

Universidad “Dr. José Matías Delgado”  
Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola  
“Julia Hill de O’ Sullivan”



Cambio Climático.

**Avance 3: Caracterización Climática de la zona de Chalatenango, basado en series largas de datos desde 1970 al 2018.**

Docente: Lic. Luis García Guirola

Estudiantes: Domínguez Quezada, Elisa María 201800563

Alvarenga Alvarenga, Diana Carolina 201801612

Salazar Echeverría, Susana Carolina 201702523

Quinto Ciclo – 3er año de Ingeniería en Gestión Ambiental

Antiguo Cuscatlán, 10 de junio de 2020.

# Índice

1. Resumen de la Investigación .....	6
2. Objetivos .....	7
Objetivo General:.....	7
Objetivos Específicos: .....	7
3. Antecedentes .....	8
3.1 Antes de la Guerra.....	8
3.1.1 Estructura Social. ....	8
3.1.2 Producción .....	9
3.1.3 Medio Ambiente .....	9
3.1.4 Financiamiento y Comercialización .....	9
3.2 Durante la Guerra .....	10
3.2.1 Movimientos Migratorios .....	10
3.2.2 Producción .....	10
3.2.3 Medio Ambiente .....	10
3.2.4 Financiamiento y Comercialización .....	11
3.3 Después de la Guerra.....	11
3.3.1 Características Económicas.....	11
3.3.2 Producción .....	11
3.3.3 Situación Medioambiental .....	12
3.3.4 Financiamiento y Comercialización .....	12
4. Parámetros Meteorológicos .....	13
4.1 Temperatura máxima y mínima promedio mensual.....	13
4.2 Precipitación .....	14
4.3 Humedad .....	15
4.4 Nubosidad.....	16

5. Ubicación en el Espacio .....	18
6. Tipo de Estudio .....	19
7. Datos Utilizados y Mapa de Ubicación .....	19
8. Análisis de Datos/ Discusión de Resultados .....	20
8.1 Perfil Climatológico de Nueva Concepción G – 3 .....	20
8.2 Perfil Climatológico de La Palma G -4 .....	24
8.3 Perfil Climatológico de Las Pilas G – 13.....	28
8.4 Análisis de Lluvia Anual .....	33
Gráfico 13. Distribución anual de precipitación en las tres estaciones.....	33
9. Conclusiones.....	34
10. Recomendaciones .....	35
11. Bibliografía .....	36
12. Agradecimientos.....	37
13. Anexos .....	38
13.1 Estación Nueva Concepción, G – 3.....	38
Tabla 1: Temperatura.....	38
Tabla 2: Precipitación.....	38
Tabla 3: Humedad del aire .....	39
Tabla 4: Nubosidad .....	39
13.2 Estación La Palma, G – 4.....	40
Tabla 5: Temperatura.....	40
Tabla 6: Precipitación.....	40
Tabla 7: Humedad.....	41
Tabla 8: Nubosidad .....	41
13.3 Estación Las Pilas, G – 13.....	42
Tabla 9: Temperaturas.....	42
Tabla 10: Precipitación.....	42

Tabla 11: Humedad.....	43
Tabla 12: Nubosidad .....	43
13.4 Precipitación Anual Acumuladas .....	44
Tabla 13: Precipitación Anual Acumulada.....	44

## Índice de figuras y gráficos

### Figuras

Figura 1. Temperatura máxima y mínima promedio, Chalatenango.....	14
Figura 2. Probabilidad diaria de precipitación, Chalatenango .....	15
Figura 3. Niveles de comodidad de la humedad, Chalatenango .....	16
Figura 4. Categorías de nubosidad, Chalatenango .....	17
Figura 5. Municipio El Paraíso, Chalatenango .....	18
Figura 6. Red de estaciones meteorológicas, departamento de Chalatenango ....	19

### Gráficos

Gráfico 1. Distribución mensual de temperatura, estación Nueva Concepción .....	20
Gráfico 2. Distribución mensual de la lluvia, estación Nueva Concepción .....	21
Gráfico 3. Distribución mensual de humedad, estación Nueva Concepción .....	22
Gráfico 4. Distribución mensual de nubosidad, estación Nueva Concepción.....	23
Gráfico 5. Distribución mensual de temperatura, estación la Palma .....	25
Gráfico 6. Distribución mensual de lluvia, estación La Palma .....	25
Gráfico 7. Distribución mensual de humedad, estación La Palma .....	26
Gráfico 8. Distribución mensual de nubosidad, estación La Palma.....	27
Gráfico 9. Distribución mensual de temperatura, estación Las Pilas.....	29

Gráfico 10. Distribución mensual de lluvia, estación Las Pilas.....	30
Gráfico 11. Distribución mensual de humedad, estación Las Pilas .....	31
Gráfico 12. Distribución mensual de nubosidad, estación Las Pilas .....	32
Gráfico 13. Distribución anual de precipitación en las tres estaciones.....	32

## 1. Resumen de la Investigación

El Paraíso, en el departamento de Chalatenango, por su ubicación geográfica y situación económica y social, es uno de los municipios con mayor riesgo y vulnerabilidad ante la variabilidad climática. Esto se evidencia en la progresiva y mayor frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos que han causado pérdidas de ecosistemas, reducción de la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, mayor incidencia de enfermedades, impacto negativo en la agricultura y la seguridad alimentaria, afectaciones en asentamientos humanos, en ecosistemas forestales y, en la economía en general. (Adaptación de la Tercera comunicación de cambio climático).

El ciclo anual del clima para todo el territorio está caracterizado por una temporada seca y una lluviosa. La primera se extiende de noviembre a abril, mientras que la segunda ocurre entre mayo y octubre. Como sucede para la mayor parte de la region centroamericana, la época seca está dominada por flujos del norte y el noreste con bajo contenido de humedad en la vertiente del Pacífico. La incursión de sistemas frontales, conocidos como frentes fríos, puede resultar en vientos intensos de componente norte que incluso pueden generar episodios de lluvia en algunas regiones salvadoreñas. (SNET, 2004).

Aunque las temperaturas son bajas para las estaciones de La Palma y Las Pilas, comparadas con la estación de Nueva Concepción, es poco común que ocurran temperaturas por debajo de los 11°C, con masas de aire densas que pudieran contribuir a una alta concentración de los contaminantes; así como también presentan dos máximos de lluvia: uno en septiembre y el otro en junio, mientras que en la estación de Nueva Concepción los máximos de precipitación son en mayo y septiembre. Las tres estaciones muestran una ligera disminución de la misma en julio y/o agosto a la que se le conoce como canícula.

Para determinar el municipio en regiones climáticas, se consideraron 3 estaciones meteorológicas principales: Nueva Concepción, La Palma, y Las Pilas, de acuerdo a características comunes que se presentan entre ellas al comparar la distribución

anual de la precipitación, temperatura, humedad y nubosidad. También se consideró la orografía, y la clasificación climática de Köppen.

## 2. Objetivos

### Objetivo General:

- Establecer una caracterización climática para la zona aledaña a El Paraíso, departamento de Chalatenango

### Objetivos Específicos:

- Determinar las principales variables atmosféricas que tienen incidencia en la modificación del clima de la zona
- Analizar datos mensuales y describir los patrones de comportamiento de la lluvia, temperatura, humedad, nubosidad y precipitación de la zona
- Identificar las zonas más vulnerables ante el cambio climático y proponer medidas de adaptación y mitigación

### 3. Antecedentes

La Guerra en El Salvador tuvo grandes impactos en el departamento de Chalatenango, por ser una zona pobre y rural, se organizó un frente de batalla fuerte entre las tropas gubernamentales y las guerrillas, la ubicación en la zona del cuartel de El Paraíso, el más importante del norte del país, sede de la cuarta brigada de infantería, situado a 60 kilómetros al norte de San Salvador fue sinónimo de un período largo de conflictos y cruentos ataques, siendo dicho cuartel de los prieros en caer en manos de la guerrilla desde que se inició la guerra civil.

#### 3.1 Antes de la Guerra

##### *3.1.1 Estructura Social.*

Antes del conocido conflicto armado en nuestro país, se contaba con una clasificación general, determinada por el Programa de Transferencia de Tierras realizado por el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria, estableciendo los siguientes grupos sociales:

- a. Campesinos sin tierra para trabajar: Estos campesinos eran arrendatarios de (p.5 a 1.5 mzs), que pagaban en efectivo con una parte de la cosecha, con días de trabajo o en forma mixta. Antes de la guerra (finales de los setenta), los campesinos sin tierra tenían una producción de maíz, frijol y maicillo, cosechados para el autoconsumo y otras veces practicaban la crianza de animales (aves y cerdos) con el mismo fin, aunque cuando era necesario efectuaban su comercialización.

Sus escasos ingresos monetarios, provenían de la venta de su fuerza de trabajo en el tiempo de corta de café en zonas como Santa Tecla y Santa Ana, adicionalmente en la época de zafra en las plantaciones cañeras de Aguilares y Nueva Concepción.

- b. Campesinos con poca tierra (1 a 5 mzs): Estos productores cultivaban maíz, maicillo, y frijol, aunque también ganaban ingresos como jornaleros en las fincas cafetaleras durante la cosecha y la zafra; dicho grupo obtenía mayor

excedente debido a la cantidad de tierra en posesión y podían comercializar libremente.

- c. Campeños con 5 a 20 mzs: Dentro del estrato social, comprendían un papel fundamental, ya que eran los principales empleadores de los dos grupos anteriores, lo que los ubicaba en una mejor posición excedentaria y de comercialización, en su mayor producción era frijol, maíz, maicillo, arroz y pequeños hatos de ganado.
- d. Medianos ganaderos: Este era un grupo bastante reducido y se dedicaba en su totalidad a la crianza de ganado, elaboración de queso, y arrendamiento de tierras. Estos representaban el mayor poder económico que se traducía en el poder local.

### *3.1.2 Producción*

El municipio de Chalatenango, específicamente en la zona central – oriental, se ha caracterizado por su producción agropecuaria, consistiendo principalmente en la siembra de maíz, maicillo y frijol, también, aunque en menor producción arroz, ajonjolí, café y caña de azúcar. A partir de los años setenta, en toda la zona hubo un aumento considerable de la cría extensiva de ganado criollo por parte de los medianos propietarios, transformando así grandes terrenos de labranza en zacatales.

### *3.1.3 Medio Ambiente*

En el acelerado crecimiento de la población, propició la ampliación de la frontera agrícola por la creciente demanda, producción de leña y carbón en muchos lugares de la zona; favoreciendo progresivamente a la erosión del suelo y a la deforestación de la misma.

### *3.1.4 Financiamiento y Comercialización*

A los productores más grandes de la zona los financiaba su producción por medio de la venta de ganado, venta de granos básicos, ingresos por pago de terrenos y créditos del Banco de Fomento Agropecuario (BFA). A nivel general, los pequeños productores únicamente por la venta de granos básicos, aunque en mayor parte era

para el consumo familiar, venta de animales domésticos y los ingresos del trabajo temporal como jornaleros.

A la hora de la comercialización las cabeceras departamentales constituían un nudo comercial de menor significado para la compra de granos básicos y venta de insumos productivos, así como la mercadería de primera necesidad. La mayor comercialización de granos básicos y ganado, se daba en la cabecera departamental de Chalatenango, ya que no existían grandes centros de acopio.

## 3.2 Durante la Guerra

### *3.2.1 Movimientos Migratorios*

A partir del año 1979, como respuesta a la ola de terror, se produjo en todas las zonas aledaña al cuartel de la cuarta brigada de infantería, los primeros movimientos migratorios por parte de la población, dejando prácticamente deshabitada la zona, la mayoría de esta población se dirigió al vecino país de Honduras o a otros municipios menos peligrosos incluso hacia otros departamentos, donde el impacto de la guerra fue de menor intensidad.

Para posteriormente, al finalizada la Guerra en El Salvador; se repoblará el municipio, se limitó considerablemente el acceso a la tierra pues estaba prácticamente dividida en zona civil y zona militarizada, quedándole a la población pocos y pequeños lugares para cultivar, el único provecho fue que le agricultor ya no pagaba arrendamiento por las tierras.

### *3.2.2 Producción*

Durante el período más dramático de la guerra civil, entre 1981 a 1986, la actividad agropecuaria retrocedió a niveles de subsistencia, contando con una población muchísimo menos numerosa; además se dirigió únicamente a la siembra de maíz y frijol, y pequeñas cantidades de arroz y yuca y algunas hortalizas.

### *3.2.3 Medio Ambiente*

El proceso de despoblación por el que pasó la zona de El Paraíso y la prolongada interrupción de la actividad agrícola, permitió una importante recuperación de

nutrientes en el suelo y de bastante vegetación, dándole pasó a restaurar un equilibrio ecológico.

### *3.2.4 Financiamiento y Comercialización*

Lógicamente al no existir actividad no hubo ningún financiamiento externo en esta zona, no es hasta en 1986 que se comenzó a percibir una cooperación internacional (Fundación Promotora de Cooperativas, Comunidad Económica Europea, etc.) de un grado realmente inferior, todo dirigido a las personas inmigrantes en Honduras para reactivar el sector agrícola de la zona.

En el ámbito de la comercialización, se marcó una contracción que se limitó solamente al comercio de artículos de primera necesidad y hasta 1986 se quintuplicó el comercio por canales directo con Chalatenango. Al eliminar el bloqueo militar se logró la movilización de la población durante ese período.

## 3.3 Después de la Guerra

### *3.3.1 Características Económicas*

Siguió basándose en la agricultura, la mayoría de los productores aún cuentan con tierras propias, sin embargo, están trabajando tierras asignadas por la comunidad, es decir que en la medida en que son pocos los antiguos propietarios, que han regresado, los productores trabajan en tierras en las que no tienen derechos legales definitivos.

### *3.3.2 Producción*

En su mayor parte, los productores de la zona están cultivando maíz, maicillo, frijol y dependiendo del lugar un poco de arroz, ajonjolí, soya, chan y hortaliza. La mayoría de su producción es para autoconsumo, aunque venden un parte para cubrir sus costos. Además, hay algunos productores con ganado; además de la existencia de varias mujeres que realizan actividades económicas no agrícolas como: panaderías, sastrerías, bordado, artesanías, etc. Incluyendo hombres trabajando en zapaterías, armaduría, hojalatería, etc.

Una caracterización de los sistemas de producción existentes en la zona es la siguiente:

- a. Sistemas de Cultivos Anuales: La mayoría de la producción gira entorno a cultivos anuales; los cuales combinan de la siguiente forma: sembrando maíz, en asocio maicillo, seguido frijol, arroz, ajonjolí, soya y hortalizas.
- b. Sistemas de Cultivos Solares: Cuando el solar es grande, lo cultivan con maíz, también cuenta con árboles frutales que ya estaban desde antes como aguacate y mango.
- c. Sistema de Ganadería: El ganado es manejado a nivel colectivo, asociativo e individual o familiar. Aunque las comunidades cuentan con ganado comunal que es básicamente de engorde u ordeño.

### *3.3.3 Situación Medioambiental*

El medio ambiente se vio altamente beneficiado durante y después de la Guerra en El Salvador, quizá no en su totalidad debido a las áreas militares y deforestadas que nunca pudieron recuperarse, sin embargo, al no existir explotación agropecuaria y un largo tiempo sin aplicar agroquímicos, el suelo pudo recuperar nutrientes y reducir la erosión. Beneficiando así a las actuales prácticas agrícolas.

### *3.3.4 Financiamiento y Comercialización*

A todos los productores de la zona se les abrió la oportunidad de acceder a un préstamo por parte del Banco de Fomento Agropecuario, sin embargo, los créditos fueron cerrando sus puertas para las personas en mora. En cuanto a la comercialización los mayores rubros de comercialización en la zona son los granos básicos, insumos para la siembra, ganado y artículos de primera necesidad.

## 4. Parámetros Meteorológicos

### 4.1 Temperatura máxima y mínima promedio mensual

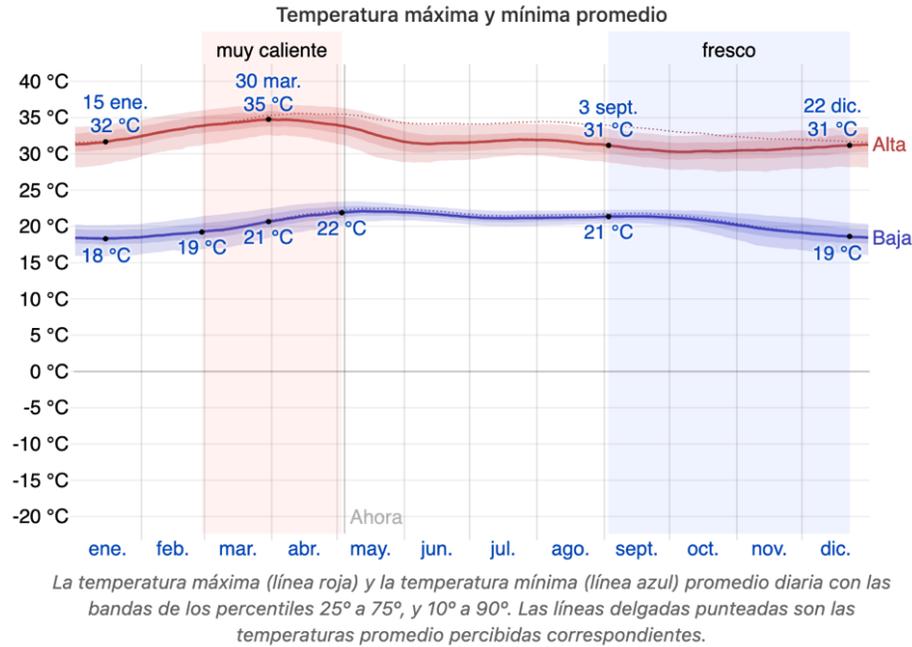
La temperatura es la magnitud que revela la cantidad de calor de un cierto entorno o de un cuerpo. La noción de temperatura atmosférica, por lo tanto, refiere al nivel de calor que tiene el aire en un sitio determinado y en un momento específico. Este valor forma parte de los elementos que componen el clima, al igual que las precipitaciones, la humedad, el viento y la presión. (Definiciónde)

4.1.1 Temperatura Máxima: es la más alta que puede alcanzar el aire en un sitio a lo largo de un día, de un mes o de un año. Por otro lado, también puede hacer referencia a la mayor temperatura de una zona en particular a lo largo de un período extenso de tiempo, de manera que se habla de una temperatura máxima absoluta. (Definiciónde)

4.1.2 Temperatura Mínima: opuesto al caso anterior, es la menor temperatura registrada en un lugar a lo largo de un día, mes o año. Cabe mencionar que la mínima diaria se registra al amanecer y las mensuales dependen del hemisferio (para el norte, en enero o febrero; para el sur, en julio o agosto), siempre que las condiciones sean normales. (Definiciónde)

La *temporada calurosa* dura 2,2 meses, del 28 de febrero al 3 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El día más caluroso del año se presenta durante los días próximos o posteriores al 30 de marzo, con una temperatura máxima promedio de 35 °C y una temperatura mínima promedio de 21°C. (WeatherSpark)

La *temporada fresca* dura 3,6 meses, del 3 de septiembre al 22 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menor a los 31°C. El día más frío del año se presenta durante los días próximos o posteriores al 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de 18°C y máxima promedio de 32 °C. . (WeatherSpark)



*Figura 1. Temperatura máxima y mínima promedio, Chalatenango*

## 4.2 Precipitación

La precipitación es la caída de agua desde la atmósfera hacia la superficie terrestre. La precipitación forma parte del ciclo del agua que mantiene el equilibrio y sustento de todos los ecosistemas. (Significados).

La precipitación se genera por la condensación de agua, o sea, la acumulación de agua en la atmósfera creando nubes. El agua que se acumula en la atmósfera generalmente se encuentra en estado gaseoso. Cuando existe una cantidad considerable de agua gaseosa dentro de las nubes el agua pasa del estado gaseoso al líquido o al sólido. (Significados).

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Chalatenango varía considerablemente durante el año. (WeatherSpark)

La temporada más mojada dura 5,4 meses, de 13 de mayo a 25 de octubre, con una probabilidad de más del 24 % de que cierto día será un día mojado. (WeatherSpark)

La temporada más seca dura 6,6 meses, del 25 de octubre al 13 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1 % el 28 de febrero. (WeatherSpark)

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia. (WeatherSpark).



Figura 2. Probabilidad diaria de precipitación, Chalatenango

### 4.3 Humedad

La humedad es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire. Esa cantidad no es constante, sino que dependerá de diversos factores, como si ha llovido recientemente, si se está cerca del mar, si hay plantas, etc. También, depende de la temperatura a la que esté el aire. Es decir, conforme el aire desciende su temperatura es capaz de albergar menos vapor de agua y es por eso que aparece el vaho cuando se respira, o el rocío de la noche. El aire se satura de vapor de agua y no es capaz de albergar tanto, por lo que el agua vuelve a ser líquida. (Meteorología en Red)

Se basa el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que este determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más

húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. En Chalatenango la humedad percibida varía extremadamente. (WeatherSpark)

El período más húmedo del año dura 8,6 meses, del 24 de marzo al 10 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoponible por lo menos durante el 31 % del tiempo. (WeatherSpark)

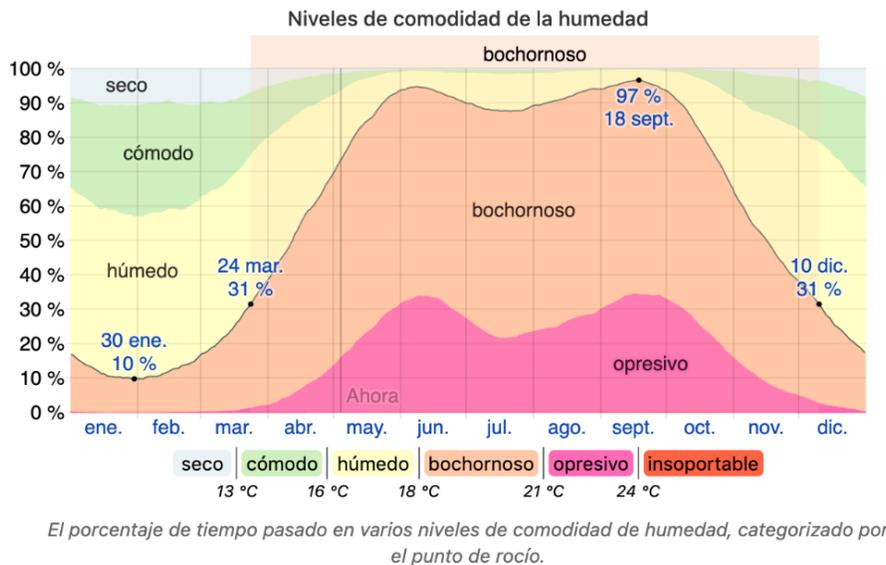


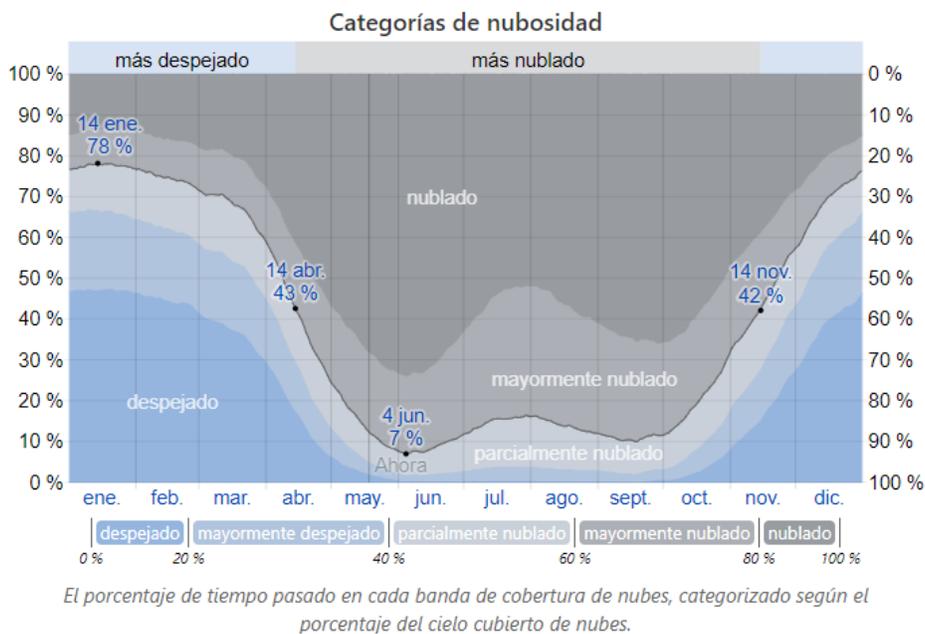
Figura 3. Niveles de comodidad de la humedad, Chalatenango

#### 4.4 Nubosidad

Las nubes se forman por condensación del vapor de agua existente en la atmósfera en forma de gotas de agua líquida o cristales. La nubosidad se asocia a la precipitación, que es la caída de partículas de agua en estado líquido o sólido al suelo, donde llega con una velocidad apreciable. (Agencia Estatal Meteorológica de España)

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 14 de abril; dura 7,0 meses y se termina aproximadamente el 14 de noviembre. El 4 de junio, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 93 % del tiempo y

despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 7 % del tiempo.  
 (WeatherSpark)



*Figura 4. Categorías de nubosidad, Chalatenango*

## 5. Ubicación en el Espacio

Chalatenango es un departamento de El Salvador. Su cabecera departamental es Chalatenango, se encuentra ubicado al norte de la capital del país, San Salvador, fronterizo con Honduras. En este departamento se ubica el cerro El Pital con 2730 m de altitud sobre el nivel del mar, el punto más elevado del país. El clima más frío de El Salvador tiene lugar en estas alturas.

El municipio de El Paraíso está ubicado en el departamento de Chalatenango a 64 kilómetros de San Salvador, la carretera de acceso es la Longitudinal del norte. Su extensión territorial es de 52.14 km<sup>2</sup>. La altitud es de 270 msnm y coordenadas geográficas 14.105699N -89.069832O. El municipio está dividido en cuatro cantones: El Tablón, Santa Bárbara, Valle Nuevo y Los Cruces. Los ríos pertenecientes al municipio son: Río Lempa, Soyate, Las Minas, El Monito, El Nacimiento y El Potrero (SACDEL 2014).

Vierten sus aguas al municipio los ríos: Lempa, Soyate, Las Minas y Zacuapa.

Son terrenos quebrados de limitada aptitud agrícola, entre 300 y 800 msnm, cuyos suelos incluyen regosoles, latosoles arcillosos rojizos, y litosoles superficiales y con baja capacidad de retención de humedad. El clima es tropical húmedo y corresponde a las zonas de vida del bosque húmedo subtropical (con transición a tropical) y bosque húmedo tropical (transición a subtropical).

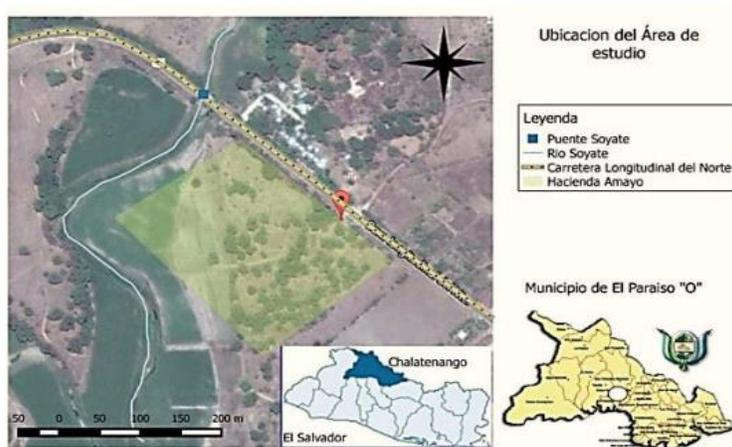


Figura 5. Municipio El Paraíso, Chalatenango

## 6. Tipo de Estudio

En la presente investigación es de carácter descriptivo debido a que sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos. Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

## 7. Datos Utilizados y Mapa de Ubicación

Los datos que se utilizará, para el desarrollo del presente trabajo de investigación, han sido recolectados por las tres estaciones meteorológicas principales ubicadas en el departamento de Chalatenango, Nueva Concepción, La Palma y Las Pilas, El Salvador. La investigación parte de los parámetros meteorológicos temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio, precipitaciones, nubosidad y humedad relativa.



Figura 6. Red de estaciones meteorológicas, departamento de Chalatenango

## 8. Análisis de Datos/ Discusión de Resultados

### 8.1 Perfil Climatológico de Nueva Concepción G – 3

Nueva Concepción es un municipio del departamento de Chalatenango, El Salvador. Geográficamente el municipio está limitado al norte por Metapán y Agua Caliente, al noreste y este por Agua Caliente, al sureste por El Paísnal y Agua

#### Ubicación Geográfica

Latitud Norte 14° 07.5'

Longitud Oeste 89° 17.4'

Elevación 320 msnm

Caliente al sur por San Pablo Tacachico y Coatepeque, al suroeste por Santa Ana, al oeste por Texistepeque y Santa Ana, al noroeste por Masahuat y Guachipilín. Este municipio pertenece al Distrito de Tejutla.

La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como Sabana Tropical Caliente o Tierra Caliente (0-800 metros sobre el nivel del mar). La elevación es determinante (320 msnm). Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como Bosque Húmedo Subtropical.

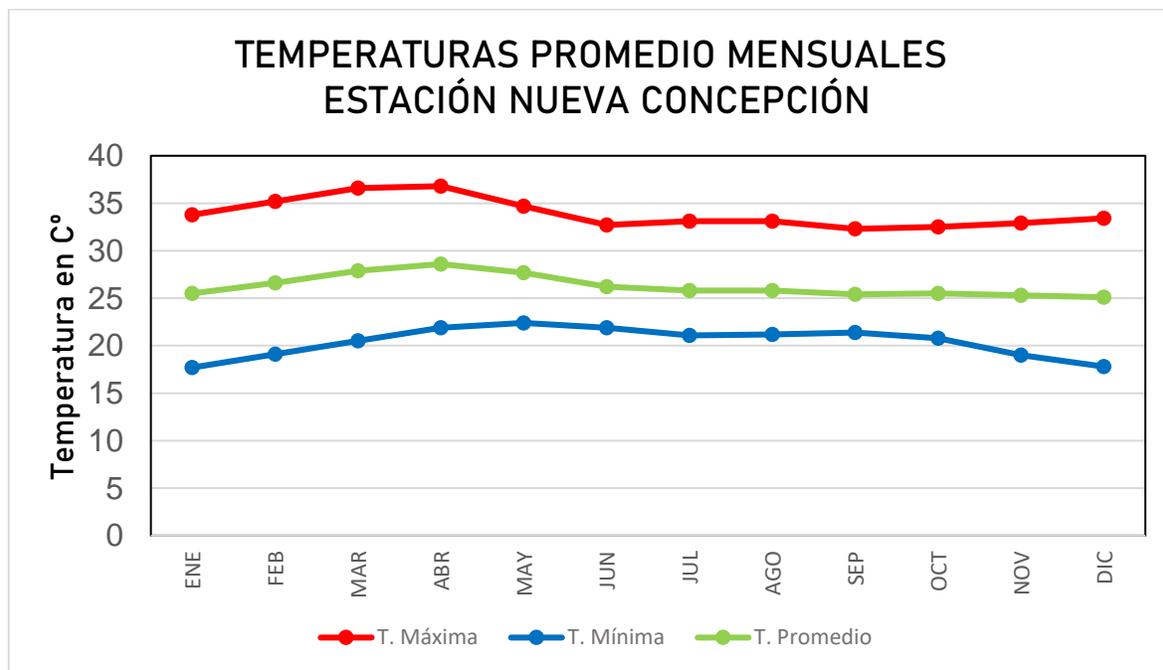
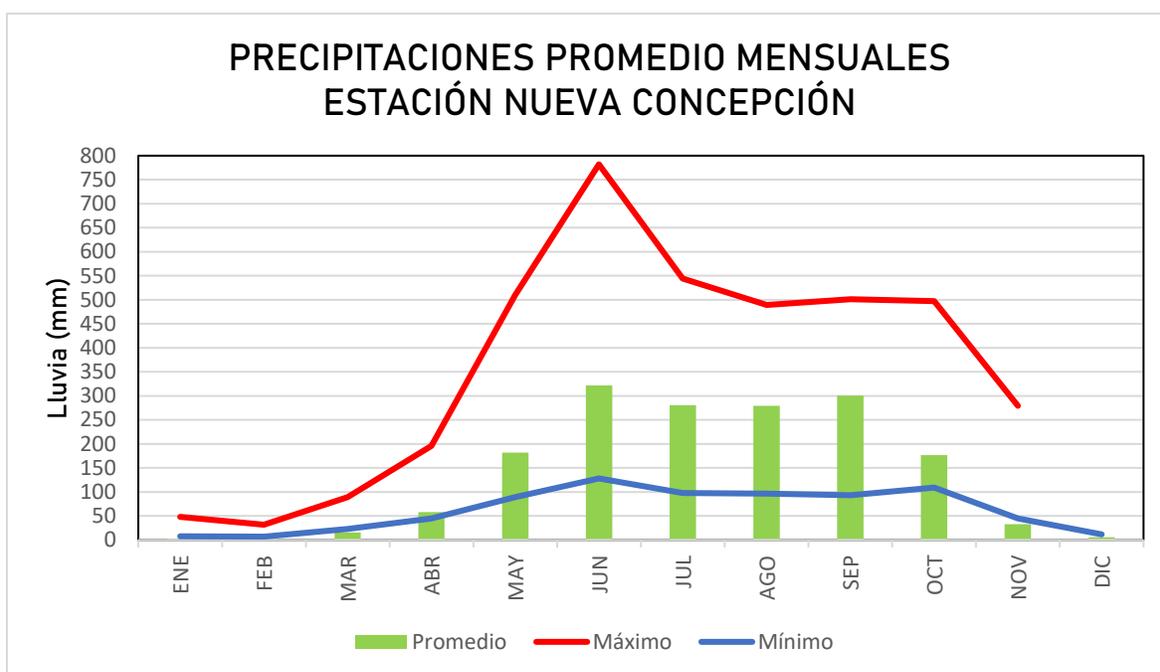


Gráfico 1. Distribución mensual de temperatura, estación Nueva Concepción

La temperatura máxima (línea roja) proyecta incrementos en los meses de marzo y abril, alcanzando los 36.6 y 36.8 °C respectivamente. Esto ocurre en plena época seca, en la que no hay nubosidad, y, por tanto, ninguna precipitación. La temperatura mínima (línea azul), registra los valores más bajos en los meses de diciembre y enero, alcanzando los 17.8 y 17.7 °C respectivamente por la influencia de masas de aire frío relacionados con los frentes fríos que alcanzan Centroamérica que vienen del norte.

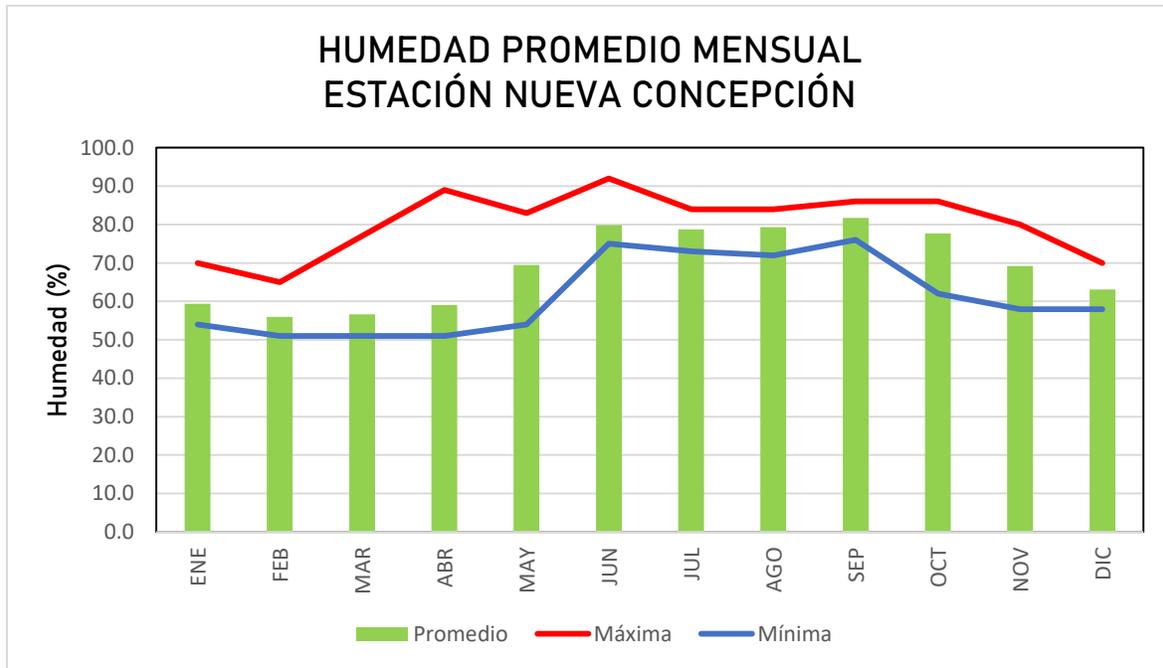


*Gráfico 2. Distribución mensual de lluvia, estación Nueva Concepción*

La estación de lluvia muestra dos épocas climáticas bien definidas: la época seca (de noviembre a abril), y la época lluviosa (de mayo a octubre), y dentro de esta última, refleja dos máximos de precipitación en promedio (barras verdes): un máximo primario en el mes de junio (322 mm) y un secundario en el mes de septiembre (301 mm), es decir, el comportamiento de la lluvia es bimodal. Es probable que los valores tan altos para los meses de junio y septiembre con respecto a los valores de julio y agosto estén relacionados a la aparición de temporales en el territorio. También se muestra una ligera disminución de la precipitación para el mes de julio (280 mm) respecto al mes de junio y coincide con el periodo de canícula que se da en El Salvador; y finalmente muestra cómo se

reduce drásticamente la lluvia desde octubre hasta alcanzar valores de cero en los meses de diciembre, enero y febrero (época seca).

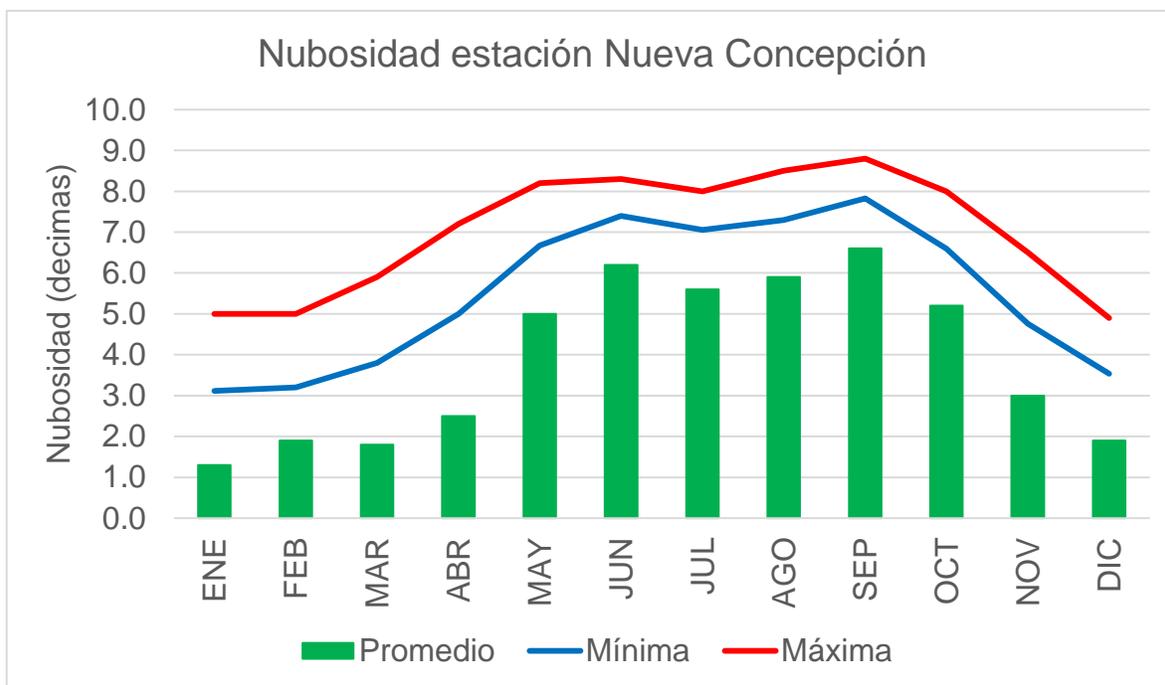
La línea roja representa los valores máximos absolutos de la serie de datos. El valor más alto en esta estación ha sido 782 mm en el mes de junio del año 1987, y en los meses de la época lluviosa se ha alcanzado el valor más bajo de 39 mm en el mes de mayo de 1963.



*Gráfico 3. Distribución mensual de humedad, estación Nueva Concepción*

El comportamiento de la humedad muestra, según las barras de color verde, el porcentaje promedio de los valores que registra la estación, y se observa que del periodo de mayo a octubre (época lluviosa), los valores permanecen muy altos, oscilando entre el 69 y 79%, mientras que el resto del año, de noviembre a abril (época seca), los porcentajes de humedad disminuyen a porcentajes entre 63 y 69%, coincidiendo con el aumento de las temperaturas por la ausencia de lluvias.

La línea roja representa los valores máximos absolutos de humedad de la serie de datos. El valor más alto ha sido 92% en el mes de junio del año 1972.



*Gráfico 4. Distribución mensual de nubosidad, estación Nueva Concepción*

La nubosidad promedio representado por las barras de color verde muestran la nubosidad, en décimas, del promedio mensual registrado por esta estación. Es evidente la diferencia de la época lluviosa (mayo a octubre) respecto de la época seca (noviembre a abril), ya que las décimas de nubosidad rondan los 6 en promedio, mientras que para el periodo seco están por debajo de 3. Los meses que presentan mayor nubosidad en promedio son junio y septiembre, con 7.4 y 7.8 décimas respectivamente, mismos meses que presentan mayores precipitaciones; mientras que los meses que reflejan menor nubosidad en promedio son enero y febrero, con 3.1 y 3.2 décimas, esto atribuido a la velocidad de los vientos nortes que no permiten la formación de nubes.

La línea roja representa los valores máximos absolutos de nubosidad de la serie de datos. El valor más alto ha sido 9 décimas en el mes de septiembre de 1999.

Las unidades de medición de la nubosidad llamadas decimas se refiere a la medición visual por el meteorólogo observador que cuida una estación meteorológica, el cielo por encima de la estación o la bóveda celeste se parte en

10, y se cuenta en cuantas de las 10 partes o cuantas décimas en las que se mide el cielo reportan nubes.

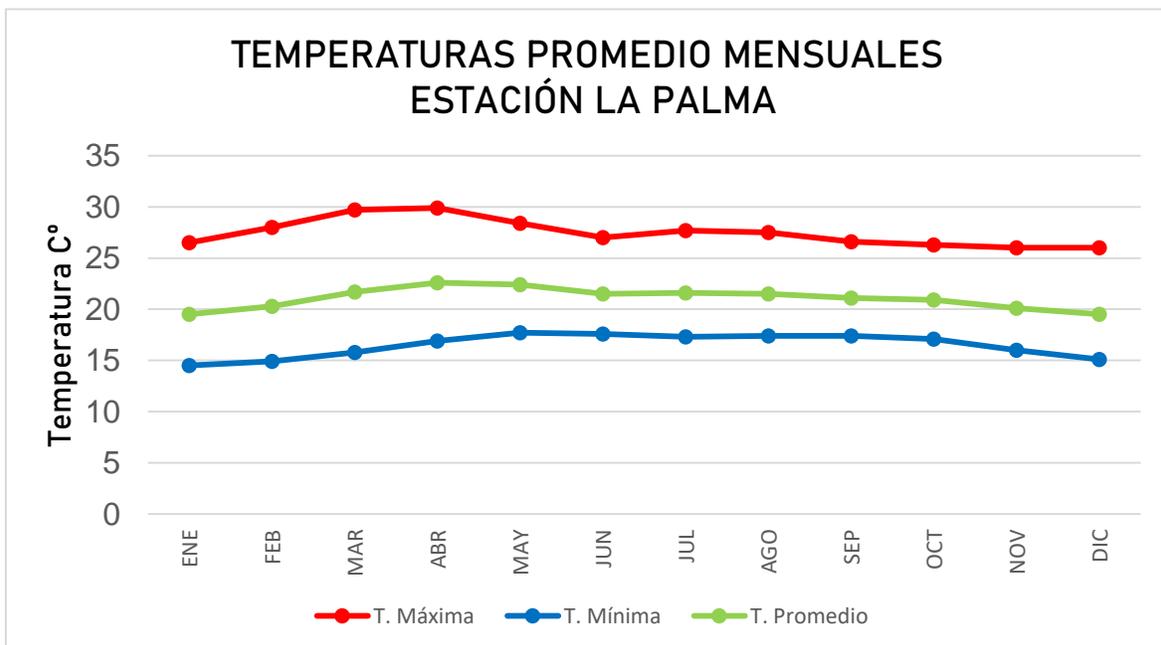
## 8.2 Perfil Climatológico de La Palma G -4

La Palma es un municipio de Chalatenango que se encuentra ubicada a 84 kilómetros de San Salvador, a 60 de la ciudad de Chalatenango y a 8 kilómetros de la frontera El Poy que divide El Salvador de Honduras.

**Ubicación Geográfica**  
Latitud Norte 14° 17.5'  
Longitud Oeste 89° 09.7'  
Elevación 1000 msnm

Es un municipio del distrito de Tejutla, que está limitado por San Ignacio y Citalá. Riegan al municipio La Palma los ríos: Lempa, Sumpul, San Pablo y Sapoapa.

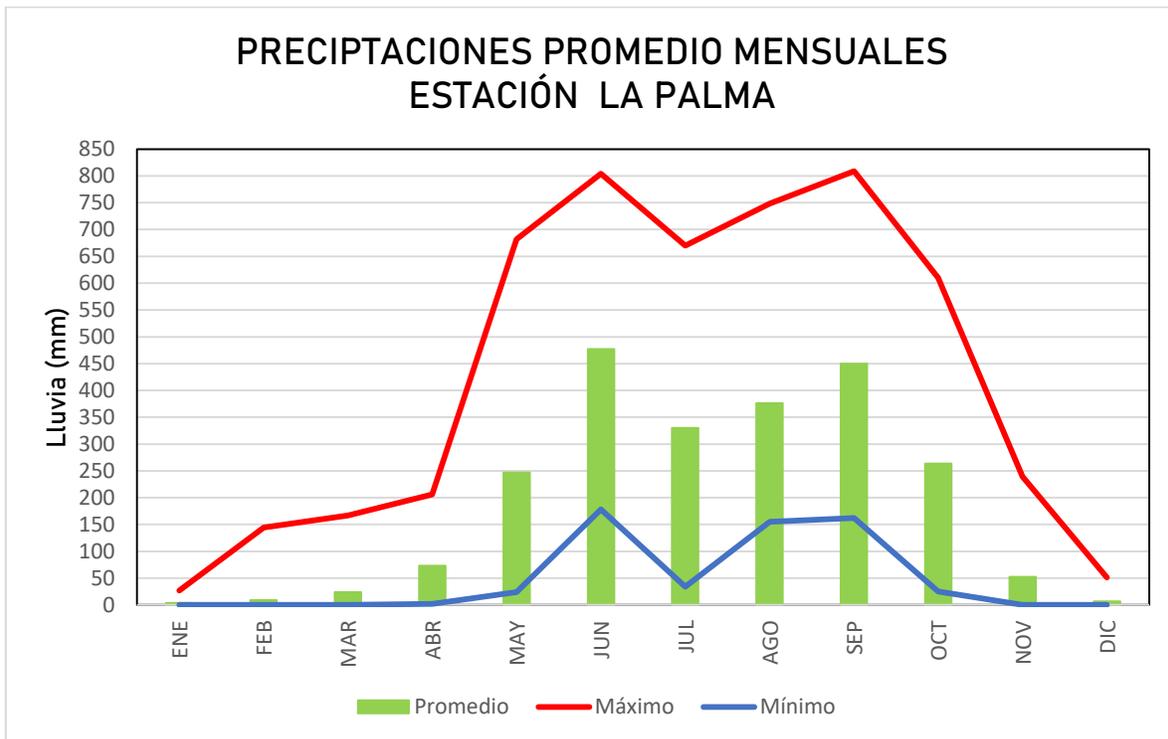
La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como Sabana Tropical Calurosa o Tierra Templada (800-1200 metros sobre el nivel del mar). La elevación es determinante (1000 msnm). Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como Bosque muy húmedo montaña subtropical.



*Gráfico 5. Distribución mensual de temperatura, estación la Palma*

La temperatura máxima proyecta incrementos en los meses de marzo y abril, alcanzando los 29.7 y 29.9 °C respectivamente. Esto ocurre en plena época seca, en la que no hay nubosidad, y, por tanto, ninguna precipitación. La temperatura mínima, registra los valores más bajos en los meses de enero y febrero, alcanzando los 14.5 y 14.9 °C respectivamente por la influencia de masas de aire frío relacionados con los frentes fríos que alcanzan Centroamérica que vienen del norte. Esta estación registra temperaturas más bajas, comparadas con la estación en Nueva Concepción, por la altitud a la que se encuentra.

Con respecto a la humedad durante todos los meses del año es bastante húmedo, yendo desde 69.7% a 86.2% de humedad en promedio, teniendo variaciones poco significativas. En promedio, los meses con más precipitaciones son desde junio a septiembre.



*Gráfico 6. Distribución mensual de lluvia, estación La Palma*

La estación muestra dos épocas climáticas bien definidas: la época seca (de noviembre a abril), y la época lluviosa (de mayo a octubre), y dentro de esta última,

refleja dos máximos de precipitación en promedio (barras verdes): un máximo primario en septiembre (477 mm) y un secundario en el mes de junio (450), es decir, el comportamiento de la lluvia es bimodal. También muestra una marcada disminución de la precipitación para el mes de julio, y ligeramente para agosto, ya que son los meses donde se presenta la canícula; y finalmente muestra cómo se reduce drásticamente la lluvia desde noviembre hasta alcanzar valores de cero en los meses de diciembre y enero (época seca).

La línea roja representa los valores máximos absolutos de la serie de datos. El valor más alto en esta estación ha sido 809 mm en el mes de septiembre del año 1999, y en los meses de la época lluviosa se ha alcanzado el valor más bajo de 2 mm en el mes de abril de 2005.

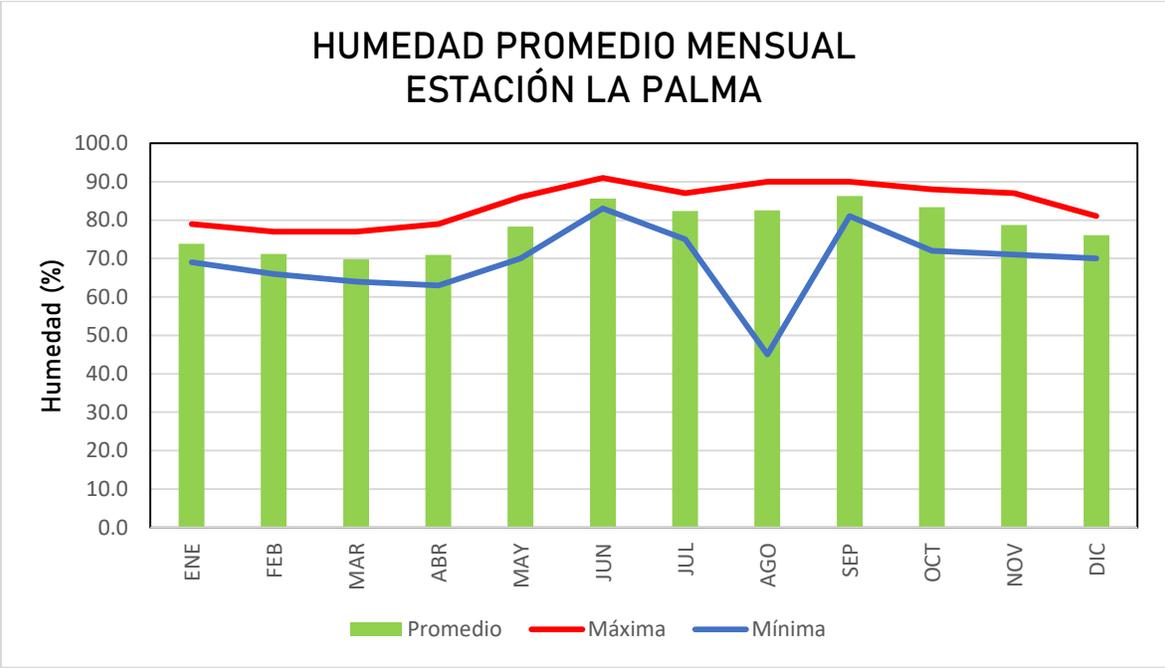


Gráfico 7. Distribución mensual de humedad, estación La Palma

Las barras de color verde corresponden al porcentaje promedio de los valores de humedad que registra la estación, y se observa que del periodo de mayo a octubre (época lluviosa), los valores permanecen muy altos, oscilando entre el 78 y 86%. Los meses de junio y septiembre son los meses con mayores porcentajes de

humedad, coincidiendo con los meses que más precipitación se registraron; mientras que el resto del año, de noviembre a abril (época seca), los valores de humedad disminuyen a porcentajes entre 63 y 69%, coincidiendo con el aumento de las temperaturas por la ausencia de lluvias.

La línea roja representa los valores máximos absolutos de humedad de la serie de datos. El valor más alto ha sido 91% en el mes de junio del año 1976.

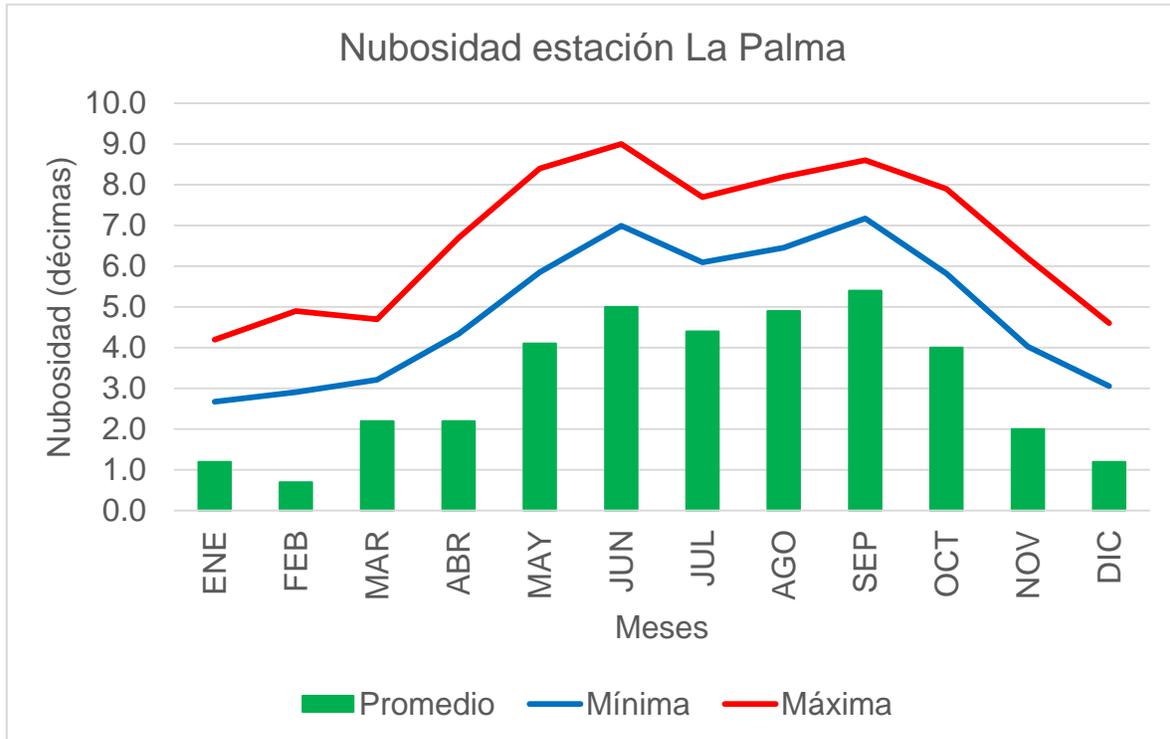


Gráfico 8. Distribución mensual de nubosidad, estación La Palma

La nubosidad promedio de la estación meteorológica se muestra en las barras de color verde en décimas, Es evidente la diferencia de la época lluviosa (mayo a octubre) respecto de la época seca (noviembre a abril), ya que las décimas de nubosidad rondan las 5 décimas en promedio, mientras que para el periodo seco están por debajo de 2. Los meses que presentan mayor nubosidad en promedio son junio y septiembre, con 7 y 7.2 décimas respectivamente, mismos meses que presentan mayores precipitaciones; relacionados con la ocurrencia de temporales, mientras que los meses que reflejan menor nubosidad en promedio son enero y

febrero, con 2.7 y 2.9 décimas, esto atribuido a la velocidad de los vientos nortes que no permiten la formación de nubes y que el aire es seco y frío.

La línea roja representa los valores máximos absolutos de nubosidad de la serie de datos. El valor más alto ha sido 9 décimas en el mes de junio de 1981.

### 8.3 Perfil Climatológico de Las Pilas G – 13

Las Pilas es un cantón del municipio de San Ignacio en el departamento de Chalatenango.

Este es considerado como uno de los lugares más fríos de El Salvador por encontrarse a una altura de unos 2,400 metros sobre el nivel del mar. Su temperatura promedio es de 13 grados centígrados. Cerca se puede encontrar el río Sumpul con poco caudal debido a que el cantón se encuentra cercano a su nacimiento, el cual también sirve como frontera para dividir El Salvador con Honduras

La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como **Clima Tropical de las Alturas** (1200-1800 msnm tierra templada, y 1800-2700 tierra fría). La elevación es determinante (1960 msnm).

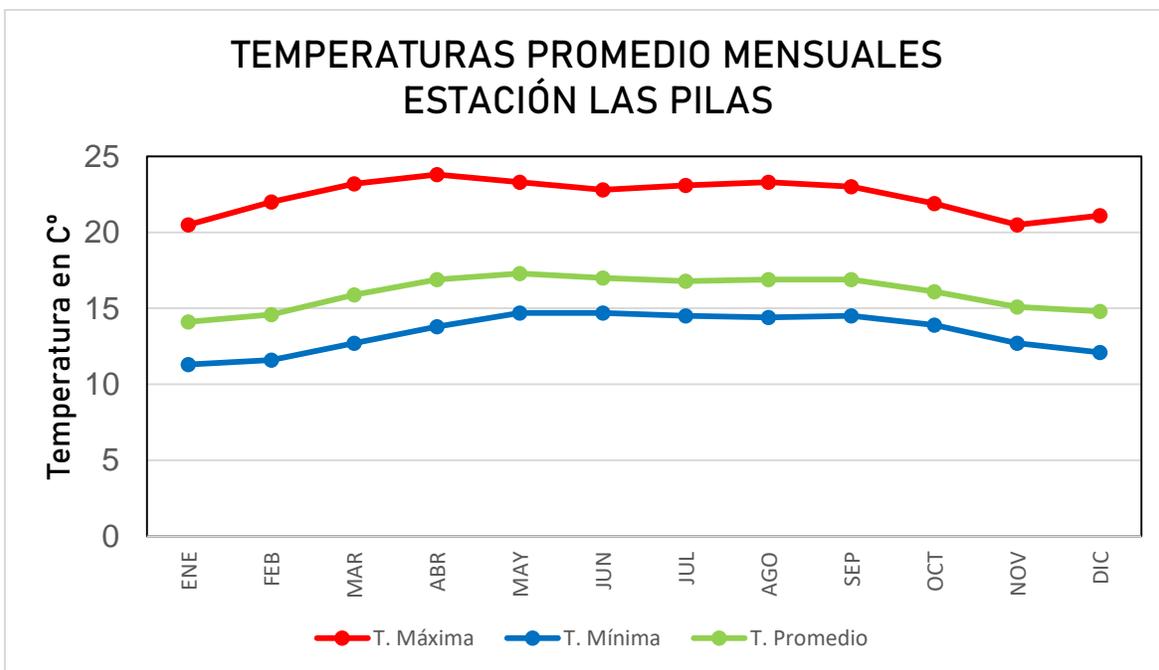
Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como **Bosque muy húmedo montaña subtropical.**

#### **Ubicación Geográfica**

Latitud Norte 14° 21.9'

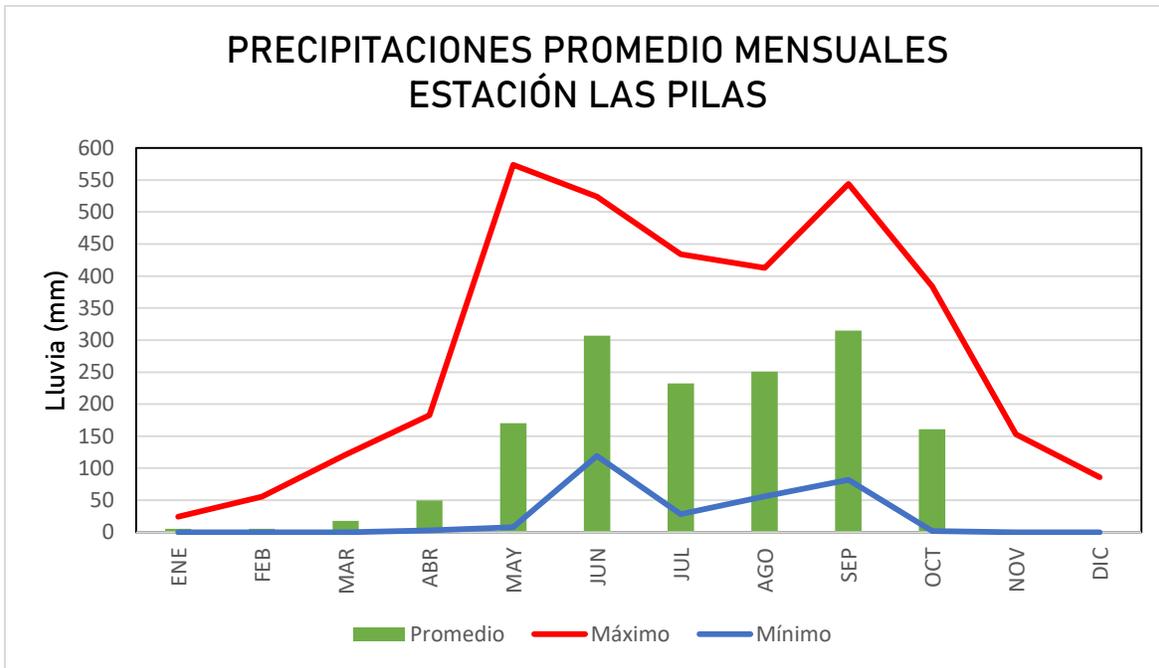
Longitud Oeste 89° 05.4'

Elevación 1960 msnm



*Gráfico 9. Distribución mensual de temperatura, estación Las Pilas*

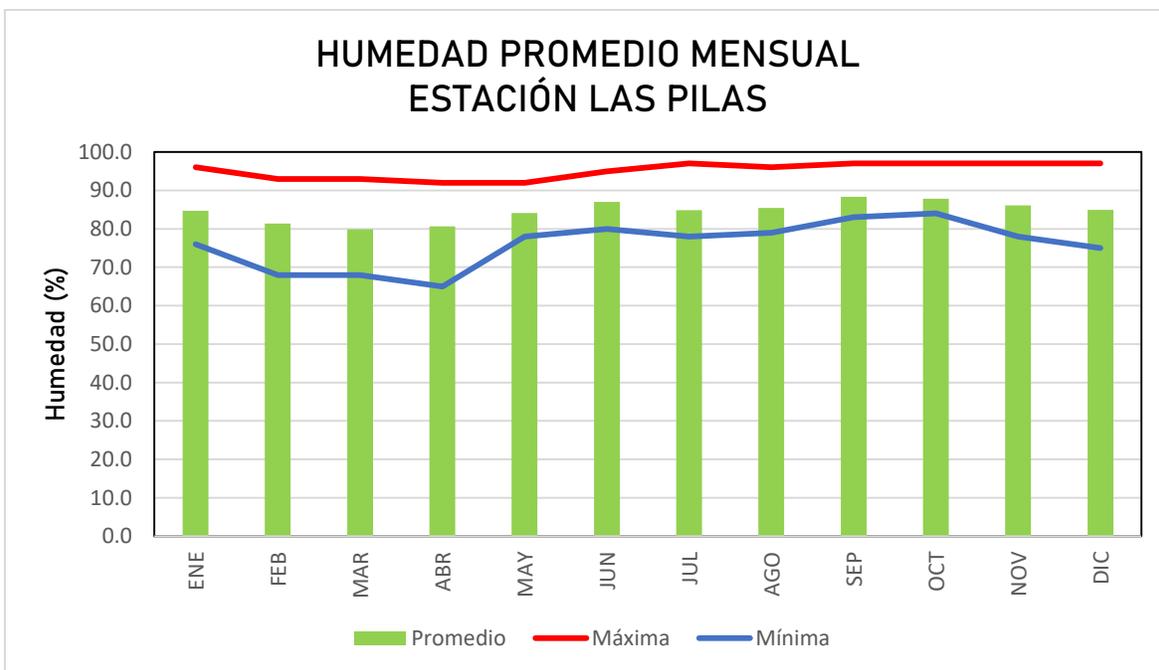
La temperatura máxima proyecta incrementos en los meses de marzo, abril y mayo, alcanzando los 23.2, 23.8 y 23.3 °C respectivamente. Esto ocurre en plena época seca, en la que no hay nubosidad, y, por tanto, ninguna precipitación. La temperatura mínima, registra los valores más bajos en los meses de diciembre y enero, alcanzando los 11.3 y 11.6 °C respectivamente, por la influencia de masas de aire frío relacionados con los frentes fríos que alcanzan Centroamérica que vienen del norte. En ocasiones este frío hace que se forme escarcha de hielo en los cultivos de la zona.



*Gráfico 10. Distribución mensual de lluvia, estación Las Pilas*

La estación muestra dos épocas climáticas bien definidas: la época seca (de noviembre a abril), y la época lluviosa (de mayo a octubre), y dentro de esta última, refleja dos máximos de precipitación en promedio (barras verdes): un máximo primario en el mes de septiembre (315 mm) y un secundario en el mes de junio (307 mm), es decir, el comportamiento de la lluvia es bimodal. También muestra una marcada disminución de la precipitación para los meses de julio y agosto, ya que son los meses donde se presenta la canícula, y finalmente muestra cómo se reduce drásticamente la lluvia desde noviembre hasta alcanzar valores sumamente bajos en los meses de diciembre, enero y febrero (época seca).

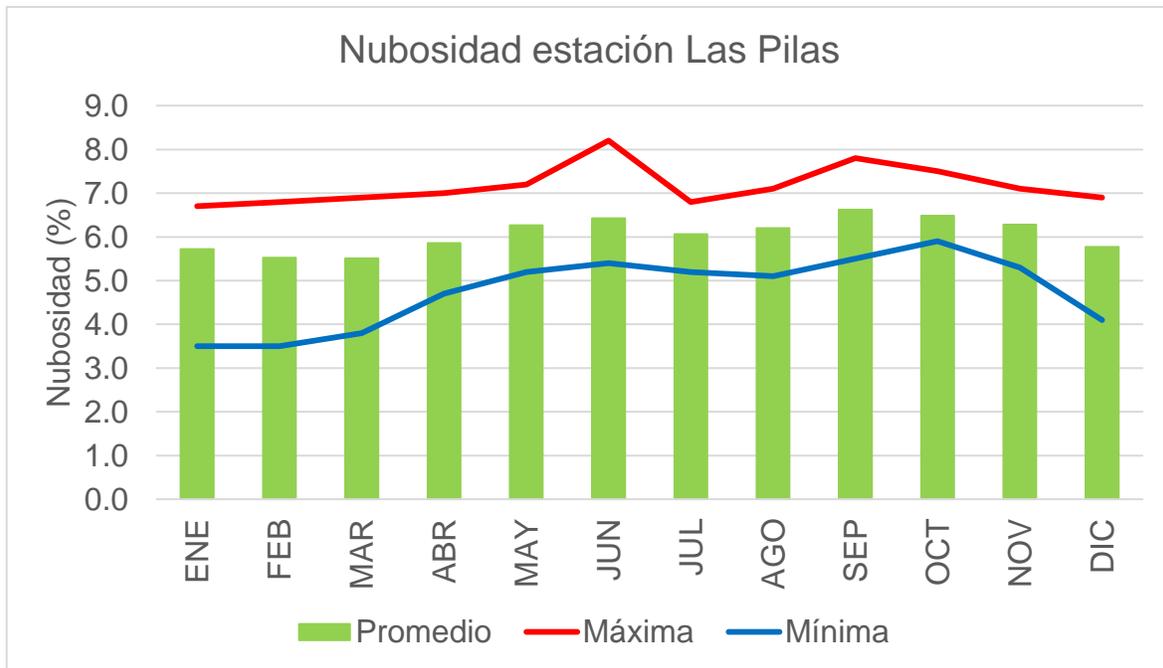
La línea roja representa los valores máximos absolutos de la serie de datos. El valor más alto en esta estación ha sido 574 mm en el mes de mayo del año 2010, y en los meses de la época lluviosa se ha alcanzado el valor más bajo de 8 mm en el mes de mayo de 1987.



*Gráfico 11. Distribución mensual de humedad, estación Las Pilas*

La línea de color rojo corresponde al valor de humedad máxima que registra la estación, y se observa que, debido a la considerable altitud donde se encuentra ubicada, los valores son muy grandes, oscilando entre 92 y 97% de humedad durante todo el año, aún así, la época lluviosa tiene valores más altos comparados con la época seca.

La línea roja representa los valores máximos absolutos de humedad de la serie de datos. El valor más alto ha sido 97% en el mes de julio del año 1987,



*Gráfico 12. Distribución mensual de nubosidad, estación Las Pilas*

Las barras de color verde muestran la nubosidad, en décimas, del promedio mensual registrado por esta estación. La diferencia de la época lluviosa respecto de la época seca no es tan marcada como en las otras dos estaciones, debido a la altitud de esta estación. Las décimas de nubosidad rondan arriba de las 6 décimas en promedio durante la época lluviosa, mientras que para el periodo seco están por debajo de 6. Los meses que presentan mayor nubosidad en promedio son junio y septiembre, con 6.4 y 6.6 décimas respectivamente, mismos meses que presentan mayores precipitaciones; mientras que los meses que reflejan menor nubosidad en promedio son febrero y marzo, con 5.5 décimas cada uno, esto atribuido a la velocidad de los vientos nortes que no permiten la formación de nubes en el mes de febrero, y a las altas temperaturas propias del mes de marzo.

La línea roja representa los valores máximos absolutos de nubosidad de la serie de datos. El valor más alto ha sido 8.2 décimas en el mes de junio de 1974.

## 8.4 Análisis de Lluvia Anual

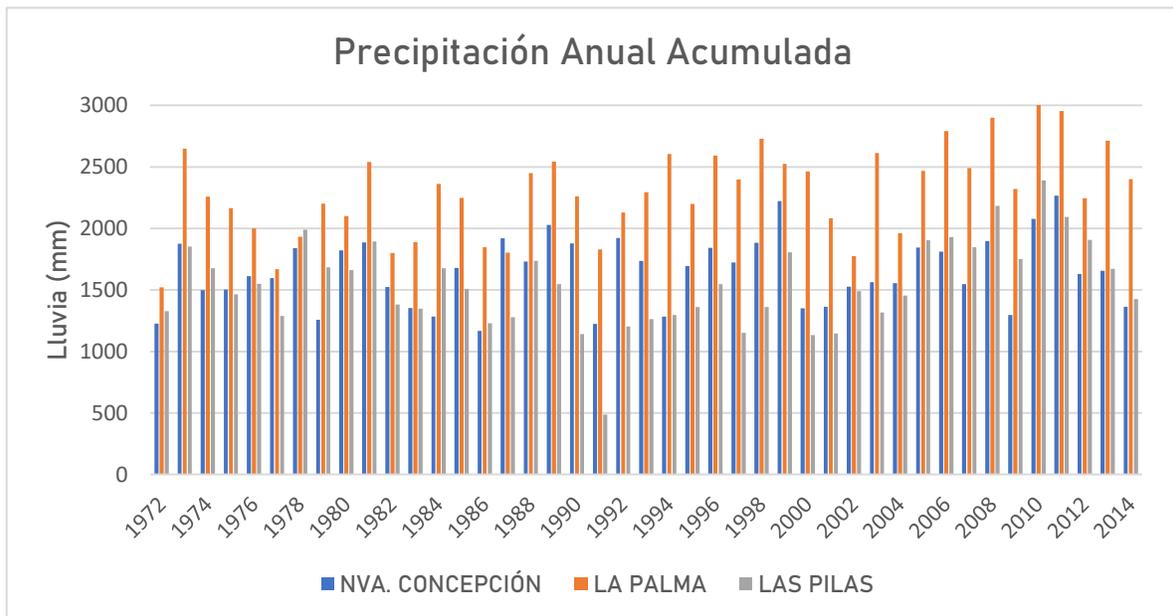


Gráfico 13. Distribución anual de precipitación en las tres estaciones

El gráfico muestra la distribución anual de lluvias en las estaciones de Nueva Concepción (barras azules), La Palma (barras naranja), y Las Pilas (barras grises), reflejando que la estación de La Palma es la que más lluvia ha recibido históricamente (98,753 mm), seguido por la estación de Nueva Concepción (70,973 mm), y por último, la estación de Las Pilas (66,366 mm).

## 9. Conclusiones

- Las estaciones de Nueva Concepción y La Palma se zonifican climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como Sabana Tropical Caliente o Tierra Caliente, mientras que la estación de Las Pilas se clasifica como Clima Tropical de las alturas. Considerando la regionalización climática de Holdridge, la estación de Nueva Concepción se clasifica como Bosque Húmedo Subtropical, mientras que las estaciones de La Palma y Las Pilas se clasifican como Bosque muy húmedo montaña subtropical.
- Las temperaturas máximas se registran en el mes de abril, alcanzando el valor más alto de 36.8 °C en la estación de Nueva Concepción, 29.9 °C en la estación de La Palma, y 23.8 °C en la estación de Las Pilas. Las temperaturas mínimas se registran en el mes de enero, con valores de 17.7 °C, 14.5 °C, y 11.3 °C respectivamente.
- Los niveles de precipitación máxima se registran en el mes de septiembre en la estación de La Palma, alcanzando valores de 809 mm, 782 mm en Nueva Concepción en el mes de junio, y 574 mm en la estación de Las Pilas en el mes de mayo. En el periodo de octubre a abril, la estación de Nueva Concepción no registra precipitaciones, mientras que las estaciones de Las Pilas y La Palma no registran lluvias en el periodo de noviembre a marzo.
- Las estaciones de Nueva Concepción, La Palma, y Las Pilas, mantienen niveles de humedad máxima de 92%, 91%, y 97% respectivamente durante la época lluviosa, esto está relacionado con periodos de temporales donde el aire está saturado. Mientras que los niveles de humedad mínima se registran en el periodo de febrero a abril en la estación de Nueva Concepción, con 51%, 45% en el mes de agosto en la estación de La Palma, y 65% en el mes de abril en la estación de Las Pilas.
- Respecto de la nubosidad, la estación de Nueva Concepción registra el valor más alto en septiembre, con 9 décimas aproximadamente, la estación de La Palma registra 8.6 décimas, y la estación de Las Pilas registra 8.2 décimas; esta

nubosidad es la responsable de las precipitaciones. Los valores mínimos que se registran en las estaciones son en el mes de enero, con 1.3, 1.2, y 3.5 décimas respectivamente. La medición se hace por medio del sistema decimal. Divide el domo celeste, en diez partes, determinando cuantas décimas del domo están cubiertas por nubes.

- El año más lluvioso en la estación de Nueva Concepción fue el 2011, debido a la influencia sobre el territorio de la Depresión Tropical 12E, con 2,267.5 mm de lluvia; para la estación de La Palma fue el año 2010, debido a la influencia sobre el territorio de la Tormenta Tropical Agatha, con 3,026.2 mm; y para la estación de Las Pilas, fue el año 2010, con 2,391.2 mm de lluvia, también por la Tormenta Tropical Agatha.
- Las zonas aledañas a El Paraíso son municipios con moderada susceptibilidad a inundaciones y con nivel alto a deslizamientos, y ninguno posee sistemas de alerta temprana.

## 10. Recomendaciones

- Se recomienda, que con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la municipalidad, una ONG o la directiva comunal de las zonas de riesgo en el departamento, mantengan un monitoreo constante de las condiciones climáticas incluyendo una base de datos actualizada como medida de prevención de desastres.
- La entidad encargada del monitoreo, partiendo de la base de datos y de la elaboración de estudios de riesgos ambientales más específicos, se puede desarrollar un sistema de alerta temprana, donde se mantenga un registro de los eventos climáticos diarios de la zona, y permita a la comunidad tomar medidas de precaución ante posibles amenazas climáticas.

- Poner a disposición de la comunidad, la base de datos recopilada, para que cada sector dentro del departamento como la agricultura, turismo, etc, pueda utilizarlo a la manera más adecuada dentro de su campo de desarrollo.
- Se recomienda además, la instalación sus propias estaciones de monitoreo, para que la dependencia para obtención de datos, no sea en su totalidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

## 11. Bibliografía

- *Clima promedio en Chalatenango, El Salvador, durante todo el año.* (2020). Recuperado de <https://es.weatherspark.com/y/12976/Clima-promedio-en-Chalatenango-El-Salvador-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- FUNDE. *Propuesta de Desarrollo Sostenible Zona Centro - Oriental de Chalatenango.* (1994). Recuperado de <http://www.repo.funde.org/613/1/DTR-69.pdf>
- García, L. SNET. (2002). *Mejoramiento de la capacidad técnica para mitigar los efectos de futuros eventos de la variabilidad climática (El Niño).* Recuperado de: <http://portafolio.snet.gob.sv/digitalizacion/pdf/spa/doc00205/doc00205-parte%20e.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2004). *Caracterización de condiciones meteorológicas.* Recuperado de: <http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/229/DAC%20RESUMEN%20EJECUTIVO%20FINAL%20DAC%20SNET.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, El Salvador.* Recuperado de: [https://www.undp.org/content/dam/el\\_salvador/docs/envenerg/UNDP\\_SV\\_TCNC\\_C2018.pdf](https://www.undp.org/content/dam/el_salvador/docs/envenerg/UNDP_SV_TCNC_C2018.pdf)

## 12. Agradecimientos

El presente trabajo pudo ser realizado gracias los todos los datos proporcionados sobre temperaturas, humedad, lluvia y nubosidad por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

A la Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola “Julia Hill de O’ Sullivan” por gestionar la visita al municipio de El Paraíso, Chalatenango; y por la gestión de la realización de este trabajo en beneficio de la comunidad.

Al Licenciado Luis García Guirola, encargado de la cátedra de Cambio Climático, por su invaluable asesoría durante el desarrollo de esta investigación.

A los representantes de la comunidad del municipio de El Paraíso, Chalatenango, por coordinar la reunión de los estudiantes con su comunidad para conocer un poco más acerca del municipio y de sus actividades.

## 13. Anexos

### 13.1 Estación Nueva Concepción, G – 3.

Tabla 1: Temperatura

<b>TEMPERATURA MENSUAL (C°)</b> <b>ESTACIÓN NUEVA CONCEPCIÓN G – 3.</b>			
<b>MES</b>	<b>T. Máxima</b>	<b>T. Mínima</b>	<b>T. Promedio</b>
ENERO	33.8	17.7	25.5
FEBRERO	35.2	19.1	26.6
MARZO	36.6	20.5	27.9
ABRIL	36.8	21.9	28.6
MAYO	34.7	22.4	27.7
JUNIO	32.7	21.9	26.2
JULIO	33.1	21.1	25.8
AGOSTO	33.1	21.2	25.8
SEPTIEMBRE	32.3	21.4	25.4
OCTUBRE	32.5	20.8	25.5
NOVIEMBRE	32.9	19	25.3
DICIEMBRE	33.4	17.8	25.1

Tabla 2: Precipitación

<b>PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)</b> <b>ESTACIÓN NUEVA CONCEPCIÓN G – 3.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
ENERO	48	0	2
FEBRERO	32	0	3
MARZO	89	0	16
ABRIL	196	0	58
MAYO	510	39	182
JUNIO	782	103	322
JULIO	544	98	280
AGOSTO	489	67	279
SEPTIEMBRE	501	105	301
OCTUBRE	497	0	177
NOVIEMBRE	279	0	33
DICIEMBRE	54	0	6

Tabla 3: Humedad del aire

<b>HUMEDAD MENSUAL (%)</b>			
<b>ESTACIÓN NUEVA CONCEPCIÓN G – 3.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	70	54	59.4
<b>FEBRERO</b>	65	51	56.0
<b>MARZO</b>	77	51	56.6
<b>ABRIL</b>	89	51	59.1
<b>MAYO</b>	83	54	69.5
<b>JUNIO</b>	92	75	79.8
<b>JULIO</b>	84	73	78.8
<b>AGOSTO</b>	84	72	79.3
<b>SEPTIEMBRE</b>	86	76	81.7
<b>OCTUBRE</b>	86	62	77.7
<b>NOVIEMBRE</b>	80	58	69.2
<b>DICIEMBRE</b>	70	58	63.1

Tabla 4: Nubosidad

<b>NUBOSIDAD MENSUAL (Décimos)</b>			
<b>ESTACIÓN NUEVA CONCEPCIÓN G – 3.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	5.0	1.3	3.1
<b>FEBRERO</b>	5.0	1.9	3.2
<b>MARZO</b>	5.9	1.8	3.8
<b>ABRIL</b>	7.2	2.5	5.0
<b>MAYO</b>	7.1	5.0	8.6
<b>JUNIO</b>	8.3	6.2	7.4
<b>JULIO</b>	8.0	5.6	7.1
<b>AGOSTO</b>	8.5	5.9	7.3
<b>SEPTIEMBRE</b>	8.8	6.6	7.8
<b>OCTUBRE</b>	8.0	5.2	6.6
<b>NOVIEMBRE</b>	6.5	3.0	4.8
<b>DICIEMBRE</b>	4.9	1.9	3.5

## 13.2 Estación La Palma, G – 4.

Tabla 5: Temperatura

<b>TEMPERATURA MENSUAL (C°)</b> <b>ESTACIÓN LA PALMA G – 4.</b>			
<b>MES</b>	<b>T. Máxima</b>	<b>T. Mínima</b>	<b>T. Promedio</b>
<b>ENERO</b>	26.5	14.5	19.5
<b>FEBRERO</b>	28	14.9	20.3
<b>MARZO</b>	29.7	15.8	21.7
<b>ABRIL</b>	29.9	16.9	22.6
<b>MAYO</b>	28.4	17.7	22.4
<b>JUNIO</b>	27	17.6	21.5
<b>JULIO</b>	27.7	17.3	21.6
<b>AGOSTO</b>	27.5	17.4	21.5
<b>SEPTIEMBRE</b>	26.6	17.4	21.1
<b>OCTUBRE</b>	26.3	17.1	20.9
<b>NOVIEMBRE</b>	26	16	20.1
<b>DICIEMBRE</b>	26	15.1	19.5

Tabla 6: Precipitación

<b>PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)</b> <b>ESTACIÓN LA PALMA G – 4.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	27	0	3
<b>FEBRERO</b>	144	0	9
<b>MARZO</b>	167	0	24
<b>ABRIL</b>	206	2	73
<b>MAYO</b>	682	24	247
<b>JUNIO</b>	804	178	477
<b>JULIO</b>	670	34	330
<b>AGOSTO</b>	748	155	376
<b>SEPTIEMBRE</b>	809	162	450
<b>OCTUBRE</b>	610	25	264
<b>NOVIEMBRE</b>	239	0	52
<b>DICIEMBRE</b>	51	0	7

Tabla 7: Humedad

<b>HUMEDAD MENSUAL (%)</b> <b>ESTACIÓN LA PALMA G – 4.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	79	69	73.8
<b>FEBRERO</b>	77	66	71.2
<b>MARZO</b>	77	64	69.7
<b>ABRIL</b>	79	63	71.0
<b>MAYO</b>	86	70	78.3
<b>JUNIO</b>	91	83	85.6
<b>JULIO</b>	87	75	82.3
<b>AGOSTO</b>	90	45	82.5
<b>SEPTIEMBRE</b>	90	81	86.2
<b>OCTUBRE</b>	88	72	83.3
<b>NOVIEMBRE</b>	87	71	78.7
<b>DICIEMBRE</b>	81	70	76.0

Tabla 8: Nubosidad

<b>NUBOSIDAD MENSUAL (Décimos)</b> <b>ESTACIÓN LA PALMA G – 4.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	4.2	1.2	2.7
<b>FEBRERO</b>	4.9	0.7	2.9
<b>MARZO</b>	4.7	2.2	3.2
<b>ABRIL</b>	38.0	2.2	5.3
<b>MAYO</b>	8.4	4.1	5.9
<b>JUNIO</b>	9.0	5.0	7.0
<b>JULIO</b>	7.7	4.4	6.1
<b>AGOSTO</b>	8.2	4.9	6.5
<b>SEPTIEMBRE</b>	8.6	5.4	7.2
<b>OCTUBRE</b>	7.9	4.0	5.8
<b>NOVIEMBRE</b>	6.2	2.0	4.0
<b>DICIEMBRE</b>	4.6	1.2	3.1

### 13.3 Estación Las Pilas, G – 13.

Tabla 9: Temperaturas

<b>TEMPERATURA MENSUAL (C°)</b> <b>ESTACIÓN LAS PILAS G – 13.</b>			
<b>MES</b>	<b>T. Máxima</b>	<b>T. Mínima</b>	<b>T. Promedio</b>
<b>ENERO</b>	20.5	11.3	14.1
<b>FEBRERO</b>	22	11.6	14.6
<b>MARZO</b>	23.2	12.7	15.9
<b>ABRIL</b>	23.8	13.8	16.9
<b>MAYO</b>	23.3	14.7	17.3
<b>JUNIO</b>	22.8	14.7	17
<b>JULIO</b>	23.1	14.5	16.8
<b>AGOSTO</b>	23.3	14.4	16.9
<b>SEPTIEMBRE</b>	23	14.5	16.9
<b>OCTUBRE</b>	21.9	13.9	16.1
<b>NOVIEMBRE</b>	20.5	12.7	15.1
<b>DICIEMBRE</b>	21.1	12.1	14.8

Tabla 10: Precipitación

<b>PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)</b> <b>ESTACIÓN LAS PILAS G – 13.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	24	0	5
<b>FEBRERO</b>	56	0	6
<b>MARZO</b>	121	0	18
<b>ABRIL</b>	183	3	50
<b>MAYO</b>	574	8	170
<b>JUNIO</b>	524	119	307
<b>JULIO</b>	434	28	232
<b>AGOSTO</b>	413	56	251
<b>SEPTIEMBRE</b>	544	82	315
<b>OCTUBRE</b>	384	2	161
<b>NOVIEMBRE</b>	153	0	30
<b>DICIEMBRE</b>	86	0	10

Tabla 11: Humedad

<b>HUMEDAD MENSUAL (%)</b> <b>ESTACIÓN LAS PILAS G – 13.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	96	76	84.7
<b>FEBRERO</b>	93	68	81.4
<b>MARZO</b>	93	68	79.9
<b>ABRIL</b>	92	65	80.7
<b>MAYO</b>	92	78	84.1
<b>JUNIO</b>	95	80	87.0
<b>JULIO</b>	97	78	84.8
<b>AGOSTO</b>	96	79	85.4
<b>SEPTIEMBRE</b>	97	83	88.3
<b>OCTUBRE</b>	97	84	87.9
<b>NOVIEMBRE</b>	97	78	86.1
<b>DICIEMBRE</b>	97	75	85.0

Tabla 12: Nubosidad

<b>NUBOSIDAD MENSUAL (Décimos)</b> <b>ESTACIÓN LAS PILAS G – 13.</b>			
<b>MES</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>
<b>ENERO</b>	6.7	3.5	5.7
<b>FEBRERO</b>	6.8	3.5	5.5
<b>MARZO</b>	6.9	3.8	5.5
<b>ABRIL</b>	7.0	4.7	5.9
<b>MAYO</b>	7.2	5.2	6.3
<b>JUNIO</b>	8.2	5.4	6.4
<b>JULIO</b>	6.8	5.2	6.1
<b>AGOSTO</b>	7.1	5.1	6.2
<b>SEPTIEMBRE</b>	7.8	5.5	6.6
<b>OCTUBRE</b>	7.5	5.9	6.5
<b>NOVIEMBRE</b>	7.1	5.3	6.3
<b>DICIEMBRE</b>	6.9	4.1	5.8

## 13.4 Precipitación Anual Acumuladas

Tabla 13: Precipitación Anual Acumulada

<b>AÑOMES</b>	<b>NVA. CONCEPCIÓN</b>	<b>LA PALMA</b>	<b>LAS PILAS</b>
1972	1226	1521	1328.0
1973	1876	2650	1853.7
1974	1498	2259	1677
1975	1504	2165	1464
1976	1611	2000	1549
1977	1596	1669	1290
1978	1840	1933	1989
1979	1259	2202	1684
1980	1821	2100	1661
1981	1886	2540	1894
1982	1524	1801	1383
1983	1354	1888	1349
1984	1284	2363	1677
1985	1680	2249	1508
1986	1167	1847	1230
1987	1919	1804	1277
1988	1732	2451	1735
1989	2029	2543	1547
1990	1879	2261	1141
1991	1225	1830	487
1992	1923	2129	1203
1993	1736	2295	1262
1994	1284	2604	1296
1995	1696	2200	1361
1996	1843	2591	1548
1997	1723	2399	1152
1998	1884	2728	1362
1999	2223	2525	1807
2000	1351	2462	1135
2001	1364	2084	1146
2002	1526	1776	1489.9
2003	1562	2612	1317
2004	1554.2	1960.1	1455.3
2005	1844.7	2467.1	1904
2006	1810.6	2790.1	1929.2
2007	1546.3	2492	1847.4
2008	1897.8	2900.6	2184.8
2009	1295.5	2320	1751.8
2010	2078.8	3026.2	2391.2
2011	2267.5	2953.3	2094.4
2012	1630.8	2246.5	1906.4
2013	1656.8	2713.8	1671.5
2014	1364.9	2401.8	1426.6