



**ESTUDIOS TEMÁTICOS  
PARA ZONIFICACIÓN  
ECOLÓGICA Y ECONÓMICA  
DEL DEPARTAMENTO DE  
SAN MARTÍN**

---

**CLIMA**

José Vargas Rivera

**Autor:**

José Vargas Rivera

© 2007

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP

Programa de Ordenamiento Ambiental

Av. Abelardo Quiñones km. 2.5, Iquitos - Perú

Correo electrónico: poa@iiap.org.pe, preside@iiap.org.pe

Teléfonos: +51-(0)65-263451 Fax: +51-(0)65-265527

<http://www.iiap.org.pe/>

**Cita Sugerida:**

Vargas, J. 2007. Clima del Departamento de San Martín. Proyecto de Zonificación Ecológica y Económica, Convenio entre el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y el Gobierno Regional de San Martín. Iquitos - Perú.

*José Vargas Rivera*

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	4
RESUMEN.....	5
I. OBJETIVOS.....	6
II. METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	6
III. INFORMACIÓN EXISTENTE.....	7
3.1. Estudios Anteriores.....	7
3.2. Información Meteorológica.....	7
3.3. Homogeneidad y Complementación de la Información Meteorológica.....	8
3.4. Análisis de los Elementos Meteorológicos.....	8
IV. CONCLUSIONES.....	19
V. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA.....	21

## LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1: Temperatura.....	23
Grafico 2: Precipitación.....	25

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Relación de estaciones meteorológicas del Departamento de San Martín.....	29
Cuadro 2: Precipitación total media anual (mm).....	32
Cuadro 3: Temperatura media anual (°C).....	33
Cuadro 4: Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual (mm).....	33
Cuadro 5: Balance Hídrico por estaciones.....	34
Cuadro 6: Tipos climáticos ovación meteorológicas del área de estudio.....	38
Cuadro 7: Tipos climáticos estimados.....	39

## PRESENTACIÓN

En el presente documento se hace un análisis de las condiciones climáticas del departamento de San Martín. Forma parte de los estudios temáticos que sirven de base para realizar el análisis y modelamiento del territorio con la finalidad de formular una propuesta de Zonificación Ecológica Económica como la base técnica y científica para el Ordenamiento Territorial del departamento de San Martín.

El estudio del componente climático permite el conocimiento del potencial agroclimático del departamento y junto con el estudio los estudios de suelos, fisiografía, geología, vegetación, fauna, entre otros van a determinar las potencialidades piscícolas, turísticas, forestales, bioecológicas y las áreas potenciales para la conservación, de la zona estudiada.

Este documento se ha elaborado a partir del análisis del material bibliográfico existente sobre el tema; ha sido complementado con la información registrada por las estaciones meteorológicas del departamento y extraregional y con trabajos de campo respectivos.

## RESUMEN

El presente estudio desarrollado en el departamento de San Martín, geográficamente se sitúa en la porción norcentral del país, abarcando una superficie de 5 164 858 Ha. Esta superficie corresponde, principalmente al territorio influenciado por las cuencas de los ríos Mayo y Huallaga, desde sus niveles más elevados, que alcanzan altitudes alrededor de los 3800 m.s.n.m., en los inicios de la puna, hasta sus niveles más bajos en los inicios de la selva baja. El territorio así enmarcado comprende los diferentes niveles de la selva peruana: Ceja de Selva, Selva Alta y Selva Baja.

Al estar comprendida el área de estudio en estas unidades Macrogeomorfológicas, bien diferenciadas, y encontrarse estrechamente relacionadas con las condiciones climáticas (aparte de las estructuras litológicas y florísticas) es que estas unidades han sido tomadas en cuenta para el desarrollo del referido estudio climático.

El estudio basado en información meteorológica de estaciones ubicadas dentro del área estudiada ha dado como resultado siete tipos climáticos. Además, tomando en cuenta información meteorológica de estaciones ubicadas fuera del área estudiada, observaciones de campo y otras fuentes de estudio, como el Mapa de Zonas de Vida del Mundo del Doctor Leslie R. Holdridge, se han estimado otros siete (7) tipos climáticos más, haciendo un total de 14 tipos climáticos en el departamento de San Martín.

Estos tipos climáticos varían desde el “seco y cálido”, en las áreas bajas de planicies y lomadas del sector central del río Huallaga hasta el tipo “húmedo y frío acentuado” en el sector de puna, pasando por los tipos “semiseco y cálido” en los sectores de planicies, lomadas y colinas bajas de las cuencas del Ríos Mayo, Sisa, Cumbaza, Saposoa, Biabo, etc; “ligero a moderadamente húmedo y semicálido” en el sector de laderas y colinas altas de las cuencas de los ríos Mayo y Huallaga; “ligero a moderadamente húmedo y cálido” en los fondos del valle y laderas en aquellos sectores cercanos a las estribaciones de las cordilleras que circundan el área y “húmedo y templado cálido” en los sectores de montaña baja, entre los principales.

El balance hídrico anual en el área de estudio es bastante complejo debido a sus condiciones topográficas bastante accidentadas y a su orientación geográfica. En la zona Bellavista-Buenos Aires, se presenta la mayor deficiencia de agua, habiéndose calculado un déficit de 625.0 mm./año., por lo tanto es considerada la zona más seca, al igual que la mayor parte del área central del estudio. Mientras que en Lamas, Sauce, Pachiza, Tocache, Rioja, y Moyobamba los déficit son nulos, presentando en cambio excedentes que oscilan entre 252.0 y 924.0 mm/año; estos excesos aumentan considerablemente en los sectores medios de las cordilleras (alrededor de los 1300 m.s.n.m.) que da lugar a escorrentía durante todo el año, bajo la forma de arroyuelos, riachuelos y ríos de regímenes continuos. De esta manera, la escorrentía hídrica constituye el principal factor de desarrollo potencial de la actividad agropecuaria de la zona.

## I. OBJETIVOS

El principal objetivo del presente estudio es determinar los tipos climáticos de la microrregión San Martín, mediante el cual tomaremos conocimiento de su potencial agroclimático, que nos permitirá evaluar las condiciones climáticas e hídricas favorables o desfavorables, para luego con el empleo de nuevas tecnologías y mediante una planificación adecuada en las diferentes etapas de los cultivos (siembra, período de crecimiento, fructificación entre otras) optimizar sus rendimientos, evitando de esta forma los efectos adversos de las deficiencias y/o excesos de agua, y también de las temperaturas extremas.

## II. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Para el desarrollo del presente estudio climático se recurrió a los criterios del Sistema de Clasificación de Climas del Doctor W. Thornthwaite que está inspirado en las necesidades hidrológicas y agrícolas antes que en consideraciones puramente climatológicas.

El estudio fue realizado en tres etapas sucesivas: preliminar de gabinete, de campo y final de gabinete.

En la primera etapa se utilizaron las labores de recopilación, análisis y evaluación de la información meteorológica. Asimismo, se efectuó la interpretación de las imágenes de satélite (Landsat). Con esta información y utilizando además el mapa fisiográfico preparado por el equipo del IIAP, se confeccionó un Mapa Climático preliminar, delimitando los tipos climáticos y seleccionando las áreas que deberían ser específicamente visitadas en el campo.

La etapa de campo consistió en un recorrido muy general de las áreas más accesibles, utilizando la infraestructura vial existente, visitando en lo posible las estaciones meteorológicas y observando el relieve y vegetación de su entorno. La tercera etapa involucró el procesamiento, análisis y evaluación, tanto de los datos meteorológicos como de la información obtenida en el campo. Todo lo cual permitió definir con mayor precisión las características y límites de las unidades climáticas. Finalmente se elaboró el Mapa Climático definitivo con su informe respectivo.



### III. INFORMACIÓN EXISTENTE

#### 3.1. Estudios Anteriores

Existe información climática en áreas parciales del departamento de San Martín, dos de las cuales se encuentra comprendida en los Proyectos Especiales Huallaga Central y Bajo Mayo, y en el del Alto Mayo, que cubren en total una extensión de 11279,000 Ha., ambos estudios elaborados en los años 1982 y 1984 respectivamente, por la ONERN. Otro estudio es el de Tingo María-Tocache, elaborado por la misma ONERN en el año de 1962, en él se describe las características ecológicas y climáticas de la región del Alto Huallaga. Además, existe un Mapa Climático con su memoria descriptiva elaborado por el SENAMHI a la escala 1/350,000, bajo el Sistema de W. Thornthwaite, y por último el “Programa Analítico de la Climatología en el Perú” publicado en el año 1943 por el Mayor E. P. Carlos Nicholson, donde se menciona algunos aspectos climáticos de la zona obtenidos por observación directa.

#### 3.2. Información Meteorológica

La información meteorológica utilizada en el desarrollo del estudio procede de la red meteorológica del departamento de San Martín (SENAMHI) que figura en el anexo (Cuadro N° 1), se indica la ubicación tanto geográfica como política de cada una de ellas así como el período de registro, el tipo y el nombre de la entidad operadora. La ubicación de las estaciones está indicada en el mapa que se adjunta.

De estos observatorios ubicados en la zona de estudio, 29 de ellos han proporcionando información sobre precipitación y 13 temperatura.

Cuatro estaciones instaladas en puntos situados fuera del área de estudio, con registros de temperatura y precipitación, fueron utilizadas únicamente como datos referenciales para determinar la tendencia de la distribución de las lluvias y temperaturas, y confirmar de esta forma los tipos climáticos.

A este respecto, debe indicarse que la estación Balsa Puerto se encuentra al noreste de la ciudad de Moyobamba, en la cuenca del río Parapapura, afluente del río Huallaga; que la estación de Rodríguez de Mendoza se encuentra ubicada al suroeste de la indicada ciudad, sobre la cuenca alta del río Huambo, formador del río Huallabamba, afluente también del río Huallaga; que la estación Pomacochas se encuentra al noroeste de la zona de estudio, en las inmediaciones de la Laguna Pomacochas y, finalmente, que la estación de Chachapoyas ubicada en la ciudad del mismo nombre se encuentra sobre la cuenca alta del río Utcubamba, afluente del río Marañón.

### 3.3. Homogeneidad y Complementación de la Información Meteorológica

La información recopilada se sometió a una primera depuración mediante un análisis lógico de tipo meteorológico con el fin de detectar los probables errores de observación y/o registro, luego para afinar la información se realiza un análisis estadístico para lo cual se utilizó el método de las Razones Normales, generando datos faltantes y/o errados (totales, mensuales o anuales) de series que por la ubicación de la estación merecen conservarse.

### 3.4. Análisis de los Elementos Meteorológicos

#### 3.4.1. Precipitación

##### a. Distribución Temporal

Para facilitar el análisis de la precipitación en el departamento de San Martín, sectorizamos su área en base a sus dos cuencas principales: una de ellas, la del río Mayo en su parte más alta, y la otra, parte de la cuenca alta, central y baja del río Huallaga.

El área que corresponde a la parte más alta de la cuenca del río Mayo, muestra la conformación de una hoya alargada de fondo plano (800 m.s.n.m. aproximadamente), con laderas que se elevan gradualmente hasta las divisorias que la separa de las cuencas vecinas. La línea de cumbres que sirve de límite a este sector presenta altitudes que varían entre los 1800 y 3500 metros de altura sobre el nivel del mar, correspondiendo las mayores elevaciones al flanco suroccidental.

En cuanto al área que corresponde al sector de la cuenca alta, central y baja del río Huallaga, muestra una conformación compleja de varias cuencas constituidas por planicies, lomadas y colinas, con laderas que se elevan gradualmente formando cadenas de montañas que las separan de las cuencas vecinas. Las áreas más bajas, constituidas por las planicies de la cuenca central, alcanzan altitudes aproximadas de 300 m.s.n.m.; desde donde se elevan hacia todas las direcciones alcanzando altitudes, que oscilan entre 1000 m.s.n.m. hacia el sur, norte y este, hasta mayores de 3800 m.s.n.m. hacia el oeste.

En general, la irregular fisiografía del área de estudio da como resultado precipitaciones muy variadas. Asimismo, la distribución temporal de estas precipitaciones se ve afectada por fuertes variaciones estacionales.

En el departamento de San Martín esta distribución es de tipo monomodal, con precipitaciones máximas, durante los meses de octubre a marzo y precipitaciones pequeñas durante los meses de julio y agosto; durante el resto del año, los valores de la precipitación son intermedios entre estos dos extremos. Las lluvias más fuertes con valores que fluctúan entre 280 y 287 mm., han sido registradas por la estación de Tocache durante los meses de octubre y noviembre. Ver anexo (cuadro N° 2)

La información meteorológica de las estaciones de Yuracyacu (1370.9 mm.), Rioja (1595.2 mm.), Moyobamba (1247.5 mm.), Japelacio (1502.3mm.), ubicadas en la cuenca Alta del Río Mayo, permite determinar que el promedio de precipitación total por año del plano aluvional del río Mayo debe alcanzar un valor de alrededor de 1400 mm.



Asimismo, en los sectores bajos de planicies y lomadas de la cuenca central del río Huallaga, las precipitaciones son muy bajas y promedian de 850 a 900 mm. anuales, tal como lo demuestran los registros de las estaciones de Pilluana (931.1 mm), Picota (966.3 mm.), Bellavista (926.6mm.) y La Unión (964.6 mm.).

Hacia sectores más altos, como Tarapoto (1213.0 mm.), Sauce (1562.9 mm.), Sisa (1373.3 mm), Saposoa (1589.3 mm.) y hacia el sur, Pachiza (1806.2 mm.) y Nuevo Tocache (2365.0 mm.), estas precipitaciones se incrementan notablemente.

Los sectores altos de montaña del departamento no cuentan con información meteorológica, de manera que para efectuar las estimaciones de la distribución de las lluvias ha sido necesario recurrir a la información de las estaciones de Balsa Puerto, Rodríguez de Mendoza, Pomacochas y Chachapoyas, ubicadas en cuencas adyacentes a la zona de estudio y cuyos registros han servido como datos referenciales para este fin. El análisis de los promedios total anual de precipitación de la red de estaciones, confirma el hecho de que las nubes cargadas de humedad provenientes de la llanura amazónica (que atraviesan el área de estudio en dirección Este-Oeste), así como las provenientes del Frente Intertropical del Ecuador, precipitan mayores volúmenes de agua sobre los flancos de la cordillera expuestos a estas nubes (barlovento), disminuyendo en intensidad en los flancos opuestos (sotavento), fenómeno que se extiende hacia los sectores centrales y más occidentales del área de estudio.

En el anexo (gráfico N° 1), se muestra la distribución temporal de las precipitaciones, en ellos se observa una alta variabilidad en todas las estaciones, así como puede observarse que representan precipitaciones relativamente bajas en los meses de noviembre o diciembre.

## **b. Distribución Espacial: Isoyetas**

La distribución espacial de la lluvia en el departamento de San Martín varía debido a sus condiciones topográficas bastante accidentadas y a su orientación geográfica con respecto a la dirección de las masas de nubes cargadas de humedad, vientos alisios y el Frente Intertropical del Ecuador. Con el fin de poder analizar la distribución de las lluvias se han trazado isoyetas totales anuales.

Las principales características que se observan en el mapa de isoyetas totales anuales son las siguientes:

Las cantidades máximas de precipitación que exceden los 4000 mm. Se presentan en su mayor amplitud al occidente del departamento, en altitudes que oscilan entre los 1500 y 2500 m.s.n.m. aproximadamente. En la zona norte y oriental en límite con el departamento de Loreto, se presentan pequeños sectores que exceden los 4000 mm.

Es de importancia destacar el núcleo que se presenta en el sector del Huallaga Central que alcanza los 1000 mm. y que encierra a los poblados de Bellavista, Picota, Pilluana, entre los principales. Asimismo, el núcleo de 1400 mm. que se presenta en el sector del Alto Mayo y que encierra a los poblados de Moyobamba y Yuracyacu, entre los principales.

Hacia los sectores más altos de la vertiente occidental, a inicios de la puna, se observa que los valores han descendido considerablemente alcanzando, aproximadamente, a los 3000 m.s.n.m., la isoyeta de los 2000 mm.

### 3.4.2. Temperatura

#### a. Distribución Temporal

En el departamento de San Martín, debido a las diferencias de latitud y altitud se presentan grandes variaciones en la distribución de la temperatura del aire, ver anexo (Cuadro N° 3 y Cuadro N° 8).

En el anexo (gráfico N° 2) se muestra la variación mensual de temperaturas medias, máxima extrema y mínima extrema de todas las estaciones que registran este elemento meteorológico. Se puede notar en los gráficos que la distribución de la temperatura media presenta una gran regularidad durante todo el año. Sin embargo se puede notar claramente una disminución de las temperaturas durante los meses de invierno.

Los valores más altos de la temperatura media se manifiestan entre los meses de octubre y marzo, oscilando entre 23.5 °C (Sauce) y 27.3 °C /Juanjuí). La amplitud anual varía entre 1.4 °C (Lamas) y 2.1 °C (Bellavista).

Las temperaturas máximas extremas, generalmente, presentan sus valores más altos durante los meses de enero y diciembre (Tarapoto, 35.6 °C), y excepcionalmente, setiembre (Juanjuí, 36 °C).

Los valores más bajos de las temperaturas máximas extremas fluctúan entre 33.5 °C (La Unión) y 27.7 °C (Lamas) y son registrados mayormente, durante los meses de invierno.

Los promedios más altos de las temperaturas mínimas extremas se dan entre los meses de noviembre a abril, oscilando entre 20.7 °C (La Unión) y 17.1 °C (El Porvenir). Los valores más bajos se presentan durante los meses de invierno, en julio y agosto, oscilando entre 18.0 °C (Bellavista) y 12.1 °C (El Porvenir). Este último valor no ofrece mucha confianza, además de haberse registrado en el mes de noviembre.

#### b. Distribución Espacial: Isotermas

La distribución espacial de la temperatura del aire se presenta en el mapa de isothermas que acompañan el presente informe. Las isothermas nos permiten determinar áreas óptimas para la explotación adecuada de los cultivos así como la identificación de áreas que ameriten estudios de mayor detalle. Por regla general las isothermas tienen una configuración asociada a la fisiografía de la cuenca.

Las isothermas de 26.0 °C, 24.0 °C y 22.0 °C han sido trazadas en base a la información de la temperatura media anual de todas las estaciones que cuentan con este elemento meteorológico. Aproximadamente, la isolínea de 26 °C se desplaza por altitudes entre 250 y 350 m.s.n.m.; la de 24 °C lo hace aproximadamente por los 450 m.s.n.m.; mientras que la de 22 °C lo hace entre 900 y 1000 m.s.n.m.

En aquellos sectores altos del área estudiada, que no cuentan con información térmica, en la confección de isolíneas, se tomó en cuenta el principio que dice: “a mayor altura corresponde por lo regular una temperatura más baja” (Hann). En el caso de las zonas tropicales, la disminución media de la temperatura por cada 100 metros de incremento de altitud, conocida como gradiente térmico, oscila entre 0.6i y 0.8 °C (en invierno se asume que este gradiente térmico se encuentra alrededor de 0.8 °C; en cambio, en verano

la gradiente se encuentra alrededor de 0.6 °C). Bajo estos criterios se confeccionó las isolíneas de 17.0 °C, que se desplaza aproximadamente por los 1800 m.s.n.m. y la de 12 °C que se desplaza aproximadamente muy cerca de los 3000 m.s.n.m.

### 3.4.3. Evapotranspiración Potencial

La evapotranspiración potencial, es definida por Thornthwaite, como la cantidad de agua que se evaporaría de la superficie del suelo y la que transpirarían las plantas si el suelo dispusiera de humedad suficiente.

La evapotranspiración potencial constituye un fenómeno inverso al de la lluvia, mediante su conocimiento se podrá establecer el grado en que las precipitaciones satisfacen las necesidades de agua de una determinada región. Es un fenómeno que se efectúa a costa de energía, siendo esta energía la proveniente de la radiación solar, por consiguiente el proceso vendrá a ser una función de la cantidad de energía recibida del sol, constituyendo una característica climática.

Los datos de evapotranspiración potencial (ETP) calculados por el método de Thornthwaite ajustado por latitud se presentan en el anexo (Cuadro N° 4). Los valores máximos de la ETP se presentan mayormente entre los meses de octubre y diciembre, los mínimos en los meses de junio y julio. El total anual varía entre un máximo de 1552 mm/año (Bellavista) y un mínimo de 1063mm./año (Rioja).

### 3.4.4. Balances Hídricos

Los elementos climáticos en el cálculo del Balance Hídrico, son independientes entre sí, uno de ellos la precipitación pluvial, constituye la fase de transferencia del agua de la atmosfera hacia el suelo, es decir la que abastece de humedad al suelo; y la otra fase opuesta, constituido por el proceso llamado evapotranspiración, que viene a ser el retorno del agua a la atmosfera a través de la evaporación del suelo y la transpiración vegetal.

La evaporación, la evapotranspiración y la precipitación se miden en milímetros, cuyos valores varían durante las estaciones del año y de una región a otra, por consiguiente será difícil que coincida su curso anual. En algunas localidades se presentan periodos en los cuales la necesidad de agua es satisfecha por la lluvia y en otras, en que hay escasez o mucha lluvia, de tal manera, que habrá meses con suficiente agua y meses con deficiencia o exceso de humedad.

Conociendo los valores mensuales de precipitación (P) y evapotranspiración potencial (ETP), y si se considera que el suelo almacena hasta 100 mm, de agua (este dato depende de las características físicas del suelo) para uso de las plantas cultivadas se efectúa el Balance Hídrico.

El análisis del balance hídrico nos permite determinar para cada una de las estaciones el comportamiento de la disponibilidad de agua, evapotranspiración, épocas de recarga de agua, el déficit y exceso de agua, así como el cálculo de la evapotranspiración real (ETR), lo cual se muestra en el anexo (cuadro N° 5)a. **Balance Hídrico Mensual**

Las estaciones de Bellavista (312 m.s.n.m.) y La Unión (350 m.s.n.m.) presentan déficit de agua muy semejantes, sin embargo el déficit del primero se presenta durante todo el año, con un valor anual que alcanza los 625 mm., mientras que en la estación de La Unión, el

déficit se presenta durante 6 meses, que alcanza un volumen total de 302 mm. En la estación de Bellavista la evapotranspiración real (ETR) es igual a la precipitación en todos los meses, lo que no sucede en la estación de La Unión. Es de importancia remarcar que el área tradicionalmente agrícola de la zona del Huallaga Central es predominantemente deficitaria en agua, por lo que para el desarrollo de la agricultura es necesario el riego complementario.

En la estación El Porvenir (330 m.s.n.m.) se puede observar que los déficit de agua se presentan durante 10 meses del año, de mayo a febrero, con un valor anual de 436mm. La recarga de humedad ocurre solamente durante el mes de marzo, con 11.0 mm.

La estación de Tarapoto (350 m.s.n.m.) presenta déficit de agua entre los meses de junio a febrero, con un total de 367 mm. Entre los meses de marzo y mayo la ETR es igual a la ETP. Una pequeña recarga de humedad del suelo se produce durante los meses de marzo y abril, meses durante los cuales la precipitación supera a la ETP.

La estación de Juanjuí (S) presenta dos periodos de déficit de agua, uno de ellos de julio a setiembre, con 141 mm. y el otro de diciembre a enero con 52 mm. haciendo un total de 193 mm. de déficit de agua durante el año. La recarga de humedad ocurre, asimismo, en dos periodos, uno de ellos entre los meses de octubre y noviembre y el otro en marzo y abril.

La estación de Sisa (400 m.s.n.m.) presenta un pequeñísimo déficit de agua de enero a febrero, con un valor anual de 7 mm.. La recarga de humedad ocurre en dos periodos uno de ellos de marzo a mayo y el otro de setiembre a noviembre, con un total de 184 mm.

Las estaciones descritas a continuación no presentan déficit alguno durante ningún mes del año. Así, la estación de Lamas (835 m.s.n.m.) no presenta déficit de agua durante todo el año, por el contrario, presenta excedentes de agua durante siete meses de febrero a julio, incluso el mes de setiembre. Las estaciones de Sauce (850 m.s.n.m.) y Pachiza (328 m.s.n.m.) también presentan excedentes de agua durante siete meses del año; la primera, de marzo a setiembre y la segunda noviembre a mayo.

Las estaciones de Tocache (400 m.s.n.m.) y Rioja (848 m.s.n.m.) presentan excedentes durante nueve meses del año; la primera de ellas, con meses continuos de setiembre a mayo, en cambio la segunda, presenta los excedentes con meses intercalados faltando los meses de junio, agosto y octubre.

La estación de Moyobamba (860 m.s.n.m.) presenta excedentes de agua durante tres meses del año: febrero, marzo y abril.

El balance hídrico de la estación de Rodríguez de Mendoza ubicada fuera del área estudiada, ha servido para estimar los periodos de déficit y excedentes de agua de aquellas zonas con que guardan semejanzas y así de esta forma afianzar los resultados obtenidos en el estudio.

## **b. Balance Hídrico Anual**

En el anexo (cuadro Ni 5) se muestra los resúmenes de los balances hídricos anuales con la precipitación media, en él se presenta para cada una de las estaciones los resultados anuales de la ETP, la precipitación, la ETR, el déficit y el excedente. En este cuadro observamos que los déficit varían entre 7.0 y 625 mm/año, los cuales representan del

0.52 al 40.2 % de la evapotranspiración potencial anual. En cambio, en las estaciones de Lamas, Sauce, Pachiza, Tocache, Rioja y Moyobamba los déficit son nulos, presentando en cambio excedentes que oscilan entre 252 y 924 mm/año.

Considerando que es de suma importancia para la planificación agrícola las áreas con exceso y déficit de agua se han trazado las isolíneas de estos valores a partir del balance hídrico anual obtenido con la precipitación media. La distribución y magnitud de los excesos de agua nos indicarán regiones donde es posible la existencia de problemas de drenaje superficial y/o subterráneo así como regiones donde la erosión hídrica puede ser un problema ambiental.

Las zonas de mayor exceso de agua en el departamento (Ver Mapa de Zonas de Excesos de agua Total Anual) se dan en las zonas lluviosas al sur y al noroeste donde alcanzan valores de alrededor de 1000 mm. Sobre todo en las cercanías a Tocache (924.0 mm/año) y en los inicios de la selva baja. Otros sectores de excesos notables se presenta en las zonas marginales del departamento. La zona de menores excesos se presenta en los alrededores de la localidad de Moyobamba (112.0 mm/año).

El análisis de las isolíneas de déficit (Ver Mapa de Zonas de Déficit de Agua Total Anual) permite conocer las zonas más críticas con deficiencia de humedad en el suelo.

La deficiencia de agua es notable en el departamento de San Martín. La zona con mayor déficit se encuentra en la cuenca central del río Huallaga, con valores que se alcanzan hasta los 625.0 mm/año (Bellavista), mientras que la zona con menor déficit se encuentra en Sisa (7.0 mm.). Es importante destacar esta zona debido a que en ella se desarrolla la mayor parte de la actividad agropecuaria del departamento.

### 3.4.5. Clasificación Climática

La clasificación climática de Thornthwaite es ampliamente conocida, se estableció en 1931 y está dirigida fundamentalmente para fines agroclimáticos. En 1948 el mismo autor presentó un nuevo método basado en la evapotranspiración y la disponibilidad hídrica; así mismo, evalúa su comportamiento temporal.

#### a. Índices Climáticos

Thornthwaite, formuló en 1955 el Índice Hídrico (Im) como el resultado final de las consideraciones sobre el Balance de Agua, siendo "Im" la diferencia entre el Índice de Humedad (Ih) y el Índice de aridez (Ia)

1. **Índice de Humedad (Ih) en %.** Se obtiene a partir de la fórmula:

$$Ih = \frac{100Sa}{Epa}$$

Donde:

Sa = Exceso anual de agua en mm.

Epa = Evapotranspiración anual en mm.

2. **Índice de Aridez (Ia) en %.** Para obtener este valor se emplea la siguiente fórmula:

$$Ia = \frac{100da}{Epa}$$

Donde:

Da = Déficit anual de agua en mm.

3. **Índice Pluvial o Hídrico (Im) en %.** Sustituyendo las dos ecuaciones anteriores en la ecuación:

$$Im = \frac{100Sa - 60 da}{Epa}$$

Se obtiene

$$Im = Ih - 0.6Ia$$

4. **Concentración Térmica en Verano (S) en %.** Se aplica la siguiente fórmula:

$$S = \frac{100 * EPn}{Epa}$$

Donde:

Epn = Suma de los "EP" de los tres meses consecutivos con temperatura media más alta.

5. **Fórmula del clima.** Con los valores de los índices anteriores se procede a determinar la fórmula del clima, para lo cual cada uno de los índices definidos, se dividen en grupos, a los que el autor denomina provincias, a saber:



## i) Provincias de Humedad

Los límites de separación entre los tipos hídricos están determinados por los valores del Índice hídrico y se designan con las letras mayúsculas sin acentuar:

Tipo	Indice Pluvial	Clima
A	> a 100	Super Húmedo
B4	80 a 100	Muy Húmedo
B3	60 a 80	Húmedo
B2	40 a 60	Mod. Húmedo
B1	20 a 40	Lig. Húmedo
C2	0 a 20	Semi-Húmedo
C1	-20 a 0	Semi-seco
D	-40 a -20	Seco
E	-60 a -40	árido

Estas provincias de humedad se subdividen atendiendo el régimen pluviométrico anual, mediante la determinación de la falta o exceso de agua.

Los subtipos de humedad se designan por letras minúsculas sin acentuar y su significado es el siguiente:

Subtipo	Indice de Aridez %	Clima húmedo (por falta de agua)
r	0 a 16.7	Deficit pequeño o ninguno
s	16.7 a 33.3	Deficit moderado en verano
w	16.7 a 33.3	Deficit moderado en invierno
s2	> 33.3	Deficit grande en verano
w2	> 33.3	Deficit grande en invierno

Subtipo	Indice humedad %	Clima seco (por exceso de agua)
d	0 a 100	Poco o ningún exceso
S'	10 a 20	Exceso moderado en verano
W'	10 a 20	Exceso moderado en invierno
S'2	> a 20	Exceso grande en verano
W'2	> a 20	Exceso grande en invierno

## ii). Provincias Térmicas

Como parámetro para la clasificación térmica que usa la evapotranspiración potencial, que no es un índice hidrológico sino una función de la temperatura media solar. Los límites entre los tipos térmicos se designan con letras mayúsculas acentuadas, y son:

Tipo	Evapotranspiración Potencial	Clima
A´	> a 114	Cálido
B´4	99.7 a 114	Semicálido
B´3	85.5 a 99.7	Templado Cálido
B´2	71.2 a 85.5	Templado Frio
B´1	57.0 a 71.2	Semi Frio
C´2	42.7 a 57.0	Frio moderado
C´1	28.5 a 42.7	Frio acentuado
D´	14..2 a 28.5	De tundra
E´	< 14.2	Helado

Estos tipos climáticos se subdividen en subtipos teniendo en cuenta el régimen térmico anual, según el % de concentración de calor anual, dentro del período estival de verano.

Estos subtipos se especifican por medio de letras minúsculas acentuadas y su significado es el siguiente:

Subtipo	Concentración Estival (base % ETP del verano)
a´	< 48.0
b´4	48.0 a 51.9
b´3	51.9 a 56.3
b´2	56.3 a 61.6
b´1	61.6 a 68.0
c´2	68.0 a 76.3
c´1	76.3 a 88.0
d´	> 88.0

Las letras agrupadas en el orden en que se obtienen, dan lugar a las fórmulas climáticas, que en definitiva nos indican las características de los tipos climáticos.

La combinación de los Índices hídricos y térmicos, calculados en cada estación meteorológica, así como la variación estacional del Índice hídrico dio como resultado siete (7) diferentes tipos climáticos, los cuales no llegaban a cubrir toda el área del departamento de San Martín. Para subsanar este inconveniente se utilizó los Índices obtenidos de la estación meteorológica de Rodríguez de Mendoza, ubicada fuera del área de estudio, además de inferir otros criterios deducidos de las observaciones de campo así como el basado en Zonas de Vida de Holdridge, bajo los cuales se determinaron otros siete (7) tipos climáticos más, haciendo un total de catorce (14), con los cuales se cubrió todo el departamento de San Martín. Los tipos climáticos obtenidos con la información meteorológica de las estaciones ubicadas dentro del área estudiada son los siguientes (Anexo - Cuadro N° 6).

### **Tipo Climático D d A´a´**

Expresa un clima Seco (D) y Cálido (A´) con nulo exceso de agua (d) y con baja eficiencia térmica en el verano (a´). Se caracteriza por tener un Índice hídrico negativo medio. Se localiza en las estaciones de Bellavista y La Unión.

### **Tipo Climático C1 d A´a´**

Expresa un clima Seco subhúmedo (C1) y Cálido (A´) con nulo exceso de agua (d) y con baja eficiencia térmica en el verano (a´). Se caracteriza por tener un Índice hídrico negativo bajo. Se localiza en las estaciones de Tarapoto, El Porvenir y Juanjuí (S).

### **Tipo Climático C2 r A´a´**

Corresponde a un clima Semihúmedo (C2) y Cálido (A´), con pequeño déficit de agua (r) y baja concentración térmica en el verano (a´). Se localiza en la estación de Sisa.

### **Tipo Climático B r B´a´**

Expresa a un clima Ligero a moderadamente húmedo (B) y Semicálido (B´), sin ningún déficit de agua (r) y con baja eficiencia térmica en el verano (a´). Este tipo climático se presenta en la estación Moyobamba.

### **Tipo Climático B 1 r A´a´**

Corresponde a un clima Ligeramente húmedo (B1) y Cálido (A´), sin ningún déficit de agua (r) y con baja concentración térmica en el verano (a´). Este tipo climático se presenta en la estación de Pachiza.

### **Tipo Climático B3 r A´a´**

Expresa a un clima Húmedo (B3) y Cálido (A´), sin ningún déficit de agua (r) y con baja concentración térmica en el verano (a´). Este tipo climático se presenta en la estación de Tocache.

A continuación describimos el tipo climático estimado en base a la información meteorológica de la estación de Rodríguez de Mendoza, así como los tipos climáticos deducidos de las observaciones de campo y otros criterios como el basado en la

elaboración del Mapa de Zonas de Vida del Mundo del Dr. Leslie R. Holdridge (Cuadro N° 7).

### **Tipo Climático B4 B'3**

Corresponde a un clima Muy Húmedo (B) y Templado Cálido (B'), sin ningún déficit de agua (r) y con baja eficiencia térmica en el verano (a'). Se localiza en su mayor extensión en el sector occidental del área de estudio en niveles altitudinales que oscilan entre 1800 y 2800 m.s.n.m.

### **Tipo Climático B4 B'4**

Corresponde a un clima Muy húmedo (B4) y Semicálido (B'4). Se localiza por debajo de los 1200 m.s.n.m. en las laderas de montaña del sector occidental del estudio.

### **Tipo Climático A B'4**

Corresponde a un clima Super Húmedo (A) y Semicálido (B'4). Se localiza por encima del tipo climático anterior, de los 1200 a los 2000 m.s.n.m aproximadamente, sobretodo en las laderas de montaña del sector occidental, habiendo pequeñas áreas en el sector norte y oriental del área de estudio.

### **Tipo Climático B3 B'4**

Expresa un clima Húmedo (B3) y Semicálido (B'4). Se localiza por encima de los 500 m.s.n.m. en el sector nororiental y suroriental del área de estudio.

### **Tipo Climático A B'3**

Expresa un clima Super Húmedo (A) y Templado Cálido (B'3). Pequeñas áreas que superan los 1800 m.s.n.m. se localizan en la cresta de la cordillera de Cahuapana, al noroeste del departamento.

### **Tipo Climático B4 B'2**

Corresponde a un clima Muy Húmedo (B4) y Templado Frío (B'2), que corresponde a la ceja de selva, que se localiza por encima de los 3000 m.s.n.m., sobre todo en las laderas montañosas occidentales del área de estudio.

### **Tipo Climático B3 C'1**

Corresponde a un clima Húmedo (B3) y Frío Acentuado (C'1), que corresponde a áreas subandinas que alcanzan los 3000 m.s.n.m. y que también se encuentran coronando las vertientes occidentales del área de estudio.

## IV. CONCLUSIONES

1. El régimen pluviométrico del departamento de San Martín es de tipo monomodal, con precipitaciones máximas entre los meses de octubre a marzo, y precipitaciones pequeñas en julio y agosto; es decir, que se destacan dos periodos durante el año, uno lluvioso estival y otro invernal con precipitaciones escasas.
2. Las cantidades mínimas de precipitación se dan en las estaciones de Bellavista (926.6mm./año), Pilluana (931.1mm./año), Picota (966.3mm./año) y La Unión(964.6mm./año), entre otras; todas ellas localizadas en la cuenca central del río Huallaga. Las cantidades máximas de precipitación se producen al sur del departamento, en las estaciones de Pachiza (1806.2mm./año) y Tocache (2366.3mm./año). En general, las precipitaciones se incrementan hacia mayores altitudes donde no se cuenta con registros pluviométricos. Sin embargo, se asume que superan los 4000mm./año, sobre todo hacia el flanco occidental del departamento.
3. El período lluvioso del departamento varía entre 6 y 7 meses, su inicio es entre los meses de setiembre y octubre, y su final entre marzo y abril.
4. Los valores más altos de la temperatura media se manifiestan entre los meses de octubre y marzo. Estos valores fluctúan entre 23.5°C (Lamas y Sauce) y 27.3°C. (Juanjuí). Las temperaturas medias más bajas son registradas en el mes de julio, oscilando entre 21.8°C (Sauce) y 25.6°C. (Juanjuí "S"). La amplitud anual varía entre 1.4°C. (Lamas) y 2.1°C. (Bellavista).
5. La temperatura media mensual máxima extrema presenta sus valores más altos durante los meses de enero y diciembre, estos valores varían entre 35.6°C.(Tarapoto) y excepcionalmente setiembre, 36.0°C (Juanjuí). Los valores más bajos de la temperatura máxima extrema fluctúan entre 33.5°C.(La Unión) y 27.7°C.(Lamas) y son registrados mayormente durante los meses de invierno.
6. Los promedios más altos de las temperaturas mínimas extremas se dan entre los meses de noviembre a abril, oscilando entre 20.7°C. (La Unión) y 17.1°C. (El Porvenir). Este último valor no ofrece mucha confianza, además de haberse registrado en el mes de noviembre
7. La evapotranspiración potencial calculada por el método de Thornthwaite muestra que sus valores máximos se dan entre los meses de diciembre y marzo, y los mínimos en junio y julio. El total anual varía entre un máximo de 1631.0mm/año (Juanjuí) y un mínimo de 1063 mm/año(Rioja).
8. Utilizando la precipitación media en el Balance Hídrico, se determinó que las zonas con mayor déficit se encuentran en las planicies del sector central del río Huallaga que varía entre 7.0 mm/año (Sisa) y 625.0 mm/año (Bellavista).
9. Las estaciones de Rioja, Lamas, Sauce, Moyobamba, Pachiza y Tocache no presentan déficit de agua, al contrario presentan exceso con valores que alcanzan hasta los 924 mm./año (Tocache)

10. En el departamento de San Martín existe un notable exceso de agua que se debe en gran parte a su ubicación geográfica que le permite recibir grandes masas de agua tanto de la vertiente amazónica como del Frente Intertropical del Ecuador.
11. Según la clasificación climática de Thornthwaite, los climas secos ocupan la parte de la cuenca central del río Huallaga (Bellavista, La Unión, El Porvenir, Tarapoto y Juanjuí).
12. El clima húmedo abarca el sector aluvial del sur del río Huallaga, con su centro en Nuevo Tocache, así como el sector nororiental del departamento considerado como selva baja. Los climas ligeramente húmedos, moderadamente húmedo y Semihúmedo se desplazan desde los sectores de montaña baja (Moyobamba, Sisa, Lamas, Sauce y Rioja)

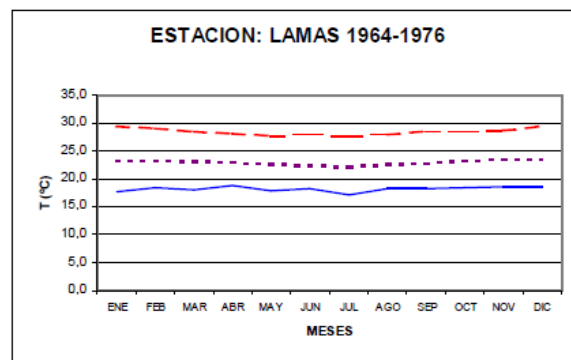
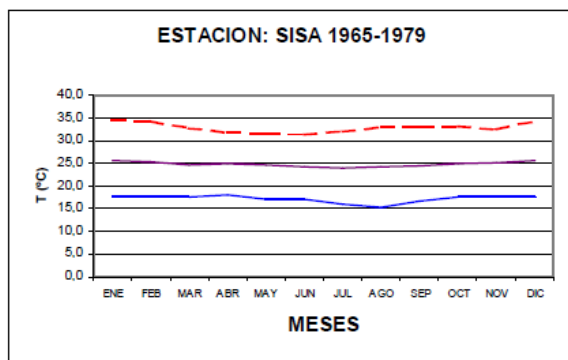
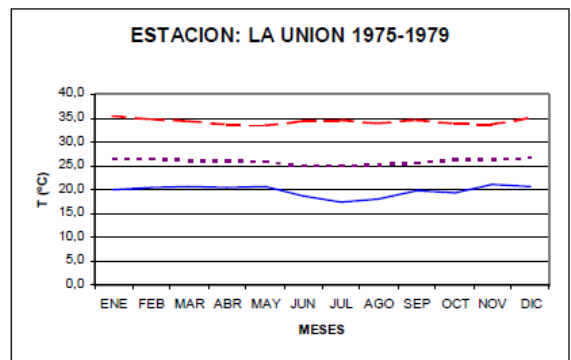
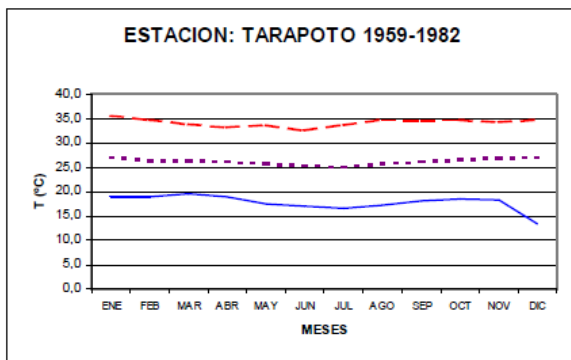
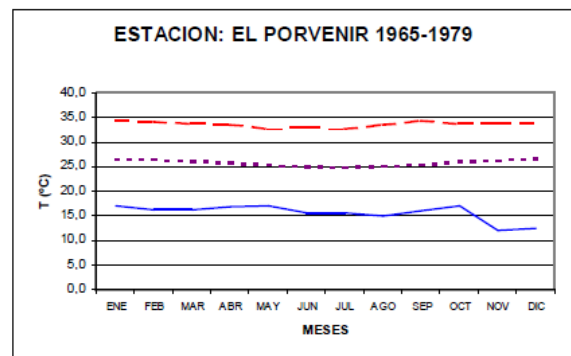
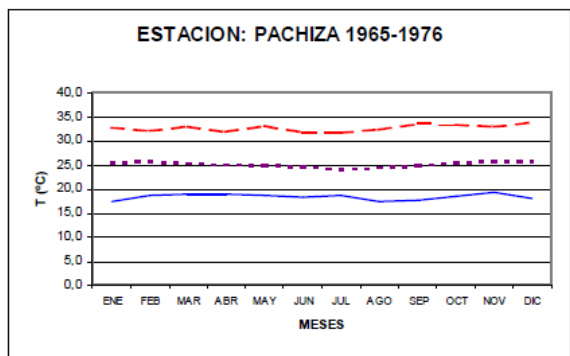
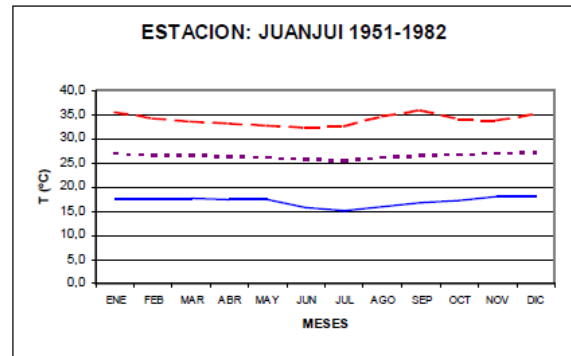
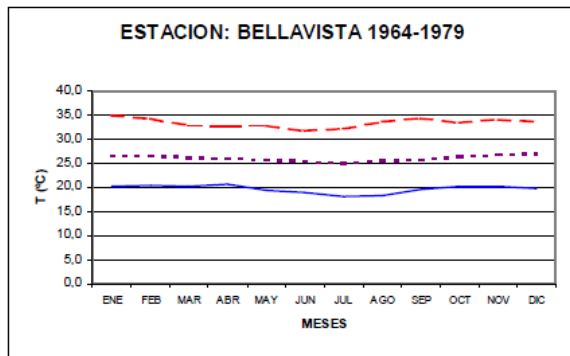


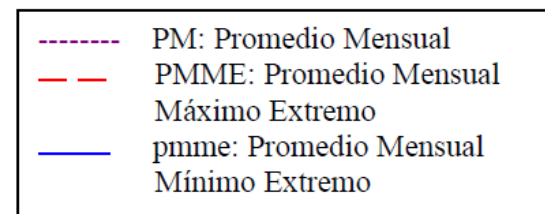
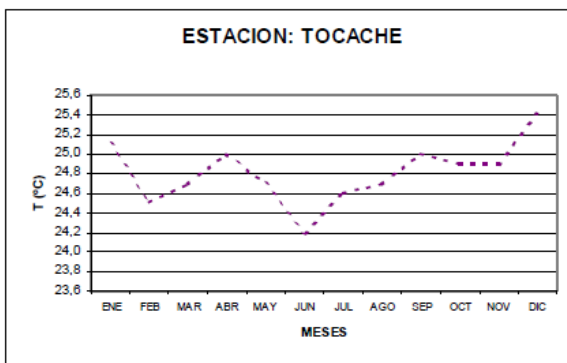
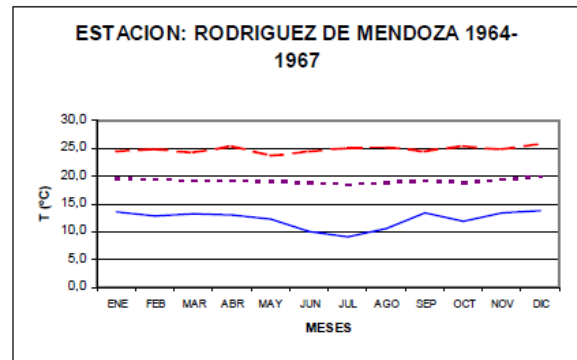
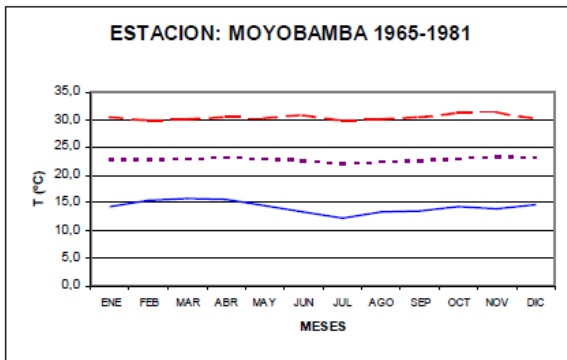
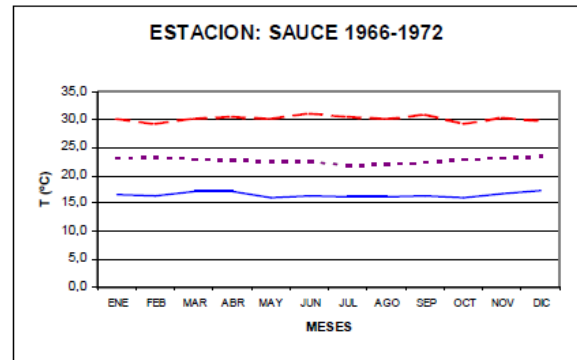
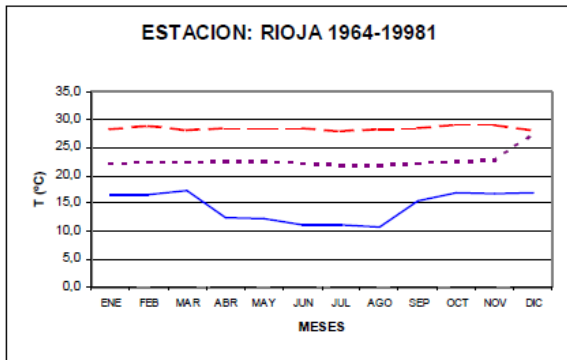
## V. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

1. CEPAL/PNUMA. Diagnóstico Agroecológico: Metodología del Centro de Información sobre Recursos Naturales (CIREN) y su aplicación al secano de la VI Región de Chile, 1992.
2. HARGREAVES G., OLSEM F., VENEGAS I. Probabilidades de Humedad, de Precipitación, Requerimientos de Evapotranspiración Potencial y Clasificación Climática para el Perú. Agosto, 1978
3. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigaciones. Guía para la Zonificación Climática de Cultivos. Lima, 1984
4. ONERN. Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo. Estudio de Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección Ambiental del Departamento de San Martín. Lima, 1984
5. ONERN. Inventario y Evaluación Integral de los Recursos Naturales del Alto Mayo. Setiembre, 1982.
6. ONERN. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Lima, 1976
7. FAO/UNESCO/OMM. Proyecto Interinstitucional en Agro climatología. Informe Técnico. Roma 1975
8. SENAMHI. Red Nacional de Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas. Lima, 2000
9. SENAMHI. Mapa de clasificación Climática del Perú. Lima, 2000
10. SENAMHI. Dirección General de Agro climatología. Estudio Agroclimático del Departamento de Cusco. Lima, 1995
11. THORNTHWAITTE. Instructivo para la Clasificación de Climas. Segundo Sistema. Ing. César Fajardo. Lima, 1984
12. TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZONICA. Secretaria Pro Tempore. Zonificación Ecológica Económica. Memoria regional. Manaus-Brasil, 1994
13. WILHELM KOEPPEN. Clima. Estudio de los Climas de la Tierra. Fondo de Cultura Económica México-Buenos Aires, 194

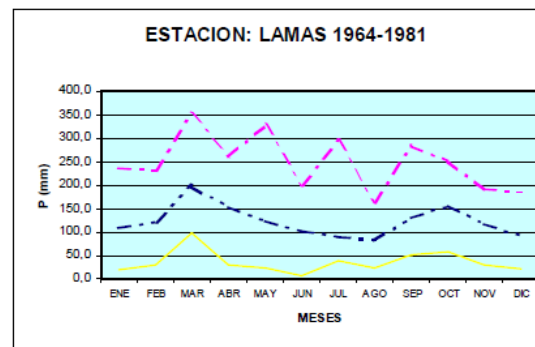
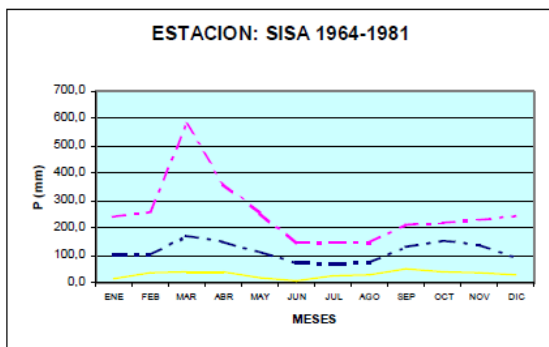
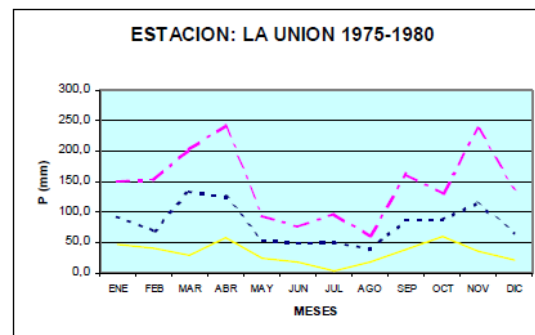
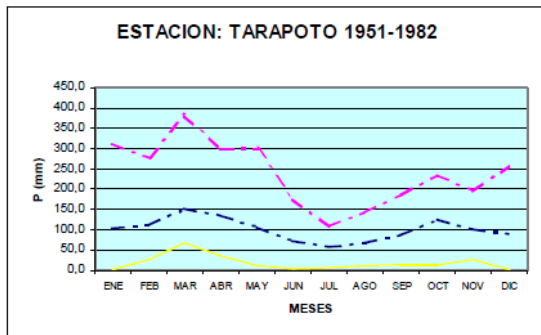
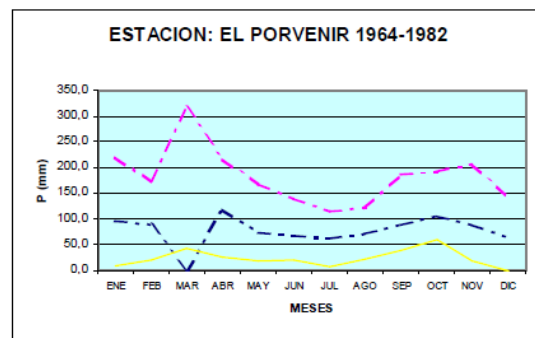
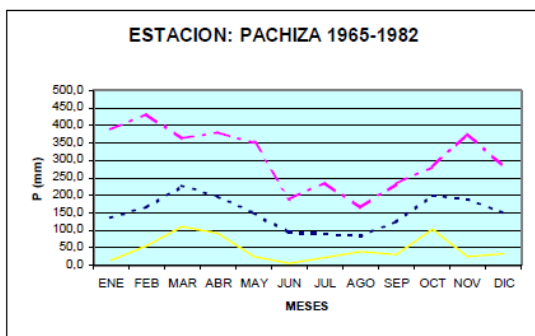
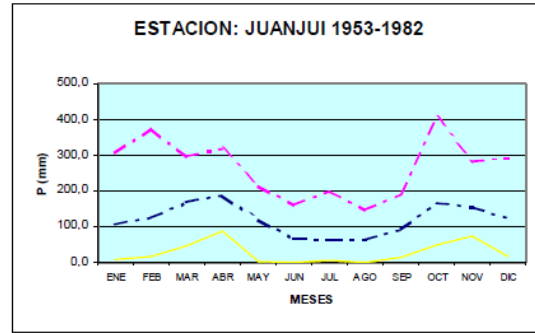
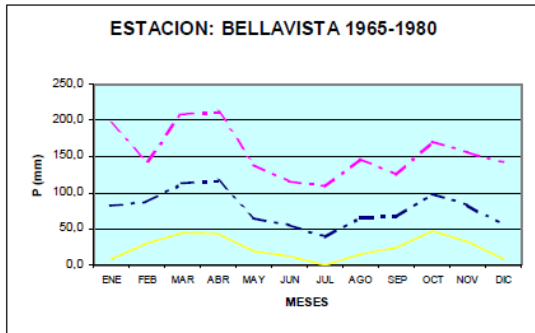
## **ANEXOS**

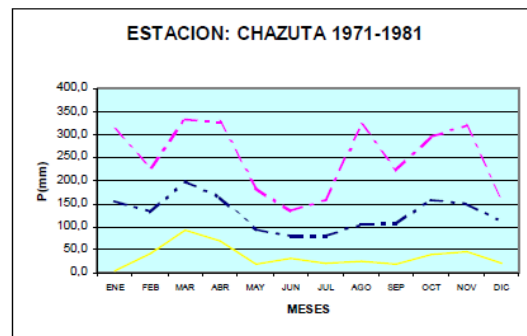
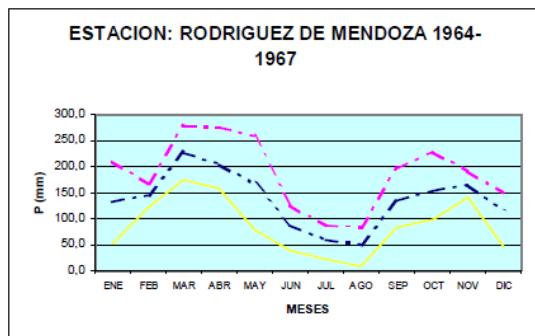
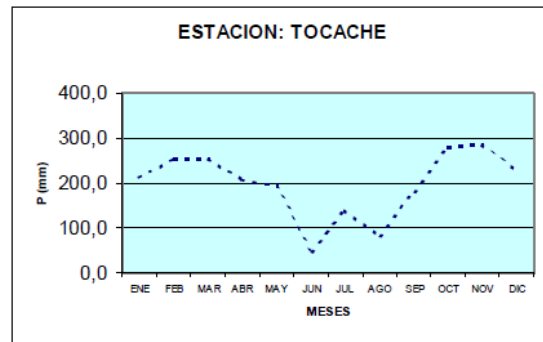
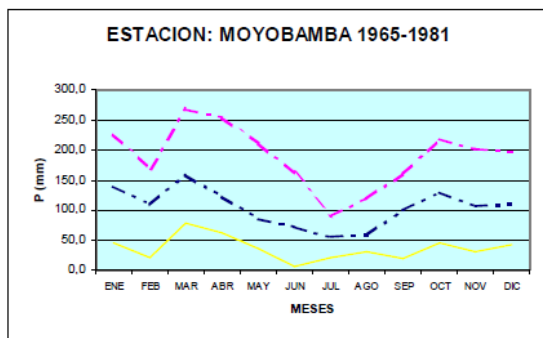
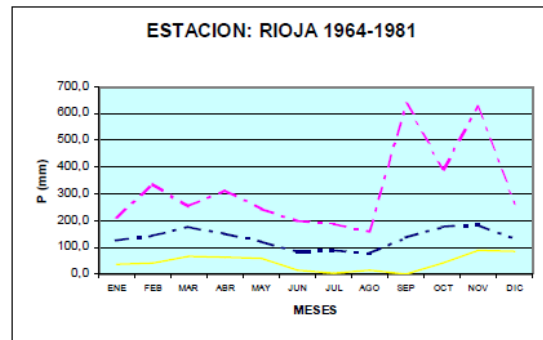
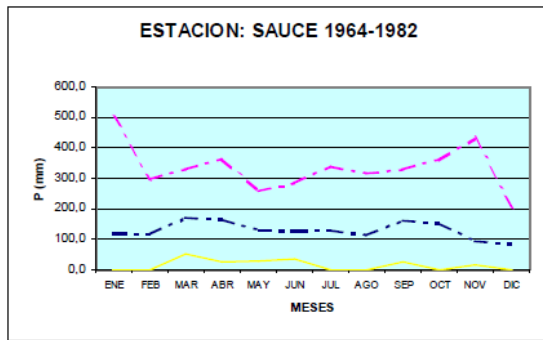
**Grafico 1: Temperatura**



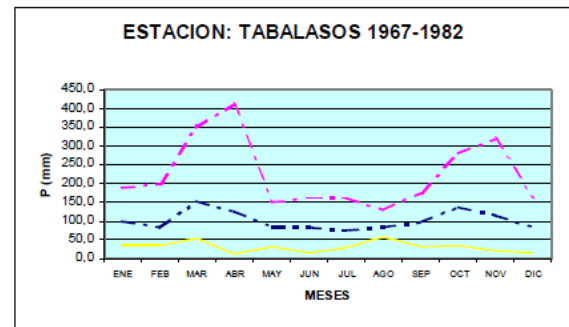
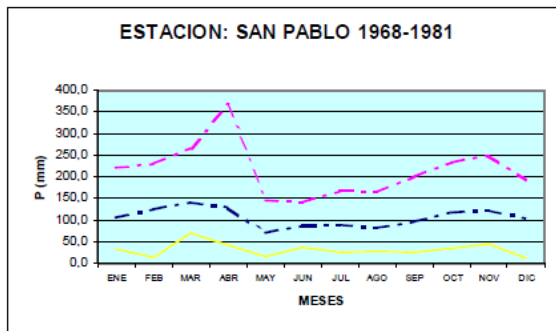
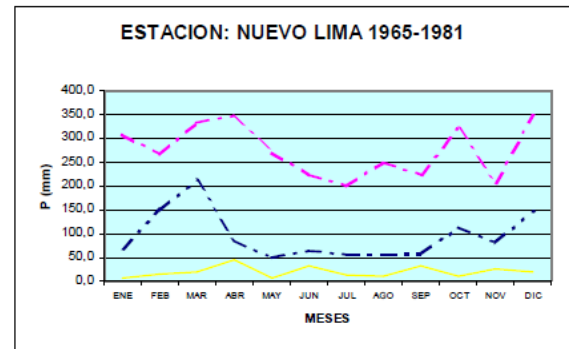
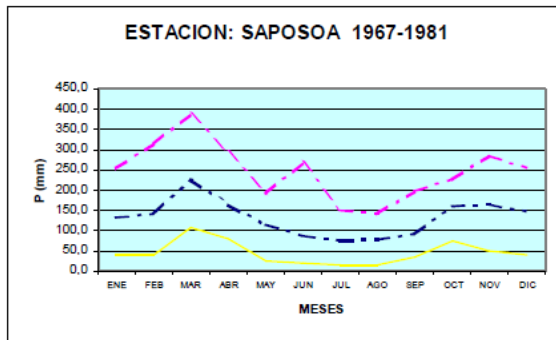
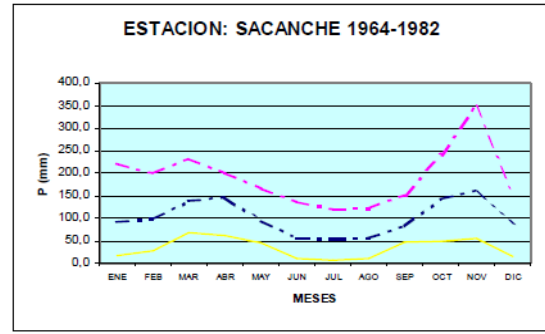
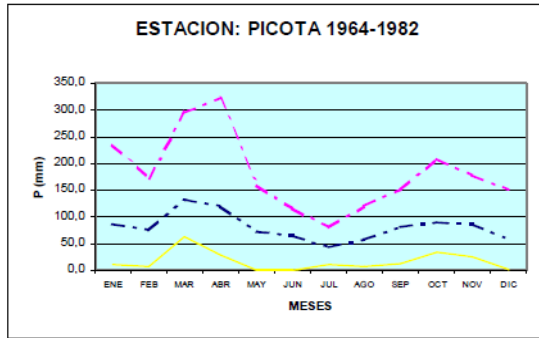
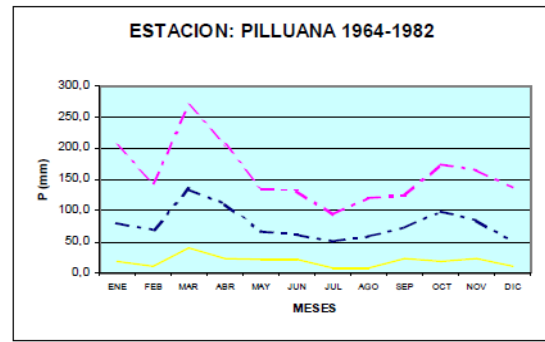
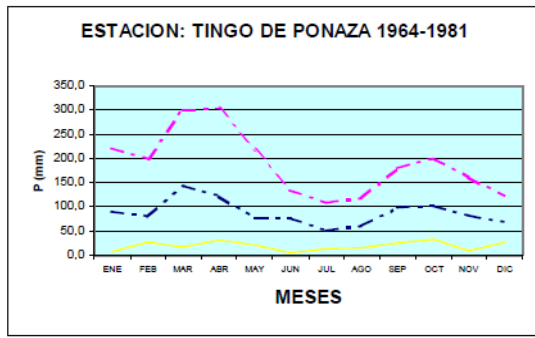


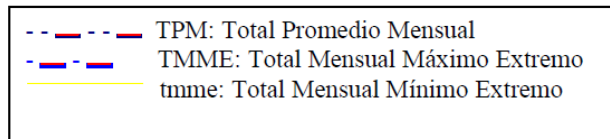
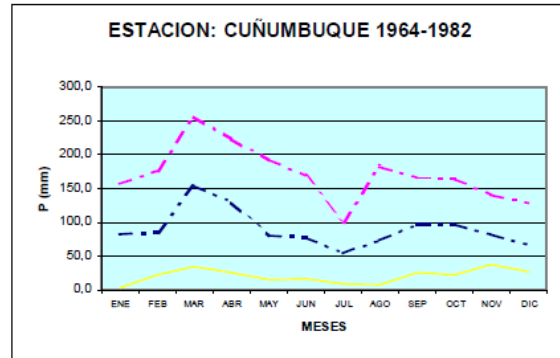
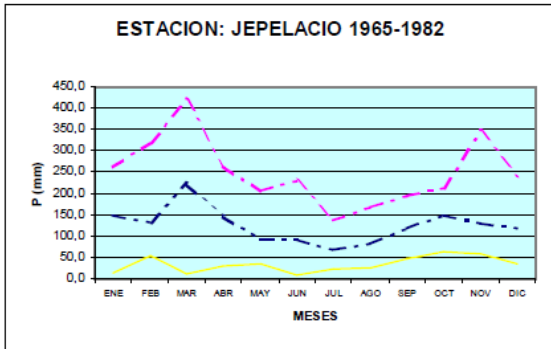
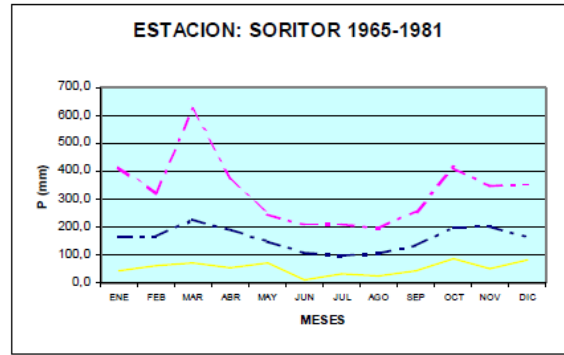
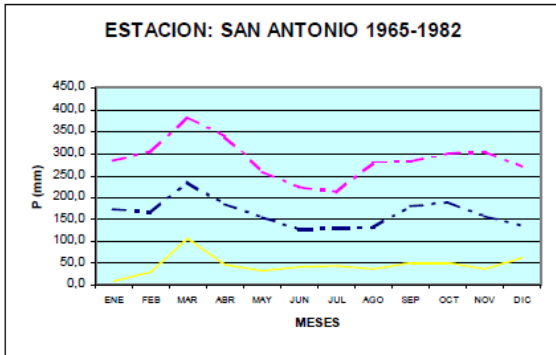
### Grafico 2: Precipitación











**Cuadro 1: Relación de estaciones meteorológicas del Departamento de San Martín**

Estación	Tipo	Propietario	Coordenadas Geográficas		Altitud m.s.n.m.	UBICACIÓN			Año de Inicio
			Latitud sur	Longitud Oeste		Departamento	Provincia	Distrito	
Chazuta	PLU	SENAMHI	06° 37'	76° 11'	260	San Martín	San Martín	Chazuta	1963
Chazuta	PLU	SENAMHI	06° 35'	76° 11'	200	San Martín	San Martín	Shapaja	1963
Cuñumbuque	PLU	SENAMHI	06° 30'	76° 30'	240	San Martín	Lamas	Cuñumbuqui	1963
Tingo de Ponaza	PLU	SENAMHI	06° 56'	76° 15'	225	San Martín	Picota	Tingo de Ponaza	1963
Tingo de Ponaza	CO	SENAMHI	06° 56'	76° 15'	225	San Martín	Picota	Tingo de Ponaza	1963
Pilluana	PLU	SENAMHI	06° 48'	76° 20'	210	San Martín	Picota	Buenos Aires	1963
Picota	PLU	SENAMHI	06° 56'	76° 20'	220	San Martín	Picota	Picota	1963
Bellavista	CO	SENAMHI	07° 03'	76° 33'	247	San Martín	Bellavista	Bellavista	1963
Juanjuí	CO	SENAMHI	07° 06'	76° 44'	240	San Martín	Huallaga	Sacanche	1964
Juanjuí	S	CORPAC	07° 08'	76° 45'	314	San Martín	Mariscal Caceres	Juanjuí	1950
Juanjuí	PLU	SENAMHI	07° 08'	76° 44'	314	San Martín	Mariscal Caceres	Juanjuí	1952
Sacanche	PLU	SENAMHI	07° 02'	76° 43'	320	San Martín	Huallaga	Sacanche	1963
Saposoa	PLU	SENAMHI	06° 54'	76° 46'	320	San Martín	Huallaga	Saposoa	1967
Saposoa	CO	SENAMHI	06° 54'	76° 46'	320	San Martín	Huallaga	Saposoa	1998
Pachiza	CO	SENAMHI	07° 16'	76° 47'	380	San Martín	Mariscal Caceres	Juanjui	1964
El Porvenir	CP	SENAMHI	06° 35'	76° 19'	230	San Martín	San Martín	Juan Guerra	1964
Nuevo Lima	PLU	SENAMHI	07° 07'	76° 30'	260	San Martín	Bellavista	Bajo Biabo	1963
Tarapoto	CO	CORPAC	06° 28'	76° 22'	356	San Martín	San Martín	Tarapoto	
Tarapoto	S	CORPAC	06° 30'	76° 22'	365	San Martín	San Martín	Tarapoto	1950
La Unión	CO	SENAMHI	07° 11'	76° 30'	265	San Martín	Bellavista	Bajo Biabo	1970
San Pablo	PLU	SENAMHI	06° 48'	76° 36'	270	San Martín	Bellavista	San Pablo	1967
Sisa	CO	SENAMHI	06° 37'	76° 41'	265	San Martín	El Dorado	San Jose de Sisa	1964
Tabalosos	CO	SENAMHI	06° 25'	76° 39'	560	San Martín	Lamas	Tabalosos	1997
Tabalosos	PLU	SENAMHI	06° 25'	76° 39'	560	San Martín	Lamas	Tabalosos	1963
San Antonio	PLU	SENAMHI	06° 25'	76° 25'	430	San Martín	San Martín	San Antonio	1963
Alao	PLU	SENAMHI	06° 32'	76° 44'	420	San Martín	El Dorado	San Martín Alao	1972
Alao	CO	SENAMHI	06° 32'	76° 44'	420	San Martín	El Dorado	Shatoja	2000
Lamas	CO	SENAMHI	06° 16'	76° 42'	920	San Martín	Lamas	Tabalosos	1963
Sauce	CO	SENAMHI	06° 41'	76° 15'	620	San Martín	San Martín	Alberto Leve	1964
Roque	PLU	SENAMHI	06° 21'	76° 47'	1100	San Martín	Lamas	Alfonso de Alvarado	1967
Yuracyacu	PLU	SENAMHI	05° 57'	77° 12'	1000	San Martín	Rioja	Yuracyacu	1963
Rioja	CO	SENAMHI	06° 02'	77° 10'	880	San Martín	Rioja	Posic	1963
Moyobamba	CO	SENAMHI	06° 00'	76° 58'	860	San Martín	Moyobamba	Moyobamaba	1947

Moyobamba	S	SENAMHI	06° 03'	76° 56'	860	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	1958
Soritor	PLU	SENAMHI	06° 06'	77° 06'	870	San Martín	Moyobamba	Habana	1965
Jepelacio	PLU	SENAMHI	06° 04'	76° 55'	1000	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	1965
Naranjillo	CO	SENAMHI	05° 50'	77° 23'	1090	San Martín	Rioja	Nueva Cajamarca	1997
Naranjillo	PLU	SENAMHI	05° 50'	77° 23'	1090	San Martín	Rioja	Nueva Cajamarca	1975
Navarro	CO	SENAMHI	06° 20'	75° 46'	190	San Martín	San Martín	Chipurana	1964
Cuzco	CO	SENAMHI	07° 16'	76° 30'	480	San Martín	Bellavista	Alto Biabo	1966
Campanilla	CO	SENAMHI	07° 26'	76° 41'	390	San Martín	Mariscal Caceres	Campanilla	1999
Campanilla	PLU	SENAMHI	07° 26'	76° 41'	390	San Martín	Mariscal Caceres	Campanilla	1963
Pongo de Caynarachi	CO	SENAMHI	06° 20'	76° 18'	350	San Martín	Lamas	Caynarachi	2000
Pongo de Caynarachi	CO	SENAMHI	06° 20'	76° 18'	350	San Martín	Lamas	Caynarachi	1963
Shilcayo	PLU	SENAMHI	06° 33'	76° 03'	200	San Martín	San Martín	Chazuta	S/D
San Jose de Altomayo	TP	Proy. Altomayo	05° 41'	77° 17'	775	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	
Pueblo Libre	TP	Proy. Altomayo	05° 46'	77° 05'	750	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	
Shimpiyacu	TP	Proy. Altomayo	05° 43'	77° 02'	715	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	
Valle de la Conquista	TP	Proy. Altomayo	05° 52'	77° 08'	740	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	
Buenos Aires	TP	Proy. Altomayo	05° 52'	77° 02'	735	San Martín	Moyobamba	Moyobamba	
Dos de Mayo	PLU	SENAMHI	07° 13'	76° 29'	270	San Martín	Bellavista	Bajo Biabo	1963
Shepte	PLU	SENAMHI	07° 28'	76° 50'	400	San Martín	Mariscal Caceres	Huicungo	1963
Sion	PLU	SENAMHI	07° 39'	76° 46'	460	San Martín	Mariscal Caceres	Campanilla	1963
Pacaysapa	PLU	SENAMHI	06° 12'	76° 49'	830	San Martín	Lamas	Alonso de	1967
Filaboton	PLU	SENAMHI	07° 28'	76° 43'	600	San Martín	Mariscal Caceres	Campanilla	1970
Pelejo	PLU	SENAMHI	06° 13'	75° 47'	187	San Martín	San Martín	Papaplaya	1963
Huimbayoc	PLU	SENAMHI	06° 24'	75° 40'	200	San Martín	San Martín	Huimbayoc	1966
Shamboyac	PLU	SENAMHI	07° 00'	76° 10'	310	San Martín	Picota	Shamboyac	1996
Shanao	PLU	SENAMHI	06° 26'	76° 36'	300	San Martín	Lamas	Shanao	1998
Pacaypite	PLU	SENAMHI	06° 13'	76° 42'	360	San Martín	Lamas	Alonso de Alvarado	
Carrizal	PLU	SENAMHI	06° 16'	76° 54'	1450	San Martín	Lamas	Alonso de Alvarado	
Biabo Cuzco	PLU	SENAMHI	07° 16'	76° 30'	290	San Martín	Bellavista	Alto Biabo	1996
Agua Blanca	PLU	SENAMHI	06° 44'	76° 43'	750	San Martín	El Dorado	Agua Blanca	1963
Puerto Pizana	PLU	SENAMHI	08° 02'	76° 38'	500	San Martín	Tocache	Polvora	1963
El Valle	PLU	SENAMHI	07° 34'	76° 50'	500	San Martín	Mariscal Caceres	Campanilla	1963
Balzayacu	PLU	SENAMHI	07° 49'	76° 47'	500	San Martín	Mariscal Caceres	Campanilla	1964
Aji	PLU	SENAMHI	08° 18'	76° 49'	2000	San Martín	Tocache	Shunte	1964
*Balsa Puerto	PLU	SENAMHI	05° 50'	76° 35'	200	Loreto	Alto Amazonas	Balsa Puerto	1964
*Rodríguez de Mendoza	CO	SENAMHI	06° 18'	77° 25'	1648	Amazonas	R. De Mendoza	San Nicolas	1963

**LEYENDA**

CP : Climatológica Principal  
CO : Climatológica Ordinaria  
S : Sinóptica  
PLU : Pluviométrica  
TP: Termopluiométrica  
SENANHI : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología  
CORPAC : Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial  
\* Fuera del Area de Estudio

FUENTE SENHAMI



Cuadro 2: Precipitación total media anual (mm)

Estación	Periodo	MESES												Total Anual
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Chazuta	1971-1981	155,0	133,0	197,7	163,4	94,7	80,7	79,9	105,5	107,3	156,9	148,6	111,4	1534,1
Cufimbuque	1964-1982	82,3	84,6	153,3	129,7	80,8	77,0	53,8	73,7	97,6	96,9	82,3	66,7	1078,7
Tingo de Ponaza	1964-1981	90,1	80,6	145,2	121,7	76,5	76,6	50,5	61,7	98,6	102,7	82,7	68,6	1055,5
Pilluana	1964-1982	79,3	68,5	133,1	110,4	65,5	61,7	51,5	58,3	71,7	98,2	84,4	48,5	931,1
Picota	1964-1982	85,7	75,9	132,1	120,9	72,1	64,5	43,4	58,1	80,7	88,9	86,0	58,0	966,3
Bellavista	1965-1980	82,3	87,6	113,0	115,5	64,1	54,6	39,6	66,2	67,7	98,4	83,0	54,6	926,6
Juanjuí (CO)	1966-1981	130,6	107,0	192,8	194,4	115,2	74,7	61,0	70,8	106,5	156,0	186,3	147,1	1542,4
Juanjuí(S)	1953-1982	107,2	124,5	169,0	187,8	120,5	65,5	63,5	61,8	91,4	166,4	155,9	122,6	1436,1
Sacanche	1964-1982	90,8	98,0	138,0	147,7	93,5	54,9	53,6	55,4	82,8	143,4	161,1	85,0	1204,2
Saposa	1967-1981	132,0	143,3	228,5	165,5	115,5	88,6	76,0	76,7	93,0	158,9	163,9	147,4	1589,3
Pachiza	1965-1982	136,3	166,2	227,4	196,7	150,7	94,1	88,2	82,2	125,1	199,6	189,2	150,5	1806,2
El Porvenir	1964-1982	96,3	88,1	141,8	117,8	74,3	67,6	62,0	71,5	87,6	105,1	86,6	64,2	1062,9
Nuevo Lima	1965-1981	68,0	148,0	210,0	86,0	49,0	63,0	55,0	55,0	58,0	112,0	80,0	147,0	1131,0
Tarapoto	1951-1982	104,4	111,4	153,3	135,0	106,6	73,0	57,2	68,5	86,1	124,6	102,3	90,6	1213,0
La Unión	1975-1980	92,6	68,9	134,1	125,0	53,4	47,8	50,1	38,3	87,0	87,2	116,0	64,2	964,6
San Pablo	1968-1981	106,7	124,7	140,8	129,3	69,9	87,4	89,2	81,2	95,6	118,1	121,5	103,5	1267,9
Sisa	1964-1981	103,8	103,7	171,2	151,2	111,9	73,5	69,3	74,1	131,5	152,8	138,5	91,8	1373,3
Tabalosos	1967-1982	100,2	83,2	153,6	127,0	83,4	83,0	74,9	83,5	98,3	138,5	115,0	84,0	1224,6
San Antonio	1965-1982	173,3	165,7	236,0	185,2	154,2	126,3	130,0	132,1	180,1	189,0	157,3	135,4	1964,6
Alao	1973-1981	92,6	106,0	156,4	164,5	145,5	103,1	75,6	89,2	106,1	156,6	149,4	94,0	1439,0
Lamas	1964-1981	109,1	121,4	197,2	152,2	122,5	101,3	90,1	82,5	128,8	155,3	117,2	92,1	1469,7
Sauce	1964-1982	119,6	117,0	172,5	165,9	128,8	125,2	130,0	112,8	161,0	152,1	92,7	85,3	1562,9
Roque	1968-1982	74,7	75,1	127,6	116,4	94,1	61,3	61,2	58,9	78,7	88,7	86,6	67,8	991,1
Soritor	1965-1981	167,3	165,2	228,8	191,3	148,4	107,5	95,8	103,8	132,2	199,3	202,2	164,5	1906,3
Tocache	1954-1961	212,0	253,0	253,0	208,0	193,0	49,0	139,0	83,0	181,0	280,0	287,0	227,0	2365,0
Rioja	1964-1981	126,6	142,2	175,1	149,3	121,0	83,3	89,9	78,0	137,2	178,3	182,4	131,9	1595,2
Yuracyacu	1971-1975	139,9	99,1	166,8	130,6	92,2	98,9	91,5	94,0	90,7	113,4	116,6	137,2	1370,9
Moyobamba	1965-1981	138,9	110,6	158,8	122,9	84,6	71,5	55,2	58,9	100,6	128,9	106,6	110,0	1247,5
Jepelacio	1965-1982	150,3	131,8	223,2	145,8	92,9	92,8	68,3	82,4	117,5	148,8	129,4	119,1	1502,3
*Balsapuerto	1964-1973	346,4	402,6	407,0	378,3	243,8	275,2	250,3	181,0	241,8	282,1	275,6	248,0	3532,1
*Rodríguez de Mendoza	1964-1967	131,6	146,1	227,5	205,4	168,2	87,5	58,8	49,5	134,2	153,6	166,4	115,4	1644,2
Pomacochas	1966-1974	73,5	64,3	105,4	100,1	71,6	62,4	46,0	43,5	98,4	94,5	76,4	50,0	886,1
Chachapoyas	1965-1973	80,3	76,3	119,0	109,7	48,8	29,0	29,2	21,4	50,6	100,0	82,3	78,4	825,0

\* Estación Meteorológica fuera del área de estudio

**Cuadro 3: Temperatura media anual (°C)**

Estación	Periodo	MESES												Total	Promedio Anual
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Bellavista	1964-1979	26,7	26,7	26,1	25,9	25,7	25,4	25,0	25,5	25,8	26,4	26,8	27,1	313,1	26,1
Juanjuí (CO)	1966-1979	26,0	26,0	25,6	25,5	25,2	24,7	24,4	24,8	25,2	25,7	26,0	26,,3	279,1	23,3
Juanjuí(S)	1951-1982	27,1	26,7	26,5	26,3	26,1	25,7	25,6	26,2	26,6	26,8	27,0	27,3	317,9	26,5
Pachiza	1965-1976	25,6	25,7	25,4	25,2	25,0	24,7	24,1	24,5	24,9	25,5	25,7	25,8	302,1	25,2
El Porvenir	1965-1979	26,5	26,4	26,0	25,8	25,5	25,1	24,7	25,2	25,5	26,0	26,3	26,6	309,6	25,8
Tarapoto	1959-1982	27,1	26,4	26,3	26,1	25,8	25,4	25,2	25,8	26,2	26,6	26,9	27,1	314,9	26,2
La Unión	1975-1979	26,6	26,6	26,1	26,1	25,8	25,1	24,9	25,3	25,7	26,2	26,4	26,7	311,5	26,0
Sisa	1965-1979	25,5	25,4	24,8	24,9	24,7	24,2	24,0	24,2	24,5	24,9	25,1	25,5	297,7	24,8
Lamas	1964-1976	23,3	23,2	23,0	22,9	22,5	22,3	22,1	22,6	22,7	23,2	23,4	23,5	274,7	22,9
Sauce	1966-1972	23,1	23,2	22,9	22,8	22,6	22,5	21,8	22,0	22,3	22,9	23,1	23,5	272,7	22,7
Tocache	1954-1961	25,1	24,5	24,7	25,0	24,7	24,2	24,6	24,7	25,0	24,9	24,9	25,4	297,7	24,8
Rioja	1964-1981	22,2	22,4	22,3	22,6	22,5	22,1	21,7	21,7	22,1	22,6	22,8	27,5	272,5	22,7
Moyobamba	1965-1981	22,8	22,7	22,9	23,1	22,9	22,6	22,1	22,4	22,6	23,0	23,4	23,1	273,6	22,8
*Rodriguez de Mendoza	1964-1967	19,6	19,3	19,2	19,2	19,0	18,8	18,4	18,9	19,2	18,9	19,4	19,9	229,8	19,2
Pomacochas	1969-1973	15,3	15,2	15,3	15,2	15,2	15,2	15,0	14,8	15,0	15,1	15,0	15,2	181,5	15,1
Chachapoyas	1965-1973	15,0	15,3	14,8	15,0	15,0	14,6	14,1	14,3	14,6	15,2	15,6	15,4	178,9	14,9

\* Estación Meteorológica fuera del área de estudio

**Cuadro 4: Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual (mm)**

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Bellavista	146,0	125,0	132,0	123,0	122,0	114,0	111,0	120,0	122,0	139,0	144,0	154,0	1552,0
El Porvenir	142,0	121,0	13,1	122,0	120,0	110,0	107,0	118,0	118,0	132,0	135,0	144,0	1382,1
Tarapoto	154,0	120,0	135,0	127,0	124,0	113,0	114,0	125,0	128,0	142,0	145,0	154,0	1581,0
La Unión	144,0	124,0	132,0	127,0	125,0	110,0	110,0	117,0	120,0	135,0	136,0	146,0	1526,0
Juanjuí (S)	153,0	125,0	139,0	130,0	128,0	118,0	120,0	132,0	135,0	146,0	147,0	158,0	1631,0
Sisa	127,0	108,0	11,4	111,0	110,0	100,0	101,0	104,0	105,0	117,0	117,0	127,0	1238,4
Lamas	102,0	86,0	96,0	91,0	89,0	84,0	85,0	91,0	89,0	100,0	100,0	104,0	1117,0
Sauce	100,0	87,0	96,0	91,0	91,0	87,0	82,0	85,0	86,0	97,0	97,0	104,0	1103,0
Pachiza	128,0	111,0	122,0	114,0	114,0	106,0	101,0	107,0	110,0	125,0	126,0	131,0	1395,0
Rioja	91,0	80,0	91,0	90,0	91,0	84,0	83,0	84,0	85,0	95,0	95,0	94,0	1063,0
Moyobamba	96,0	82,0	95,0	94,0	94,0	88,0	85,0	89,0	89,0	97,0	100,0	100,0	1109,0
Tocache	121,0	96,0	113,0	112,0	110,0	100,0	109,0	111,0	112,0	117,0	114,0	125,0	1340,0
*Rodriguez de Mendoza	78,0	65,0	73,0	71,0	70,0	67,0	66,0	70,0	71,0	72,0	74,0	80,0	857,0

\* Estación meteorológica fuera del área de estudio

Cuadro 5: Balance Hídrico por estaciones

**ESTACION: BELLAVISTA**

LATITUD: 07° 01' LONGITUD: 76° 36'

ALTITUD: 312 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1965-1980

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiración Potencial (cm)	146,0	125,0	132,0	123,0	122,0	114,0	111,0	120,0	122,0	139,0	144,0	154,0	1552,0
Precipitación (cm)	82,3	87,6	113,0	115,5	64,1	54,6	39,6	66,2	67,7	98,4	83,0	54,6	926,6
Almacenamiento (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Variación de Reserva (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Evapotranspiración Real (cm)	82,0	88,0	113,0	116,0	64,0	55,0	40,0	66,0	68,0	98,0	83,0	55,0	928,0
Déficit (cm)	64,0	38,0	19,0	8,0	58,0	59,0	71,0	54,0	54,0	40,0	61,0	99,0	625,0
Excedente (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**ESTACION: EL PORVENIR**

LATITUD: 06° 38' LONGITUD: 76° 21'

ALTITUD: 330 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1964-1982

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiración Potencial (cm)	142,0	121,0	131,0	122,0	120,0	110,0	107,0	116,0	118,0	132,0	135,0	144,0	1498,0
Precipitación (cm)	96,0	88,0	142,0	118,0	74,0	67,6	62,0	71,5	87,6	105,1	86,6	64,2	1062,6
Almacenamiento (cm)	0,0	0,0	11,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Variación de Reserva (cm)	0,0	0,0	11,0	-5,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Evapotranspiración Real (cm)	96,0	88,0	131,0	122,0	81,0	68,0	62,0	72,0	88,0	105,0	87,0	64,0	1064,0
Déficit (cm)	46,0	33,0	0,0	0,0	39,0	43,0	45,0	45,0	30,0	27,0	48,0	80,0	436,0
Excedente (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**ESTACION: TARAPOTO**

LATITUD: 06° 31' LONGITUD: 76° 23'

ALTITUD: 350 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1951-1982

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiración Potencial (cm)	154,0	120,0	135,0	127,0	124,0	113,0	114,0	125,0	128,0	142,0	145,0	154,0	1581,0
Precipitación (cm)	104,4	111,4	153,3	135,0	106,6	73,0	57,2	68,5	86,1	124,6	102,3	90,6	1213,0
Almacenamiento (cm)	0,0	0,0	18,0	26,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Variación de Reserva (cm)	0,0	0,0	18,0	8,0	-17,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Evapotranspiración Real (cm)	104,0	111,0	135,0	127,0	124,0	82,0	57,0	68,0	86,0	125,0	102,0	91,0	1212,0
Déficit (cm)	49,0	9,0	0,0	0,0	0,0	31,0	56,0	56,0	42,0	18,0	43,0	63,0	367,0
Excedente (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



**ESTACION: LA UNION**

LATITUD: 07° 09' LONGITUD: 76° 33'

ALTITUD: 350 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1975-1980

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	144,0	124,0	132,0	127,0	125,0	110,0	110,0	117,0	120,0	135,0	136,0	146,0	1526,0
Precipitación (cm)	92,6	68,9	134,1	125,0	53,4	47,8	50,1	38,3	87,0	87,2	116,0	64,2	964,6
Almacenamiento (cm)	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Variación de Reserva (cm)	0,0	0,0	2,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Evapotranspiracion Real (cm)	93,0	69,0	132,0	127,0	53,0	48,0	50,0	38,0	87,0	87,0	116,0	64,0	964,0
Déficit (cm)	52,0	55,0	0,0	0,0	71,0	62,0	60,0	79,0	33,0	48,0	20,0	82,0	562,0
Excedente (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**ESTACION: JUANJUI (S)**

LATITUD: 07° 06' LONGITUD: 76° 44'

ALTITUD: 314 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1953-1982

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	153,0	125,0	139,0	130,0	128,0	118,0	120,0	132,0	135,0	146,0	147,0	158,0	1631,0
Precipitación (cm)	107,2	124,5	169,0	187,8	120,5	65,5	63,5	61,8	91,4	166,4	155,9	122,6	1436,1
Almacenamiento (cm)	0,0	0,0	30,0	89,0	81,0	29,0	0,0	0,0	0,0	21,0	29,0	0,0	
Variación de Reserva (cm)	0,0	0,0	30,0	58,0	-8,0	-52,0	-29,0	0,0	0,0	21,0	9,0	-29,0	
Evapotranspiracion Real (cm)	107,0	124,0	139,0	130,0	128,0	118,0	92,0	62,0	91,0	146,0	147,0	152,0	1436,0
Déficit (cm)	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	7,0	4,4	0,0	0,0	0,6	19,3
Excedente (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**ESTACION: SISA**

LATITUD: 06° 37' LONGITUD: 76° 48'

ALTITUD: 400 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 196-1981

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	127,0	108,0	114,0	111,0	110,0	100,0	101,0	104,0	105,0	117,0	117,0	127,0	1341,0
Precipitación (cm)	101,0	104,0	171,0	151,0	112,0	74,0	69,0	74,0	132,0	153,0	139,0	92,0	1372,0
Almacenamiento (cm)	0,0	0,0	57,0	97,0	99,0	72,0	41,0	10,0	37,0	36,0	58,0	23,0	
Variación de Reserva (cm)	-23,0	0,0	57,0	40,0	2,0	-26,0	-32,0	-30,0	27,0	36,0	22,0	35,0	
Evapotranspiracion Real (cm)	124,0	104,0	114,0	111,0	110,0	100,0	101,0	104,0	105,0	117,0	117,0	127,0	1334,0
Déficit (cm)	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Excedente (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**ESTACION: LAMAS**

LATITUD: 06° 27' LONGITUD: 76° 32'

ALTITUD: 835 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1964-1981

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	102,0	86,0	96,0	91,0	89,0	84,0	85,0	91,0	89,0	100,0	100,0	10,4	1023,4
Precipitación (cm)	109,1	121,4	197,2	152,2	122,5	101,3	90,1	82,5	128,0	155,3	117,2	92,1	1468,9
Almacenamiento (cm)	69,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,0	100,0	56,0	73,0	61,0	
Variación de Reserva (cm)	70,0	35,0	101,0	61,0	34,0	17,0	5,0	-8,0	39,0	56,0	17,0	-12,0	
Evapotranspiracion Real (cm)	102,0	86,0	96,0	91,0	89,0	84,0	85,0	91,0	89,0	100,0	100,0	104,0	1117,0
Déficit (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excedente (cm)	0,0	4,0	101,0	61,0	34,0	17,0	5,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	252,0

**ESTACION: SAUCE**

LATITUD: 06° 42' LONGITUD: 76° 15'

ALTITUD: 850 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1964-1981

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	100,0	87,0	96,0	91,0	91,0	87,0	82,0	85,0	86,0	97,0	97,0	104,0	1103,0
Precipitación (cm)	119,6	11,0	172,5	165,9	128,8	125,2	130,0	112,8	161,0	152,1	92,7	85,3	1456,9
Almacenamiento (cm)	52,0	82,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	56,0	51,0	32,0	
Variación de Reserva (cm)	20,0	30,0	77,0	75,0	38,0	38,0	48,0	28,0	75,0	56,0	-4,0	-19,0	
Evapotranspiracion Real (cm)	100,0	87,0	96,0	91,0	91,0	87,0	82,0	85,0	86,0	97,0	97,0	104,0	1103,0
Déficit (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excedente (cm)	0,0	0,0	59,0	75,0	38,0	38,0	48,0	28,0	75,0	0,0	0,0	0,0	361,0

**ESTACION: PACHIZA**

LATITUD: 07° 17' LONGITUD: 76° 47'

ALTITUD: 328 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1965-1982

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	12,8	11,1	12,2	11,4	11,4	10,6	10,1	10,7	11,0	12,5	12,6	13,1	139,5
Precipitación (cm)	13,6	16,6	22,7	19,7	15,1	9,4	8,8	8,2	12,5	20,0	18,9	15,1	180,6
Almacenamiento (cm)	13,6	16,6	22,7	19,7	15,1	9,4	8,8	8,2	12,5	20,0	18,9	15,1	
Variación de Reserva (cm)	0,8	5,5	10,5	8,2	3,7	-1,2	-1,3	-2,5	1,5	7,5	6,3	1,9	
Evapotranspiracion Real (cm)	12,8	11,1	12,2	11,4	11,4	10,6	10,1	10,7	11,0	12,5	12,6	13,1	139,5
Déficit (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excedente (cm)	0,8	5,5	10,5	8,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	1,9	34,4

**ESTACION: TOCACHE**

LATITUD: 08° 11' LONGITUD: 76° 30'

ALTITUD: 400 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1964-1981

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	12,1	9,6	11,3	11,2	11,0	10,0	10,9	11,1	11,2	11,7	11,4	12,5	134,0
Precipitación (cm)	21,2	25,3	25,3	20,8	19,3	4,9	13,9	8,3	18,1	28,0	28,7	22,7	236,5
Almacenamiento (cm)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	4,9	7,9	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Variación de Reserva (cm)	9,1	15,7	14,0	9,6	8,3	5,1	3,0	-2,8	6,9	16,3	17,3	10,2	
Evapotranspiracion Real (cm)	12,1	9,6	11,3	11,2	11,0	10,0	10,9	11,1	11,2	11,7	11,4	12,5	134,0
Déficit (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excedente (cm)	9,1	15,7	14,0	9,6	8,3	0,0	0,0	0,0	1,9	6,3	17,3	10,2	92,4

**ESTACION: RIOJA**

LATITUD: 06° 04' LONGITUD: 77° 09'

ALTITUD: 848 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1964-1981

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	9,1	8,0	9,1	9,0	9,1	8,4	8,3	8,4	8,5	9,5	9,5	9,4	106,3
Precipitación (cm)	12,7	14,2	17,5	14,9	12,1	8,3	9,0	7,8	13,7	17,8	18,2	13,2	159,4
Almacenamiento (cm)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,9	10,0	9,4	10,0	8,4	10,0	10,0	
Variación de Reserva (cm)	3,5	6,2	8,5	5,9	3,0	-0,1	0,7	-0,6	5,2	8,4	8,7	3,7	
Evapotranspiracion Real (cm)	9,1	8,0	9,1	9,0	9,1	8,4	8,3	8,4	8,5	9,5	9,5	9,4	106,3
Déficit (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excedente (cm)	3,5	6,2	8,5	5,9	3,0	0,0	0,6	0,0	4,7	0,0	7,1	3,7	43,2

**ESTACION: MOYOBAMBA**

LATITUD: 06° 02' LONGITUD: 76° 56'

ALTITUD: 860 m.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : 100 mm

PERIODO : 1965-1981

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Evapotranspiracion Potencial (cm)	96,0	82,0	95,0	94,0	94,0	88,0	85,0	89,0	8,9	9,7	10,0	10,0	761,6
Precipitación (cm)	13,9	11,1	15,9	12,3	8,5	7,2	5,5	5,9	10,1	12,9	10,7	11,0	124,8
Almacenamiento (cm)	9,1	10,0	10,0	10,0	9,1	7,5	4,5	1,5	2,7	3,1	3,8	4,8	76,1
Variación de Reserva (cm)	4,3	2,9	6,3	2,9	-0,9	-1,6	-3,0	-3,0	1,2	3,1	3,8	4,8	20,8
Evapotranspiracion Real (cm)	9,6	8,2	9,5	9,4	9,4	8,8	8,5	8,9	8,9	9,7	10,0	10,0	110,9
Déficit (cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excedente (cm)	0,0	2,0	6,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2

Cuadro 6: Tipos climáticos ovación meteorológicas del área de estudio

Estación	PREC (mm/año)	ETP (mm/año)	DEF (mm/año)	EXC (mm/año)	Im	Ia	Ih	Tipo de Clima				Descripción
Bellavista	927	1552,0	625,0	0,0	-25,8	43,1	0,0	D	d	A'	a	Seco, sin exceso de agua durante el año. Cálido, con baja concentración térmica
El Porvenir	1063,0	1498,0	436,0	0,0	-18,1	31,4	0,8	C1	d	A'	a	Semiseco, sin exceso de agua durante todo el año. Cálido con baja concentración térmica en verano.
Tarapoto	1213,0	1581,0	367,0	0,0	-13,9	26,0	1,7	C1	d	A'	a	Semiseco, sin exceso de agua durante todo el año. Cálido con baja concentración térmica en verano.
La Unión	965,0	1526,0	562,0	0,0	-23,3	39,0	0,2	D	d	A'	a'	Seco, sin exceso de agua durante el año. Cálido, con baja concentración térmica
Juanjui (S)	1436,0	1631,0	193,0	0,0	-4,4	19,6	7,3	C1	d	A'	a	Semiseco, sin exceso de agua durante todo el año. Cálido con baja concentración térmica en verano.
Sisa	1372,0	1341,0	7,0	0,0	6,8	11,3	13,6	C2	r	A'	a	Semihúmedo, con pequeña falta de agua durante el verano. Cálido con baja concentración térmica en verano
Lamas	1469,0	1117,0	0,0	252,0	32,8	1,9	33,9	B	r	B'	a'	Ligero a moderadamente húmedo, sin falta de agua durante todo el año. Semicálido, con baja concentración térmica en verano.
Sauce	1563,0	1103,0	0,0	361,0	43,3	2,1	44,5	B	r	B'	a'	Ligero a moderadamente húmedo, sin falta de agua durante todo el año. Semicálido, con baja concentración térmica en verano.
Pachiza	1806,0	1395,0	0,0	344,0	30,5	3,5	32,6	B1	r	A'	a'	Ligeramente húmedo, sin falta de agua durante todo el año. Cálido, con baja concentración térmica en verano
Rioja	1594,0	1063,0	0,0	432,0	48,5	0,6	48,9	B	r	B'	a'	Ligero a moderadamente húmedo, sin falta de agua durante todo el año. Semicálido, con baja concentración térmica en verano.
Moyobamba	1248,0	1109,0	0,0	112,0	15,4	7,7	20,0	C2	r	B'	a'	Semihúmedo, sin falta de agua durante todo el año. Semicálido con baja concentración térmica en verano
Tocache	2365,0	1340,0	0,0	924,0	73,3	5,5	76,6	B3	r	A'	a	Húmedo, sin falta de agua durante todo el año. Cálido, con baja concentración térmica durante el verano

Leyenda	
PREC: Precipitación	Im: Índice Hídrico
ETP: Evapotranspiración Potencial	Ia: Índice de Aridez
DEF: Deficit	Ih: Índice de Humedad
EXC: Excedente	

**Cuadro 7: Tipos climáticos estimados**

<b>Tipo de Clima</b>	<b>Descripción</b>
B4 B'4	Muy Húmedo. Semicálido, estimándose que en todos los meses se presentan excedentes de humedad
A B'4	Superhúmedo. Semicálido, estimándose que en todos los meses se presentan excedentes de humedad
B4 B'3	Muy Húmedo. Templado cálido, estimándose que en todos los meses se presentan excedentes humedad
* B3 B'4	Húmedo. Semicálido. estimándose que en algunos meses se presentan excedentes de humedad
A B'3	Superhúmedo. Templado cálido, estimándose que en todos los meses se presentan excedentes humedad
B4 B'2	Muy Húmedo. Templado frío, estimándose que en todos los meses se presentan excedentes humedad
B3 C'1	Húmedo. Frío acentuado, estimándose que en algunos meses se presentan excedentes de humedad

\* Estación Meteorológica de Rodríguez de Mendoza



