.

La duración promedio del día es 12,06 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La DNR, es muy baja, posiblemente no llegue a 150 mm, por lo tanto el riego dependerá del cultivo que se encuentre en el campo. (Anexo N° 6.)

El piso climático a que corresponde el área es el tropical o cálido, ya que se localiza entre 100 y 500 m.s.n.m. (están representadas todas las estratificaciones del piso antes mencionado).

La fórmula climática utilizada es:

$3 C_2 a_3 (D'y) L_2 H_1$

Clima subhúmedo, supertemplado templado (precipitación anual 1.050 a 1.300 mm).

Área subhúmeda húmeda del oriente del Estado Miranda

La jerarquía hídrica está determinada por el Iht que va de 0 a +20, localizándose los valores alrededor de un Iht de +6.

Las precipitaciones están determinadas por la acción de los vientos alisios.

Vila manifiesta que las lluvias tienden a disminuir de oeste a este y de sur a norte, haciéndose menores especialmente en el norte y en el este. Por lo tanto, el área en cuestión está dentro de las observaciones anotadas anteriormente. La precipitación anual está cercana a los 1.300 mm. El período húmedo y seco está bien definido. En el oeste, el primero puede ir de mayo a diciembre, presentando promedios superiores a 100 mm y llegando en algunos meses hasta 200 mm o más. El período seco corresponde a enero, febrero, marzo y abril y los promedios se encuentran cerca de los 40 mm, siendo marzo el mes más seco.

Cuando se avanza al este, la precipitación va disminuyendo, e igualmente se acorta el período húmedo, el cual va de junio a diciembre, presentando promedios entre 90 mm y 150 mm. Los meses de enero y mayo tienen unas medias de lluvia entre 50 y 70 mm. La precipitación de los restantes meses componentes del período seco es aproximadamente de 15 mm.

Por otra parte, el total anual de días de lluvia está entre 100 y 150. Durante la época húmeda, en la parte oeste ocurren los mayores promedios mensuales de días de lluvia, los cuales oscilan de 10 a 18. Asimismo, en la parte oeste están entre 6 y 14.

En lo que concierne a la humedad relativa, ésta representa las siguientes características: La humedad relativa media anual varía de un 75% a 85% y la mensual oscila entre 60% y 88%. La humedad mínima anual está entre 50% y 70% e igualmente los promedios mensuales. Por otra parte, la humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

Con respecto a la temperatura, la jerarquía térmica del área es cálida, pues la media anual está ubicada entre 26°C y 28°C. La amplitud media de oscilación y las medias mensuales de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,04 horas de sol.

En lo que se refiere a la DNR anual, ésta se encuentra entre 250 mm y 500 mm, presentando tres a cuatro meses en los cuales debe regarse.

El área está ubicada en el piso tropical o cálido, con una altura de 100 m.s.n.m. (es primer estrato del piso).

La fórmula utilizada es:

3 C₂ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.050 mm a 1.300 mm).

Área subhúmeda de los llanos de Monagas y tierras de Guayana. Estados Monagas y Bolívar.^{19 69}

El área señalada puede considerarse como una franja de transición entre el área húmeda del Delta y el área subhúmeda seca de los llanos de Monagas. En realidad, los valores correspondientes a los Iht no señalan claramente sus características hídricas, pero la influencia de la zona deltaica y las grandes masas de agua que están en sus alrededores permiten definirla. Los Iht están entre 0 y +20, situándose alrededor de +3 o +4.

La precipitación está determinada por los mismos factores que actúan sobre el Delta del Orinoco⁶⁹ y por los vientos procedentes de la región amazónica, que vienen cargados de humedad y que entran en contacto con diferentes accidentes orográficos de importancia. El total anual de la precipitación es superior a 1.100 mm en la mayoría de los casos. Por otra parte, en el período húmedo se encuentran intercalados meses que no pueden estar incluidos en él por no llenar los requisitos de precipitación. Este período está compuesto por los siguientes meses: mayo, junio, julio, agosto, noviembre, diciembre y a veces enero, cuyas precipitaciones promedios están sobre 100 mm pudiendo llegar algunos meses a más de 200 mm. Los restantes corresponden al período seco, presentándose en septiembre y octubre promedios de lluvia entre 50 y 60 mm. Enero, febrero, marzo y abril presentan promedios de 20 mm. Tanto el período húmedo como el seco no se encuentran bien definidos al encontrarse intercalados en cada uno de ellos meses con precipitación variable. Los días de lluvia oscilan entre un total anual de 140 y 150, y en general casi todos los meses presentan promedios de días de lluvia superiores a 10, excepto febrero, el cual no llega a 10. En algunos casos se alcanzan valores mensuales alrededor de 20.

La humedad relativa se define de la siguiente forma: La humedad relativa media anual está entre 75% y 85% y los promedios mensuales pueden oscilar de 60% a 88%. Por otra parte, la humedad mínima presenta promedios anuales y mensuales que varían entre 50% y 70%. La humedad máxima tiene promedios anuales y mensuales superiores a 90%.

Con respecto a la jerarquía térmica, se suceden dos situaciones: La parte norte y central tienen medias alrededor de los 26°C y 6°C, lo que permite caracterizar el clima como cálido. A medida que se avanza hacia el sureste (Tumeremo) las temperaturas van disminuyendo, ubicándose la media anual entre 24°C y 26°C, lo que permite clasificarlo como super templado cálido.

¹⁹ A tal efecto ver descripción del área húmeda del Delta.

La amplitud de oscilación media anual y de cuatro o más meses consecutivos en el norte y centro del área es inferior a 10°C. En la parte sur la amplitud media anual y de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,05 y 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La DNR anual puede oscilar de 100 a 250 mm, necesitándose regar posiblemente en algún mes del año, lo cual dependerá del cultivo existente. (Anexo N° 6.)

El piso térmico del área es el tropical o cálido (100 a 500 m.s.n.m.), estando representados todos los estratos en los que se ha subdividido el piso antes mencionado.

Las fórmulas climáticas utilizadas son:

3 C₂ a₃ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo cálido (precipitación anual de 1.050 mm a 1.300 mm).

3 C₂ a₃ (C'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo, super templado cálido (precipitación anual de 1.050 mm a 1.300 mm).

Area subhúmeda húmeda de la depresión de Maracaibo, Estado Zulia ⁶⁸

La jerarquía está representada por índices de humedad total que están ubicados entre 0 y +20, siendo aproximadamente 12 el valor que se presenta hacia el sureste, suroeste, noroeste y oeste del área. El norte y el noreste poseen índices inferiores.

El área es la transición entre la humedad y la seca subhúmeda de la depresión del lago de Maracaibo.

En lo que respecta a los factores que determinan la precipitación, son los mismos que los descritos anteriormente para el área húmeda de la depresión del lago. Sin embargo, a medida que se avanza hacia el noreste y este, más cerca del lago, la lluvia va disminuyendo. La precipitación anual de la parte sureste, noroeste, suroeste y oeste es superior a 1.400 mm, y es muy difícil determinar los períodos húmedos y secos, ya que no existe una diferenciación precisa entre ambos. Se puede considerar que únicamente existe una disminución de la lluvia de enero a marzo. Sus promedios pueden oscilar alrededor de 70 mm. Los restantes meses presentan valores promedios superiores a los 110 mm, llegando en algunos hasta 200 mm. Hacia el norte, noreste y este la precipitación anual está cercana a los 1.200 mm, donde el período húmedo va de abril a octubre, con promedios de lluvia que oscilan de 120 mm a 170 mm. Los restantes meses son

componentes de la época seca, presentando noviembre y diciembre promedios alrededor de 50 a 60 mm. En enero, febrero y marzo ocurren precipitaciones promedios cercanos a 20 mm.

Por otra parte, el total anual de días de lluvia en la parte suroeste, sureste, noroeste y oeste van de 130 a 180, teniendo todos los meses promedios mensuales de cinco hacia arriba, llegando hasta 18 en algunos meses.

En el norte, este y noreste los días de lluvia anuales están alrededor de 80 a 90, sucediéndose de abril a noviembre los mayores promedios, los cuales van de 6 a 12. Asimismo, de diciembre a marzo los promedios son alrededor de 4.

La humedad relativa se define de la siguiente forma: Los promedios mensuales oscilan de 60% a 88%. Con respecto a los promedios anuales y mensuales de la humedad mínima, ambos se encuentran entre 50% y 70%. Los promedios de la humedad máxima anual y mensual son superiores a 90%.

La jerarquía térmica presenta dos situaciones diferentes: En la primera, la temperatura de la parte noroeste tiene medias mensuales entre 24°C y 26°C, lo cual permite clasificar su clima como super templado cálido y la amplitud de oscilación promedio anual y mensual de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C. En la segunda, que corresponde a la parte este, sureste y suroeste, el clima es cálido, pues la media de temperatura anual oscila entre 26°C y 28°C y la amplitud de oscilación promedio anual y de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

La duración promedio del día está alrededor de 12,10 horas de sol. (Anexo N° 4.)

Se presenta una DNR entre 250 mm y 500 mm, ocurriendo el mayor valor hacia el este en las proximidades del lago de Maracaibo. El riego será necesario en algunos meses del año. (Anexo N° 6.)

El área estudiada se ubica en el piso tropical o cálido, estando representado el primer estrato del piso (100 m.s.n.m.).

Las fórmulas utilizadas son:

4 C₂ a₃ (C'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo super templado cálido (precipitación anual de 1.300 mm a 1.500 mm).

3 C₂ a₂ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.050 mm a 1.300 mm).

4 C₂ a₄ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo cálido (precipitación anual de 1.300 mm a 1.550 mm).

Area subhúmeda húmeda de Trujillo, Estado Trujillo^{22 74}

El área considerada tiene una extensión reducida, con topografía irregular. Asimismo, el desarrollo ganadero no es muy activo. Dada estas características, su descripción se efectuará de una forma general y preliminar, describiéndose solamente sus principales características.

El Iht del área puede ubicarse alrededor de $+ \bar{I}$ o por debajo de ese valor. El área está en el límite con la seca subhúmeda.

La precipitación anual está cercana a los 1.200 mm. El período húmedo va de abril a octubre o noviembre, presentándose algunos meses en donde no se recoge suficiente lluvia como para incluirlo en el período antes citado; en general, el promedio de precipitación de los meses anteriores están sobre 100 mm, llegando en algunos hasta 150 mm. Por otra parte, diciembre, enero, febrero y marzo corresponden a la época seca, con promedios de lluvias que oscilan entre 20 mm y 50 mm, presentándose en diciembre valores superiores a los indicados.

Los días de lluvia anuales de la parte noreste están cerca de los 100, y en el sureste van de 100 a 150.

Según Vila, la humedad de la zona se define así: La humedad relativa media anual está entre 75% y 85%; por su parte los promedios mensuales varían de 60% a 88%. Los promedios anuales y mensuales de la humedad mínima varían de 50% a 70%. Del mismo modo la humedad máxima presenta promedios mensuales y anuales superiores a 80%.

Se pueden presentar dos situaciones con respecto a la jerarquía térmica: La primera es que en la parte noroeste y noreste es super templado cálido, con medias de temperatura que van entre 24°C y 26°C y la amplitud de oscilación promedio anual y en cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C. La otra, es que el clima de la parte sureste, es templado, con medias que van entre 20°C y 22°C. y la amplitud de oscilación promedio anual y de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La DNR se encuentra alrededor de los 250 mm, posiblemente se requiera riego suplementario en algunos meses del año. (Anexo N° 6.)

El área estudiada se ubica en el piso tropical o cálido y en el subtropical al estar comprendida en alturas que van de 500 m.s.n.m. a 1:000 m.s.n.m.

Area subhúmeda húmeda alta Miranda-Aragua. (Los Teques, San Pedro, Colonia Tovar) Estados Miranda y Aragua

Como la anterior, su descripción será muy preliminar, pues son zonas de topografía irregular, de poco desarrollo ganadero, y posiblemente algunas de ellas se conviertan en tierras de uso recreativo y turístico.

La jerarquía hídrica está representada por índices de humedad total alrededor de +9 (Anexo N° 6.) El total anual de precipitación varía de 1.050 mm y 1.300 mm. Asimismo, los días de lluvia anuales oscilan de 100 a 150.

El promedio anual de temperatura se ubica entre 20°C y 22°C, lo que permite clasificar el clima como templado. La amplitud de oscilación promedio anual y mensual de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

Con respecto a la humedad relativa, ésta presenta las características siguientes: La humedad relativa media anual varía de 75% y 85% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. En lo que corresponde a la humedad mínima, sus promedios mensuales y anual oscilan entre 50% y 70%. La humedad máxima promedio anual y mensual es superior a 90%.

El promedio de duración del día es de 12,05 a 12,07 horas de sol.

La DNR anual varía entre 250 mm y 500 mm, necesiándose riego en algunos meses del año (Anexo N° 6.)

El área se ubica en el piso subtropical con una altura superior a los 800 m.s.n.m.

La fórmula utilizada es:

3 C₂ a₃ (E'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo templado (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Area subhúmeda húmeda de los llanos bajos y llanos altos occidentales^{65 75 76}

El área es sumamente amplia, pues ocupa extensas superficies de los estados Anzoátegui, Guárico, Apure, Portuguesa y Barinas. La parte sur se encuentra atravesada de grandes masas de aguas (ríos),⁷⁷ y presenta además otra característica resaltante, y es que la acción de los vientos es determinante en el proceso de producción de la lluvia. Estas situaciones se pasan a describir:

- Los vientos del este, al sufrir el choque con los alisios del SE provenientes de la cuenca amazónica, en la región deltaica,

cambia de dirección, pareciendo que soplaran del NE, o sea, que los vientos del E y NE son los mismos. Los alisios de S están cargados de humedad. Al ponerse en contacto con otras masas de aire generan una precipitación por acción alectiva.

- A nivel de la depresión de Unare, los alisios que soplan del mar hacia la costa penetran a tierra firme, y al no encontrar ningún accidente orográfico a su paso llegan hasta el interior del país (Pariaguán, San Diego de Cabrutica), donde van sufriendo el proceso de continentalidad. Igualmente, estos vientos del NE entran en contacto con los alisios del SE que vienen cargados de humedad, produciendo precipitaciones de origen posiblemente alectivo.
- Los vientos del NE y E dominan a los del SE que están cargados de humedad, y al acercarse a las masas montañosas de la cordillera de Mérida se deslizan sobre la superficie fría de éstas, produciéndose de esa forma un enfriamiento en el aire que da origen a grandes condensaciones; de esta forma se determinan las abundantes lluvias que caen en esa parte. Esto es aplicable igualmente al área de llanos occidentales.
- Los alisios del NE procedentes del mar Caribe, vienen cargados de humedad y penetran por la depresión de Yaracuy, actuando sobre la parte norte del Estado Portuguesa y siguen su rumbo hasta el SO de Barinas. Dado que la cordillera de Mérida y sierra de Portuguesa están situadas en su camino, ambas formaciones sirven de superficies frías de condensación, produciendo precipitaciones abundantes.
- Los vientos llaneros no dejan de tener influencia sobre el régimen pluviométrico de la zona.

Una vez establecidas estas características generales, se procede a la caracterización de la humedad.

La jerarquía hídrica está representada por índices de humedad total que van de 0 a +20. Los índices cercanos a 20, pueden ubicarse en la parte noroeste, suroeste y sur del área. En la parte central su valor puede estar entre 5 y 8.

El norte, noreste y este son los límites con el área subhúmeda seca, donde los índices se van haciendo cada vez menores hasta llegar a - 5.

La precipitación anual es muy variable, siendo de 1.300 mm a 2.400 mm. Hacia San Diego de Cabrutica, este y sureste las lluvias anuales pueden oscilar de 1.200 mm a 1.300 mm. A medida que se

avanza más al sur hacia San Fernando, Urañón, los totales anuales de precipitación van en aumento de 1.500 mm a 2.000 mm. Por otra parte, en el sector oeste y suroeste (Santa Bárbara, Guasqualito) la precipitación es considerable, estando alrededor de 1.800 a 2.050 mm.

En las cercanías del pie de monte de la cordillera de Mérida y la serranía de Portuguesa se presentan precipitaciones elevadas que pueden ir de 1.800 mm a 2.400 mm (Pagüey, Guafas). Al norte y noreste, donde se encuentra Sanare, Sarare y Turén, la lluvia anual puede variar de 1.200 mm a 1.300 mm. La parte central del área tiene una precipitación anual que oscila de 1.400 mm a 1.600 mm (Mijagual, Libertad, Santa Lucía, Guanare, Guanarito, Ospino, Guache, Barinas y Tureño, entre otras localidades).

En lo que corresponde a los períodos húmedos y secos, están bien definidos: el primero va de mayo a octubre o noviembre y el segundo de noviembre o diciembre a abril. Esta situación ocurre generalmente en todas las zonas, excepto en la parte occidental (Santa Bárbara de Barinas) donde no están bien definidos, pues solamente hay disminución de precipitación en algunos meses:

Los promedios mensuales de precipitación en la época húmeda y seca, de acuerdo a las zonas son los siguientes:

— **Este y sureste**

Los promedios mensuales de la época húmeda están sobre 110 mm y llegan en algunos meses hasta 250 mm. De diciembre a abril los promedios pueden variar alrededor de 20 mm o menos.

— **Sur (Apure, Urañón)**

Los promedios de la época húmeda (mayo-octubre) están alrededor de 130 mm y en algunos meses presentan de 200 a 300 mm. La época seca va de noviembre a abril, siendo enero, febrero y marzo los que presentan valores mensuales inferiores a 10 mm.

— **Oeste y suroeste. (Santa Bárbara, Guasqualito)**

La precipitación disminuye, pudiéndose observar que de diciembre a marzo los promedios están cercanos a los 30 mm.

— **Zonas del pie de monte (Pagüey, Guafas)**

Los promedios de lluvia de la época húmeda, que va de mayo a noviembre, varían de 130 mm hasta 280 mm.

— **Norte y noreste**

La época húmeda que va de mayo a octubre presenta promedios mensuales sobre 100 mm, llegando en algunos meses hasta cerca de 200 mm. De noviembre a abril los promedios se encuentran entre 10 y 20 mm.

— Zonas centrales

El período húmedo va de mayo a octubre, con promedios mensuales de lluvia superiores a los 130 mm, llegando en algunos meses a más de 200 mm. De noviembre a abril es la época seca con promedios de precipitación más reducidos, posiblemente inferiores a 20 mm. Noviembre y abril tienen promedios en muchos casos superiores a 70 mm.

El área posee un número de días de lluvia anuales que pueden variar entre 100 y 150, exceptuando la zona de San Diego de Cabrutica, que se encuentra al sureste. Los meses de mayo a octubre o noviembre que corresponden a la época húmeda presentan los promedios mensuales de días de lluvia que oscilan entre 10 y 20. En el extremo sureste los días de lluvia anuales van de 90 a 100.

El análisis de la humedad relativa arroja la siguiente situación:

— La parte noreste, este y central, tienen una humedad relativa media anual superior a 70% y los promedios mensuales varían entre 60% y 88%. El promedio anual de humedad relativa mínima oscila entre 30% y 50% e igualmente las medias mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%. La parte restante del área presenta una humedad relativa media anual variable de 75% a 85%, los promedios mensuales están entre 60% y 88%. La humedad mínima promedio anual oscila de 50% a 70% e igualmente la mensual. El promedio anual y mensual de humedad máxima es superior a 90%.

Por su parte, la jerarquía térmica posee características diferentes:

— La parte sureste, que corresponde a San Diego de Cabrutica, el clima es cálido, pues las medias anuales se localizan entre 26°C y 28°C. La amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

— Al sur de Apure, Guasualito y Palmarito, el clima es similar al anterior, pero con la diferencia que la amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

— Al suroeste, oeste, este, noroeste y puntos centrales poseen las mismas temperaturas que las descritas para San Diego de Cabrutica.

— Algunas localidades, como Guafas, que está al noroeste, pero debido a su elevación presenta una media anual de temperatura que oscila entre 24°C y 22°C, por lo que se clasifica como super templado cálido. La amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

— La parte norte, que corresponde a Sanare y Sarare, es templada, ya que la media de temperatura se localiza entre 22°C y 20°C.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

La amplitud de oscilación promedio anual y de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

El promedio de duración del día es de 12,07 y 12,11 horas de sol.

La DNR anual alrededor del pie de monte, al sur de San Fernando y Guasualito oscila entre 250 mm y 500 mm. Con respecto a las restantes zonas este valor va de 500 mm a 750 mm. Por lo tanto el riego será necesario en algunos meses del año. (Anexo N° 6.)

De acuerdo a su altitud predomina el piso tropical o cálido con todas sus estratificaciones. Sin embargo, en partes del pie de monte, en Sanare y Sarare el piso característico es el subtropical.

Las fórmulas climáticas utilizadas son:

4 C₂ a₃ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

6 C₂ a₃ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.800 a 2.050 mm).

7 C₂ a₃ (B'y) 1/H₁

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 2.050 a 2.300 mm).

6 C₂ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.800 a 2.050 mm).

4 C₂ a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.500 mm).

5 C₂ a₃ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.500 a 1.800 mm).

8 C₂ a₃ (D'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo húmedo super templado (precipitación anual de 2.300 a 2.550 mm).

3 C₂ a₂ (E'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo húmedo templado (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

3 C₂ a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo húmedo cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

SECCION 4

AREA CLIMATICA HOMOLOGA GANADERA SUBHUMEDA SECA

La superficie ocupada por esta área es sumamente amplia. Geográficamente se encuentra distribuida en todo el país.

A fin de hacer una evaluación de ella, fue preciso dividirla en sectores que en muchos casos llevan el nombre de las regiones fisiográficas que aparecen en el mapa de Venezuela preparado por Liddle.²⁹ (Anexo N° 9.)

Sector del Estado Sucre^{66 36}

La jerarquía hídrica está representada por los índices de humedad total que oscilan entre 0 y —20. A medida que se avanza del oeste hacia el este y sureste éstos van disminuyendo. Posiblemente en las cercanías de Guaraúnos y Tunapuy se puedan establecer los límites con las áreas húmedas y subhúmedas del Delta y de los llanos de Monagas.

La precipitación está determinada por la acción de los vientos, que van aumentando del oeste hacia el este y sureste. Los alisios actúan sobre la fachada norte, penetrando hasta la parte oriental del golfo de Cariaco, donde se ponen en contacto con el macizo oriental que los obliga a elevarse, enfriándose y dando origen a las lluvias.

En la punta de Paria actúan los alisios del NE, encontrándose con los vientos húmedos provenientes del E y del S, los cuales se originan en el Atlántico Sur y circulan libremente, a los que se les suma una alta evaporación de los caños y ciénagas que surcan localidades limítrofes. Esta situación favorece la precipitación que se sucede al sur y sureste del área.

El total anual de la precipitación en el oeste, en las cercanías de Cumaná, está alrededor de los 800 mm, pero en Cariaco y Casanay llega de 950 mm a 980 mm. La zona sur, o sea Guaraúnos, puede poseer una precipitación de 1.400 mm. En la costa sur de la punta de Paria la lluvia anual oscila entre 900 mm y 1.000 mm. Por otra parte, la distribución está bien definida. El período húmedo va de mayo a junio hasta octubre o noviembre y los promedios mensuales de precipitación están en la mayoría de los casos sobre 100 mm, presentándose en algún mes valores superiores a los 200 mm, especialmente en el sur (Guaraúnos y Tunapuy). La época seca abarca desde diciembre hasta abril, poseyendo diciembre, enero y abril promedios iguales a 40 mm o algo superiores. Asimismo, febrero y marzo representan los menores valores, con promedios inferiores a los 20 mm.

Con respecto a los días de lluvia, el total anual es alto en casi todas las zonas, variando de 138 (Cariaco) hasta 177 en Tunapuy. En Cariaco y Casanay los promedios mensuales de días de lluvia mayores ocurren de junio a enero, variando entre 10 y 20. Los restantes meses tienen promedios inferiores a 6. En Guaraúnos y Tunapuy se presenta la particularidad de que en todos los meses, excepto marzo, las medias mensuales son superiores a 10, llegando en algún mes hasta 28. Por otra parte, en la costa de Güiría los promedios mensuales de mayo a enero oscilan entre 13 y 17 días de lluvia.

Con respecto a la humedad relativa, se tiene lo siguiente: La humedad relativa media anual varía de 75% y 85% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. La humedad mínima anual y mensual está entre 50% y 70%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

El promedio anual de temperatura está entre 26°C y 28°C, lo que permite clasificar el clima como cálido. La amplitud de oscilación media anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día está entre 12,10 y 12,16 horas de sol.

El valor anual de DNR puede variar de 1.000 mm al oeste y norte hasta 500 mm al este y sureste. Posiblemente se requiere riego en seis meses al año. (Anexo N° 6.)

Su límite altitudinal inferior es el nivel del mar y su límite superior a 400 m.s.n.m., lo que permite ubicar el área en el piso térmico tropical o cálido, con todos sus estratos representados.

Las fórmulas utilizadas son:

2 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₄ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

1 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo cálido (precipitación anual alrededor de 800 mm).

Sector subhúmedo seco de la depresión de Maracaibo^{38 64 42 22 55}

Es una zona bastante amplia que rodea el lago de Maracaibo. Limita al norte, noreste, noroeste y este con las siguientes áreas: árida de la depresión de Maracaibo, semiárida de depresión de Maracaibo,

semiárida de la formación Lara, Falcón, árida de Falcón. Por el sur, suroeste y sureste con el área subhúmeda de la depresión de Maracaibo, que es conocida como el sur del lago de Maracaibo.

El sector oriental está influenciado por los alisios del NE. que han recorrido en su trayectoria suelos secos y pobres en vegetación en los cuales no se encuentran obstáculos orográficos hasta que chocan con las elevaciones nórdicas de la formación Lara y Falcón, produciendo alguna precipitación. La precipitación de la parte sur, sureste y suroeste está determinada en gran parte por los mismos fenómenos del área subhúmeda y húmeda de la depresión de Maracaibo, pero a medida que se avanza hacia el norte la precipitación va disminuyendo.

En los límites noroeste y oeste los vientos que soplan del lago de Maracaibo y del norte se condensan en las serranías de Perijá, pero en su trayecto posiblemente han sufrido algún proceso avectivo que da origen a precipitaciones no muy copiosas.

La jerarquía hídrica se encuentra entre los índices de humedad total 0 y -20. Sin embargo, los índices de las localidades que están más al sur, como son La Concha y la Solita, estarán más cercanos a cero que el de las demás zonas. Posiblemente algunas partes del Oeste cercanas a la serranía de Perijá tendrán las mismas características.

En lo que respecta a la lluvia de la parte oriental del sector puede variar entre 1.100 mm y 1.250 mm, aunque en alguna localidad como Menegrande, la precipitación anual está cercana a los 1.400 mm. Por otra parte, las temporadas de sequía y de lluvia están bien marcadas. La primera va generalmente de abril o mayo a octubre o noviembre, con promedios mensuales de lluvia superiores a los 100 mm llegando hasta los 150 ó 170 mm. Igualmente, se han presentado algunos meses donde la precipitación puede exceder a los 200 mm. La época seca de noviembre o diciembre a marzo o abril, con promedios mensuales en enero, febrero y marzo alrededor de 20 mm. Abril y noviembre presentan promedios mensuales de precipitación en la mayoría de los casos entre 60 mm y 80 mm.

La precipitación anual de la parte sur puede oscilar de 1.250 mm a 1.350 mm, no teniendo definidos los dos períodos estacionales. Los promedios mensuales son superiores a 80 mm, pudiendo llegar en algunos meses de 150 mm a 170 mm. (Anexo N° 2.)

Los llanos del Cenizo, que se encuentran geográficamente en el Estado Trujillo, pertenecen al sector que se describe. El total anual de la lluvia es aproximadamente 900 mm. Presenta una característica particular, y es que posee un período húmedo compuesto de siete meses: abril, mayo, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, y cuyas medias mensuales de precipitación varían entre 100 mm y

110 mm. Los restantes meses pertenecen a la época seca, con valores mensuales de 30 mm a 70 mm.

En el suroeste, oeste y noroeste la lluvia anual puede variar de 950 mm a 1.300 mm. En general, las características de la distribución y las cantidades recogidas de precipitación son similares a la parte oriental, aunque pueden presentarse en algunas localidades lluvias anuales del orden de los 1.400 mm.

La característica de los días de lluvia es la siguiente:

— Hacia el este y parte del noreste se suceden entre 80 y 100 días de lluvia al año, aunque en alguna zona, como Menegrande puede llegar hasta 130. Los promedios mensuales de días de lluvia de mayo a noviembre casi siempre están por arriba de 7, llegando a alcanzar valores hasta de 15.

— En los llanos de El Cenizo y el sureste ocurren anualmente entre 60 y 80 días de lluvia, con promedios mensuales de mayo a noviembre entre 5 y 8. Los meses de período seco están por debajo de 4 días.

— Hacia el sur aumentan los días de lluvia, los cuales están entre 100 y 125. Los promedios mensuales son superiores a 5 y llegan a 12 en determinados meses.

— La parte oeste y noroeste anualmente tiene cerca de 80 días de lluvia, presentando promedios mensuales de mayo a octubre alrededor de 8 a 10.

La humedad relativa se define de la siguiente forma: La humedad relativa media es variable entre 75% y 85% y los promedios mensuales están entre 60% y 88%. Por su parte, la humedad relativa mínima anual y mensual varían de 50% y 70%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.*

Con respecto a la jerarquía térmica, se presentan dos situaciones:

— De los llanos de El Cenizo hasta el oeste y noroeste del área el clima es cálido, pues su media anual se localiza entre 26°C y 28°C. La amplitud de oscilación promedio anual y mensual de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

— De los llanos de El Cenizo hasta el noreste y este, el clima es cálido pues su media anual de temperatura varía entre 26°C y 28°C. La amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

El promedio de duración del día está entre 12,10 y 12,11 horas de sol. (Anexo N° 4.)

(*) En algunas localidades del este y especialmente Plan Bonito, presenta la humedad siguiente: la humedad relativa media anual está entre 70% y 75% y los promedios mensuales de 60% y 88%. La humedad relativa mínima media anual y mensual oscila entre 30% y 50%. Humedad máxima anual y mensual superior a 90%.

La DNR anual varía entre 500 mm y 800 mm. Por otra parte, los mayores valores pueden localizarse al noreste, este, noroeste, oeste y llanos de El Cenizo. De ahí que el riego sea necesario en varios meses del año para obtener una producción adecuada de pasto. (Anexo N° 6.)

La altura del sector está entre 100 m.s.n.m. y 200 m.s.n.m., lo cual permite incluir en el piso térmico tropical o cálido.

Las fórmulas utilizadas son:

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

2 C₁ a₂ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₂ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

4 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

4 C₁ a₂ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

3 C₁ a₃ (B'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Sector subhúmedo seco de los llanos de Monagas^{78 79 19}

El límite norte de este sector se encuentra en la curva de los 100 m.s.n.m. al pie de la serranía y por el oriente limita con las áreas húmedas del Delta y la subhúmeda húmeda de los llanos de Monagas establecidas en este trabajo. Al oeste limita con el sector de las mesas y los llanos bajos. (Anexo N° 9.)

Vila considera que este sector tiene características de una llanura de origen deltaico. Dada su similitud con las áreas antes mencionadas se considera que la precipitación tiene el mismo origen y las masas de aire procedentes de ella chocan con las que vienen del sureste y

este, produciendo en esta parte una mayor precipitación por acción avectiva. Al sur del sector la lluvia puede ser avectiva.

La jerarquía hídrica presenta índices de humedad total que van de 0 a - 20. A medida que se avanza hacia el oeste los índices se acercan al extremo mayor (- 20).

En la parte norte como Jusepín, Maturín, Santa Rita y Tamarindo, la precipitación anual alcanza valores entre 950 mm y 1.200 mm. A medida que se avanza hacia el sur, o sea hacia Temblador, la lluvia va disminuyendo llegando a los 800 mm. Al acercarse al río Orinoco en las cercanías de San Miguel aumenta a alrededor de los 1.000 mm. En el oeste del sector pueden ocurrir lluvias menores de 800 mm.

La distribución estacional está bien definida; el período húmedo va de mayo o junio a octubre o noviembre. Dentro de este período están incluidos algunos meses secos. Por otra parte, los promedios mensuales de lluvia oscilan de 80 mm a 90 mm hasta 170 mm o 180 mm. Algunos meses presentan valores superiores a 200 mm.

La época seca va de diciembre a abril. En los meses señalados los promedios de lluvia alcanzan entre 60 mm y 70 mm. En lo que respecta a enero, febrero y marzo, los promedios de precipitación están por debajo de 20 mm en la mayoría de los casos.

En lo que concierne a los días de lluvia anuales, varían en toda la zona de 100 a 150. La parte norte y noroeste presenta una cantidad cercana a los 150. En Maturín ocurren 180 días de lluvia. En el límite con la zona de las mesetas, la cantidad de días de lluvia varía alrededor de 50 ó 60. Los mayores promedios mensuales se presentan en el período húmedo al oscilar entre 10 y 20. En los restantes meses se suceden casi siempre promedios de días de lluvia superiores a 5.

La humedad relativa se define de la forma siguiente:

— Al sur de Santa Rita, la humedad relativa media anual está entre 70% y 75% y los promedios mensuales varían entre 60% y 88%. La humedad relativa mínima anual y mensual oscila entre 30% y 50%. Por su parte, la humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

En Maturín y Jusepín, en la parte norte la humedad relativa media anual es variable entre 75% y 85% y los promedios mensuales oscilan entre 60% y 88%. La humedad mínima anual y mensual varía entre 50% y 70%. Por su parte, la humedad relativa máxima anual y mensual es superior a 90%.

Con respecto a la jerarquía térmica, se presentan tres situaciones diferentes:

— En Jusepín, el clima es supertemplado cálido al estar su temperatura media entre 26°C y 24°C, con una amplitud de oscila-

ción promedio anual y de cuatro o más meses consecutivos superior a 10°C.

— Al noreste y norte, en las cercanías de Maturín, la temperatura es igual a la anterior, pero la amplitud de oscilación promedio anual y de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

— En el sur y sureste del sector el clima es cálido al estar su temperatura media entre 26°C y 28°C, con una amplitud de oscilación igual a la anterior.

La duración promedio del día está entre 12,05 y 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR puede oscilar entre 500 mm y 750 mm, por lo que se requerirá aplicar riego en 4, 5 ó 6 meses. (Anexo N° 6.) Posiblemente, en las cercanías de Maturín la DNR se haga menor, siendo necesario aplicar una menor cantidad de riegos.

De acuerdo a la altura que presenta el sector, que es de 100 m.s.n.m., se ubica en el piso térmico tropical o cálido en el primer estrato de él.

Las fórmulas utilizadas son:

2 C₁ a₃ (C'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

4 C₁ a₄ (C'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

3 C₁ a₃ (C'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

2 C₁ a₃ (B'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

1 C₁ a₁ (C'z) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual menor de 800 mm).

Sector subhúmedo seco de Guayana

El sector está localizado al sur del Orinoco, después del área semi-árida de Guayana que se encuentra formada por Ciudad Bolívar y Puerto Ordaz. La información meteorológica del sector es muy deficiente para su evaluación, por lo tanto fue tratado de una forma preliminar.

La jerarquía hídrica está representada por un índice de humedad total que oscila alrededor de - 15. No se sabe hasta dónde puede llegar este índice, pues no se dispone de datos que definan a otros índice de humedad total.

La precipitación anual es de 1.000 mm.

El período húmedo va de mayo a octubre con promedios mensuales de lluvia entre 80 mm y 170 mm. Diciembre, enero, febrero, marzo y abril corresponden a la época seca. Febrero y marzo tienen promedios inferiores a 20 mm y los restantes están entre 40 mm y 60 mm.

Los días de lluvia anuales están en 160 y todos los promedios mensuales pasan de 7, pudiendo llegar hasta 20 en algunos meses del año.

La humedad relativa se define de la forma siguiente: La humedad media anual es superior a 70% y los promedios mensuales pueden variar entre 60% y 88%. La humedad relativa mínima anual y mensual oscila entre 50% y 70%. Por su parte, la humedad relativa anual y mensual es superior a 90%.

El clima del sector es supertemplado cálido, pues la media anual se encuentra entre 26°C y 24°C y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol.

El total anual de DNR está cercana a los 500 mm, lo que significa que será necesario regar en 4 ó 5 meses. (Anexo N° 6.)

De acuerdo a la altura del sector corresponde ubicarlo en el piso térmico tropical cálido (100 y 500 m.s.n.m.).

La fórmula utilizada es:

$2 C_1 a_4 (C'y) L_2 H_1$

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

Sector subhúmedo seco de la zona de las Mesas en el Estado Anzoátegui ^{38 65 19}

Establecer los límites del sector es difícil, pero de una forma general son los siguientes: Por el norte, con el área semiárida y el macizo oriental, al este con los llanos de Monagas, por el sur con una línea imaginaria que pasa sobre Pariaguán, El Tigre y San Tomé, y por el oeste con otra línea imaginaria perpendicular a Pariaguán que

llega hasta cortar el extremo sur del área semiárida antes mencionada. Esta línea pasa al este de Aragua de Barcelona.

La precipitación del sector está influenciada por los vientos procedentes del N y del NE que pasan sobre el macizo oriental produciendo condensaciones elevadas en las cimas de los montes, alcanzando de esta forma a producir una precipitación elevada en las localidades cercanas. Asimismo, los vientos procedentes del sur que vienen cargados de humedad chocan con los provenientes del este y por proceso advectivo dan origen a las lluvias de la parte central y sur del sector. Por otra parte, los vientos que han descargado su humedad en las montañas, al avanzar hacia el sur van sufriendo el efecto de la continentalidad. Se tiene que el Iht está entre - 12 y - 15.

La precipitación empieza a disminuir de Bergantín, que está situado al norte, pero posiblemente como en la parte sur se encuentran masas de agua (ríos), las lluvias en esa parte son más elevadas, pero seguirán siendo menores que en Pariaguán y San Tomé.

Al norte, la precipitación total está alrededor de 1.400 mm. En el centro del sector va de 830 mm a 930 mm. Al sur oscila alrededor de 1.200. En algunos sitios ubicados al este, como Aguasay, pueden encontrarse lluvias anuales de 800 mm o algo menores.

La distribución estacional está bien definida. El período húmedo va de junio a octubre o noviembre y los promedios mensuales de precipitación varían de 140 mm a 290 mm. En la parte norte, o sea en Bergantín y en el centro, los promedios de precipitación mensual son de 100 mm, llegando hasta 170 mm ó 180 mm. Al sur va aumentando el promedio, pudiéndose presentar valores desde 100 mm hasta 200 mm en algunos meses. La época seca corresponde a cinco meses: diciembre, enero, febrero, marzo y abril. De diciembre a abril el sector presenta promedios de 40 mm a 70 mm. Los restantes meses en la mayoría de los casos están por debajo de 20 mm.

Con respecto a los días de lluvia, en el norte van de 100 a 150 e igualmente en el sur. En la parte central, este y oeste varían de 50 a 100. Los mayores promedios mensuales ocurren en el período húmedo, y se distribuyen de la forma siguiente:

— Al norte, de junio a octubre los promedios mensuales de días de lluvia están entre 11 y 15. Diciembre y mayo tienen medias alrededor de 7. Los restantes meses están por debajo de 4.

— En la parte central, de junio a octubre o noviembre los promedios mensuales de días de lluvia oscilan entre 5 y 10, y los restantes meses menores de 4.

— Al sur se presentan características similares al norte.

La humedad relativa anual está entre 70% y 75%, y los promedios mensuales pueden variar de 60% a 88%. La humedad relativa

mínima anual y mensual está entre 30% y 50%. Por su parte, la humedad relativa máxima anual y mensual es superior a 90%.

Se presentan dos situaciones con respecto a la jerarquía térmica:

— La parte norte y noreste tienen medias de temperatura ubicadas entre 26°C y 24°C, lo que permite clasificarlos como climas supertemplados cálidos. La amplitud de oscilación es estimada y se consideró que la anual y la de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

— El resto del sector tiene un clima cálido que varía de 26°C a 28°C, con promedios anuales y mensuales de amplitud de oscilación superiores a 10°C.

El promedio de duración del día es de 12,07 a 12,09 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La DNR anual es de 500 y 700 mm, donde precisa regar durante 5 ó 6 meses al año. (Anexo N° 6.)

Según Vila, la altura de este sector está entre 200 y 500 m.s.n.m., lo cual permite incluirlo en el piso tropical o cálido, estando representados todos los estratos.⁶⁵

Las fórmulas utilizadas son:

4 C₁ a₃ (C'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco supertemplado templado cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

2 C₁ a₂ (C'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 mm a 1.050 mm).

1 C₁ a₁ (C'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 mm).

2 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Sector subhúmedo seco de los llanos bajos correspondientes a los Estados Cojedes, Guárico y Anzoátegui ^{65 22 36 19 73 80 64}

Como su nombre lo indica, este sector agrupa extensiones muy amplias, donde no se presentan accidentes orográficos de mucha importancia. Dada esta característica, la circulación de los vientos del

este y del sur se hacen sin ninguna interrupción. Los procedentes del sur vienen algo más cargados de humedad y por acción convectiva producen precipitaciones. Es así como los vientos en este sector influyen sobre la lluvia.

A nivel de los Estados Guárico y Cojedes, los vientos que se originan en las serranías que están al norte soplan del norte de esas entidades Federales hacia el sur. Estos vientos han dejado gran parte de su humedad en las cimas de las mencionadas serranías y al llegar al centro de la zona vienen secos, pero al sufrir un proceso aectivo producen las precipitaciones. Asimismo, a medida que se adentran en el territorio van sufriendo la acción de la continentalidad.

Los límites del sector estudiado son: Por el norte y noreste con los llanos altos centrales (Anexo N° 9) y la zona de las mesas, respectivamente, por el este con los llanos de Monagas, al sur y al oeste por el área subhúmeda de los llanos altos y bajos establecidos en este trabajo.

Por otra parte, la información meteorológica disponible no es muy abundante para hacer la evaluación detallada del sector, especialmente para el establecimiento de las características desde el límite este hasta Calabozo y Corozo Pando. Sin embargo, por semejanza el sector sur de las Mesas, en las cercanías de Paríaguán puede suministrar una cierta información.

El Iht varía entre - 12 y - 17 aproximadamente. La precipitación anual de la parte norte está alrededor de 1.100 mm y a medida que se avanza hacia el sur ésta va aumentando, posiblemente por la acción de las masas de agua existentes, como son los ríos y sistema de riego del río Guárico. La variación de la precipitación es 1.300 mm en Calabozo a 1.514 mm en Corozo Pando muestra la situación antes señalada. Igualmente en el Baúl, al noroeste, la precipitación se mantiene alrededor de 1.290 mm y posiblemente aumente en el suroeste. La distribución estacional está bien definida. El período húmedo va de mayo a octubre, con promedios de lluvias mensuales que oscilan de la siguiente forma:

— Al norte, los promedios mensuales van de 100 mm hasta 220 mm ó 250 mm.

— Al sur, estos promedios pasan de los 130 mm, y pueden llegar hasta los 270 mm en algunos meses.

La época seca se compone de los restantes meses. En la mayoría de los casos, en noviembre y abril los promedios mensuales de precipitación están alrededor de 60 mm y 80 mm. Enero, febrero y marzo están por debajo de 20 mm, llegando a cero en determinados meses.

Los días de lluvia anuales se presentan de la siguiente forma:

— Al sur, el total anual oscila entre 120 y 130, presentándose

los mayores promedios mensuales de mayo a octubre, los cuales van desde 11 hasta 22.

— Al norte, los promedios de días de lluvia están alrededor de 100. Igualmente, los mayores promedios mensuales ocurren de mayo a octubre, presentando promedios que van desde 10 hasta 20.

— Al noroeste, el total de días de lluvia al año son menores de 100, aunque de mayo a octubre ocurren los valores más altos, los cuales van de 5 a 10.

La humedad relativa se define de la forma siguiente:

— Al norte, la humedad relativa media anual es variable de 75% a 85% y los promedios mensuales están entre 60% y 88%. La humedad relativa mínima tanto anual como mensual está entre 50% y un 70%. La humedad relativa máxima anual y mensual es superior a 90%. En general, la humedad relativa es más elevada en las cercanías de Calabozo.

— En la parte este, noreste, sureste y central del sector, la humedad relativa se define así: La humedad media anual está entre 70% y 75%, los promedios mensuales varían de 60% a 88%. La humedad mínima anual y mensual oscila de 30% a 50. La humedad máxima anual y mensual es superior 90%.

— Al noroeste y oeste la humedad relativa media anual no pasa de 70% y los promedios mensuales están entre 60% y 80%. El promedio anual de la humedad mínima está entre 20% y 25% y las medias mensuales entre 20% y 50%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%. En la localidad de Palenque puede encontrarse esta humedad.

La media anual de la temperatura está entre 26°C y 28°C, por lo tanto la jerarquía térmica del sector se clasifica como cálido. La amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

El promedio de duración del día está alrededor de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La demanda de riego anual varía entre 500 mm y 750 mm, requiriéndose riego en 5 ó 6 meses. (Anexo N° 6.)

El piso térmico que predomina es tropical o cálido, con alturas cercanas a los 100 m.s.n.m., o sea que corresponde al primer estrato del piso.

Las fórmulas utilizadas son:

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm).

3 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm).

4 C₁ a₃ (B'y) L₂ hL

Clima subhúmedo seco (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

Sector subhúmedo seco de la depresión de Unare

El sector limita por el norte con el área semiárida ya descrita, por el este con la zona de las mesetas, y al sur con la zona de los llanos bajos. Se encuentra sometida a la acción de los vientos marítimos del NE, que al no encontrar obstáculo orográfico a su paso penetran hacia el interior del territorio originando continentalidad. Por proceso convectivo se originan precipitaciones en el período húmedo.

El Int está entre - 10 y - 20. El total de lluvia anual está entre 900 mm y los 1.250 mm, el mayor valor se presenta a medida que se avanza hacia el sur y el menor en el norte. La distribución estacional está bien definida. El período húmedo va de junio a octubre o noviembre y sus promedios mensuales son superiores a 100 mm en la mayoría de los casos. En algunos meses llega hasta 200 mm ó 250 mm. La época seca va de diciembre a abril. En enero, febrero y marzo presenta promedios de lluvia por debajo de 14 mm; en ciertos casos llega a 0 mm. Diciembre y abril son algo lluviosos, con promedios mensuales de precipitación entre 30 mm y 70 mm.

Los días de lluvia anuales están entre 70 y 100. Durante el período húmedo que va de junio a noviembre ocurren los mayores promedios al oscilar entre 7 y 18. En la época seca las medias mensuales están por debajo de 5.

La humedad relativa media anual no pasa de 70% y los promedios mensuales van de 60% a 80%. La humedad relativa mínima anual está entre 20% y 25% y los promedios mensuales oscilan entre 20% y 50%. La humedad máxima anual es superior a 90%.

El promedio de temperatura se puede localizar entre 26°C y 28°C, lo cual determina el clima como cálido, y la amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,09 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR está entre 750 mm y 1.000 mm, por lo cual será necesario aplicar riego en 6 a 7 meses.

La altura sobre el nivel del mar de esta depresión alcanza a los 200 m.s.n.m., lo que permite incluirla en el piso tropical o cálido en el primer estrato del piso.

Las fórmulas utilizadas son:

2 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (promedio de precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (promedio de precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Sector subhúmedo seco de Miranda (Valles del Tuy)⁶⁷

"Con el nombre de Valles del Tuy se entienden las tierras depresionadas por debajo de los 500 m.s.n.m., cuyas aguas avenan todas ellas en el tramo del río Tuy que se extiende entre dos gargantas: La occidental, que se prolonga de las Tejerías (Aragua), y la oriental, que se inicia algo al este de Santa Teresa al oeste de Araguaita."

El sur, suroeste y sureste de los Valles del Tuy se encuentra la serranía del interior y al norte la cordillera caribiana.

Los vientos cargados de vapor de agua que han sido desviados al sur de Barlovento toman la dirección E y O, penetrando por el abra de Araguaita a los valles del Tuy. De los valles de Aragua provienen otros vientos que entran en contacto con las mencionadas anteriormente. Estas dos situaciones y las formaciones orográficas influyen sobre las precipitaciones que ocurren en el sector.

La jerarquía hídrica está representada por los índices de humedad total, que van de 0 a - 20. Posiblemente los que se acercan a 0 (- 4 ó - 5) están localizados hacia el norte y el sur, en los alrededores de las elevaciones orográficas del norte y del sur.

El total anual de las precipitaciones de los Valles del Tuy oscila de 930 mm a 1.100 mm. En las serranías es probable encontrar precipitaciones superiores a las últimas señaladas.

La distribución estacional está bien definida. Se observa claramente el período húmedo y seco. El primero va de mayo o junio a octubre o noviembre, presentando promedios mensuales de lluvia que varían entre 80 mm y 180 mm encontrándose algunas medias mensuales alrededor de 200 mm ó 220 mm. Por otra parte, mayo y noviembre son menos lluviosos que los otros. La época seca se compone de cinco meses: diciembre, enero, febrero, marzo y abril. En abril y diciembre ocurren promedios de precipitaciones entre 40 mm y 70 mm, los restantes meses tienen promedios mensuales inferiores a 10 mm y en algunos casos es cero.

Los días de lluvia anuales oscilan entre 90 y 140. El menor valor puede situarse hacia Tejerías, en los Valles de Aragua.

Los promedios más elevados de días de lluvia ocurren de mayo a noviembre o diciembre, los cuales varían generalmente entre 10 ó 20. En el período seco (enero, febrero, marzo, abril) los promedios mensuales están alrededor de cinco o menores que éste.

La humedad relativa se define de la siguiente forma: En las cercanías de la Colonia Mendoza, la humedad relativa media anual varía entre 75% y 85% y los promedios mensuales están de 60% a 88%. La humedad relativa mínima anual oscila de 50% a 70% e igualmente los promedios mensuales. El total anual y mensual de la humedad relativa máxima es superior a 90%.

En las restantes zonas del sector el promedio anual de la humedad relativa es superior a 70% y las medias mensuales pueden variar de 60% a 88%. La humedad mínima media anual y mensual oscilan de 30% a 50%. Los promedios mensuales de humedad relativa máxima es superior a 90%.

La jerarquía térmica permite clasificar el clima como supertemplado cálido, pues el promedio anual de temperatura está ubicado entre 24°C y 26°C. La amplitud de oscilación media anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

El promedio de duración del día es de 12,04 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La DNR anual se encuentra entre 500 mm y 600 mm, por lo tanto el riego será necesario de 5 a 6 meses. (Anexo N° 6.)

El piso térmico al cual pertenece el sector es el tropical o cálido, ya que su altura es inferior a 50 m.s.n.m. (Además, están representados todos los substratos de ese piso.)

Las fórmulas utilizadas fueron:

$2 C_1 a_4 (C'y) L_2 H_2$

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

$2 C_1 a_4 (C'y) L_2 H_1$

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

Sector subhúmedo seco de Aragua y Carabobo^{71 81 72}

Este sector está limitado al este por Tejerías, por el norte y sur con la cordillera de la costa, al oeste limita con área subhúmeda húmeda de Carabobo. Parte de su extensión está constituida por una depresión, donde se observa el contraste de las tierras planas de los Valles de Aragua que poseen una altitud entre 400 y los 500 m.s.n.m. y las cadenas montañosas que la rodean.

Los vientos presentan varias situaciones con respecto a su influencia en la producción de las lluvias. Los Valles de Aragua están sometidos a los vientos del SO y del sur que, cargados de humedad, al chocar con las cordilleras del norte y del sur originan precipitaciones. Por otra parte, los vientos que penetran por el abra de Tejerías procedentes del Tuy y los que soplan del sur por el paso de la Puerta en las cercanías de Villa de Cura influyen sobre la precipitación. Sin embargo, a medida que se avanza al oeste en las proximidades de Maracay, la producción de lluvia se origina por efecto aectivo. Por Naguanagua penetran los alisios del NE, que vienen recorriendo el abra de Las Trincheras, los cuales están cargados de humedad, y al entrar en contacto con las masas de aire caliente procedentes del lago de Valencia y de la cordillera del sur originan precipitaciones hacia el suroeste, siendo en el estado Cojedes donde se encuentra la influencia de los vientos llaneros.

En lo que respecta a la precipitación, puede decirse que ésta va en aumento del este al oeste y tanto al norte como al sur en las serranías.

La jerarquía hídrica está representada por los índices de humedad total que van de 0 a - 20. Generalmente los valores suelen estar entre - 7 y - 12, aunque en algunos sitios, como Maracay, Guacara y Gonzalito, están muy cerca de - 18 a - 20.

El total anual de la precipitación es el siguiente: Al este del sector es alrededor de los 850 mm, y a medida que se pasa sobre Cagua, Santa Cruz, Suata, se encuentran lluvias anuales entre 920 mm y 1.050 mm. Al sur del Lago de Valencia y en Güigüe las precipitaciones anuales suelen ser superiores a los 1.000 mm. En las cercanías del Guacara, San Diego, las lluvias pueden estar alrededor de 900 mm y 1.100 mm. Avanzando al suroeste y oeste al sur de Tocu-yito, las precipitaciones anuales oscilan entre 1.100 mm y 1.300 mm.

La distribución estacional está bien definida: El período húmedo va de mayo a octubre en toda la parte este y central, que corresponde a Guacara y Trompillo. A medida que se avanza al oeste este período aumenta a 7 meses, teniéndose que incluir abril. Los promedios mensuales de precipitación son bastante variables, pues van de 80 mm hasta 190 mm, y en algunos casos llegan a 200 mm.

La época seca va de noviembre a abril. Noviembre y abril presentan medias anuales de lluvia cercanas a los 50 mm, los restantes meses, en la mayoría de los casos, tienen promedios mensuales inferiores a 10 mm llegando en algunos de ellos hasta 0 mm.

Con respecto a los días de lluvia anuales el sector está entre 100 a 150 días de lluvia. Ellos siguen la distribución de la lluvia, o sea que de mayo a octubre ocurren los mayores promedios, los cuales

este y del sur se hacen sin ninguna interrupción. Los procedentes del sur vienen algo más cargados de humedad y por acción convectiva producen precipitaciones. Es así como los vientos en este sector influyen sobre la lluvia.

A nivel de los Estados Guárico y Cojedes, los vientos que se originan en las serranías que están al norte soplan del norte de esas entidades Federales hacia el sur. Estos vientos han dejado gran parte de su humedad en las cimas de las mencionadas serranías y al llegar al centro de la zona vienen secos, pero al sufrir un proceso aectivo producen las precipitaciones. Asimismo, a medida que se adentran en el territorio van sufriendo la acción de la continentalidad.

Los límites del sector estudiado son: Por el norte y noreste con los llanos altos centrales (Anexo N° 9) y la zona de las mesas, respectivamente, por el este con los llanos de Monagas, al sur y al oeste por el área subhúmeda de los llanos altos y bajos establecidos en este trabajo.

Por otra parte, la información meteorológica disponible no es muy abundante para hacer la evaluación detallada del sector, especialmente para el establecimiento de las características desde el límite este hasta Calabozo y Corozo Pando. Sin embargo, por semejanza el sector sur de las Mesas, en las cercanías de Paríaguán puede suministrar una cierta información.

El Iht varía entre - 12 y - 17 aproximadamente. La precipitación anual de la parte norte está alrededor de 1.100 mm y a medida que se avanza hacia el sur ésta va aumentando, posiblemente por la acción de las masas de agua existentes, como son los ríos y sistema de riego del río Guárico. La variación de la precipitación es 1.300 mm en Calabozo a 1.514 mm en Corozo Pando muestra la situación antes señalada. Igualmente en el Baúl, al noroeste, la precipitación se mantiene alrededor de 1.290 mm y posiblemente aumente en el suroeste. La distribución estacional está bien definida. El período húmedo va de mayo a octubre, con promedios de lluvias mensuales que oscilan de la siguiente forma:

— Al norte, los promedios mensuales van de 100 mm hasta 220 mm ó 250 mm.

— Al sur, estos promedios pasan de los 130 mm, y pueden llegar hasta los 270 mm en algunos meses.

La época seca se compone de los restantes meses. En la mayoría de los casos, en noviembre y abril los promedios mensuales de precipitación están alrededor de 60 mm y 80 mm. Enero, febrero y marzo están por debajo de 20 mm, llegando a cero en determinados meses.

Los días de lluvia anuales se presentan de la siguiente forma:

— Al sur, el total anual oscila entre 120 y 130, presentándose

los mayores promedios mensuales de mayo a octubre, los cuales van desde 11 hasta 22.

— Al norte, los promedios de días de lluvia están alrededor de 100. Igualmente, los mayores promedios mensuales ocurren de mayo a octubre, presentando promedios que van desde 10 hasta 20.

— Al noroeste, el total de días de lluvia al año son menores de 100, aunque de mayo a octubre ocurren los valores más altos, los cuales van de 5 a 10.

La humedad relativa se define de la forma siguiente:

— Al norte, la humedad relativa media anual es variable de 75% a 85% y los promedios mensuales están entre 60% y 88%. La humedad relativa mínima tanto anual como mensual está entre 50% y un 70%. La humedad relativa máxima anual y mensual es superior a 90%. En general, la humedad relativa es más elevada en las cercanías de Calabozo.

— En la parte este, noreste, sureste y central del sector, la humedad relativa se define así: La humedad media anual está entre 70% y 75%, los promedios mensuales varían de 60% a 88%. La humedad mínima anual y mensual oscila de 30% a 50. La humedad máxima anual y mensual es superior 90%.

— Al noroeste y oeste la humedad relativa media anual no pasa de 70% y los promedios mensuales están entre 60% y 80%. El promedio anual de la humedad mínima está entre 20% y 25% y las medias mensuales entre 20% y 50%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%. En la localidad de Palenque puede encontrarse esta humedad.

La media anual de la temperatura está entre 26°C y 28°C, por lo tanto la jerarquía térmica del sector se clasifica como cálido. La amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

El promedio de duración del día está alrededor de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La demanda de riego anual varía entre 500 mm y 750 mm, requiriéndose riego en 5 ó 6 meses. (Anexo N° 6.)

El piso térmico que predomina es tropical o cálido, con alturas cercanas a los 100 m.s.n.m., o sea que corresponde al primer estrato del piso.

Las fórmulas utilizadas son:

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm).

3 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm).

4 C₁ a₃ (B'y) L₂ hL

Clima subhúmedo seco (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

Sector subhúmedo seco de la depresión de Unare

El sector limita por el norte con el área semiárida ya descrita, por el este con la zona de las mesas, y al sur con la zona de los llanos bajos. Se encuentra sometida a la acción de los vientos marítimos del NE, que al no encontrar obstáculo orográfico a su paso penetran hacia el interior del territorio originando continentalidad. Por proceso convectivo se originan precipitaciones en el período húmedo.

El Int está entre - 10 y - 20. El total de lluvia anual está entre 900 mm y los 1.250 mm, el mayor valor se presenta a medida que se avanza hacia el sur y el menor en el norte. La distribución estacional está bien definida. El período húmedo va de junio a octubre o noviembre y sus promedios mensuales son superiores a 100 mm en la mayoría de los casos. En algunos meses llega hasta 200 mm ó 250 mm. La época seca va de diciembre a abril. En enero, febrero y marzo presenta promedios de lluvia por debajo de 14 mm; en ciertos casos llega a 0 mm. Diciembre y abril son algo lluviosos, con promedios mensuales de precipitación entre 30 mm y 70 mm.

Los días de lluvia anuales están entre 70 y 100. Durante el período húmedo que va de junio a noviembre ocurren los mayores promedios al oscilar entre 7 y 18. En la época seca las medias mensuales están por debajo de 5.

La humedad relativa media anual no pasa de 70% y los promedios mensuales van de 60% a 80%. La humedad relativa mínima anual está entre 20% y 25% y los promedios mensuales oscilan entre 20% y 50%. La humedad máxima anual es superior a 90%.

El promedio de temperatura se puede localizar entre 26°C y 28°C, lo cual determina el clima como cálido, y la amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,09 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR está entre 750 mm y 1.000 mm, por lo cual será necesario aplicar riego en 6 a 7 meses.

La altura sobre el nivel del mar de esta depresión alcanza a los 200 m.s.n.m., lo que permite incluirla en el piso tropical o cálido en el primer estrato del piso.

Las fórmulas utilizadas son:

2 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (promedio de precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (promedio de precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Sector subhúmedo seco de Miranda (Valles del Tuy)⁶⁷

“Con el nombre de Valles del Tuy se entienden las tierras deprimadas por debajo de los 500 m.s.n.m., cuyas aguas avenan todas ellas en el tramo del río Tuy que se extiende entre dos gargantas: La occidental, que se prolonga de las Tejerías (Aragua), y la oriental, que se inicia algo al este de Santa Teresa al oeste de Aragüita.”

El sur, suroeste y sureste de los Valles del Tuy se encuentra la serranía del interior y al norte la cordillera caribiana.

Los vientos cargados de vapor de agua que han sido desviados al sur de Barlovento toman la dirección E y O, penetrando por el abra de Aragüita a los valles del Tuy. De los valles de Aragua provienen otros vientos que entran en contacto con las mencionadas anteriormente. Estas dos situaciones y las formaciones orográficas influyen sobre las precipitaciones que ocurren en el sector.

La jerarquía hídrica está representada por los índices de humedad total, que van de 0 a - 20. Posiblemente los que se acercan a 0 (- 4 ó - 5) están localizados hacia el norte y el sur, en los alrededores de las elevaciones orográficas del norte y del sur.

El total anual de las precipitaciones de los Valles del Tuy oscila de 930 mm a 1.100 mm. En las serranías es probable encontrar precipitaciones superiores a las últimas señaladas.

La distribución estacional está bien definida. Se observa claramente el período húmedo y seco. El primero va de mayo o junio a octubre o noviembre, presentando promedios mensuales de lluvia que varían entre 80 mm y 180 mm encontrándose algunas medias mensuales alrededor de 200 mm ó 220 mm. Por otra parte, mayo y noviembre son menos lluviosos que los otros. La época seca se compone de cinco meses: diciembre, enero, febrero, marzo y abril. En abril y diciembre ocurren promedios de precipitaciones entre 40 mm y 70 mm, los restantes meses tienen promedios mensuales inferiores a 10 mm y en algunos casos es cero.

Los días de lluvia anuales oscilan entre 90 y 140. El menor valor puede situarse hacia Tejerías, en los Valles de Aragua.

Los promedios más elevados de días de lluvia ocurren de mayo a noviembre o diciembre, los cuales varían generalmente entre 10 ó 20. En el período seco (enero, febrero, marzo, abril) los promedios mensuales están alrededor de cinco o menores que éste.

La humedad relativa se define de la siguiente forma: En las cercanías de la Colonia Mendoza, la humedad relativa media anual varía entre 75% y 85% y los promedios mensuales están de 60% a 88%. La humedad relativa mínima anual oscila de 50% a 70% e igualmente los promedios mensuales. El total anual y mensual de la humedad relativa máxima es superior a 90%.

En las restantes zonas del sector el promedio anual de la humedad relativa es superior a 70% y las medias mensuales pueden variar de 60% a 88%. La humedad mínima media anual y mensual oscilan de 30% a 50%. Los promedios mensuales de humedad relativa máxima es superior a 90%.

La jerarquía térmica permite clasificar el clima como supertemplado cálido, pues el promedio anual de temperatura está ubicado entre 24°C y 26°C. La amplitud de oscilación media anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C.

El promedio de duración del día es de 12,04 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La DNR anual se encuentra entre 500 mm y 600 mm, por lo tanto el riego será necesario de 5 a 6 meses. (Anexo N° 6.)

El piso térmico al cual pertenece el sector es el tropical o cálido, ya que su altura es inferior a 50 m.s.n.m. (Además, están representados todos los substratos de ese piso.)

Las fórmulas utilizadas fueron:

$2 C_1 a_4 (C'y) L_2 H_2$

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

$2 C_1 a_4 (C'y) L_2 H_1$

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

Sector subhúmedo seco de Aragua y Carabobo^{71 81 72}

Este sector está limitado al este por Tejerías, por el norte y sur con la cordillera de la costa, al oeste limita con área subhúmeda húmeda de Carabobo. Parte de su extensión está constituida por una depresión, donde se observa el contraste de las tierras planas de los Valles de Aragua que poseen una altitud entre 400 y los 500 m.s.n.m. y las cadenas montañosas que la rodean.

Los vientos presentan varias situaciones con respecto a su influencia en la producción de las lluvias. Los Valles de Aragua están sometidos a los vientos del SO y del sur que, cargados de humedad, al chocar con las cordilleras del norte y del sur originan precipitaciones. Por otra parte, los vientos que penetran por el abra de Tejerías procedentes del Tuy y los que soplan del sur por el paso de la Puerta en las cercanías de Villa de Cura influyen sobre la precipitación. Sin embargo, a medida que se avanza al oeste en las proximidades de Maracay, la producción de lluvia se origina por efecto aectivo. Por Naguanagua penetran los alisios del NE, que vienen recorriendo el abra de Las Trincheras, los cuales están cargados de humedad, y al entrar en contacto con las masas de aire caliente procedentes del lago de Valencia y de la cordillera del sur originan precipitaciones hacia el suroeste, siendo en el estado Cojedes donde se encuentra la influencia de los vientos llaneros.

En lo que respecta a la precipitación, puede decirse que ésta va en aumento del este al oeste y tanto al norte como al sur en las serranías.

La jerarquía hídrica está representada por los índices de humedad total que van de 0 a - 20. Generalmente los valores suelen estar entre - 7 y - 12, aunque en algunos sitios, como Maracay, Guacara y Gonzalito, están muy cerca de - 18 a - 20.

El total anual de la precipitación es el siguiente: Al este del sector es alrededor de los 850 mm, y a medida que se pasa sobre Cagua, Santa Cruz, Suata, se encuentran lluvias anuales entre 920 mm y 1.050 mm. Al sur del Lago de Valencia y en Güigüe las precipitaciones anuales suelen ser superiores a los 1.000 mm. En las cercanías del Guacara, San Diego, las lluvias pueden estar alrededor de 900 mm y 1.100 mm. Avanzando al suroeste y oeste al sur de Tocu-yito, las precipitaciones anuales oscilan entre 1.100 mm y 1.300 mm.

La distribución estacional está bien definida: El período húmedo va de mayo a octubre en toda la parte este y central, que corresponde a Guacara y Trompillo. A medida que se avanza al oeste este período aumenta a 7 meses, teniéndose que incluir abril. Los promedios mensuales de precipitación son bastante variables, pues van de 80 mm hasta 190 mm, y en algunos casos llegan a 200 mm.

La época seca va de noviembre a abril. Noviembre y abril presentan medias anuales de lluvia cercanas a los 50 mm, los restantes meses, en la mayoría de los casos, tienen promedios mensuales inferiores a 10 mm llegando en algunos de ellos hasta 0 mm.

Con respecto a los días de lluvia anuales el sector está entre 100 a 150 días de lluvia. Ellos siguen la distribución de la lluvia, o sea que de mayo a octubre ocurren los mayores promedios, los cuales

varían entre 10 y 20. Noviembre y abril tienen promedios alrededor de 6 y los meses restantes están por debajo de 3 ó 4.

La humedad relativa es la siguiente: Por la parte sur, sureste o sea el Trompillo y las Minas, la humedad relativa media anual varía de 75% a 85% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. La humedad relativa mínima anual y mensual promedio puede variar entre 50% y 70%. El total medio anual y mensual de la humedad máxima es superior a 90%.

En lo que corresponde a la parte norte, noreste y noroeste presenta las siguientes características: La humedad relativa media anual es de 70% y los promedios mensuales oscilan entre 60% y 80%. La humedad mínima anual y mensual va de 30% a 70%. El total promedio anual y mensual de humedad relativa máxima es superior a 90%.

La jerarquía térmica permite clasificar el clima como supertemplado cálido, pues el promedio de temperatura anual se ubica entre 26°C y 24°C. En la mayoría del sector, excepto Guacara, se presenta una amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos superior a 10°C. El caso antes citado es inferior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR está entre 500 mm y 750 mm, por lo tanto será necesario aplicar riego por lo menos en cinco meses al año. (Anexo N° 6.)

Dado que la altura del sector es de 400 ó 500 m.s.n.m. éste puede incluirse en el piso térmico tropical o cálido.

Las fórmulas utilizadas fueron:

2 C₂ a₂ (C'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₃ (C'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

3 C₁ a₃ (C'z) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

4 C₁ a₃ (C'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

Sector subhúmedo seco de la depresión del Yaracuy en el estado Yaracuy⁸²

El sector señalado está limitado al oeste por el área semiárida de la formación Lara-Falcón y por el este con las áreas húmeda de Aroa

y subhúmeda húmeda de Carabobo. Asimismo se encuentran incluidas localidades ubicadas en las entidades geográficas: Falcón, Lara y Yaracuy.

El régimen de lluvias está determinado en gran parte por la acción de los alisios del NE que vienen cargados de humedad y por la acción de los vientos provenientes del llano, que son más secos, los cuales penetran por el sur del sector. Por otra parte, la orografía de la zona permite la condensación que va a dar origen a las lluvias. Al sur, las precipitaciones posiblemente son de influencia aectiva.

Los índices de humedad total varían de 0 a - 20, pero en la parte central se localiza alrededor de - 7. En los extremos noreste en Tocuyo de la Costa y al suroeste en Yaritagua, los índices están cerca de - 20.

El total anual de lluvias va de 1.100 a 1.400 mm, salvo la parte oeste, que posee un total anual de 800 mm. La distribución estacional de la precipitación está bien definida, excepto en Tocuyo de la Costa. El período húmedo generalmente va de mayo a noviembre, aunque en algunas partes llega hasta octubre y en otras a diciembre. La peculiaridad en este período es que ciertos meses que lo componen son secos. Los promedios mensuales de lluvia de mayo a noviembre oscilan de 100 a 180 mm, pero determinados meses presentan medias mensuales cercanas a los 220 mm. En Yaritagua, que se encuentra al suroeste, presenta promedios de precipitación que van de 70 mm hasta 150 mm. En la localidad del Tocuyo de la Costa los meses más lluviosos son agosto, octubre, noviembre y diciembre, con promedios superiores a 100 mm, y los restantes meses, excepto febrero, marzo y abril, presentan promedios mensuales de lluvia sobre los 60 mm.

La época seca está constituida por cinco meses: diciembre, enero, febrero, marzo y abril. El primero y el último presentan promedios de lluvia alrededor de los 60 mm ó 70 mm. En enero, febrero y marzo ocurren promedios inferiores a 20 mm, pudiendo llegar a cero. Para la zona de Tocuyo de la Costa los meses más secos son febrero, marzo y abril, con promedios de precipitación que se aproximan a 20 mm.

Los días de lluvia al año oscilan de 70 a 130, encontrándose los mayores valores hacia el noreste y noroeste. A medida que se avanza hacia Chivacoa y Yaritagua, al oeste éstos valores se van haciendo menores. De mayo a octubre o noviembre los promedios mensuales de días de lluvia pueden variar de 6 hasta 12, y de diciembre a abril sus medias son en la mayoría de los casos, inferiores a 5.

Con respecto a la humedad relativa, se presentan dos situaciones diferentes:

— De San Felipe, al norte, noreste y noroeste, la humedad re-

lativa media anual varía de 75% a 85% y los promedios mensuales están entre 60% y 88%. La humedad mínima anual y mensual oscila entre 50% y 70%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

— Al sur, sureste, suroeste y parte de la zona central presenta la siguiente característica: La humedad relativa media anual está entre 70% y 75% y los promedios mensuales pueden variar de 60% a 88%. La humedad mínima anual y mensual es del orden de el 30% al 50%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

El promedio anual de temperatura para la parte suroeste, sureste y este del sector está ubicado entre 22°C y 24°C, lo que permite clasificar el clima como supertemplado templado. Gran parte del norte, en San Felipe y zonas adyacentes, tienen una jerarquía térmica cálida al ubicarse su media de temperatura entre 28°C y 26°C. La amplitud de oscilación promedio anual y la de cuatro o más meses consecutivos es superior a 10°C. En las localidades de Tocuyo de la costa y Arai-ruma, se presenta un clima supertemplado cálido, pues su media se ubica entre 26°C y 24°C.

El promedio de duración de días es aproximadamente de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR está entre 500 mm y 600 mm, necesitando riego de 5 a 6 meses en el año. (Anexo N° 6.)

De acuerdo a la altura, el sector se localiza en el piso térmico tropical o cálido, además se encuentran representados todos los estratos en que él se ha dividido.

Las fórmulas utilizadas fueron:

3 C a₂ (C') L₂ H₁

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

4 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

3 C₁ a₃ (D'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco supertemplado templado (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

2 C₁ a₃ (D'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco supertemplado templado (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

Sector subhúmedo seco de los lianos altos centrales. Estados Aragua, Guárico y Cojedes^{81 73 80}

Este sector se encuentra limitado de la siguiente forma: por el

este, con los sectores de la depresión de Unare y el de las mesas; al norte, por la Cordillera del Interior y el área subhúmeda húmeda de Carabobo, y por el oeste y el sur, con el área subhúmeda húmeda de los llanos altos y bajos occidentales.

La jerarquía hídrica está representada por los índices de humedad total, que van de 0 a -20, presentándose dentro de ese rango todos los valores.

La precipitación del sector está determinada en parte por la acción de los vientos, que han sido descritas en las otras áreas y sectores adyacentes. Igualmente se presentan los fenómenos del Föhn, la continentalidad, el choque de las masas de aire con las cordilleras y la ayección.

La precipitación tiene las siguientes características:

— La parte norte, en Taguay y San Casimiro, presenta una lluvia anual entre 1.250 mm y 1.400 mm y, a medida que se desciende hacia el llano, en Camatagua, ésta va disminuyendo, hallándose cerca de los 1.100 mm y los 1.200 mm. En San Juan de los Morros, los Morrocoyes, Ortuz y Camatagua se observa claramente el efecto del Föhn y la continentalidad.

— Al noreste en Altagracia de Orituco, km 133, y San Antonio, el total anual de la lluvia es del orden de los 1.050 mm.

— En las zonas centrales y más cercanas al este pueden encontrarse precipitaciones anuales entre 830 mm y 1.100 mm (menos en el km 50, en Libertad de Orituco, en Tucupido y El Socorro).

— A medida que se avanza hacia el sureste y el sur, las lluvias anuales van en aumento, alcanzando valores superiores a los 1.100 mm, caso que ocurre en Palenque, Roblecitos, El Calvario y Bancos de San Pedro.

— Al acercarse al oeste, noroeste y suroeste, las precipitaciones anuales pasan de los 1.200 mm, pudiendo llegar a los 1.400 mm y 1.450 mm (Morita, Pao, Caño Benito, Lagunita, Palo Seco).

La distribución estacional de la precipitación permite definir claramente los períodos húmedo y seco. El primero va de mayo a octubre, presentando: al noroeste y oeste, en las localidades de la Morita, El Palo, Caño Benito y Lagunitas, promedios mensuales que varían de 110 mm hasta 250 mm ó 260 mm y en la parte central y al norte promedios que varían de 80 mm hasta 190 mm ó 220 mm.

— Al este y noreste las precipitaciones son similares al punto anterior.

— A medida que se avanza al sur, los promedios mensuales de lluvia varían de 100 mm hasta cerca de los 200 mm.

Los días de lluvia al año son variables, van desde 50 hasta 150.

Los valores que se presentan generalmente están sobre 100 ó 110. Los promedios mensuales de días de lluvia de mayo a noviembre, en la mayoría de los casos, van desde 7 hasta 20 ó 21. Cuando los días de lluvia anuales son inferiores a 100, los promedios mensuales siguen la distribución anterior, aunque son menores, oscilando aproximadamente de 6 a 12. Las localidades que responden a esta situación son: Palo Seco, Lagunita, Roblecito, Libertad de Orituco, El Socorro y Taguay. (Anexo 3.)

La humedad relativa presenta diferentes situaciones:

— Al norte, noroeste, sur y suroeste, la humedad relativa media anual varía entre 70% y 75% y los promedios mensuales entre 60% y 88%. El promedio anual de humedad mínima oscila entre 30% y 50%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

— En la parte oeste, noreste, sureste la humedad relativa promedio anual está alrededor de 70% y las medias mensuales entre 60% y 80%. El promedio anual de humedad mínima de 20% a 25% y las medias mensuales oscilan de 20% a 50%. La humedad relativa máxima mensual y anual es superior a 90%.

— Las localidades centrales, como Carrizal, Palenque y los Morrocayos presentan una humedad relativa anual que varía de 75% y 85% y los promedios mensuales están entre 60% y 88%. El promedio anual y los mensuales de la humedad relativa mínima están entre 50% y 70%. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

El promedio anual de temperatura para todo el sector, excepto algunas localidades situadas en el pie de monte, como Altagracia de Orituco, está ubicado entre 28°C y 26°C, lo que permite clasificar el clima como cálido. La jerarquía térmica de Altagracia de Orituco está entre 26°C y 24°C, lo que origina un clima supertemplado cálido. El promedio anual y mensual de cuatro o más meses consecutivos para ambas localidades es superior a los 10°C.

La duración promedio del día oscila entre 12,07 y 12,10 horas de sol. El mayor valor posiblemente se origina hacia el oeste. (Anexo N° 4.)

El total anual de DNR está entre 500 mm y 750 mm, necesiándose aplicar riego de 5 a 7 meses. (Anexo N° 6.)

La altura del sector permite incluirlo en el piso térmico tropical o cálido. Su altura oscila de los 100 a 500 m.s.n.m., encontrándose asimismo representado todos sus estratos.

Las fórmulas utilizadas fueron:

3 C₁ a₂ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de los 1.050 a 1.300 mm).

4 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual entre 1.050 y 550 mm).

3 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm).

2 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₁

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

2 C₁ a₃ (C'y) L₂ H₂

Clima subhúmedo seco supertemplado cálido (precipitación anual de 800 a 1.050 mm).

3 C₁ a₃ (B'y) L₂ H₃

Clima subhúmedo seco cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

SECCION 5

AREAS CLIMATICAS HOMOLOGAS GANADERAS HUMEDAS

Áreas húmedas bajas

En el país se encuentran nueve áreas climáticas ganaderas húmedas en diversas posiciones geográficas.

Se consideró que a partir de un Iht superior de +20 hasta llegar a +100, todas eran áreas húmedas, aunque presentaran variaciones dentro de esos rangos.

Para tener una idea completa de cada una de ellas se procedió a su descripción individual:

Área húmeda del Delta ⁷⁹ ⁶⁶

La jerarquía hídrica del Delta varía desde un Iht de +20 a +100, encontrándose el mayor en la parte norte, en Pedernales y Caripito. El menor valor se encuentra en la zona central cercana a Tucupita y localidades vecinas.

La precipitación es del orden de los 2.000 mm en la parte norte del Delta. En la zona central y Tucupita puede oscilar entre 1.300 mm y 1.550 mm. El aumento de la precipitación en la parte norte del área considerada se debe a que los alisios que proceden del NE y E se encuentran con los vientos que vienen del Sur, cargados de humedad, que al chocar con las serranías de la Paloma y con las de Güiría, dan origen a las lluvias.

En la parte norte no hay un período seco bien definido, pues todo el año se producen lluvias, hasta en los meses de febrero y marzo que suelen ser los más secos. Con respecto a Tucupita, el período seco, según Angot, abarcaría enero, febrero, marzo y abril, pero en realidad es difícil establecer ese límite tan tajante, ya que la precipitación recogida en esos meses es abundante, con promedios superiores a 30 mm.

Una menor precipitación en esta localidad se debe a que los vientos alisios de igual procedencia que los anteriores y los del sur chocan entre sí, y al no existir accidentes geográficos se origina una lluvia.

Con respecto a los días de lluvia, éstos varían entre 150 y 200, siendo mayor en la parte norte.

La humedad relativa es alta y puede considerarse como una característica determinante en la zona tal como el siguiente:

— La humedad máxima es del 100% en todos los meses. Por su parte, la humedad media es superior al 90% en todos los meses. La humedad mínima presenta promedios en todos los meses entre 80% y 90%. En enero, febrero y marzo disminuye. En general existen grandes masas de agua en toda la superficie que abarca el Delta, debido a que presenta una superficie con una horizontalidad absoluta y casi sin modificaciones en su relieve.

La totalidad de la superficie puede incluirse en el primer estrato del piso tropical o cálido, de 0 a 100 m.s.n.m. La jerarquía térmica está entre 26°C y 28°C, lo que lo determina como cálido con una media de amplitud de oscilación anual y mensual de cuatro o más meses consecutivos inferior a 10°C.

La duración promedio del día es 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4 .

La demanda neta de riego debe estar entre 100 y 250 mm, por lo cual no se justifica regar en ningún mes. (Anexo N° 6.)

La información meteorológica utilizada para la evaluación de esta área es deficiente, por lo tanto deben considerarse sus valores como orientación preliminar.

Las fórmulas climáticas establecidas para el Delta son:

4 B₁ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

6 B₃ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.800 a 2.050 mm).

6 B₄ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.800 a 2.050 mm).

Area húmeda del sur del Lago de Maracaibo (Depresión de Maracaibo)^{42 60 83 68 64}

La jerarquía hídrica varía de un Iht de +20 a +100, encontrándose el mayor en la parte sur y sureste produciéndose una disminución gradual a medida que se avanza hacia el norte.

La depresión de Maracaibo está rodeada por serranías y montañas de alturas variables; por el sur, el arco andino de la cordillera de Mérida, y al occidente, la sierra de Perijá. Esta configuración orográfica le da una característica especial a la Hoya del lago de Maracaibo, creando una situación sinóptica local que es originada por formación de un centro de bajas presiones debido al calentamiento del aire sobre la parte sur del lago. El retorno al equilibrio origina corrientes de convección al lado de las vertientes de las altas montañas que rodean a la depresión, lo que causa fuertes lluvias durante todos los meses del año.

La dirección permanente de los vientos es N y NE, que vienen cargados de humedad, y algunas periódicas del año del S y SE, al ponerse en contacto con los accidentes geográficos del O, SO y S, producen grandes precipitaciones.

La precipitación del área difiere de una zona a otra: en la parte que está más al sur se producen precipitaciones sobre los 2.500 mm, los cuales van disminuyendo hasta 1.400 mm a medida que se acerca a la parte norte, o sea, en las proximidades del lago. Igualmente, en la parte occidental se suceden precipitaciones entre los 1.800 mm y 2.500 mm.

La distribución estacional está poco diferenciada, ya que todo el año producen lluvias hasta en los meses de enero, febrero y marzo, que suelen ser los más secos. Por lo tanto, no se puede considerar una época seca, sino que en esos meses hay una disminución en la precipitación, sobre todo en la parte norte. La lluvia de la parte sur está casi siempre sobre los 100 mm con los meses antes mencionados. Febrero y marzo presentan una disminución mayor en la precipitación, pudiendo llegar hasta promedios de 20 y 50 mm. Los nueve

meses restantes son sumamente lluviosos, en los cuales muchas veces ocurren lluvias promedios superiores a los 200 mm, llegando en algunos meses hasta 400 mm. En los meses que van de mayo a octubre ocurren mayores precipitaciones.

Con respecto a los días de lluvia anuales, éstos oscilan entre 150-200 en la parte sur, disminuyendo hacia la parte norte, la que posee un promedio entre 100 y 150. (Anexo N° 3.) El promedio de días de lluvia en el período de mayo a octubre oscila entre 7 y 19. En los meses de enero, febrero y marzo ocurren valores cercanos a los 5. Es raro encontrar algún mes donde no se ha sucedido ningún día de lluvia. Debe tenerse en consideración que al hablarse del período mayo-octubre, no se está diciendo que ése es el período lluvioso, sino que es donde se producen las mayores precipitaciones.

La humedad relativa es alta, y puede considerarse como una condición especial de humedad, que tiene las características siguientes: el promedio anual y mensual de la humedad máxima es igual a 100%. La humedad media de todos los meses es superior a 90%, así como su total anual. En el caso de la humedad mínima el promedio de todos los meses debe estar entre 80% y 90%; posiblemente en enero, febrero y marzo disminuya algo.

Dadas las condiciones de drenaje y las inundaciones que se producen con alguna frecuencia, quedan muchas masas de agua que probablemente van a tener influencia sobre la humedad del área.

La duración promedio del día es 12,15 horas de sol. (Anexo N° 4.)

La jerarquía térmica está entre los 26°C y 28°C, lo que determina el clima como cálido. La media anual de amplitud de oscilación es inferior a 10°C, y los promedios de cuatro o más meses consecutivos inferiores a 10°C.

Lo característico de la región es lo plano de sus tierras, con una inclinación muy leve. De acuerdo al mapa de alturas sobre el nivel del mar de las fuerzas aéreas y al mapa ecológico, puede ubicarse en el piso tropical con alturas que van de 100 a 600 m.s.n.m. Presenta todos los estratos establecidos. Es importante decir que esta área aparece en una depresión independiente de las otras descritas anteriormente.

La DNR está entre los 0 y 100 mm, por lo que no se requiere riego en ningún mes.

Las fórmulas climáticas establecidas son:

9 B₃ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 2.500 a 2.800 mm).

7 B₁ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 2.050 a 2.300 mm).

5 B₃ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.550 a 1.800 mm).

4 B₁ a₄ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

8 B₄ a₃ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 2.300 a 2.550 mm).

6 B₁ a₃ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

4 B₂ a₃ (B'z) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

Area húmeda de los llanos altos occidentales⁷⁷

La jerarquía hídrica del área varía de un Iht de +20 a +60, encontrándose el mayor en la parte occidental y el menor hacia el este, lo que significa que la humedad no es igual para todas las zonas.

La presencia de una masa orográfica en su occidente, como es la Cordillera de Mérida, y otra al sur de ésta, como son los Andes colombianos, dan origen a condensaciones, lo que produce grandes lluvias.

La precipitación de la parte occidental está alrededor de 2.800 mm, con una distribución estacional poco diferenciada, pues en todo el año se producen lluvias hasta en los meses de enero, febrero y marzo, que suelen ser los más secos (promedios superiores a 30 mm). Los restantes meses son sumamente lluviosos, llegando a alcanzar en algunos de ellos hasta promedios de 400 mm y en su mayoría superiores a 150 mm.

A medida que penetramos hacia el este y sur del área, la precipitación va disminuyendo, pudiéndose definir por medio del Índice de Angot con mayor precisión el período húmedo y seco. El promedio anual está cercano a los 2.050 mm. Se presenta un período seco, que va de enero a marzo, donde el promedio de lluvia de cada uno está entre 20 y 40 mm. Los restantes meses presentan valores promedios entre 136 y 300 mm, excepto diciembre, el cual oscila alrededor de 50 mm.

La parte oeste actúa como un embudo, que permite concentrar los vientos procedentes del llano que, al elevarse, se ponen en contacto con las montañas que la rodean produciendo de esa forma las grandes precipitaciones.

Con respecto a los días de lluvia, éstos están entre 150 y 200 y van disminuyendo a medida que se alejan hacia el oriente y al sur, donde posiblemente influya la continentalidad. El promedio de cada mes oscila entre 10 y 20°C, excepto enero, febrero y marzo que están por debajo de 10°C. (Anexo N° 3.)

La humedad relativa de esta área es diferente a la del Delta, a la de Miranda y a la del sur del lago, definiéndose de la forma siguiente: el promedio anual de la humedad media varía entre 75% a 85%; los promedios mensuales están entre 60% y 88%. El promedio anual de humedad mínima varía entre 50% y 70% y la de todos los meses está alrededor de 50% y 70%. El total anual y los promedios mensuales de la humedad máxima son superiores a 90%.

La jerarquía térmica está entre 26°C y 28°C, lo que define el clima como cálido, con una media anual de amplitud de oscilación superior a 10°C, y los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos superiores a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,09 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El piso térmico representativo es el tropical o cálido, en el cual se encuentran todos los estratos establecidos. La altura va en aumento del sur hacia el norte hasta llegar al pie de monte.

La DNR anual puede estar entre 100 y 250 mm, por lo que no se requerirá riego. (Anexo N° 6.)

El problema que se encontró para la evaluación de esta área fue la información meteorológica, la que es deficiente en cuanto al número de estaciones, por lo tanto estos valores son preliminares.

Las fórmulas climáticas establecidas son:

10 B₂ a₄ (B'y) L₂ H₁

Húmedo cálido (con una precipitación anual de 2.800 a 3.050 mm).

6 B₁ a₄ (B'y) L₂ H₁

Húmedo cálido (con una precipitación anual de 1.800 a 2.050 mm).

Area húmeda del oriente del Estado Miranda⁶⁷

La jerarquía hídrica del área varía desde un Iht de +20 a +80, encontrándose el mayor en las cercanías de las serranías y el menor hacia el N, NE, NO, E.

La precipitación está entre 2.050 y 2.300 mm. El primer valor se localiza en algunas zonas que están ubicadas al N, NO, NE.

Los períodos húmedos y secos no se encuentran bien definidos, pues a través del año se producen precipitaciones elevadas, hasta en los meses de enero, febrero y marzo, que suelen ser los más secos (promedios superiores a los 50 mm en cada uno). Por lo general, los restantes nueve meses son muy húmedos. El área está abierta a la influencia de los alisios del NE, que ascienden sobre la Cordillera de

la Costa, chocando con los alisios que penetran por el abra de Barlovento y que se desvían al encontrarse semi-rodeados por un ángulo montañoso de la Serranía del Interior. Así se crean condiciones propicias para producir altas precipitaciones al entrar en contacto con los vientos que vienen de tierra firme.

Los días de lluvia están entre 190 y 230. En general, el promedio mensual de días de lluvia oscila entre 10 y 20 excepto en el mes de abril, el cual está por debajo de 10. (Anexo N° 3.)

La humedad relativa es alta, y puede considerarse como una condición especial de humedad, que tiene las siguientes características: la humedad máxima tiene un promedio de 100% en todos los meses. La humedad media presenta el promedio de todos los meses superior al 90% de humedad. El promedio de humedad mínima de todos los meses debe estar entre 80% y 90%. En enero, febrero y marzo debe disminuir.

Con respecto a la jerarquía térmica ésta va de 26°C y 28°C, determinando un clima cálido con una media anual de amplitud de oscilación superior a 10°C y los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos superiores a 10°C.

El área está ubicada en una depresión, entre la Cordillera de la Costa y la Serranía del Interior, perteneciendo al piso tropical o cálido, con una altura que va de 0 a 100 m.s.n.m.

La DNR está entre los 0 y 100 mm, por lo que no se requiere riego en ningún mes del año. (Anexo N° 6.)

Las fórmulas climáticas establecidas son:

7 B₃ a₄ (B'y) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 2.050 a 2.300 mm).

7 B₃ a₄ (B'y) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 2.050 a 2.300 mm).

6 B₃ a₄ (B'y) L₂ H₅

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.800 a 2.050 mm).

Área húmeda de Aroa (Urama - Morón)^{63 72}

La jerarquía hídrica está alrededor de un Iht de +30 en la parte oeste y suroeste, estimándose que disminuirá hacia la costa.

Los alisios que soplan del NE penetran perpendicularmente por el litoral de la región, desde Morón hacia Punta Gavilán, vienen cargados de humedad, recorriendo una serie de valles fluviales libremente hasta que se ponen en contacto con una barrera de montañas que limitan al área por el sur y suroeste, produciendo de esa forma precipitaciones abundantes. En el pie de la serranía es donde más

llueve, disminuyendo hacia la costa, como se dijo anteriormente. Además, debe tenerse en consideración que la zona presenta partes montañosas y grandes selvas que van a favorecer las condiciones de humedad.

La precipitación de la parte occidental está entre los 1.300 y 1.550 mm, con una distribución estacional poco diferenciada y distinta a las demás. Se encuentra un período bastante húmedo que va de mayo a enero, con promedios mensuales de lluvias superiores a los 100 mm, siendo mayo, junio y diciembre los que presentan mayores valores (superiores a 150 mm). El período seco está representado por febrero, marzo y abril, donde en general lo que hay es una disminución en la precipitación, pues en el mes más seco, que es marzo, se recogen más de 30 mm de lluvia.

La parte cercana a la costa tiene una precipitación alrededor de los 1.100 mm, presentando una distribución algo particular. De acuerdo al índice de Angot, el período húmedo consta de siete meses, pero no consecutivos, con promedios entre 90 y 160 mm (mayo, junio, julio, agosto, noviembre, diciembre, enero). Septiembre, octubre, febrero, marzo, abril, corresponden a la época seca, lo que es muy relativo, pues las precipitaciones promedios de esos meses es algo menor al estar entre 20 mm y 70 mm. Marzo es el mes más seco. La precipitación se encuentra repartida en todos los meses del año.

Con respecto a los días de lluvia se puede decir que están entre los 100 y 150, encontrándose los valores menores hacia la costa. En la parte este, de mayo a octubre ocurren los mayores promedios de días de lluvia, los cuales son de 10 y 15, y los restantes están entre 6 y 8. En la parte costera es inferior el rango, pero guardan cierta similitud con los anteriores; de mayo a enero van de 7 a 9 y los restantes alrededor de 6.

La humedad relativa media anual puede variar entre 75% y 85% y los promedios mensuales están entre 60% y 88%. La humedad mínima anual oscila entre 50% y 70% y los promedios mensuales están alrededor del 50% y 70%. En cuanto a la humedad máxima, es superior al 90% en todos los meses.

La jerarquía térmica del área presenta dos características: la parte central, noroeste y noreste es cálida, pues su temperatura está entre 26°C y 28°C y la media de amplitud de oscilación es inferior a 10°C; los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

El clima de la parte sur es supertemplado cálido de 26°C a 24°C y la media de amplitud de oscilación es superior a 10°C; el promedio de amplitud en cuatro o más meses consecutivos es inferior a 10°C.

La duración promedio del día es de 12,07 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El piso térmico representativo es el tropical o cálido, pudiendo estar el área entre los 100 y 400 m.s.n.m.

Con respecto a la DNR, el riego será para suplementar la humedad de algunos meses. No se dispone de valores reales.

Las fórmulas climáticas establecidas son:

4 B₁ a₃ (B'z) L₂ H₁

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

4 B₁ a₃ (C'y) L₂ H₁

Clima supertemplado cálido (precipitación anual de 1.300 a 1.550 mm).

3 B₁ a₃ (C'y) L₂ H₁

Clima supertemplado cálido (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Area húmeda de Barinitas y sus alrededores^{7b}

La jerarquía hídrica está alrededor de un Iht de 68.

El área está situada en un abra que comunica a los llanos occidentales con la cordillera andina.

Las altas precipitaciones se deben a que las masas de aire caliente y húmedo que vienen del valle se ponen en contacto con las laderas frías de las montañas y con las masas de aire frío que descienden de los páramos.

El total anual de precipitación está entre 2.555 y 2.800 mm. El período húmedo y seco no está bien definido, por lo que se puede considerar que llueve durante todo el año de forma abundante. Una pequeña disminución en la precipitación se presenta de diciembre a febrero. De mayo a octubre los promedios de lluvia son superiores a 200 mm, llegando en algún mes hasta más de 500 mm. (Anexo N° 2.)

Los días de lluvia están alrededor de 150 a 200 mm. De abril a octubre se presentan promedios cercanos a los 20 en cada uno y en los restantes varían de 6 a 15.

La humedad relativa se caracteriza por presentar una humedad media anual variable entre 75% y 85%, y el promedio de todos los meses está entre 60% y 88%. En lo referente a la humedad mínima, se puede decir que el total anual está entre 50% y 70%, e igualmente los promedios mensuales. La humedad máxima anual y mensual es superior a 90%.

La jerarquía térmica está entre 26°C y 28°C, lo que determina un clima cálido, con una media anual de amplitud de oscilación su-

terior a 10°C y los promedios mensuales de cuatro o más meses consecutivos superiores a 10°C.

Duración promedio del día es 12,09 horas de sol. (Anexo N° 4.)

El área está ubicada en el piso tropical o cálido, con una altura de 500 m.s.n.m.

La DNR oscila de 0 a 100 mm, por lo cual no será necesario aplicar riego en ningún mes.

La fórmula climática utilizada es:

9 B₂ a₄ (B'y) L H₁

Clima húmedo cálido (precipitación anual de 2.550 a 2.800 mm).

Áreas húmedas de altitud

Estas áreas corresponden a zonas que están sobre los 1.000 mm, o sea que pertenecen al piso térmico subtropical.

Por ser de extensión reducida, por su localización en zona de topografía irregular y por el poco incremento agropecuario que poseen, serán tratadas de una forma preliminar, describiendo sus principales rasgos.

Área húmeda de Caripe

El Iht oscila entre +20 y +40.

La precipitación anual está alrededor de 1.050 mm.

Los días de lluvia pueden variar de 150 a 200.

La temperatura media anual se encuentra entre 18°C y 20°C, lo cual determina el clima como subtemplado.

Presenta una humedad relativamente alta, y se define así: la humedad relativa media tiene un promedio anual entre 75% y 80% y la mensual oscila entre 60% y 88%. La humedad mínima anual y mensual presentan promedios variables de 50% a 70%. La humedad máxima anual y mensual es mayor de 90%.

Duración promedio del día es de aproximadamente 12,05 horas de sol.

Con respecto a la DNR se puede decir que ésta va de 0 a 100 mm, no necesitando riego posiblemente en ningún mes.

La fórmula utilizada es:

2 B₁ a₄ (F') L₂ H₁

Clima húmedo subtemplado (precipitación anual de 1.050 a 1.300 mm).

Area húmeda de Churuguara⁶³

El Iht del área está alrededor de +80.

La precipitación anual es superior a los 1.200 mm.

El número de días de lluvia al año son aproximadamente 100.

La humedad relativa es igual a la del área de Caripe descrita anteriormente.

La jerarquía térmica del área permite clasificar su clima como templado, pues su media anual de temperatura se ubica entre 20°C y 22°C.

Duración promedio del día es de 12,11 horas de sol.

Con respecto a la DNR anual se puede decir que ella se encuentra entre 0 y 100 mm, por lo tanto no será necesario aplicar riego en ningún mes del año.

La fórmula utilizada es:

3 B₄ a₂ (E'z) L₂ H₁

Clima húmedo templado (precipitación anual aproximada de 1.300 mm).

Area húmeda de Rubio⁶³

El Iht del área está entre +20 y +40. La lluvia anual es superior a los 1.300 mm.

Presenta valores de días de lluvia entre 150 y 200.

La humedad relativa es igual a la del área de Caripe.

El promedio de duración del día es aproximadamente de 12,18 horas de sol.

La jerarquía térmica permite clasificar el clima de la zona como subtemplado, pues presenta promedios anuales de temperatura entre 18°C y 20°C.

La DNR anual va de 0 a 100 mm, por lo tanto no será necesario regar en ningún mes del año. (Anexo N° 6.)

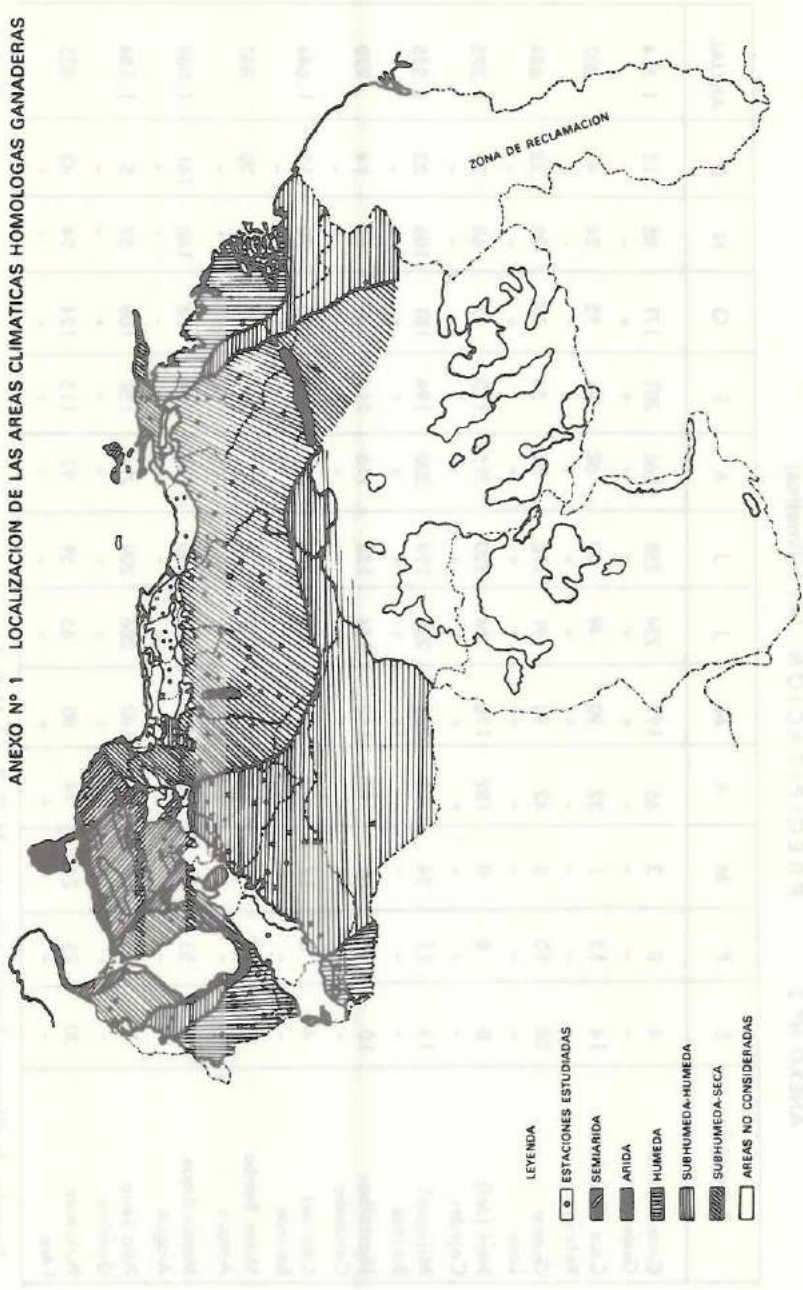
La fórmula utilizada es:

3 B₁ az (F') L₂ H₁

Clima húmedo subtemplado. (precipitación anual alrededor de 1.300 mm).

Anexos

ANEXO Nº 1 LOCALIZACION DE LAS AREAS CLIMATICAS HOMOLOGAS GANADERAS



ANEXO N° 2 PRECIPITACIÓN (en milímetros)

Estación	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Grozo Pando	4	0	3	65	191	254	258	266	201	171	85	13	1.514	
Guárico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruz de Taratara	14	13	1	32	90	49	80	62	56	55	24	41	507	
Falcón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guaca	28	10	6	42	80	91	110	66	54	77	88	32	684	
Lara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baúl (Jef)	0	8	0	102	176	254	220	215	123	97	68	32	1.295	
Cajedes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mijagual	14	11	34	95	264	231	194	200	194	181	106	33	1.555	
Barinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Montalban	10	14	6	87	146	144	153	115	114	89	62	14	928	
Carabobo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Libertad	4	3	12	92	262	309	259	247	198	175	70	13	1.644	
Barinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas Bamba	6	12	5	39	106	128	136	117	116	79	76	20	840	
Aragua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marón dique	90	53	23	50	94	107	120	100	54	76	140	161	1.068	
Aragua	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palo Seco	1	0	1y	71	140	206	209	216	150	108	59	5	1.184	
Guárico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puricaure	30	25	24	74	80	65	59	92	115	124	94	43	825	
Lara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Proceden de diferentes fuentes, tales como M.O.P. é I.N.O.S.

Continua...

continuación ANEXO Nº 2

Estación	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Quibor	14	16	10	40	80	48	31	41	46	74	39	19	457	
Lara	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	
Tucuyo Cajo de	34	29	32	51	93	61	40	29	43	104	85	42	633	
Agua, Lara	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	
Sicarigua	26	25	53	66	102	41	30	46	88	170	78	43	768	
Lara	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	
San Juan de Los	13	4	7	57	126	229	178	170	168	114	76	20	1.158	
Morras, Guárico	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Suata, embalse	10	15	5	37	80	136	174	153	139	104	60	10	920	
Aragua	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
Tinaquillo	13	13	17	90	174	192	239	193	164	123	123	43	1.399	
Cajedes	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
Tocuyito	10	11	9	111	158	211	201	206	150	168	71	27	1.333	
Carabobo	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Pao planta	7	11	7	92	172	219	262	248	154	132	97	28	1.429	
Cajedes	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Guarda Tinajo	5	0	11	54	154	229	248	190	183	143	6	9	1.290	
Guarico	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Urama	105	76	31	54	150	114	193	143	102	139	128	177	1.411	
Carabobo	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	
La Urbina,	9	7	10	46	107	152	140	130	103	84	41	23	852	
Aragua	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Río Tucuyo	20	8	12	43	46	36	33	32	49	119	54	22	474	
Lara	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	
Turturia	10	8	8	37	67	32	25	38	55	97	40	14	431	
Lara	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	

continuación ANEXO N° 2

Estación	E	F	M	A	M	A	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Nirgua	16	18	9	92	134	101	116	66	77	107	85	44	865		
Yaracuy	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-		
Santa Bárbara	3	0	32	159	417	483	323	418	387	161	170	52	2.065		
Barinas	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-		
Santa Lucía	6	6	30	96	214	290	231	203	164	161	71	15	1.487		
Barinas	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
Tucupita	92	38	50	63	141	189	202	165	110	100	121	108	1.378		
Delta Anacuro	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-		
Beca de Uchire	7	8	1	6	50	82	71	83	68.	69	118	86	649		
Miranda	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Batey	83	81	96	126	129	78	107	100	77	149	108	76	1.221		
Zulia	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-		
Mena Grande	34	41	60	150	195	137	125	154	179	216	162	56	1.488		
Zulia	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-		
Marecibo	2	31	4	50	87	68	43	77	69	125	56	16	610		
Zulia	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-		
Machiques, granjo	42	45	50	129	171	163	179	146	155	202	114	56	1.452		
Zulia	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-		
Rosario	7	4	53	71	346	211	204	148	163	341	154	61	1.813		
Zulia	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-		
San José	14	24	26	123	137	147	157	131	171	167	72	43	1.212		
Zulia	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
Ureña	40	23	32	58	113	44	27	26	33	117	103	103	719		
Táchira	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+		
Rubio	32	23	40	53	135	161	151	133	145	128	88	47	1.136		
Táchira	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Continua...	

continuación ANEXO N° 2

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Bocanó	25	36	42	124	155	154	153	122	91	82	45	25	1.054
Trujillo	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
Sabana de Men- doza. Trujillo	56	77	64	104	112	71	63	88	120	140	120	85	1.100
El Consejo	18	23	39	86	87	140	174	147	149	204	109	48	1.224
Zulia	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
Santa Bárbara	13	11	0	13	56	116	154	140	29	49	71	14	666
Maturín. Monagas	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	
Guatacaarel	7	8	0	1	45	59	94	135	73	97	65	14	598
Sucre	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	
Calabozo	3	0	12	61	136	226	273	252	181	173	43	7	1.357
Guárico	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	
Caripe	47	43	31	38	85	130	134	130	110	102	97	62	972
Monagas	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	
Cantaura	4	14	7	10	38	144	158	183	104	102	57	27	849
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	
Coro	47	25	8	12	38	22	31	38	54	69	49	60	453
Falcón	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	
San Fernando	1	1	5	72	171	263	327	301	172	130	56	18	1.515
Apure	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	
Mondragón	58	30	22	16	73	125	115	155	124	128	2	141	989
Miranda	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	
Bobare	14	7	6	16	53	42	26	16	42	76	44	26	368
Lara	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	
Taguay	2	4	11	29	108	196	264	235	160	156	81	32	1.292
Aragua	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	Continua...

continuación ANEXO Nº 2

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Camatagua	4	2	9	30	129	211	183	200	148	97	72	26	1.086
Aragua	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Ciudad Bolívar	36	18	14	19	81	138	166	186	115	100	74	33	981
Bolíver	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Dabajuro	7	7	3	38	111	56	67	88	113	162	59	16	746
Falcón	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-
Barquisimeto	18	10	5	48	81	80	69	40	33	49	41	30	501
Lara	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Moreturo	40	23	17	68	148	173	22	77	68	119	98	71	1.158
Lara	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
Siquisique	2	1	3	24	54	27	37	32	43	59	45	15	320
Lara	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Caripito	97	52	46	100	182	305	279	231	175	186	201	177	2.049
Monagas	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Chivacoa	15	1	6	62	153	177	220	139	86	103	104	42	119
Yarecu	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Ocumare de La Costa . Aragua	16,6	2,9	4,7	26,7	74,1	10,40	134,2	137,1	174,8	56,7	37,2	25,8	698
La Costa . Aragua	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
San Felipe	60	32	18	85	164	191	240	170	123	133	116	107	1.439
Yarecu	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Cumanacoa	33,6	3	23,4	49,8	111,8	141,8	142,4	177,8	154,2	149,0	134,2	49,6	1.223
Sucre	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Josepin	42	24	19	37	98	185	152	130	101	101	87	59	1.055
Monagas	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Pariaguán	9	2	10	33	125	183	206	250	152	121	109	25	1.225
Anzoátegui	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	Continua...

continuación ANEXO N° 2

Estación	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Clarines	6	4	3	18	26	92	137	120	104	72	41	18	636	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	
Santa Inés	23	23	20	21	34	100	122	185	120	98	106	44	915	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	
San Mateo	15	14	12	21	42	121	145	168	136	111	97	41	927	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	
Plan Bonito	28	16	29	76	146	123	125	151	162	147	101	54	1.154	
Zulia	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
Guama de Monay	44	52	62	126	156	77	77	122	125	168	178	99	1.249	
Trujillo	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	
San José de Tiz- nados. Guárico	8	3	20	59	137	242	211	177	168	112	88	19	1.244	
Bancos de San Pe- dro. Guárico	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
1,7	0	0	36,5	149,0	184,1	200,0	196,6	186,0	101,0	42,2	16,0	1.114		
Tocuyo de la Costa Falcón	86	20	4	31	56	61	85	145	81	180	229	171	1.449	
Los Montones	15	7	4	8	51	124	159	137	83	75	46	26	734	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	
San Tomé	23	16	13	22	82	205	210	254	141	119	71	48	1.209	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	
Santa Rosa	11	8	7	18	38	96	128	153	138	74	202	23	830	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Curataquiche	21	13	11	18	52	138	159	164	123	121	94	40	958	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	
Botalón	14	7	10	17	66	155	208	203	120	99	63	32	1.018	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	
Bergantín	35	18	12	29	79	154	255	296	179	177	146	72	1.452	
Anzoátegui	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	
														Continúa...

continuación ANEXO N° 2													
Estación	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Santa Rita	15	123	129	176	135	77	88	69	61	31	37	85	1.024
Monagas	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Hacha	96	171	178	158	180	120	90	124	93	72	15	45	1.342
Yaracuy	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Laguna de Tule	25	168	124	52	115	182	118'	163	10	10	0	2	970
Zulia	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Múcuras	81	189	119	110	127	157	120	114	18	20	14	21	1.090
Zulia	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Carora	62	88	33	18	41	81	114	76	19	22	6	33	593
Lara	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Barinitas	212	535	335	332	335	306	227	179	66	67	52	104	2.749
Barinas	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Pedraza	164	273	288	249	171	194	220	148	32	18	11	52	1.820
Barinas	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Curari	44	56	80	84	82	32	94	124	66	36	9	7	759
Falcón	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
Morita	43	209	216	231	216	145	143	105	40	73	1	6	1.428
Cojedes	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Los Teques	27	121	210	177	148	149	135	104	40	14	8	9	1.142
Miranda	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Marín	43	177	133	238	175	106	116	118	110	58	19	20	1.313
Yaracuy	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Caucagua	49	146	287	305	215	161	166	235	269	153	75	59	2.110
Miranda	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Memo, Km. 50	13	127	159	160	151	104	63	74	11	1	0	0	863
Guarico	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	Continua...

continuación ANEXO Nº 2

Estación	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Morocoyes	28	177	200	217	104	89	116	62	6	2	0	2	1.003	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Ortiz	17	201	205	212	244	135	108	57	11	2	5	0	1.197	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Carrizal	28	120	179	164	178	112	89	51	10	7	0	7	938	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Santa Teresa	10,5	98,3	232,8	210,5	161,7	109,0	78,7	73,5	63,2	37,4	16,0	7,7	1.099,3	
del Tuy. Miranda	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Roblecito	13	126	286	186	251	113	99	66	6	0	4	0	1.150	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Palenque	19	168	225	235	213	92	93	65	4	0	0	0	1.114	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Carasquero	32	127	28	17	128	119	234	192	3	12	1	0	893	
Zulia	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
Casigua	233	329	229	180	204	184	272	285	206	97	78	74	2.368	
Zulia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Boca Sucovo	157	432	227	284	266	232	390	257	92	63	26	62	2.468	
Zulia	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Guama	45	147	170	219	158	147	136	63	51	13	1	6	1.149	
Yaracuy	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Albarico	80	164	144	224	183	113	124	140	144	74	24	78	1.486	
Yaracuy	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
San José Guaribe	10	92	161	212	200	165	84	140	21	11	0	0	1.100	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Santa Lucía	10,6	88,8	206,3	199,3	143,7	84,4	75,3	81,9	47,2	22,3	12,1	16,4	983,3	
Miranda	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	

continuación ANEXO N° 2

Estación	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Santa Epifania	17,4	74,0	191,7	188,6	130,3	93,9	67,7	78,3	51,5	25,1	20,6	32,	939,3	
Miranda		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Jumaza	12,2	60,7	228,8	200,2	109,3	73,7	69,3	77,8	51,5	48,5	19,5	9,5	961,0	
Miranda		-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	
Pie de Cuesta	87	118	56	54	86	106	147	96	52	22	24	32	880	
Yaracuy		+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Trentino	94	111	57	60	106	111	106	127	56	30	30	42	984	
	+													
Temblador	5	67	155	154	122	109	177	50	50	42	16	13	860	
Monagas	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Barrancas	32	89	168	133	117	85	69	74	105	112	29	46	1.060	
Monagas	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	
Ospino	88	215	252	258	237	170	184	74	20	14	1	9	1.522	
Portuguesa	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Guache Hda.	92	289	273	238	187	138	188	86	27	12	3	15	1.550	
Portuguesa	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Libertad de Orituco	17	119	154	172	204	123	88	28	21	0	0	4	903	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Km. 133	9	85	224	203	177	116	103	62	19	6	3	5	1.012	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Sn. Antonio Tamana-	7	54	181	195	194	166	120	57	20	6	6	1	1.007	
neco. Guárico	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
San Fco. Tiznados	32	172	230	214	192	128	116	56	12	4	0	9	1.165	
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Cano Benito	63	199	144	225	224	152	111	92	25	9	3	5	1.286	
Caljedes	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	

Continua...

continuación ANEXO N° 2

Estación	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Pagüey	113	289	266	282	180	211	246	138	24	25	5	49	1.828	
Barinas	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Las Minas	44,1	178,1	287,9	275	160,4	160,4	134,7	68,7	19,0	10,8	1,2	7,4	1.348,5	
Portuguesa	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Mara	32	86	56	48	79	117	160	97	14	5	9	3	706	
Zulia	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Guacara	45	104,8	156,4	150,9	160,7	120,6	84,0	53,6	18,7	0,4	1,2	3,5	900	
Carabobo	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Guanarito	72,9	208,1	258,5	257,7	240,8	184,6	144,5	86,2	16,2	7,5	1,8	8,1	1.846,7	
Portuguesa	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Guafas	47,3	372,8	442,0	426,3	465,7	300,0	223,1	92,4	40,8	37,4	9,4	34,0	2.491,2	
Portuguesa	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Cenizo	116	139	71	39	90	80	127	116	74	32	18	32	934	
Trujillo	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Cúpira de Tesoro	14	72	94	111	141	93	149	213	85	55	15	13	1.055	
Miranda	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Cúa, Tovar	34	111	210	173	117	98	84	68	63	24	16	10	1.008	
Miranda	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Guapo	92	141	210	305	255	165	183	293	261	180	71	62	2.198	
Miranda	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Upata	47	101	125	164	166	94	81	95	52	46	19	15	1.005	
Bolívar	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Guayabo	209	216	111	107	108	115	193	177	137	98	51	56	1.578	
Zulia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Bella Vista	104	236	174	129	159	128	217	187	167	83	43	22	1.619	
Zulia	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	Continua...

continuación ANEXO N° 2

Estación	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
La Fría	258	279	168	166	180	187	326	297	270	233	125	168	2.660
Táchira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Concha	113	130	98	128	143	85	166	164	120	97	82	46	1.372
Zulia	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	
Calvario	193	118	123	114	132	103	143	194	146	89	72	60	1.487
Zulia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
El Vigía	145	165	115	89	100	97	192	237	173	122	114	125	1.680
Mérida	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	
Magapal	63	157	201	195	110	103	107	96	39	14	3	6	1.094
Yaracuy	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
Yaritegua	47	119	149	155	117	70	50	53	23	11	7	9	810
Yaracuy	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Pueblo Viejo	104	186	100	91	160	120	230	83	22	7	9	15	1.127
Yaracuy	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
Santa Cruz	40	129	141	164	214	125	106	58	26	3	0	13	1.020
Aragua	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Tunapuy	60	161	230	179	168	150	136	138	91	65	28	20	1.426
Sucre	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
Omuquena	184	214	138	112	115	175	248	237	317	189	128	166	2.229
Táchira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Encontrados	117	191	124	115	125	162	213	190	115	72	41	17	1.485
Zulia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Tamarindo	9	98	158	149	111	56	134	68	99	28	11	21	942
Monagas	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	
San José de Bujás	34	154	147	288	170	66	59	--	148	24	7	30	1.127
Monagas	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	Continua...

continuación ANEXO N° 2

Estación	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Don Pancho	58	118	140	94	157	144	146	202	31	26	13	17	1.046	
Falcón	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Quisiro	9	63	51	25	43	88	122	83	12	7	0	1	504	
Zulia	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Trampillo	55	135	150	189	173	158	101	63	10	6	3	4	1.051	
Carabobo	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Lagunitas	46	168	233	232	200	133	95	66	33	10	1	11	1.228	
Cojedes	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Morena	49	194	259	281	219	147	145	99	45	13	2	9	1.461	
Cojedes	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Turén	54	189	266	224	202	171	108	82	25	4	4	12	1.341	
Portuguesa	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Barinas Socony	89	237	234	213	181	176	166	114	14	12	2	35	1.473	
Barinas	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Toreño Socony	58	198	225	182	193	140	134	91	14	6	2	10	1.253	
Barinas	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Boconó, Caserío	46	196	229	250	210	186	146	115	20	12	3	14	1.427	
Barinas	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Cariaco Cordon	19	57	111	155	139	145	184	109	63	50	21	17	990	
Sucre	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Casanay	35	95	164	128	138	97	114	68	50	20	13	46	968	
Sucre	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Guanare, parroquia	92	234	235	252	216	157	172	89	21	15	9	8	1.500	
Portuguesa	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Doradot,	167	322	410	379	335	349	346	295	138	40	33	61	2.875	
Táchira	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Continua...

continuación ANEXO N° 2													
Estación	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Navay	136	310	228	300	233	244	289	187	53	17	13	39	2.044
Táchira	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
Chaparro	22	70	195	260	279	170	104	92	38	10	3	1	1.244
Anzoátegui	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Onoto	9	72	182	174	177	148	106	95	36	6	8	0	1.013
Anzoátegui	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
El Socorro	10	92	236	204	200	100	96	70	12	0	1	4	1.025
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Tucupido	22	126	211	206	166	116	89	36	14	7	0	6	999
Guárico	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
Aragua de Barcelona	11	58	131	199	222	140	100	86	31	9	2	7	996
Anzoátegui	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	

Significado (+) meses componentes del período húmedo

(-) meses componentes del período seco

Estos períodos fueron determinados por medio del Índice de Angol.

Existen meses que están entre el período seco y húmedo en algunas localidades.

Estas situaciones han sido descritas individualmente en el área que le corresponde.

Estación	Días de Lluvia*												ANUAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Guapo	17,4	13,3	11,5	8,2	12,7	15,2	25,3	21,2	13,8	15,3	17,1	19,8	190,8
Miranda													
Tucupido	2,3	0,3	0,3	3,0	11,5	21,5	19,5	14,3	11,5	12,0	6,8	4,0	111,8
Guarico													
Onoto	1,3	0,8	0,9	2,3	4,6	11,8	10,9	10,4	8,9	9,3	4,9	4,3	70,1
Anzoátegui													
Cantaura	0,3	1,3	0,6	1,1	3,1	9,6	10,0	9,0	5,6	5,6	4,7	3,3	54,2
Anzoátegui													
Aregua de Barcelona	2,7	2,0	1,8	1,4	4,1	9,8	14,2	14,0	11,0	10,3	7,1	4,8	83,2
Anzoátegui													
San Mateo	2,3	2,6	1,9	2,1	3,2	7,9	10,8	11,1	8,3	7,7	7,5	4,7	70,1
Anzoátegui													
Santa Inés	3,5	3,2	2,2	1,6	2,8	7,6	8,9	9,9	7,7	6,6	7,4	4,7	66,1
Anzoátegui													
Curatequiche	2,0	1,1	1,0	2,0	3,8	9,8	7,2	10,1	8,4	6,5	6,8	3,5	62,2
Anzoátegui													
Bergantín	3,9	2,8	2,3	3,4	6,0	11,8	15,5	13,6	11,4	11,1	12,8	7,2	101,8
Anzoátegui													
Botalón	2,9	2,1	2,4	2,9	7,2	16,1	18,7	20,4	14,2	11,6	10,9	6,4	115,8
Anzoátegui													

* (22) Fueron estudiadas 137 estaciones, pero en el trabajo realmente fueron empleados 134. Las restantes sirvieron de orientación

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Los Montones	2,1	1,2	1,6	1,2	6,1	12,1	13,1	13,5	10,9	7,6	6,2	4,2	79,8
Anzoátegui													
Choparro	1,9	1,7	0,9	1,2	6,2	13,9	17,8	15,0	11,4	11,2	8,7	5,0	94,9
Anzoátegui													
Cumanacoa	8,4	5,9	7,1	6,3	7,7	11,9	17,6	19,0	16,9	13,1	13,9	12,0	139,2
Sucre													
Tunapuy	10,8	10,0	8,3	12,3	14,8	16,7	20,8	17,9	15,9	16,7	17,0	15,3	176,5
Sucre													
Santa Bárbara Matu- rín - Monagas.	1,3	6,7	--	1,7	4,7	10,7	10,7	7,0	2,3	37,0	4,3	3,3	50,4
Caripe													
Monagas	12,3	9,1	9,7	9,2	13,7	22,0	20,0	18,8	14,9	15,7	14,7	19,8	174,9
Caripita													
Monagas	11,3	9,3	8,5	8,7	13,5	21,2	20,7	18,8	18,0	16,5	15,0	15,8	177,3
Tucupita													
Delta Amacuro	15,1	10,3	9,8	9,7	16,7	22,6	21,9	20,2	12,3	13,9	15,6	17,2	185,3
San Tomé													
Anzoátegui	8,5	3,1	3,5	4,2	11,9	18,9	17,4	18,3	13,6	12,6	9,5	8,8	129,7
Barrancos													
Monagas	10,3	3,0	3,0	4,0	7,3	18,3	12,3	14,4	3,0	5,7	5,7	10,7	97,3
Guacara													
Carabobo	1,2	1,4	1,3	7,1	15,4	16,3	16,7	20,4	16,2	12,8	8,6	5,2	122,6
Minas Bomba													
Aragua	1,7	1,8	1,3	5,6	11,8	17,0	17,0	16,0	14,3	11,1	9,3	4,0	110,9
Suata Emb.													
Aragua	3,4	1,9	1,6	7,1	12,3	16,9	21,6	20,3	18,1	18,0	11,1	6,0	138,3

Continua...

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Rubio	7,4	5,9	9,0	11,1	17,8	20,7	19,9	21,2	18,1	19,6	14,0	9,8	173,5
Tachira													
Pedraza	2,0	2,4	3,0	9,0	10,6	17,0	16,6	13,9	11,9	14,0	10,9	2,5	113,5
Barinas													
Barinitas	5,3	6,4	8,8	18,3	21,7	22,3	23,5	22,6	20,4	20,4	15,4	9,6	194,7
Barinas													
Mijagual	1,8	0,9	1,9	7,7	19,0	23,3	20,0	19,7	13,1	14,9	7,3	2,8	132,4
Barinas													
Guanare	2,1	2,4	2,3	8,7	15,6	18,3	17,6	15,1	13,2	12,9	8,5	3,7	120,4
Portuguesa													
Ospino, Dist.	2,3	1,5	2,6	8,3	18,5	22,4	22,7	18,7	16,5	15,5	9,7	5,4	144,1
Portuguesa													
Josepin	10	7,6	4,0	3,0	13,2	22,5	21,5	14,6	13,3	9,3	15,0	13,6	147,8
Monagas													
Temblador	9	10	18	20	18	12	7	10	19	14	4	3	139
Monagas													
Guache	3,2	2,4	3,1	11,2	19,7	22,0	22,9	20,3	17,7	17,8	10,5	5,7	156,5
Portuguesa													
Turén	0,7	2,6	1,6	7,3	17,1	19,4	21,9	16,9	15,0	14,1	7,9	3,7	128,2
Portuguesa													
Barquisimeto	3,4	1,9	1,1	5,3	12,8	14,3	17,5	10,5	8,0	9,0	9,3	7,0	100,1
Lara													
Maporal	2,0	1,3	2,5	6,5	17,0	22,0	22,3	16,3	13,5	16,3	9,3	10,5	135,9
Lara													
Lagunitas	0,3	0,3	0,6	4,3	10,0	13,8	13,9	13,4	9,0	7,7	4,7	2,3	80,5
Coljedes													

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Nirgua	2,7	2,8	1,5	7,5	11,8	12,6	16,8	12,5	8,8	11,7	8,8	4,7	102,2
Yaracuy													
Morena	2,8	2,2	1,4	8,0	17,3	19,4	22,6	19,9	16,2	14,3	11,4	7,2	143,2
Cojedes													
Bañi	--	0,7	0,3	4,0	10,0	8,7	8,7	9,0	4,7	3,4	5,3	2,7	57,5
Cojedes													
Montalbán	2,8	1,2	2,2	6,3	15,7	19,0	20,0	19,8	14,8	13,7	8,7	4,8	129,0
Carabobo													
Tocuyito	2,7	2,1	2,5	9,3	15,6	18,9	21,4	21,9	18,5	17,8	11,6	5,0	148,3
Carabobo													
Tinaquillo	1,9	1,5	1,4	6,8	13,4	15,4	18,6	17,9	12,7	12,6	11,7	5,4	119,3
Cojedes													
Pao Planta	1,3	1,3	1,1	5,9	12,4	15,8	19,2	19,0	14,3	10,8	8,7	3,6	113,4
Cojedes													
Morita	2,0	0	0,3	7,0	17,7	21,0	21,0	21,3	14,0	12,3	12,3	7,7	136,6
Cojedes													
Bocóno	4,4	4,4	5,5	13,0	17,8	18,4	17,9	17,5	13,8	11,4	9,4	6,0	142,5
Trujillo													
Bocóno, Caserío	1,1	0,7	2,1	6,1	12,3	12,9	13,2	11,6	9,7	9,6	5,7	2,3	87,3
Portuguesa													
Capilla	0,4	0,3	0,8	4,6	11,4	11,5	18,1	13,6	8,9	8,6	7,0	2,3	90,5
Portuguesa													
Guanarito	1,1	0,5	1,1	4,8	11,0	13,1	16,0	15,2	11,1	7,6	6,6	2,3	90,3
Portuguesa													
Sn. Juan de Los	3,4	2,1	1,1	8,3	15,1	20,3	22,9	23,3	20,1	16,3	12,6	5,6	151,1
Morras. Guárico													Continua...

continuación ANEXO Nº 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Camatagua	3,1	1,4	2,0	6,6	14,4	20,7	21,0	21,7	18,6	18,4	12,3	7,3	147,5
Aragua													
Morrocayos	1,6	0,6	1,4	4,3	12,9	21,1	21,6	22,0	17,0	15,3	10,0	5,6	133,6
Guárico													
Carrizal	1,6	0,4	1,3	3,6	12,8	18,9	18,9	20,8	15,4	12,5	8,1	4,9	119,2
Guárico													
Ortiz	2,3	1,0	1,2	6,1	13,1	19,4	18,7	20,3	14,2	14,2	10,2	4,8	125,5
Guárico													
Palo Seco	0,2	0,1	0,6	4,1	9,6	14,3	16,7	15,9	13,0	6,4	4,1	1,0	86,0
Guárico													
Calabozo	1,3	0,3	2,7	5,7	11,3	18,0	23,3	18,3	18,7	13,7	8,7	2,0	124,0
Guárico													
Alfagracia	1,3	0,7	1,2	3,0	13,3	19,0	18,7	19,7	13,8	12,5	7,7	3,5	144,4
Orituco													
Guárico													
Taguay	0,3	0,8	0,7	2,4	6,9	12,1	11,7	12,2	9,4	8,4	4,0	2,3	71,2
Aragua													
Libertad de Ori-	--	--	0,6	1,0	4,1	7,3	7,1	8,9	5,9	4,0	1,7	1,1	41,5
tuco. Guárico													
Palaenque	0,9	0	0,9	4,0	2,4	16,3	19,7	19,4	15,0	10,9	6,6	2,3	107,9
Guárico													
Bancos Sn. Pedro	0,2	--	0,2	2,8	12,5	22,3	20,8	17,8	13,8	10,0	6,3	2,5	109,2
Guárico													
Corozo Pando	1,1	0,2	0,6	5,3	3,3	21,6	22,8	21,8	17,3	15,2	7,1	2,3	128,6
Guárico													
Mene Grande	4,9	4,5	6,5	11,3	14,0	11,5	10,9	12,0	15,4	17,1	13,1	10,0	131,2
Zulia													Continua...

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Pueblo Viejo Zulia	1,5	1,2	1,6	5,6	10,7	9,8	7,8	8,3	10,1	11,8	7,1	4,5	80	
Quisino Zulia	0,4	0,4	0,4	2,3	7,3	6,3	7,0	6,2	8,6	8,4	4,0	1,5	52,2	
Dabajua Falcón	1,2	0,5	2,5	3,4	9,0	6,8	5,9	8,1	10,1	13,3	4,8	1,8	66,5	
Cruz de Taratara Falcón	6,3	0,5	1,3	3,5	8,3	7,5	12,0	9,8	5,5	7,3	7,3	9,3	78,6	
Caro Falcón	7,3	2,9	5,5	1,9	5,0	4,9	6,7	6,7	4,8	8,0	7,8	7,9	69,2	
Quibar Lara	2,6	1,3	1,9	5,4	8,9	7,6	6,7	4,6	4,8	8,0	6,5	3,2	61,5	
Tucuyo Caja de Agua. Lara	4,0	3,1	4,3	7,9	11,4	11,6	11,3	6,0	6,6	11,1	12,0	8,3	97,6	
Sicarigua Lara	2,0	3,2	1,7	6,4	5,4	3,1	2,5	3,9	6,9	10,0	5,1	3,0	53,2	
Puricaure Lara	2,4	2,4	1,4	4,0	6,8	4,2	4,2	5,3	6,8	8,9	6,5	3,7	56,6	
Carora Lara	3,4	3,1	2,6	5,9	9,1	3,3	3,2	5,2	8,6	11,0	8,7	5,5	69,8	
Río Tucuyo Lara	2,1	1,4	2,6	4,8	6,7	6,6	6,1	4,9	5,4	10,5	5,2	4,0	58,3	
Turturío Lara	3,6	2,0	1,7	5,7	8,8	7,2	8,7	5,2	7,0	11,0	6,6	5,6	73,2	
Siquisique Lara	0,5	0,3	0,4	1,8	2,8	4,5	4,1	2,7	3,3	5,1	2,6	2,3	30,4 Continua...	

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Bobare	1,9	0,3	0,9	0,9	3,3	4,3	4,1	2,0	3,1	5,0	4,1	3,3	33,2
Lara	8,4	3,9	6,3	6,4	11,9	14,6	19,0	13,0	8,3	13,3	12,7	12	129,8
Moreturo													
Lara	2,2	0,5	0,7	4,0	7,2	1,5	11,5	7,4	6,5	8,2	6,6	4,0	70,4
D.ueca													
Lara	13,9	8,4	9,8	10,7	17,4	19,6	22,8	17,8	13,8	16,8	15,6	18,0	84,5
San Felipe													
Yaracuy	10,1	6,5	7,7	8,7	11,4	11,5	15,0	12,3	8,9	10,1	12,5	15,6	130,3
Urama													
Carabobo	9,2	4,8	5,8	5,9	9,9	9,0	11,5	8,7	5,8	6,9	11,8	12,6	101,9
Merón, di que													
Carabobo	3,4	1,9	3,1	2,7	5,9	9,1	11,7	9,7	7,0	5,4	5,6	2,4	67,9
Ocumare de la													
Costa. Aragua	18,7	10,9	13,6	6,4	11,6	15,3	20,1	13,1	12,0	17,0	19,9	20,6	179,2
Mondragon													
Miranda	1,8	0,7	1,4	3,9	9,0	14,4	16,4	14,0	12,2	8,5	5,0	3,0	90,3
La Urbina													
Aragua	11,8	6,4	9,3	7,2	15,3	21,6	22,9	19,8	18,0	14,6	12,5	13,8	173,2
Cua tovar													
Miranda	11,1	5,1	7,4	5,9	12,7	23,3	23,0	18,9	14,7	14,0	12,7	13,6	164,4
Santa Teresa del													
Tuy . Miranda	23,6	15,2	18,6	9,6	15,7	22,7	26,0	20,6	17,7	17,7	20,6	23,6	231,6
Cauceguá													
Miranda	1	4	0	8	19	24	17	16	10	10	4	--	126
Santa Barbara													Continúa...
Barinas													

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Guyabito Zulia	5	3	2	9	10	8	7	7	10	10	10	8	86
Bella Vista Zulia	3	4	3	4	12	12	10	17	8	19	9	9	110
La Fria Zulia	15	10	11	12	14	16	14	20	16	17	20	16	181
Carasquero Zulia	0,6	0,4	6,4	2,0	5,5	2,9	2,1	3,2	5,8	7,0	3,6	0,8	34,9
Maracaibo Zulia	1,4	0,7	0,9	3,1	8,9	7,8	7,0	7,3	8,0	10,7	6,7	1,6	64,1
Múcuro Zulia	4,3	3,5	3,9	8,8	13,5	10,5	14,9	14,6	01,6	16,2	11,7	5,8	119,7
Rosario Zulia	1,7	0,7	2,3	5,3	13,3	11,0	10,0	10,3	9,3	16,3	5,7	9,3	95,2
San José Zulia	1,3	1,9	2,1	8,1	9,3	6,7	9,1	8,3	9,1	12,0	4,9	6,7	79,5
Machiques Zulia	6,0	5,4	5,3	11,9	16,7	13,5	16,6	13,0	13,7	17,7	7,3	11,6	138,5
Ureña Zulia	3,1	2,3	3,4	4,6	5,9	3,9	4,4	3,5	3,1	6,5	6,2	7,3	54,2
Encontrados Zulia	6,4	3,1	3,4	6,4	12,0	8,6	9,5	7,4	7,8	11,9	8,4	11,9	96,8
Omuquena Zulia	11,0	9,1	13,0	15,4	16,4	13,3	11,9	11,6	12,5	16,9	14,0	16,3	161,4
Concha Zulia	6,3	4,9	5,1	7,3	10,1	6,3	7,9	6,3	5,5	9,6	6,6	7,6	83,5
													Continua...

continuación ANEXO N° 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
El Vigía	15,7	11,1	13,1	15,5	15,7	16,4	16,4	13,1	14,1	16,1	18,7	18,1	185,0
Mérida													
Calvario	12,1	9,9	10,9	14,1	16,0	17,4	18,4	15,8	15,1	19,0	15,9	18,3	182,9
Zulia													
Sabana de Mendoza													
Trujillo	4,1	5,3	5,4	7,4	8,1	6,6	5,7	7,8	9,1	8,0	6,3	9,1	82,9
Cenizo	2,8	2,5	3,5	5,2	6,5	4,9	4,3	7,5	6,7	8,0	4,8	6,7	63,4
Trujillo													
Guama de Money													
Trujillo	3,7	3,7	6,1	7,8	8,5	7,6	6,9	7,2	9,2	9,8	6,9	9,0	86,4
San Casimiro													
Trujillo	2,8	5,3	0,8	4,0	8,8	13,8	18,8	14,5	11,8	12,5	4,0	7,0	104,1
Aragua													
Rabecito	0,7	0,2	0,4	2,3	8,5	12,6	14,6	11,1	8,8	5,7	0,8	1,8	67,5
Guárico													
Pariaguán	1,0	1,0	1,3	2,1	6,3	12,7	14,4	15,6	9,9	8,1	2,9	6,6	81,9
Guárico													
Ciudad Bolívar	9,8	5,3	3,2	4,1	11,9	19,5	18,8	15,9	10,7	8,0	7,8	8,2	123,2
Bolívar													
Upata	14,6	8,8	8,4	7,0	14,3	20,1	20,2	16,5	11,4	11,1	14,6	13,2	160,2
Bolívar													
Clarines	1,1	0,9	0,6	1,6	3,4	7,4	9,3	8,8	6,9	7,1	3,3	5,5	55,9
Anzoátegui													
Santa Rosa	1,2	0,9	0,6	0,8	2,7	6,9	8,2	7,7	6,0	3,8	1,7	5,3	45,1
Anzoátegui													
San Fernando	0,6	0,8	1,0	6,1	14,3	20,4	24,9	22,7	16,1	11,0	3,1	6,0	127,0
Apure													Continua...

continuación ANEXO Nº 3

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Santa Cruz	1,0	1,4	0,8	5,2	12,2	15,7	17,6	16,7	15,7	14,0	3,7	8,3	112,3
Aragua	0,9	0,3	0,7	10,1	15,1	19,3	18,6	16,1	11,1	8,9	1,6	4,1	106,8
Libertad	0,2	1,1	0,8	4,2	9,6	13,8	14,7	15,6	11,3	9,6	4,0	6,8	91,7
Carabobo	1,0	1,0	1,0	1,5	4,6	9,3	12,9	9,8	5,2	5,9	1,6	2,8	55,7
Socorro	1,9	1,7	4,2	7,1	8,8	6,1	4,8	6,9	8,5	8,6	3,8	6,9	69,3
Guárico	11,6	4,4	4,9	3,6	6,3	8,7	12,9	10,9	7,7	9,9	12,9	13,0	106,2
Cúpira Tesoro	1,2	0,7	0,5	3,9	9,4	9,7	11,7	6,6	5,5	6,9	3,1	3,9	64,1
Miranda	3,3	3,0	3,1	6,6	7,9	11,3	10,6	12,1	13,0	12,0	6,3	8,4	98,2
Chivacoa	1,1	0,9	1,3	7,2	12,2	15,2	15,2	13,6	11,1	8,4	2,3	4,6	93,1
Yaracuy	0,6	0,8	1,1	3,4	8,8	13,9	14,1	11,9	11,1	7,4	6,1	2,1	81,3
Consejo Zulia													
Santa Lucía													
Miranda													
San José Tiznados													
Guárico													

Continúa...

continuación ANEXO N° 3

Estación	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	ANUAL
Barinas, Socony Barquisimeto	10	17	21	20	18	16	15	10	5	4	2	6	143	
Toreño	6	13	15	14	19	15	10	8	1	0	0	2	103	
Socony, Barquisimeta	2	8	18	25	20	5	10	16	12	13	6	3	138	
Cariaco														
Cardon, Sucre	12	18	19	20	18	18	18	15	10	3	2	7	160	
Navay														
Táchira	14	19	21	22	17	19	19	18	9	6	6	12	182	
Doradas														
Táchira	21	10	14	15	11	8	7	7	3	1	0	1	98	
Yaritagua														
Yaracuy	7	18	20	22	21	17	17	11	5	3	1	3	140	
Majagua														
Portuguesa	6,4	18,1	19,5	22,0	19,8	14,9	13,3	10,9	6,1	2,8	1,1	1,8	136,7	
Ceño Benito														
Cojedes	10	17	21	20	18	16	15	10	5	4	2	6	44	
Pagüey														
Barquisimeto	5	9	7	7	8	8	11	7	3	1	1	2	29	
Guarda Tinaja														
Guárico														

Continúa...

ANEXO N° 4 PROMEDIOS SALIDA Y PUESTA DEL SOL 1967 - 1968

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Barcelona - 1967	11,76	11,87	12,04	12,20	12,62	12,72	12,39	12,27	12,11	11,82	11,41	11,56	12,06
Barinas - 1.967	11,59	11,65	12,04	12,18	12,30	12,52	12,74	12,36	12,10	11,97	11,85	11,79	12,09
Cumana - 1.967	11,75	11,87	12,04	12,22	12,76	12,83	12,49	12,28	12,11	11,75	11,38	11,45	12,07
Guasdalito - 1.967	11,64	11,63	12,04	12,16	12,26	12,47	12,69	12,36	12,09	11,98	11,89	11,83	12,08
Güirita - 1.967	11,69	11,87	12,04	12,42	12,76	12,83	12,81	12,57	12,43	11,96	11,39	11,31	12,17
Maracaibo - 1.967	11,35	11,47	12,00	12,19	12,64	12,84	12,81	12,61	12,11	11,95	11,79	11,62	12,11
Mene Grande - 1967	11,37	11,42	12,04	12,20	12,43	12,81	12,79	12,53	12,11	11,95	11,81	11,73	12,10
Sn. Fernando - 1967	11,82	11,91	12,04	12,17	12,26	12,35	12,33	12,23	12,10	11,97	11,86	11,79	12,07
Barquisimeto - 1968	11,67	11,84	12,04	12,21	12,34	12,52	12,79	12,30	12,11	11,94	11,81	11,73	12,11
Bruzual - 1.968	11,83	11,91	12,05	12,18	12,29	12,35	12,39	12,23	12,09	11,97	11,86	11,79	12,08
Calabozo - 1.968	11,81	11,89	12,05	12,19	12,32	12,37	12,35	12,24	12,10	11,96	11,83	11,77	12,07
Carrizal - 1.968	11,79	11,89	12,03	12,20	12,32	12,39	12,37	12,25	12,10	11,95	11,83	11,75	12,07
Cdad. Bolívar - 1968	11,83	11,92	12,05	12,18	12,66	12,71	12,33	12,23	12,09	11,73	11,45	11,63	12,07

Continua...

continuación ANEXO N° 4

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Caro - 1.968	--	11,38	11,59	12,04	12,23	12,38	12,85	12,84	12,48	12,11	11,93	11,79	11,67
Esmeralda - 1968	11,98	12,01	12,06	12,11	12,15	12,17	12,17	12,12	12,08	12,03	11,99	11,97	12,07
Guanare - 1.968	11,68	11,79	11,05	11,19	12,32	12,48	12,75	12,32	12,10	11,96	11,83	11,77	12,10
Higuerote - 1.968	11,75	11,86	12,04	12,21	12,36	12,43	12,41	12,28	12,10	11,94	11,44	11,70	12,04
Fria - 1.968	11,43	11,66	12,34	12,18	12,52	12,75	12,73	12,57	12,09	11,97	11,85	11,76	12,15
Maracay - 1.968	11,66	11,88	12,04	12,21	12,34	12,41	12,38	12,26	12,11	11,44	11,80	11,73	12,07
Maturín - 1.968	11,76	11,47	12,03	12,33	12,74	12,81	12,68	12,26	12,10	11,64	11,40	11,42	12,05
Pto. Cabello - 1968	11,75	11,83	12,04	12,21	12,36	12,43	12,41	12,28	12,11	11,14	11,78	11,71	12,07
Pto. Paéz - 1.968	11,89	11,95	12,05	12,15	12,24	12,28	12,26	12,18	12,09	11,99	11,91	11,87	12,07
San Antonio - 1968	11,43	11,73	12,33	12,37	12,63	12,75	12,73	12,60	12,09	11,97	11,86	11,70	12,18
San Felipe - 1.968	11,77	11,88	12,04	12,21	12,35	12,41	12,71	12,26	12,11	11,94	11,42	11,73	12,07
Sta. Bárbara (Zulia) 1.968	11,40	11,51	12,00	12,18	12,61	12,77	12,75	12,58	12,10	11,46	11,83	11,68	12,11
Turén - 1.968	11,80	11,89	12,04	12,18	12,32	12,37	12,75	12,25	12,10	11,96	11,83	11,77	12,10
Valencia - 1.968	11,76	11,87	12,04	12,21	12,34	12,41	12,38	12,26	12,10	11,95	11,80	11,73	12,07
Valera - 1.968	11,52	11,61	12,04	12,18	12,31	12,69	12,75	12,42	12,10	11,95	11,83	11,77	12,09
Valle de la Pascua 1.968	11,80	11,89	11,04	12,15	12,31	12,37	12,35	12,24	12,06	11,95	11,83	11,77	12,06

ANEXO N° 5 JERARQUIA TERMICA (en grados centigrados)													
Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
1.951/61													
Ciudad Bolívar	26,4	26,4	27,7	28,5	28,3	27,1	27,2	27,6	28,3	28,2	27,6	26,9	27,6
Media	31,6	32,5	33,6	34,3	33,7	32,2	32,2	32,8	33,5	33,5	32,7	31,9	32,9
Máxima Media	22,3	22,4	22,8	23,9	24,0	23,9	23,7	24	24,2	24,2	23,6	23,0	23,5
Mínima Media	9,3	10,1	10,8	10,4	9,6	8,3	8,6	8,7	9,2	9,3	9,1	8,9	9,4
A.O.													
1.965/66													
Carriaco	27,3	26,9	25,5	26,8	28,4	26,9	26,5	26,7	27,6	27,5	26,8	26,8	26,9
Media	--	32,7	33,1	33,6	33,8	31,6	31,3	31,4	33,8	33,9	32,0	32,2	32,7
Máxima Media	--	21,1	18,0	20,1	23,1	22,3	21,7	20,9	21,5	21,2	21,7	21,4	21,1
Mínima Media	--	10,6	15,1	13,5	10,7	9,3	10,6	10,5	12,3	12,7	10,3	10,8	11,6
A.O.													
1.951/61													
Maturín	24,6	25,0	25,8	26,7	26,7	25,6	25,6	25,4	26,4	26,4	25,7	25,0	25,8
Media	30,4	31,1	32,1	32,8	32,6	31,0	31,2	31,7	33,5	32,4	31,4	30,4	31,6
Máxima Media	20,8	20,9	21,4	22,3	22,7	22,0	22,1	22,2	22,4	22,9	22,4	21,7	22,0
Mínima Media	9,6	10,2	10,7	10,6	10,1	8,7	9,0	9,5	10,0	9,5	9,0	8,7	9,6
A.O.													
1.951/61													
Tumeremo	23,8	24,1	24,8	25,4	25,4	24,8	24,7	25,6	26,0	26,0	25,4	24,5	25,0
Media	30,0	30,5	31,5	32,2	31,7	30,8	31,2	32,2	33,0	33,0	32,3	30,8	31,6
Máxima Media	19,9	19,8	20,6	20,6	21,4	21,1	20,7	21,1	20,9	21,1	20,9	20,5	20,7
Mínima Media	10,1	10,7	11,5	11,6	10,3	9,7	10,5	11,5	12,1	11,9	11,3	10,3	11,0
A.O.													
1.953/62													
Upata													Continua...

* Registros de Temperatura Fueron empleados datos de otras fuentes oficiales (INOS, Fuerzas Aéreas).

continuación ANEXO N° 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Media	24,3	24,6	25,7	26,0	26,2	25,3	25,0	25,1	25,6	26,0	25,4	24,8	25,3
Máxima Media	32,6	33,3	34,2	34,7	34,4	33,4	32,7	33,4	34,4	35,2	34,3	33,2	33,8
Mínima Media	16,1	15,3	16,7	17,4	19,1	18,6	17,9	20,6	18,7	18,7	18,0	16,7	17,8
A.O.	16,5	18,0	17,5	17,3	15,3	14,8	14,8	12,8	15,7	16,5	16,3	16,5	14,7
1.938/46													
Cumana *													
Media	25,7	26,0	26,5	27,0	27,5	27,2	26,9	27,3	27,5	27,6	27,2	26,4	26,9
Máxima Media	33,4	33,6	34,0	34,5	35,5	35,3	34,5	35,2	35,6	35,0	34,5	33,8	35,6
Mínima Media	17,0	17,4	19,2	20,2	20,6	20,2	20,0	20,0	19,4	20,0	18,8	18,4	17,0
A.O.													
Josepin													
Media	24,8	25,4	24,8	26,1	26,5	26,8	26,9	27,1	27,9	27,5	26,6	26,0	26,4
Máxima Media	30,2	29,0	29,0	30,4	31,0	31,0	31,8	32,7	33,9	33,3	32,5	31,4	31,4
Mínima Media	19,2	20,2	20,5	21,2	22,0	22,0	23,0	21,5	22,0	21,7	20,8	20,1	21,2
A.O.	11,0	8,8	8,5	9,7	9,0	9,0	8,8	11,2	11,9	11,6	11,2	11,3	10,2
1.944/46													
Pilar *													
Media	27,5	26,7	--	28,1	25,2	25,6	27,5	28,0	28,7	29,2	28,8	28,4	27,7
Máxima Media	30,0	32,0	--	35,0	33,0	32,0	32,0	35,0	35,0	36,0	36,2	35,0	36,2
Mínima Media	22,0	22,0	--	24,0	22,0	22,0	22,0	24,0	23,0	23,0	22,0	21,0	21,0
A.O.	8,0	10,0	--	11,0	11,0	10,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,2	14,0	10,3
1.938/54													
Aragua Barcelona	25,4	26,3	27,1	28,1	26,6	25,7	26,6	26,4	26,5	26,2	25,8	--	26,4

Continúa...

continuación ANEXO N° 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Cumanacoa	22,8	22,7	22,4	23,6	24,7	24,1	23,6	24,5	25,0	25,2	23,7	23,4	23,8	
Media	31,6	32,3	32,5	33,4	34,6	33,1	32,6	33,0	33,0	33,8	34,0	32,4	33,0	
Máxima Media	14,2	13,7	12,5	13,8	15,0	15,2	15,2	16,3	16,4	16,2	15,0	14,5	14,8	
Mínima Media	18,6	20,0	19,6	19,6	17,9	17,4	17,4	16,7	17,4	17,8	17,4	17,9	18,2	
A.O.														
1.951/60														
San Tomé	25,2	25,7	26,1	27,4	27,2	27,9	25,6	26,1	26,7	26,7	26,2	25,4	26,2	
Media	36,6	31,5	37,7	33,2	32,5	30,3	33,0	30,9	31,9	32,0	31,4	30,7	31,4	
Máxima Media	19,8	20,0	20,6	21,6	22,0	21,4	21,1	21,2	21,3	21,3	21,0	20,5	21,0	
Mínima Media	10,8	11,5	11,1	11,5	10,5	9,0	8,9	9,8	10,6	10,8	10,4	10,2	10,4	
A.O.														
1.951/61														
Bercelona	25,3	25,7	26,3	27,1	27,8	26,6	26,0	26,2	26,9	27,0	26,6	26,1	26,5	
Media	32,2	32,2	33,0	33,2	33,5	32,6	32,3	33,1	34,0	33,7	33,2	32,8	33,0	
Máxima Media	19,2	19,2	19,7	21,2	22,4	21,8	20,4	20,9	21,0	21,3	20,7	20,0	20,7	
Mínima Media	13,0	13,0	13,3	12,0	11,1	10,8	11,4	12,1	13,0	12,4	12,5	12,8	12,3	
A.O.														
1.942/46														
Paríaguán	26,0	26,8	23,7	27,4	26,7	26,0	25,6	25,6	25,8	26,1	26,2	26,0	26,3	
Media	33,6	34,0	35,0	35,6	35,6	35,0	33,4	32,4	33,3	34,3	33,4	34,6	35,6	
Máxima Media	16,1	16,2	18,3	18,0	18,9	18,0	17,1	15,7	16,0	16,0	15,7	15,6	15,6	
Mínima Media	17,5	17,8	17,7	17,6	16,7	17,0	16,3	16,7	17,3	18,3	17,2	19,0	17,5	
A.O.														
1.952/62														
Valle de La Pascua	25,7	27,0	28,0	28,4	27,8	26,0	25,7	26,1	26,7	26,9	26,7	26,5	26,7	
Media	34,9	35,6	36,7	37,0	36,5	34,5	33,5	33,9	35,4	35,8	35,3	35,2	35,2	
Máxima														

Continua...

continuación ANEXO N° 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Mínima	17,0	18,5	19,3	20,2	19,7	19,1	19,0	19,2	19,1	19,5	19,3	18,6	18,0
A.O.	17,4	17,5	17,4	16,8	16,8	15,4	14,5	14,7	16,3	16,3	16,0	17,6	16,4
INOS													
1.952/62													
Tucupido													
Media	25,0	26,0	27,3	28,0	27,7	26,3	25,5	25,7	26,3	26,7	26,2	25,9	26,4
Máxima Media	24,3	35,9	36,5	36,1	26,3	34,2	33,6	33,4	33,8	33,9	33,5	31,7	24,3
Mínima Media	17,8	17,9	18,1	19,9	20,1	20,1	20,0	20,5	20,6	20,1	19,2	18,0	19,7
A.O.	17,5	18,0	17,4	16,2	16,2	14,1	13,6	12,9	13,2	13,8	14,3	15,7	15,2
INOS													
1.951/61													
Carrizal													
Media	26,0	27,2	28,2	29,0	27,7	25,9	25,6	25,2	25,6	25,5	25,5	25,6	26,4
Máxima Media	34,0	35,0	35,7	35,4	33,4	31,1	31,0	30,8	31,6	31,9	32,8	33,3	33,0
Mínima Media	19,5	20,6	22,2	23,8	23,6	22,4	21,8	21,7	21,7	21,3	20,9	19,7	21,6
A.O.	14,6	14,4	13,5	11,6	9,8	8,7	9,2	9,1	9,9	10,6	12,3	13,6	11,4
1.959/66													
Bancos Sn. Pedro													
Media	27,1	27,4	28,2	29,2	28,4	26,5	26,1	25,9	26,3	27,0	26,7	26,4	27,1
M.A.C.													
1.935/46													
Calabozo													
Media	27,8	28,0	29,1	29,2	27,8	26,7	26,6	27,0	27,2	26,6	27,2	27,1	27,5
Máxima Media	36,8	36,8	38,6	40,2	38,0	35,4	36,8	35,4	35,8	36,8	34,0	36,8	40,2
Mínima Media	19,1	20,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	19,9	19,1
A.O.	17,7	16,8	17,6	17,0	17,6	15,4	15,8	14,4	14,8	15,8	13,0	16,8	16,2
1.951/61													
Guanare													

continuación ANEXO Nº 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
S.A.S.	27,6	28,2	29,2	28,6	27,8	27,0	26,7	26,8	27,4	27,5	27,6	27,4	27,6
San Carlos	28,1	27,4	26,4	25,6	26,4	26,5	27,2	26,8	26,2	26,5	27,2	27,8	26,8
Media	34,5	33,4	31,9	31,2	32,0	32,5	32,6	33,5	30,5	34,4	36,5	36,2	33,1
Máxima Media	18,8	18,8	18,2	17,5	18,3	18,2	19,3	19,6	18,9	17,6	18,2	18,2	18,4
Mínima Media	15,8	14,6	13,7	13,7	13,7	14,3	13,3	13,9	11,6	16,8	18,0	18,0	15,1
A.O.													
1.962/65													
Majaguas	26,9	28,7	29,3	29,5	28,9	27,1	26,7	27,2	27,3	27,3	28,4	27,7	27,9
Media	33,6	35,2	36,3	36,9	37,5	32,6	32,3	33,5	33,3	34,1	35,0	33,5	34,5
Máxima Media	20,5	21,7	22,3	22,4	20,4	21,1	21,0	20,6	21,4	21,0	21,6	21,4	21,3
Mínima Media	13,1	13,1	14,0	14,5	17,1	11,5	11,3	12,9	10,9	13,1	14,4	12,1	11,5
A.O.													
1.954/60													
Barrinas	26,1	26,9	28,1	27,5	26,7	25,8	25,3	25,4	26,3	26,5	26,3	25,8	26,6
Media	32,5	33,4	34,2	32,8	31,4	29,9	29,9	28,8	31,8	30,3	31,4	21,5	31,6
Máxima Media	19,8	20,4	22,1	22,3	22,1	22,1	20,7	21,1	20,9	21,3	21,2	20,2	21,4
Mínima Media	12,7	13,0	12,1	10,5	9,3	7,8	9,2	7,7	10,9	9,0	10,2	11,3	10,4
A.O.													
1.951/61													
Cagua	25,3	25,8	26,9	26,8	26,0	25,6	25,3	25,1	25,4	25,3	25,2	24,8	25,6
Media	31,4	32,3	33,5	33,1	31,5	30,3	30,2	29,9	30,6	30,7	30,9	30,6	31,6
Máxima Media	18,8	19,4	20,3	17,8	17,7	20,9	20,4	20,4	20,2	20,6	19,6	18,3	19,5
Mínima Media	12,2	12,9	13,2	16,3	13,8	19,4	9,8	9,5	10,4	10,1	11,3	12,3	11,8
A.O.													
1.951/60													
Maracay	23,3	24,0	25,2	26,2	25,8	25,0	24,3	24,2	24,5	24,7	24,5	23,8	24,6
Media													

Continúa...

continuación ANEXO N° 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Máxima Media	31,4	32,0	32,7	32,4	31,4	30,4	30,3	30,2	30,8	31,2	31,5	31,2	31,3
Mínima Media	17,0	17,6	18,4	20,8	21,3	20,7	19,9	19,9	19,9	18,9	19,2	18,1	19,4
A.O.	14,4	14,4	14,3	11,6	10,1	9,7	10,4	10,3	10,9	12,3	12,3	13,1	11,9
1.951/60													
Guacara	25,1	27,0	26,7	25,6	25,6	25,7	25,3	25,2	26,5	24,2	27,0	27,4	25,9
Media	31,7	33,0	33,1	30,6	28,3	28,6	27,6	28,8	29,2	32,2	30,2	30,9	30,2
Máxima Media	23,2	23,9	22,3	22,6	22,9	22,5	22,9	21,6	23,2	16,8	24,0	23,8	22,5
Mínima Media	8,5	10,1	10,8	8,0	5,4	6,1	4,7	7,2	6,0	15,4	6,2	7,1	7,9
A.O.													
1.951/60													
Marón	25,8	26,0	26,2	27,1	27,2	27,1	26,9	26,9	27,4	27,3	26,9	26,0	26,7
Media	30,1	30,0	30,1	30,7	30,5	30,8	30,9	31,0	32,1	31,9	31,1	30,4	30,3
Máxima Media	22,0	22,5	23,4	24,9	24,4	23,7	23,7	23,6	23,4	23,6	23,0	22,6	23,4
Mínima Media	8,1	8,5	6,7	5,8	6,1	7,1	7,2	8,4	8,7	8,3	8,1	7,8	7,6
A.O.													
1.964/66													
Ocumare de la Costa													
M.A.C.													
Media	23,7	23,9	24,2	25,4	25,7	25,8	25,7	25,8	26,1	25,7	25,6	24,4	25,0
Máxima Media	28,5	28,7	29,0	29,6	29,9	29,7	30,3	30,4	30,8	30,2	30,2	28,8	29,6
Mínima Media	19,0	19,1	19,4	21,0	21,4	21,9	21,5	21,3	21,3	21,2	21,2	20,0	20,5
A.O.	9,5	9,6	9,6	8,6	8,5	7,8	8,8	9,1	9,5	9,0	9,0	8,8	8,9
1.951/60													
Chirgua	23,6	23,9	24,5	25,8	24,7	24,5	23,9	24,0	24,0	24,8	24,5	22,7	24,6
Media	30,3	31,0	31,6	31,2	31,3	29,6	28,6	29,4	30,0	31,2	30,6	31,2	30,5
Máxima Media	16,7	16,6	17,5	19,8	19,8	19,7	19,0	18,1	18,1	18,5	18,4	18,1	18,4
Mínima Media	13,6	15,4	13,1	11,4	11,5	9,9	9,6	10,9	12,9	12,7	12,2	13,1	12,3
A.O.													

Continúa...

continuación ANEXO Nº 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Media	23,1	23,0	24,8	24,2	24,4	24,1	22,9	23,3	24,4	24,3	24,0	23,6	23,1
Máxima Media	24,5	31,2	31,9	30,9	29,0	28,3	27,2	28,1	29,2	29,7	30,1	30,3	29,6
Mínima Media	16,4	16,9	17,9	18,7	19,3	19,5	18,5	18,1	19,4	19,1	18,3	17,3	18,4
A.O.	13,1	14,3	14,0	12,2	10,7	8,8	8,7	9,0	9,8	10,6	11,8	13,0	11,5
1.941/46													
San Felipe													
Media	25,4	25,8	25,8	26,5	26,3	26,0	25,7	26,2	26,5	26,6	26,1	23,7	26,1
Máxima Media	35,0	35,0	37,0	36,5	35,0	34,0	33,0	34,0	35,0	35,5	34,5	33,0	37,0
Mínima Media	15,3	18,8	15,4	16,0	16,0	19,0	18,8	18,4	19,0	19,1	16,0	16,0	15,4
A.O.	20,7	16,2	21,6	20,5	19,0	15,0	14,2	15,6	16,0	16,4	18,5	17,0	17,6
1.952/62													
Altagracia de													
Orituco. INOS.													
Media	26,0	26,3	27,0	27,7	27,4	25,1	25,3	25,2	25,7	26,0	26,3	24,4	25,2
Máxima Media	35,4	36,5	37,3	38,0	37,3	35,1	33,8	30,6	38,0	35,7	35,2	35,1	35,6
Mínima Media	18,0	18,6	19,2	19,4	20,2	19,4	19,2	18,9	19,0	19,3	21,1	17,6	19,1
A.O.	17,4	17,9	18,1	18,6	16,1	15,7	13,6	11,7	19,0	16,4	14,1	18,3	16,4
1.940/46													
Carora													
Media	26,2	27,4	25,6	27,9	28,1	28,7	28,6	28,6	28,6	28,1	26,7	26,3	27,7
Máxima Media	36,9	38,0	38,0	39,0	37,7	37,4	37,6	37,6	38,4	38,4	37,4	-	-
Mínima Media	14,2	16,0	16,0	18,6	18,0	18,1	16,5	16,4	19,0	17,7	15,8	15,6	14,2
A.O.	21,8	22,0	22,0	21,4	19,7	19,3	21,1	22,0	29,4	20,0	23,2	21,6	21,8
1.951/60													
Punonito													
													Continuas...

continuación ANEXO N° 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
1.950/61													
Apure	26,7	27,6	28,8	29,0	27,3	25,9	25,6	26,2	27,0	27,2	27,2	26,9	27,1
Media	33,4	34,4	35,5	34,0	32,5	30,5	29,9	30,3	31,4	32,1	32,6	32,9	32,5
Máxima Media	21,8	22,6	23,4	24,1	23,5	22,7	22,5	23,3	23,9	23,4	22,9	22,5	23,1
Mínima Media	11,6	11,8	12,0	10,8	8,9	7,8	7,5	7,0	7,6	8,7	9,7	10,4	9,5
A.O.													
Tocuyo de la Costa													
Media	25,8	25,1	25,2	25,4	27,0	26,5	26,5	27,0	26,7	26,2	24,5	28,2	24,5
1.951/60													
Caro													
Media	26,0	26,2	26,7	27,8	28,4	28,6	28,3	28,8	29,0	28,4	27,6	26,4	27,7
Máxima Media	31,5	31,7	32,7	33,7	34,4	34,0	34,3	34,9	35,3	34,1	32,9	31,6	33,5
Mínima Media	22,5	22,8	23,5	24,5	25,1	25,2	24,8	25,1	25,4	25,1	24,2	23,2	24,3
A.O.	9,0	8,9	9,2	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5	9,8	9,9	9,1	8,4	9,2
1.951/60													
Sanare													
Media	19,3	19,6	20,5	21,5	21,1	20,4	20,5	19,9	20,2	20,2	19,9	19,7	20,2
Máxima Media	24,5	25,1	26,1	25,7	25,3	24,6	24,9	24,2	24,4	24,6	24,5	24,9	24,9
Mínima Media	13,5	14,0	14,9	16,7	16,8	16,2	15,9	16,1	16,2	16,0	15,1	14,2	15,5
A.O.	11,0	11,1	11,2	9,0	8,5	8,4	9,0	8,1	8,2	8,0	9,1	10,7	9,3
1.951/60													
Barquisimeto													
Media	23,1	23,4	24,2	24,6	24,1	23,6	23,2	23,7	24,2	24,3	24,2	23,4	23,8
Máxima Media	29,7	30,5	31,5	31,0	29,5	29,2	28,9	29,8	30,5	30,2	29,9	29,4	30,0
Mínima Media	18,4	18,7	19,5	20,5	20,2	19,8	19,6	19,7	19,9	20,0	19,7	19,7	19,6
A.O.	11,3	11,8	12,0	10,5	9,3	9,4	9,3	10,1	10,6	10,2	10,2	9,7	10,3
1.951/60													
Yaritagua													

Continúa...

continuación ANEXO Nº 5

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Media	26,4	26,6	26,1	27,4	27,7	27,6	27,5	27,5	27,7	27,6	27,3	26,8	27,3
Máxima Media	31,6	31,8	32,0	32,4	32,8	32,9	32,7	33,7	33,1	32,9	32,5	32,0	32,5
Mínima Media	21,1	21,5	22,2	22,4	22,5	22,2	22,0	21,9	22,1	22,3	22,1	21,7	22,0
A.O.	10,5	10,3	9,8	10,0	10,3	10,7	10,7	11,8	11,0	10,6	7,8	--	--
1.956/66													
Plan Bonito													
Media	26,6	27,6	28,2	28,5	27,8	27,3	26,7	26,9	26,8	26,5	26,1	26,2	27,1
Máxima Media	36,7	37,4	38,6	37,5	36,6	36,4	36,3	36,3	36,3	35,3	34,9	35,6	36,6
Mínima Media	17,6	18,0	19,1	20,4	20,8	20,9	20,9	20,9	20,7	19,9	18,7	19,8	19,8
A.O.	19,1	19,4	19,9	17,1	15,8	15,5	15,4	15,4	15,6	15,4	16,2	15,8	16,7
1.950/61													
Maracaibo													
Media	26,5	26,7	27,1	27,8	20,4	28,6	28,5	28,7	28,6	27,9	27,8	27,1	27,8
Máxima Media	31,5	31,6	32,0	32,5	33,1	33,5	33,6	33,8	33,7	32,7	32,4	31,8	32,7
Mínima Media	23,1	23,6	24,0	24,8	25,3	25,3	24,9	25,2	25,1	24,5	24,6	23,9	24,5
A.O.	8,4	8,0	7,9	7,7	7,8	8,2	8,6	8,6	8,6	8,2	7,8	7,9	8,1
1.943/46													
Colonia Mendoza													
Media	23,3	23,4	24,0	25,9	26,1	25,2	23,3	26,1	26,9	26,8	24,7	23,5	25,2
Máxima Media	31,0	31,5	34,2	33,0	33,5	32,0	32,0	36,1	37,0	37,1	36,0	34,0	33,9
Mínima Media	10,0	14,1	16,0	17,8	15,0	19,0	18,5	16,0	16,0	15,0	14,0	10,0	10,0
A.O.	21,0	17,4	18,2	16,2	18,5	13,0	13,5	20,1	21,0	12,1	12,0	24,0	17,2
1.942/44 San Juan de los Morros													
Media	23,2	23,6	24,8	25,9	25,6	24,5	23,5	23,8	24,4	24,6	24,6	23,8	24,5
Máxima Media	34,0	34,0	34,6	35,6	36,4	35,0	38,0	31,4	32,0	33,4	33,6	34,0	34,3
Mínima Media	12,0	11,0	11,2	15,0	16,8	17,0	16,2	16,4	17,0	17,2	15,0	13,0	11,0
A.O.	22,0	23,0	23,4	20,6	19,6	18,0	21,8	25,0	15,0	16,2	18,6	21,0	20,3

ANEXO N° 6

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA CARACTERIZACION HIDRICA

(Cálculo del índice de humedad total lht) 17-24-26-28

No	Entidad	Estación	E, T, P, p mm,	Excedente mm,	D, N, R, mm,	Meses necesario riego	lht	Símbolo
1	Anzoátegui	Anaco	1422	15	400	E, F, M, A, M, Jun, O D.	-15,1	C1
2	"	Botalón	1630	48	684	Ab, May, O, N.	-22,2	D.
3	"	San Mateo	1564	0	509	Ab, D, E, F, M.	-19,5	C1
4	"	San Bernardino	1630	0	736	Ab, May, Jun, D, E, F, M.	-21,2	C1 o D.
5	"	Santa Inés	1630	0	728	Todos menos J, J, A.	-26,7	D.
6	"	Pariguán	1618	203	393	E, F, M, A, D.	2,0	C2 ó C1
7	"	Curataguiche	1630	0	682	Ab, N, D, E, F, M.	-25,1	D.
8	"	Montones	1619	-	-	--	-34,2	D.
9	"	Clarines	1748	0	1084	Todos menos Agosto	-37,2	D.
10	"	Aragua de Barcelona	1564	-	708	Ab, May, Jun, N, D, E, F, M.	-17,0	C1
11	"	San Tomé	1724	114	627	E, F, M, Ab, N, D.	-15,2	C1
12	"	Bergantín	1630	282	467	Ab, May, E, E, M.	+ 0,1	C2 - C1
13	Apure	San Fernando	1668	479	634	Ab, N, D, E, F, M.	+ 5,8	C2
14	"	Palmarito	1532	580	302	E, F, M, N, D.	--	C2
15	Aragua***	Guayabita	--	-	-	--	- 1,8	C1 ó C2
16	"	Suata	1324	54	483	E, F, M, Ab, D.	-17,8	C1

Nota :

D, N, R = Demanda Neta de Riego

E, T, P = Evapotranspiración Potencial

EXC = Excedente

continuación ANEXO N° 6

No	Entidad	Estación	E.T.P. mm	Excedente mm	D.N.R. mm	Meses necesario riego	IHt	Símbolo
17	***	Palmar	--	--	--	--	- 5,4	C1
18	"	Camatagua	1509	155	701	D, E, F, M, Ab, M, N, D.	-17,6	C1
19	***	--	--	--	--	--	-12,4	C1
20	"	Santa Cruz	1332	205	517	Ab, May, D, E, F, M	- 7,8	C1
21	" ***	Gonzalito	--	--	--	--	-16,1	C1
22	"	Maracay	--	--	--	--	-22,0	C1 ó D
23	Barinas	Baconó	1797	249	540	E, F, M, A, N, D	- 4,1	C1
24	"	Tareño	1703	343	798	Ab, D, E, F, M	- 7,9	C1
25	"	Caroní	1703	336	740	Ab, N, D, E, F, M	- 6,3	C1
26	"	Barinas	1682	511	678	Ab, N, D, E, F, M	+ 6,1	C2
27	"	Pagüey	1723	400(estimado)	560	Ab, D, E, F, M	+ 3,8	C2
28	"	Barinitas	1673	1240	164	E, F, M,	+ 68,2	B3
29	"	Animas	1795	581	754	N, D, E, F, M, A	+ 7,1	C2
30	"	Gda. Seca	1673	731	322	--	+ 12,9	C2
31	"	Pedraza	1725	300(estimado)	525	Ab, D, E, F, M	+ 0,8	C2 ó C1
32	"	Mijugal	1797	319	554	Ab, D, E, F, M	- 0,7	C1 ó C2
33	"	Santa Lucía	1703	437	653	" " " " "	+ 3,0	C2
34	Bolívar	Puerto Ordaz	1900	0	1074	Todos menos J, J	-33,9	D
35	"	Upata	1372	88	506	Ab, May, E, F, M	-15,8	C1
36	"	Turmeremo	1471	206	232	" " " " "	+ 4,5	C2
37	" *	Ciudad Bolívar	1767	0	835	A, M, O, N, D; E, F, M.	-28,5	D
38	Carabobo	Guataparo	1322	398	399	E, F, M, D	+11,9	C2
39	"	Chirgua	1132	477	131	E, F, M	+30,7	C2
40	"	Puerto Cabello	1649	0	921	Todos menos Mayo	-33,5	D
41	"	Valencia	1100	362	492	A, M, J, E, F, M	+ 6,0	C2
42	"	Trampillo	1470	17	487	A, D, E, F, M	-18,7	C1
43	"	Guacara	1128	100	507	A, M, E, F, M	-18,1	C1

Continua...

continuación ANEXO N° 6

No	Entidad	Estación	E.T.P mm	Excedente mm	D.N.R mm	Meses necesario riego	IHt	Símbolo
44	Cojedes	Retazo	1934	243	771	A, M, N, D, E, F, M	-11,3	CI
45	"	Vegasla	1711	158	778	" " " " " "	-18,0	CI
46	"	Santa Teresa	1798	133	715	" " " " " "	-16,4	CI
47	"	Lagunita	1712	155	705	" " " " " "	-15,6	CI
48	"	Guayabita	1712	175	711	" " " " " "	-14,3	CI
49	"	Galera	1640	280	699	" " " " " "	-8,5	CI
50	"	Monta	1651	249	593	" " " " " "	-6,4	CI
51	"	Baúl	1578	346	361	Ab, D, E, F, M	-3,0	CI
52	"	Tinaco Morena	1578	655	501	Ab, E, F, M	+22,4	BI
53	"	Cano Benito	1667	188	596	Ab, D, E, F, M	-10,1	CI
54	"	Pao Ofuna	1662	375	624	Ab, D, E, F, M	+0,03	C2 ó CI
55	Falcón **	Dabajuro	1749	0	928	Todos.	-31,0	D
56	"	Coro	1714	--	1381	Todos.	-48,3	E
57	"	Curari	1701	c	869	J, J, A, O, N, D, E, F, M.	-30,6	D
58	"	Tacuyo de la Costa	1483	220	554	Ab, M, Ju, A, S, F, M	-7,5	CI
59	"	Cumarebo (Tacopes)	1791	62	1060	Todos menos D, E	-32,0	D
60	"	Píritu	1666	0	1000	Todos menos N	-36,0	D
61	"	Don Pancho	1729	110	744	A, M, J, J, E, F, M	-19,4	CI ó D
62	"	Guaracaro	1666	35	657	A, J, D, E, F, M	-21,5	D ó CI
63	" **	Churugara	985	937	47	---	+95	B4
64	Guárico	Calabozo	--	--	--	Ab, D, E, F, M	-12,1	CI
65	"	Onato	1670	53	678	A, M, N, D, E, F, M	-22,4	D ó CI
66	"	Uveral	Estimado	--	--	---	-18,2	CI ó D
67	"	Chaguarama	1638	70	829	A, M, N, D, E, F, M	-26,2	D ó CI
68	"	Valle de La Pascua	1638	94	770	A, M, D, E, F, M,	-22,4	D ó CI
69	"	Libertad de Orituco	--	--	795	A, M, N, D, E, F, M	-22,4	D ó CI
70	"	Tucupido	--	--	763	" " " " " "	-18,4	CI
71	"	Sn. Antonio Tamanao	--	--	725	" " " " " "	-18,2	CI

Continúa.

continuación ANEXO N° 6

No	Entidad	Estación	E.T.P mm	Excedente mm	D.N.R mm	Meses necesario riego	IHt	Símbolo
72	Guárico	Sn. José de Guaribe	Estimado					C1 ó D
73	"	Palenque	1709	168	762	Ab, N, D, E, F, M	--	C1
74	"	Roblecito	1606	224	690	" " " "	-17,9	C1
75	"	Calvario	Estimado				--	C1
76	"	Bancos San Pedro	1197	120	714	A, N, D, E, F, M	-25,7	D
77	"	Altagracia de Orituco	1519	440	725	Ab, Jun, E, F, M, N, D, J.	+ 0,3	C1 ó C2
78	"	Carrizal	1585	291	628	A, D, E, F, M.	- 5,4	C1
79	"	Memo	Estimado				--	C1
80	"	Sn Fco. Tiznados	1585	422	622	A, D, E, F, M.	+ 3,0	C2
81	"	Sn. José Tiznados	Estimado				--	C2
82	"	Sn. Juan de Los Morros	1325	221	483	Ab, D, E, F, M.	- 5,0	C1
83	"	Km. 133	1606	270	721	Ab, O, N, D, E, F, M	-10,1	C1
84	"	Marrocayes	--	105	658	Ab, N, D, E, F, N	-18,2	C1
85	Lara	Burere	1095	0	1171	Todos.	-36,8	D ó E
86	"	Puricaure	1095	0	1057	Todos menos S, O.	-33,2	D
87	"	Curarigua	1345	0	840	Todos	-37,4	D ó E
88	"	Sarare	1311	231	370	A, M, E, F, M.	+ 0,6	C2 ó C1
89	"	Atarigua	1156	140	631	A, M, J, J, S, D, E, F, M.	-20,6	C1 ó D
90	"	Tocuyo Caja de Agua	1326	0	712	" " " "	-32,2	D
91	"	Sicarigua	1312	8	542	M, J, S, A, E, F, M	-24,1	D
92	"	Sanare	-- Estimado				--	C1
93	"	Arendales	1306	0	700	Ab, M, A, S, O, E, F, M.	-30,8	D
94	"	Cebudare	1460	0	544	E, F, M, Ab, S, O, N, D.	-22,3	D ó C1
95	"	Puerto Lopez	1850	0	898	Todos.	-29,1	D
96	"	Barquisimeto	1275	0	725	Todos menos Junio	-35,5	D

Continúa...

continuación ANEXO Nº 6

Nº	Entidad	Estación	E.T.P. mm	Excedente mm	D.N.R. mm	Meses necesario riego	IH †	Símbolo
97	Lara	Maporal	1660	0	594	--	- 7,2	CI
98	"	Carara	1751	0	1229	Todos menos O, N.	-42,0	E
99	"	Bobare	--	0	839	--	-28,6	D
100	Merida	Vigia	--	-	-	--	--	B1
101	Miranda	Mondragon	1771	0	695	A, M, J, J, A, S, F, M	-23,5	D ó CI
102	"	Cúa Tovar	1535	53	672	A, D, E, F, M.	-22,8	D ó CI
103	"	Caucagua	1328	862	83	Abril.	+61,1	B3
104	"	Capaya	1092	857	13	--	+78,0	B3
105	"	Araguáita	1328	913	38	Marzo	+66,3	B3
106	"	Boca Uchire	1727	0	1078	Todos menos N.	-33,4	D
107	"	Río Chico	1516	215	296	Ab, May, Marz.	+ 5,6	C2
108	"	San Pedro	1115	235	208	Abr, F, Marz.	+ 9,8	C2
109	"	Macarao	1115	0	326	A, M, D, E, F, M.	-17,5	CI
110	"	Colonia Mendoza	--	-	-	--	-15,2	CI
111	"	Aponte	--	-	-	--	- 7,5	CI
112	"	Lagartijo	--	-	-	--	- 3,1	CI
113	"	Charallave	--	-	-	--	-31,8	D ó CI
114	"	Santa Teresa	--	-	-	--	-12,5	CI
115	"	Guatire	991	312	86	A, M, Ab, S, O, N, D, E, F, M.	+26,3	B1
116	"	Guapo	Estimado	-	-	--	-	B3
117	"	Cúpira Tesoro	Estimado	-	-	--	-	C2
118	"	Tacarigua	1395	449	207	Ab, M, Marz.	+23,2	B1
119	"	Cape (Capaya)	1092	857	13	--	+77,7	B3
120	"	Petare	1014	121	257	--	- 2,7	CI
121	Monagas	Maturín	1543	58	291	A, M, F, M.	- 7,5	CI
122	"	San José Bujas	Estimado	-	-	--	-	C2
123	"	Temblador	Estimado	-	659	A, M, O, N, E, F, M	-23,9	CI ó D

Continúa...

continuación ANEXO N° 6

No	Entidad	Estación	E.T.P mm	Excedente mm	D.N.R mm	Meses necesario riego	IHt	Símbolo
124	Manegás	Tamarindo	---	---	332	A, M, F, M.	- 8,2	C1
125	"	Barrancas	Estimado		226	--	+33,2	C2
126	"	Caripe	963	335	0	--	+81,2	B1
127	"	Caripito	1506	1223	0	--	-18,1	B4
128	"	Josepin	1543	0	499	A, M, N, D, E, F, M.		C1
129	"	Paloma		Estimado				B1
130	Portuguesa	Guache	1797	368	603	Ab, D, E, F, M	+ 0,3	C2 ó C1
131	"	Ospino	1797	672	646	" " " "	+15,8	C2
132	"	Guanare	1791	128	761	Ab, Jun, N, D, E, F, M	-18,3	C1
133	"	Acarigua	1752	227	699	Ab, D, E, F, M.	-10,9	C1
134	"	Agua Blanca	1797	229	607	" " " "	- 7,5	C1
135	"	Macarena	1569	321	535	" " " "	- 0	C1 ó C2
136	"	Caramato	1793	353	618	" " " "	- 0,9	C2 ó C1
137	"	Turen	1369	515	425	" " " "	+18,08	C2
138	"	Sr. Rafael Onoto	1753	303	489	May, N, D, E, F, M.	- 3,6	C1
139	Sucre	Guatacaral	1654	0	1056	Todos	-38,3	B
140	"	Cumanacoa	1333	314	117		+18,2	C2
141	"	El Pilar	1727	142	685	A, O, N, D, E, F,	-15,5	C1
142	"	Cumaná	1654	0	1342	Todos	-48,6	E
143	"	Cariaco	1650	0	594	E, F, M, A, M, J	-21,6	D ó C1
144	"	Güiria	1659	0	672	Jul, A, S, O.	-24,3	D
145	Táchira	Rubio	930	280	0	--	+30,1	B1
146	"	Navay	1740	733	447	A, E, F, M.	+26,7	B1
147	"	Doradas	1687	1159	333	A, E, F, M.	+56,8	B2
148	"	Omuquena	1156	340	27	--	+28,3	B1
149	"	Fría	1556	974	20	--	+61,8	B3
150	"	San Antonio	1504	0	799	Todos.	-31,8	D
151	Trujillo	Genizo	1707	0	780	A, J, J, D, E, F, M.	-25,9	D
152	"	Guamas de Monay	1393	50	194	A, A, Marzo.	- 4,7	C1 ó C2

Continúa...

continuación ANEXO N° 6

No	Entidad	Estación	E.T.P mm	Excedente mm	D.N.R mm	Meses necesario riego	IHt	Símbolo
153	Trujillo	Pampanito	--	Estimado	--	--	--	C2
154	"	Pampan	--	Estimado	--	--	--	C2
155	Yaracuy	Yaritagua	--	--	--	--	-23,3	D
156	"	San Rafael Peña	--	--	--	--	-23,3	D
157	"	Santo Domingo	--	--	--	--	-23,3	D
158	"	San Felipe	1560	121	302	E, F, M, A.	- 3,8	C1 ó C2
159	"	Marín	--	--	--	--	--	C1 ó C2
160	"	Guama	--	--	--	--	--	C1 ó C2
161	"	Hacha	1701	14	598	May, Jun, A, S, O, F, M.	-20,2	D ó C1
162	Zulia	Maracaibo	1841	0	1268	Todos	-41,3	E
163	"	Bobures	1708	0	515	E, F, M, J, J, A, S, N, D.	-18,0	C1
164	"	Batey	1738	Estimado	--	--	--	C1
165	"	Tasajera	1233	93	631	--	-10,6	C1
166	"	Caracoli	Estimado	1066	83	--	+82,4	B4
167	"	Mene de M	1803	--	--	--	--	D
168	"	Campo Mara	1772	139	1010	Todos menos N, D, E, F, M, A, J, J, A, D.	-25,9	D
169	"	Mucuras	1772	172	663	--	-12,7	C1
170	"	Ferreira	985	374	0	--	--	B1
171	"	Bella Vista	1738	395	411	--	+ 8,5	C2
172	"	Concha	1738	100	594	A, M, J, A, S, O, N, D.	-14,7	C1
173	"	Guayabo	1081	813	0	--	+75,2	B3
174	"	Encontrados	997	485	0	--	+48,2	B2
175	"	Calvario	1233	228	121	F, M	+12,6	C2
176	"	Pueblo Viejo	1533	194	692	A, M, J, J, A, D, E, F.	-48,2	C1

continuación ANEXO N° 6

No	Entidad	Estación	E.T.P mm	Excedente mm	D.N.R mm	Meses necesario riego	I.Ht	Símbolo
177	Zulia	Plan Bonito	1713	--	--	D, E, F.	--	C1
178	"	Boca Saucuavo	1081	1000	0	--	+92,0	B4
179	"	Casigua	1183	1187	0	--	+100	B4
180	"	Santa Bárbara	878	578	0	--	+65,8	B3
181	Delta Amacuro	Tucupita						B1 ó C2
182	"	Pedernales					+31,4	B1
183	Barinas	Libertad	1703	624	683	Ab, D, E, F, M.	+12,5	C2
184	Portuguesa	Guanarito	1911	285	717	" " " "	- 7,5	C1

* Padilla Gustavo (59)

** Burgos Juan (49)

*** Fundación La Salle, Estudios Agroclimáticos - Archivo.

ANEXO Nº 7 HUMEDAD RELATIVA promedio mensual y total anual 2 22 (en porcentaje)

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
1.951/61													
Barcelona	74	72	70	72	74	81	80	82	79	79	78	76	77
Media	96	96	96	96	96	97	96	97	96	97	96	98	96
Máxima	46	45	43	45	48	52	52	51	49	48	48	46	48
Min. Media													
1.943/46													
Pariaguán	77	71	67	65	76	82	83	83	83	81	80	79	88
Media	92	92	91	92	95	97	98	100	95	97	98	98	100
Máxima	50	36	32	34	37	53	54	60	59	54	40	45	32
Min. Media													
Casamay-Cariaco.													
Media	60	66	69	70	69	73	73	74	73	74	76	74	72
Máxima	91	89	95	93	91	89	89	91	95	96	95	95	93
Mínima	47	43	43	47	48	58	57	52	51	56	54	51	-
1.938/46													
Cumaná.													
Media	75	72	72	74	76	78	79	78	78	77	79	76	76
Máxima	98	95	94	96	98	100	100	100	97	98	98	97	100
Mínima.	43	40	40	46	44	51	43	47	46	46	47	48	40
1.951/61													
Güiria													

Continúa...

continuación ANEXO N° 7

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Media	80	80	79	78	79	82	81	81	81	81	82	81	80
Máxima	93	94	93	91	92	94	95	94	94	93	94	93	93
Mínima	63	63	63	65	67	64	67	66	67	67	67	65	66
1.942/46													
Cumanacoa													
Media	83	81	81	84	85	86	87	88	88	86	86	87	85
Máxima	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mínima	51	56	37	32	32	47	57	58	51	42	53	57	45
1.951/61													
Maracaibo													
Media	75	76	75	75	77	75	75	74	75	77	76	76	75
Máxima	91	92	98	92	95	93	92	93	93	92	93	91	92
Mínima	54	54	55	55	55	52	52	51	52	55	54	53	54
1.951/61													
Ciudad Bolívar													
Media	78	73	71	70	74	80	80	79	77	77	78	79	76
Máxima	96	92	95	94	94	95	95	96	97	97	97	97	96
Mínima	51	46	48	45	47	55	54	53	50	50	52	53	50
1.953/62													
Upata													
Media	83	68	65	71	76	81	82	83	80	79	82	83	76
Máxima	99	97	96	97	91	97	95	97	96	97	97	98	96
Mínima	52	46	36	37	41	47	45	51	48	47	52	53	45
1.951/61													
Tumeremo													
Media	87	85	82	81	84	88	86	84	81	81	84	86	84

Continua...

continuación ANEXO N° 7

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Máxima	99	98	99	98	98	98	98	99	99	99	99	99	99
Mínima	58	54	49	48	54	59	56	52	47	47	51	56	52
I. 951/61													
Matuín													
Media	82	80	77	77	80	86	85	86	84	84	86	85	83
Máximo	96	96	97	96	96	96	96	97	97	98	98	97	97
Mínima	55	51	47	46	52	60	58	57	54	54	58	59	54
I. 943/46													
Caripe													
Media	85	82	81	82	85	87	87	88	87	88	88	87	86
Máxima	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mínimo	60	54	54	50	59	63	63	68	66	62	65	60	50
I. 953/62 (I.N.O.S.)													
Altagracia Orituco													
Media	69,2	67,3	67,7	68,8	72,5	78,6	79,9	81,5	77,1	78,9	75,6	71,8	74,0
Máxima	95,0	95,9	93,4	98,4	98,4	98,4	98,7	98,0	98,7	98,4	99,2	98,4	97,5
Mínima	39,0	30,0	32,7	33,4	37,0	42,7	35,0	49,0	47,9	44,8	44,7	39,9	39,7
I. 951/61													
Carrizal													
Media	74	72	69	72	79	87	88	89	89	86	84	78	81
Máxima	97	96	93	92	95	98	98	98	98	98	98	98	97
Mínima	48	47	47	51	56	64	65	67	64	61	55	51	56
I. 935/56													
Colaboza													
Media	69	68	67	66	76	78	79	78	77	76	77	75	74
Máxima	98	98	99	99	98	98	100	98	98	98	98	98	98
Mínimo	36	34	34	40	46	46	52	54	57	52	52	49	46

Continúa...

continuación. ANEXO. N° 7

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
(*) San Carlos	59	53	52	62	75	78	78	78	79	76	73	69	70
Media	92	91	92	92	100	100	100	100	100	100	92	98	97
Máxima	36	25	29	63	39	49	44	44	54	42	30	44	40
Mínima													
(*) San Fernando	71	66	62	65	78	85	85	85	82	80	79	76	76
Media	93	89	85	86	94	96	97	97	96	94	96	96	93
Máxima	44	42	40	43	54	63	64	64	60	56	54	49	53
Mínima													
1.939/46 (*)													
Acarigua	60	54	53	65	73	77	79	78	75	73	71	66	69
Media	92	92	93	95	92	92	92	92	95	92	92	92	92
Máxima	30	33	25	34	39	40	51	51	44	31	44	37	39
Mínima													
1.940/46													
Guanare	65	64	62	72	76	79	78	78	76	74	75	75	73
Media	93	92	93	100	92	92	93	92	92	92	93	93	93
Máxima	37	38	30	30	42	53	50	53	50	50	52	41	43
Mínima													
1.951/61													
Barquisimeto	73	71	70	73	80	81	82	82	79	79	77	76	77
Media	92	91	90	92	95	96	96	96	96	96	94	93	94
Máxima	45	42	40	45	52	52	53	50	49	50	50	49	48
Mínima													
1.942/46 (*)													
Cabudare	64	63	62	69	76	78	80	74	72	71	73	73	71
Media	92	100	93	92	92	92	92	92	92	92	92	92	93
Máxima	32	32	30	41	46	49	56	48	36	37	41	36	39
Mínima													

Continúa...

continuación ANEXO N° 7

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
1.940/46 (*)													
Carora	63	63	63	69	69	63	61	66	68	74	73	66	66
Media	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Máxima	20	29	25	22	27	27	25	30	27	27	33	31	26
Mínima													
1.941/46 (*)													
San Felipe	79	75	78	83	86	87	86	84	84	87	86	86	84
Media	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Máxima	51	49	38	54	43	60	51	54	55	59	64	65	53
Mínima													
1.951/61													
Morón	80	79	79	82	86	85	84	86	83	83	84	84	83
Media	93	90	91	92	96	96	95	95	96	95	95	94	94
Máxima	63	62	63	67	71	69	67	69	65	66	67	67	66
Mínima													
1.951/61													
Coro	75	74	73	73	75	75	75	72	73	75	77	72	74
Media	91	88	88	89	90	90	90	89	90	91	92	92	90
Máxima	51	50	49	49	50	46	46	44	42	49	51	53	48
Mínima													
INOS. Plan Bonito													
Media	70	65	70	70	77	77	76	78	78	80	80	77	75
Máxima	100	98	97	97	98	98	99	99	99	99	98	98	98
Mínima	23	23	26	30	37	37	36	39	39	42	40	32	34
1.943/46 (*)													
Churuguara	85	87	83	86	88	89	87	84	82	86	90	90	86
Media	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Máxima													

Continúa...

continuación ANEXO N° 7

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Mínima	50	53	55	55	57	55	55	55	49	55	59	61	54
1.951/61													
Mene Grande													
Media	77	78	77	80	83	83	82	82	82	85	85	83	81
Máxima	92	93	93	94	95	96	96	97	97	97	96	96	95
Mínima	54	56	56	60	64	62	61	59	60	64	63	61	60
1.951/61													
Maracaibo													
Media	75	76	75	75	77	75	75	74	75	77	76	76	75
Máxima	91	92	92	92	95	93	92	93	93	92	93	91	92
Mínima	54	54	55	55	55	52	52	51	52	55	54	53	54
1.951/61													
San Antonio													
Media	80	76	75	73	69	65	64	62	65	73	79	81	72
Máxima	96	94	94	93	91	87	86	87	89	95	96	97	92
Mínima	55	50	50	48	44	45	44	41	39	44	52	55	47
1.940/46 (*)													
Bramón-Rubio													
Media	82	80	77	81	84	85	83	83	82	84	85	84	83
Máxima	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mínima	39	40	35	43	44	49	48	49	57	55	52	45	47
1.951/61													
Maracay													
Media	70	66	62	66	74	77	79	81	80	78	76	74	74
Máxima	97	94	93	92	97	98	99	99	99	98	98	98	97
Mínima	37	34	33	40	47	50	50	52	30	47	45	41	44
1.941/44 (*)													
Guígue													

Continua...

continuación ANEXO N° 7

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Media	74	67	62	69	81	86	83	83	84	80	84	83	77
Máxima	91	92	88	97	98	100	100	98	98	96	96	98	95
Mínima	43	29	30	30	44	54	60	60	65	63	58	45	49
1.943/46 (*)													
Agua Blanca													
Media	66	76	65	76	80	86	83	83	84	83	78	78	78
Máxima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Mínimo	28	29	25	28	41	52	43	37	56	52	44	41	39
1.960/64													
Yaritagua													
Media	72	71	71	72	75	78	76	76	76	76	75	74	70
Máxima	90	90	90	90	-	-	-	-	-	-	-	-	90
Mínimo	61	60	60	63	67	72	68	70	70	69	67	66	66
Sanare													
Máxima	-	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90
Media	75	74	72	79	79	77	79	74	76	76	79	-	76
Mínimo	66	63	71	76	74	75	70	72	71	73	69	-	70

(*) Epifanio González - 10

Continua...

continuación ANEXO N° 7

Puerto Ordaz (estimado)	Media	74%
	Máxima	95%
	Mínima	36%
Caripito 1.943 (*)	Media	72%
	Máxima	90%
	Mínima	55%
La Pica 1.943/46 (*)	Media	87%
	Máxima	100%
	Mínima	46%
El Tigre (Anzoátegui) (estimado)	Media	71%
	Máxima	96%
	Mínima	31%
Valle de La Pascua	Media	74,6%
	Máxima	100%
	Mínima	25%
Tucupido	Media	73,7%
	Máxima	100%
	Mínima	25%
Aragua de Barcelona	Media	79%
	Máxima	100%
	Mínima	25%
Zaraza	Media	71%
	Máxima	93%
	Mínima	34%
Santa María de Ipire I.N.O.S.	Media	73%
	Máxima	90%
	Mínima	43%
Bancos de San Pedro 1.961/66 MAC.	Media	69%
San Juan de Los Morros 1.942/44 (*)	Media	79%
Barinas	Media	83%
	Máxima	98%
	Mínima	60%
Santa Rosa (Lara) (*)	Media	79%
	Máxima	100%
	Mínima	35%

continuación ANEXO N° 7

Ocumare de La Costa	Media	80%
	Máxima	85%
	Mínima	66%
Cabimas 1.957/58 - INOS	Media	77%
	Máxima	100%
	Mínima	44%
El Venado 1.956/62 - INOS	Media	74%
	Máxima	90%
	Mínima	40%
Puerto Cabello 1.938/46 (*)	Media	77%
	Máxima	96%
	Mínima	57%
Torito 1.951/62 - INOS	Media	76%
	Máxima	90%
	Mínima	44%
Valencia 1.937/46 (*)	Media	77%
	Máxima	98%
	Mínima	37%
Macarao 1.949/62 - INOS	Media	75%
	Máxima	95%
	Mínima	33%
Colonia Mendoza 1.943/46 (*)	Media	88%
	Máxima	99%
	Mínima	55%
Guatire 1.953/62 - INOS	Media	75%
	Máxima	95%
	Mínima	42%
Altos de Pipe Los Teques - 1.956/62 I.N.O.S.	Media	82%
	Máxima	95%
	Mínima	41%
Santa Teresa 1.959/62 - INOS	Media	75%
	Máxima	98%
	Mínima	28%

(*) Epifanio González - 10

Estaciones, localización, registro analizado y altura sobre el nivel del mar (2, 27, 36, 37)

ANEXO N° 8

No	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m. s. n. m.	Período Estudiado	Elementos de clima Registrados.
				Latitud	Longitud			
1	Anzoátegui	Chaparro	OPPR 2650	09° 09'	64° 24'	90	1959/1967	Pre-DLL
2	"	Onoto	OPPC 2648	09° 36'	65° 12'	200	1956/1967	Pre-DLL
3	"	Clarines	OP PC 2608	09° 56'	65° 10'	50	1949/1962	Pre-DLL
4	"	Paraguán		8° 46'	64° 44'	125	1952/1963	Pre-DLL
5	"	San Tomé	MG OC 2755	8° 57'	64° 08'	268	1947/1962	Pre-DLL
6	"	Santa Rosa		09° 28'	64° 25'	220	1950/1962	Pre-DLL
7	"	Cantaura		09° 17'	64° 21'	250	1951/1958	Pre-DLL
8	"	Curataquiche	2713	09° 57'	64° 35'	50	1949/1962	Pre-DLL
9	"	San Mateo	OPPC 2725	09° 44'	64° 38'	153	1949/1962	Pre-DLL
10	"	Aragua-Barcelona	OP PC 2753	09° 28'	64° 50'	96	1955/1965	Pre-DLL
11	"	Botalón	1793	10° 05'	64° 36'	40	1940/1962	Pre-DLL
12	"	Los Montones	OP PC 1762	10° 10'	64° 38'	180	1941/1962	Pre-DLL
13	"	Santa Inés	OP PC 2717	09° 54'	64° 26'	243	1949/1962	Pre-DLL
14	"	Bergantín	1796	10° 01'	64° 22'	240	1946/1962	Pre-DLL
15	Apure	San Fernando	SMN	07° 54'	70° 13'	73	1951/1962	Pre-DLL
16	Aragua	Ocuare de la Costa	CIA	10° 27'	67° 45'	15	1958/1966	Pre-DLL
17	"	Santa Cruz	OP 1486	10° 11'	67° 29'	--	1960/1964	Pre-DLL

* Registro de Precipitación.

Nota : Se consideraron Datos de Dependencias oficiales (M.O.P., I.N.O.S., S.A.S., Epifanio González, Fuerzas Aéreas).

Continúa...

continuación ANEXO N° 8

No.	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m. s. n. m.	Período Estudiado	Elementos de Clima.
				Latitud	Longitud			
18	Aragua	La Urbina		10° 17'	67° 51'	20	---	Pre-DLL
19	"	Minas Bomba		10° 03'	67° 30'	575	---	Pre-DLL
20	"	Camatagua		09° 48'	66° 55'	280	---	Pre-DLL
21	"	Taguay	2524	09° 46'	66° 40'	400	1950/1962	Pre-DLL
22	"	Suata Embalse		10° 09'	67° 23'	548	1951/1957	Pre-DLL
23	Barinas	Barinitas		08° 45'	70° 25'	506	1952/1963	Pre-DLL
24	"	Barinas Socony	OPPR 3148	08° 37'	70° 14'	200	1954/1964	Pre-DLL
25	"	Pagüey	OPPR 3154	08° 21'	70° 26'	250	1957/1964	Pre-DLL
26	"	Toreño Socony	OP PR 3156	08° 21'	70° 02'	130	1954/1964	Pre-DLL
27	"	Santa Lucía		08° 06'	69° 46'	70	1952/1960	Pre-DLL
28	"	Libertad		08° 19'	69° 37'	120	---	Pre-DLL
29	"	Bocaná Caserío	OP PR 3213	08° 51'	69° 45'	180	1957/1967	Pre-DLL
30	"	Mijagual		08° 35'	69° 48'	175	---	Pre-DLL
31	"	Santa Bárbara		07° 48'	71° 09'	180	1944/1945	Pre-DLL
32	Bolívar	Ciudad Bolívar	SMN	08° 09'	63° 33'	38	1950/1962	Pre-DLL
33	"	Upata	OP PR 3394	08° 06'	62° 23'	340	1954/1964	Pre-DLL
34	Carabobo	Urama		10° 27'	68° 19'	30	---	Pre-DLL
35	"	Montalban	I. N. O. S	10° 13'	68° 20'	750	1955/1960	Pre-DLL
36	"	Tacuyito		10° 06'	68° 05'	500	---	Pre-DLL
37	"	Moron Dique		10° 29'	68° 11'	20	---	Pre-DLL
38	"	Guacara		10° 14'	67° 53'	315	1951/1961	Pre-DLL
39	"	Tronpillo	OP PC 0488	---	---	--	1960/1966	Pre-DLL
40	Cojedes	Morena	OP PC 2335	09° 41'	68° 33'	160	1956/1966	Pre-DLL
41	"	Morita		09° 39'	68° 16'	--	---	Pre-DLL
42	"	Pao Planta		09° 45'	68° 07'	178	---	Pr -DLL
43	"	Tinaquilla		09° 55'	68° 19'	423	---	Pr -DLL
44	"	Caño Benito	OP PR 2378	09° 19'	68° 10'	160	1954/1966	" "
45	"	Baúl Jefatura		08° 58'	68° 18'	102	1951/1954	" "
46	"	Lagunitas	OP PC 2374	09° 22'	69° 52'	150	1955/1965	" "

Continúa...

continuación ANEXO No 8

No	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m.s.n.m	Período Estudiado	Elementos de Clima
				Latitud	Longitud			
47	Falcón	Dabajuro	Creole	11° 00'	70° 41'	88	1949/1962	Pr - DLL
48	"	Don Pancho	OP PR 102B	10° 48'	71° 48'	--	1959/1967	Pr -
49	"	Tocuyo de la Costa	--	11° 02'	68° 22'	12	1964/1967	Pr -
50	"	Curari	--	11° 20'	68° 58'	--	1958/1964	Pr -
51	"	Coro	--	11° 25'	69° 41'	21	--	Pr - DLL
52	"	Cruz de Tarata	--	11° 04'	69° 42'	700	1957/1960	" "
53	Guárico	Catozo Pando	--	08° 30'	67° 36'	80	1952/1960	" "
54	"	Bancos San Pedro	M A C.	08° 52'	67° 30'	200	1959/1966	" "
55	"	Guarda Tinajas	--	09° 04'	67° 38'	100	1952/1960	" "
56	"	San Jose de Tiznados	--	09° 22'	67° 40'	160	1953/1960	" "
57	"	Pala Seca	--	09° 03'	67° 12'	125	1952/1960	" "
58	"	Carrizal	MN	09° 25'	66° 55'	174	1955/1965	" "
59	"	Calabozo	--	08° 56'	67° 26'	100	1952/1956	" "
60	"	Palenque	OP PR 3502	08° 59'	66° 53'	150	1961/1966	" "
61	"	Sn. Fco. de Tiznados	--	09° 37'	67° 35'	250	1953/1964	" "
62	"	Paradero	--	--	--	--	--	" "
63	"	San Juan de Los Morros	--	09° 53'	67° 27'	450	1951/1957	" "
64	"	Ortiz	OP PR 2448	09° 36'	67° 15'	250	1961/1965	" "
65	"	Morrocayes	OP PR 2455	09° 28'	67° 21'	--	1961/1965	" "
66	"	Memo Km 50	OP PR 2350	--	--	--	1961/1965	" "
67	"	Roblecitas	OP PR 2586	09° 11'	66° 19'	140	1961/1966	" "
68	"	Libertad de Orituco	--	09° 30'	66° 23'	250	1955/1964	" "
69	"	Alligracia de Orituco	I.N.O.S	09° 52'	66° 23'	359	1955/1960	" "
70	"	Sn. Antonio Tamanao	--	--	--	--	1960/1964	" "
71	"	Km. 133	--	09° 33'	66° 37'	--	1960/1964	" "
72	"	El Socorro	OP PC 2676	09° 20'	65° 19'	60	1954/1964	" "
73	"	Tucupido	OP PC 2672	09° 16'	75° 46'	130	1952/1964	" "
74	Lara	Puricaure	--	10° 06'	70° 27'	500	--	" "

Continúa...

continuación ANEXO N° 8

No	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m. s. n. m	Período Estudiado	Elementos de Clima
				Latitud	Longitud			
75	Lara	Carara	--	10° 10'	70° 05'	410	1955/1965	Pr - DLL
76	"	Siquisique	1233	10° 34'	69° 43'	400	1950/1962	" "
77	"	Prieto Lopez	--	09° 50'	70° 29'	800	--	" "
78	"	Sicarigua	--	09° 59'	70° 07'	600	--	" "
79	"	Quibor	--	09° 55'	69° 34'	700	--	" "
80	"	Tacuyo Caja de Agua	--	09° 47'	69° 47'	900	1951/1957	" "
81	"	Barquisimeto	SMN	10° 04'	69° 19'	591	1951/1962	" "
82	"	Banare	--	10° 16'	69° 27'	654	1951/1958	" "
83	"	Duaca	--	10° 17'	69° 09'	750	--	" "
84	"	Río Tacuyo	--	10° 16'	69° 56'	350	--	" "
85	"	Turtunia	--	10° 11'	69° 45'	800	1952/1960	" "
86	"	Maraturo	OP 1238	10° 34'	69° 13'	500	1950/1962	" "
87	"	Moporal	OP PR 2208	09° 56'	69° 13'	20	1956/1966	" "
88	Merida	Vigía	--	08° 36'	71° 38'	130	1953/1965	" "
89	Miranda	Cua Tovar	--	10° 09'	66° 53'	240	1941/1962	" "
90	"	Santa Teresa del Tuy	I. N. O. S 0578	10° 14'	66° 39'	250	1956/1966	" "
91	"	Caucagua	Op	10° 17'	66° 24'	62	1950/1960	" "
92	"	Manjragon	--	10° 29'	66° 07'	40	1950/1963	" "
93	"	Guapo	OP PR 1682	10° 12'	65° 54'	50	1942/1962	" "
94	"	Cupira Tesoro	--	10° 11'	65° 43'	100	1953/1966	" "
95	"	Boca de Uchire	OP PR 168C	--	--	--	1962/1966	Pr -
96	"	Los Teques	GFVPC 1449	10° 20'	67° 02'	--	1957/1967	Pr -
97	Monagas	Caripito	CPC	10° 07'	63° 05'	--	1931/1962	" "
98	"	Caripe	--	10° 10'	63° 30'	870	--	" "
99	"	Sta. Bárbara Maturín	MGO	09° 39'	63° 36'	75	1957/1959	" "
100	"	Josepin	--	09° 45'	63° 27'	120	1951/1960	" "
101	"	Tamarindo	OP PR 2829	09° 38'	63° 08'	--	1962/1964	" "
102	"	Santa Rita	OP PR 2840	09° 23'	63° 64'	--	1963/1964	" "

Continúa...

continuación ANEXO N° 8

No	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m. s. n. m.	Período Estudiado	Elementos de Clima
				Latitud	Longitud			
103	Monagas	San José Bujas	OP PR 2915	09° 32'	62° 41'	--	1963/1965	Pr -
104	"	Temblador	OP PR 3903	08° 59'	62° 38'	32	1960/1965	" "
105	"	Barrancas	OS PC 3938	08° 41'	62° 11'	--	1952/1962	Pr - DLL
106	Portuguesa	Guafas	--	--	--	--	1958/1965	Pr -
107	"	Las Animas	--	--	--	--	1956/1965	Pr -
108	"	Guanarito	OP PC 3228	08° 42'	69° 16'	90	1945/1963	" "
109	"	Hda. Guache	--	09° 26'	69° 22'	350	1952/1963	" "
110	"	Majaguas	--	--	--	--	--	" "
111	"	Capilla	--	08° 42'	68° 53'	155	--	" "
112	"	Parroquia Guanare	--	09° 03'	69° 45'	172	1950/1964	Pr - DLL
113	"	Ospino, dispensario	--	09° 17'	69° 26'	--	1952/1963	" "
114	Sucre	Cumanacoa	I.N.O.S	10° 25'	64° 09'	80	1957/1961	" "
115	"	Guatacaral	M.O.P. 1770	--	--	--	1965/1965	" "
116	"	Cariaco	--	10° 29'	63° 24'	100	1962/1965	" "
117	"	Tunapuy	--	--	--	--	1948/1962	" "
118	Táchira	Navay	--	07° 35'	71° 44'	180	1953/1964	" "
119	"	Fría	OP PR 3061	08° 13'	72° 15'	120	1953/1964	" "
120	"	Doradas	--	07° 35'	71° 44'	500	1953/1964	" "
121	"	Rubio	--	07° 42'	72° 21'	1.000	1952/1960	" "
122	"	Ureña	--	07° 55'	72° 27'	310	--	" "
123	"	Omuquena	--	08° 16'	72° 02'	400	1953/1962	" "
124	Trujillo	Boconó	--	09° 14'	70° 16'	1.225	--	" "
125	"	Ceniza	OP PR 2141	09° 32'	70° 40'	80	1957/1967	" "
126	"	Sabana Mendoza	--	09° 27'	70° 46'	118	--	" "
127	"	Guamas de Manay	--	09° 36'	70° 26'	600	1941/1966	" "
128	Yaracuy	Yaritagua	OP PR 1288	10° 04'	69° 07'	374	1955/1965	" "
129	"	Chivacoa	M.A.C.	10° 10'	68° 52'	410	1951/1962	" "
130	"	San Felipe	I.N.O.S	10° 28'	68° 23'	112	1950/1962	" "

Continúa...

continuación ANEXO N° 8

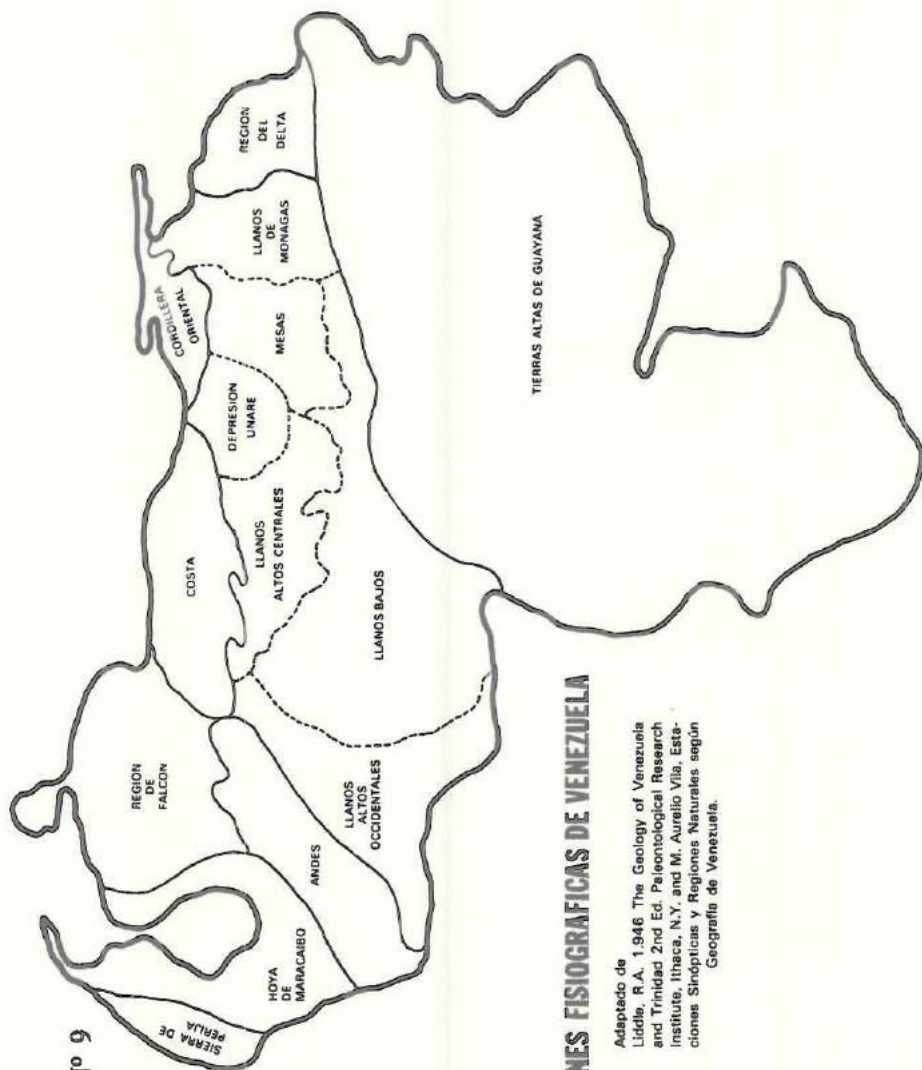
No	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m. s. n. m	Período Estudiado	Elementos de Clima
				Latitud	Longitud			
131	Yaracuy	Nirgua	---	18° 08'	68° 36'	800	---	Pr
132	"	Marín	OP PC 1333	10° 23'	68° 40'	112	1954/1964	"
133	"	Guama	OP PC 1342	10° 16'	68° 49'	330	1951/1965	"
134	"	Albarico	OP PC 1332	10° 25'	68° 42'	500	1951/1965	"
135	"	Hacha	OP	10° 31'	68° 51'	50	1958/1965	"
136	Zulia	Carrasquero	OP PR 0092	---	---	---	1962/1966	"
137	"	Mara	SH PC 1006	10° 52'	71° 53'	78	1945/1965.	"
138	"	Maracaibo	I. N. O. S.	10° 38'	71° 37'	40	1952/1957	"
139	"	Laguna Tule	OP PR 1003	---	---	---	1962/1966	"
140	"	Múcura	OP PR 1061	10° 24'	72° 13'	60	1956/1966	"
141	"	San José	---	10° 01'	72° 23'	50	1959/1960	"
142	"	Rosario	---	09° 12'	72° 34'	50	---	"
143	"	Encontrados	---	09° 64'	72° 13'	6	1942/1962	"
144	"	Concha	---	09° 01'	71° 45'	3	1953/1965	"
145	"	Bella Vista	OP PR 3011	08° 54'	72° 19'	---	1953/1962	"
146	"	Guayabo	OP PC 3033	08° 38'	72° 20'	28	1953/1964	"
147	"	Quisiro	OP 1009	10° 53'	71° 17'	30	1959/1967	"
148	"	El Consejo	---	10° 29'	71° 09'	150	1951/1960	"
149	"	Pueblo Viejo	---	09° 58'	71° 11'	---	1955/1965	"
150	"	Mene Grande	SHELL	---	---	---	1942/1962	"
151	"	Batey	Central Venezuela	---	---	---	1940/1961	"
152	"	Machiques (Gran)	---	10° 03'	72° 33'	---	---	"
153	"	Plan Bonito	---	10° 07'	71° 02'	20	1956/1966	"
154	"	Calvario	---	08° 52'	72° 41'	21	1954/1964	"
155	"	Casigua	OP 3021	08° 45'	72° 31'	55	1954/1962	"
156	"	Boca Socuavo	OP 2091	09° 01'	72° 31'	15	1955/1962	"
157	Aragua	San Cosimiro	---	10° 01'	67° 00'	750	---	"
158	Guárico	Quebrada Honda	M. A. C.	10° 14'	67° 20'	---	---	Continúa...

No.	Estado	Estaciones	Identificación	Localización		Altura m. s. n. m	Período Estudiado	Elementos de Clima.
				Latitud	Longitud			
159	Guárico	San José Guaribe	OP PR 2602	--	--	--	1961/1965	--
160	Delta Anacuro	Tucupita	INOS 2996	09° 03'	62° 03'	30	1952/1967	Pr - DLL
161	"	Pedernales	CPC	09° 58'	62° 15'	10	1951/1956	Pr - DLL
162	Portuguesa	Turén	C.	09° 16'	69° 05'	275	1955/1965	" "
163	Sucre	Casamay	---	10° 29'	63° 24'	100	1962/1965	" "

continuación ANEXO N° 8

Continuación ANEXO N° 8

Апехо № 9



REGIONES FISIOGRAFICAS DE VENEZUELA

Adaptado de
Liddle, R.A. 1.946. The Geology of Venezuela
and Trinidad 2nd Ed. Paleontological Research
Institute, Ithaca, N.Y. and M. Aurelio Vila. Esta-
ciones Sísmóticas y Regiones Naturales según
Geografía de Venezuela.



Es importante destacar que el agricultor campesino, organizado en Uniones de Prestatarios, está participando activamente en el desarrollo económico del país.

La producción de algodón de esta organización económica, dentro del programa de Reforma Agraria, ha alcanzado gran importancia, lo cual requiere aumentar cada vez más la superficie sembrada y elevar la producción por unidad.*

Por tanto, es necesario disponer de mayor información agroclimática de las áreas campesinas dedicadas a estas actividades, con objeto de conocer su posible comportamiento.

El trabajo va a consistir en comparar los requerimientos climáticos reales del cultivo con diferentes parámetros agroclimáticos a nivel de zona productora, lo que indicará si esta última reúne condiciones apropiadas para el algodón. Igualmente, se establecerá una taxonomía característica que permita fácilmente su identificación.

Los requerimientos climáticos se basan en los elementos y factores del clima, entre los que se encuentran la precipitación, temperatura, altura sobre el nivel del mar y latitud. Los parámetros comparativos se agrupan en jerarquía hídrica, jerarquía térmica y pisos altitudinales. La primera comprende diferentes índices o informaciones, tales como: época húmeda y seca, total anual de la precipitación, ETP de la zona, uso consuntivo del algodón e índice de humedad total. Referente a la jerarquía térmica, se señalan las temperaturas máximas, mínimas y media, y la amplitud de oscilación y su denominación práctica.

Asimismo, se ubicaron geopolíticamente los asentamientos campesinos productores de algodón, organizados en unidades de prestatarios, denominándose sub-zonas productoras.

En esta tercera parte se tratarán los aspectos metodológicos utilizados en el establecimiento de los índices agroclimáticos propios del algodón, y se efectuará de igual forma el análisis de las diversas sub-zonas productoras de ese cultivo.

* Para 1971 había 38 asentamientos campesinos dedicados a explotar 9.000 hectáreas de algodón.

CAPITULO I

ASPECTOS METODOLOGICOS E INDICES AGROCLIMATICOS APLICABLES AL DESARROLLO DEL ALGODON

SECCION 1

REQUERIMIENTOS AGROCLIMATICOS QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DEL ALGODON

Antes de iniciar la descripción de los diferentes elementos y factores del clima que actúan sobre el cultivo, debe hacerse una esquematización de su ciclo vegetativo, fijándole tiempos aproximados a cada etapa del desarrollo:

- Germinación, 6 días.
- Germinación a las hojas cotiledonales, 3 días.
- De las hojas cotiledonales a las primeras hojas definitivas, tres días.
- De las primeras hojas definitivas a la primera división, 10 días.
- Esta primera fase comprende 22 días aproximadamente.
- Aparición de la primera flor, 20 días. La planta puede alcanzar una altura que va de 60 a 80 cm.
- De las primeras flores a la floración total y formación de mamonos pasan 60 días.
- De la formación de los mamonos a su maduración transcurren 20 días.

El ciclo total oscila entre 120 días y 130.

Azzi⁸⁴ establece cinco sub-períodos en el algodón:

- Desde la siembra hasta el nacimiento.
- Del nacimiento hasta el inicio de la floración.
- Desde el inicio de la floración hasta la dehiscencia de las primeras cápsulas.
- De la dehiscencia de la primera cápsula hasta la primera cosecha.
- Desde la primera cosecha hasta la última.

De Gasperi,⁸⁴ en la investigación realizada en la Argentina, pudo evaluar los valores mínimos de precipitación y temperatura que deben producirse en los diferentes sub-períodos señalados anteriormente para obtener un rendimiento satisfactorio:

- Temperatura 18 a 20°C; precipitación 30 a 40 mm.
- Temperatura 18 a 20°C; precipitación mínima 100 mm y máxima 300 mm.
- Temperatura de 25 a 26°C; precipitaciones de 20 mm.
- Temperatura de 20 a 23°C; precipitaciones de 20 a 30 mm.
- Temperatura de 20 a 22°C; precipitaciones de 5 a 10 mm.

De acuerdo a los valores establecidos, se procedió a recopilar información concerniente al ciclo vegetativo del cultivo a nivel de las sub-zonas productoras a fin de compararla con los elementos y factores del clima que se considerarán como influyentes en el desarrollo del cultivo.

El algodón se desarrolla favorablemente en condiciones ambientales tropicales o sub-tropicales, aunque se han obtenido variedades que se adaptan a diferentes latitudes, lo cual no significa que sea modesta en sus requerimientos climáticos.

A continuación se procede a establecer los requerimientos agroclimáticos de este cultivo.

HUMEDAD

Precipitación

De Gasperi indica que con una precipitación total cerca de 400 mm, bien distribuida durante todo el ciclo vegetativo del cultivo, se pueden obtener rendimientos satisfactorios.⁸⁴

Con una precipitación total variable entre 800 y 1.000 mm bien repartidos, constituye un ambiente sumamente apropiado para este cultivo, de igual forma las regiones que poseen precipitaciones superiores a 1.100 mm no son muy favorables, pues las fibras desmejoran su calidad, favoreciendo a su vez la aparición de las plagas.⁸⁵

Cuando la precipitación es excesiva se origina un desarrollo violento de las raíces superficiales, lo cual puede traer como consecuencia marchitamiento y caída de los botones cuando se produzca un déficit de humedad violento durante el tiempo de desarrollo.

En el período de formación de los botones, una lluvia fuerte origina la caída de éstos por efecto mecánico. De la misma forma, la excesiva humedad hace que la planta se vaya en vicio en detrimento

de la maduración, e igualmente daña las fibras al abrirse las cápsulas. Boza Barducci⁸⁶ estima que precipitaciones mensuales de 100 mm o más dan seguridad para la iniciación de la siembra de algodón y el cultivo en Venezuela.

García Fernández⁸⁷ señala que en España para cultivar se requiere anualmente una precipitación mínima de 500 mm.

Según Cardozier,⁸⁸ el algodón no se desarrolla bien en áreas que reciben menos de 750 mm de lluvia, salvo que se complemente con riego, aunque puede conseguirse una buena cosecha con 500 mm de precipitación bien distribuidos y en el momento preciso.

Uso consuntivo

El uso consuntivo del algodón ha sido determinado en diferentes países, ya que es una información indispensable para conocer si la disponibilidad de la precipitación de la zona seleccionada es suficiente para alcanzar un desarrollo apropiado del cultivo o se requiere una suplencia de humedad por medio de riego.

La experiencia al respecto señala que se han empleado métodos como licímetros, muestras de suelos y datos teóricos climáticos para su cálculo. En el país no se dispone de una información sobre el uso consuntivo de esta planta, por tanto se citan valores obtenidos en distintos países, los cuales sirven de orientación en las estimaciones que se hacen en las sub-zonas productoras.

En Colombia han encontrado un requerimiento total para los cinco meses del cultivo de 650 mm, para un uso diario de 5,6 mm. Los valores de uso consuntivo para Turquía están alrededor de 4 mm/día. España, en la zona del Guadalquivir, obtuvo los siguientes valores: mayo-junio, 4,5 mm/día; julio-agosto, 5,0 mm/día; septiembre 4,5 mm/día.⁸⁹

Las experiencias del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, al Norte de Georgia, durante un período de 3 años, demostraron que el algodón necesitaba desde el principio de junio a mediados de julio, un promedio de 5,5 mm/día de agua. Esto puede considerarse como un uso consuntivo. Los resultados anteriores "estimaron que durante diez semanas fundamentales del período de crecimiento del verano, el algodón necesitaba 318 mm de agua".⁸⁶

Cuando se habla de déficit de humedad, debe recordarse que éste puede suplirse por medio de riego, sin olvidarse que algunos autores suponen que hay un aumento en el rendimiento, además de la longitud de la fibra, pero ésta se debilita. Al respecto, Lan dice que en Carolina del Sur se produce una reducción en la resistencia media de la fibra de 5,740 kg a 5,180 kg, cuando se aplica riego.⁸⁸

La longitud de la fibra está afectada por la humedad más que por la fertilidad del suelo.⁸⁸

Humedad en el suelo

El suelo, en el momento de la siembra debe poseer suficiente humedad, con ausencia de lluvias intensas posteriores a la siembra. En los 12 días iniciales de su desarrollo debe haber humedad en los primeros 10 centímetros de suelo.

Una vez germinado, la humedad, sea por riego o por precipitación, tendrá que estar a un nivel apropiado a fin de cubrir los gastos originados por la evaporación.

Barker y Berkley⁹⁰ "observaron que se produce mejor calidad de fibras bajo un cierto déficit de humedad que con un contenido adecuado en el suelo".

Las lluvias inoportunas producen efectos negativos en el manejo de los suelos y la recolección de la cosecha, lo que origina un posible aumento de los costos de producción del cultivo.

Uno de los principales problemas del algodón es el de la caída de los botones, lo que se ocasiona por la acción de varios factores, entre los cuales se encuentran: la polinización deficiente, insectos, enfermedades, una excesiva transpiración y precipitación intensa, así como cambios bruscos de humedad a sequedad. Por tanto, debe existir un nivel de humedad suficiente en el suelo para el momento del cuajado y maduración, pues al parecer es la época de mayor exigencia de humedad por parte del cultivo.

El algodón dispone de raíces muy profundas, lo que permite obtener humedad de un gran volumen de suelo, haciéndolo resistente a la sequía.⁹¹ El mayor porcentaje de raíces del algodón se encuentra a una profundidad de 1,20 m, siendo mayor en condiciones de suelo "permeable y abierto". En las zonas semiáridas las raíces llegan a alcanzar 3 metros o más.^{92 93 94}

Otros autores⁹¹ consideran que la longitud de la fibra, indistintamente de la variedad, está determinada por la humedad, y la calidad del fruto está influenciada por otros elementos, tales como:

- Humedad del suelo, ya sea limitada o excesiva.
- Precipitación que impide la polinación.
- Excesiva nubosidad (2 ó 3 días nublados) que origina una disminución del fotoperiodismo que a la larga determina la caída de las flores.

TEMPERATURA

El cultivo del algodón realizado en latitudes diferentes a las tropicales está influido por diversos elementos climáticos, pero muy especialmente por la temperatura, y más aún cuando ésta, en determinadas épocas del año, se encuentra muy cerca o por debajo de 0°C.

De acuerdo con su ciclo vegetativo, la planta presenta ciertas reacciones a la temperatura, como es el caso de que cuando ésta es inferior a 15°C no se inicia la germinación; si está entre 15°C y 25°C es lenta, y con temperaturas cercanas a 30°C es rápida. Al pasar de 40°C la germinación es nula.⁸⁴

Según De Gasperi,⁸⁴ la temperatura en la fase de germinación debe estar entre 18 y 20°C, de la floración hasta la aparición de los primeros mamones de 25 a 26° y en la época de cosecha de 20 a 22°C.

Al iniciarse la primera división, alrededor de los 20 días de la siembra, la temperatura ideal del suelo debe ser superior a los 20°C y la del aire entre 25 y 30°C.

Algunas experiencias venezolanas han demostrado que con temperaturas del suelo superiores a 50°C, existiendo una humedad almacenada suficiente, no se inhibe la germinación sino que por el contrario, ésta se adelanta en el tiempo. (Consultas personales RodulFO, Alejandro.)

Boza Barbucci encontró que las temperaturas de las zonas productoras de algodón del país oscilaban entre 22 y 28°C, lo cual es óptimo para el cultivo.⁸⁶

Las temperaturas que no están por debajo de cero, no matan a la planta, pero sí retardan el crecimiento, y las máximas hasta 43,5°C no son perjudiciales por sí solas, sino cuando hay déficit de humedad, vientos y radiación solar en exceso.⁸⁵

Rodríguez Silva⁹⁵ señala que el algodón resiste temperaturas hasta de 5°C, pero la ideal oscila entre 25 y 35°C.

Por tanto, Venezuela, al estar localizada cerca del ecuador, su temperatura no tendrá una influencia negativa en el desarrollo de este cultivo. En este caso, la disminución de la temperatura es producto del aumento de la altitud. De todas formas, cualquier evaluación climática debe contener una información sobre el elemento.

ALTITUD Y LATITUD

Como se ha observado anteriormente, la temperatura del suelo puede llegar a influir tanto en la germinación de las semillas como en el desarrollo del cultivo. La temperatura del suelo está influida,

entre otros factores, por la latitud y la longitud, que al desplazarse hacia el norte tardan más en ser adecuada para el cultivo.

La temperatura disminuye a medida que se aumenta la altura, lo que suele denominarse gradiente alto térmico. El valor medio adoptado internacionalmente es de $0,65^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros. En Maracay se obtuvo un valor de $0,55^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros.⁹⁶

Una vez tratado ampliamente el punto titulado "Requerimientos agroclimáticos que influyen en el desarrollo del algodón", se adoptaron una serie de valores de precipitación, temperatura y altura, cuya acción puede ser determinante en el cultivo. Igualmente, deben servir de base para la esquematización de las fórmulas agroclimáticas.

Precipitación

- El promedio anual de precipitación no debe ser menor de 800 mm.
- La precipitación de los tres meses iniciales del ciclo vegetativo deben estar alrededor de los 500 mm.
- El uso consuntivo del algodón generalmente oscila entre 600 y 700 mm (calculado en base a información de otros países).
- Zonas de precipitación inferiores a 800 mm para producir algodón tendrán que utilizar riego.
- Las precipitaciones por encima de 1.200 mm, según algunos autores, pueden ser perjudiciales para el cultivo.

Temperatura

- Diferentes autores opinan que durante el ciclo vegetativo la temperatura media debe oscilar entre 20°C y 30°C .
- Temperaturas superiores a 45°C pueden ser perjudiciales cuando hay déficit de humedad en el suelo.

Altura

Las siembras comerciales del algodón en diferentes países se encuentran en pisos climáticos inferiores a 1.000 metros sobre el nivel del mar, pero no significa que no puedan hacerse en alturas superiores.

NOTA: En el anexo 3 y 3-1 aparecen informaciones de campo.

SECCION 2

CALCULO DE INDICES AGROCLIMATICOS

Para el cálculo de los índices agroclimáticos se utilizaron las informaciones climatológicas disponibles de las diversas estaciones meteorológicas que se encuentran ubicadas en las cercanías de los asentamientos campesinos seleccionados y cuyos registros son llevados por diferentes organismos oficiales, tales como el: MOP, INOS, SAS, FAV, MAC y en algunos casos por entidades privadas.

La localización de las estaciones se llevó a cabo en los mapas correspondientes a cada estado de escala 1:500.000, teniendo en cuenta la situación de las sub-zonas productoras.

Las series consideradas en cada estación son variables, estimándose que para esta fase del trabajo no se justifica homogeneizarlas, además que no se cuentan con series muy prolongadas en determinadas estaciones.

Es de hacer notar que a algunos asentamientos campesinos no se les puede hacer la evaluación agroclimática al no poseer estaciones meteorológicas que aporten la información correspondiente en cuanto al número de estaciones que lo registran.

Las estaciones meteorológicas estudiadas por entidad federal y por asentamiento campesino, son las siguientes:

CUADRO N° 1

DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS

Entidad Federal	Asentamiento Campesino	Estacion
ARAGUA	Rosario de Paya	Paya-Guayabita
	La Molinera	Santa Cruz
	Urica	Urica
	Cachamaure	Aragua de Barcelona
	La Encantada	Onoto
ANZOATEGUI	Ayacucho	San Bernardino Cura- taquiche, Quiamare, Clarines
	Guaritar y	Curataquiche
	Desparramaderes	Quiamare
		Continua...

Continuación...	Las Marías	Sta. Inés, Tejero,
	Aragüitas	San Mateo, La Corcovada
CARABOBO	San Ramón	El Chaparro
	La Concepción	Clarines
	Barbacoas	Los Montones
	Rincón	Los Montones
	Zona Sur Guacara A.	Guacara
Zona Sur Guacara B.	Guacara	
El Toco	Guacara	
Yagua	Guacara	
GUARICO	La Romereña	Corozo Pando
	Monte Oscuro	Calabozo, Bancos de San Pedro
MONAGAS	La Muralla	Maturín
	Isla Mata de Plátano	Santa Bárbara
	Amana del Tamarindo	Santa Bárbara
	Maraquero	Sta. Bárbara y Jusepín
	Santo Domingo	
	Viento Fresco	
	La Montaña	Jusepín
	Sabana Larga	
Pozos de Areo	Tejero (Anzoátegui)	
Taguaya		
Aragua de Maturín	Jusepín	
La Victoria		
Finca de Guarapiche	Maturín	
SUCRE	San Bonifacio	
	Pantoño	Casanay
	San Rafael, La Florida	Clavellino, Sta. María
YARACUY	Yumare	Yumare (estimado)

FUENTE: Información propia. Si un asentamiento aparece con más de una estación meteorológica significa que puede utilizarse cualquiera de ellas, pues es representativa.

Los asentamientos campesinos señalados anteriormente, los cuales son productores de algodón, carecen, en la mayoría de los casos, de una caracterización agroclimática por medio de una evaluación del recurso, lo que es fundamental en la producción.

Por tanto, es conveniente darle a cada asentamiento campesino seleccionado un tratamiento similar a un distrito agroclimático, igual a los establecidos por Defina.⁹⁶ Es necesario ampliar diferentes índices agroclimáticos del cultivo, así como las aptitudes generales de las subzonas productoras, a fin de poderla delimitar. A continuación se establecen los índices agroclimáticos fundamentales.

JERARQUIA HIDRICA

La humedad es uno de los elementos del clima que tiene mayor influencia sobre este cultivo en el país. Para su consideración debe enfocarse desde diferentes aspectos: el de la precipitación, uso consuntivo y almacenamiento de agua en el suelo.

Para el análisis de las situaciones descritas se tendrán en consideración los siguientes índices:

(Anexos N° 2 - Segunda Parte)

- a) Distribución estacional en la precipitación.
Los períodos húmedo y seco se determinan por medio del índice pluviométrico de Angot.⁹⁷
- b) Promedio anual de la precipitación.

Se elaboró una escala numérica para calcular este elemento, a fin de comparar la precipitación anual de las diferentes zonas productoras (asentamientos campesinos). La clave partió del valor de 800 mm al asumir que esa cantidad de lluvia es la que debe caer en una zona para lograr producción agrícola regular,* y el tope 1.800 mm, ya que con esa precipitación se encuentra restringido el cultivo de algodón. Se efectuó una distribución de frecuencias con las estaciones meteorológicas, con el objeto de conocer el valor de la precipitación en el cual se encuentran concentradas las sub-zonas productoras.

* Ver Sección III de la Segunda Parte.

CUADRO N° 2
DISTRIBUCION DE FRECUENCIA
 (Valores de precipitación anual mm)

Clases	Frecuencias
Menos de 800	5
800 a 1.050	13
1.050 a 1.300	5
1.301 a 1.550	4
1.551 a 1.800	1

La mayoría de las sub-zonas productoras consideradas en este estudio presentan una precipitación anual entre 800 y 1.050 mm.

- c) Precipitación de los 3 meses correspondientes al inicio del período vegetativo del cultivo (nacimiento a la aparición de los primeros mamonos).

CUADRO N° 3
PRECIPITACION CORRESPONDIENTE A LOS TRES PRIMEROS MESES

Valor	Símbolo
— de 100 mm	(a')
de 100 a 200 mm	(b')
de 200 a 300 mm	(c')
de 300 a 400 mm	(d')
+ de 400 mm	(e')

- d) Balance hídrico anual de la zona.

Se calculó por el método de Thornthwaite, asumiendo un almacenamiento de 100 mm de agua en el suelo. La ETP se calculó por Thornthwaite y por la evaporación afectada de un coeficiente (0.80).

- e) Índice de Humedad Total (IHT).

Una idea clara del posible ambiente de humedad o sequedad en una zona puede lograrse con la aplicación del Índice de Humedad Total que representa el balance hídrico, donde interviene la ETP, precipitación y almacenamiento de agua en el suelo durante todos los períodos del año en los que se produce cultivo.⁵² Los valores obtenidos por ese medio se comparan con la siguiente tabla, donde se especifica su denominación.

CUADRO N° 4

DENOMINACION Y SIMBOLOS DEL IHT

Valor	Denominación	Símbolo
+ 100	Perhúmedo	A
100 a 80	Húmedo	B ₄
80 a 60	Húmedo	B ₃
60 a 40	Húmedo	B ₂
40 a 20	Húmedo	B ₁
20 a 0	Sub-húmedo húmedo	C ₂
0 a -20	Sub-húmedo seco	C ₁
-20 a -40	Semiárido	D
-40 a -60	Arido	E

FUENTE: Elementos del Balance Hidrológico.*

f) Uso consuntivo.

Tomando como base el ciclo vegetativo del cultivo y un uso consuntivo diario de 5,5 mm (valor asumido de acuerdo a las experiencias obtenidas en otros países tropicales), se calculó el uso consuntivo total para el algodón en el país partiendo de la base 130 días de ciclo vegetativo. Igualmente, se estimó que los requerimientos de agua durante todo el ciclo vegetativo no son iguales, y que posiblemente puede adaptarse el consumo de agua a los siguientes porcentajes en cada fase del crecimiento.

g) Meses necesarios de riego.

Son aquellos valores de demanda neta de riego, superiores o iguales a 20 mm. Su cálculo es por medio del balance hídrico**

h) Una vez calculada la demanda neta de riego, se procede a su clasificación de acuerdo al criterio establecido por Andrade y Mendoza.⁵¹

JERARQUIA TERMICA

"Por la temperatura reinante, los climas venezolanos son cálidos y, dada la proximidad del país a la línea equinoccial, presenta características ecuatoriales. Esto motiva la escasa variación en el ca-

* Ver capítulo II de la primera parte.

** En el punto "Descripción agroclimática de las sub-zonas productoras", el uso consuntivo se estimó en 5,6 mm diarios, sin ajustarse al porcentaje de consumo establecido para las diferentes fases del crecimiento del cultivo. Luego se procedió a calcular el balance hídrico.

lor solar recibido a lo largo de los meses del año." Los climas del país pertenecen al grupo primordial de los megatérmicos o intertropicales, pues la temperatura del mes menos cálido del año es superior a 18°C.⁹⁶

Dada las circunstancias planteadas, este elemento del clima no es limitante en el cultivo como es la precipitación, pero sin duda su influencia debe tenerse en cuenta al evaluarse agroclimáticamente las zonas productoras.

Durante el período vegetativo del algodón se presentan diferentes requerimientos térmicos, los cuales deben ser satisfechos.

La creencia más difundida es que necesita durante todo el período vegetativo una temperatura alrededor de los 25°C.

Para hacer la evaluación del mencionado elemento climático es necesario establecer tres criterios, uno con el fin de identificar la subzona y dos parámetros adicionales más detallados. Uno se refiere a la amplitud de oscilación mensual de la temperatura y otro que corresponde a las diferencias de temperatura entre el mes más frío y más caluroso del año.*

Los dos primeros casos han sido tratados en diferentes trabajos.^{42 29}

El criterio de la diferencia de temperatura entre el mes más frío y caluroso del período vegetativo del algodón, se explica de acuerdo a la experiencia, donde "la diferencia mayor de 2°C registrada en diversas localidades, ya sea en la temperatura mensual del mes más caluroso o más frío del año, es suficiente para diferenciar más de un distrito".⁹⁶

A continuación aparece la tabla correspondiente a esta medida.

CUADRO N° 5
PORCENTAJES DE CONSUMO DE AGUA

Fase	Consumo de agua
Primera fase (germinación 6 días)	6
Segunda y tercera fases (crecimiento y primeras flores, 36 días. Flores y mamonos, 60 días)	72
Cuarta y quinta fases (maduración mamonos y cosechas, 20 días)	22

FUENTE: Cálculos propios.

* Ver la tabla de jerarquía térmica que aparece en el capítulo III de la segunda parte.

Para calcular el porcentaje anterior se utilizó la experiencia de Turquía, donde se ve claramente la forma adoptada.⁸⁹

Usando las cifras correspondientes al ciclo vegetativo y al uso consuntivo diario, se obtiene un valor de consumo de agua total para el algodón de 728 mm, que de acuerdo a los porcentajes establecidos se distribuyen así:

- Primera fase, 44 mm.
- Segunda y tercera fases, 523 mm.
- Cuarta y quinta fases, 161 mm.

De todas formas, para conocer la verdadera disponibilidad de humedad debe efectuarse un balance hídrico utilizando la precipitación de cada sub-zona y un almacenamiento de agua en el suelo (que en este caso será 100 mm). El balance hídrico usado es el de Thornthwaite.

CUADRO N° 6
DIFERENCIA DE TEMPERATURA

Diferencias entre el mes más frío y el mes más caluroso °C	Símbolo
1	a
2	b
3	c
4	d
5	e

FUENTE: Preparación propia.

Altitud y latitud

A través de los criterios expuestos, se ha visto claramente que la modificación de algunos elementos y factores del clima se producen por aumento de la altitud.*

La forma práctica de conocerla es utilizando la altitud correspondiente a las estaciones meteorológicas empleadas, las cuales se encuentran ubicadas en las cercanías de los asentamientos campesinos. Posteriormente se compara con la tabla donde se indican los diferentes pisos climáticos.²⁹

El piso tropical cálido se estratifica de acuerdo al criterio de Tamayo.⁶¹

* Ver capítulo II de la primera parte.

De este trabajo en la segunda parte se encuentra detallada la escala de la altura.

La latitud utilizada igualmente proviene de la localización de las estaciones meteorológicas.

El desarrollo comercial del cultivo se ha observado en alturas de 1.200 m, aunque ésta puede llegar hasta 1.800 m.s.n.m. En Angola, el cultivo comercial se localiza en dos zonas diferentes, una que va de 150 m.s.n.m. a 400 m.s.n.m. y otra que oscila de 700 a 800 m.s.n.m.⁸⁰

El cultivo del algodón se encuentra difundido en el hemisferio norte (EE.UU. 37° LN, Ucrania 47° LN, Manchuria 42° LN, en el sur y Australia 32° LS y 30° LS en Suráfrica).

Mediante la información suministrada por los requerimientos climáticos del cultivo se procedió a preparar una pauta contentiva de los diferentes elementos y factores del clima que actúan sobre él, expresados por medio de índices agroclimáticos. La pauta señalada se esquematiza así:

Jerarquía hídrica:

- Precipitación promedio mensual y anual expresado en mm.
- Epoca seca y húmeda.
- Uso consuntivo.
- ETP anual, excedente anual, déficit anual.
- Índice de humedad total.
- Meses con riego necesario.

Jerarquía térmica:

- Temperatura media, máxima, mínima media y amplitud de oscilación. Diferencias de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso.

CAPITULO II

CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODON

SECCION 1

ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODON Y SUS CARACTERISTICAS AGROCLIMATICAS

El objetivo de este capítulo consiste en establecer las sub-zonas productoras que vienen a representar los asentamientos campesinos organizados en uniones de prestatarios que siembran algodón para 1971,⁹⁹ y las que en términos generales se encuentran ubicadas dentro de las zonas productoras de algodón indicadas por el MAC desde 1962.¹⁰⁰

Los asentamientos campesinos utilizados en este trabajo fueron localizados en mapas de escala 1.500.000, correspondientes a las siguientes entidades federales: Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Guárico, Monagas, Sucre y Yaracuy. La siembra en esos asentamientos campesinos en muchos casos corresponde a los planes de expansión de grandes empresas explotadoras del algodón (financiadas conjuntamente con el Banco Agrícola y Pecuario), o sea, que la presión económica tiende a estimular la siembra en regiones donde las condiciones climáticas pueden ser menos apropiadas para esta planta. La selección propuesta ha sido arbitraria, pues fueron y son explotadas antes de determinar si poseen o no características agroclimáticas apropiadas para el cultivo. Por lo tanto, se pretende indicar de una forma preliminar si las sub-zonas poseen características agroclimáticas apropiadas para el algodón, usados los elementos y factores del clima conveniente, expresado en índices agroclimáticos.

Estado Aragua

Sub-zona productora (asentamiento campesino Rosario de Paya).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es Guayabita.

Distribución estacional de la lluvia.—Período húmedo: mayo a octubre (agosto mayor precipitación 155 mm, octubre menor precipitación 112 mm); período seco va de noviembre a abril (noviembre mayor precipitación 61 mm, febrero menor precipitación 4,7 mm).

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 384,8 mm.

Índice de humedad total: símbolo C₁ o C₂, denominación sub-húmedo seco o sub-húmedo húmedo.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Junio	168	117	0	51
Julio	174	120	0	54
Agosto	174	127	0	47
Septiembre	168	155	0	13
Octubre	174	112	0	62
Noviembre	168	61	0	107
TOTAL				334

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura es Cagua. Temperatura media anual: 25,6°C, denominación super templado cálido; símbolo (C').

Diferencia de temperatura del mes más frío al más caluroso: 2,3°C. Amplitud de oscilación media anual: 11,8°C.

Piso climático: aproximadamente 500 m.s.n.m.

Latitud: 10° 17'.

Observación: se presenta caída de mamones. El rendimiento es de 800 kg/ha.

Sub-zona. productora (asentamiento campesino La Molinera).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada: precipitación Santa Cruz.

Distribución estacional de la lluvia: período húmedo mayo a octubre (julio mayor precipitación 194 mm, septiembre menor precipitación 135 mm). El período seco va de noviembre a abril (noviembre 56 mm, febrero 2 mm).

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 537 mm.

Índice de humedad total: valor -17,8. Símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Junio	168	158	0	10
Julio	174	194	0	0
Agosto	174	185	0	0
Septiembre	168	135	0	2
Octubre	174	147	0	27
Noviembre	168	56	0	112
TOTAL				151

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura es Santa Cruz.

Temperatura media: 25,4°C.

Diferencia de temperatura del mes frío al más caluroso: 2,8°C.

Amplitud de oscilación media anual: 11°C.

Piso climático: aproximadamente 500 m.s.n.m.

Latitud: 10° 11'.

Observaciones: es un asentamiento que reúne características agroclimáticas negativas para la siembra del algodón. La información de la estación de Santa Cruz difícilmente puede ser aplicada a este sitio, pues es un valle entre cerros que origina condiciones diferentes para ambas zonas. La caída de los botones se produce en gran cantidad, siendo su origen aparente la falta de humedad. El riego es indispensable para obtener un buen cultivo.

Estado Carabobo

Sub-zona productora (asentamiento campesino Guacara sur y norte).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada: precipitación Guacara.

Distribución estacional de la lluvia: período húmedo de mayo a octubre (agosto mayor precipitación 160,7 mm, octubre menor precipitación 84 mm); período seco de noviembre a abril (mayor precipitación noviembre 53,6 mm, menor precipitación enero 0,4 mm).

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo :412,3 mm.

Índice de humedad total: valor -18,1, símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Mayo	174	105	0	69
Junio	168	156	0	12
Julio	174	151	0	23
Agosto	174	161	0	13
Septiembre	168	121	0	47
Octubre	174	84	0	90
Noviembre	168	54	0	114
T O T A L				368

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Guacara.
 Temperatura media: 25,5°C, símbolo (C'), denominación super templado cálido.
 Diferencia de temperatura del más frío al más caluroso: 4,0°C.
 Amplitud de oscilación: 7,9°C.
 Piso climático: 315 m.s.n.m.
 Latitud: 1° 14'.

Estado Guárico

Sub-zona productora (asentamientos campesinos La Romereña y Monte Oscuro).

Jerarquía hídrica:

Estaciones consideradas para la precipitación: Corozo Pando, Calabozo y Bancos de San Pedro.

Distribución estacional de la lluvia: período húmedo de mayo a octubre (los meses de julio y agosto son los que tienen mayor precipitación, la cual es superior a 260 mm, la menor se sucede en octubre entre 100 y 170 mm); el período seco va de noviembre a abril (noviembre mayor precipitación de 40 a 70 mm y febrero la menor con 0 mm).

Precipitación anual alrededor de 1.328 mm (promedio).

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 328 mm (promedio).

Índice de humedad total: valor alrededor de -21,1; símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Septiembre	168	199	0	0
Octubre	174	136	0	7
Noviembre	168	64	0	104
Diciembre	174	15	0	159
Enero	174	2		172
Febrero	162	0		162
TOTAL				604

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Calabozo.

Temperatura media anual: 27,5°C, símbolo (B'), denominación cálido.

Diferencia de temperatura del mes más frío al más caluroso: 2,6°C.

Amplitud de oscilación media: 16,2°C.

Piso climático entre 100 y 200 m.s.n.m.

Latitud 8° 30', 8° 52', 8° 56'.

Observaciones: El ciclo vegetativo del algodón va de 120 a 135 días y se presentan caídas de mamonos. Los rendimientos oscilan de 1.200 a 1.350 kg/ha. Posiblemente esta sub-zona se encuentra en los límites de precipitación donde ésta puede afectar negativamente al cultivo, de acuerdo a los criterios expuestos anteriormente. Con la actual época de siembra puede ocurrir déficit de humedad en algunos meses.

Estado Sucre

Sub-zona productora (asentamiento campesinos Pantoño).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Casanay.

Distribución estacional de la precipitación: el período húmedo va de mayo a octubre (en junio se presenta la mayor precipitación, 164 mm y la menor en mayo, 95 mm); el período seco comprende de noviembre a abril (sucediéndose la mayor precipitación mensual en noviembre, 68 mm, y la menor en febrero, 13 mm).

Precipitación anual: 968 mm.

Precipitación correspondiente a los tres meses del ciclo vegetativo: 356 mm.

Índice de humedad total: valor -21,6, símbolo C₁ iaD; denominación sub-húmedo seco a semi-árido.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	128	0	46
Agosto	174	131	0	43
Septiembre	168	97	0	71
Octubre	174	114	0	60
Noviembre	168	68	0	100
Diciembre	174	50	0	124
TOTAL				484

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Cariaco.

Temperatura media anual 26,9°C, denominación cálido, símbolo (B').

Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso 2,9°C.

Amplitud de oscilación media anual 11,6°C.

Piso climático: 100 m.s.n.m.

Observaciones: La época de siembra y cosecha fue considerada similar a la del Estado Anzoátegui.

Sub-zona productora (asentamientos campesino San Rafael y la Florida).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Amanitas.

Distribución estacional de la lluvia: el período húmedo va de junio a noviembre (julio tiene la mayor precipitación, 249 mm, y la menor octubre, 101 mm); el período seco corresponde de diciembre a mayo (diciembre mayor precipitación, 81 mm, y la menor en marzo, con 26 mm).

Precipitación anual: 1.349 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 625 mm.

Índice de humedad total: estimado C₁; denominación sub-húmedo seco a sub-húmedo húmedo.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	181	0	0
Agosto	174	249	0	0
Septiembre	168	195	9	0
Octubre	174	145	0	0
Noviembre	168	101	0	0
Diciembre	174	144	0	26
TOTAL				26

Jerarquía térmica:

No se dispone de información sobre este elemento, por lo tanto se darán valores generales extraídos del atlas climatológico.³⁸

Temperatura media anual: entre 22°C y 24°C, símbolo (D'), denominación super templado templado.

Piso climático: de 500 a 1.000 m.s.n.m.

Latitud: 10° 17'.

Observaciones: La información de temperatura como la del piso climático, es general.

La amplitud de oscilación no es factible calcularla.

De acuerdo con determinados autores, la precipitación de esta zona puede ser perjudicial para el cultivo del algodón; sin embargo, no se presenta déficit de humedad en ningún mes de período vegetativo del cultivo.

Estado Monagas

Sub-zona productora (asentamiento campesino La Muralla y Finca de Guarapiche).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Maturín.

Distribución estacional de la lluvia: el período húmedo va de mayo a diciembre (la mayor precipitación es en julio, 210 mm, y la menor en diciembre, 103 mm); el período seco abarca desde enero hasta abril (la mayor precipitación enero, 54 mm, y la menor marzo, 22 mm).

Precipitación anual: 1261,5 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros del ciclo vegetativo: 490,2 mm.

Índice de humedad total: -7,5, símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	210	0	0
Agosto	174	194	0	0
Septiembre	168	171	0	0
Octubre	174	126	0	0
Noviembre	168	104	0	53
Diciembre	174	105	0	69
TOTAL				122

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura es Maturín.

Temperatura media anual: 25,8°C, denominación super templado cálido, símbolo (C').

Diferencia de temperatura entre el mes frío y el más caluroso 1,4°C.

Amplitud de oscilación anual 9,6°C.

Piso climático de 100 a 500 m.s.n.m.

Latitud: 09° 45'.

Observaciones: Algunos autores estiman que este rango de precipitación puede originar problemas del cultivo de algodón.

Sub-zona productora (asentamiento campesino Maraquero, La Montaña, Aragua de Maturín).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Jusepín.

Distribución estacional de la lluvia: el período húmedo va de mayo hasta noviembre (la mayor precipitación se sucede en junio, 185 mm, y la menor en noviembre, 87 mm). El período seco abarca desde diciembre hasta abril (la mayor precipitación mensual ocurre en diciembre, 59 mm, y la menor en marzo con, 19 mm).

Precipitación anual: 1.055 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 388 mm.

Índice de humedad total: -18,1, símbolo C₁.

Denominación: sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	157	0	17
Agosto	174	130	0	44
Septiembre	168	101	0	67
Octubre	174	101	0	73
Noviembre	168	87	0	81
Diciembre	174	59	0	115
TOTAL				397

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura: Jusepín.

Temperatura media anual: 26,4°C, denominación cálido, símbolo (B').

Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso 3,1°C.

Amplitud de oscilación anual: 10,2C. °C.

Piso climático: 120 m.s.n.m.

Sub-zona productora (asentamientos campesinos Isla Mata de Plátano, Amana del Tamarindo).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Santa Bárbara.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo está compuesto por los siguientes meses: mayo, junio, julio, agosto y noviembre; (la mayor precipitación mensual se sucede en junio, con 154 mm, y la menor en mayo, con 56 mm); el período seco está compuesto por enero, febrero, marzo, abril, septiembre, octubre y diciembre. (La mayor precipitación mensual se produce en octubre, 49 mm y la menor en marzo 0 mm.)

Precipitación anual: 666 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 323 mm.

Índice de humedad total: Estimado -30, símbolo D', denominación semi-árido.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	154	0	20
Agosto	174	140	0	34
Septiembre	168	29	0	139
Octubre	174	49	0	125
Noviembre	168	71	0	97
Diciembre	174	14	0	160
TOTAL				575

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Jusepín.

Temperatura media: 26,4°C, denominación cálido, símbolo (B').

Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso 3,1°C.

Amplitud de oscilación anual: 10,2°C.

Piso climático: alrededor de los 100 m.s.n.m.

Latitud 09° 39'.

Observaciones: Esta sub-zona posee una precipitación que de acuerdo con algunos autores puede estar en el límite crítico para la producción apropiada del cultivo.

Sub-zona productora (asentamiento campesino de Pozos de Areo).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Tejero.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo húmedo va de junio a noviembre (la mayor precipitación mensual se sucede en julio 102 mm y la menor en octubre 46 mm). El período seco está comprendido de diciembre a mayo (la mayor precipitación mensual ocurre en mayo, 27 mm, y la menor en marzo, 4 mm).

Precipitación anual: 528,1 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 245 mm.

Índice de humedad total: Estimado -30, símbolo D, denominación semi-árido.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	102	0	72
Agosto	174	88	0	86
Septiembre	168	55	0	113
Octubre	174	46	0	128
Noviembre	168	52	0	116
TOTAL				515

Jerarquía térmica:

La información disponible solamente permite dar una orientación general, ya que no hay estación en la cercanía que dé valores de este elemento. Temperatura media entre 26°C y 27°C, denominación cálido, símbolo (B').

Piso climático entre 100 y 500 m.s.n.m.

Latitud 09° 34'.

Observaciones: Esta sub-zona posee una precipitación poco provechosa para cualquier agricultura, a menos que disponga de riego. Lo dicho anteriormente es aplicable al algodón.

Estado Yaracuy

Sub-zona productora (asentamiento campesino Yumare).

Jerarquía hídrica:

Las estaciones consideradas para la precipitación fueron Araurima, El Hacha María, Tiara, cuya información fue promediada.

Distribución estacional de la lluvia: Se puede considerar que el período húmedo va de enero a septiembre (presentándose la mayor precipitación mensual en marzo, 214 mm, y la menor en septiembre, 104 mm); el período seco va de octubre a diciembre (la mayor precipitación mensual ocurre en octubre con 73 mm, y la menor en diciembre con 30 mm).

Precipitación anual: 1.959 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 411 mm.

Índice de humedad total: estimado -3, símbolo C₁ a C₂, denominación sub-húmedo seco a sub-húmedo húmedo.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Mayo	174	154	0	20
Junio	168	133	0	35
Julio	174	124	0	50
Agosto	174	118	0	56
Septiembre	168	104	0	64
Octubre	174	73	0	101
TOTAL				326

Jerarquía térmica:

La sub-zona productora no posee estación climatológica, por lo tanto los valores utilizados corresponden a la estación de Tocuyo de la Costa.

Temperatura media 27°C, denominación cálido, símbolo (B').

Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso: 4,8°C.

Amplitud de oscilación superior a 10°C (estimado).

Piso climático alrededor de 100 m.s.n.m.

Latitud 10° 25'.

Observaciones: Se han dado muy buenas cosechas de algodón. El problema de la distribución de la precipitación ha originado inundaciones. Posiblemente el rango de lluvia de acuerdo con algunos autores no sea muy adecuada para el cultivo.

Estado Anzoátegui

Sub-zona productora (asentamiento campesino, Ayacucho, Guaratar y Desparramaderos).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es Quiamare.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va de junio a noviembre (produciéndose la mayor precipitación mensual en junio con 188 mm y la menor en noviembre 101 mm). La época seca va desde diciembre a mayo; el mayor valor mensual corresponde a mayo con 41 mm y el menor es marzo con 10 mm).

Precipitación anual: 983 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 516 mm.

Índice de humedad total estimado entre -17 y -20, símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura es Barcelona.

Temperatura media anual: 26,5°C, denominación: cálido, símbolo (B).

Diferencia de temperatura del mes más frío al más caluroso 2,8°C.

Piso climático entre 50 y 100 m.s.n.m. aproximadamente.

Latitud 09° 53'.

Observaciones: La precipitación recogida en los tres primeros meses permite obtener un balance de humedad bastante satisfactorio, de acuerdo con varios autores para el cultivo del algodón. Aunque existe caída de mamonos.

Sub-zona productora (asentamiento campesino Araguaita).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es el Tejero.

Distribución estacional de la precipitación: la época húmeda va de junio a noviembre (la mayor precipitación mensual se sucede en julio, 102 mm, y la menor en octubre, 46 mm); el período seco está comprendido de diciembre a mayo (la mayor precipitación mensual ocurre en mayo, 27 mm, y la menor en marzo, 4 mm).

Precipitación anual 528,1 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo: 245 mm.

Índice de humedad total estimado -30, símbolo D, denominación semi-árido.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	102	0	72
Agosto	174	88	0	86
Septiembre	168	55	0	113
Octubre	174	46	0	128
Noviembre	168	52	0	116
TOTAL				515

Jerarquía térmica:

La información disponible solamente permite dar una orientación general, ya que no hay estación en la cercanía que de valores de este elemento.

Temperatura media anual entre 26°C y 27°C, denominación cálido, símbolo (B').

Piso climático entre 100 y 500 m.s.n.m.

Latitud 09° 34'.

Observaciones: Esta sub-zona posee una precipitación poco provechosa para cualquier agricultura, a menos que disponga de riego. Lo dicho anteriormente es aplicable al algodón, pues se presenta caída de botones.

Sub-zona productora (asentamiento campesino Barbacoas y el Rincón).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es Los Montones.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va de junio a octubre (la mayor precipitación mensual ocurre en julio con 159 mm y la menor en octubre con 75 mm); el período seco va de noviembre a mayo (la mayor precipitación mensual se produce en mayo con 51 mm y la menor en marzo con 4 mm).

Precipitación anual 734 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 379 mm.

Índice de humedad total -34,2, símbolo D, denominación semi-árido.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	124	0	50
Agosto	174	159	0	15
Septiembre	168	137	0	31
Octubre	174	83	0	91
Noviembre	168	75	0	93
Diciembre	174	46	0	128
TOTAL				408

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura es Barcelona.

Temperatura media anual: 26,5°C, denominación cálido, símbolo (B'). Diferencia de temperatura del mes más frío al más caluroso 2,8°C. Amplitud de oscilación media anual 12,3°C.

Piso climático 180 m.s.n.m.

Latitud 10° 10'.

Observaciones: Hay caída de mamones.

Sub-zona productora (asentamiento campesino la Encantada).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es la de Onoto.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va de junio a noviembre (la mayor precipitación mensual corresponde a junio con 182 mm y la menor en noviembre con 95 mm); el período seco está comprendido de diciembre hasta mayo (la mayor precipitación mensual se produce en mayo con 72 mm y la menor en marzo con 0 mm).

Precipitación anual 1.013 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 499 mm.

Índice de humedad total -21, símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	174	0	0
Agosto	174	177	0	0
Septiembre	168	148	0	17
Octubre	174	106	0	68
Noviembre	168	95	0	73
Diciembre	174	36	0	138
TOTAL				296

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Aragua de Barcelona.

Temperatura media anual 26,4°C, denominación cálido, símbolo (B'). Diferencia de temperatura del mes más frío al más caluroso 2,7°C. Amplitud de oscilación: estimada alrededor de 15°C.

Piso climático, 96 m.s.n.m.

Latitud 09° 36'.

Observaciones: Durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo el déficit de humedad es muy pequeño. Se presenta caída de mamones. La precipitación anual es abundante y se encuentra distribuida favorablemente en los meses correspondientes al período húmedo. Determinados autores señalan que este rango de precipitación es apropiado para el cultivo de algodón.

Sub-zona productora (asentamiento campesino Cachamaure).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Aragua de Barcelona.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va de junio a noviembre (la mayor precipitación mensual es en agosto 222 mm y la menor en noviembre, 86 mm); el período seco va de diciembre a mayo (siendo la mayor precipitación mensual, 58 mm en mayo, y la menor en febrero, con 2 mm).

Precipitación anual 996 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 561 mm.

Índice de humedad total: -17, símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	199	0	0
Agosto	174	222	0	0
Septiembre	168	140	0	0
Octubre	174	100	0	29
Noviembre	168	86	0	82
Diciembre	174	31	0	143
TOTAL				254

Jerarquía térmica:

La estación considerada para la temperatura es Aragua de Barcelona.

Temperatura media anual 26,4°C, denominación cálido, símbolo (B'). Diferencia de temperatura del mes más frío al más cálido 2,7°C. Amplitud de oscilación estimada alrededor de 15°C.

Piso climático 96 m.s.n.m.

Latitud 09° 28'.

Observaciones: Similares a las de la sub-zona productora La Encantada.

Sub-zona productora (asentamiento campesino Urica).

Jerarquía hídrica:

Estación considerada para la precipitación: Urica.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va de mayo a octubre (la mayor precipitación mensual ocurre en julio, 158 mm y la menor en octubre con 94 mm); el período seco va de noviembre hasta abril (la mayor precipitación mensual es en noviembre con 46 mm y la menor es marzo con 3 mm).

Precipitación anual: 832 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 386 mm.

Índice de humedad total: estimado de -18 a -20, símbolo C₁, denominación sub-húmedo seco.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	158	0	16
Agosto	174	126	0	48
Septiembre	168	101	0	67
Octubre	174	72	0	102
Noviembre	168	46	0	122
Diciembre	174	30	0	144
TOTAL				499

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Jusepín.

Temperatura media anual 26,4°C, denominación cálido, símbolo (B'). Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso 3,1°C.

Amplitud de oscilación anual 10,2°C.

Piso climático entre 100 y 500 m.s.n.m.

Latitud 09° 43'.

Observaciones: Se presenta caída de mamones.

Sub-zona productora (asentamiento campesino San Ramón).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es el Chaparro.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va desde junio hasta octubre (siendo la mayor precipitación mensual 279 mm en agosto y la menor en octubre 104 mm); el período seco va desde noviembre hasta mayo (la mayor precipitación mensual corresponde a noviembre con 92 mm y la menor a diciembre con 1 mm).

Precipitación anual: 1.244 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 709 mm.

Índice de humedad total estimado +2; símbolo C₁ a C₂, denominación de transición entre sub-húmedo seco y sub-húmedo húmedo.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	260	0	0
Agosto	174	279	91	0
Septiembre	168	170	2	0
Octubre	174	104	0	0
Noviembre	168	92	0	46
Diciembre	174	32	0	142
TOTAL				188

Jerarquía térmica:

La estación utilizada para la temperatura es la de Pariaguan.

Temperatura media anual 26,3°C, denominación cálido, símbolo (B'). Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso 3,7°C. Amplitud de oscilación anual 15°C.

Piso climático 100 m.s.n.m.

Latitud 09° 09'

Observaciones: Similares a la de la sub-zona La Encantada, pero es posible que los límites de precipitación sean menos favorables, por exceso y no por déficit. Se presentan caída de mamones.

Sub-zona productora (asentamiento campesino La Concepción de Píritu).

Jerarquía hídrica:

La estación considerada para la precipitación es Clarines.

Distribución estacional de la lluvia: El período húmedo va de junio a octubre) y el seco, de noviembre a mayo (la mayor precipitación mensual es 26 mm en mayo y la menor, 3 mm en marzo).

Precipitación anual: 636 mm.

Precipitación correspondiente a los tres primeros meses del ciclo vegetativo 361 mm.

Índice de humedad total - 37,2, símbolo D, denominación semi-árido.

USO CONSUNTIVO Y BALANCE HIDRICO

Meses	Uso consuntivo mm	Precipit. mm	Excedente mm	Déficit mm
Julio	174	137	0	37
Agosto	174	120	0	54
Septiembre	168	104	0	64
Octubre	174	72	0	102
Noviembre	168	19	0	149
Diciembre	174	18	0	156
TOTAL				562

Jerarquía térmica:

Estación considerada para la temperatura: Barcelona.

Temperatura media anual 26°, 5°C, denominación cálido, símbolo (B'). Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso 2,8°C. Amplitud de oscilación anual: 12,3°C.

Piso climático:

Latitud 09° 56'.

Observaciones: Humedad deficiente y caída de mamones.

SECCION 2

FORMULACION AGROCLIMATICA PARA LAS SUB-ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODON

Se habla de sub-zonas productoras debido a que son áreas pequeñas (asentamientos campesinos) localizadas dentro de una unidad político-administrativa como son los estados. Cada sub-zona productora está identificada por una fórmula que consta de dos quebrados, en los cuales se expresa a grandes rasgos los caracteres agroclimáticos de las sub-zonas productoras. El numerador y el denominador están acompañados de letras y números.

El primer quebrado representa la jerarquía hídrica y está compuesto de la siguiente forma:

Numerador:

Indica de izquierda a derecha:

- Índice de humedad total.
- Precipitación total anual.
- Precipitación de los tres meses iniciales del ciclo vegetativo.

Denominador:

Indica la Demanda Neta de Riego.

El segundo quebrado representa la jerarquía térmica y está compuesto de la siguiente forma:

Numerador:

Indica de izquierda a derecha:

- Temperatura media anual, amplitud de oscilación, diferencia del mes más frío con respecto al más caluroso del ciclo vegetativo.

Denominador:

Altura sobre el nivel del mar.

Una vez obtenidos los índices agroclimáticos es preciso compararlos con los diferentes valores establecidos en el capítulo anterior. De esta forma se prepara la fórmula correspondiente.

A continuación aparecen identificadas las diversas sub-zonas productoras con las fórmulas establecidas.

**FORMULAS AGROCLIMATICAS CORRESPONDIENTES
PARA CADA SUB-ZONA PRODUCTORA**

Estado	Sub-zona productora (asentamiento campesino)	Fórmula
Aragua	Rosario de Paya	$\frac{C_1 \ 2(d)}{III} ; \frac{(C') \ Yb}{(1)}$
	La Molinera	$\frac{C_1 \ 3(e)}{II} ; \frac{(C') \ Yc}{(1)}$
Carabobo	Guacara Sur y Norte	$\frac{C_1 \ 2(e)}{III} ; \frac{(C_1) \ Zd}{(1)}$
	La Romereña y Monte Oscuro.	$\frac{C_1 \ 4(d)}{IV} ; \frac{(B') \ Yc}{(1'')}$
Sucre	Pantoño	$\frac{C_1 \ 4(d)}{III} ; \frac{(B') \ Yc}{(1')}$
	San Rafael y la Florida	$\frac{C_1 \ 4(e)}{I} ; \frac{(D')}{(1)}$
Continúa.....		$I \quad (1)$

Estado	Sub-zona productora (asentamiento campesino)	Fórmula	
Monagas	Muralla y Finca del Guarapiche	$\frac{C_1 \ 3(e)}{II}$	$\frac{(C') \ Z_a}{(I)}$
	Maraquero, La Montaña a Aragua de Maturín	$\frac{C_1 \ 3(d)}{III}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I'')}$
Yaracuy	Isla Mata de Plátano, Amana del Tamarindo	$\frac{C_1 \ (d)}{IV}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I')}$
	Pozos de Acero	$\frac{D \ 1(c)}{IV}$	$\frac{(B')}{(I)}$
Yaracuy	Yumare	$\frac{C_2 \ 4(e)}{III}$	$\frac{(B') \ Y_d}{(I')}$
Anzoátegui	Ayacucho, Guariatar, y Desparramadero	$\frac{C_1 \ 2(e)}{II}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I')}$
	Araguita	$\frac{D \ 1(d)}{IV}$	$\frac{(B')}{(I)}$
	Barbacoas y el Rincón	$\frac{D \ 1(d)}{III}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I'')}$
	La Encantada	$\frac{C_1 \ 3(e)}{III}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I')}$
	Cachamaure	$\frac{C_1 \ 2(e)}{III}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I')}$
Urica	$\frac{C_1 \ 2(e)}{III}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I)}$	
San Ramón	$\frac{C_1 \ 3(e)}{II}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I')}$	
Concepción de Píritu	$\frac{D \ 1(d)}{IV}$	$\frac{(B') \ Y_c}{(I')}$	

FUENTE: Preparación propia.

A continuación se describen los rasgos agroclimáticos de cada sub-zona productora:

DESCRIPCION AGROCLIMATICA DE CADA FORMULA
OBTENIDA

Entidad	Sub-zona productora	Descripción
Aragua	Rosario de Paya	Clima super templado cálido, sub-húmedo seco. Con una precipitación anual entre 800 a 1.050 mm y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo entre 300 y 400 mm de precipitación DNR 250 a 500 mm. Piso tropical cálido.
	La Molinera	Clima super templado, sub-húmedo seco. Con una precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm; durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo más de 400 mm de precipitación. La DNR va de 250 a 500. Piso tropical cálido.
Carabobo	Guácara sur y norte	Clima super templado cálido, sub-húmedo seco con una precipitación anual entre 800 y 1.050 mm; durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo más de 400 mm. La DNR va de 250 a 500 mm. Piso tropical cálido.
Guárico	La Romereña y Monte Oscuro	Clima cálido, sub-húmedo seco con una precipitación anual entre 1.301 y 1.550 mm y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo de 300 a 400 mm de precipitación. La DNR va de 500 a 750 mm. El piso climático es tropical cálido.
Sucre	Pantoño	Clima cálido, sub-húmedo seco con una precipitación anual entre 800 y 1.050 mm y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo. La DNR va de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.

Continua....

Entidad	Sub-zona productora	Descripción
Sucre	San Rafael y La Florida	Clima super templado templado, seco sub-húmedo con una precipitación anual entre 1.301 y 1.550 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo más de 400 mm. La DNR está alrededor de 100 mm. El piso climático es tropical cálido.
Monagas	Muralla y Finca del Guarapiche	Clima super templado cálido, super-húmedo seco, con una precipitación anual entre 1.051 y 1.300 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo más de 400 mm de precipitación. La DNR va de 100 a 250 mm. El piso climático es tropical cálido.
Monagas	Maraquero, La Montaña y Aragua de Maturín	Clima cálido sub-húmedo seco, con una precipitación anual entre 1.050 y 1.300 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo de 300 a 400 mm de precipitación. La DNR va de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.
	Isla Mata de Plátano, Amaná de Tamarindo	Clima cálido, semiárido con una precipitación anual inferior a 800 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo de 300 a 400 mm de precipitación. La DNR va de 500 a 750 mm. El piso climático es tropical cálido.
	Pozos de Areo	Igual al anterior pero la precipitación recogida durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo va de 200 a 300 mm.
Yaracuy	Yumare	Clima cálido sub-húmedo, con una precipitación anual de 1.301 a 1.550 mm; durante los tres primeros más de 400 mm de precipitación. La DNR va de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.

Continúa...

Entidad	Sub-zona productora	Descripción
Anzoátegui	Barbacoas y El Rincón	Clima cálido, semi-árido, con una precipitación anual menor de 800 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo. La DNR va de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.
Anzoátegui	La Encantada	Clima cálido, sub-húmedo seco, con una participación anual de 1.051 a 1.300 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo más de 400 mm de precipitación. La DNR de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.
	Cachamaure	Clima cálido, sub-húmedo seco, con una precipitación anual entre 800 y 1.050 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo más de 400 mm de precipitación. La DNR va de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.
	Urica	Clima cálido, sub-húmedo seco, con una precipitación anual entre 800 y 1.050 mm; y durante los tres primeros meses del ciclo vegetativo entre 300 y 400 mm. La DNR va de 250 a 500 mm. El piso climático es tropical cálido.
	San Ramón	Igual a Cachamaure, excepto la DNR que va de 100 a 250 mm.
	Concepción del Píritu	Igual a Barbacoas y el Rincón, excepto la DNR que va de 500 a 750 mm.

FUENTE: Preparación propia.

SECCION 5

ANALISIS COMPARATIVO

El enfoque de este punto consiste, entre otras cosas, en establecer si las sub-zonas productoras de acuerdo con los requerimientos climáticos establecidos en puntos anteriores presentan características apropiadas para el cultivo del algodón y señalar cuáles de ellos presentan similitud entre sí.

Las sub-zonas productoras tendrán las siguientes denominaciones:

- Condiciones climáticas similares o iguales a los patrones establecidos se denominarán apropiadas para el cultivo.
- Condiciones climáticas distanciadas en pequeña proporción de los límites establecidos, ya sea por déficit o exceso, se denominarán medianamente apropiadas para el cultivo.
- Condiciones climáticas distanciadas en grandes proporciones de los patrones establecidos, ya sea por exceso o déficit, se denominarán no apropiadas para el cultivo.

Debe tenerse en cuenta que esta clasificación corresponde únicamente a las características climáticas.

Entidad	Sub-zonas climáticas	Características productoras	Observaciones
Aragua	Rosario de Paya	Medianamente apropiada	Los datos meteorológicos corresponden a la estación de Sta. Cruz-Aragua y posiblemente no indican las características propias de la sub-zona.
	La Molinera	Apropiada	
Carabobo	Guacara sur y norte	Apropiadas para el cultivo	
Cuárico	La Romereña y Monte Oscuro	Medianamente apropiada	Puede existir exceso de humedad.
Sucre	Pantoño	Medianamente apropiada	
	San Rafael y La Florida	Medianamente apropiada	Puede existir exceso de humedad.
Monágas	Muralla y Finca	Apropiada para el cultivo	
	Maraquero, La Montaña y Aragua de Maturín	Apropiada para el cultivo	Posiblemente pequeño déficit de humedad. Continua....

Entidad	Sub-zonas climáticas	Características productoras	Observaciones
Monagas	Isla Mata de Plátano, Amana de Tamarindo Pozos de Areo	No apropiada para el cultivo	Déficit de humedad, a pesar de que la humedad de los 3 primeros meses del ciclo vegetativo puede ser favorable. Déficit de humedad.

En Resumen

- Las sub-zonas productoras se encuentran ampliamente distribuidas en el país.
- Las variaciones de temperatura en una u otra son pequeñas, la temperatura media no baja de 22°C y no sobrepasa los 28°C.
- La precipitación anual oscila desde 600 hasta casi 1.500 mm.
- Predomina en toda las sub-zonas productoras el piso tropical cálido, con sus respectivas estratificaciones.
- Las sub-zonas productoras se ubican en las siguientes zonas de humedad:
 - Semi-árido.
 - Sub-húmedo seco.
 - Sub-húmedo húmedo.
- En la mayoría de las sub-zonas productoras hay caída de mamonos por déficit de humedad.

Anexos

ANEXO 1

ETAPAS DEL CICLO VEGETATIVO EN LAS SUB-ZONAS PRODUCTORAS

Entidad federal	Asestamiento campesino	Preparación de tierra pre-siembra (días)	Epoca de siembra (mes)	Distancia de siembra metros	Tiempo germinación días	Floración (días)	N° de flores mamonces	Aparición mamonces (días)	N° de mamonces cosecha	Epoca de cosecha
Aragua	Rosario de Paya	60	Junio	1 x 0,40	7	53	50	80	25	Oct.-Nov.
Aragua	La Molinera	120	Junio	1 x 0,30	6	53	50	80	25	Oct.-Nov.
Anzoátegui	Ayacucho	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	35	80-90	15-20	Dic.-Enero
Anzoátegui	La Encarniada	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	37	80-90	18-22	Dic.-Enero
Anzoátegui	Urica	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	40	75-85	25-28	Enero
Anzoátegui	El Rincón	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	32	75-85	14-19	Enero
Anzoátegui	Querecual	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	34	75-85	16-23	Enero
Anzoátegui	Guariatar y Desparramadero	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	32	75-85	15-20	Enero
Anzoátegui	Cachamaure	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	30	80-95	15-20	Dic.-Enero
Anzoátegui	San Ramón	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	36	80-95	15-25	Dic.-Enero
Anzoátegui	Aragua	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	39	75-85	15-25	Dic.-Enero
Anzoátegui	Barboas	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	36	80-90	19-28	Dic.-Enero
Anzoátegui	La Concepción de Piritu	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	38	70-80	18-27	Dic.-Enero
Anzoátegui	Neverí	15	Julio	0,80 x 0,40	4-5	65-70	25	60	25	Oct.-Nov.
Carabobo	Guacara	15	15-5 - 30-6	1 x 1,10	8	40	25	60	25	Oct.-Nov.
Carabobo	Guacara norte	15	15-5 - 30-6	1 x 1,10	8	40	25	60	25	Oct.-Nov.
Guárico	La Romería	15 a 20	Sept.	1 x 0,20	5 a 6	50 a 80	30	80 a 100	20	Ene.-Marzo
Guárico	Monte Oscuro	15 a 20	Sept.	1 x 0,25	5 a 6	50 a 80	30	80 a 100	20	Ene.-Marzo
Yaracuy	Yumare		Mayo							Octubre
Monagas			Julio							Nov.-Dic.
Sucre			Julio							Nov.-Dic.

FUENTE: Información suministrada por las correspondientes Delegaciones Agrarias 1972.

ANEXO 2

INFORMACION SOBRE EPOCAS DE SIEMBRA, COSECHA, VARIEDADES, CICLO VEGETATIVO, E INICIO DE LLUVIAS RECOGIDAS A NIVEL DE CAMPO

Asentamiento campesino	Ubicación	Epoca de siembra	Epoca de cosecha	Varietal sembrada	Ciclo vegetativo (días)	Tiempo germinación días	Caidas de mamones	Rendimiento kg/ha	Inicio lluvias
Zona N. Guacara Zona S.	Carabobo	15/5 al 30/5	Octub.-Nov.	Coker 100-Wilt	135	8	Si	1.500	Mayo
Guacara	Carabobo Anzoátegui	15/5 al 30/5	Octub.-Nov.	Coker 100-Wilt	135	8	Si	1.500	Mayo
Ayacucho	Dt. Bruzual M. Clarines Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.000	Julio
La Encantada	Dt. Cajigal M. Onoto Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.000	Mayo
Urica	Dt. Freites M. Urica Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.100	Mayo
El Rincón	Dt. Sotillo M. Pozuelos Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	800	Mayo
Querecual	Dt. Bolívar M. Naricual Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.000	Mayo
Guaritar y Desparram.	Dt. Bolívar M. Naricual Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.000	Mayo
Cachamaure	Dt. Aragua M. Mac-Greg Anzoátegui	1/7 al 31/7	Dic.-Enero	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	900	Mayo
San Ramón	Dt. Aragua M. Mac-Greg Anzoátegui	1/7 al 31/7	Mayo-Octubre	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.000	Mayo

Continúa...

Continuación...

Araguá	Dt. Bolívar M. Naricual Anzoátegui	1/7 al 31/7	Mayo-Octubre	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	900	Mayo
Barbacoa	Dt. Bolívar M. S. Cristóbal Anzoátegui	1/7 al 31/7	Mayo-Octubre	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.100	Mayo
La Concepción de Píritu	D. Peñalver M. Píritu Anzoátegui	1/7 al 31/7	Mayo-Octubre	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	800	Mayo
Neverí	Dt. Bolívar M. El Carmen Araguá	1/7 al 31/7	Mayo-Octubre	Coker 100-Wilt	120	4 a 5	Si	1.100	Mayo
		1/7	Octubre-Nov.	Coker 100-Wilt	120 a 150	7	Si	800	Mayo
Rosario de Paya	Araguá Guárico	1/7	Octubre-Nov.	Coker 100-Wilt	120 a 150	7	Si	800	Mayo
	Dto. Miranda M. Calabozo	30/9	Enero-Marzo	Coker 100-Wilt	120 a 135	5 a 6	Si	1.200 a 1.350	Abril-Mayo
	Guárico Dto. Miranda M. Calabozo	30/9	Enero-Marzo	Coker 100-Wilt	120 a 135	5 a 6	Si	1.200 a 1.350	Abril-Mayo

Bibliografía

1. SCHAMFELBERGER, P.: Clasificación Natural de los Climas. Colombia Instituto de Investigaciones de Café. Sección de Pedología, p. 24.
2. PADILLA, GUSTAVO: Contribución al estudio de la climatología en Venezuela. Caracas Revista Técnica del M.O.P. 3(5) 45-80.
3. BURGOS, J. J.: Clasificaciones climáticas en los problemas agrícolas. Maracay, Fuerzas Aéreas Venezolanas, Organización Meteorológica Mundial, 1960.
4. FREILE, ALFONSO: Meteorología y Climatología Tropical de Venezuela. Caracas, 1962.
5. BEHR, R.: Hidráulica Agrícola. Barcelona, Salvat. Editores, 1954.
6. LORENTE, J. M.: Meteorología, Barcelona, Editorial Labor S. A., 1961.
7. PAPADAKIS, J.: Geografía Agrícola Mundial, Barcelona, Salvat Editores S. A., 1960.
8. CARRASCO, P.: Meteorología. México, Fondo de Cultura Económica. 1945.
9. LEON GARRE, A.: Manual de Agricultura, Barcelona, Editorial Labor Tomo I. 1957.
10. PAPADAKIS, L.: Contribución al estudio de los climas argentinos. Buenos Aires M.A.G. Publicación N° 33. 1954.
11. PITTIER, H.: Manual de plantas usuales de Venezuela, Caracas. Litografía El Comercio, 1926. p. 3.
12. HUMBOLT, ALEJANDRO DE: Viajes a las regiones equinociales del nuevo continente. Caracas. Ministerio de Educación. Tomos I, II, III, 1799-1804.
13. CODAZZI, AGUSTIN: Resumen de la geografía de Venezuela en 1841. Geografía Física. Caracas. Biblioteca Venezolana de la Cultura. Tomo I, 295 p. 1940.
14. UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA: Noticias históricas acerca del desarrollo de la estadística. Caracas. Facultad de Economía. Cátedra de Estadística Meteorológica. (9h) mimeografiada.
15. LANDAETA ROSALES: Recopilación estadística. Caracas, Banco Central de Venezuela. 1967.
16. PITTIER, H.: Contribuciones al estudio de la climatología en Venezuela. Caracas. Tipografía Comercio Tomo I. 1933-47, 119-347 pp.
17. ROHL, EDUARDO: Climatología de Venezuela. Caracas Tipografía América. 1933. 86 p.
18. VANDELAS, JOSÉ A.: Estudio sobre la pluviometría de Venezuela. 1943.
19. VILA, MARCO AURELIO: Geografía de Venezuela. Fundación Mendoza. Caracas 1954. 399 p.
20. URRIOLO, PEDRO: El clima en Venezuela y su relación con las necesidades de riego. Ministerio de Obras Públicas. División de Edafología. Caracas 1966. 22 p.
21. AGROCLIMATOLOGIA EN VENEZUELA: Agronomía Tropical (Maracay - Venezuela) Volumen XV 243. Abril - Diciembre de 1965.
22. CÁRDENAS, ANTONIO LUIS: Geografía Física de Venezuela. Barcelona 1967. 287 p.
23. AGUILERA RAMOS, J. A.: Regiones bioclimáticas de Venezuela, Caracas. El Farol. Abril-Mayo-Junio 1968, 225. 40.
24. ZERPA, DIEGO y KEY SANCHEZ: Consideraciones de factores climáticos y su variación para el planteamiento del Desarrollo agrícola-bajo riego. Maracay. U.C.V. Facultad de Agronomía. 1968.
25. MENDOZA DE ARMAS, C. y RODRIGUEZ SILVA, C.: Cuatro cultivos hortícolas. Caracas, MAC. Dirección de Extensión 1973.
26. MENDOZA DE ARMAS, C.: Aspectos Agroclimáticos del algodón. Cagua Octavas Jornadas Agronómicas, 1972.
27. PIERRE, GEORGE: Geografía Rural Barcelona. Editorial Ariel 1969.

28. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS: Geografía Agrícola de la América Latina. Kansas City.
29. COPLANRH. TECNICAS AGROFORESTAL: Estudio preliminar de rendimientos y costos de producción de carne de vacuno y leche. Caracas, 1968.
30. KOPPEN, WILHEM: Climatología. México, Fondo de Cultura Económica. 1949 21 p.
31. MATUTE, PADRON, y AREVALO SALAZAR: Cálculo de la influencia orográfica en la precipitación media anual. Caracas, Universidad Central de Venezuela. Escuela de Ingeniería Civil. 1967.
32. MONTALVO, PATRICIO: Principio Ecológico en la determinación de unidades básicas y su aplicación para el Estado Aragua. Maracay, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, 1966. Alcance N° 10.
33. NACIONES UNIDAS: Los recursos hidráulicos y su aprovechamiento en América Latina. Venezuela. Caracas. Tomo II. 1961.
34. URRIOIA, PEDRO: Notas sobre algunos de los métodos desarrollados para el cálculo de uso consuntivo. Caracas, Ministerio de Obras Públicas, División de Edafología. 1963.
35. VALENCIA, RAFAEL: Estudio de Suelos. Proyecto de irrigación de Rivas. Managua, Ministerio de Agricultura y de Ganadería, 1961. p. 123.
36. GOL, A. W.: Meteorología General. 2 ed. Maracay, Fuerzas Aéreas. 1958. 185 p.
37. TRISSOLDI, ANGEL: Riego Planificación. Barcelona. /s.e.f./ 264 p.
38. VENEZUELA. FUERZAS AEREAS: Atlas Climatológico Provisional. Maracay, 1965.
39. GOL, A. W.: Las Observaciones Meteorológicas, 2 ed. Maracay, Comandancia General de la Aviación 1963.
40. VENEZUELA, MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS: Manual de Riego. Relaciones Suelo-agua-planta. Traducido por Estrada A. Caracas. Div. de Edafología 1965.
41. CONSTING, HENRY: Ecología Vegetal. Madrid, Aguilar, 1951 p. 406 p.
42. SANCHEZ, CARRILLO J.: Mesoclima de la cuenca del lago de Maracaibo. Maracay. Agronomía Tropical. vol. 15 N° 14. 1965.
43. RUIZ MARTINEZ, CARLOS: Climatología Zootécnica. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría /s.f./.
44. EUVERTE GUY: Les climats et l'agriculture. Paris Presses Universitaires de France, 1967, 122 p.
45. PAPADAKIS, JUAN: Avances recientes en el estudio hídrico de los climas. Buenos Aires. INTA N° 89 2 p. 1962.
46. BLAIR, E.: Manual de riego y avenamiento, Maracay. Universidad Central de Venezuela (UCV) Facultad de Agronomía. 1961.
47. GABALDON, A. J.: Variación mensual de los coeficientes evaporimétricos en Venezuela y su relación con la evaporación anual. Caracas. Ministerio de Obras Públicas, 1963 (Mimeografiado).
48. LINSLEY, P.: Hidrology for engineer. New York. MC. Graw Hill, 1958.
49. SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS: Instructivo para la estimación de los usos consuntivos. México Dirección de Operaciones. /s.f./.
50. GABALDON A. J. y MENDOZA DE ARMAS, CESAR: Estimación de requerimientos de riego. Caracas, Ministerio de Obras Públicas, División de Planeamiento, N° 4, 1967.
51. ANDRADE, RAFAEL y MENDOZA DE ARMAS CESAR: Distribución de la Demanda Neta de Riego de Venezuela (Mapa preliminar). Caracas, Ministerio de Obras Públicas, Edafología, 1968.
52. BURGOS, J.: Elemento del balance hídrico y los tipos de climas en Venezuela estimados por el método de Thornthwaite, Maracay. Agronomía Tropical. Vol. 15 N° 14. 1965.

53. CAÑADA CRUZ, LUIS: Correlación entre el número medio anual de meses ecológicamente secos y la precipitación media anual en la Provincia de Esmeralda. Ecuador. Turrialba. Oct.-diciembre, 1966. Turrialba II CA. 4 Vol. 16.
54. BENEZERRA, M.: El Cebú. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay. 1949.
55. VENEZUELA. MINISTERIO DE LA DEFENSA: Almanaque 1966. Salidas y puestas del sol y de la luna de los aeropuertos de Maracay. SM.
56. ———: Almanaque 1967. Salidas y puestas del sol y de la luna de los aeropuertos. Maracay. S.M.
57. ———: Almanaque 1968. Salidas y puestas del sol y de la luna de los aeropuertos. Maracay. S.M. Informe final.
58. SEMINARIO INTERREGIONAL DE AGROCLIMATOLOGIA TROPICAL: Maracay. FAV. 1960.
59. HUECK, KUT: Mapa de la vegetación de la República de Venezuela. I. F. L. de I. C. 1960.
60. MENDOZA DE ARMAS, CESAR: Cómputo de evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, excedentes mensuales, demanda neta de riego, para diferentes localidades del país. Ministerio de Obras Públicas. Edafología. I Jornadas de Riego. Caracas. 1966.
61. TAMAYO, FRANCISCO: Ensayo de interpretación biofísica del llano. Colegio de Ingenieros de Venezuela (C. I. V.) Separata N° 240. 1956.
62. VILA, MARCO AURELIO: Aspectos geográficos del Estado Lara. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.) 1966. Caracas, Venezuela.
63. ———: Aspectos geográficos del Estado Falcón. Corporación Venezolana de Fomento (C.V.F.). Caracas, 1961.
64. ———: Las Regiones Naturales de Venezuela Corporación Venezolana de Fomento (C. U. F.). Tomo II. Caracas, 1953.
65. ———: Aspectos geográficos del Estado Anzoátegui. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.), Caracas, 1953.
66. ———: Aspectos geográficos del Estado Sucre. Corporación Venezolana de Fomento (C. U. F.). Caracas, 1965.
67. ———: Aspectos geográficos del Estado Miranda. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, 1967.
68. ———: Aspectos geográficos del Estado Zulia. Corporación Venezolana de Fomento (C. U. F.). Caracas, 1952.
69. ———: Aspectos geográficos del Estado Bolívar. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, 1965.
70. BURGOS, JUAN, y otros: Regiones Bioclimáticas para la ganadería de Venezuela. Agronomía Tropical 1965. Vol. 15, N° 1-4. Maracay, Venezuela.
71. CHAVEZ, FERNANDO: Características Pluvimétricas de la región del Lago de Valencia. Cercanía de Guigue y áreas adyacentes. Ministerio de Agricultura y Cría. Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela. 1965.
72. VILA, MARCO AURELIO: Aspectos Geográficos del Estado Carabobo. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1966.
73. ———: Aspectos geográficos del Estado Guárico. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela.
74. ———: Aspectos geográficos del Estado Trujillo. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, 1967.
75. ———: Aspectos geográficos del Estado Portuguesa. Corporación Venezolana de Fomento. Caracas, Venezuela. 1953.
76. ———: Aspectos geográficos del Estado Barinas, Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela.
77. ———: Aspectos geográficos del Estado Apure. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1955.
78. ———: Aspectos geográficos del Estado Monagas. Corporación Venezolana de Fomento.

79. ———: Aspectos geográficos del territorio Federal Delta Amacuro. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1964.
80. ———: Aspectos geográficos del Estado Cojedes. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1956.
81. ———: Aspectos geográficos del Estado Aragua. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1966.
82. ———: Aspectos geográficos del Estado Yaracuy. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1966.
83. ———: Aspectos geográficos del Estado Táchira. Corporación Venezolana de Fomento (C. V. F.). Caracas, Venezuela. 1950.
84. AZZI, GIROLANO: Ecología Agrícola, Ministerio de Agricultura y Cría, 24 p. Caracas, 1947.
85. REMUSSI, CARLOS: Plantas textiles su cultivo e industrialización, Salvat Editores, p. 223 a 233 (406 p.) Barcelona, España.
86. BOZA BARDUCCI, TEODORO: Observaciones sobre la producción del algodón en Venezuela y Recomendaciones Técnicas para su mejoramiento, Ministerio de Agricultura y Cría, Colección Agricultura, p. 32, Caracas, 1951.
87. GARCIA FERNANDEZ, JOSE: El arroz el algodónero y el tabaco, p. 98 Editorial Dossat, Madrid. 1959.
88. CARDOZIER, U. R.: Cultivo y Producción del Algodón, p. 13 a 17, Editorial Hervero, México, 1957.
89. ICID: "World Wide Survey of experiments and results on consecutive use of water for irrigated cotton under different soil and climatic, condition" 288 p., India.
90. CASTILLO, ELIAS, y GIMENEZ, RAFAEL: Introducción al estudio climático del algodónero, Ministerio de Agricultura y Cría, Investigaciones Agronómicas, Vol. XXVI, N° 8, Madrid, 1966.
91. LOZANO, J. M.: Cultivo Moderno del Algodón, p. 95 Agricultura de las Américas, Kansas City, 1964.
92. TRINCKELL, R. C. y LOPEZ, RITAS: Condiciones del suelo para el cultivo del algodón, Servicio Shell para el Agricultor, Serie A, N° 14, Cagua, 1960.
93. ESTRADA, ANTONIO: Agricultura de Riego (suelo, agua, planta), of UNIDADES STATE, Edafología, Ministerio de Obras Públicas, p. 51 a 52, Caracas, 1965.
94. LAGIERE, ROBERT: El Algodón, Editorial Blune, p. 32. Barcelona, 1969.
95. RODRIGUEZ SILVA, CARLOS: Algunos datos, sobre el origen del Algodón y su cultivo, p. 25 Ministerio de Obras Públicas, División de Edafología, 1964.
96. DE FINA, L., ARMANDO: Sistema práctico para dirigir los países en distritos agroclimáticos, p. 341-355, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires, 1950.
97. MENDOZA DE ARMAS, CESAR: Notas sobre agroclimatología, Jornadas Agronómicas, Acarigua, Venezuela, 1969.
98. VILA, PABLO: Visiones Geohistóricas de Venezuela, pp. 25, 294. Ministerio de Educación. Caracas, 1969.
99. VENEZUELA. INSTITUTO AGRARIO NACIONAL: Plan Operativo, 1971, Crédito dirigido en uniones de prestatarios, gerencia de producción y desarrollo, 1971.
100. SERVICIO SHELL PARA EL AGRICULTOR: Algodón Fundación Shell, Cagua, 1964.