UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA HIDRÁULICA

TESIS

"REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)"

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO HIDRÁULICO

AUTOR:

Bach. GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ

ASESOR:

Dr. Ing. LUIS VÁSQUEZ RAMÍREZ

CAJAMARCA – PERÚ

2024

Universidad Nacional de Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA

1. **Investigador: GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ**
   DNI: 72042239
   Escuela Profesional: INGENIERÍA HIDRAULICA

2. **Asesor:** LUIS VÁSQUEZ RAMÍREZ
   Facultad: INGENIERÍA

3. **Grado académico o título profesional**

   ☐Bachiller ■Título profesional ☐Segunda especialidad

   ☐Maestro ☐Doctor

4. ***Tipo de Investigación:***

   ■ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional

   ☐ Trabajo académico

5. **Título de Trabajo de Investigación: "REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)"**

6. **Fecha de evaluación:** 06/05/2025
7. ***Software antiplagio:*** ■ **TURNITIN** ☐ **URKUND (OURIGINAL)** ***(*)***
8. **Porcentaje de Informe de Similitud: 13%**
9. **Código Documento: oid: 3117:456429702**
10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**

    ■ **APROBADO** ☐ **PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO**

Fecha Emisión: 12/05/2025

Firmado digitalmente por: BAZAN DIAZ Laura Sofia FAU 20148258601 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 12/05/2025 22:07:56-0500

FIRMA DIGITAL

FIRMA DEL ASESOR
Nombres y Apellidos
LUIS VÁSQUEZ RAMÍREZ
DNI: 26693344

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI

ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

TITULO : *REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM).*

ASESOR : *Dr. Ing. Luis Vásquez Ramírez.*

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple Nº 0230-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 22 de mayo de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los ***trece días del mes de junio de 2025***, siendo las dieciséis horas con treinta minutos (4:30 p.m.) en la Sala de Audiovisuales (Ambiente 1A – Segundo Piso), de la facultad de Ingeniería, se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. José Francisco Huamán Vidaurre.
Vocal : Dr. Ing. Luis Andrés León Chávez.
Secretario : M.Cs. Ing. José Hilario Longa Álvarez.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)*, presentado por la Bachiller en Ingeniería Hidráulica *GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ*, asesorada por el Dr. Ing. Luis Vásquez Ramírez, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron a la sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y la evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : ...07..... PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : ...11..... PTS.
EVALUACIÓN FINAL : ...18..... PTS ...DIECIOCHO..... (En letras)

En consecuencia, se la declara ...APROBADO..... con el calificativo de ...DIECIOCHO..... acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las ...DIECIOCHO horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

Dr. Ing. José Francisco Huamán Vidaurre.
Presidente

Dr. Ing. Luis Andrés León Chávez.
Vocal

M.Cs. Ing. José Hilario Longa Álvarez.
Secretario

Dr. Ing. Luis Vásquez Ramírez.
Asesor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme con la vida, la salud y la sabiduría necesaria para llevar a cabo y concluir este trabajo de investigación con éxito. A mis padres, hermanos y amigos cuyo apoyo incondicional y constante ha sido mi fortaleza para alcanzar cada uno de mis objetivos y metas. Su aliento y guía han sido fundamentales en este camino. Por último, expresar mi agradecimiento al Dr. Ing. Luis Vásquez Ramírez por brindarme su apoyo y orientación valiosa para poder concluir esta tesis.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi mamá Sulema Vásquez, quien con su apoyo he podido lograr mis metas y objetivos.

También a mi papá Juan Francisco su recuerdo ha sido mi fuerza para culminar esta investigación.

ÍNDICE

RESUMEN xiv

ABSTRACT xvi

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN 1

1.1. Planteamiento del problema 1

1.1.1. Contextualización del problema 3

1.1.2. Descripción del problema 4

1.1.3. Formulación del problema 4

1.2. Hipótesis de la investigación 4

1.3. Justificación de la investigación 5

1.3.1. Justificación científica 5

1.3.2. Justificación técnico-practica 5

1.3.3. Justificación institucional y personal 5

1.4. Alcances de la investigación 6

1.5. Limitaciones 6

1.6. Objetivos 6

1.6.1. Objetivo general 6

1.6.2. Objetivos específicos 6

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO 7

2.1. Antecedentes de la investigación 7

2.1.1. Antecedentes internacionales 7

2.1.2. Antecedentes nacionales 7

2.1.3. Antecedentes locales 8

2.2. Bases teóricas 8

2.2.1. Hidrología 8

2.2.2. Ciclo hidrológico del agua 9

2.2.3. Precipitación 10

2.2.5. Cuenca hidrográfica 18
2.2.6. Vertientes hidrográficas en el Perú 20
2.2.7. Año hidrológico 22
2.2.8. Regionalización de precipitaciones 22
2.2.9. Análisis de serie de tiempo 33
2.2.10. Análisis de saltos y tendencia en las series de precipitación 35
2.2.11. Métodos de regionalización 44
2.2.12. Softwares de análisis 56
2.3. Definición de términos básicos 56
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS 58
3.1. Ubicación de la zona de estudio 58
3.1.1. Ubicación geográfica 58
3.1.2. Ubicación política 59
3.1.3. Ubicación administrativa 60
3.1.4. Ubicación hidrográfica 61
3.1.5. Ubicación temporal de la investigación 61
3.2. Materiales y equipos 62
3.2.1. Materiales 62
3.2.2. Equipos 62
3.3. Metodología 62
3.4. Procedimiento 64
3.4.1. Recopilación y procesamiento de información 65
3.4.1.2. Procesamiento de la información 71
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 83
4.1. Preparación y control de calidad de la información 83
4.2. Regionalización preliminar por métodos de agrupación 85
4.3. Regionalización de precipitaciones finales por el método del vector regional ... 107

4.4. Delimitación de las regiones homogéneas 119

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 123

5.1. Conclusiones 123

5.2. Recomendaciones 124

CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 125

BIBLIOGRAFÍA 125

LINKOGRAFÍA 127

ANEXOS 132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: División de una cuenca hidrográfica 20
Tabla 2: Clasificación de las unidades hidrográficas de nivel 1 21
Tabla 3: Cuadro general de las principales unidades hidrográficas 21
Tabla 4: Unidades hidrográficas por cada vertiente hidrográfica 25
Tabla 5: Clasificación climática del Perú 31
Tabla 6: Coordenadas puntos extremos de la U.H Alto Marañón 58
Tabla 7: Codificación Pfafstetter unidad hidrográfica Alto Marañón 61
Tabla 8: Información Cartográfica necesaria para el desarrollo de la investigación 65
Tabla 9: Estaciones pluviométricas identificadas y seleccionadas para la investigación 67
Tabla 10: Datos de entrada para el software RStudio 71
Tabla 11: Datos de entradas de las estaciones observadas para el software RStudio 71
Tabla 12: Regiones climáticas puntuales de la zona de estudio 74
Tabla 13: Fechas de datos atípicos de la Estación Chiriaco 84
Tabla 14: Fechas de datos atípicos de la Estación Aramango 84
Tabla 15: Indicadores estadísticos de las series con respecto al vector del Grupo III 89
Tabla 16: Indicadores estadísticos de las series con respecto al vector del Grupo IV 90
Tabla 17: Años que se completó y extendió la información 92
Tabla 18: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Namballe 94
Tabla 19: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Hacienda Shumaya 95
Tabla 20: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Tabaconas 96
Tabla 21: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Jazan 97
Tabla 22: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Puente Chunchuca 98
Tabla 23: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Sallique 99
Tabla 24: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación San Felipe 100
Tabla 25: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación El Pintor 101
Tabla 26: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Quebrada Shugar 102
Tabla 27: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Chachapoyas 103
Tabla 28: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Cachachi 104

Tabla 29: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Sihuas.....105
Tabla 30: Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Leimebamba 106
Tabla 31: Análisis estadístico de saltos de la estación Hacienda Shumaya.....106
Tabla 32: Regiones determinadas por métodos de agrupación y el vector regional RVM. .108
Tabla 33: Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región I 108
Tabla 34: Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región II.....110
Tabla 35: Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región III 112
Tabla 36: Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región IV 114
Tabla 37: Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región V 117
Tabla 38: Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región VI 117
Tabla 39: Caracterización geográfica y de las precipitaciones para las regiones.....119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Procesos del ciclo hidrológico 10
Figura 2: Tipos de precipitación : ciclónica, orográfica, y convectivas 13
Figura 3: Partes de un pluviómetro..... 15
Figura 4: Pluviógrafo y pluviograma..... 16
Figura 5: Partes de una cuenca hidrográfica..... 19
Figura 6: Tipos de unidades de drenaje 25
Figura 7: Clasificación Pfafstetter N5 UH Alto Marañón 26
Figura 8: Mapa del Perú con 9 regiones climáticas y estaciones pluviométricas..... 26
Figura 9: Clasificación climática elaborado por el método de Thornthwaite periodo de referencia (1981-2010)..... 30
Figura 10: Dendograma representativo para el método aglomerativo 45
Figura 11: Mapa de ubicación de la U.H Alto Marañón 58
Figura 12: Ubicación política de la unidad hidrográfica Alto Marañón..... 59
Figura 13: Ubicación administrativa de la unidad hidrográfica Alto Marañón..... 60
Figura 14: Esquema del procedimiento 64
Figura 15: Ubicación y distribución de las estaciones pluviométricas..... 69
Figura 16: Clasificación climática de la zona de estudio 70
Figura 17: Comportamiento de precipitaciones promedio mensual de la zona de estudio 73
Figura 18: Dendograma o diagrama de árbol 75
Figura 19: Identificación del número de regiones 75
Figura 20: Distribución de agrupamiento preliminar por el método Ward y K-means..... 77
Figura 21: Interfaz del software Hydraccess generando el vector regional 78
Figura 22: Cálculo del Vector regional 79
Figura 23: Interfaz de la plataforma ANDREA..... 80
Figura 24: Vector regional a nivel mensual en Hydraccess 81
Figura 25: Procesamiento Multi-Estación de valores originales con valores estimados por el vector..... 82
Figura 26: Diagrama de cajas de la estación Chiriaco..... 83
Figura 27: Diagrama de cajas de la estación Aramango 84
Figura 28: Distribución de estaciones con el método Ward 85
Figura 29: Distribución de estaciones con el método no jerárquico K-means 86
Figura 30: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región III. 90

Figura 31: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región IV 91
Figura 32: Diagrama de correlación entre Estación Ficticia RAIN4PE 01 con la estación La Cascarilla.....93
Figura 33: Diagrama de correlación entre Estación Ficticia RAIN4PE 01 con las estación El Palto 93
Figura 34: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Namballe 94
Figura 35: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Hacienda Shumaya.....95
Figura 36: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Tabaconas 96
Figura 37: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Jazan 97
Figura 38: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Puente Chunchuca.....98
Figura 39: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Sallique .99
Figura 40: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación San Felipe 100
Figura 41: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación El Pintor 100
Figura 42: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Quebrada Shugar 102
Figura 43: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Chachapoyas 103
Figura 44: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Cachachi 103
Figura 45: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Sihuas .105
Figura 46: Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Leimebamba.....105
Figura 47: Índices anuales y de las estaciones de la Región II.....107
Figura 48: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región I 109
Figura 49: Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región I.....109
Figura 50: Índices anuales del vector y del as estaciones de la Región II.....111
Figura 51: Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región II 111
Figura 52: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región III 113

Figura 53: Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región III 113
Figura 54: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región IV 115
Figura 55: Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región IV 116
Figura 56: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región V 117
Figura 57: Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región VI 118
Figura 58: Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región VI 119

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Código de lenguaje de programación para extraer datos de precipitación del producto grillado RAIN4PE. 132
Anexo B: Precipitaciones promedio mensuales de 54 estaciones observadas por el SENAMHI y 02 estaciones ficticias del producto grillado RAIN4PE. 132
Anexo C: Código para elaboración dendograma y métodos Ward y K-means. 134
Anexo D:Ubicación política de las estaciones 135
Anexo E: Agrupación de estaciones por región climática 137
Anexo F: Correlaciones de las series de tiempo de las estaciones 138
Anexo G: Precipitaciones mensuales completas y corregidas 142
Anexo H: Hidrografía de la U.H Alto Marañón 195
Anexo I: Estaciones pluviometricas internas 196
Anexo J:Delimitación de regiones con interpolación Kriging 142
Anexo K: Delimitación de regiones homogeneas 142

Palabras Claves:

Regionalización, proceso de agrupar estaciones semejantes por medio de índices de proximidad, métodos de clasificación y pruebas de verificación de las regiones homogéneas formadas en lugares donde existe limitada información.

RAIN4PE, producto grillado para Perú y Ecuador, disponible en su versión diaria para los años 1981-2015 a una escala de -10 km.

Métodos de agrupación, organizan gran cantidad de estaciones en función de las variables de precipitación promedio mensual, latitud, longitud y elevación. Existe jerárquicos y no jerárquicos.

Ward, proceso de agrupación jerárquico, representado a través de un diagrama de árbol.

K-means, proceso de agrupación no jerárquica, reasigna los elementos a determinadas regiones.

Vector regional (RVM), es un vector ficticio calculado en función de los promedios de todas las precipitaciones de cada una de las estaciones que forman una región, sirve para analizar datos, homogenizar y completar información pluviométrica mensual. Y representa el comportamiento de las precipitaciones de una región.

Región homogénea, conjunto de estaciones que presentan precipitaciones promedio mensuales y totales anuales, características geográficas (latitud, longitud y elevación) y climatología similares.

Precipitaciones promedio mensual, promedio de las precipitaciones acumuladas mensuales de un mes en específico a lo largo de un periodo de años determinado.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal regionalizar las precipitaciones promedio mensuales en función de la precipitación total anual y las características geográficas (latitud, longitud y altitud) en la cuenca hidrográfica del Alto Marañón mediante métodos de agrupación y el vector regional. Esto fue necesario debido a la insuficiente distribución de estaciones pluviometricas por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica del Perú (SENAMHI). Además, es una cuenca transfronteriza entre Perú y Ecuador y en la parte Ecuatoriana no existe estaciones internas por parte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI). Para llevar a cabo dicha investigación, se recopiló información cartográfica y se emplearon series de precipitaciones totales mensuales de 54 estaciones pluviometricas internas, así como 02 estaciones ficticias del producto grillado para Perú y Ecuador RAIN4PE, designadas como Rain4pe 01 para la parte Ecuatoriana y Rain4pe 02 para la zona sur de la cuenca en territorio Peruano. Se realizó un control de calidad de los datos mediante un análisis exploratorio de datos, seguido de un agrupamiento preliminar con los métodos Ward y K-means en el software RStudio. Posteriormente, los resultados fueron validados con el método del vector regional. Durante esta etapa, se completaron los datos en el software Hydraccess y se extendió la información con el método de correlación de estaciones vecinas. Además, se realizó la homogenización y crítica de datos utilizando el vector regional. Con las series de tiempo completas y consistentes para el período de 1981 al 2023, se aplicó nuevamente el vector regional para la delimitación definitiva de las regiones homogéneas, cuya influencia se delimitó mediante interpolación de Kriging. En consecuencia, se identificó 06 regiones homogéneas: la R I consta de 3 estaciones y una Precipitación promedio anual de 1750.09 mm, se ubica en el norte de la cuenca y en territorio Ecuatoriano, la R II con 10 estaciones, Pp anual 1087.68 mm, la R III con 11 estaciones, Pp anual de 643.67 mm, presenta valores más bajos y periodos secos con valores de 0 mm, la R IV con 16 estaciones, Pp anual de 880.88 mm, se ubica en rango intermedio de precipitaciones, la R V con 2 estaciones Pp anual de 2298.36 mm, es la región con la precipitación promedio más alta, por su cercanía a la ceja de Selva y humedad del Amazonia y finalmente la R VI con 12 estaciones, Pp anual de 1025.34 mm con precipitaciones moderadas y es la región más amplia en cuanto a su distribución geográfica. Los resultados obtenidos permitieron comprender la distribución de la precipitación puntual y espacial, y servirán para realizar estudios de balance hídrico y generar la oferta mensual y la disponibilidad hídrica de la cuenca.

Keywords:

Regionalization, the process of grouping similar stations by means of proximity indices, classification methods and verification tests of homogeneous regions formed in places where there is limited information.

RAIN4PE, gridded product for Peru and Ecuador, available in its daily version for the years 1981-2015 at a scale of -10 km.

Clustering methods, organize a large number of stations according to the variables of monthly average precipitation, latitude, longitude and elevation. There are hierarchical and non-hierarchical.

Ward, hierarchical grouping process, represented through a tree diagram.

K-means, a non-hierarchical grouping process, reassigns elements to certain regions.

Regional Vector (RVM), is a fictitious vector calculated based on the averages of all the stations that make up a region, used to analyze data, homogenize and complete monthly pluviometric information.

Homogeneous region, set of stations with similar average monthly and total annual precipitation, geographic characteristics (latitude, longitude and elevation) and climatology.

Average monthly precipitation, average monthly accumulated precipitation for a specific month over a given period of years.

ABSTRACT

The main objective of this research was to regionalize monthly average rainfall as a function of total annual rainfall and geographical characteristics (latitude, longitude and altitude) in the Upper Marañón watershed using clustering methods and the regional vector. This was necessary due to the insufficient distribution of pluviometric stations by the National Meteorological and Hydrological Service of Peru (SENAMHI). In addition, it is a transboundary basin between Peru and Ecuador and on the Ecuadorian side there are no internal stations by the National Institute of Meteorology and Hydrology of Ecuador (INAMHI). To carry out this research, cartographic information was collected and monthly total rainfall series from 54 internal pluviometric stations were used, as well as 02 fictitious stations of the gridded product for Peru and Ecuador RAIN4PE, designated as Rain4pe 01 for the Ecuadorian part and Rain4pe 02 for the southern part of the basin in Peruvian territory. Data quality control was performed by means of an exploratory data analysis, followed by preliminary clustering with Ward and K-means methods in RStudio software. Subsequently, the results were validated with the regional vector method. During this stage, the data were completed in the Hydraccess software and the information was extended with the neighboring stations correlation method. In addition, data homogenization and data critique were performed using the regional vector. With the complete and consistent time series for the period from 1981 to 2023, the regional vector was applied again for the definitive delimitation of the homogeneous regions, whose influence was delimited by Kriging interpolation. Consequently, 06 homogeneous regions were identified: R I with 3 stations and an average annual precipitation of 1750.09 mm, located in the north of the basin and in Ecuadorian territory, R II with 10 stations, annual Pp 1087.68 mm, R III with 11 stations, annual Pp of 643.67 mm, with lower values and dry periods with values of 0 mm, R IV with 16 stations, annual Pp of 880.88 mm, located in the range of 0 mm. 88 mm, is located in the intermediate range of precipitation, R V with 2 stations, annual Pp of 2298.36 mm, is the region with the highest average precipitation, due to its proximity to the Amazon rainforest and humidity, and finally R VI with 12 stations, annual Pp of 1025.34 mm with moderate precipitation and is the widest region in terms of its geographical distribution. The results obtained allowed us to understand the distribution of point and spatial precipitation and will be used to carry out water balance studies and generate monthly supply and water availability throughout the basin

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La presente tesis titulada "Regionalización de precipitaciones promedio en la cuenca hidrográfica del Alto Marañón, mediante métodos de agrupación y el vector regional (RVM)" fue elaborada con la finalidad de regionalizar las precipitaciones promedio mensuales de la unidad hidrografía Alto Marañón, considerando la precipitación total anual, características geográficas como la latitud, longitud y Altitud de las estaciones internas de la cuenca en estudio. Estas variables fueron agrupadas con la ayuda de los métodos Ward y K-means y validadas con el método de vector regional. De este modo, cooperar con el problema de la insuficiente información pluviométrica y obtención de datos completos y consistentes de las estaciones de la unidad hidrográfica Alto marañón.

La cuenca hidrográfica Alto Marañón es binacional entre Perú y Ecuador y se localiza en la parte norte y central del territorio Peruano, pertenece a la región hidrográfica del Amazonas vertiente del Atlántico. Tiene influencia primordial en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, La Libertad, Huánuco y Áncash y en menor ámbito Piura y Lambayeque. Comprende espacios de ceja de selva y zonas altoandinas con una superficie de 65,154.33 Km^2 y una altitud máxima de 6,494 m.s.n.m. Su rio principal denominado Marañón, se origina en la cordillera de Raura en el nevado Yarupa, departamento de Huánuco hasta la unión con los ríos Santiago y Cenepa, con una longitud de 928.7 km.

En el desarrollo de esta investigación se consideró como muestra 56 estaciones pluviometricas internas conformadas por 54 estaciones observadas por el SENAMHI y 02 estaciones ficticias de producto grillado RAIN4PE, con información de precipitaciones mensuales de 43 años en el periodo de 1981 al 2023, así como información cartográfica de la unidad hidrográfica y cuencas e intercuencas del nivel 5 de clasificación Pfafstetter. La regionalización se determinó con los softwares RStudio e Hydraccess. Asimismo, se utilizó la plataforma ANDREA para análisis de datos y el software QGIS para la preparación de recursos y elaboración de mapas.

1.1.Planteamiento del problema

La precipitación mensual es de mucha importancia para el balance hídrico de una cuenca. Sin embargo, en el Perú la escasez de información hidrológica y deficiente distribución de estaciones meteorológicas es una de las mayores dificultades que se afronta en la realización de estudios de aprovechamiento de los recursos hídricos y la gestión integrada del mismo.

Aparco (2018) determinó que, la distribución espacial de estaciones meteorológicas en el Perú es muy deficiente, especialmente en la vertiente del Atlántico, región hidrográfica del Amazonas, la cual cuenta con un total de 85 estaciones, a pesar de tener una extensión mayor conformada por las cuencas del rio Marañón y del rio Ucayali en territorio peruano. La unidad hidrográfica del Alto Marañón pertenece a la región hidrográfica del Amazonas en su nivel 4 de la clasificación Pfafstetter, siendo una de las principales unidades hidrográficas con influencia en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, La Libertad, Ancash, Huánuco, Lambayeque y Piura, abarcando una población del 13.71%.

Según, el estudio de la evaluación de Recursos Hídricos de la cuenca Marañón menciona que, la densidad de estaciones de registro pluviométrico en la cuenca funcionando en la actualidad es insuficiente de acuerdo con las recomendaciones de la (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2014).

Por otro lado, la unidad hidrográfica en estudio es una cuenca binacional, la cual comparte límites con Ecuador. El área total de la cuenca es 65,154.33 Km^2, de los cuales 3,129.19 km^2 pertenece al ámbito Ecuatoriano. En esta parte de Ecuador, no existe distribución de precipitaciones observadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI).

Asimismo, existe el producto grillado PISCO a nivel mensual, el cual se adquirió por el resultado de la combinación de los datos de estaciones pluviométricas y precipitaciones provenientes de satélites a lo largo de todo el Perú, para el periodo de 1981 al 2016 (Aybar et al., 2017). Estos datos, al ser utilizados sin validarlos corren el riesgo de contener errores o incertidumbres, específicamente en lugares con limitadas estaciones o sin alguna estación de observación, así como en espacios con numerosa vegetación, como la ceja de selva, la amazonia y las cabeceras de cuenca. Según, Rau et al. (2016) en muchos estudios se utiliza la información de PISCO sin considerar las precipitaciones observadas, Por las razones antes mencionadas, se debe considerar la información de PISCO como una covariable.

A causa de la ineficiente distribución de estaciones de las cuencas hidrográficas, exclusivamente en aquellas cuencas transfronterizas, Fernández et al. (2021) crearon el producto grillado de precipitaciones para Perú y Ecuador (RAIN4PE) en su versión diaria, el cual se encuentra disponible para el periodo de años de 1981 al 2015, siendo el único producto de precipitaciones estimadas para ambos países. Para su elaboración utilizaron precipitaciones

observadas por el SENAMHI y precipitación estimada por los satélites CHIRPS y ERA5, así como datos de caudales y elevaciones.

Fernández et al. (2022) realizaron la evaluación del producto RAIN4PE en el modelamiento hidrológico de las cuencas del Perú y las que son transfronterizas conjuntamente con distintos productos grillados de precipitación como es el caso de CHIRP, ERA5, CHIRPS, MSWEP y PISCO, con la finalidad de determinar que productos de precipitación son los más apropiados para realizar un mejor modelamiento hidrológico, según los valores estadísticos obtenidos como: Porcent Bias (PBIAS) y el coeficiente de determinación R^2. El producto RAIN4PE presentó un mejor desempeño en comparación con los otros productos evaluados. Por lo tanto, se fundamenta el uso del producto RAIN4PE para determinar precipitaciones mensuales de estaciones ficticias en las zonas donde no existe estaciones para la cuenca en estudio.

Ante la problemática de la escasez de información pluviométrica, existen métodos de regionalización de precipitaciones promedio mensuales, como los métodos de agrupación Ward, K-means y el vector regional (RVM), los cuales determinan regiones semejantes de precipitación promedio mensual y de esta manera generaran información puntual y espacial en zonas con limitadas estaciones. Por lo tanto, el objetivo es regionalizar las precipitaciones promedio mensuales por medio de los métodos de agrupación Ward y K-means, junto con la utilización del vector regional, de este modo, realizar la validación de la clasificación de las estaciones de cada región obtenida por los métodos de agrupación.

1.1.1. Contextualización del problema

La cuenca hidrográfica del Alto Marañón tiene como rio principal al río Marañón (principal afluente del rio Amazonas). Sus importantes afluentes son los ríos LLaucano, Chotano, Chamaya, Chinchipe y Utcubamba. Estos son de mucha importancia en la gestión y la producción hídrica de esta cuenca.

Asimismo, la unidad hidrográfica presenta precipitaciones sumamente variables, ya que contienen una topografía accidentada y una variación altitudinal, (altitud mínima de 200 y máxima 6,494 m.s.n.m). Esta diferencia produce variedad de microclimas. Además, la precipitación en esta zona se ve influenciada por volúmenes de aire y por la precipitación orográfica. A causa, de su extensión geográfica contiene ceja de selva, zonas altoandinas y zonas secas de la vertiente occidental. En la actualidad en el campo de la hidrología se realiza la regionalización de precipitaciones para mejorar la estimación de lluvias en cuencas con alta

variabilidad de precipitaciones. Para ello, se utilizan métodos que consideran varías variables, como Ward, un método de agrupación jerárquico de estaciones y K-means, un método no jerárquico que mejora la agrupación de las estaciones considerando la menor distancia entre las estaciones de cada región. Además, el vector regional se utiliza para evaluar si las precipitaciones son representativas, similares y consistentes en un periodo de varios años dentro de cada región.

1.1.2. Descripción del problema

La carencia de una regionalización de precipitaciones promedio mensual en la unidad hidrográfica Alto Marañón produce la estimación de precipitaciones mensuales inconsistentes y poco representativas para cada cuenca e intercuenca que la conforman, produciendo incertidumbre en el modelamiento hidrológico de la oferta mensual de la cuenca. Debido a que, en el presente, se utiliza datos de precipitación mensual de estaciones con distribución inadecuada. Asimismo, el uso de precipitaciones mensuales incompletas e inconsistentes, vienen afectando la evaluación de la disponibilidad hídrica existente en la cuenca y ocasionando errores en los estudios de balance hídrico de la misma. A causa de estudios poco representativos, la planificación y gestión del recurso hídrico es ineficiente, produciendo asignaciones de cantidad de recurso hídrico elevadas con respecto al volumen real disponible en la cuenca.

De igual manera, las estimaciones inciertas de volumen de agua no aseguran el suministro en periodos de sequias, ocasionando desabastecimiento para la agricultura, la industria y el consumo humano. Además, esta falta de exactitud genera estructuras hidráulicas sobredimensionadas. Por ello, la utilización de los métodos de agrupación Ward y K-means permitirá la delimitación de regiones de precipitación promedio mensual homogénea, en tanto el vector regional se encargará de comprobar las estaciones pertenecientes a cada región. El empleo de estos métodos aportará en estimar las precipitaciones mensuales completas y consistentes para ser empleadas en el cálculo de la oferta mensual y disponibilidad hídrica de la cuenca.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cómo influye la aplicación de los métodos de regionalización Ward, K-means y el vector regional (RVM) en mejorar la estimación de las precipitaciones mensuales y en la precisión de la generación de la oferta mensual de la cuenca hidrográfica Alto Marañón?

1.2.Hipótesis de la investigación

Mediante la aplicación de los métodos de agrupación Ward, K-means y el vector regional (RVM) nos permitirá obtener regiones semejantes de precipitación en la cuenca hidrográfica Alto Marañón, obteniendo data consistente de precipitación mensual a nivel puntual como espacial. Esto mejorará la estimación de precipitaciones mensuales y reducirá los errores en la obtención de la oferta mensual de la cuenca. De este modo, se optimizará la disponibilidad, la planificación y gestión del recurso hídrico, especialmente en los lugares con una distribución inadecuada de estaciones pluviometricas.

1.3.Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación científica

La regionalización de precipitaciones promedio mensuales en la cuenca del Alto Marañón es una alternativa frente a este problema, porque tienen la capacidad de analizar la variabilidad espacial de las precipitaciones por medio de un análisis de varias estaciones vecinas. La metodología consiste en agrupar estaciones de monitoreo hidrológico en regiones con características similares. De esta manera, obtener estaciones características para cada una de las regiones o agrupaciones encontradas las cuales pueden ser consideradas para generar la oferta mensual de la cuenca y en estudio de balance hídrico y la gestión integrada de los recursos hídricos.

1.3.2. Justificación técnico-practica

La regionalización de precipitaciones promedio mensuales, basada en los métodos de agrupación y el vector regional, resuelve el problema de la deficiente o ausente data observada de precipitaciones mensuales en las cuencas e intercuencas de la unidad hidrográficas Alto Marañón. De esta manera, se proporciona información al momento de tomar importantes decisiones en la gestión del recurso hídrico. Asimismo, se logra una delimitación territorial basada en características geográficas y climáticas, sustentadas en la determinación de regiones similares obtenidas de la variable analizada.

1.3.3. Justificación institucional y personal

La investigación se justifica a nivel institucional, puesto que la Universidad Nacional de Cajamarca aporta con el desarrollo de la región, porque la regionalización de precipitaciones promedio mensuales aporta información consistente para las instituciones representantes de la gestión del recurso hídrico. Esto se verá reflejado en la proyección de infraestructuras hidráulicas adecuadas, una mejor evaluación de eventos extremos y designación correcta de volúmenes de agua para consumo humano, agricultura e industria. De esta manera, se contribuye a satisfacer las necesidades de las personas. Además, desde la perspectiva personal

se aplica todos los conocimientos obtenidos en la formación académica y se ve reflejada en la elaboración de esta investigación para la obtención del título profesional.

1.4.Alcances de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la unidad hidrográfica del Alto Marañón transfronteriza entre Perú y Ecuador, ubicada en la parte Norte y Central del territorio Peruano. Desarrollada por encima de los 3 800 m.s.n.m, con extensión de 65 154.33 km^2. Asimismo, la investigación hace uso de los métodos de regionalización como Ward, K-means y el Vector Regional (RVM), en el cual se utilizaron datos de precipitación mensual del SENAMHI y datos de precipitación del producto grillado de 02 estaciones ficticias para Perú y Ecuador RAIN4PE. Así como, conceptos y teorías de análisis exploratorio de datos (AED), identificación de datos atípicos, evaluación de saltos y tendencias.

1.5.Limitaciones

En esta investigación, es importante tener en cuenta algunas limitaciones que podrían afectar los resultados. La cuenca bajo análisis es binacional y comparte límites con Ecuador (área de 3129.19 km^2). Esta característica manifiesta un reto adicional, ya que no se dispone de información de precipitaciones observadas para esta zona, debido a que no existe estaciones internas por parte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del ecuador (INAMHI). Asimismo, no se cuenta con información en formato Shp de la clasificación climática de thornthwaite para Ecuador.

1.6.Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Regionalizar las precipitaciones promedio mensuales en la cuenca hidrográfica del Alto Marañón mediante métodos de agrupación y el vector regional (RVM).

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar las estaciones pluviométricas que pertenecen a cada región homogénea, a nivel local, considerando las cuencas, microcuencas de nivel 5 de clasificación Pfafstetter y drenaje de la cuenca en estudio.
- Caracterizar las regiones en función de su geografía y valores de precipitación promedio anual.
- Evaluar si las técnicas de agrupamiento y el Vector Regional (RVM) realizan un agrupamiento eficiente de precipitaciones en comparación con aplicarlos independientemente.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ilbay-Yupa et al. (2021) en su estudio *"Updating regionalization of precipitation in Ecuador"* identificaron regiones de precipitaciones semejantes en Ecuador y su relación existente con el Niño. Asimismo, utilizaron información de precipitaciones de 215 estaciones para el periodo de 1968 al 2014. Después realizaron, un análisis de agrupamiento de k -medias para dividir el área de estudio en k-regiones basadas en variables de precipitación mensual, anual y ubicación geográfica (latitud, longitud y altitud). La robustez de cada grupo se evaluó mediante el coeficiente de silueta. Luego, las agrupaciones se validaron utilizando el método de vector regional (RVM). Finalmente, identificaron veintidós regiones de precipitación homogénea, de las cuales siete regiones están relacionadas con procesos climáticos regionales en la costa del Pacífico.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Rau et al. (2016) realizaron la investigación titulada "*Regionalization of rainfall over the Peruvian Pacific slope and coast"* con el fin de regionalizar las precipitaciones sobre la vertiente y costa del Pacífico peruano. Su enfoque se basa en un proceso de dos pasos basado en el agrupamiento de k-medias seguido del método del vector regional (RVM) aplicado a una red de 145 estaciones pluviométricas que cubren el período 1964 al 2011. Se demuestra la ventaja de combinar el análisis de conglomerados y RVM en comparación con solo aplicar cada uno de estos métodos. Se identificaron nueve regiones homogéneas que representan las características más destacadas de la variabilidad de las precipitaciones en el área de estudio. Asimismo, se presenta una caracterización detallada del régimen de lluvias en cada una de las regiones identificadas en respuesta a la variabilidad climática a escala temporal interanual y estacional.

Porto (2019) en su tesis *"Validación del producto grillado PISCO de precipitación v2.1 con la data observada de las estaciones pluviométricas del SENAMHI en la cuenca de la vertiente del lago Titicaca - lado peruano"* de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno (UNAP), para optar el título de ingeniero agrícola, tuvo como objetivo realizar un análisis de la consistencia de la precipitación observada de 34 estaciones pluviométricas de SENAMHI con el método del vector regional (RVM) y la correlación a nivel punto-grilla, tanto por altitud y elevación, por estación trimestral y región climática, con la ayuda de las medidas estadísticas

de desempeño. También, se realizó el análisis exploratorio, regionalización y homogenización y completación de datos faltantes con el vector regional.

2.1.3. Antecedentes locales

Guerrero (2016) presentó el estudio *"Regionalización de la cuenca del río Jequetepeque mediante el método de agrupación y el vector regional"* con el objetivo de regionalizar la precipitación y caracterizar el régimen de lluvias a través de los métodos: de agrupación, análisis de componentes principales (ACP) y el vector regional (RVM). En cuanto a la metodología empleada se realizó un análisis de 14 estaciones pluviométricas desde 1966 al 2006 en la cuenca del Río Jequetepeque. En lo que concierne a los resultados obtenidos se determinaron patrones de lluvia en lugares de la cuenca donde en un inicio no se tuvo información, en la parte sur se obtuvo una precipitación menor (452-512 mm) en comparación con la del norte (859 – 930 mm) por la presencia de la cordillera en la zona de estudio.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Hidrología

Es considerada una ciencia natural ya que investiga todo lo relacionado con el recurso hídrico brinda respuesta a como se produce, transporta y se reparte a lo largo de la superficie de la tierra, también sus propiedades fisicoquímicas y su influencia en el planeta, especialmente en la sobrevivencia de ecosistemas y la supervivencia de los seres humanos (Villón, 2004).

En este sentido, la hidrología tiene como función estudiar la distribución del agua en la superficie del planeta y también su movimiento sobre y por debajo de la superficie y a través de la atmósfera. Lo cual incluye a la precipitación, escorrentía superficial y subsuperficial, la evapotranspiración. Al estudiar su distribución y movimiento entra a tallar la interacción humana siendo uno de los motivos fundamentales de entender la hidrología. Probablemente la más importante (Tim, 2002). Por este motivo, ha llegado a convertirse en el estudio de la ciencia del agua especialmente en lo que es precipitaciones y escorrentías con el objetivo principal de lograr solucionar los problemas asociados con el diseño y la gestión de proyectos de recursos hídricos, como abastecimiento de agua, control de inundaciones o el uso recreativo (Raudkivi, 1979).

De esta manera, la hidrología es la ciencia que se encarga del estudio del agua en el medio ambiente y de cada proceso que se desarrolla en la naturaleza (Campos et al, 2016).

2.2.1.1.Importancia de la hidrología en la ingeniería

Las dos fuentes principales en el que se basa el estudio de la hidrología es la ingeniería y la geografía. El enfoque que le da las ciencias de la tierra se fundamenta en la historia de la humanidad y los procesos que el agua produce al desplazarse por la tierra y todos los vínculos que se produce durante este proceso. Mientras que, la ingeniería es más práctica y busca dar soluciones a los problemas ocasionados por el agua superficial y subterránea en la Tierra (Tim, 2002).

La hidrología es de gran importancia en el campo de la ingeniería especialmente en el diseño y ejecución de estructuras hidráulicas (Linsley et al.,1977). También, se puede aplicar en diferentes estudios como: diseño y construcción de obras hidráulicas y de control de avenidas, drenaje pluvial y de carreteras, irrigación, regulación de los cursos y control de inundaciones, control de erosión, aprovechamiento hidroeléctrico y finalmente gestión del recurso hídrico (Monsalve, 1999). Además, tiene como función facilitar al profesional en la ingeniería los conocimientos hidrológicos para resolver problemas que se ocasionan o producen al momento de realizar diseños y planificación de estructuras hidráulicas (Villón, 2004).

2.2.2. Ciclo hidrológico del agua

Es un proceso en el cual se realiza la circulación del agua en sus tres estados (sólido, líquido y gaseoso). Se desarrolla en la atmosfera, litosfera y la hidrosfera. Se forma el vapor de agua producida por la evaporación se condesa y se forma las nubes, las cuales precipitan llegando nuevamente a la tierra en forma de precipitaciones (llovizna, lluvia, nieve, granizo niebla, etc.). Gran parte es interceptada por las plantas, otra parte circula por la superficie (se traslada a través del suelo hasta lograr descargar en los ríos como escorrentía superficial y el resto mediante el proceso de infiltración se infiltra en el suelo logrando la recarga de acuíferos (estrato que está saturado de agua), consecutivamente renace o aparece en forma de manantiales u ojos de agua que a lo largo de este proceso se evapora y otra parte se desplaza hacia los ríos y finalmente fluye hacia los océanos al paso que el ciclo hidrológico prosigue (Mejía, 2006).

En la hidrología el ciclo hidrológico es de mucha importancia. Fundamentalmente porque “El ciclo no tiene principio ni fin y sus diversos procesos ocurren de forma continua” (Ven Te Chow, et al., 1944, p. 17).

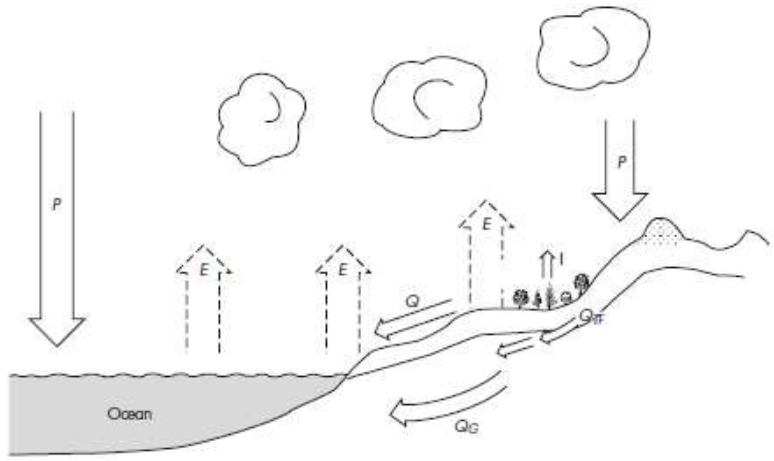
Tim (2002) menciona que, los océanos evaporan mayor cantidad de agua en comparación con la que reciben en forma de precipitación mientras que los continentes sucede todo lo contrario. La diferencia entre la precipitación y evaporación en la superficie terrestre es la escorrentía, donde una parte se infiltra en el suelo (escorrentía subsuperficial) y la otra parte (escorrentía superficial) se trasporta hacia los océanos. Asimismo, en climas no tropicales o templados las

precipitaciones se convierten en evaporación, escorrentía superficial y subsuperficial en una misma proporción.

En resumen, el ciclo hidrológico tiene como finalidad definir el alcance de la hidrología el cual se fundamenta desde el inicio de las precipitaciones sobre la superficie de la Tierra hasta el regreso de ellas hacia la atmósfera o hacia los océanos. Así mismo, el proceso del ciclo hidrológico ayuda a entender al profesional de la ingeniería sobre las cuatro bases fundamentales que se produce durante este proceso, las cuales son: precipitación, evaporación y transpiración, escorrentía superficial y escorrentía subsuperficial (Linsley et al., 1977).

Figura 1:

Procesos del ciclo hidrológico



Nota. El subíndice P = precipitación; E = evaporación; I = intercepción; Q = escorrentía; QG = escorrentía subsuperficial QTF = flujo subterráneo. Fuente: Tim (2002).

2.2.3. Precipitación

La precipitación se forma en la atmósfera por medio de los procesos de condensación y evaporación. El mecanismo de descarga de agua desde la atmósfera hasta alcanzar la superficie terrestre en forma de lluvia, nieve, granizo y llovizna se denomina precipitación. Incluso es considerada como la principal aportación de agua para una cuenca hidrográfica, de modo que es obligatorio que se considere en todo tipo de estudio hidrológico. Sin embargo, algunas formas de precipitaciones son más fáciles de medir mientras que otras formas de precipitación son más difíciles de medir con precisión es por ello qué es considerada extremadamente variable dentro de una cuenca hidrográfica (Tim, 2002).

Existen factores que influyen de forma directamente en la precipitación e influyen en la disponibilidad de humedad, condensación y coalescencia (choque entre las gotas de las nubes que permite la formación de gotas con un mayor tamaño) como es el caso de: la latitud, corrientes oceánicas globales, corrientes atmosféricas, la proximidad a la fuente de humedad, ubicación continental, la temporada, la presencia de barreras orográficas (estos factores se producen de forma natural), partículas atmosféricas naturales u originadas por el hombre y finalmente el estado de la superficie del suelo como la textura, contenido de humedad, color de suelo siendo el factor exclusivo que depende de las acciones del hombre o del dominio antropogénico (Ponce, 2014, P. 27).

A su vez la precipitación es considerada como la principal fuente de abastecimiento de agua hacia la superficie de la tierra para la ingeniería hidrológica. Asimismo, sus mediciones o registros y análisis de estos aportan data o datos de mucha importancia para el diseño y planificación de cualquier tipo de proyecto hidrológico y gestión del recurso hídrico (Aparicio,1989).

Gutiérrez (2014) afirma que, la medición de las precipitaciones se expresa en mm de profundidad de acumulación de agua en un periodo de tiempo determinado sobre una superficie completamente plana o llana y sin ningún tipo de pérdidas, ya sea por el proceso de evaporación e infiltración.

2.2.3.1.Formación de la precipitación

Chereque (1989) señala que, a causa de las radiaciones las masas de aire suben hasta alturas considerables, donde se produce el enfriamiento, hasta llegar al punto de la saturación. Sin embargo, para que se forme la neblina, gotas de agua o cristales de hielo se necesita núcleos de condensación o de congelamiento formados por la combustión de oxígeno de nitrógeno partículas de sal; mientras que, los de congelamiento formados por los minerales arcillosos. Es decir, las gotas se forman por nucleación y condensación de partículas resistentes conocidas como aerosoles (partículas muy pequeñas entre 0.001 a 10 micras). Luego, del desarrollo del proceso de nucleación las gotas se vuelven más grandes por condensación y evaporación en la nube, hasta finalmente lograr el tamaño entre 0.1 a 3 milímetros para caer de la nube.

En definitiva, Gutiérrez (2014) sostiene que debe cumplirse cuatro sucesos para la formación de la precipitación:

- Enfriamiento de las masas de aire
- La condensación (núcleos de condensación)

- Crecimiento de las gotas de agua y de la nube
- Acumulación de una intensidad favorable para la generación de una precipitación observable.

2.2.3.2.Tipos de precipitación

La clasificación de las precipitaciones se realiza de acuerdo con el proceso de levantamiento de las masas de aire que ayudan al enfriamiento, condensación y a la formación de gotas de agua que llega hacia la superficie en forma de precipitaciones significativas (Chereque, 1989), tal como se percibe en la Figura 2.

2.2.3.2.1. Precipitación convectiva

El aire de la superficie terrestre es calentado por la energía del sol. Este aire, es mucho más liviano que el aire envolvente de las partes cercanas, este se levanta en forma de células convectivas hasta alcanzar el punto de saturación y el grado de condensación, produciendo nubes relativamente bajas de tipo cúmulos. Estas nubes desencadenan lluvias muy intensas con una duración corta y abarcan zonas relativamente pequeñas. Estas precipitaciones son típicas de las zonas ecuatoriales, en el que el movimiento del aire es vertical por debilidad de los vientos. Incluso en los lugares con climas templados se presenta durante los días calurosos en forma de nubes de tormenta conocidas como tormentas de verano (Mejía, 2006).

Gutiérrez (2014) asegura que, las masas de aire se calientan por acción de la radiación solar en la superficie de una determinada área. Se forman burbujas convectivas que ascienden en forma vertical y a medida que la presión baja, se enfrían en un lapso de 1°C por cada 100 m. Si durante este movimiento el aire cercano es más frío que estás burbujas, estas empiezan a flotar, generando movimientos de aire ascendentes que se van enfriando hasta lograr la saturación y a la vez, la condensación, lo que producirá lluvias convectivas. Este tipo de precipitaciones comúnmente se dan en zonas de mucha insolación y humedad, lo que a su vez ocasionan huaicos, inundaciones, deslizamientos, entre otros.

Se produce en la costa norte del Perú y Ecuador se extiende hacia la costa central y sur del Perú produciendo lluvias muy fuertes durante el verano en la costa central (Tumbes, Piura y Lambayeque).

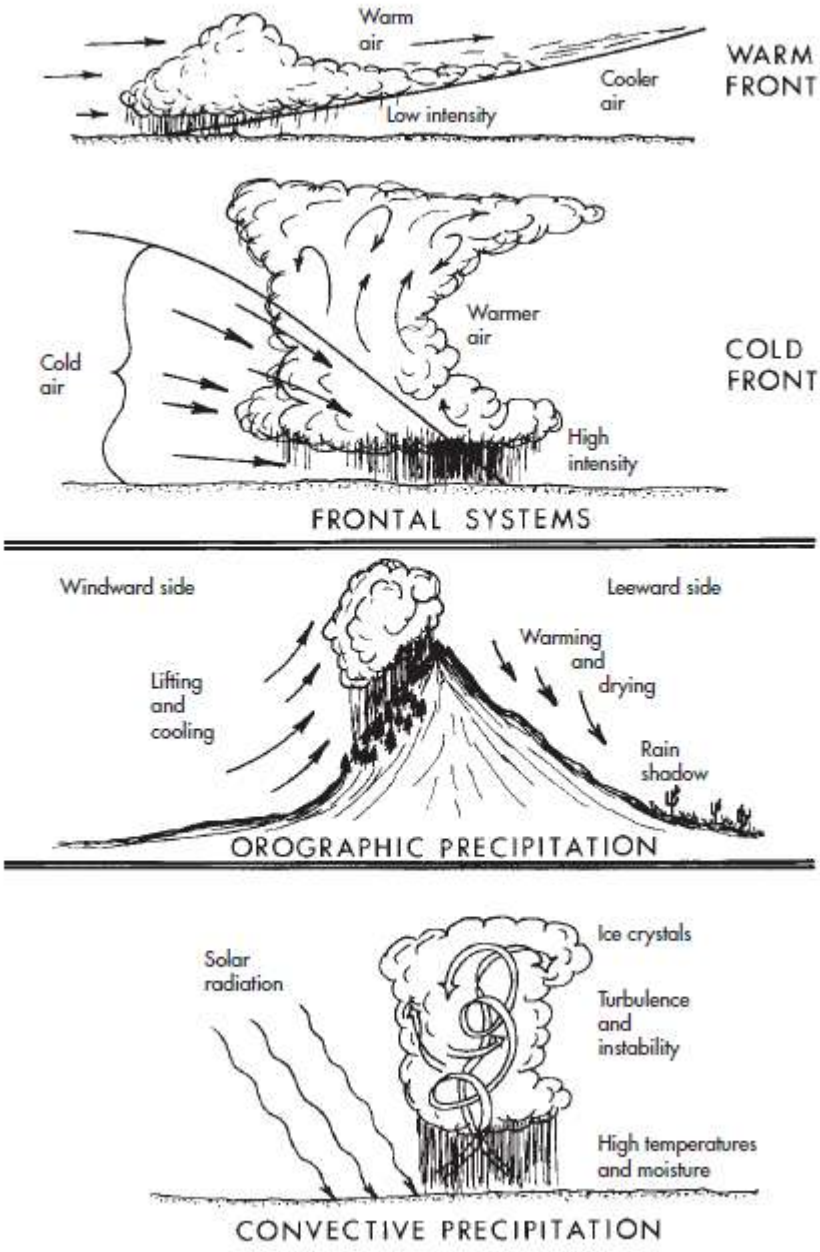
2.2.3.2.2. Precipitación orográfica

Se produce en el recorrido de los vientos del océano hacia el continente, en este recorrido se topan con un obstáculo montañoso, donde las masas de aire húmedo se tienden a elevar para lograr pasar el impedimento, en el que se produce un enfriamiento el cual ayuda a la formación

de nubes, finalmente la generación de precipitaciones. En Perú, se localizan a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera de los andes, generando zonas secas y semiáridas en la vertiente occidental, puesto que la humedad que proviene de la amazonia es vaciada antes de traspasar la cordillera (Mejía, 2006).

Figura 2:

Tipos de precipitación: ciclónica, orográfica, y convectivas



Nota. La figura muestra los mecanismos que provocan que las masas de aire se eleven y se enfríen y ocasionen precipitaciones frontales o ciclónicas, orográficas y convectivas. Fuente: Brooks et al. (2013).

2.2.3.2.3. Precipitación frontal o ciclónica

Este tipo de precipitación abarca las producidas por la acción de los frentes (encuentro de dos masas de aire que difieren en temperatura y humedad). Estos frentes pueden ser fríos, calientes y ocluidos (los ocluidos se forman por ciclones extra tropicales). El proceso de formación se da cuando dos vientos o masas de aire con diferentes características se desplazan en ese movimiento una de ellas se eleva sobre la otra masa. Por lo tanto, al elevarse se enfrían y se condensan hasta llegar originar lluvias de tipo ciclónicas (Gutiérrez, 2014).

Brooks et al. (2013) alude que, este tipo de precipitaciones se producen al momento que la circulación general enlaza dos masas de aire con diferente cantidad de humedad y temperatura y se produce el ascenso de una de ellas desde suelo hasta la atmosfera. Los frentes fríos se producen como resultado de un viento frio que eleva vientos cálidos. De igual forma los frentes fríos forman precipitaciones intensas de duración aproximadamente cortas y se produce en una área más pequeña en comparación que los frentes cálidos que generan precipitaciones generalizadas y de baja intensidad.

No obstante, los tres tipos de precipitación mencionados no se presentan independientemente, es más común encontrar una especie de combinación de las causas que producen el ascenso del aire en otras palabras, las precipitaciones ciclónicas pueden ayudar a incrementar las precipitaciones orográficas y producir precipitaciones de tipo convectivas (Gutiérrez, 2014).

2.2.4. Variabilidad de la precipitación

Según, Mejía (2006) la precipitación es considerada una variable hidrológica que expresa su carácter aleatorio, debido a su variación temporal y espacial. En ese sentido, es muy usual que en durante un determinado periodo de tiempo, mientras que en una zona se produce una lluvia, en otra zona próxima no se produce ninguna precipitación. Precisamente esta peculiar característica de la precipitación es la que genera variedad de dificultades en su correcta evaluación. Asimismo, para la ingeniería es necesario tres parámetros para lograr definir totalmente una precipitación: su duración, intensidad y su frecuencia. La duración (D) es el tiempo trascurrido entre el inicio y fin de esta expresada en horas y minutos. La intensidad (I) se da por la cantidad total de lluvia dividida en por su duración en mm/h o en mm/min la cual puede variar para un mismo tipo de lluvia, mientras que su frecuencia (F), es la probabilidad de ocurrencia de una lluvia con una intensidad dada denominado periodos de retorno o de frecuencia.

2.2.4.1.Observación y medición de precipitaciones

Para lograr elaborar estudios hidrológicos especialmente proyectos hidráulicos se demanda de información de precipitaciones. En el Perú el organismo encargado de medir y recopilar este tipo de información es el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). El análisis y procesamiento de la información meteorológica es ilustrada por la hidrología, muchas veces esta información no es completa y casi siempre es escasa en la misma zona de influencia de los proyectos (Chereque,1989).

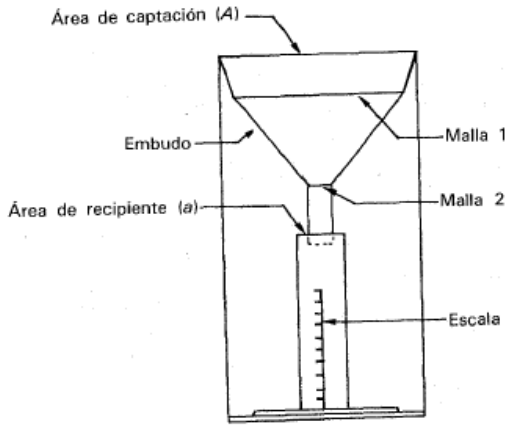
La Organización Meteorológica Mundial OMM es la entidad encargada de normalizar los instrumentos de medición de precipitaciones en las estaciones meteorológicas. Los instrumentos normalizados se clasifican en pluviómetros y pluviógrafos. La intensidad de precipitación se expresa como la cantidad acumulada por unidad de tiempo, mientras que la unidad de medida de la precipitación es la profundidad lineal en (mm) que se consigue de (volumen/área). Así mismo las mediciones de las precipitaciones diarias se deben realizar en intervalos de horas fijas y generales para todas las estaciones (OMM, 2014).

2.2.4.1.1. Pluviómetros

El pluviómetro es un recipiente encargado de recolectar lluvia en un depósito interior, el agua es captada por medio de una boca horizontal de área normalizada entre 200 cm^2 y 400 cm^2 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo de las Naciones Unidas que se encarga de la estandarización mundial de las mediciones y observaciones meteorológicas. Comúnmente es utilizado para determinar la cantidad de precipitación acumulada a lo largo del día (Vásquez et al., 2016).

Figura 3:

Partes de un pluviómetro



Nota. Fuente: Aparicio (1989).

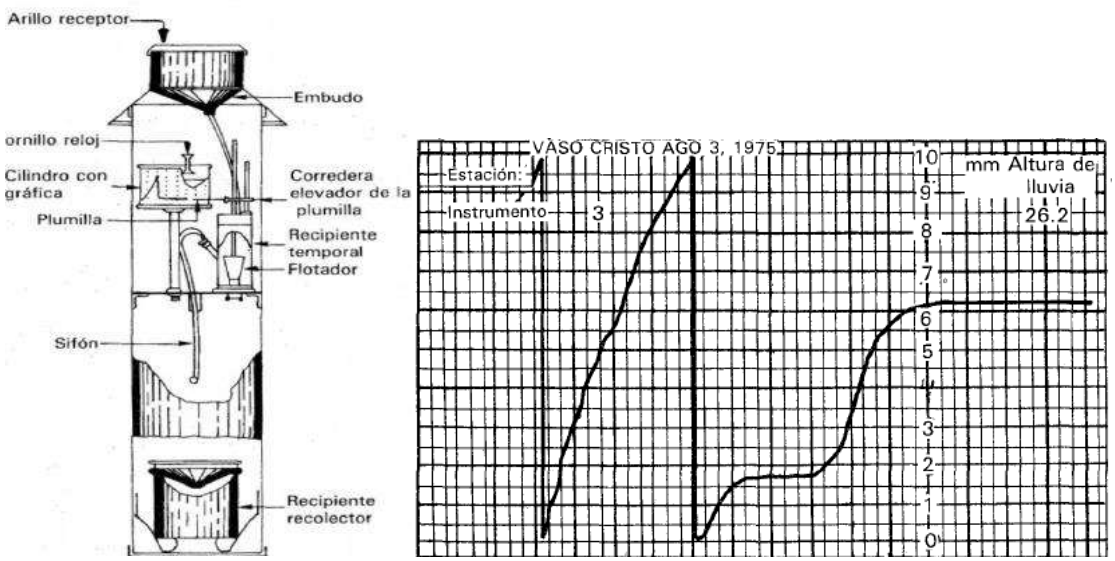
Los pluviómetros se componen por un recipiente cilíndrico graduado de área transversal (a) al que previamente es alimentado por un embudo que capta el agua de la lluvia con un área de captación (A) como se observa en la Figura 3. También es habitual colocar un par de mallas para impedir el acceso de basura u otro tipo de objetos. Por lo general la relación del área de captación (A) es de diez veces superior en comparación con el área del recipiente (a) con la finalidad de tener más precisión en las lecturas correspondientes hasta una décima de milímetro de lluvia es decir por cada milímetro de lluvia se acumula un centímetro en el recipiente (Aparicio, 1989).

2.2.4.1.2. Pluviógrafos

Los pluviógrafos son muy parecidos a los pluviómetros, pero cuentan con un mecanismo compuesto por un tambor que gira a velocidad constante sobre el que se coloca un papel graduado específicamente, este mecanismo realiza el registro continuo de la precipitación. En el recipiente también se coloca un flotador el cual se empalma con un juego de varillas a una plumilla que marca las alturas de precipitación en un papel, el recipiente almacena 10 mm de lluvia cuando se supera esta cantidad, se vierte inmediatamente por medio de un sifón. El registro que se consigue de un pluviógrafo se denomina pluviograma, como se observa en la Figura 4 (Aparicio, 1989).

Figura 4:

Pluviógrafo y pluviograma



Nota. Fuente: Aparicio (1989).

Vásquez et al. (2016) sostienen que, cuando es indispensable obtener información de precipitaciones en forma más detallada como su distribución temporal o las variaciones de las intensidades es necesario emplear un pluviógrafo, instrumento que registra este tipo de información a través de un gráfico con coordenadas apropiadas.

Un pluviograma representa el registro de la cantidad de agua precipitada en pequeños intervalos de tiempo. También muestra la intensidad en función precipitación por el tiempo, el cual es considerado como un parámetro significativo para el diseño de obras hidráulicas (Cedano, 2020)

2.2.4.1.3. Pluviómetro totalizador

Generalmente se emplea cuando existe urgencia de averiguar la pluviometría mensual o estacional de una zona relativamente de difícil acceso, por ende, se llega al lugar muy pocas ocasiones durante un año. Este tipo de pluviómetros almacenan el agua de lluvia a lo largo de un tiempo considerado largo. Se utiliza cloruro de calcio u otro tipo de congelante para evitar la congelación y una capa de aceite para impedir la evaporación y realizar una correcta medida (Chereque,1989).

2.2.4.1.4. Cuantificación de la lluvia por radares

Los radares proporcionan estimaciones cualitativas de las cantidades e intensidades de las precipitaciones especialmente en áreas relativamente grandes durante una tormenta. Cuando la cobertura del radar es amplia detecta la retrodispersión de las ondas de radio a causa de las gotas de lluvia y de los cristales de hielo en la atmosfera. La intensidad de las precipitaciones puede estimarse con un área de cobertura de hasta 250 km (Brooks et al., 2013).

Mejía (2006) sostiene que, el radar realiza observaciones del movimiento de los núcleos de precipitación, existen radares que permiten obtener la cantidad de lluvia en función de la correlación de la intensidad de la precipitación y la señal generada por las gotas de lluvia. No obstante, las estimaciones realizadas por radar y por pluviómetros son muy diferentes, el radar calcula la intensidad de las lluvias en función del volumen que abarca la señal, mientras que el pluviómetro mide la precipitación sobre una pequeña área horizontal, es por ello se debe interpretar con cautela para fines hidrológicos.

2.2.4.1.5. Observación satelital

La teledetección por satélite es muy diferente que el enfoque por radar, básicamente porque la teledetección observa la parte superior de una nube en lugar de la parte inferior. También el sensor de satélite recibe radiación de otra fuente como la radiación solar en lugar de emitirla

por sí misma como lo hace el radar. Algunos ejemplos de este tipo de satélites son: LANDASAT, SPOT y VHRR (Tim, 2002).

De acuerdo con, Porto (2019) un satélite meteorológico se puede definir como una herramienta para lograr la observación del clima y del tiempo incluyendo los fenómenos relacionados, también los satélites de este tipo disponen de información actualizada de manera constante y en tiempo real sobre todas las actividades y eventos climatológicos a nivel local y regional. A fin de realizar buenos análisis hidrológicos se debe combinar las observaciones manuales de la precipitación obtenidas en una estación meteorológica con las precipitaciones obtenidas por observación satelital o por radar.

2.2.5. Cuenca hidrográfica

El concepto de cuenca hidrográfica se refiere al área de terreno delimitada por las partes que son más altas como las montañas, colinas y laderas, a lo largo de ella se desarrolla un sistema de drenaje superficial como ríos, quebradas que descargan sus aguas en un rio principal hasta integrarse en el mar o lago u otro río mucho más grande. Se puede delimitar por medio de una carta altimétrica en función de la línea divisoria de las aguas "divortium aquarum". Los recursos naturales como suelo, agua, vegetación entre otros. El ser humano habita en ella. (Faustino & Jiménez, 2000).

Es considerada un sistema complejo abierto, sonde se desarrolla el ciclo hidrológico y cuyos elementos naturales, sociales, ambientales, económicos, políticos e institucionales varían en el tiempo y se interrelacionan. Por otra parte, una cuenca hidrográfica puede dar y recibir ya que no solo es una parte firme de la tierra. También se debe tener en cuenta que no existe ninguna parte de la tierra que no forme parte de una cuenca hidrográfica (Vásquez et al., 2016).

2.2.5.1.Partes de una cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica altoandina regularmente se compone de tres partes; como se observa en la Figura 5.

2.2.5.1.1. Partes altas

Están comprendidas entre los 3000 y 6500 m.s.n.m. Se producen precipitaciones intensas y abundantes las que producen mayor concentración volumétrica de agua en forma lluvia o de nevados. El potencial erosivo de este tipo de áreas es muy alto debido a que presenta una topografía escarpada y accidentada, del mismo modo presentan un potencial alto de productividad energética. Su precipitación total anual promedio alcanza los 800 a 1600 mm

por año. Así mismo, existen áreas con gran cantidad de actividad biológica en lagos y lagunas; y una economía de autoconsumo con actividades de pastoreo (Vásquez et al., 2016).

Por otro lado, estas partes son conocidas como "cabeceras de cuenca", zonas con mucha disponibilidad de agua y de buena calidad, de estas zonas fluye en forma de escorrentía hasta las partes medias y bajas ya se superficial o subterránea. Finalmente son consideradas claves para el abastecimiento, preservación y protección del agua en las demás partes de la cuenca (Vásquez et al., 2016)

2.2.5.1.2. Partes medias

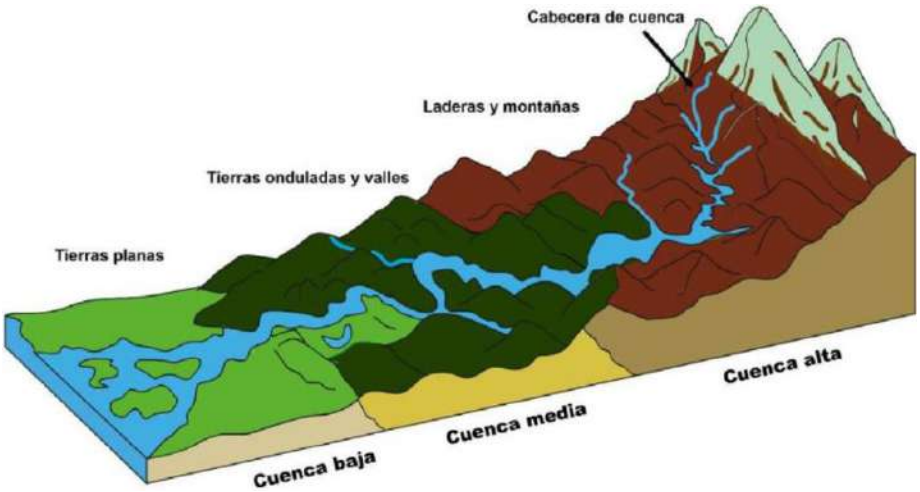
Las partes medias abarcan los 800 a 3000 m.s.n.m y las precipitaciones promedio propias de estas zonas están comprendidas entre los 100 a 800 mm/año. Estas partes se caracterizan por sus valles interandinos y un clima templado y variado. Su función principal está vinculada con el escurrimiento del agua. De igual manera, es común que este tipo de zonas estén rodeadas de ciudades pequeñas con una gran actividad económica (Vásquez et al., 2016).

2.2.5.1.3. Partes bajas

Estas partes bajas incluyen desde el nivel del mar hasta los 800 m.s.n.m. La precipitación promedio que se produce es menor a los 100 mm/año es considerada muy escasa y limitada, así como sus pendientes que también son bajas. En este contorno se encuentran los amplios valles costeños con grandes proyectos de irrigación con sistemas de embalse los que permiten el desarrollo de las actividades agropecuarias y así mismo se ubican las grandes ciudades consumidoras. En esta zona el potencial de aguas subterráneas es relativamente alto (Vásquez et al., 2016).

Figura 5:

Partes de una cuenca hidrográfica



Nota. Fuente: Vásquez et al. (2016).

2.2.5.2.División de una cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica puede dividirse de diferentes maneras, considerando el grado de concentración de la red de drenaje se divide en: cuenca, subcuenca y microcuenca, donde se define las unidades orden menor como subcuenca y microcuenca como se observa en Tabla 1. De este modo, una subcuenca es toda área que descarga su drenaje directamente al curso principal de la cuenca, así que varias subcuencas pueden llegar a formar una cuenca. Mientras que una microcuenca descarga su drenaje al cauce principal de una subcuenca, es decir varias microcuencas tienen opción a formar una subcuenca (Faustino & Jiménez, 2000).

Tabla 1:

División de una cuenca hidrográfica

Unidad	N° de orden	Área (Km^2)
Microcuenca	1, 2, 3	10 - 500
Subcuenca	4, 5	500 -2000
Cuenca	6, 7 o más	Más de 2000

Nota. Datos tomados de la clasificación de cuencas, subcuencas y microcuencas de Faustino & Jiménez (2000).

Esta división o clasificación no es única existen otros criterios que consideran el número de orden y el área. Cuando se estudien grandes vertientes como la del Atlántico en América del Sur se debe adaptarse dicha clasificación considerando condiciones físicas, naturales o socioeconómicas, es por ello muchas veces se deja a criterio de los investigadores y especialistas (Faustino & Jiménez, 2000).

2.2.6. Vertientes hidrográficas en el Perú

La orografía variada del territorio peruano, delimitada por la presencia de la Cordillera de Los Andes, longitudinalmente se extiende de sur a norte; compuesta por un conjunto de 159 unidades hidrográficas abarcando a la red de drenaje conformada por 1007 ríos que conducen aproximadamente un volumen promedio anual de 2046 km^3 de escurrimiento superficial, de manera que, agrupados por la línea divisoria mayor de las aguas, conforman las tres grandes vertientes las cuales caracterizan al territorio nacional, denominadas como: Vertiente del Pacífico conformada por 62 unidades hidrográficas, vertiente del Atlántico con 84 unidades hidrográficas y finalmente la vertiente del Lago Titicaca compuesta por 13 unidades (Sosa, 2016).

Según, el resumen ejecutivo de la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2008) los resultados de la delimitación y codificación de las unidades hidrográficas UH en el Perú con el método Pfafstetter se identificaron tres regiones hidrográficas en el territorio peruano.

Tabla 2:

Clasificación de las unidades hidrográficas de nivel 1

Vertiente	Código	Unidad Hidrográfica	Área Km^2
Pacífico	1	Región Hidrográfica 1	278482.44
Titicaca	0	Región Hidrográfica 0	48910.64
Atlántico	4	Cuenca Hidrográfica del Rio Amazonas 4	957822.52

Nota. Se observa las unidades hidrográficas de nivel 1, es decir las tres regiones hidrográficas equivalentes a las vertientes hidrográficas ANA (2008).

Las unidades hidrográficas tipo cuencas e intercuencas pertenecientes a las tres regiones hidrográficas son un total de 159 unidades hidrográficas principales, como se observa en la Tabla 3 (ANA, 2008).

Tabla 3:

Cuadro general de las principales unidades hidrográficas

Región Hidrográfica	Unidades Hidrográficas				Lago Titicaca (parte peruana)	Total	
	Cuenca		Intercuenca				
	Cantidad	Km^2	Cantidad	Km^2		Cantidad	Km^2
Pacífico	62	228.329	0	50.153		62	278.482
Amazonas	39	572.054	45	385.768		84	957.822
Titicaca	12	37.675	1	6.035	5.201	13	48.911
Total	113	838.058	46	441.956	5.201	159	1285.22

Nota. Datos tomados de la delimitación y codificación las UH elaborado con la autoridad nacional del agua ANA (2008).

2.2.6.1. Vertiente del Pacífico

La vertiente del Pacífico abarca "desde la línea divisoria de las aguas occidental de la Hoya del Titicaca y de la cadena occidental de la Cordillera de Los Andes hasta la línea del litoral del mar peruano, ocupando el 21,8% de la superficie del territorio nacional" (Sosa, 2016, p. 18).

Por añadidura, la vertiente hidrográfica de pacífico se considera como Región Hidrográfica 1, del mismo modo comprende un área de 1 191 717 km² en el continente de América del Sur, asimismo abarca la región Occidental y Nor Occidental de América del Sur (ANA, 2008).

Por otra parte, los principales ríos que vierten sus aguas en el océano Pacífico son: el Chira, La Leche, Jequetepeque, Santa, Pativilca, Chancay, Rímac, Cañete, Pisco, Ica, Ocoña, Tambo y Sama (Sosa, 2016).

2.2.6.2.Vertiente del Atlántico

La vertiente del Atlántico (Amazonas) comprende desde la línea divisoria de las aguas del Norte de la Hoya del lago Titicaca y de la cadena occidental de la Cordillera de los Andes, limita con las fronteras de Ecuador y Colombia, hasta las fronteras con Brasil y Bolivia. En cuanto a su superficie, ocupa el 74,6% de área del territorio nacional. Es más, en ella se distribuye el 97,7% del volumen promedio anual de los recursos hídricos que dispone el Perú, por medio de sus ríos principales: Ucayali, Marañón y Amazonas, los cuales son caracterizados por sus grandes caudales; de manera que, los más importantes ríos son: Ucayali, Marañón, Putumayo, Yavarí y Huallaga (Sosa, 2016).

En efecto, en el presente estudio se considera a la unidad hidrográfica Alto Marañón perteneciente a la vertiente del atlántico.

2.2.6.3.Vertiente del Titicaca

La vertiente del Titicaca abarca desde la línea divisoria de la vertiente meridiana del pacífico y del Atlántico hasta la línea de la frontera con Chile y Bolivia, llega a cubrir el 3.6% de todo el territorio peruano, distribuye alrededor del 0.5% del volumen promedio anual de los recursos hídricos que se dispone en el Perú. Además, presenta una red hidrográfica densa con considerables procesos erosivos que son trasportados por los ríos Suches, Huancané y el Ramis en el que se produce un delta a lo largo de desembocadura en el lago (Sosa, 2016).

2.2.7. Año hidrológico

El Servicio Nacional Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2019) considera como año hidrológico al periodo de doce meses, que se caracteriza por tener intervalos de tiempo con mayor abundancia de aguas superficiales en temporadas de primavera y verano, en comparación con los más secos de otoño e invierno. En el Perú el año hidrológico inicia en septiembre y finaliza en agosto del siguiente año.

2.2.8. Regionalización de precipitaciones

2.2.8.1.Definición

La regionalización de precipitaciones se refiere a determinar regiones homogéneas en función de la variable precipitación de una determinada área geográfica o unidad hidrográfica "consiste en asumir que, para una misma zona climática sometida a un mismo régimen de precipitaciones, los totales pluviométricos anuales son seudo proporcionales, con una pequeña variación aleatoria cada año debido a la repartición de las lluvias dentro de la zona" (Espinoza, 2005, p. 1).

2.2.8.2.Importancia

La formación de regiones homogéneas o regionalización de la variable "precipitaciones mensuales" es de suma importancia y utilidad en la actualidad. Sobre todo, porque reúne información de carácter hidrológico al momento de realizar proyectos o toma decisiones en la gestión del recurso hídrico; especialmente en sitios sin datos o con muy poca información (Porto, 2019).

Según, Luna & Domínguez (2013) para obtener estimaciones en lugares sin datos o con poca información; este problema se soluciona por medio de un análisis de datos de varias estaciones vecinas; ya que, al formar grupos de estaciones, se aprovecha la información de la región siempre y cuando esta es homogénea. Al obtener regiones homogéneas con un tipo de variable, se obtiene mejores estimaciones, con mayor confiabilidad de resultados, a diferencia de la forma tradicional que solo utiliza información de un sitio. Entonces resulta que, la regionalización en zonas con poca o nula información, se debe realizar en base a la información disponible en toda la región, hidrológica homogénea.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH, 2024) es importante para realizar una gestión adecuada del recurso hídrico, por medio de una regionalización se entiende de mejor manera las características hidrológicas de las subcuencas que conforman una cuenca. Asimismo, permite una adecuada proyección de las estructuras hidráulicas, debido a que estima a nivel puntual y espacial la cantidad y distribución de las precipitaciones a lo largo de toda la cuenca. De igual manera, define las condicione de entrada para los modelamientos de simulación hidrológicos de cada subcuenca. Mas aun, donde no hay una buena distribución de estaciones, generando que exista una buena disponibilidad del recurso hídrico en todas las partes de la cuenca.

2.2.8.3. Recursos

Para realizar una regionalización es necesario disponer de información cartográfica, pluviométrica, climatológica.

2.2.8.3.1. Cartográfica

En un proceso de regionalización de precipitaciones es importante obtener los limites departamentales, provinciales y distritales, así como las Cartas Nacionales del portal del MINEDU con información de curvas nivel, ríos, lagunas y quebradas. De igual modo, la clasificación de las unidades hidrográficas de nivel 5 y 6 según el método pfafstetter en formato SHP. También, DEM Modelos Digitales de Elevaciones ASTER GDEM de 30m x 30m. Los cuales se pueden obtener del portal de información de la NASA Eath Data Search (Guerrero, 2023).

2.2.8.3.1.1.Sistema de codificación Pfafstetter

Este sistema de delimitación y codificación tiene como objetivo mantener un orden en el territorio de estudio, por medio de la asignación de un identificador o código a cada unidad hidrográfica dentro de la superficie de la tierra, sin que se repita dentro de un mismo continente (Cedano, 2020).

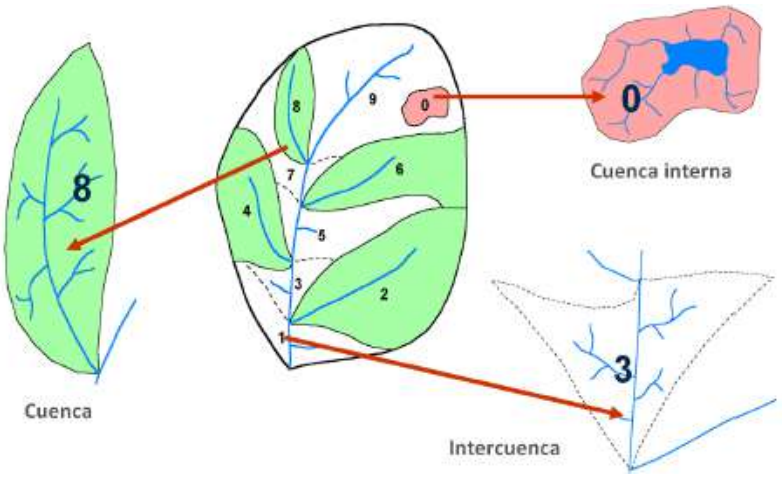
Este sistema de codificación fue desarrollado por el ingeniero Otto Pfafstetter en el año 1989 en Brasil, fue difundido en 1997 por Kristine Verdin y finalmente aceptado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS como estándar internacional. Está representada en una escala cartográfica de 1: 250 000 y automatizada con el uso del sistema de información geográfica SIG (Instituto Nacional de Recursos Naturales [INRENA], 2012).

Conforme con el sistema pfafstetter, existen tres tipos de unidad hidrográficas: cuencas, intercuencas y cuencas internas como se observa en la Figura 6.

- **Tipo cuenca,** se trata de un área hidrográfica que no recibe drenaje de ninguna otra área, sin embargo, contribuye con flujo a otra unidad de drenaje por medio del rio principal al que converge.
- **Tipo intercuenca,** está conformada por un área o unidad de drenaje que acoge el drenaje de otra unidad de la parte de aguas arriba, a través del cauce del río principal, permitiendo su propio drenaje, así como del que ha ingresado con dirección a la unidad de drenaje que se ubica aguas abajo. En este aspecto, una intercuenca es una unidad de drenaje o de tránsito del cauce principal al que también aporta sus propios caudales.
- **Tipo cuenca interna,** se refiere a un área de drenaje que no acoge flujo de agua por parte de otra unidad o cuerpo de agua ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje.

Figura 6:

Tipos de unidades de drenaje



Nota. Fuente: INRENA (2012).

INRENA (2012) determina que, el proceso de codificación consiste en identificar el cauce principal y sus cuatro afluentes con mayor área de la región o cuenca hidrográfica. Las unidades hidrográficas son delimitadas desde el punto de confluencia de la red de drenaje o punto de aforo. Las áreas de los efluentes se codifican o se enumeran con números pares mientras que las áreas restantes o intercuencas que descargan directamente al curso principal se codifican con numero impares considerando el mismo sentido. Este proceso se considera como nivel 1, el proceso se repite para seguir codificando en cada subnivel de las subcuencas obtenidas hasta que el curso principal de la misma no presente tributarios. Los dígitos de los códigos se van agregando hacia la derecha conforme se va aumentando de nivel, como se observa en la Figura 7.

De igual forma, existe una clasificación de cada nivel de unidades hidrográficas de acuerdo con cada vertiente hidrográfica, esta clasificación se muestra en la siguiente tabla resumen:

Tabla 4:

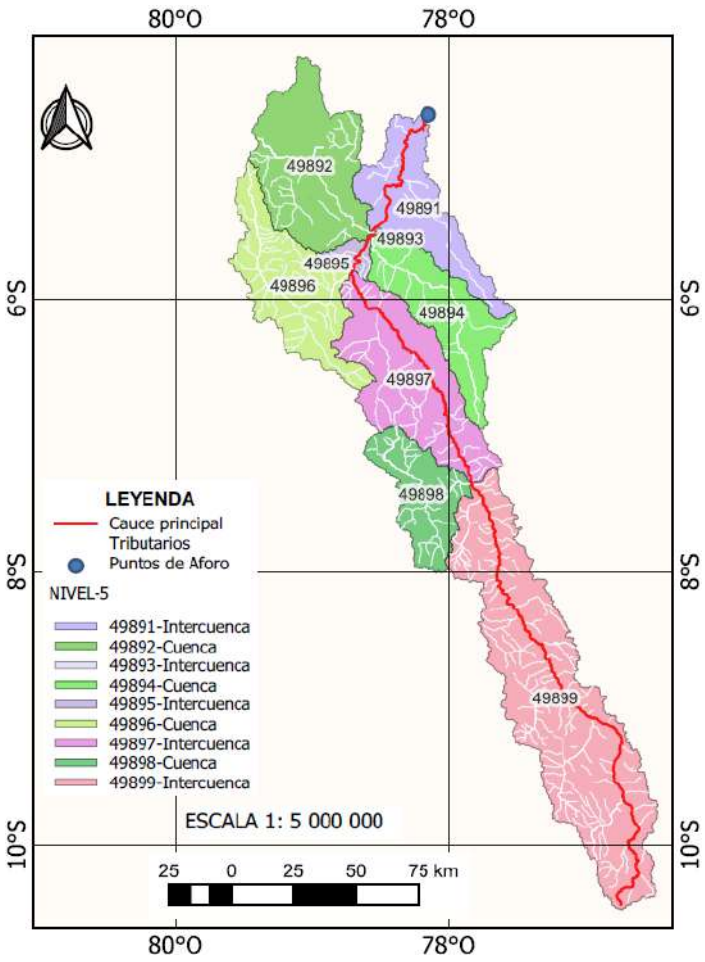
Unidades hidrográficas por cada vertiente hidrográfica

Vertiente	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Nivel 8
Pacífico	1	1	9	75	570	185	156	36
Titicaca	1	2	6	30	214	18	0	0
Atlántico	1	1	6	43	92	0	0	0
Total	3	4	21	148	876	203	156	36

Nota. Las unidades que pertenecen al nivel 6, 7 y 8 es menor, a causa de que se delimitaron solo ciertas unidades de interés del nivel 5, es decir las de mayor importancia ANA (2008).

Figura 7:

Clasificación Pfafstetter N5 UH Alto Marañón



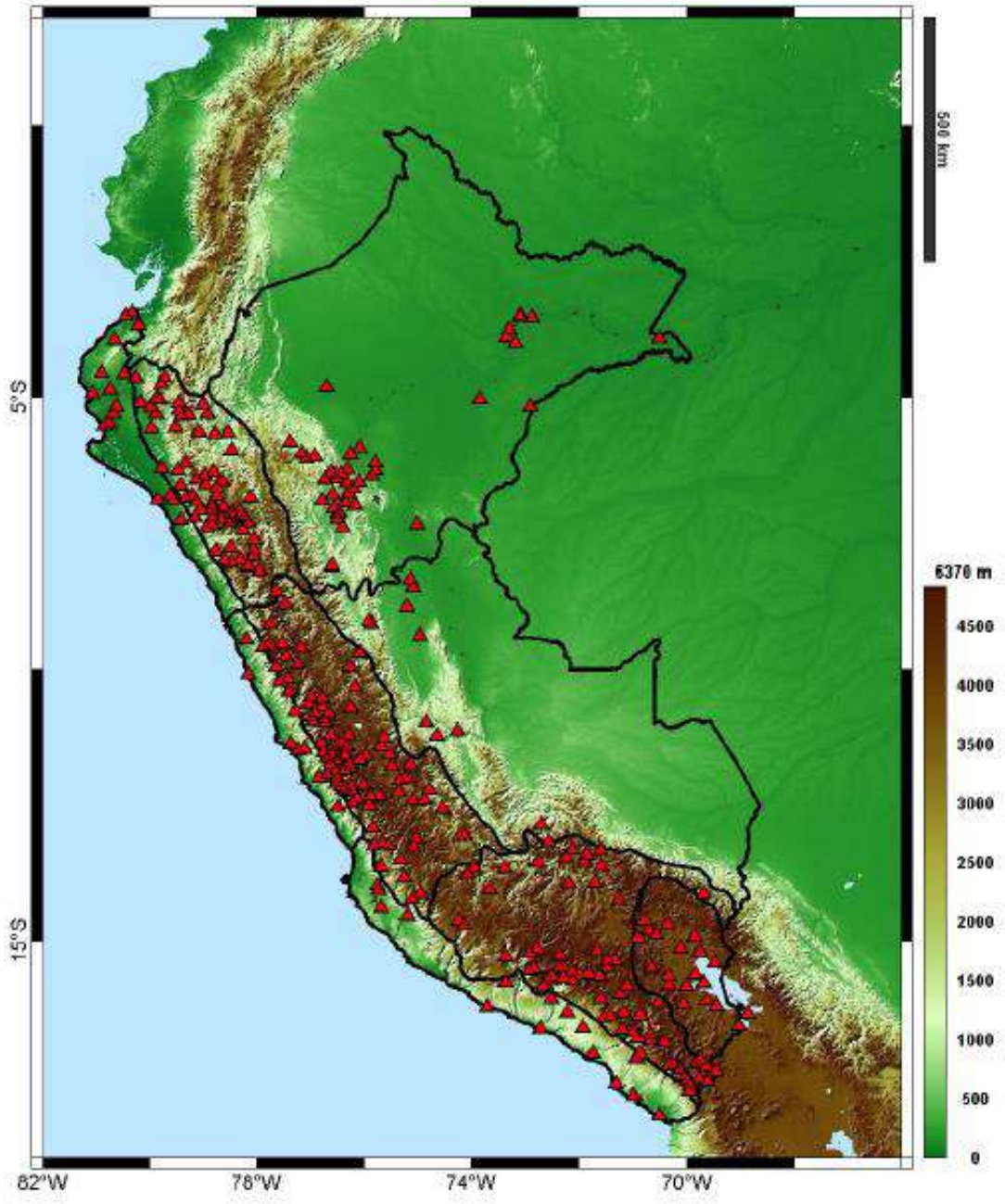
Nota. Fuente: INRENA (2012),

2.2.8.3.2. Pluviometría

Las estaciones pluviométricas que se utilizan en una regionalización son las que se encuentran distribuidas a lo largo del territorio peruano, administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, organizada en (9) direcciones regionales climáticas de acuerdo las condiciones climáticas y geográficas. Los registros comprenden precipitaciones a escala mensual, se observa las 9 regiones del Perú con la distribución de sus estaciones pluviométricas.

Figura 8:

Mapa del Perú con 9 regiones climáticas y estaciones pluviométricas



Nota. En la figura se observa la clasificación zonal por parte del SENAMHI en función de la elevación y temperatura Fuente: Yupanqui et al. (2017).

2.2.8.3.2.1.Precipitaciones observadas

Las medidas obtenidas dependen del objetivo de estudio de un espacio definido durante un tiempo determinado. Si se requiere evaluar los recursos hídricos de una cuenca hidrográfica, se debe considerar la precipitación mensual y anual (Aparicio, 1989). En estudios de regionalización, se debe comprender perfectamente los siguientes conceptos, los cuales fueron definidos por (Villón, 2002).

a. **Precipitación diaria acumulada**

Es la medida de altura de agua precipitada en un punto acumulada a lo largo de un día.

b. Precipitación diaria media

Se refiere al promedio aritmético de las medidas de precipitación generadas a lo largo de un día.

c. Precipitación mensual acumulada

Es el resultado de la suma de precipitaciones acumuladas diarias durante un mes.

d. Precipitación mensual media

Es el promedio aritmético de las precipitaciones acumuladas mensuales de un mes en específico a lo largo y en un periodo de años determinado.

e. Precipitación anual acumulada

Conformada por la suma de las precipitaciones acumulas mensuales en un año especifico.

2.2.8.3.2.2.Producto grillado PISCO

El producto grillado PISCO de la variable precipitación fue desarrollado por el Servicio Nacional de Hidrología – SENAMHI, por medio de su Dirección de Hidrología (DHI), en el marco de la Meta de Desarrollo de Investigación Aplicada para la Gestión del Riesgo de Desastres (PREVAED) (Porto, 2019).

Sus siglas en inglés del producto PISCO son (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations) tanto en su versión diaria y mensual. Se dice que, es el resultado de combinar datos de estaciones pluviométricas con productos satelitales de estimación de lluvias en la que, como resultado se obtiene una base de datos grillada a nivel nacional de alta resolución espacial -5.5 Km, los datos grillados abarcan una serie temporal que se inicia el 01 de enero 1981 hasta el 31 de diciembre del 2016 (Aybar et al., 2017).

(Metzger, 2017) afirma que, la primera versión el producto PISCO es el resultado de la combinación con los datos de precipitación estimados por el satélite del producto CHIRP ("Climate Hazards Group InfraRed Precipitation") y los datos de precipitación observada de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI.

"El producto PISCO denominado precipitación v2.1 con una resolución - 5 Km esta libremente disponible en formato NetCDF, la cual se puede descargar en página web del SENAMHI" (Porto, 2019, p. 35).

2.2.8.3.2.3.Producto grillado RAIN4PE

Se trata de un producto grillado de las precipitaciones para los países de Perú y Ecuador (Rain for Perú and Ecuador), se encuentra disponible en su versión diaria desde el año 1981 al 2015 con una resolución de -10 km. Reúne información de precipitación observada, estimada por satélites, elevación y caudales. Se encuentra en formato NetCDF, se puede descargar desde el mismo enlace del artículo. También, los datos pueden ser descargados usando la plataforma de Google Earth Engine. Para la elaboración de este producto se utilizó información del satélite CHIRP y de reanálisis ERA5. Se utilizo datos de caudales para corregir hidrológicamente en donde existía una sobre estimación de las precipitaciones mediante una hidrología netamente inversa (Fernández et al., 2021).

2.2.8.3.3. Climatología

Existen gran cantidad de definiciones respecto al clima. Sin embargo, para la Organización Meteorológica Mundial (OMM) el clima está relacionado con el conjunto de condiciones atmosféricas que se determinan por la evolución y los estados del tiempo en determinado tiempo y espacio. Los fenómenos meteorológicos que logran diferenciar un clima respecto a otro son: la temperatura, la precipitación, el viento y la radiación solar. Los dos primeros inciden más en la determinación del clima. Al mismo tiempo, existen factores que condicionan el clima son: la latitud (determina la intensidad de la radiación solar), altitud (determina la temperatura) y la continentalidad tiene que ver con la cercanía de una zona hacia los océanos. Habitualmente las corrientes marinas también influyen sobre el clima, así como factores ocasionales como los vientos dominantes, la orientación, la vegetación y la naturaleza de la zona (Chereque,1989).

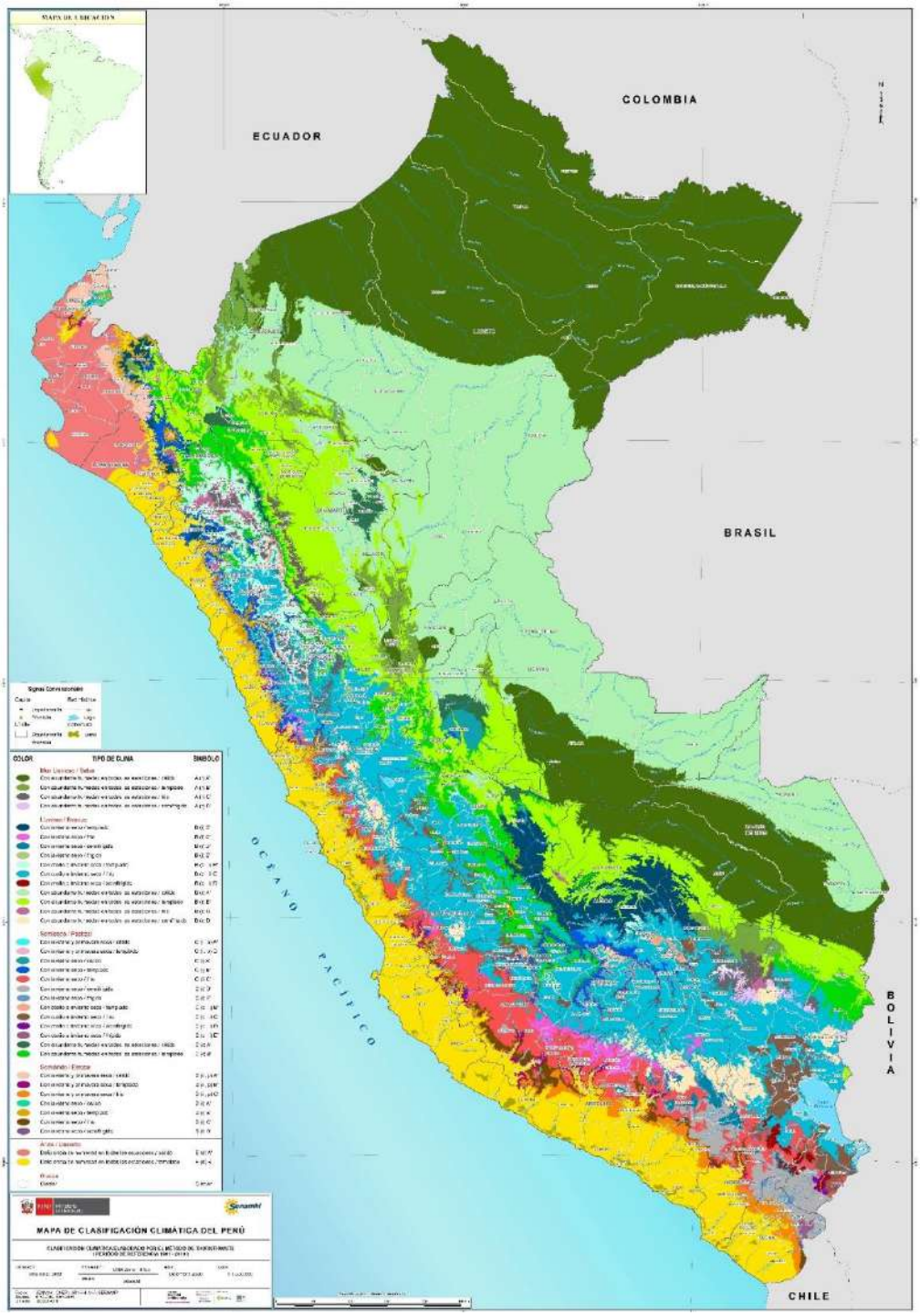
2.2.8.3.3.1.Zonas climáticas

La climatología en el Perú es particular por su extensión y relieve topográfico, la caracterización climática se realizó con exactitud gracias al Mapa Departamental de todo el territorio nacional (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI], 2002).

En 1998 se publicó el primer Mapa de la clasificación climática del Perú por el método de Charles Warren Thornthwaite en la versión de 1931. Se utilizaron la información meteorológica desde los años (1965-1984) de 250 estaciones (Castro et al., 2021; Porto, 2019).

Figura 9:

Clasificación climática elaborado por el método de Thornthwaite periodo de referencia (1981-2010)



Nota. La figura muestra el mapa de la clasificación climática nacional del Perú Fuente: SENAMHI (2021).

La información considerada fue los parámetros meteorológicos como: la precipitación, la humedad y temperatura del aire, ya que caracterizan en mayor proporción un clima. Por su parte, fue necesario considerar los factores condicionantes para el clima, estos son: altitud, latitud, Cordillera de los Andes, Corriente fría marítima peruana, Anticiclón del pacifico sur y Continentalidad (SENAMHI, 2002).

2.2.8.3.3.2.Clasificación climática de Warren Thornthwaite

Castro et al. (2021) prepararon un nuevo Mapa con la clasificación de Thornthwaite para los años (1981-2010), con un numero de 483 estaciones y 21 en la zona de la frontera. Presenta una variedad de 38 climas a nivel nacional con la presencia de climas extremos como es el muy lluvioso, cálido todo el año, desierto cálido y el glaciar. En las que siguieron las recomendaciones propuestas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Con información de 30 años de datos meteorológicos.

La elaboración del Mapa, que elaboró el SENAMHI se desarrolló en apoyo al proyecto de Gestión del Cambio Climático (Fase 2), el cual fue financiado por la Cooperación Suiza (COSUDE) e implementado por la consultora ambiental Libélula y South South North (Castro, et al., 2021).

En la Figura 9, se observa el Mapa de la clasificación climática del Perú, con proyección UTM Zona 18 Sur, Datum WGS84 y en escala 1: 1,850,000. (Castro et al., 2021)

En la Tabla 5 se tiene la simbología y la descripción de los tipos de clima, donde: el símbolo "A" se refiere a un clima Muy Lluvioso/ Selva, el "B" un clima Lluvioso/ Bosque, el "C" Semiseco/ Pastizal, el "D" Semiárido/ Estepa, "E" Árido/ Desierto, finalmente el tipo Glaciar.

Tabla 5:

Clasificación climática del Perú

Simbología	Descripción	Área (Km^2)	Porcentaje área nacional (%)
A (r) A'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido	338 099	26
A (r) B'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	28 244	2
A (r) C'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío	12 567	1
A (r) D'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrígido	2353	0.18
B (i) B'	Lluvioso con invierno seco. Templado	25136	2

B (i) C’	Lluvioso con invierno seco. Frío	6396	0.5
B (i) D’	Lluvioso con invierno seco. Semifrígido	3140	0.24
B (i) E’	Lluvioso con invierno seco. Frígido	66	0.01
B (o, i) B’	Lluvioso con otoño e invierno secos. Templado	16005	1
B (o, i) C’	Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío	133384	10
B (o, i) D’	Lluvioso con otoño e invierno secos. Semifrígido	1848	0.14
B (r) A’	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido	262835	20
B (r) B’	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	110961	9
B (r) C’	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío	2971	0.23
B (r) D’	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrígido	15391	1
C (i, p) A’	Semiseco con invierno y primavera secos. Cálido	57	0.004
C (i, p) B’	Semiseco con invierno y primavera secos. Templado	304	0.02
C (i) A’	Semiseco con invierno seco. Cálido	2967	0.23
C (i) B’	Semiseco con invierno seco. Templado	17712	1
C (i) C’	Semiseco con invierno seco. Frío	34483	3
C (i) D’	Semiseco con invierno seco. Semifrígido	13928	1
C (i) E’	Semiseco con invierno seco. Frígido	419	0.03
C (o, i) B’	Semiseco con otoño e invierno secos. Templado	3857	0.3
C (o, i) C’	Semiseco con otoño e invierno secos. Frío	18972	1
C (o, i) D’	Semiseco con otoño e invierno secos. Semifrígido	310	0.02
C (o, i) E’	Semiseco con otoño e invierno secos. Frígido	537	0.04
C (r) A’	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido	7587	1
C (r) B’	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	39968	3
D (i, p) A’	Semiárido con invierno y primavera secos. Cálido	5996	0.47
D (i, p) B’	Semiárido con invierno y primavera secos. Templado	4067	0.32
D (i, p) C’	Semiárido con invierno y primavera secos. Frío	8532	1
D (i) A’	Semiárido con invierno seco. Cálido	422	0.03
D (i) B’	Semiárido con invierno seco. Frío	12698	1
D (i) D’	Semiárido con invierno seco. Semifrígido	6420	0.5
E (d) A’	Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Cálido	82	0.01

E (d) B’	Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado	30945	2
E (d) B’	Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado	115033	9
Glaciar	Hielo perenne	1292	0.1

Nota. Datos tomados de la Clasificación Climática del Perú, en el que se muestra simbología, descripción, área y porcentaje de área nacional Castro et al. (2021).

2.2.8.3.3.3.Objetivo de una clasificación climática

El objetivo de realizar una clasificación de climas es poder aplicar las mismas formulas en lugares que poseen el mismo clima, con un previo análisis o comparación. Para la hidrología es de suma importancia, porque existe escasez de estaciones meteorológicas en la zona de influencia de proyectos hidráulicos como sucede en el Perú. A manera que, se asume la hipótesis que las temperaturas y las precipitaciones son similares en magnitud, variación anual y distribución en zonas con climas semejantes (Chereque,1989).

2.2.8.3.3.4.Climas de la zona de estudio

En la Clasificación Climática del Perú el área de influencia de la unidad hidrográfica del Alto Marañón se compone por 15 variedades de clima. El clima más predominante es el B (o, i) B’ lluvioso con deficiencias de humedad en otoño e invierno y templado; este tipo de clima comprende las provincias del centro y del sur. Desde el punto de vista hídrico existen también dos tipos de clima muy importantes: el lluvioso y frío, con humedad en todas las estaciones del año, B(r)C’ y el muy lluvioso con humedad en todas las estaciones y frío, A(r)C’. Los dos tipos de climas se ubican sobre los 2 800 m s. n. m. de manera que influyen en las zonas más altas de la superficie, donde se ubican las nacientes de varios ríos que discurren hacia el río Marañón y al océano Pacifico (Castro, et al, 2021).

2.2.9. Análisis de serie de tiempo

Una serie de tiempo en hidrología es un conjunto de datos de fenómenos meteorológicos secuencialmente observados, medidos y ordenados durante un determinado periodo de tiempo, estos pueden ser: días, meses, años y trimestres (Porto, 2019).

Para, Haan (1977) es una secuencia de datos acumulados durante un determinado tiempo de una variable. Además, tiene una componente determinística, es decir, que lo datos contienen variaciones como tendencias y saltos. También los intervalos de tiempo medidos son horarios, semanales y anuales.

Tapahuasco (2017) indica que, el objetivo del análisis de una serie temporal es verificar la homogeneidad de la información observada de toda variable pluviométrica. Una serie es homogénea cuando está libre de saltos y tendencias, también debe ser estacionaria, es decir debe mantenerse constante en el tiempo y no presentar tendencia y finalmente debe ser independiente (los datos deben ser aleatorios). Para poder realizar alguna explicación se debe hacer un previo análisis para considerarlo no homogéneo puede ser de forma puntual o regional. En una serie de tiempo inciden perturbaciones de cuatro tipos:

- **Tendencia**, representa el crecimiento o disminución en la serie de tiempo sobre un periodo amplio, es considerada una componente de largo plazo.
- **Periodicidad**, se trata de fluctuaciones o alteraciones alrededor de la tendencia.
- **Autocorrelación**, representa la magnitud de una observación en función de sus observaciones previas.
- **Componente irregular aleatorio**, el análisis de las componentes es de mucha utilidad, pero se sustentan hipótesis confiables relacionadas con el carácter lineal y no lineal de una serie de tiempo.

En seguida, se explican conceptos estadísticos para desarrollar las pruebas o test estadísticos que ayudan a determinar la tendencia, quiebre o aleatoriedad en una serie de tiempo hidrológica (Mamani, 2019).

- **Hipótesis**, el punto de partida de toda prueba o test estadístico es fijar tos tipos de hipótesis: una nula (H_0) y una alternativa (H_1). Por ejemplo, una hipótesis para la prueba de tendencia de una serie hidrológica.

  Hipótesis nula: H_0 no hay tendencia en los datos de precipitaciones.

  Hipótesis alternativa: H_1 existe tendencia creciente o descendente.

- **Test estadístico,** es un mecanismo de comparación entre los tipos de hipótesis (H_0 y H_1), asimismo representa un valor numérico calculado de la serie hidrológica que están siendo calculados estadísticamente.
- **Nivel de significancia (α)**, Al constatar una hipótesis, existe una máxima probabilidad de llegar a cometer un riesgo de tipo I se le conoce como nivel de significancia. De acuerdo, con Kundzewicz & Robson (2000) la interpretación del nivel de significancia es la siguiente

  $\alpha > 0.1$ Poca evidencia contra H_0

  $0.05 < \alpha < 0.1$ Posible evidencia contra H_0

$0.01 < \alpha < 0.05$	Fuerte evidencia contra H_0
$\alpha < 0.01$	Muy fuerte evidencia contra H_0

Para, Mamani (2019) las pruebas estadísticas se clasifican en: paramétricos y no paramétricos, los primeros asumen que todos los datos y errores siguen una distribución normal y su principal utilidad es cuantificar la variación en la media o gradiente, y el segundo detectan la tendencia y el cambio sin cuantificar el tamaño de estas. Sin embargo, son de mayor utilidad debido a que las series de tiempo hidrológicas no presentan o se ajustan a una distribución normal.

2.2.10. Análisis de saltos y tendencia en las series de precipitación

2.2.10.1. Análisis exploratorio de datos AED

Según, Mamani (2019) esta etapa se realiza la detección de datos atípicos (outliers) de manera cualitativa y cuantitativa, mediante los gráficos de caja. Los posibles datos atípicos que son detectados con los gráficos de caja se contrastan conociendo su fecha de ocurrencia con el comportamiento de eventos de estaciones contiguas; poniendo en juicio los datos atípicos detectados para ser eliminados o incluidos en la siguiente etapa de análisis.

Para determinar regiones o grupos homogéneos primero se debe comprobar la consistencia de las variables que se van a utilizar (Gutiérrez & Aparicio, 2020). Además, un análisis exploratorio de datos se realiza con la finalidad de comprobar que las estaciones presentan tendencias o cambios en la media y tomar la decisión de retirarlas o mantenerlas (Roca & Kuroiwa, 2021).

2.2.10.2. Diagrama de caja (Box plot)

El diagrama de caja es una prueba visual para reconocer los datos atípicos. Es decir, el rango Inter cuartil es contenido dentro de una caja y los intervalos de confianza de 5% y 95% son indicados con barras de error fuera de la caja. Aquellos valores que caen fuera de los intervalos de confianza son candidatos a ser atípicos (Fernández & Lavado, 2014).

Porto (2019) menciona que, “se representan los tres cuartiles y los valores mínimo y máximo de los datos, sobre un rectángulo, alineado horizontal o verticalmente. Este rectángulo está dividido por un segmento vertical que indica donde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero (recordemos que el segundo cuartil coincide con la mediana)” p.42.

En la ecuación (40) se muestra el límite para el intervalo de confianza al 95% y en la ecuación (*2*) el límite para el intervalo de confianza al 5%.

$$\frac{x - Q_3}{Q_3 - Q_1} > L_s \tag{1}$$

$$\frac{Q_{1-x}}{Q_3 - Q_1} > L_1 \tag{2}$$

$$L_1 = Q_1 - (Q_3 - Q_1) \times 1.5 \tag{3}$$

$$L_s = Q_3 + (Q_3 - Q_1) \times 1.5 \tag{4}$$

Donde:

L_1, L_s es el valor critico en la regla de box plot,

x es el punto fuera del límite más alto o bajo en la regla de box plot

Qi= Cuartil i-ésimo.

2.2.10.3. Análisis de tendencias en las series históricas mensuales

Fernández & Lavado, (2014) consideran que, el análisis de las series de precipitación mensuales se realiza con la finalidad de garantizar que la muestra de la que partimos sea representativa. Para este análisis estadístico se puede utilizar la prueba no paramétrica (libres de distribución), el cual aumenta la confiabilidad de los datos analizados, obteniendo de esta manera datos homogéneos (libre de tendencia y saltos) y estacionarios (constante en el tiempo y libre de tendencia). Además, los cambios en la media conocidos como saltos son fácilmente detectables mediante las pruebas no paramétricas.

Existen varios métodos para evaluar la estacionariedad de la serie de tiempo, incluida la prueba de Mann-Kendall,

A. Prueba de Mann Kendall (MK) de detección de tendencias

La prueba de Mann Kendall es una prueba no paramétrica que se basa en el rango para evaluar la importancia de una tendencia, ampliamente utilizada en la detección de tendencia en estudios hidrológicos" (Fernández & Lavado, 2014, p. 7).

Mamani (2019) determina que, esta prueba es utilizada para la detección de la tendencia a un nivel de significancia de 5% en una serie de datos utilizados. Se tiene dos tipos de hipótesis: una hipótesis nula denominada H_0: No existe una tendencia en la serie $\{X_i, i = 1,2 \dots, n\}$. La hipótesis alternativa es H_1: Hay una tendencia en la serie.

a) El estadístico S de Mann Kendall se define:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1}\left[\sum_{j=i+1}^{n} sgn(R_j - R_i)\right] \tag{5}$$

Donde: ij son los valores de datos secuenciales, n es la longitud de la serie de datos $R_j - R_i$, son los rangos relativos y sgn es la función:

$$sgn(x) = \begin{cases} 1 & si\ x > 0 \\ 0 & si\ x = 0 \\ -1 & si\ x < 0 \end{cases} \tag{6}$$

Asimismo, un valor positivo del estadístico S representa una tendencia creciente y un valor negativo una tendencia decreciente.

Para n ≥ 8, el estadístico S es aproximadamente normal distribuido con la media y la varianza de la siguiente manera:

$$E(s) = 0$$

b) La varianza V(s), se define:

$$V(s) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18} \tag{7}$$

Cuando la serie histórica presentan datos iguales, se consideran como empates y se ajusta la varianza V(s) para corregir este efecto. La varianza V(s) corregida se define:

$$V(s) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{m=1}^{n} t_m m(m-1)(2m+5)}{18}$$

Donde: t_m, es el número de vínculos de grado m.

c) La prueba estadística estandarizada Z se calcula:

$$z = \begin{cases} \dfrac{S-1}{\sqrt{v(s)}} & s > 0 \\ 0 & s = 0 \\ \dfrac{s+1}{\sqrt{v(s)}} & s < 0 \end{cases}$$

El valor de probabilidad P del estadístico S de Mann Kendall para los datos de la muestra se puede estimar usando la función de distribución acumulativa normal de la ecuación (40):

$$P = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{Z} e^{-t^2/2}dt \tag{8}$$

Para la solución de probabilidad de P se obtiene de la distribución normal como:

$$P = 2 \times (1 - \Phi(|Z|)) \tag{9}$$

Donde: $\Phi(|Z|$ es la función de distribución acumulativa de la función de distribución normal, se obtiene de tablas

Si P< α, se rechaza la hipótesis nula H_0 es decir hay tendencia significativa, mientras P> α, no se rechaza, por lo tanto, no hay tendencia significativa.

B. análisis de consistencia

De acuerdo con, Villón (2014) este análisis se realiza para identificar errores sistemáticos, identificando saltos y tendencias en las series de datos históricos.

Análisis de Saltos

A) Consistencia en la media

Consiste en comprobar, mediante la prueba t (prueba de hipótesis), si los valores medios ($\overline{x_1} - \overline{x_2}$), de las submuestras, son estadísticamente iguales o diferentes con una probabilidad del 95% o con 5% de nivel de significancia, de la siguiente manera:

a) Cálculo de la media y de la desviación estándar para las submuestras, según:

$$\overline{x_1} = \frac{1}{n_1}\sum_{i=1}^{n_1} x_i\,; \quad S_1(x) = \left[\frac{1}{n_1 - 1}\sum_{i=1}^{n_1}(x_i - \overline{x_1})^2\right]^{1/2}$$

$$\overline{x_2} = \frac{1}{n_2}\sum_{j=1}^{n_2} x_j\,; \quad S_2(x) = \left[\frac{1}{n_2 - 1}\sum_{j=1}^{n_{21}}\left(x_j - \overline{x_2}\right)^2\right]^{1/2}$$

Donde:

x_i = Valores de la serie del periodo 1.

x_j = Valores de la serie del periodo 2.

$\overline{x_1}, \overline{x_2}$ = Media de los periodos 1 y 2, respectivamente.

$s_1(x)$, $s_2(x)$ = Desviación estándar de los periodos 1 y 2, respectivamente.

n = Tamaño de la muestra.

n_1, n_2 = Tamaño de las submuestras.

$n = n_1 + n_2$

b) Cálculo del t calculado ($\boldsymbol{t_c}$), según:

$$t_c = \frac{(\overline{x_1} - \overline{x_2}) - (u_1 - u_2)}{s_{\bar{d}}}$$

Donde: $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (por hipótesis, la hipótesis es que las medias son iguales), quedando:

$$t_c = \frac{(\overline{x_1} - \overline{x_2})}{s_{\bar{d}}} \tag{10}$$

Además:

$$s_{\bar{d}} = s_p \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right]^{1/2}$$

$$s_p = \left[\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right]^{1/2}$$

Siendo:

$S_{\bar{d}}$ = Desviación de las diferencias de los promedios.

S_P = Desviación estándar ponderada.

c) Cálculo del t tabular $\boldsymbol{t_t}$:

El valor crítico de t se obtiene de la tabla t de Student, con una probabilidad al 95%, o con un nivel de significancia del 5%. Es decir, con $\alpha/2 = 0.025$ y con grados de libertad $v = n_1 + n_2 - 2$

d) Comparación del $\boldsymbol{t_c}$ con el $\boldsymbol{t_t}$:

- ✓ Si $|\boldsymbol{t_c}| \leq \boldsymbol{t_t}$ $(\mathbf{95}\%) \rightarrow \overline{x_1} = \overline{x_2}$ (estadísticamente).

  En este caso, siendo las medias $\overline{x_1} = \overline{x_2}$ estadísticamente, no se debe realizar el proceso de corrección.

- ✓ Si $|\boldsymbol{t_c}| > \boldsymbol{t_t}$ $(\mathbf{95}\%) \rightarrow \overline{x_1} \neq \overline{x_2}$ (estadísticamente).

  En este caso, siendo las medias $\overline{x_1} \neq \overline{x_2}$ estadísticamente, se debe realizar el proceso de corrección de información.

B). Consistencia en la desviación estándar

Consiste en comprobar, mediante la prueba F, si los valores de las desviaciones estándar de las submuestras son estadísticamente iguales o diferentes, con un 95% de probabilidad o con un 5% de nivel de significancia, de la siguiente manera:

a) Cálculo de las varianzas de ambos periodos

$$S_1^2(x) = \left(\frac{1}{n_1-1}\right)\sum_{i=1}^{n_1}(x_i - \bar{x}_1)^2$$

$$S_2^2(x) = \left(\frac{1}{n_2-1}\right)\sum_{j=1}^{n_1}(x_j - \bar{x}_2)^2$$

b) Cálculo del F calculado (F_C), según:

$$\begin{aligned} F_C &= \frac{s_1^2(x)}{s_2^2(x)}, \quad si\ s_1^2(x) > s_2^2(x) \\ F_C &= \frac{s_2^2(x)}{s_1^2(x)}, \quad si\ s_2^2(x) > s_1^2(x) \end{aligned} \tag{11}$$

c) Cálculo del F tabular (valor crítico de F o F_t), se obtiene de las tablas F, para una probabilidad del 95%. Es decir, con un nivel de significancia α=0.05 y grados de libertad:

$$\begin{aligned} G.L.N &= n_1 - 1 \\ G.L.N &= n_2 - 1 \end{aligned}\Big\}, \quad si\ s_1^2(x) > s_2^2(x)$$

$$\begin{aligned} G.L.N &= n_2 - 1 \\ G.L.N &= n_1 - 1 \end{aligned}\Big\}, \quad si\ s_2^2(x) > s_1^2(x) \tag{12}$$

Donde:

G.L.N = Grados de libertad del numerador.

G.L.D = Grados de libertad del denominador

d) Comparación del F_C con el F_t:

- ✓ Si $F_C \leq F_t$ (95%) → $S_1(x) = S_2(x)$ (estadísticamente)
- ✓ Si $F_C > F_t$ (95%) → $S_1(x) \neq S_2(x)$ (estadísticamente), por lo que se debe corregir.

C). Corrección de los datos

Según, Villón (2014) en los casos donde los parámetros de la media y desviación estándar de las submuestras de las series de tiempo resultan estadísticamente iguales, la información original no se corrige, por ser consistente con 95% de probabilidad. En caso contrario, se corrigen los valores de las submuestras mediante las siguientes ecuaciones:

- ✓ Corrección de los valores de la submuestra de tamaño n_1:

$$\acute{X}_{(t)} = \frac{x_t - \overline{x_1}}{s_1(x)}.s_2(x) + \overline{x_2} \tag{13}$$

- ✓ Corrección de los valores de la submuestra de tamaño n_2:

$$\acute{X}_{(t)} = \frac{x_t - \overline{x_2}}{s_2(x)}.s_1(x) + \overline{x_1} \tag{14}$$

C. Análisis de tendencias

Villón (2014) menciona que, antes de realizar el análisis de tendencias, se realiza el análisis de saltos y con la serie libre de saltos, se procede a analizar las tendencias en la media y en la desviación estándar respectivamente.

A). Tendencia en la media

La tendencia en la media T_m, puede ser expresada en forma general por la ecuación polinomial

$$T_m = A_m + B_m + C_m t^2 + D_m t^2 \ldots \tag{15}$$

Y en forma particular por la ecuación de regresión lineal simple

$$T_m = A_m + B_m t \tag{16}$$

Donde:

t= tiempo en años, tomado como la variable independiente de la tendencia t=1,2,3, …, n.

Tm=tendencia en la media, para este caso: T_m=X_t ' valor corregido de saltos, es decir, datos a usarse para el cálculo de los parámetros

A_m, B_m, C_m, D_m…=coeficientes de los polinomios de regresión, que deben ser estimados con los datos

Los parámetros de regresión de estas ecuaciones pueden ser estimados por el método de mínimos cuadrados, o por el método de regresión lineal múltiple.

El cálculo de la tendencia en la media, haciendo uso de la ecuación 16, se realiza mediante el siguiente proceso:

a) Cálculo de los parámetros de la ecuación de regresión lineal simple

$$A_m = \overline{T_m} - \bar{t} B_m \tag{17}$$

$$B_m = R.\frac{St_m}{S_t} \tag{18}$$

$$R = \frac{\overline{t.T_m} - \bar{t}.\overline{T_m}}{s_t.s_{tm}} \tag{19}$$

Donde:

$$\overline{T_m} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \acute{X}_t$$

$$\bar{t} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i$$

$$\overline{t.T_m} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i\, T_m$$

$$S_{Tm} = \left[\sum_{i=1}^{n} (T_{mi} - T_m)^2 /(n-1)\right]^{1/2}$$

$$S_t = \left[\frac{\sum_1^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}\right]^{1/2}$$

Además:

$\overline{T_m}$ = promedio de las tendencias T_m

t= promedio del tiempo t

S_{Tm}= desviación estándar de la tendencia de la media T_m

S_t= desviación estándar del tiempo t

b) Evaluación de la tendencia T_m

Para averiguar si la tendencia es significativa, se analiza el coeficiente de regresión B_m o también el coeficiente de correlación R. El análisis de R según el estadístico t es como sigue:

i. Cálculo de estadístico tc según:

$$t_c = \frac{R\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R_2}}$$

Donde: tc= valor del estadístico t calculado n=número total de datos R= coeficiente de correlación

ii. Cálculo de t_t

El valor critico de t, se obtiene de la tabla de t de Student, con el 95% de probabilidad o con un nivel de significación del 5%

iii. Comparación de t_c con el t_t

- ✓ Si $|tc| < tt$ (95%) $\rightarrow R\ no\ es\ significativo$
- ✓ Si $|tc| > tt$ (95%) $\rightarrow R\ si\ es\ significativo$

c) Corrección de la información

La tendencia en la media se elimina haciendo uso de la ecuación

$$Y_t = \acute{X}_t - (A_m + B_m t) \qquad (20)$$

Para que el proceso X_t preserve la media constante, se devuelve el promedio de las X_t', por lo que la ecuación 20 toma la forma:

$$Y_t = \acute{X}_t - (A_m + B_m t) + \overline{T_m} \tag{21}$$

Donde $\overline{T_m}$ es el promedio de la tendencia en la media o promedio de los valores corregidos de saltos.

B). Tendencia en la desviación estándar

De acuerdo con, Villón (2014) existe tendencia en la desviación estándar en series de precipitación de datos semanales y mensuales mas no en datos anuales.

La tendencia de la desviación estándar T_s, se expresa en la forma general por la ecuación polinomial:

$$T_s = A_s + B_s t + C_s t^2 + D_s t^3 + \cdots \tag{22}$$

Y en la forma particular, por la ecuación de regresión lineal simple:

$$T_s = A_s + B_s t \tag{23}$$

Donde:

T_s: tendencia en la desviación estándar

A_s, B_s, C_s, D_s: coeficientes de los polinomios de regresión, que deben ser estimados con los datos

Para calcular y probar si la tendencia en la desviación estándar es significativa, se sigue el siguiente proceso:

a) La información ya sin tendencia en la media Y_t, se divide en periodos de datos anuales.

b) Se calcula las desviaciones estándar para cada periodo de toda la información

c) Se calculan los parámetros de la ecuación 21, a partir de las desviaciones estándar anuales y el tiempo t (en años), utilizando las ecuaciones de la 17 y 18, dadas para la tendencia en la media

d) Se realiza la evaluación de T_s siguen el mismo proceso descrito para T_m

Si en la prueba de R resulta significativo, la tendencia en la desviación estándar es significativa, por lo que se debe eliminar de la serie, aplicando la siguiente ecuación:

$$z_t = \frac{\acute{X}_t - T_m}{T_s} \tag{24}$$

z_t: serie sin tendencia en la media ni en la desviación estándar. Las demás variables han sido definidas en párrafos anteriores.

Para que el proceso preserve la media y la desviación estándar constante, la ecuación toma la forma:

$$z_t = \frac{\acute{X}_t - T_m}{T_s} \times \bar{T}_s + \bar{T}_m \tag{25}$$

$\bar{T}_s + \bar{T}_m$: son los promedios de la tendencia en la desviación estándar y media respectivamente. La serie z_t es una serie homogénea y consistente al 95% de la probabilidad

2.2.11. Métodos de regionalización

2.2.11.1. Métodos de agrupamiento (o clústeres)

El análisis de clúster tiene la capacidad de organizar gran cantidad de información en pequeños grupos por ser un método estándar del análisis multivariado. Asimismo, se considera como un método exploratorio de una variedad de datos de información pluviométrica. En el campo de la hidrología, en los últimos años este método ha tenido mucho éxito en aplicaciones de regionalización de cuencas para el análisis de frecuencias de caudales máximos y mínimos principalmente en la determinación de regiones homogéneas de precipitación (Castro et al., 2012).

Su objetivo es realizar una clasificación o agrupación que permita dividir datos en grupos, denominados agrupamientos, con la condición de que estos datos sean semejantes entre sí, u homogéneos, en consecuencia, los que pertenezcan a grupos diferentes no son semejantes a los de los otros grupos, cumpliéndose con la cohesión interna y aislamiento externo (Días et al., 2011).

Según el SNIRH (2024), el análisis clúster se viene utilizando actualmente en el campo de la hidrología por su fácil aplicación para determinar regiones pluviométricas homogéneas de forma preliminar. Asimismo, estos agrupamientos no tienen un análisis o pruebas estadísticas que logren garantizar su completa homogeneidad, por este motivo se debe utilizar de forma preliminar y luego validarlas por el método del vector regional. También, es de mucha utilidad cuando se tiene gran cantidad de estaciones para analizar.

También Días et al. (2011) sostiene que, una vez formados los agrupamientos, la distancia entre elementos dentro de un clúster o grupo, tiene que ser menor a la distancia entre grupos. Razón por el cual, se debe definir la distancia entre los datos pluviométricos y finalmente la distancia entre clústeres.

Según, Hair et al. (1999) los métodos de agrupamiento se clasifican en dos categorías: el clúster jerárquico y el no jerárquico.

A. Procedimientos jerárquicos

El procedimiento consiste en la construcción de una estructura con forma de árbol. Además, existe dos procedimientos de obtención clústeres jerárquicos: los de aglomeración y los divisivos. Dentro de los métodos jerárquicos de aglomeración se tiene los siguientes métodos:

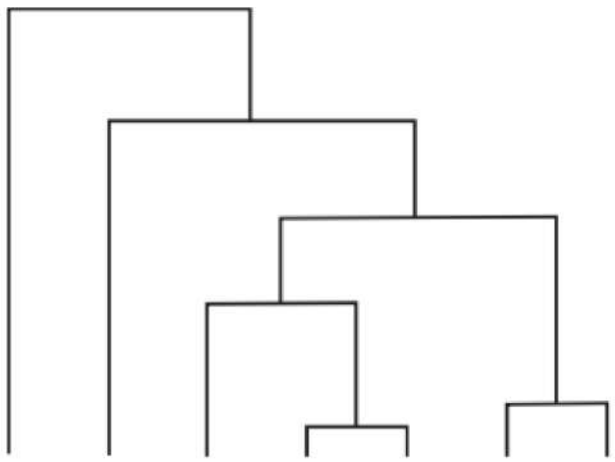
i. método de encadenamiento simple
ii. métodos de encadenamiento completo
iii. método de encadenamiento medio
iv. método de Ward
v. método del centroide

La diferencia entre estos procedimientos es la forma como se calcula la distancia entre clústeres o conglomerados, entre las formas de cálculo se tiene la de DEC, Manhattan, coeficiente de correlación de Pearson, Cevichev y Cocine (Castro et al., 2012).

Un diagrama de árbol es un dendrograma que representa la cantidad de grupos o regiones que se obtiene al formarse los conglomerados o grupos de observaciones en cada paso y sus niveles de similitud.

Figura 10:

Dendograma representativo para el método aglomerativo



Nota. La figura muestra un diagrama de árbol, conocido como dendograma utilizado en los métodos aglomerativos. Fuente: Gallardo (1994).

B. Procedimientos no jerárquicos

Este método a diferencia de los jerárquicos no requiere de la construcción de árboles; sino que, se tiene que saber cuántos grupos se va a organizar para recién asignar a los objetos a cada agrupamiento. Son conocidos constantemente como agrupaciones de K-medias, K-medianas y K-modas. Siendo una de las desventajas en relación con los procedimientos jerárquicos es que se tiene que saber cuántos agrupamientos realizar (Peterson, 2002). No obstante, es considerado un método dinámico ya que, los elementos se pueden mover de un agrupamiento a otro disminuyendo la distancia entre objetos (Rao & Srinivas, 2006).

En seguida se explica los métodos de agrupación: jerárquico Ward y el no jerárquico K-means.

2.2.11.1.1. Método de Ward

El algoritmo Ward es un proceso de agrupación con el objetivo de establecer grupos donde la suma de los cuadrados de las desviaciones con respecto a la media de cada elemento (correspondiente a las precipitaciones promedio mensuales, coordenadas geográficas y altitudes de cada estación pluviométrica). De esta manera, este procedimiento combina los agrupamientos con un número reducido de observaciones y forma grupos aproximadamente con el mismo número de grupos (Rau et al., 2016).

En tal sentido Dongo (2017) plantea que, Ward es el único entre todos los procedimientos aglomerativos que se centra en la suma de cuadrados de errores, formando grupos que disminuyen la dispersión dentro de cada grupo en cada fusión binaria. Por añadidura, el método Ward es importante ya que busca clústeres en el espacio euclidiano multivariado (Murtagh & Legendre, 2014).

Según, Ward (1963) la interpretación del método es el siguiente:

Se tiene un conjunto de n elementos $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ en medio de un espacio d-dimensional, el método Ward tiene como objetivo de agrupar estos elementos o puntos logrando minimizar la suma de cuadrados de errores (SSE) dentro de cada grupo formado

a) La suma de cuadrados de errores (SSE) para un grupo G, se define como:

$$SSE(G) = \sum_{x \in G} |x - \bar{x}_G|^2$$

Donde:

$\bar{x}_G = \frac{1}{G} \sum_{x \in G} x$, es el centroide del grupo G

$|G|$, es el numero de puntos en el grupo G

$|x - \bar{x}_G|^2$ es la distancia euclidiana al cuadrado un punto x y el centroide $\bar{x}_G$

b) La suma de los cuadrados de las desviaciones con respecto a la media se define como

$$Suma\ de\ cuadrados\ de\ desviaciones = \sum_{x \in G} |x - \bar{x}_G|^2$$

Las dos sumas son iguales, se encargan de medir que tan lejos esta x del centro $\bar{x}_G$

El método Ward, tiene como objetivo de formar grupos con menor variación de la suma de cuadrados de errores (SSE), donde cada elemento están lo más cerca al centroide.

c) La variación entre la SSEal momento de agrupar dos grupos A y B, se tiene un nuevo grupo $C = AUB$, se define como:

$$\Delta SSE = SSE(C) - (SSE(A) + SSE(B))$$

Mediante el método Ward, se simplifica en

$$\Delta SSE = \frac{|A|\,|B|}{|A| + |B|} |\bar{x}_A - \bar{x}_B|^2 \tag{26}$$

donde:

$|A|$ y $|B|$ son los tamaños o cantidad de elementos de los grupos A y B, respectivamente.

$\bar{x}_A$ y $\bar{x}_B$ son los centroides (promedios) de los grupos A y B.

$|\bar{x}_A - \bar{x}_B|^2$ es la distancia euclidiana al cuadrado entre los centroides.

d) Se sigue un proceso iterativo que consta de los siguiente pasos:

- ✓ Inicialmente, se considera a cada elemento como un grupo independiente, es decir si se tiene n elementos, se tiene n grupos.
- ✓ Se calcula ΔSSE de todos los pares de grupos
- ✓ Se fusionan el par de grupos (A,B) que tengan la menor $\Delta SSE(A, B)$, forman el nuevo grupo C.
- ✓ actualización del centroide, después de formar el grupo C.

$$\bar{x}_C = \frac{|A|\bar{x}_A\ |B|\bar{x}_B}{|A| + |B|}$$

- ✓ Actualización de ΔSSE y se repite los pasos 3 y 4 hasta lograr que todos los grupos formen un solo grupo.
- ✓ Finalmente, se elabora el dendograma.

2.2.11.1.2. Método K-means

El algoritmo de agrupamiento más utilizado para identificar grupos homogéneos denominados conglomerados es el K-means. Los datos dentro de un clúster comparten muchas características en común, sin embargo, son muy diferentes a los datos que no pertenecen a ese agrupamiento (Yashwant & Sananse, 2015).

Hurtado & Suntaxi (2013) opinan que, el objetivo K-means es disminuir la variabilidad dentro del clúster o agrupamiento. La función objetivo que va a ser minimizada se dice que es la suma de las distancias al cuadrado de cada elemento o punto y el centroide de su grupo al que pertenece.

Según, MacQueen (1967) el método utiliza k-clusters previamente asignados, para ellos encuentra centroides $u_1, u_2, \dots, u_k$ y asigna los elementos a cada grupo $C_1, C_2, \dots, C_k$ que minimicen la función objetivo.

a) Función objetivo se representa por:

$$J = \sum_{i=1}^{k} \sum_{x \in C_i} |x - u_i|^2 \tag{27}$$

Donde:

k: Número de clusters.

C_i: Conjunto de puntos asignados a la región i.

μ_i: Centroide del cluster i.

x: Punto perteneciente al cluster C_i.

$|x - u_i|^2$: Distancia euclidiana al cuadrado entre el punto x y el centroide μi.

b) Proceso iterativo para minimizar la función objetivo J

- ✓ Asignación del punto x a un cluster C_i, en función de:

$$C_i = \left\{ x / \, |x - u_i|^2 \leq \left| x - u_j \right|^2, \forall j \neq i \right\}$$

Si la distancia al cuadrado de x al centroide μ_i es menor o igual que su distancia a cualquier otro centroide μ_j. De esta manera, el punto x es asignado al cluster C_i, con centroide μ_i que minimiza esta distancia.

- ✓ Actualización de centroides, se calcula por medio de los promedios de todos los puntos asignados al cluster C_i

$$u_i = \frac{1}{|C_i|} \sum_{x \in C_i} x$$

Se realiza la repetición de los dos pasos iterativos hasta que los centroides no cambien significativamente.

Estandarización de datos

Según, Ward (1963) cuando se utiliza variables con diferentes unidades y pesos, es de mucha importancia estandarizar los datos, debido a que variables con valores más altos, como la altitud tienen mayor influencia en el cálculo de las distancias, inclinando los resultados hacia esta variable. La estandarización se realiza antes de realizar el agrupamiento por los métodos Ward y k-means.

La estandarización, produce que lo datos tengan una media con valor 0 y una desviación estándar con el valor 1, permitiendo que todas las variables aporten de igual manera al cálculo de las distancias. Asimismo, la estandarización se desarrolla haciendo uso de la transformación Z-score, la cual se define como:

$$z = \frac{x - u}{\sigma} \tag{28}$$

Donde:

x es el valor original del atributo.

μ es la media del atributo.

$$u = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

σ es la desviación estándar del atributo.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - u)^2}$$

2.2.11.2. Método del Vector regional RVM

El vector regional es un método destinado al análisis de información pluviométrica y a la síntesis de ella. Fue creado por el IRD (Instituto de investigación para el desarrollo) durante los años 70, con el objetivo de homogenizar los datos pluviométricos (INRENA, 2007).

Todas las series de información histórica presentan errores sistemáticos, producidos de forma natural o por errores en la observación y medición, los cuales alteran su carácter aleatorio y su homogeneidad. Existen el método tradicional de análisis de doble masa, que mide la homogeneidad de las series y parte de un grupo de estaciones vecinas que presentan una climatología semejante, cercanía entre ellas, comportamiento pluviométrico similar a lo largo del año, características geográficas. Este método considera una estación base y compara los acumulados promedios de las estaciones vecinas con el acumulado de la estación base, si las

dos acumulaciones no presentan cambios significativos en el tiempo, es decir presentan una relación lineal, se dice que la serie es homogénea de lo contrario, presenta errores sistemáticos, los cuales pueden ser eliminados o corregidos, este análisis se realiza para todas las estaciones. Sin embargo, no siempre se cuenta con una estación base, que presenten un periodo largo de análisis, datos de buena calidad y datos completos. En base a esta problemática, surge el método del vector regional (RVM) (Le Goulven et al., 1988).

Según, Espinoza (2005) el método vector regional (RVM), construye una estación ficticia o vector con los valores de la precipitación observada y los promedios de todas las estaciones que pertenecen a una región homogénea, la cual representa el comportamiento regional de toda la región. Con la estación vector se realiza una comparación estadística con cada una de las estaciones, en vez de comparar las estaciones base con las demás estaciones vecinas, como se realizaba en el método de doble masa. Asimismo, Le Goulven et al. (1988) afirmo que, su aplicación es relativamente sencilla y rápida en comparación con los métodos tradicionales de análisis de doble masa.

Este método, utiliza para el cálculo de la estación vector el concepto de precipitación media extendida, solucionando los problemas de las estaciones más lluviosas sobre las menos lluviosas (como ocurriría con un promedio simple), donde los resultados tenían mayor influencia por las estaciones mas lluviosas, frente a las estaciones menos lluviosas produciendo alteraciones en los promedios. También, la existencia de datos faltantes o diferentes periodos de funcionamiento (que calcularían promedios alterados en caso de tener solo años húmedos o solo años secos de determinada estación) (Espinoza, 2005).

Espinoza (2005) menciona que, el método del vector regional emplea el método de mínimos cuadrados para encontrar los índices pluviométricos regionales anuales denominados "Z_i" y la Precipitación Media Extendida "P_j". Esto se logra al minimizar la sumatoria de la expresión (*40*).

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{M}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}-Z_i\right)^2 \tag{29}$$

Donde:

- i: es el índice de año
- j: el índice de estación
- N: el número de años
- M: el número de estaciones

P_{ij}: es la precipitación anual en la estación j el año i

P_j: es la precipitación media extendida al período de N años

Z_i: es el índice pluviométrico regional del año i

La ecuación (29), se aplica calculando $\frac{P_{ij}}{P_j}$, la división de precipitación anual observada (P_{ij}) entre la precipitación media extendida estimada por el método del vector regional (P_j), el valor muestra la relación local que estima el método en esa estación y en ese año.

$$Relación\ local = \frac{P_{ij}}{P_j} \tag{30}$$

El software Hydraccess estima la precipitación media extendida inicial (P_j) para cada estación por medio de un promedio simple de cada estación, donde N_j es el numero de años con datos disponibles para cada estación.

$$P_j = \frac{1}{N_j}\sum_{i=1}^{N_i} P_{ij} \tag{31}$$

También calcula Z_i, el índice pluviométrico regional inicial para cada año i, mediante el promedio de los índices anuales normalizados de las estaciones de ese año, donde J_i es la cantidad de estaciones con datos en ese año y M_i cantidad de estaciones con datos disponibles en el año i.

$$Z_i = \frac{1}{M_i}\sum_{j\epsilon J_i} \frac{P_{ij}}{P_j} \tag{32}$$

En seguida, realiza el cálculo de los residuos e_{ij} en función de la relación local y la relación regional.

$$e_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_j} - Z_i \tag{33}$$

El objetivo de la ecuación (29) es minimizar los residuos, ajustando los valores de precipitación media extendida P_j y el índice pluviométrico regional Z_i. Para ello realiza iteraciones, volviendo a calcular los valores hasta que la variación sea muy pequeña. Sin embargo, se complica cuando se tiene datos faltantes, es decir, algunos valores de P_{ij} no fueron observados. Para ello, el método del vector regional (RVM), hace uso de la descomposición en un sistema de ecuaciones lineales de $(M-1)$ para M estaciones. La serie de valores de los índices pluviométricos regionales Z_i (calculados por el promedio de la relación local $\frac{P_{ij}}{P_j}$ de todas las estaciones que pertenecen a una misma región) se denomina “vector regional de índices

pluviométricos regionales" (Espinoza, 2005). El método del vector regional (RVM) se desarrolla a través de dos métodos: "el de Hiez y el Brunet Moret. Estos fueron elaborados por el Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo (ORSTOM, por sus siglas en francés)" (Mamani, 2019, p. 45). El método de Brunet Moret se centra en el promedio, porque calcula el índice pluviométrico regional de un año como el promedio de los índices de las demás estaciones. Pero, agrega un filtrado de valores que se alejan del promedio. También, realiza un filtrado de la precipitación observada que se utiliza para el cálculo de la precipitación media extendida para ese año, desechando los valores alejados del promedio entre los limites inferiores y superiores, de este modo no contamina las estimaciones con datos erróneos.

El cálculo del índice pluviométrico individual para cada estación se define como:

$$P_{ij} = P_j \times Z_i$$

$$Z_{i_{individual}} = \frac{P_{ij}}{P_j} \tag{34}$$

Donde:

P_{ij}: es la precipitación anual en la estación j el año i

P_j: es la precipitación media extendida de la estación j

a) La precipitación media extendida de la estación j, se calculo como el promedio de los datos de precipitación observada de la estación j, con la fórmula 31.

   Entonces el $Z_{i\ individual}$, muestra en qué medida varia un año en proporción al comportamiento medio que tiene la estación j.

b) El índice pluviométrico regional con el método de Brunet Moret, mediante la ecuación 32:

c) El criterio de filtrado de valores de Brunet Moret compara el índice pluviométrico individual con el índice pluviométrico regional de cada año. Considera un límite inferior de 0.80 y superior de 1.25. Asume que la estación es confiable en el año j, solo si:

$$0.80 \times Z_i \leq \frac{P_{ij}}{P_j} \leq 1.25 \times Z_i \tag{35}$$

$$0.80 \leq \frac{Z_{i_{individual}}}{P_j} \leq 1.25$$

d) Cuando los valores de P_{ij} se alejan de los límites en comparación con los valores de más demás estaciones, son considerados como errores sistemáticos o atípicos, son

retirados del cálculo del nuevo Z_i y son remplazados por una estimación regional, definida como:

$$P_{ij}^{estimado} = P_j \times Z_i \tag{36}$$

e) En se guida se recalcula la precipitación media extendida P_j con los valores filtrados, mediante aplicado el método de mínimos cuadrados:

$$P_j = \frac{\sum Z_i \times P_{ij}}{\sum {Z_i}^2} \tag{37}$$

Se sigue un proceso de iteración donde se repite los 5 pasos anteriores hasta lograr que todos los valores estén dentro de los rangos, no cambie la precipitación estimada y se logre la construcción de un vector regional de buena calidad donde su residuo sea muy pequeño, según la ecuación 33.

Mientras que Hiez, se centra en la moda. Es decir, calcula el índice pluviométrico local de un año como el valor que se repite mas veces en los datos, es decir la moda de los índices, sin realizar un filtrado. Para el cálculo de la precipitación media extendida de una estación considera a los valores que se repiten más veces. Sin embargo, la moda es una de las medidas de tendencia central más delicada al momento de evaluar (Espinoza, 2005).

Espinoza (2005) afirmo que, el método del vector regional (RVM) se evalúa en función de dos parámetros estadísticos: la correlación de las estaciones respecto al vector y la desviación estándar de los desvíos, los cuales ayudan a verificar la variabilidad multianual de las precipitaciones y a identificar zonas homogéneas con mayor confiablidad.

- **Correlación de las estaciones respecto al vector,** el grupo de estaciones que tengan un incremento y decremento en los mismos años que el vector, por consecuencia tendrán una buena correlación. Como regla se debe considerar que valores de correlaciones muy bajas o negativas corresponden a estaciones que no forman parte de la región homogénea o presenta la probabilidad de tener errores. Hay que mencionar que, las estaciones que forman parte de una misma región homogénea deben tener valores cercanos de correlación respecto al vector. Se calcula como:

$$r_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j}\left(P_{ij} - \bar{P}_j\right)(Z_i - \bar{Z}_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n_j}\left(P_{ij} - \bar{P}_j\right)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n_j}(Z_i - \bar{Z}_i)^2}} \tag{38}$$

Donde:

r_j: es la correlación de una estación respecto al vector

$\bar{P}_j$: es la media de la precipitación media extendida en la estación *j*

$\bar{Z}_i$: es la media de los índices pluviométricos individuales o locales

- **Desviación Estándar de los Desvíos (DED),** encargada de comparar la desviación de una estación respecto al "vector" se dice que valores fuertes indica desviaciones fuertes. También evalúa la calidad de la estación, dicho de otra manera, las estaciones que estén sometidas a un mismo régimen multianual deberán presentar una desviación estándar de desvíos similar y no ser muy elevado. Se debe agregar que, el valor de este parámetro dependerá de la variabilidad de las lluvias. Es por lo que, se debe analizar de acuerdo con la región donde se realiza el análisis. Se calcula mediante:

$$\sigma_{dj} = \sqrt{\frac{1}{n_j - 1}\sum_{i=1}^{n_j}\left(e_{ij}\right)^2} \tag{39}$$

Donde:

n_j: cantidad de años con datos validos en la estación *j*

e_{ij}: residuos o desvíos para el año *i*

Con el método del vector regional (RVM) se realiza: la crítica de datos, homogenización y completación de datos faltantes. La critica de datos se realiza al momento de comparar el vector regional construido con los índices pluviométricos regionales (Z_i) con los índices individuales ($Z_{i\ \text{individual}}$) de las estaciones que forman parte de una región homogénea previamente identificada por métodos de agrupación. Esta comparación es mostrada en un gráfico de índices anuales del vector y de las estaciones en el software Hydraccess, este gráfico es analizado con parámetros estadísticos como: la desviación estándar de desvíos (DED) y el coeficiente de correlación, las estaciones con valores altos de desvíos mayores a 0.2 y una baja correlación menores a 0.7 se consideran como inciertas, se procede a eliminarlas y se vuelve a calcular el vector regional, siguiendo un proceso iterativo hasta que los parámetros estadísticos cumplan de acuerdo al nivel de precisión que se requiere, de esta manera se obtiene un vector regional representativo, con datos que representan el comportamiento de la precipitación en esa región(Espinoza, 2005).

La homogenización de datos se ejecuta al construir el vector regional con el método de Brunet Moret, donde se realiza la filtración de los valores de precipitación media extendida que no cumplen con un límite inferior de 0.80 y el limite superior de 1.25, estos valores se consideran

como errores sistemáticos o atípicos, los cuales son ajustados por la estimación regional del vector. De esta manera, se logra garantizar que el comportamiento de cada estación sea coherente con la climatología regional de la región. También, realiza la completación de datos faltantes, construyendo un vector regional a nivel mensual de enero a diciembre, siguiendo los pasos descritos anteriormente por el método de Brunet Moret, logra estimar datos faltantes por medio de la siguiente formula:

$$\hat{P}_{ij} = P_j \times Z_m \tag{40}$$

Donde:

$\hat{P}_{ij}$: es la precipitación estimada del mes i en la estación j,

P_j: es la precipitación media extendida de la estación j

Z_m: es el índice regional del mes i

Cuando se tiene estaciones que no cumplen con los parámetros estadísticos de correlación de las estaciones respecto al vector (valores menore a 0.7) y la desviación estándar de los desvíos DED superior a 0.2, se procede a excluirlas. Razón por el cual, se realiza un proceso iterativo hasta construir un vector regional confiable. Sin embargo, es necesario saber que ocurre con estas estaciones que son retiradas del análisis

Según, Espinoza (2005) existen tres hipótesis que logran sustentar esta pregunta: la primera hipótesis, la estación a ser excluida se encuentra en los límites de la región homogénea, por ende, su comportamiento está en mayor medida influenciado por otra región homogénea o climática. La segunda hipótesis, la estación está localizada en una micro región dentro de la zona, motivo por el cual su comportamiento es diferente. Por último, la tercera hipótesis, la estación tiene la probabilidad de estar conformada por datos erróneos, ya que sus valores observados son diferentes a las demás estaciones.

INRENA (2007) recomienda, considerar las siguientes recomendaciones para el cálculo del vector:

- Se debe tener como mínimo 3 estaciones por año y 3 años como mínimo por estación, en consecuencia, se debe verificar esta condición.
- La “pseudo-proporcionalidad” de una zona es medida por las correlaciones de las estaciones respecto al vector, en caso se desea una proporcionalidad exacta, este valor debe ser igual a 1.

- Para que una zona o región sea considerada homogénea los coeficientes de correlación anual entre el vector y las estaciones debe ser mayor o igual a 0.7.

2.2.12. Softwares de análisis

2.2.12.1. RStudio

Este software "tiene un entorno integrado de lenguaje de programación diseñado para el tratamiento de datos, cálculos y desarrollo de gráficos en la cual incluye una consola, editor de sintaxis que ayuda la ejecución del algoritmo empleado, así como la herramienta para el trazado, depuración y la gestión del espacio de trabajo. Trabaja en conjunto con el software R 4.4.1" (Porto, 2021, p. 55).

2.2.12.2. Hydraccess

El software Hydraccess 2.1.4 del IRD (Instituto de investigación para el desarrollo), desarrollado por Philippe Vauchel, Hidrólogo de esta institución. Contiene un módulo para el cálculo del vector regional por los métodos de Hiez y Brunet Moret, el cual permite calcular el Vector Regional a tiempo mensual y anual. Asimismo, permite homogenizar las series cronológicas estudiadas y regionalizar las zonas climáticas homogéneas (INRENA, 2007).

2.2.12.3. ANDREA

Es una plataforma en línea elaborada para realizar el análisis de datos y recursos estadísticos del agua. Elaborado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), por parte de su programa del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH). Esta plataforma está disponible para realizar análisis de datos obtener datos completos y consistentes para ser empleados en modelos hidrológicos para proyectos hidráulicos (SNIRH, 2024).

2.3.Definición de términos básicos

- **Precipitación**

  Se considera a toda forma de humedad que se forma en las nubes, llega hasta la tierra en forma de lluvias, granizo, garuas y nevadas que es una forma diferente de precipitación (Chereque,1989).

- **Variables aleatorias (VA)**

  Es un tipo de variable de la cual sus datos no tienen la facilidad de ser predichos con exactitud. En el campo de la hidrología las variables aleatorias más comunes son: las precipitaciones, caudales, permeabilidad, porosidad del suelo, inundaciones, evapotranspiración y niveles de agua subterránea (Waldo & Montesinos, 2021).

- **Variables aleatorias discretas**

Son variables que puede ser considerados como finitos es decir que se pueden contar. Por ejemplo, el número de días con lluvia durante un mes, el número de años entre dos inundaciones entre otros (Apaclla, 2017)

- **Variables aleatorias continuas**

  Es continua cuando sus datos posen un rango continuo y puede ser representadas por números enteros o decimales. Como es el caso de la tasa de lluvia ocurrida en día, caudal en un determinado tiempo, inundaciones y temperatura (Villón, 2004).

- **Regionalización**

  Es el proceso de agrupar elementos similares por medio de un análisis de relaciones regionales, índices de proximidad, reglas de agregación, métodos de clasificación y pruebas de verificación de las regiones homogéneas formadas. Comúnmente se utiliza para estimar precipitaciones, caudales y los principales componentes que describen el proceso lluvia escorrentía en lugares donde existe limitada información (Gutiérrez & Aparicio, 2020).

- **Clúster**

  Se trata de un método considerado de análisis multivariado que tiene la capacidad de resumir una gran cantidad de información en pequeños grupos, donde los integrantes de cada uno de ellos mantienen características en común. Pueden ser jerárquicos como Ward y no jerárquicos como K-means (Castro et al., 2012).

- **Dendograma**

  Es un tipo de gráfico que representa la formación de los grupos, obtenidos por el método Ward, en general las líneas verticales representan a los elementos y las horizontales las etapas de agrupamiento, es decir los objetos similares se conectan por medio enlaces, consiguiendo un gráfico en forma de árbol (Cedano, 2020).

- **Variabilidad pluviométrica multianual**

  Cambio o variación de las precipitaciones totales anuales de una serie de tiempo pluviométrica. Estas alteraciones pueden ser causadas por varios factores y tienen que ser analizadas a detalle.

- **Vector regional**

  Es un vector ficticio calculado en función de los promedios de todas las estaciones existentes en la cuenca hidrográfica, con este vector se calcula todas las estaciones, sirve para analizar datos, homogenizar y compleción de información pluviométrica mensual (Espinoza, 2005).

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación geográfica

La zona de estudio se ubica en las coordenadas geográficas entre los párelos 4°12' 00"S hasta 10°30' 00" latitud sur y los meridianos 79°36' 00"W hasta 77°30' 00" longitud oeste.

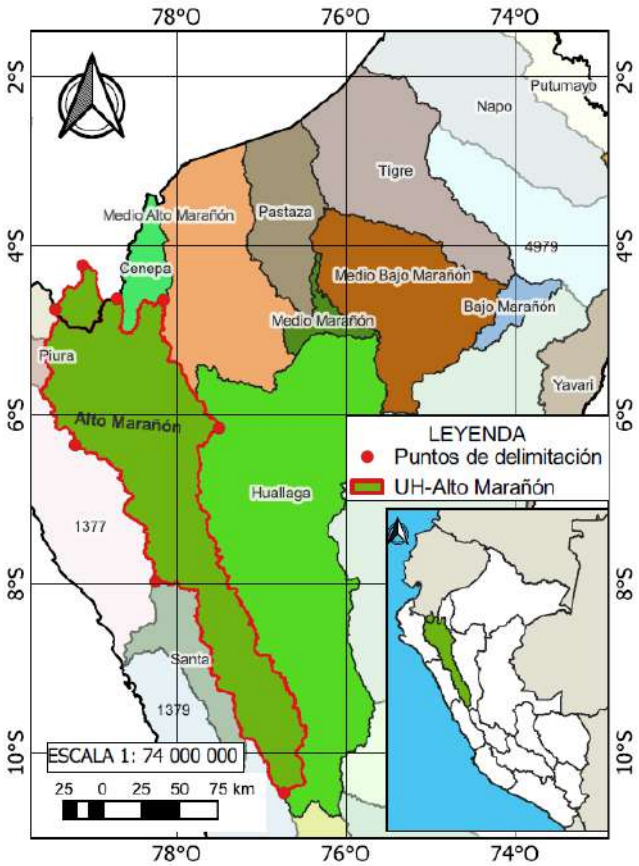
Tabla 6:

Coordenadas puntos extremos de la U.H Alto Marañón

Puntos perimetrales – Unidad Hidrográfica del Alto Marañón			
Punto	Este (m)	Norte (m)	Ubicación
1	710125.812	9532286.75	Norte
2	754579.304	9488599.252	Noreste
3	815622.423	9486898.271	Noreste
4	887636.621	9318188.483	Este
5	967838.86	8838621.420	Sur
6	803177.989	9117962.432	Suroeste
7	699517.775	9296763.608	oeste
8	674398.856	9475036.750	Noroeste

Figura 11:

Mapa de ubicación de la U.H Alto Marañón



3.1.2. Ubicación política

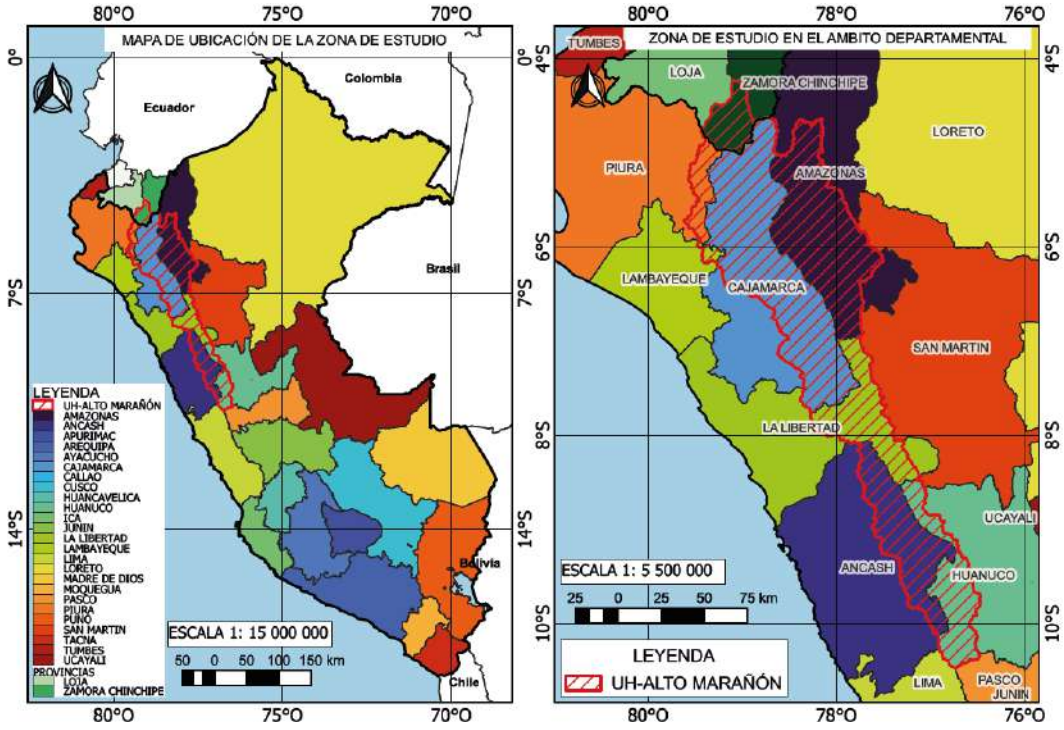
La unidad hidrográfica Alto Marañón transfronteriza entre Ecuador y Perú, está ubicada en la zona norte y central del Perú y se localiza desde el departamento de Cajamarca con influencia en provincias de Cajamarca, Cajabamba, Celendín, Chota, Cutervo, Hualgayoc, Jaén, San Ignacio, San Marcos; en seguida por el departamento de Amazonas con influencia en sus provincias de Chachapoyas, Bagua, Bongara, Luya, Utcubamba; luego por el departamento de La Libertad con sus provincias de Bolívar, Pataz, Sánchez Carrión, Santiago de Chuco; así mismo el departamento de Ancash con sus provincias de Antonio Raymondi, Asunción, Bolognesi, Carlos Fermín Fitzcarrald, Huari, Mariscal Luzuriaga, Pallasca, Pomabamba, Sihuas, Yungay finalmente el departamento de Huánuco con sus provincias de Huánuco, Ambo, Dos de Mayo, Huacaybamba, Huamalies, Marañón, Lauricocha, Yarowilca. Con menor influencia en los departamentos de Lambayeque (Ferreñafe) y Piura (Huancabamba).

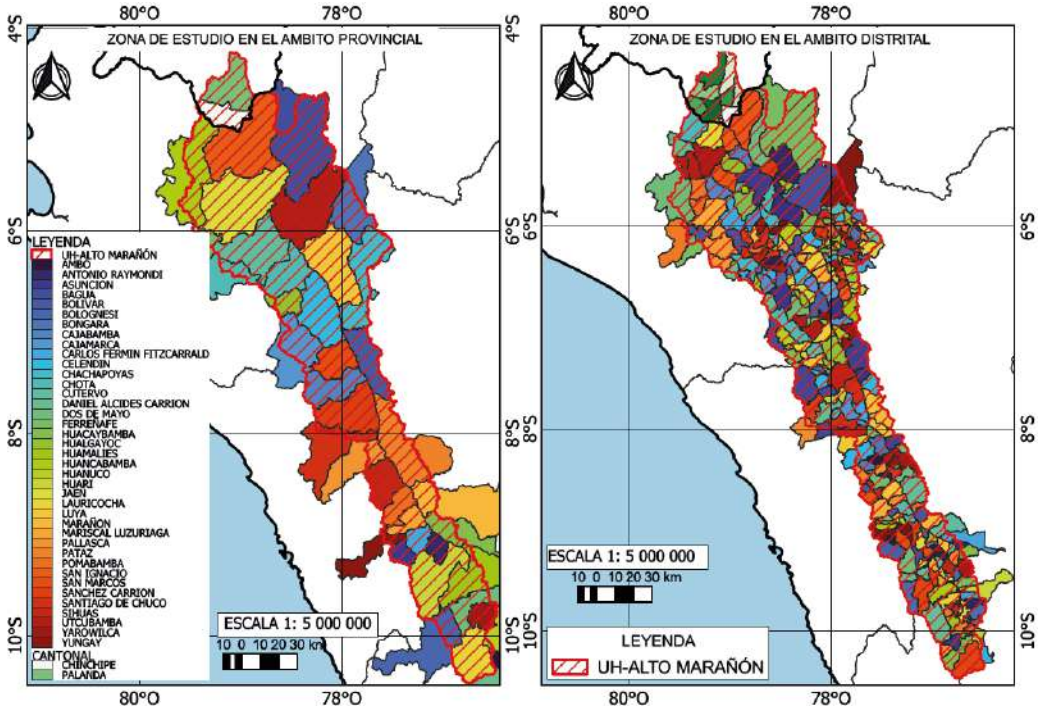
Por otra parte, las provincias del Ecuador son equivalentes a los departamentos del Perú, mientras que los cantones del Ecuador son equivalentes a las provincias del Perú y en cuanto al límite parroquial de Ecuador corresponde a los distritos del Perú.

Finalmente, en el Ecuador influye la provincia de Zamora Chinchipe con los cantones de Chinchipe y Palanda.

Figura 12:

Ubicación política de la unidad hidrográfica Alto Marañón



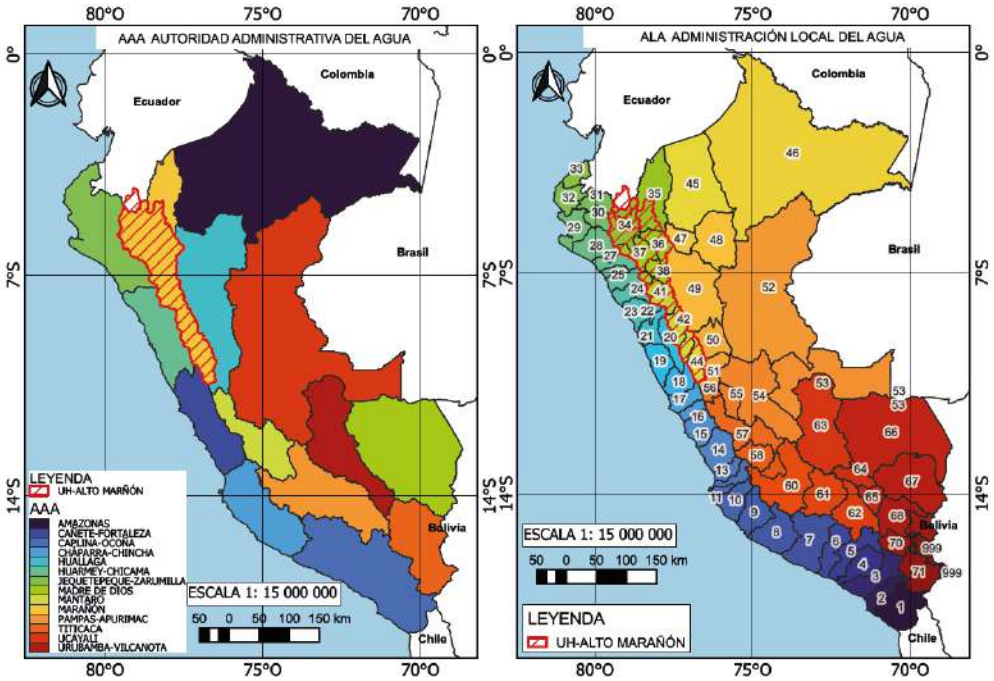


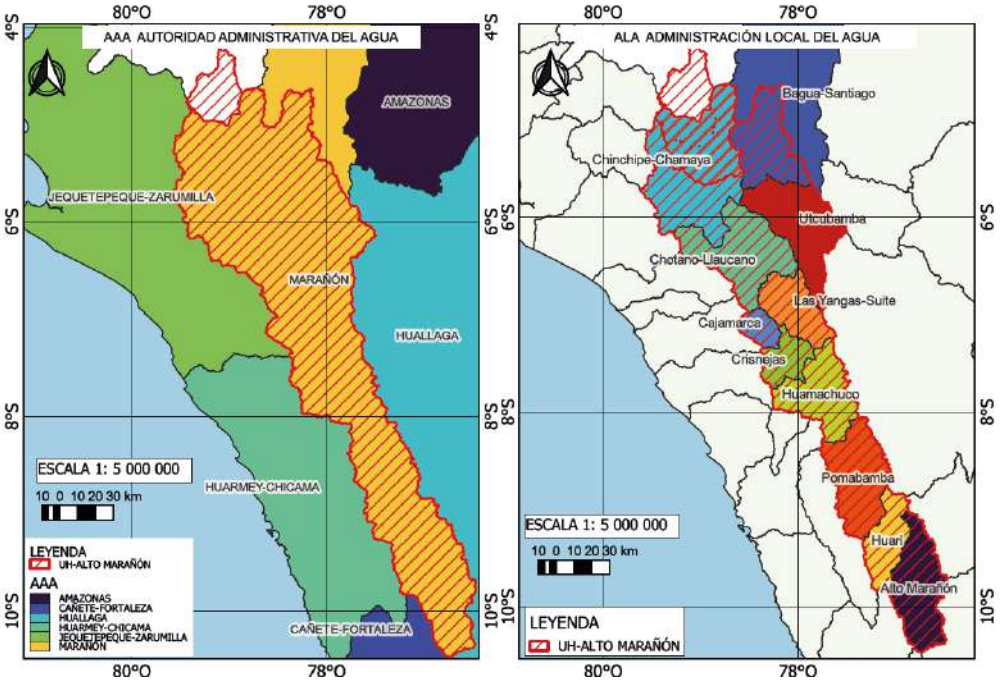
3.1.3. Ubicación administrativa

- Autoridad administrativa del agua (AAA): VI Marañón
- Administración local del agua (ALA): La U.H Alto Marañón se ubica en el ALA Chinchipe-Chamaya, Bagua-Santiago, Chotano-Llaucano, Utcubamba, Cajamarca, Las Yangas-Suite, Crisnejas, Huamachuco, Pomabamba, Huari, y Alto Marañón.

Figura 13:

Ubicación administrativa de la unidad hidrográfica Alto Marañón





3.1.4. Ubicación hidrográfica

La unidad hidrográfica Alto Marañón se encuentran clasificadas dentro del nivel 4, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7:

Codificación Pfafstetter unidad hidrográfica Alto Marañón

Ítem	Nivel	Nombre	Código
Unidad hidrográfica	N1	Región hidrográfica del Amazonas	4
	N2	Alto Amazonas	49
	N3	Marañón	498
	N4	Alto Marañón	4989
Área		65154.33 Km^2	
Perímetro		3116.55 Km	

Nota. Datos tomados de la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Perú Fuente: ANA (2008).

3.1.5. Ubicación temporal de la investigación

En el periodo de febrero a julio del 2024 se realizó la investigación, mediante la descarga de información cartográfica. Asimismo, la delimitación de las unidades hidrográficas de nivel 6 y la recopilación de información histórica de precipitaciones totales mensuales de las estaciones internas de la zona de influencia. De igual manera, se desarrolló el procesamiento de la información recolectada y finalmente se determinó la regionalización de precipitaciones promedio en la zona de estudio.

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Materiales

- Límites departamentales, provinciales y distritales de Perú en formato Shp.
- Límites provincial, cantonal y parroquial de Ecuador en formato Shp.
- Límites de las unidades hidrográficas de Perú Nivel 4, Nivel 5 y Nivel 7 en formato Shp.
- Información hidrográfica de Perú en formato Shp
- Información hidrográfica de Ecuador en formato Shp
- Modelos digitales de elevación ASTER GDEM (resolución de 30 m) en formato Geo TIFF.
- Información de precipitaciones totales mensuales del SENAMHI.
- Información de precipitaciones mensuales del producto grillado para Ecuador y Perú - RAIN4PE.
- Estaciones meteorológicas SENAMHI en formato Shp.
- Información de Clasificación climática - Thornthwaite (1981-2010) de Perú en formato Shp.
- Software QGIS 3.28
- Software RStudio
- Software Google Earth Pro
- Software Hydraccess v4.4
- Plataforma - ANDREA
- Microsoft Access 2000
- Microsoft office 2019
- Materiales de escritorio

3.2.2. Equipos

- Laptop ACER
- USB 16 GB
- Impresora a color

3.3.Metodología

De acuerdo con, Guerrero (2023) la investigación realizada es de tipo aplicativa, de nivel descriptivo y de diseño comparativo y una metodología de análisis y síntesis, tal como se explica en seguida:

Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo aplicativa, porque su objetivo fue solucionar el problema de la escasez de información pluviométrica por medio de la regionalización de precipitaciones a nivel local, generando información pluviométrica que se tomar como base para estudios hidrológicos de proyectos hidráulicos desarrollados en la unidad hidrográfica en estudio.

Nivel de investigación

Se considera el nivel de investigación de tipo descriptivo, ya que una regionalización con métodos de agrupación y el vector regional se enfoca en determinar grupos donde la precipitación tiene un comportamiento homogéneo considerando las variaciones geográficas y climáticas sin alterar o modificar sin un previo análisis la información entregada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI de las estaciones meteorológicas de influencia de la zona de estudio.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación es comparativo, ya que se realizó una agrupación previa de estaciones utilizando los métodos de Ward y K-means, los cuales son comparados y validados en términos de eficiencia mediante el método del vector regional.

- **Población de estudio**

  La población de estudio está representada por la región hidrográfica del Amazonas y las 85 estaciones pluviométricas.

- **Muestra**

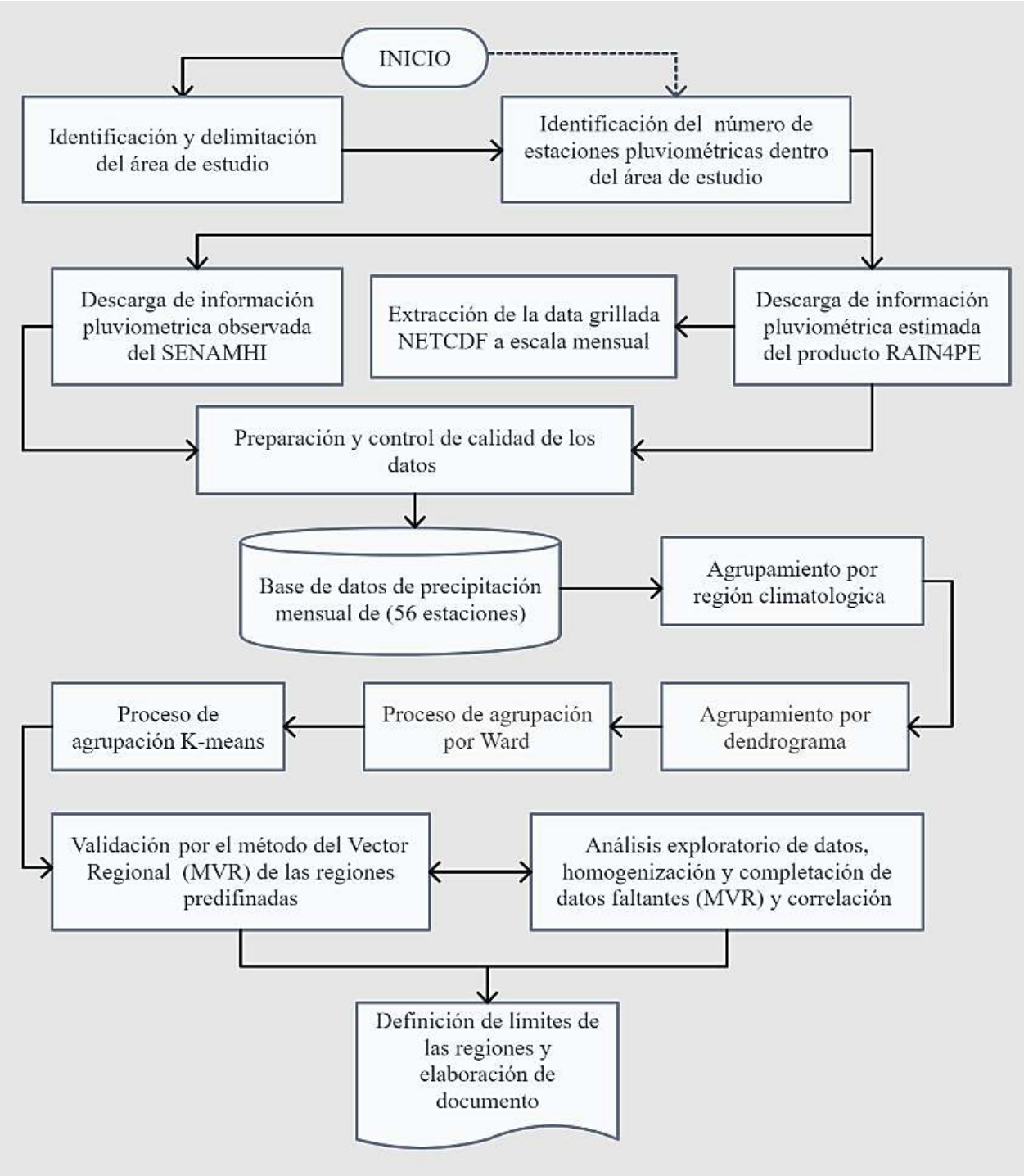
  La muestra está constituida por la unidad hidrográfica Alto Marañón y las 56 estaciones pluviométricas internas existentes en la cuenca de estudio, las cuales están conformadas por el parámetro de precipitación total mensual observada por el SENAMHI de 54 estaciones y 02 estaciones estimadas por el producto grillado RAIN4PE durante los años (1981-2023) con un rango de 43 años.

3.4.Procedimiento

El procedimiento para lograr el objetivo principal de la investigación posee las siguientes etapas.

Figura 14:

Esquema del procedimiento



3.4.1. Recopilación y procesamiento de información

Técnicas de recolección de datos

- **Observación indirecta**

  Se utilizo para la recopilación de información cartográfica y climática, la cual ayudó a identificar y delimitar el área de estudio. Se consideran indirectos ya que son información previamente procesada de fuentes secundarias.

- **Análisis documental**

  Por medio de esta técnica se recopilo y analizó la información de las precipitaciones mensuales observadas por el SENAMHI, así como la información del producto grillado RAIN4PE de las diferentes estaciones pluviométricas distribuidas en la zona de estudio. También la revisión de artículos científicos, tesis, guías, libros, entre otros relacionados con el tema de investigación.

3.4.1.1. Recopilación de la información

a. Información cartográfica

Es la primera etapa de la investigación, para la cual se descargó información de límites departamentales, provinciales y distritales de Perú, así como los límites provinciales, cantonales y parroquiales de Ecuador, además de los límites de las unidades hidrográficas de Perú en los niveles 4, 5 y 7, información hidrográfica de Perú y Ecuador y finalmente modelos digitales de elevación ASTER GDEM (resolución de 30 m) en formato Geo TIFF.

Tabla 8:

Información Cartográfica necesaria para el desarrollo de la investigación

Información	Formato	Fuente
Límites departamentales, provinciales y distritales de Perú.	Shp	GEO GPS Perú/INEI
Límites provinciales, cantonales y parroquiales de Ecuador.	Shp	CONALI Ecuador
Unidades hidrográficas de Perú: niveles 4, 5.	Shp	GEO GPS Perú/ANA
Unidades hidrográficas de nivel 7 de la cuenca Marañón.	Shp	ZEEOT Cajamarca/ANA
Información hidrográfica de Perú.	Shp	GEO GPS Perú/ANA
Información hidrográfica de Ecuador.	Shp	CONALI Ecuador

Modelos digitales de elevación (DEM).	GEO TIFF	ASTER GDEM/ASF Data Search (Raster 30 x 30 m)

b. Información pluviométrica

- **Información de la data observada**

  La información empleada en la presente investigación son los datos de precipitación observada de 54 estaciones pluviométricas internas de la zona de estudio (ver Tabla 9) con influencia en Perú con la información de 43 años, las cuales son administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

  Asimismo, la serie de precipitaciones que se empleo está comprendida entre los años 1981-2023, a escala mensual las que fueron otorgadas por el SENAMHI (sede central).

  Las precipitaciones mensuales otorgadas por el SENAMHI, algunas presentan información de más de 43 años, es decir desde el año 1963 que entraron en funcionamiento y sus primeros años fueron de prueba.

- **Información de la data estimada**

  Para la información de precipitación estimada, se utilizó la data del producto grillado de precipitación para Perú y Ecuador RAIN4PE (Rain for Peru and Ecuador) generada por (Fernández et al., 2021).

  La información de precipitación utilizada está comprendida entre los años (1981-2015) en total 35 años, la descarga de los datos RAIN4PE se realizó del articulo https://doi.org/10.5880/pik.2020.010.

  La información de la data grillada está disponible en formato NetCDF con una resolución espacial y temporal diaria de 0,1°. Para la extracción de estos se utilizó el software R 4.4.1 y RStudio; se insertaron las coordenadas de 2 estaciones ficticias, una de ellas ubicadas en la parte de Ecuador, en la cuenca Chinchipe, y la otra en la parte sur, en la Intercuenca Alto Marañón V, dónde la distribución de precipitaciones es deficiente.

  Asimismo, se realizó la descarga a nivel puntual con las coordenadas de las estaciones observadas del SENAMHI, con la finalidad de completar los datos faltantes de las estaciones observadas que no contaban con información en esos años.

Tabla 9:

Estaciones pluviométricas identificadas y seleccionadas para la investigación

N°	Nombre	U. H	Latitud (°S)	Longitud (°W)	Altitud msnm	Fuente
1	Rain4pe 01	Chinchipe	-4.617	-79.132	1064	RAIN4PE
2	Namballe	Chinchipe	-4.983	-79.083	722	SENAMHI
3	San Ignacio	Chinchipe	-5.133	-78.983	1243	SENAMHI
4	Chirinos	Chinchipe	-5.3	-78.883	1772	SENAMHI
5	Tabaconas	Chinchipe	-5.3	-79.283	1902	SENAMHI
6	Cochalan	Chinchipe	-5.45	-78.983	731	SENAMHI
7	La Cascarilla	Alto Marañón III	-5.667	-78.883	1991	SENAMHI
8	Jaen	Alto Marañón III	-5.667	-78.767	618	SENAMHI
9	Colasay	Chamaya	-5.967	-79.067	1975	SENAMHI
10	San Felipe	Chamaya	-5.767	-79.317	1925	SENAMHI
11	Huancabamba	Chamaya	-5.233	-79.45	1959	SENAMHI
12	Salala	Chamaya	-5.1	-79.45	2974	SENAMHI
13	Sondorillo	Chamaya	-5.333	-79.417	1917	SENAMHI
14	Hac. Shumaya	Chamaya	-5.35	-79.35	1975	SENAMHI
15	Sallique	Chamaya	-5.65	-79.3	1804	SENAMHI
16	Chontali	Chamaya	-5.633	-79.083	1627	SENAMHI
17	Porculla	Chamaya	-5.833	-79.5	2142	SENAMHI
18	El Limón	Chamaya	-5.917	-79.317	1110	SENAMHI
19	Cueva Blanca	Chamaya	-6.117	-79.4	3300	SENAMHI
20	Hac. Pucara	Chamaya	-6.033	-79.133	1012	SENAMHI
21	Pte. Chunchuca	Chamaya	-5.933	-78.85	589	SENAMHI
22	Querocotillo	Chamaya	-6.267	-79.033	1970	SENAMHI
23	Cochabamba	Chamaya	-6.45	-78.883	1653	SENAMHI
24	Cutervo	Chamaya	-6.367	-78.8	2668	SENAMHI
25	Chotano Lajas	Chamaya	-6.55	-78.733	2163	SENAMHI
26	Chota	Chamaya	-6.533	-78.633	2468	SENAMHI
27	Chiriaco	Alto Marañón I	-5.15	-78.283	323	SENAMHI
28	Aramango	Alto Marañón I	-5.417	-78.433	508	SENAMHI
29	El Palto	Alto Marañón IV	-6	-78.467	1467	SENAMHI
30	San Juan de Lacamaca	Alto Marañón IV	-6.7	-78.533	2671	SENAMHI
31	La Llica	Alto Marañón IV	-6.783	-78.517	2919	SENAMHI
32	Bambamarca	Alto Marañón IV	-6.667	-78.517	2495	SENAMHI
33	Quebrada Shugar	Alto Marañón IV	-6.683	-78.45	3292	SENAMHI
34	Hualgayoc	Alto Marañón IV	-6.767	-78.617	3815	SENAMHI

35	Celendin	Alto Marañón IV	-6.85	-78.133	2602	SENAMHI
36	Sihuas	Alto Marañón V	-8.567	-77.65	2716	SENAMHI
37	Pomabamba	Alto Marañón V	-8.817	-77.45	2985	SENAMHI
38	Chavin	Alto Marañón V	-9.583	-77.167	3140	SENAMHI
39	Dos de Mayo	Alto Marañón V	-9.717	-76.767	3414	SENAMHI
40	Rain4pe 02	Alto Marañón V	-10.31	-76.64	4016	RAIN4PE
41	Augusto Weberbauer	Crisnejas	-7.167	-78.483	2673	SENAMHI
42	La Encañada	Crisnejas	-7.117	-78.317	2980	SENAMHI
43	Namora	Crisnejas	-7.2	-78.317	2760	SENAMHI
44	Jesus	Crisnejas	-7.233	-78.383	2564	SENAMHI
45	Sondor-Matara	Crisnejas	-7.233	-78.2	2908	SENAMHI
46	San Marcos	Crisnejas	-7.317	-78.167	2287	SENAMHI
47	Cachachi	Crisnejas	-7.45	-78.267	3228	SENAMHI
48	Cajabamba	Crisnejas	-7.617	-78.05	2625	SENAMHI
49	Huamachuco	Crisnejas	-7.817	-78.033	3186	SENAMHI
50	Huangacocha	Crisnejas	-7.933	-78.067	3770	SENAMHI
51	Bagua Chica	Utcubamba	-5.65	-78.533	397	SENAMHI
52	El Pintor	Utcubamba	-5.75	-78.517	533	SENAMHI
53	Magunchal	Utcubamba	-5.883	-78.183	632	SENAMHI
54	Jazan	Utcubamba	-5.933	-77.967	1354	SENAMHI
55	Chachapoyas	Utcubamba	-6.2	-77.867	2442	SENAMHI
56	Leimebamba	Utcubamba	-6.55	-77.8	2800	SENAMHI

Nota. Elaborada con información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú y la Autoridad Nacional del Agua. Fuente: Elaboración Propia.

La Figura 15, muestra la distribución de las estaciones pluviométricas internas de la U.H Alto Marañón, y las 02 estaciones ficticias creadas y las subcuencas del nivel 5 de clasificación Pfafstetter.

c. Información climática

La clasificación climática que se utilizó fue elaborada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI en base a la clasificación climática de Werren Thornthwaite en la que se empleó 30 años de información meteorológica de 483 estaciones entre los años 1981 y 2010. A nivel nacional se tiene una clasificación 38 tipos de climas.

En relación con la descarga de la información se obtuvo de la página web de SENAMHI www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru

Figura 15:

Ubicación y distribución de las estaciones pluviométricas

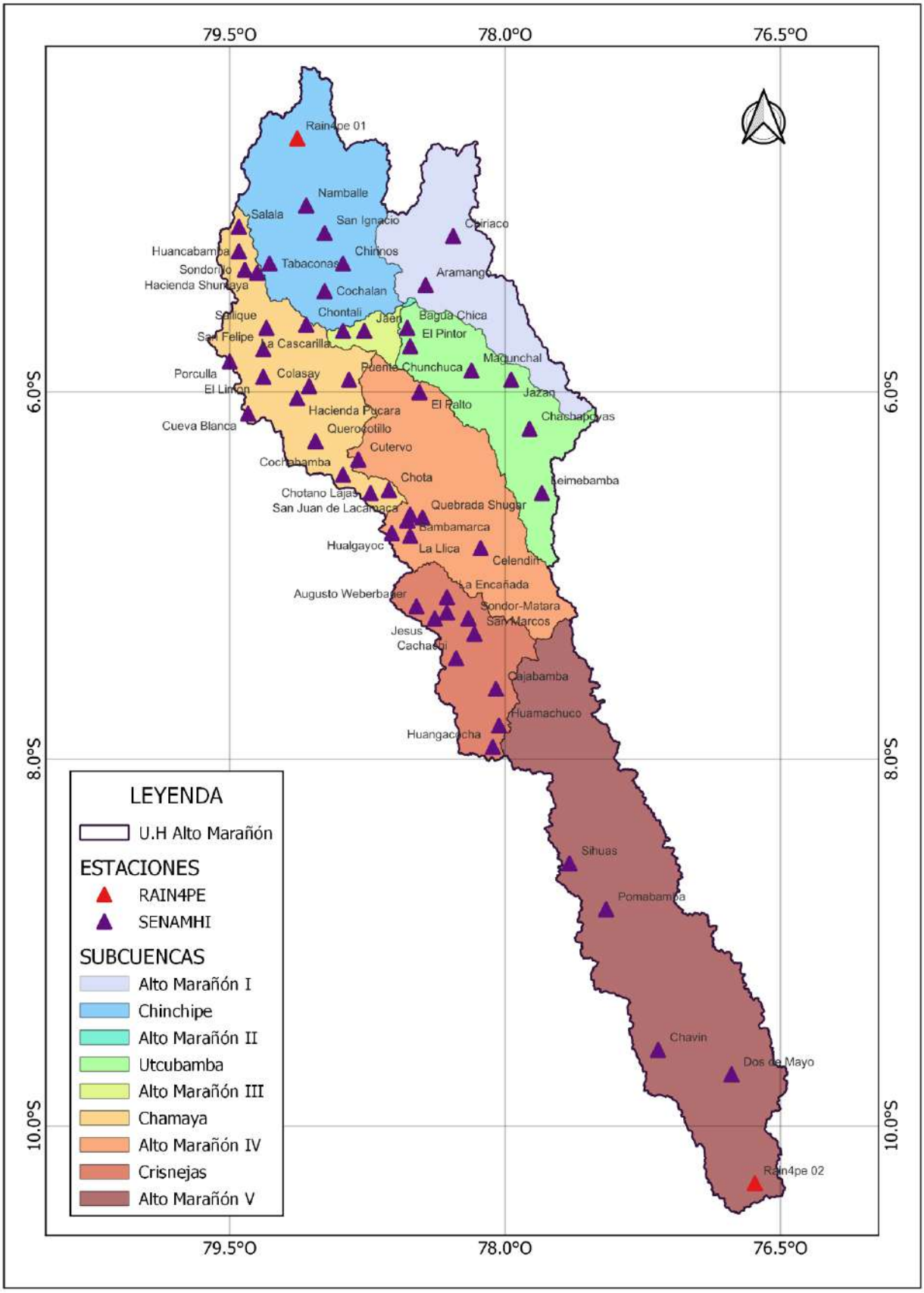
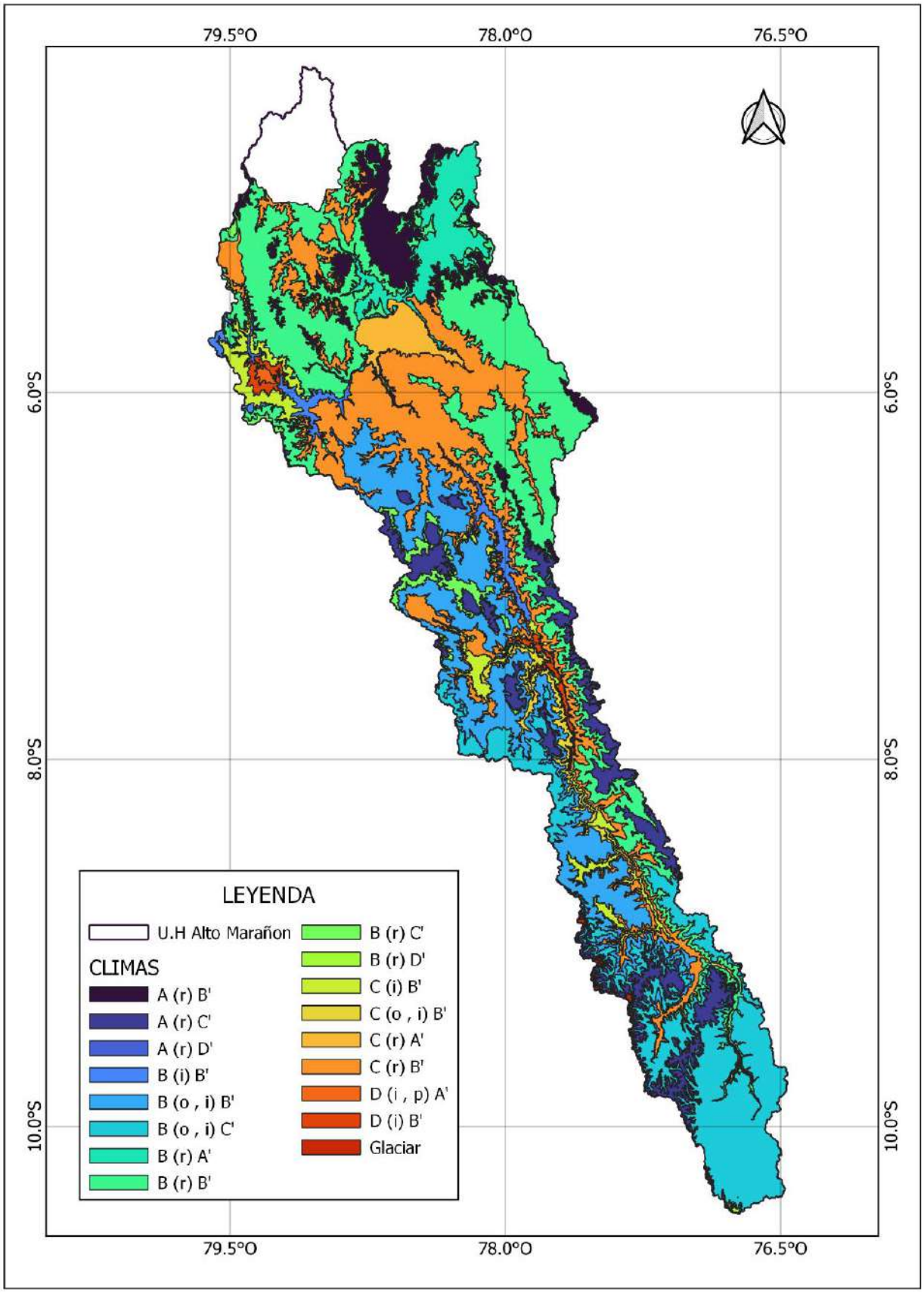


Figura 16:

Clasificación climática de la zona de estudio



Nota. Elaborado con la información de servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú. Fuente: SENAMHI (2021).

3.4.1.2.Procesamiento de la información

3.4.1.2.1. Procesamiento de las data estimada del producto RAIN4PE

Los datos de precipitación del producto grillado para Perú y Ecuador – RAIN4PE se encuentran en formato NetCDF, las cuales incluyen imágenes grilladas de los países de Perú y Ecuador en formato TIFF para cada mes a una escala diaria. Razón por la cual, la extracción de la información espacial de la precipitación se realizó por medio del software del lenguaje de programación R, en el que se utilizó como insumo las coordenadas geográficas de 2 estaciones ficticias (ver Tabla 10) y de las 54 estaciones pluviométricas observadas (Tabla 11) con un sistema de referencia geográfica WGS84, las mismas que son importadas en formato csv.

Tabla 10:

Datos de entrada para el software RStudio

NN	XX	YY	NN	XX	YY
X1	-79.132	-4.617	X2	-76.64	-10.31

Nota. Las coordenadas geográficas en grados decimales. Fuente: Elaborado con datos del SENAMHI.

Tabla 11:

Datos de entradas de las estaciones observadas para el software RStudio

NN	XX	YY	NN	XX	YY
X1	-79.0886	-4.9995	X28	-78.4765	-5.9864
X2	-78.9951	-5.1451	X29	-78.5755	-6.7
X3	-78.8975	-5.3086	X30	-78.5188	-6.7982
X4	-79.2333	-5.3333	X31	-78.5183	-6.6764
X5	-78.9712	-5.435	X32	-78.4569	-6.6878
X6	-78.8977	-5.6718	X33	-78.6167	-6.7667
X7	-78.7742	-5.6767	X34	-78.1222	-6.85
X8	-79.0667	-5.9667	X35	-77.6316	-8.5465
X9	-79.3169	-5.7669	X36	-77.4667	-8.7833
X10	-79.4536	-5.2469	X37	-77.1753	-9.586
X11	-79.45	-5.1	X38	-76.7455	-9.6252

X12	-79.429	-5.3366	X39	-78.5	-7.1667
X13	-79.35	-5.3667	X40	-78.3331	-7.1233
X14	-79.3169	-5.6503	X41	-78.3333	-7.2
X15	-79.09	-5.6439	X42	-78.4126	-7.2294
X16	-79.5061	-5.8397	X43	-78.2126	-7.2369
X17	-79.3175	-5.9181	X44	-78.1726	-7.3225
X18	-79.3561	-6.1597	X45	-78.2687	-7.4509
X19	-79.1339	-6.0417	X46	-78.0511	-7.6217
X20	-78.8564	-5.9422	X47	-78.04	-7.8193
X21	-79.037	-6.2737	X48	-78.0681	-7.9376
X22	-78.8886	-6.46	X49	-78.5248	-5.6303
X23	-78.8045	-6.3793	X50	-78.5231	-5.7562
X24	-78.7483	-6.5597	X51	-78.1889	-5.8911
X25	-78.6486	-6.5472	X52	-77.976	-5.9449
X26	-78.2881	-5.1614	X53	-77.8672	-6.2083
X27	-78.4347	-5.4197	X54	-77.8	-6.6766

Nota: Elaboración con datos del SENAMHI

En el programa RStudio se realizó un código y algoritmos del lenguaje de programación para descargar los datos de precipitación (ver Anexo A), los datos obtenidos a escala diaria con el programa se ordenaron mediante tablas dinámicas en hojas de cálculo de Excel a nivel mensual.

3.4.1.2.2. Preparación y control de calidad de los datos

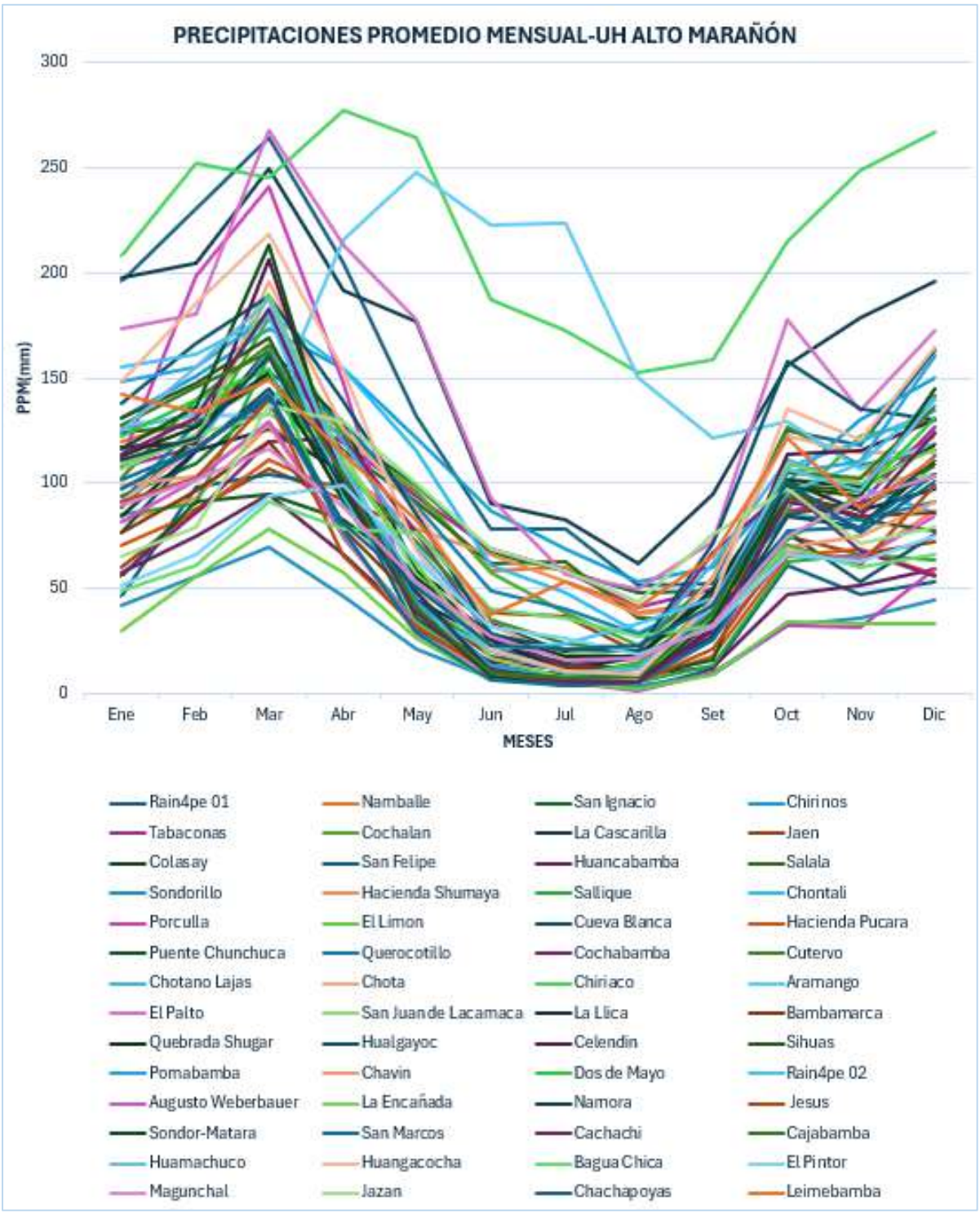
Esta etapa se realizó mediante el análisis exploratorio de datos AED de las precipitaciones promedio mensuales de la información pluviométrica, este análisis ayudó a detectar posibles errores o inconsistencias de los datos. Así mismo, se elaboró diagramas de cajas o Box-plot para tener una mejor idea del comportamiento hidrológico y climatológico de las estaciones a nivel mensual.

Por medio del análisis exploratorio de datos, se detectó datos atípicos en las series de tiempo, los cuales se contrastaron con las estaciones vecinas de acuerdo con la fecha de ocurrencia en el que se produjo el evento y de esta manera se puso a juicio su posible permanencia o eliminación.

En la Figura *17* se muestra el comportamiento de las precipitaciones promedio mensuales de enero a diciembre de las 54 estaciones observadas por el SENAMHI y las 02 estaciones ficticias del producto grillado RAIN4PE, los datos de la elaboración del grafico se muestran en el Anexo B.

Figura 17:

Comportamiento de precipitaciones promedio mensual de la zona de estudio



Nota: Precipitaciones promedio mensuales de enero a diciembre con datos del SENAMHI y RAIN4PE.

De acuerdo con (Brunet-Moret, 1979; Hiez, 1977) antes de aplicar los métodos de análisis para la preparación y control de calidad de los datos de las 56 estaciones se debe realizar un análisis exploratorio de datos mediante el método vector regional. El RVM determina las regiones homogéneas y coloca a juicio la calidad de los datos y homogeneización de estos.

Porto (2019) menciona que, el análisis de datos atípicos se realiza utilizando el diagrama de cajas o Box-plot como técnica visual y posteriormente los presuntos datos atípicos que se detectaron visualmente son verificados a través del método del vector regional.

3.4.1.2.3. Agrupación preliminar por región climática

La agrupación por región climática se realizó mediante la extracción de la información de clasificación climática del área de estudio, con las coordenadas geográficas de las estaciones pluviométricas en el software QGIS, en el menú procesos con la herramienta vectorial (unir atributos por localización).

La zona de estudio presenta 12 tipos de regiones climáticas puntuales de acuerdo con las coordenadas geográficas de cada estación.

Tabla 12:

Regiones climáticas puntuales de la zona de estudio

Código	Descripción
C (i) B'	Semiseco con invierno seco. Templado
B (r) B'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado
C (r) B'	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado
C (r) A'	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido
B (r) A'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido
B (o, i) B'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Templado
B (o, i) C'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío
A (r) B'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado
A (r) C'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío
B (i) B'	Lluvioso con invierno seco. Templado
D (i, p) A'	Semiárido con invierno y primavera secos. Cálido
C (o, i) B'	Semiseco con otoño e invierno secos. Templado

3.4.1.2.4. Agrupación preliminar mediante métodos estadísticos

a. Agrupamiento por dendograma

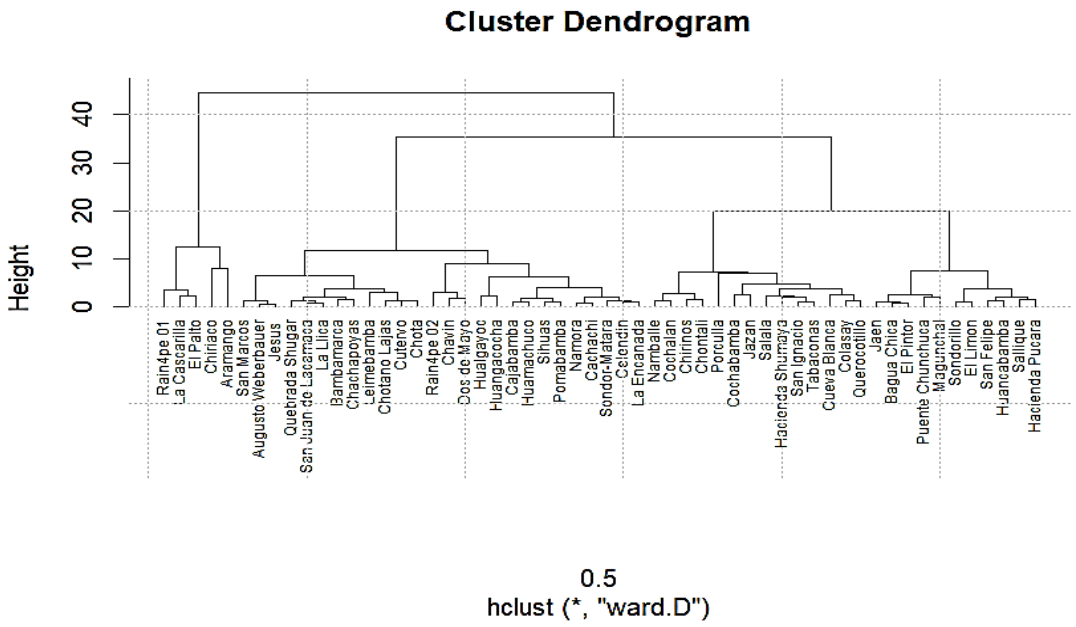
Se realizó el agrupamiento por dendrograma, el cual representa gráficamente en forma de un árbol, cómo se van formando los grupos o clústeres de las estaciones pluviométricas en función a las precipitaciones promedio de enero a diciembre, coordenadas geográficas, la altitud y la distancia que existe entre ellas hasta formar un solo grupo (ver Figura *18*).

El agrupamiento jerárquico se llevó a cabo en el software RStudio, mediante códigos y algoritmos de lenguaje de programación (ver Anexo C), como datos de entrada. Se utilizó la data de precipitaciones promedio y las características geográficas en formato csv. El método utilizado fue el de Ward.

En los datos de entrada se tiene precipitaciones con unidades en mm, coordenadas geográficas (latitud y longitud con valores negativos) en decimales y la elevación en m.s.n.m. Esta variabilidad de unidades hace que los datos de elevación tengan mayor peso en la agrupación, es por lo que se realiza un estandarizado o un reescalado de los atributos mediante la fórmula de: $z = (x - u)/sd$, considera la media y la desviación estándar.

Figura 18:

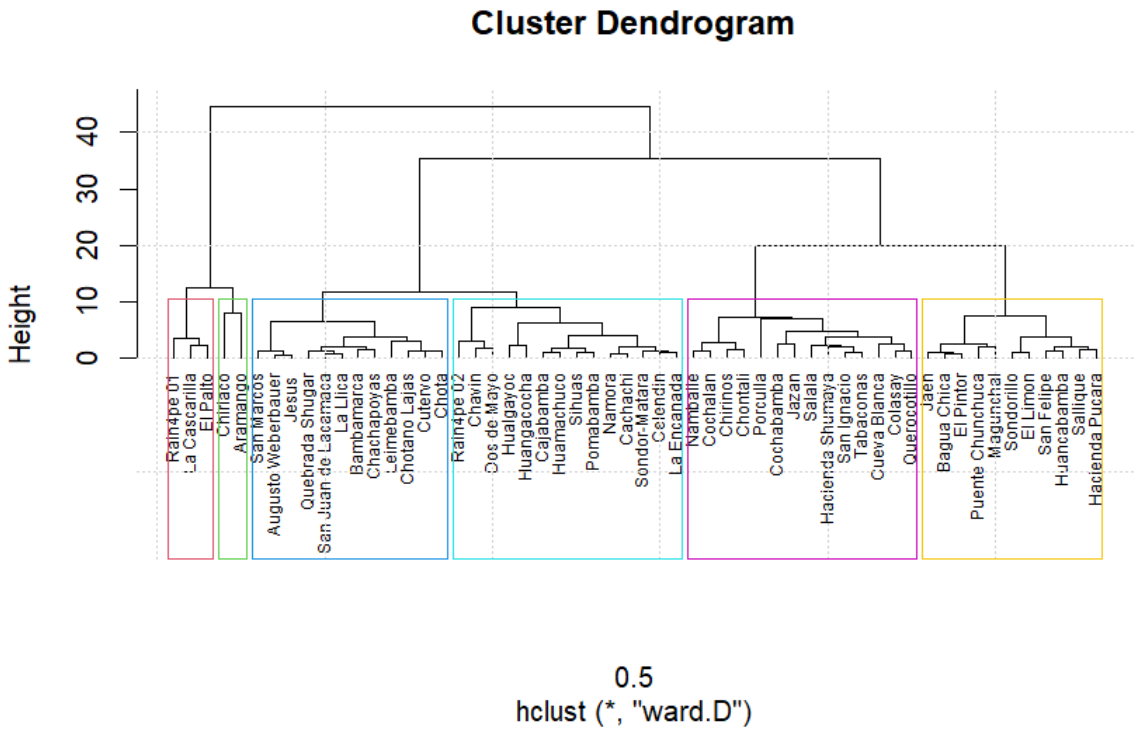
Dendograma o diagrama de árbol



La agrupación por dendograma permite identificar el número óptimo de los grupos o regiones, cortando el dendograma un nivel específico de distancia, altura o similitud. No existe un número ideal de grupos ya que depende del criterio de investigador y de las características pluviométricas y geográficas de las estaciones en estudio.

Figura 19:

Identificación del número de regiones



b. Agrupamiento por clasificación jerárquico y no jerárquico

- **Agrupamiento por Ward**

  Después de identificar previamente el número de regiones por el método gráfico utilizado el método Ward gráfico, se realizó el agrupamiento nuevamente por el método Ward en el que se indica el número de regiones obtenidas en el método anterior, este método estadístico toma en cuenta el menor incremento de las distancias que existe entre cada estación contenida en cada grupo y el centro de gravedad del grupo al que pertenece. En términos estadísticos no usa la matriz de distancias. En cada paso elige la unión de grupos que logre minimizar la suma de varianzas sobre todos los grupos.

  Se realizó la construcción de un código de lenguaje de programación en el programa RStudio para este tipo de agrupamiento, el cual genera la matriz de distancia euclidiana por el método de Ward, el insumo de entrada es la previa identificación de los grupos realizado en el dendograma.

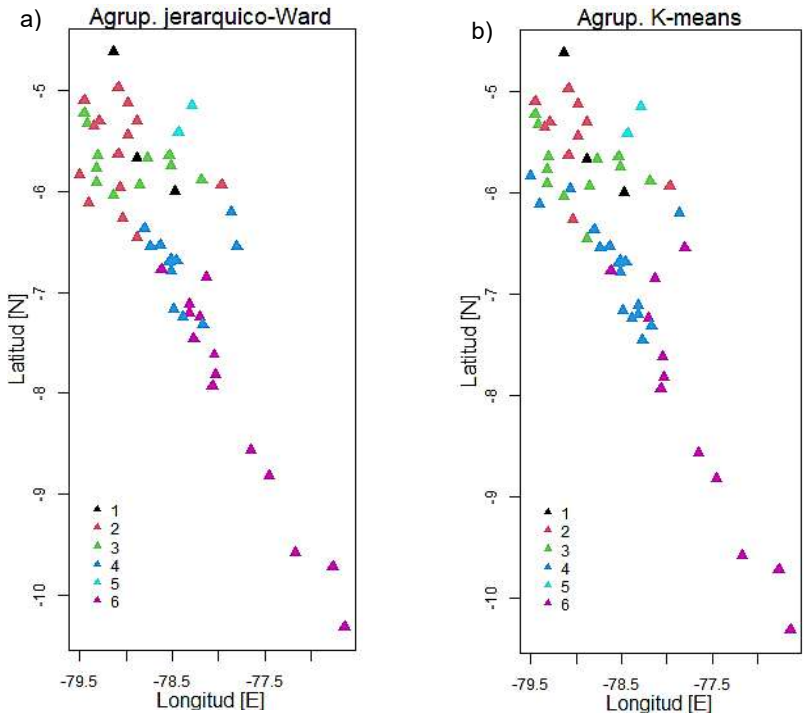
- **Agrupamiento por K-means**

  Se llevo a cabo el agrupamiento por el método no aglomerativo K-means, con el número de grupos determinados previamente por Ward, ya que se trata de una técnica estadística diseñada para asignar estaciones pluviométricas a un número fijo de grupos o clusters.

De igual manera, se ejecutó el agrupamiento en el software RStudio mediante un código de lenguaje de programación, los archivos de salida son exportados en formato *.csv (para los dos métodos preliminares de agrupación) los que contienen el número del conglomerado al que pertenecen cada estación pluviométrica y un mapa de distribución de las regiones clasificadas.

Figura 20:

Distribución de agrupamiento preliminar por el método Ward y K-means



3.4.1.2.5. Validación por el método del vector Regional

Después de realizar un previo agrupamiento por el método de Ward y K-means se procedió a validar los grupos de precipitaciones pluviométricas determinadas por los métodos anteriores. El método del vector regional se realiza en el software Hydraccess. Es de suma importancia conocer en la interfaz del software el significado de:

- **Base en curso** (archivo con extensión *.mdb) la cual, se encarga de almacenar toda la información en el programa.
- **Carpeta de trabajo**, se trata de la ruta en la se guardó los archivos que sirven de insumo y lo generados por el programa.

Se deben seguir los siguientes pasos para realizar una regionalización de precipitaciones pluviométricas en software Hydraccess.

- Crear una base de datos vacía en utilitarios, con la extensión *.mdb" en la ruta de trabajo.
- Cambiar la carpeta de trabajo por la ruta en la que se va a trabajar.
- Se preparó un archivo Excel en formato *.xls con los (Id_estación) de cada estación, información de estaciones: Nombre, coordenadas, cuenca, subcuencas y ríos. Esta información se importó al programa.
- Se elaboró un archivo Excel en formato *.xls, con la información de las precipitaciones mensuales de todas las estaciones.
- Se importo la información de las precipitaciones mensuales en PLUVIO-METEO, se realizó hoja por hoja de todas las estaciones.
- Con los datos cargador se puede observar lluvias mensuales, procesamiento Mono-Estación (se calcula climatología) y el procesamiento Multi-Estación.
- Para cada región identificada se generó un archivo "HA-Multi-Estación" de los totales anuales, el que sirvió como insumo para generar el vector regional.

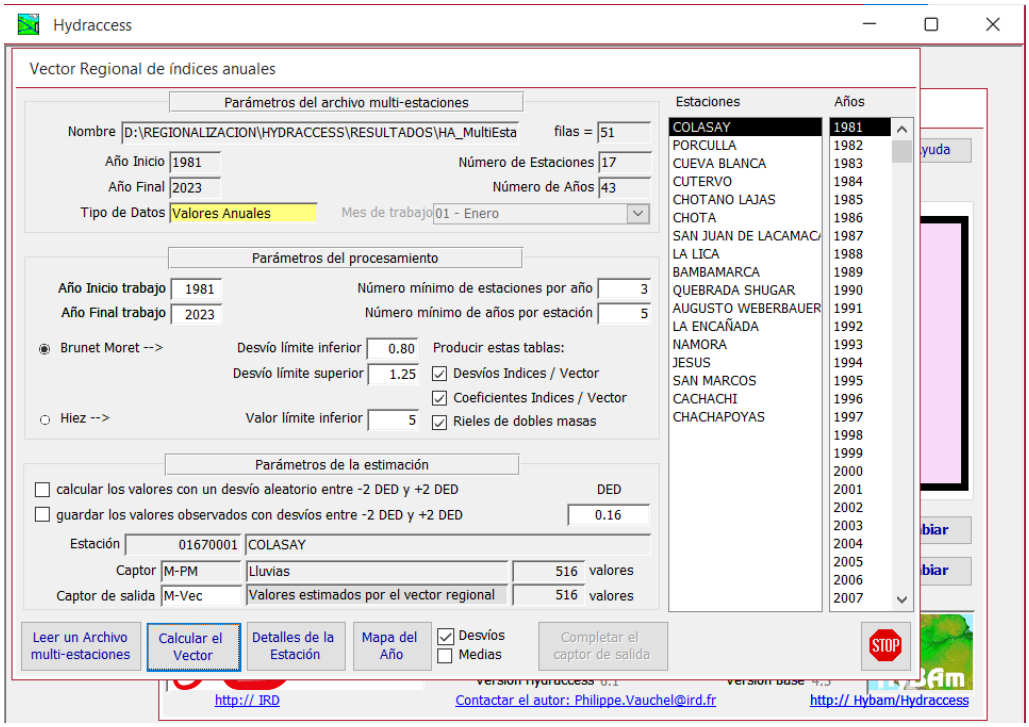
Figura 21:

Interfaz del software Hydraccess generando el vector regional

- Cargando el archivo Multi-Estación se generó el vector regional por el método de Brunet Moret, en la pestaña: Utilitarios, funciones avanzadas, vector regional. El programa genera un archivo de salida HA-vector. Este procedimiento se realizó para todas regiones identificadas.

Figura 22:

Cálculo del Vector regional



3.4.1.2.6. Diagrama de cajas BOX PLOT

Este método se aplicó en primer lugar para analizar y detectar posibles datos atípicos u outliers de las series de precipitaciones promedio mensuales de todas las estaciones. Los datos atípicos observados en el diagrama de cajas se contrastaron conociendo su fecha de ocurrencia y el evento que produjo. También se realizó una comparación con las estaciones pluviométricas vecinas que pertenecen a su misma región y de esta manera poner a juicio su posible eliminación o permanencia.

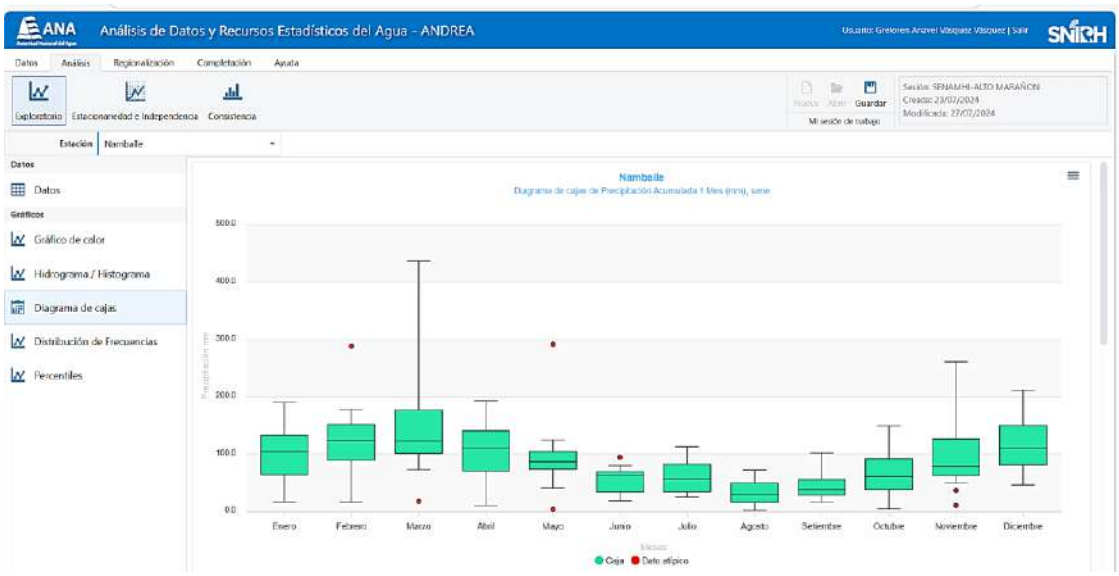
Después de que se realizó la validación de las regiones homogéneas por el método del vector regional se elaboraron los diagramas de caja para todas las estaciones que presentada datos fuera de los límites inferior y superior del vector regional. De esta manera se puso a juicio los valores atípicos y en vez de eliminarlos se corrigieron por los datos generados por el vector regional para cada estación.

Los diagramas de cajas fueron elaborados en la plataforma ANDREA, en los que insertaron los datos de precipitaciones mensuales de cada estación de la zona de estudio.

La plataforma ANDREA cuenta con una función para elaborar diagramas de cajas y de esta manera permite al usuario identificar posibles datos atípicos. Asimismo, presenta un criterio donde considera que los datos tienen un comportamiento que se ajusta a la distribución normal, de este modo no toma en cuenta la asimetría de que altera el porcentaje de valores atípicos. También ANDREA muestra la fecha de ocurrencia de los valores atípicos.

Figura 23:

Interfaz de la plataforma ANDREA



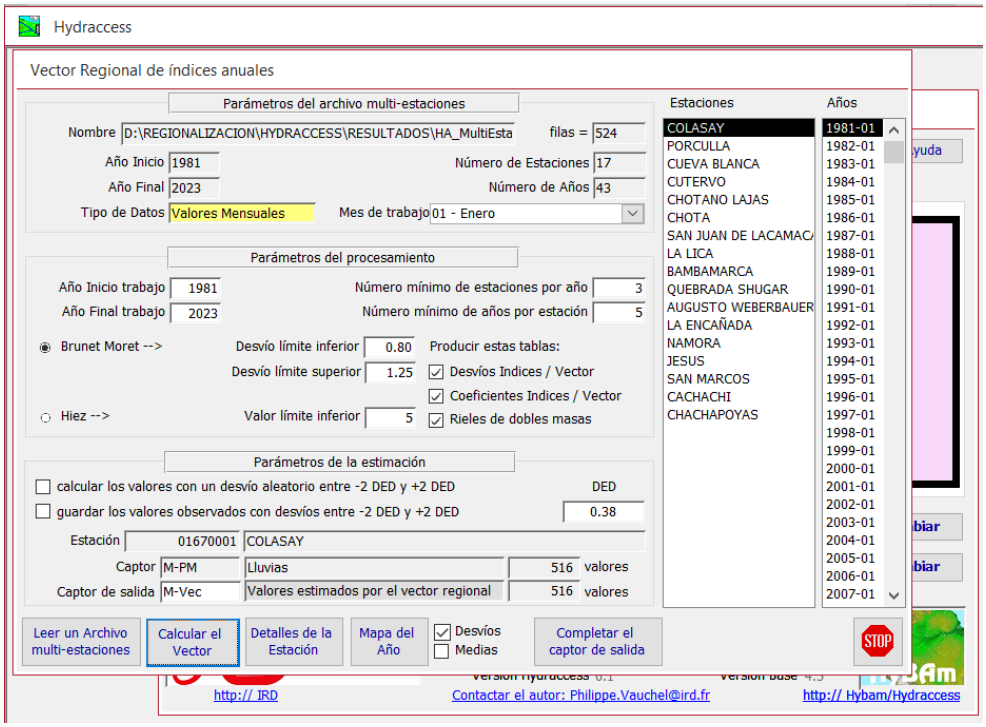
3.4.1.2.7. Completación y extensión de datos faltantes

El análisis de completación de datos se realizó mediante el método del vector regional, en el cual se evaluaron las precipitaciones mensuales de cada mes. Es decir, se corrió el vector regional para el mes de enero, febrero y así sucesivamente hasta diciembre. De esta manera, se analiza para cada mes el vector en función de la correlación y la desviación estándar de desvíos, asegurando que los valores se encuentren dentro de los rangos establecidos. Además, las estaciones deben mostrar un comportamiento similar a nivel multianual y mensual. Si alguna estación perjudica al vector, se la retira hasta obtener un vector de calidad. De esta forma se logró completar el captor de salida para cada estación.

Para realizar análisis a nivel mensual de las precipitaciones de cada región identificada, se generó un archivo de entrada denominado “HA-Multi-Estación” con los datos de lluvias mensuales, el cual se utilizó para correr el vector regional para cada mes.

Figura 24:

Vector regional a nivel mensual en Hydraccess

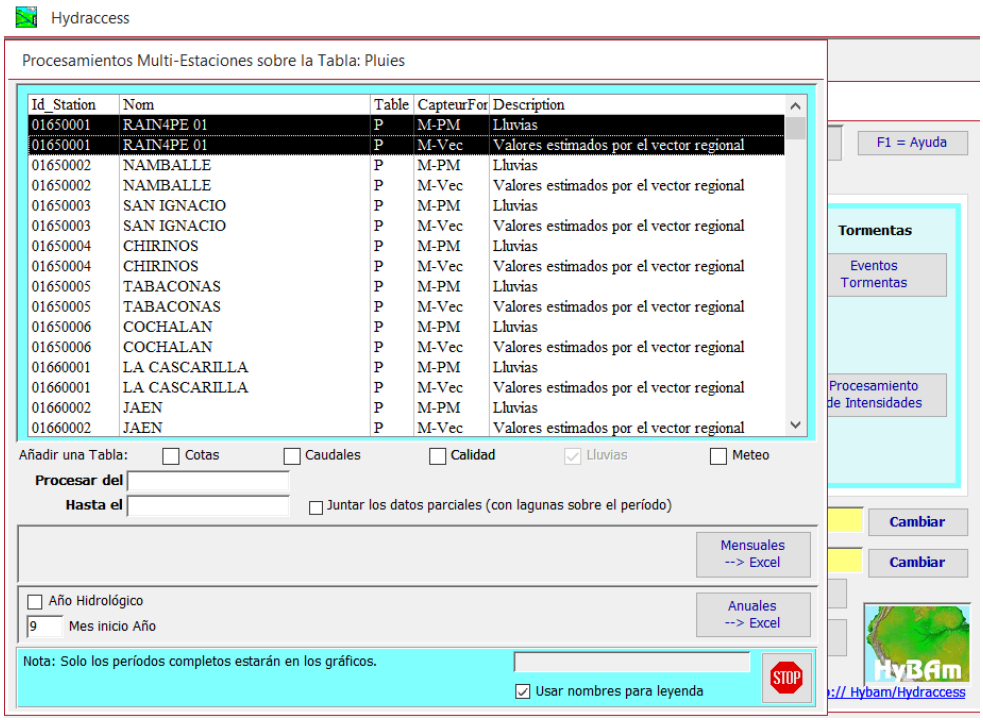


Cuando el captor de salida se completó para todas las estaciones, se realizó un procesamiento Multi-estación (ver Figura *25*), cargado la estación original y la estación completa. En este proceso, se obtuvieron dos tipos de valores: los datos originales de la estación y los datos estimados por el vector. Esta metodología se llevó a cabo para completar la información faltante de las estaciones.

Sin embargo, el método del vector regional limita el número mínimo de estaciones por año a 3 y el número mínimo de estaciones por año a 5 y no se puede modificar porque no lo procesa, además de que no garantiza la construcción de un vector de calidad si no cumples estas limitaciones. Por este motivo, el software hydraccess elimina los años que no cumplen con estas condiciones. Por ello, se utilizó el método de regresión lineal y el método por correlación con estaciones vecinas para completar la información de los años eliminados y la extensión de la información. En el caso de producto grillado RAIN4PE para extender la información del 2016 al 2023 se llevó a cabo una correlación lineal con las estaciones vecinas que fueron comprobadas por el vector regional. La metodología consistió en desarrollar la correlación entre la estación con carencia de datos versus las estaciones vecinas y los coeficientes de determinación generados en la correlación.

Figura 25:

Procesamiento Multi-Estación de valores originales con valores estimados por el vector



3.4.1.2.8. Validación de regiones con datos completos con el vector regional

Después de completar los datos faltantes por los métodos antes mencionados, se volvió a correr el vector regional con la precipitación total anual para todas las regiones, con la finalidad de obtener un vector de calidad y al mismo tiempo verificar si las precipitaciones en esas regiones presentan un comportamiento similar. Además, de comprobar que los parámetros estadísticos como: la correlación de las estación respecto al vector y la desviación estándar de desvíos cumplan con los valores permitidos.

Tambiénse llevó a cabo el análisis de consistencia, que incluyo el estudio de saltos (en la media y la desviación estándar) y tendencias. Si se detectaban saltos significativos en las series de tiempo, se procedía a corregir la información. Este análisis se realizó en la plataforma ANDREA, la cual ejecuta el mismo análisis que el software Trend.

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.Preparación y control de calidad de la información

4.1.1. Procesamiento de la data estimada del producto RAIN4PE

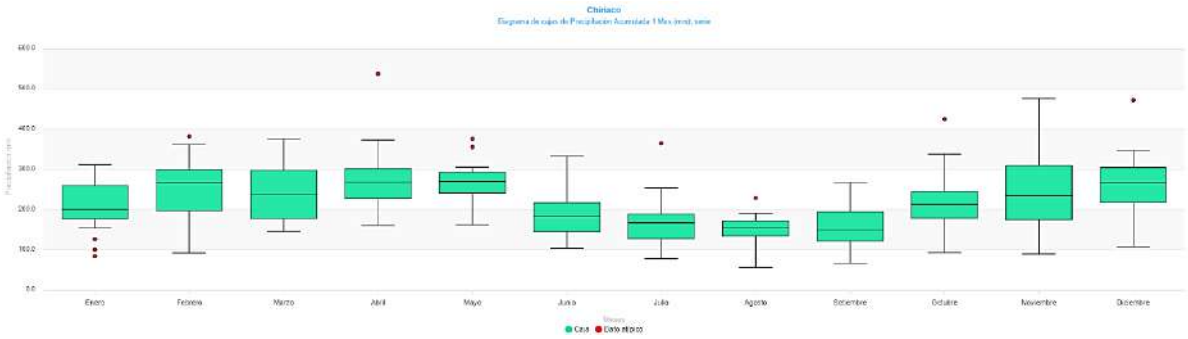
Se realizó la extracción con el software Rstudio de las 2 estaciones ficticias (ubicadas en la cuenca Chinchipe e Intercuenca Alto Marañón V) y de las 54 estaciones observadas por el SENAMHI. Se obtuvo la precipitación mensual desde enero de 1981 hasta diciembre del 2015 (34 años de información) de las 56 estaciones identificadas para trabajar en la zona de estudio.

4.1.1. Análisis exploratorio de precipitaciones promedio

Al realizar este análisis, se observó que las estaciones Chiriaco y Aramango difieren en su comportamiento en comparación a las demás estaciones, además de presentar valores relativamente altos en los meses de estiaje (junio, julio, agosto y setiembre). Por este motivo, se elaboró el diagrama de cajas (Box Plot) en la plataforma ANDREA para estas estaciones, con el fin de identificar datos atípicos y la fecha de ocurrencia. También se realizó una comparación entre ambas estaciones.

Figura 26:

Diagrama de cajas de la estación Chiriaco



Las 2 estaciones pertenecen a la Intercuenca Alto Marañón I y están ubicadas políticamente en el departamento de Amazonas, provincia de Bagua y distritos Imaza y Aramango (ver Anexo D). En base a las fechas de los datos atípicos, no existe similitud entre ellas, ya que estos se presentan en diferentes años (ver Tabla 13 y Tabla 14). Además, la estación Chiriaco presenta valores de datos atípicos altos, como **539.2** mm en abril del 2000 y **473.2** mm en diciembre del 2011, mientras que la estación Aramango muestran valores atípicos bajos, como **271** mm en noviembre del 2007 (ver Figura 26 y Figura 27).

En cuanto al nivel de región climática, ambas estaciones pertenecen a la clasificación climática B (r) A' (Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido).

Geográficamente la estación Chiriaco se encuentra a una altitud menor (323 m.s.n.m) que la estación Aramango (508 m.s.n.m), lo que indica que a menores altitudes y en climas cálidos se produce mayores precipitaciones. Se llego a la conclusión de considerar ambas estaciones, ya que su variabilidad de precipitaciones es adecuada y pueden formar una región homogénea, la cual se validará en el análisis exploratorio de datos (AED) realizado en el vector regional.

Tabla 13:

Fechas de datos atípicos de la Estación Chiriaco

Datos atípicos de la Estación Chiriaco												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1997		383.2										
1999					377.1							
2000	84			539.2								
2004										426		
2009								229.4				
2010	100.8											
2011												473.2
2014					356.3							
2016	126.6											
2019							365.3					

Figura 27:

Diagrama de cajas de la estación Aramango

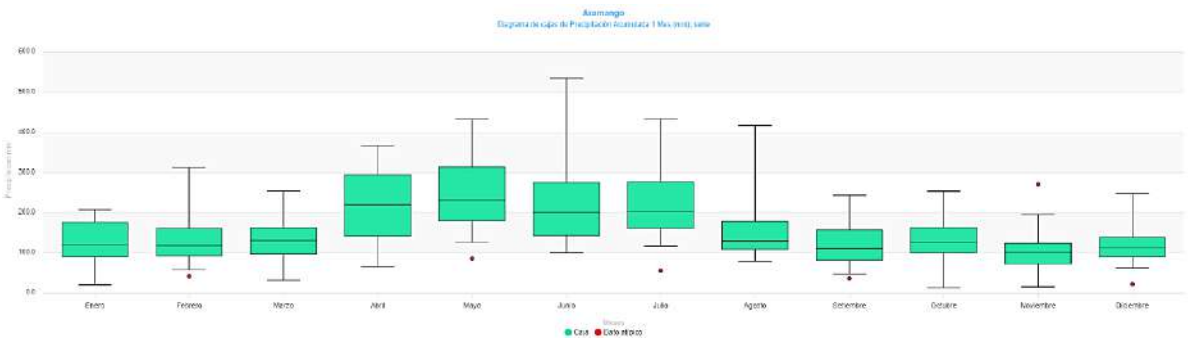


Tabla 14:

Fechas de datos atípicos de la Estación Aramango

Datos atípicos de la Estación Aramango												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1997												22.3
2000									36.9			
2007		41.7									271	
2009					86.3							

4.2.Regionalización preliminar por métodos de agrupación

Antes de realizar la agrupación preliminar por los métodos Ward y K-means, se llevó a cabo una agrupación a nivel de región climática. En la zona de estudio se identificaron 17 tipos de climas. Sin embargo, después de realizar el agrupamiento utilizando las coordenadas geográficas de las 56 estaciones, se redujo a 12 tipos de climas, lo que significa que a nivel de región climática se tiene 12 regiones (ver Anexo E).

Esta agrupación preliminar fue útil para realizar un análisis más detallado y crítico en la validación de las regiones obtenidas mediante los métodos de agrupación y el vector regional.

4.2.1. Regionalización por dendograma

En el agrupamiento por dendograma (método Ward) realizado en el software RStudio se identificaron 6 regiones cortadas a la altura de 10 (ver Figura *19*). A través de esta agrupación, se determinó que estaciones forman parte de cada grupo. Es importante tener en cuenta que no existe un número fijo o adecuado de grupos; estos dependen de las características pluviométricas, geográficas (latitud, longitud y altitud), climáticas de las estaciones y del criterio del investigador.

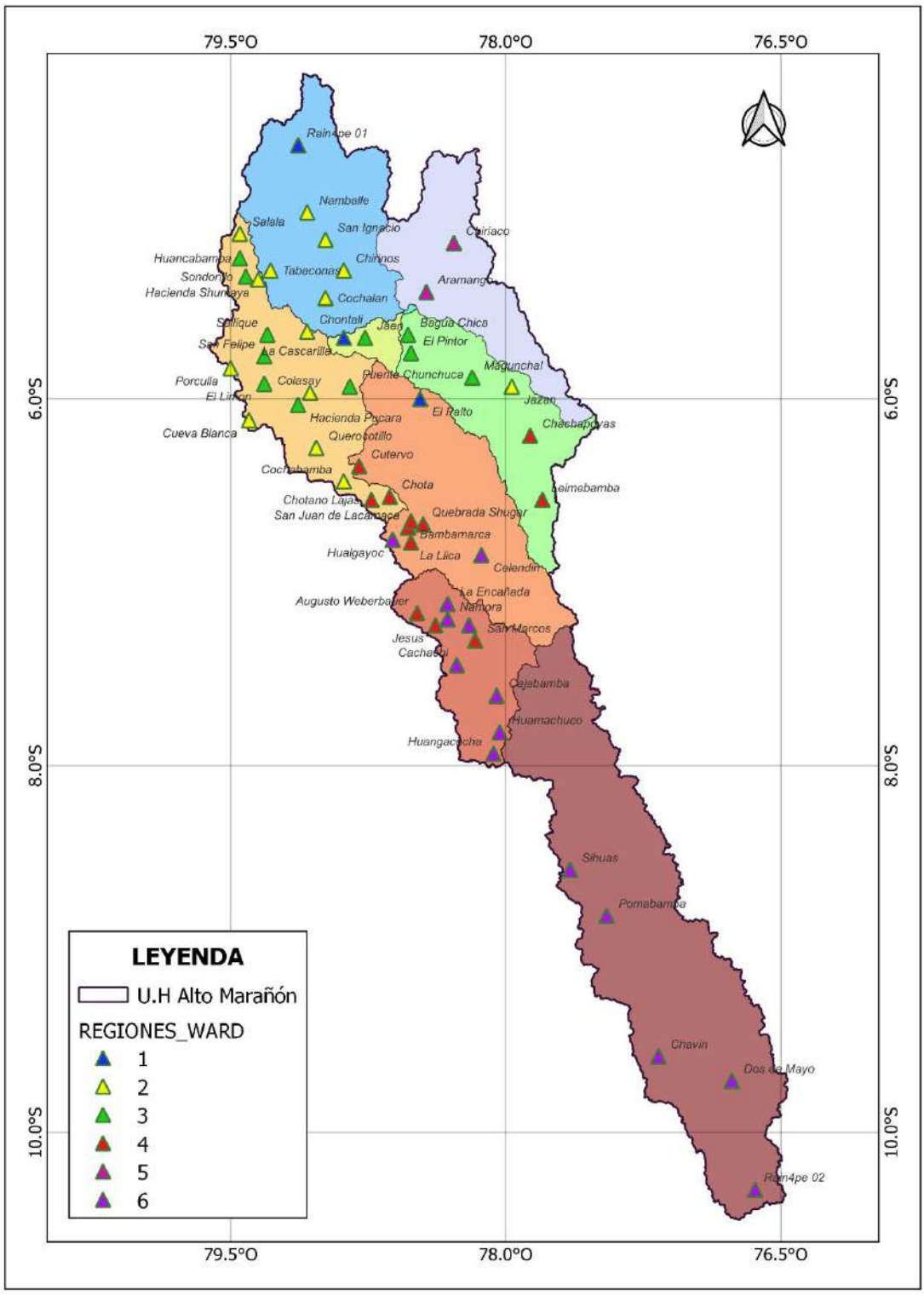
4.2.2. Regionalización por el método de agrupación Ward

En función de las características antes mencionadas, se identificaron 6 regiones con el método del dendograma, las cuales se tomaron como base para realizar la agrupación mediante el método de Ward en el programa RStudio. En este proceso, la agrupación de los elementos de las regiones se realiza a partir de la matriz de distancias euclidianas, eligiendo en términos estadísticos la menor distancia contenida en cada agrupo y el centro de gravedad al que pertenece.

Los elementos que pertenecen a cada región son los mismos en ambos métodos, el dendograma y el de Ward, ya que en el primero también se utilizó el método de Ward, con la diferencia de que está representado gráficamente.

Figura 28:

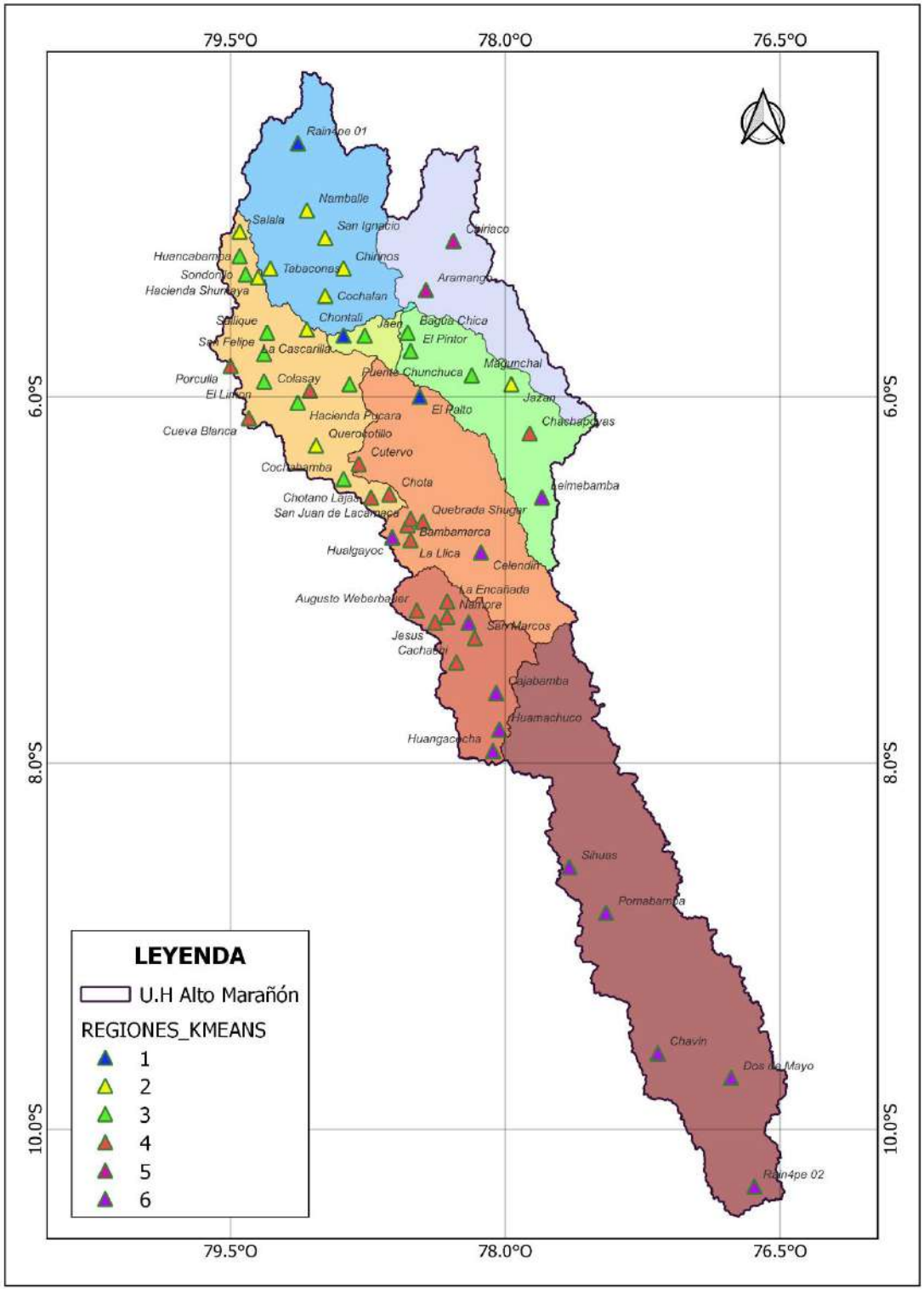
Distribución de estaciones con el método Ward



4.2.2. Regionalización por el método de agrupación K-means

Figura 29:

Distribución de estaciones con el método no jerárquico K-means



Con las regiones fijas determinadas previamente por el método de Ward, se reasignaron las estaciones para cada región utilizando el método K-means. De esta manera, se logró definir regiones con mayor representatividad, es decir que sean los más similares posible entre las características de las estaciones que pertenecen a la misma región y completamente diferentes a las características de las estaciones que pertenecen a las otras regiones.

El Análisis de la reasignación es el siguiente:

- La región I se mantuvo con los mismas estaciones.
- La región II, conformada inicialmente por 14 estaciones pluviométricas, fue reasignada a 10 estaciones, como la estación Cochabamba, paso a formar parte de la Región III, mientras que las estaciones Colasay, Porculla y Cueva Blanca se incorporaron a la Región IV.
- La región III, que en un inicio estaba formada por 11 estaciones, termino con 12 estaciones tras el proceso de reasignación.
- La región IV, formada inicialmente por 12 estaciones, finalizó con 17 estaciones, se incorporaron las estaciones La encañada, Namora y Cachachi de la región VI determinada por Ward. La estación Leimebamba, por otro lado, pasó a formar parte de la región VI.
- La región V, se mantuvo con los mismas estaciones.
- La región VI, que originalmente tenía 14 estaciones, termino con 12 estaciones.

4.2.3. Validación de regiones con el método del vector regional

4.2.3.1. Regionalización de precipitaciones totales anuales con datos faltantes

Después de definir las regiones mediante los métodos de agrupación, se aplicó el método del vector regional (RVM) sobre estas regiones preliminares, utilizando un proceso iterativo de ensayo y error hasta obtener un vector de buena calidad.

En la primera etapa, se realizó una agrupación preliminar basada en el comportamiento de las precipitaciones totales anuales con datos faltantes, considerando las características geográficas (latitud, longitud y altitud), la climatología, la ubicación dentro de la cuenca y las estaciones vecinas.

En el proceso de regionalización de las precipitaciones totales anuales se identificó que la estación Hacienda Pucará no muestra un comportamiento pluviométrico similar, al de las demás estaciones que conforman la región III. En el análisis exploratorio de las precipitaciones promedio, esto no se logró observar claramente. Asimismo, los parámetros estadísticos que evalúan la calidad del vector construido, como es el caso de la desviación estándar de desvíos (DED), es de 0.356, siendo la más alta de todas y supera el valor permitido de 0.2, mientras que el parámetro de la correlación de la estación con respecto al vector es bajo, con un valor de 0.382, siendo menor a 0.7 y el coeficiente de variación es el más alto, con un valor de 0.402, como se observa en la Tabla 15.

Tabla 15:

Indicadores estadísticos de las series con respecto al vector del Grupo III

Id. Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
JAÉN	25	0.157	0.181	0.643
SAN FELIPE	13	0.207	0.368	0.775
HUANCABAMBA	26	0.144	0.229	0.788
SONDORILLO	30	0.181	0.297	0.781
SALLIQUE	13	0.256	0.32	0.7
EL LIMÓN	26	0.199	0.292	0.736
HACIENDA PUCARA	**37**	**0.356**	**0.402**	**0.382**
PUENTE CHUNCHUCA	7	0.229	0.224	0.378
COCHABAMBA	29	0.202	0.281	0.635
BAGUA CHICA	20	0.152	0.168	0.581
EL PINTOR	38	0.208	0.279	0.64
MAGUNCHAL	33	0.148	0.22	0.719

Fuente: software Hydraccess

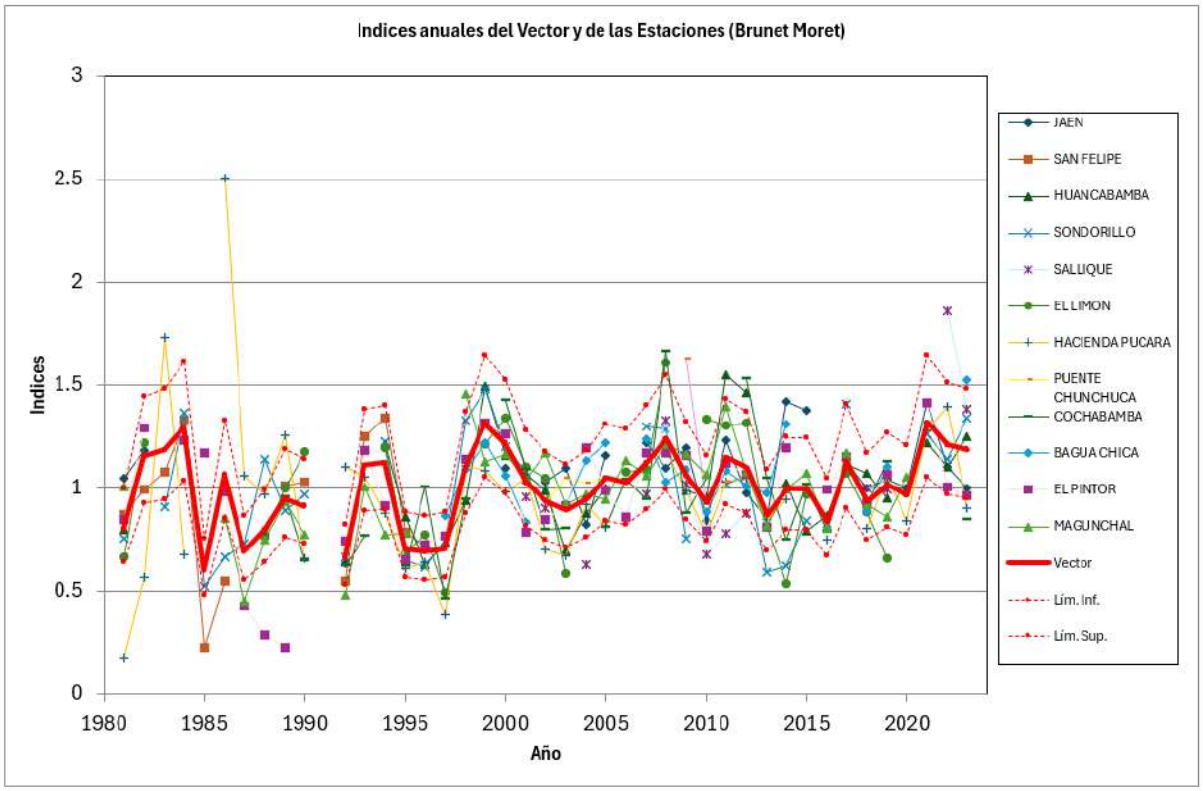
De acuerdo con la agrupación climática, la Hacienda Pucará pertenece a la región climática B (i) B' (Lluvioso con invierno seco. Templado), siendo la única estación que pertenece a esta región climática, mientras que las demás estaciones pertenecen a una región climática C (r) A' (Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido), C (i) B' (Semiseco con invierno seco. Templado) lo que explicaría que se encuentra dentro de un microclima de esta región, justificando así la variación climática con respecto a las series de las demás estaciones.

En la Figura 30, también se observa que la estación Hacienda Pucará sale de los limites inferiores y superiores permitidos por el método de Brunet Moret. Se justifica, el retiro de la estación Hacienda Pucará del análisis, ya que se trata de una estación que se encuentra en una micro región climática, es decir presenta un microclima distinto dentro de una misma región. También demuestra que, aunque este geográficamente ubicada en la región III, climáticamente y pluviograficamente es diferente a las demás estaciones. Por lo tanto, no se puede agrupar con las demás estaciones porque su distribución de sus valores de precipitación total anual a lo largo del tiempo es diferente a las demás estaciones.

Asimismo, se observó que la estación Puente Chunchuca presenta una correlación respecto al vector de 0.378 (es menor a 0.7) y una desviación estándar de desvíos 0.229. Sin embargo, algunas estaciones también presentan valores parecidos en la desviación estándar de desvíos. El coeficiente de variación es de 0.224, mientras que las demás estaciones presentan valores entre 0.181 a 0.292. Por esta razón, se decide mantenerla en el análisis.

Figura 30:

Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región III.



Siguiendo con el proceso de regionalización de las precipitaciones totales anuales, se identificó que la estación Porculla no muestra un comportamiento pluviométrico similar al de las demás estaciones de la región IV. En el análisis exploratorio de datos AED de las precipitaciones promedio, esto tampoco fue claramente evidente. Los parámetros estadísticos de esta región (desviación estándar de desvíos DED es de 0.404 (mayor a 0.2), y la correlación de la estación con el vector es de 0.309 (menor a 0.7) y el coeficiente de variación es de 0.458), difieren de los demás indicadores de las series de tiempo, como se observa en la Tabla *16*.

Tabla 16:

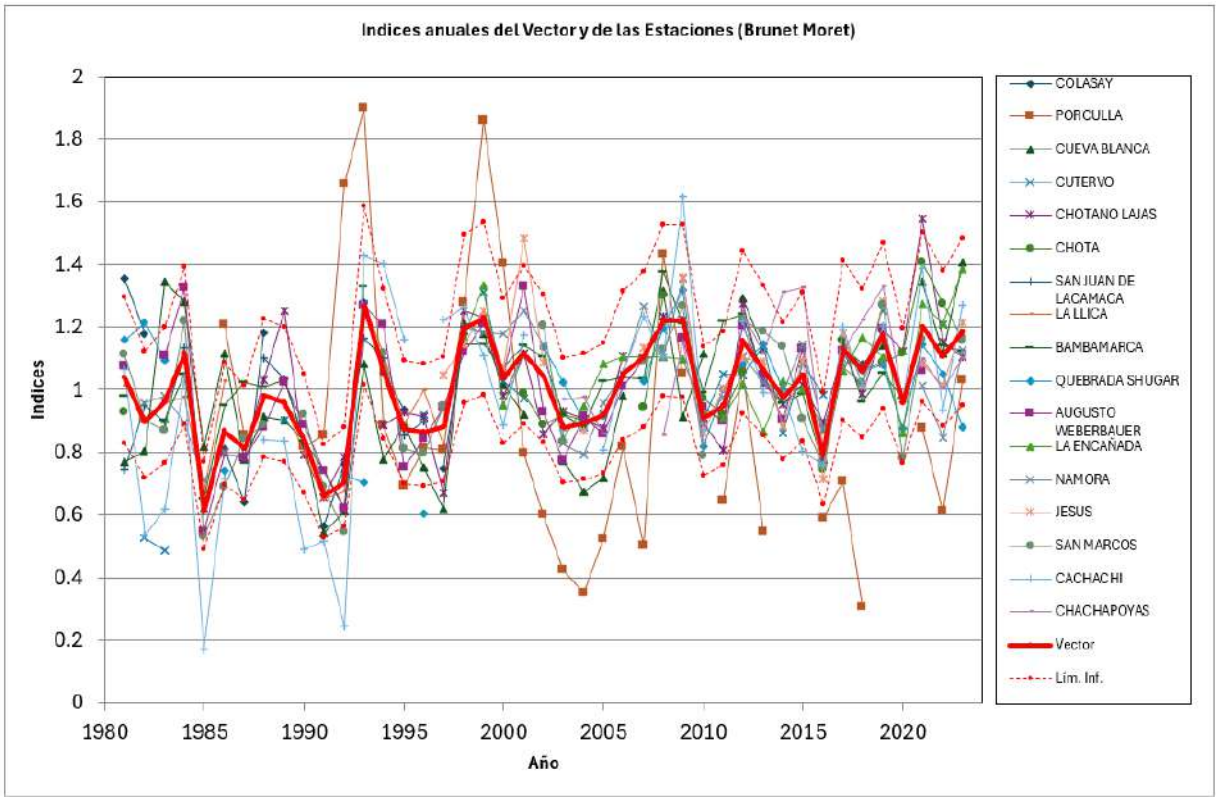
Indicadores estadísticos de las series con respecto al vector del Grupo IV

Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
COLASAY	12	0.155	0.273	0.817
PORCULLA	**31**	**0.404**	**0.458**	**0.309**
CUEVA BLANCA	37	0.162	0.24	0.722
CUTERVO	20	0.157	0.218	0.69
CHOTANO LAJAS	35	0.111	0.191	0.816
CHOTA	18	0.107	0.161	0.755
SAN JUAN DE LACAMACA	13	0.1	0.186	0.818
LA LLICA	14	0.074	0.195	0.91
BAMBAMARCA	38	0.084	0.162	0.87
QUEBRADA SHUGAR	27	0.163	0.173	0.467
AUGUSTO WEBERBAUER	38	0.085	0.193	0.893
LA ENCAÑADA	25	0.098	0.138	0.737
NAMORA	29	0.106	0.154	0.755
JESÚS	22	0.108	0.159	0.787
SAN MARCOS	32	0.096	0.217	0.896
CACHACHI	38	0.205	0.327	0.829
CHACHAPOYAS	18	0.158	0.162	0.48

Fuente: software Hydraccess

Figura 31:

Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región IV



Asimismo, se observó que la serie de tiempo de la estación Porculla se encuentran fuera de los limites inferior y superior del vector (ver Figura *31*). En cuanto a la clasificación climática, Porculla pertenece a la región climática C (i) B' (Semiseco con invierno seco. Templado), siendo la única estación en la región con este tipo de clima. Una de las hipótesis planteadas de justificación es que, esta estación está ubicada en los límites o bordes de la región IV, ya que en el dendograma no se agrupa con ninguna estación hasta alcanzar el nivel 8, donde finalmente se une con los demás regiones. Por estas razones, se decidió retirarla y volver a correr el vector sin considerarla.

4.2.3.2.Completación y extensión de datos faltantes

En una primera etapa, se aplicó el método del vector regional a nivel mensual para completar los datos faltantes de los años que cumplieron con las limitaciones del software Hydraccess. Para los años que fueron eliminados por falta de datos, se realizó la completación y extensión de datos mediante el método de correlación con las estaciones vecinas (CEV) a nivel mensual. Para los meses en los que no se contaba con información de ninguna estación se realizó correlación lineal con el producto grillado RAINAPE, como se detalla a continuación:

Tabla 17:

Años que se completó y extendió la información

Regiones	**Años Hydraccess**	**Años correlación**
Región I	2004-2015	CEV. (1981-2003, 2016-2023).
Región II	1981-1982, 1986-19987,1990-2023	CEV. (1983-1985,1988-1989), Dic. 1982-RAIN4PE.
Región III	1981-2023	CEV. (Hac. Pucará abril-diciembre 1982-2000, 2012-2023).
Región IV	1981-2023	-
Región V	-	CEV. (1997-2023), RAIN4PE (1981-1986).
Región VI	1981-2023	-

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la región I está conformada por la estación ficticia del producto grillado RAIN4PE denominada RAINAPE 01, para extender su información de los años 2016 al 2023. Esta estación presento una correlación de R^2 de 0.6289 con la estación La Cascarilla (considerada

satisfactoria) y una correlación de R^2 de 0.3851 para la estación El Palto (considerada insatisfactoria), como se observa en las Figura *32* y Figura *33*.

Mientras que la estación ficticia 2 denominada RAIN4PE 02, forma parte de la región VI. Para extender su información, se aplicó el método del vector regional, ya que sus estaciones vecinas cumplían con las limitaciones del software Hydraccess.

Las demás correlaciones utilizadas para completar y extender la información de las series de tiempo de las estaciones se presentan en el Anexo F.

Figura 32:

Diagrama de correlación entre Estación Ficticia RAIN4PE 01 con la estación La Cascarilla

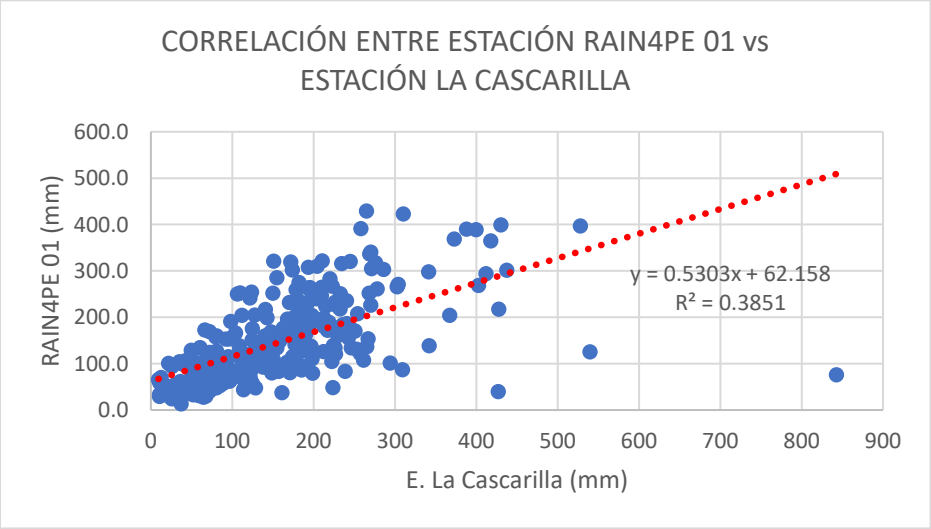
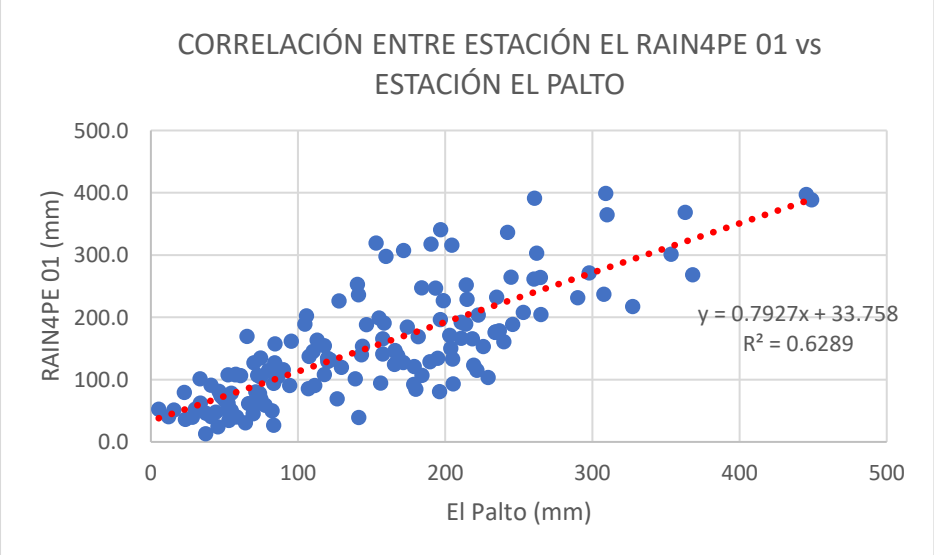


Figura 33:

Diagrama de correlación entre Estación Ficticia RAIN4PE 01 con las estación El Palto



4.2.3.3. Diagrama de Cajas (Box Plot)

En el análisis exploratorio de datos realizado, después de validar las regiones mediante el método del vector regional, se identificaron las estaciones qué presentaron valores fuera de los límites inferior y superior de cada vector. Para estas estaciones, se elaboraron sus diagramas de cajas (Box plot) para detectar los valores atípicos.

Se laboraron diagramas de cajas para las estaciones II, III, IV y VI. El análisis es el siguiente:

a. Región II

En la región II, se elaboraron diagramas de cajas para la estaciones Namballe, Hacienda Shumaya, Tabaconas y Jazan (ver Figura 34, *Figura 35*, Figura 36 y Figura 37). Al comparar los datos atípicos en estas estaciones vecinas, se detectó que en mayo del 1999 se presentaron valores altos de precipitaciones en las estaciones Namballe, Hacienda Shumaya, Tabaconas. Analizando el evento que los causó, se observó que entre los años 1998-2000 se produjeron lluvias excesivas en las zonas altoandinas y ceja de selva debido al fenómeno de La Niña. Por esta razón, estos valores atípicos no se corrigieron.

Figura 34:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Namballe

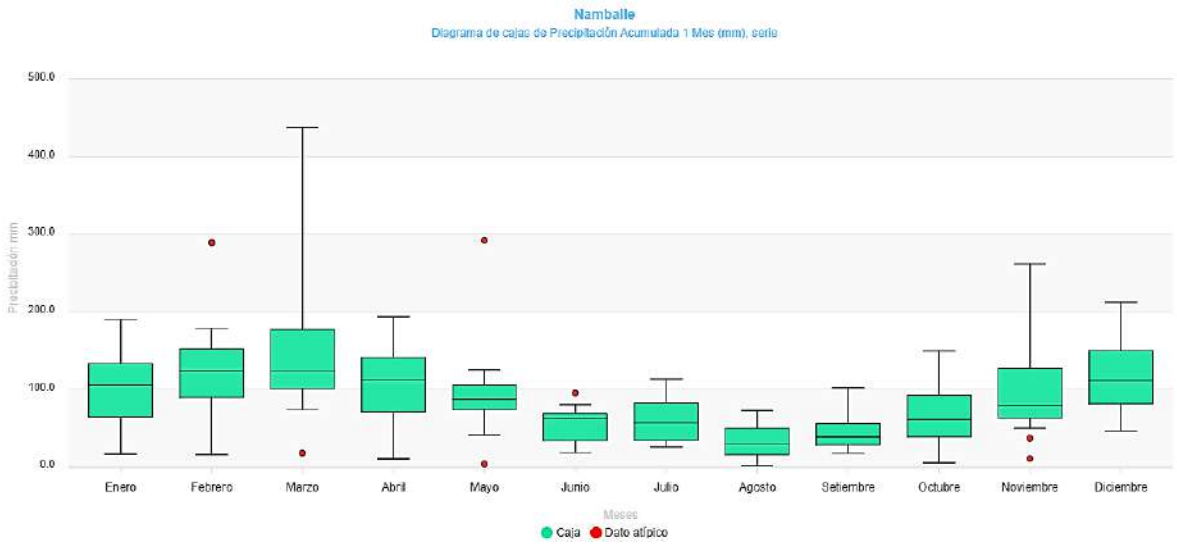


Tabla 18:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Namballe

Datos atípicos de la Estación Namballe												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1999					**291.9**							

2001												36.5
2005		288.7				3.4						
2013												10.3
2021				17.5								
2022							95					

Asimismo, la estación Namballe fue afectada por valores atípicos altos como bajos 36.5 en noviembre de 2001; 288.7 en febrero y 3.4 en mayo del 2005; 10.3 en noviembre de 2013; 17.5 en marzo de 2021 y 95 en junio del 2022 (ver Tabla 18). Se corrigieron 3 valores atípicos por los valores obtenidos mediante el vector, mientras que los demás se mantuvieron ya que coinciden con los datos del vector.

En el caso de la estación Hacienda Shumaya los valores atípicos considerados fueron: 12 en enero de 1984, 18.5 en abril de 1985, 16.5 en enero de 1992 y 274.9 en enero de 1999 (ver Tabla 19). Se corrigió un valor atípico y los demás se mantuvieron de forma original.

Figura 35:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Hacienda Shumaya

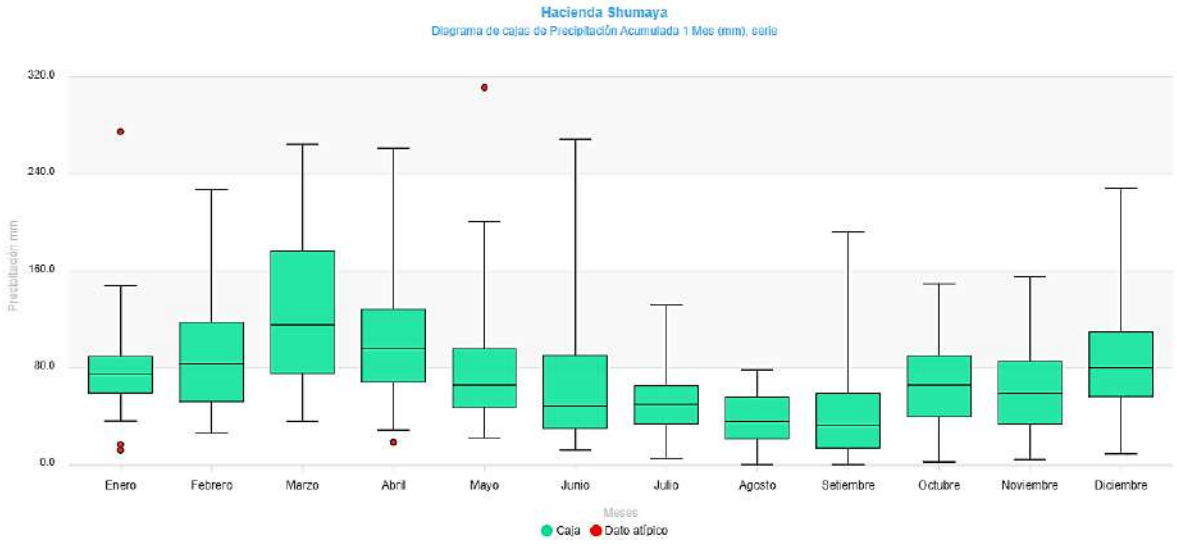


Tabla 19:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Hacienda Shumaya

Datos atípicos de la Estación Hacienda Shumaya												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1984	12											
1985				18.5								
1992	16.5											
1999	274.9				**311.3**							

Para la estación Tabaconas los valores atípicos identificados son: (54.6 en marzo del 1985, 45.4 en marzo de1988; 23.9 en diciembre de 1989; 198.1en abril de 1994; 55 en marzo de 1997; 231.1 en abril; 21.1 en setiembre y 40.3 en diciembre de 1998; 16.1 en setiembre del 2002; 30 en diciembre 2008, 136.8 en octubre de 2012; 194.7 en febrero, 195.1 en mayo de 2013; 262.9 en enero de 2015 y 185.6 en mayo de 2018 (ver Tabla 20). Se corrigieron 04 valores atípicos y los demás se mantuvieron.

Figura 36:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Tabaconas

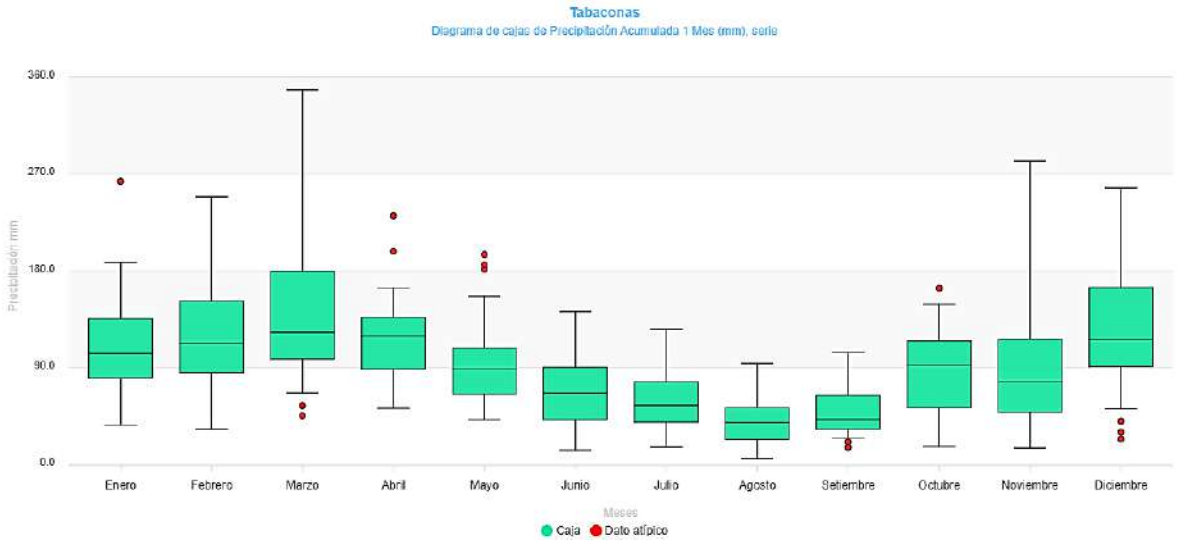


Tabla 20:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Tabaconas

Datos atípicos de la Estación Tabaconas												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1985			54.6									
1988			45.4									
1989												23.9
1994				198.1								
1997			55									
1998				231.1					21.1			40.3
1999					**181.3**							
2002									16.1			
2008												30
2012										163.8		
2013		194.7			195.1							
2015	262.9											
2018					185.6							

Para la estación Jazan, los valores atípicos identificados fueron 181.9 en noviembre de 1997, 6.3 en enero de 2004, 170.4 en noviembre de 2007, 158.1 en noviembre de 2008, 3.5 en enero de 2010, 26.1 en febrero de 2011, 127.3 en noviembre de 2015, 5.9 en enero de 2016, 13.4 en julio de 2017 y 270.8 en marzo, 99.4 en noviembre 2023. Se corrigieron 11 valores atípicos.

Figura 37:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Jazan

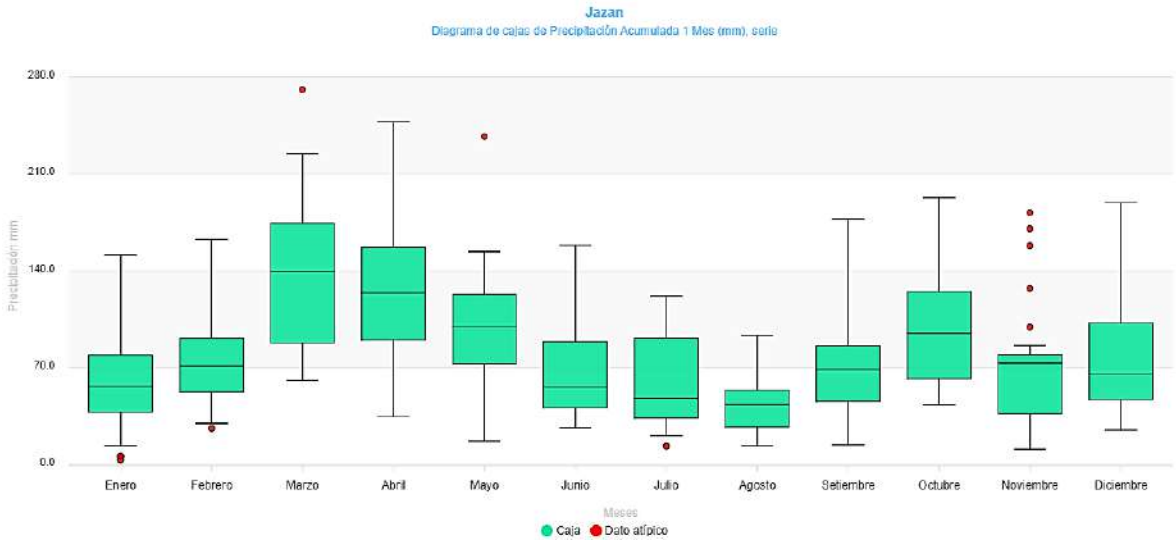


Tabla 21:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Jazan

Datos atípicos de la Estación Jazan												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1997											181.9	
2004	6.3											
2007											170.4	
2008											158.1	
2010	3.5											
2011		26.1										
2015											127.3	
2016	5.9											
2017							13.4					
2022					236.9							
2023			270.8								99.4	

b. Región III

En la región III, se elaboró diagrama de cajas para las estaciones Puente Chunchuca, Sallique, San Felipe y el Pintor. Al comparar los datos atípicos en estas estaciones vecinas, se detectó

que en mayo del 2004 (ver Tabla 22 y Tabla 25) se presentaron valores altos de precipitaciones en las estaciones Puente Chunchuca y El pintor. Por esta semejanza se decidió no corregirlos estos valores.

En el diagrama de Cajas de la estación Puente Chunchuca, se observan datos atípicos bajos con valores de 0 en meses de estiaje (junio, julio y agosto). Al comparar con las demás estaciones se evidencia que presentan valores de 0 en los meses de estiaje. Por esta razón se decidió no corregirlos. El Valor de 2.7 en enero de 2005, 147.4 en mayo de 2007, 163.8 en abril 2009 y 211.3 en diciembre. No se corrigieron porque tienen un comportamiento similar a la otras estaciones.

Figura 38:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Puente Chunchuca

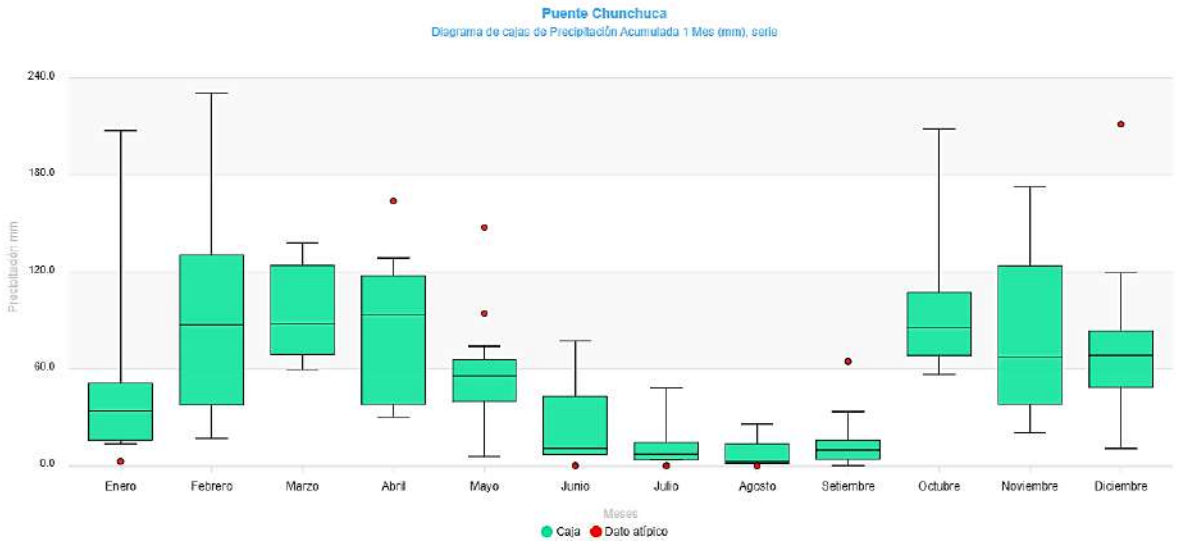


Tabla 22:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Puente Chunchuca

Datos atípicos de la Estación Puente Chunchuca												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2001									64.5			
2002								0				
2003								0				
2004					**94.2**							
2005	2.7											
2006						0						
2007					147.4							
2008							0					
2009				163.8								
2010						0	0					
2011												211.3

Para la estación Sallique, se identificaron los siguientes valores atípicos de 7.8 en mayo de 2005, 192.2 en febrero y 7.3 en mayo de 2006, 230.7 en febrero de 2008, 7.9 en mayo de 2012, 0 en junio de 2015, 2019 y 2023, 216.8 en noviembre 2018, 217.3 en febrero y 443.4 en marzo, 38.9 de 2022. Finalmente, se corrigieron 4 valores atípicos más altos por los obtenidos en el vector regional para esta estación.

Figura 39:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Sallique

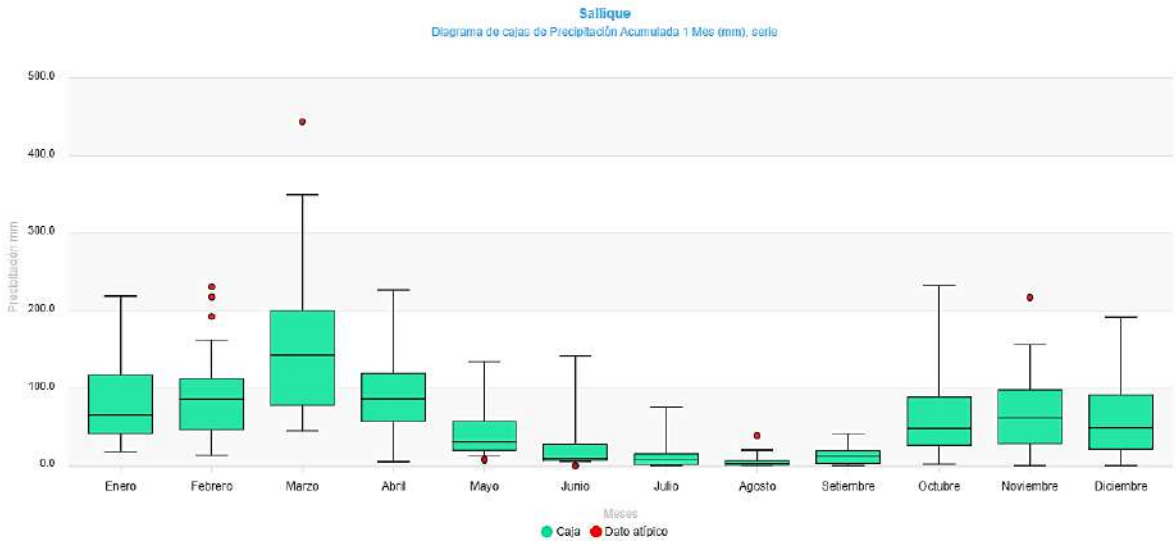


Tabla 23:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Sallique

Datos atípicos de la Estación Sallique												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2005					7.8							
2006		192.2			7.3							
2008		230.7										
2012					7.9							
2015						0						
2018											216.8	
2019						0						
2022		217.3	443.4					38.9				
2023						0						

Asimismo, en la estación San Felipe se identificaron 4 valores atípicos, de los cuales se corrigieron 3 valores de 68.5 de mayo 1983, 54.5 en mayo de 1988 y 161 en noviembre de 1990 por los valores obtenidos en el vector regional a nivel mensual para esta estación. El valor

de 0 de abril de 1985 no se corrigió, ya que el método del vector regional también considera el mismo valor.

Figura 40:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación San Felipe

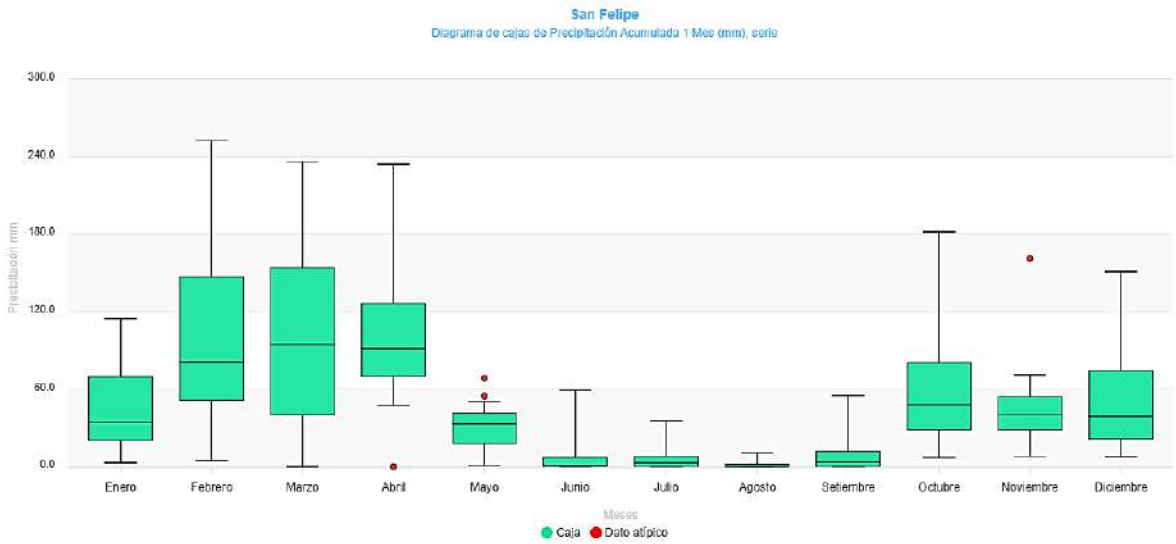


Tabla 24:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación San Felipe

Datos atípicos de la Estación San Felipe												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1983					68.5							
1985				0								
1988					54.5							
1990											161	

En el diagrama de cajas de la estación El Pintor (ver Figura 41), se identificó valores atípicos de 0 en los meses de setiembre de 1982, setiembre y octubre de 1989. Se corrigió el valor del mes de octubre por el valor obtenido en el vector regional, ya que en este mes inician las lluvias. Asimismo, presenta valores de 274 en abril y 210.2 en mayo de 1982, 231.6 en abril de 1986, 141.1 en mayo de 1999, 129.9 en mayo del 2000, 184.6 en mayo 2014, 253.5 en abril del 2017 y 135.4 en mayo de 2018. Se corrigieron 5 valores atípicos más altos.

Figura 41:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación El Pintor

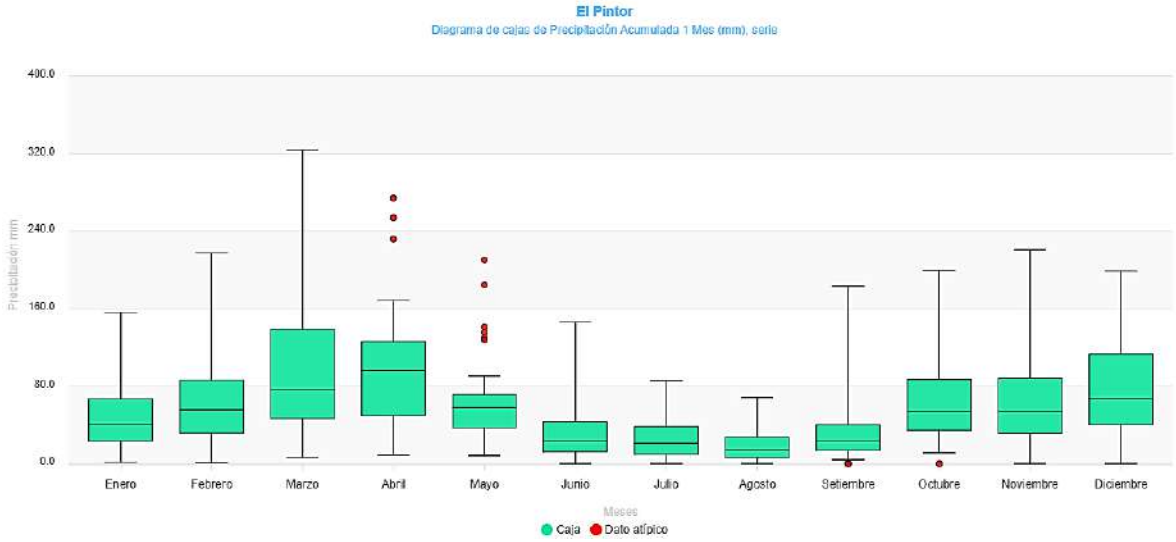


Tabla 25:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación El Pintor

Datos atípicos de la Estación El pintor												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1982				274	210.2				0			
1986				231.6								
1989									0	0		
1999					141.1							
2000					129.9							
2004					**127.4**							
2014					184.6							
2017				253.5								
2018					135.4							

c. Región IV

En la región IV se elaboraron diagrama de cajas paras las estaciones Quebrada Shugar, Chachapoyas, Cachachi. Al realizar, la comparación entre las tres estaciones no se evidenciaron eventos de fenómenos ocurridos en las 3 estaciones.

Para la estación Quebrada Shugar, se identificaron 17 valores atípicos de los cuales se corrigieron 6 valores en las fechas de ocurrencia de 123.7 en setiembre de 1982, 82.4 en julio de 1987, 9.3 en marzo de 1990, 54.1 en marzo de 1991, 35.4 en abril de 2016, 64 en julio del 2020. Estos valores fueron remplazados por los valores obtenidos mediante el vector regional. Asimismo, los valores del mes febrero no se corrigieron, ya que es un mes lluvioso y las precipitaciones es de enero y febrero son altas para esta estación.

Figura 42:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Quebrada Shugar

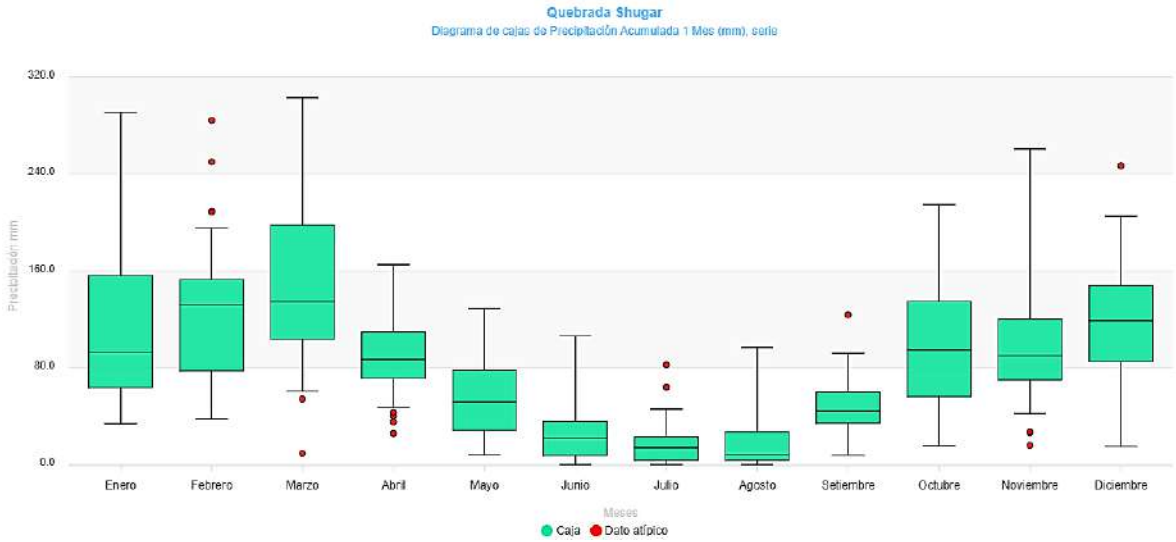


Tabla 26:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Quebrada Shugar

Datos atípicos de la Estación Quebrada Shugar												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1982									123.7			
1987							82.4					
1990			9.3									
1991			54.1									
1995				25.8								
1996											26.2	
1999		284		40.2								
2001				43								
2008		249.8										
2012		209										
2013											27.3	
2016				35.4								
2020							64					246.7
2022		208.6									15.8	

Para la estación Chachapoyas, se identificaron 20 valores atípicos de los cuales se corrigieron 11 valores atípicos en las fechas de ocurrencia de 136 en enero y 269.1 en marzo de 2006, 40.7 en abril de 2008, 179.8 en abril y 26.8 en diciembre de 2009, 16.9 en octubre de 2010, 265.2 en marzo de 2014, 237.6 en enero de 2015, 145.9 en abril de 2018, 148.1 en enero de 2019. Los demás valores se mantuvieron igual, ya que el método del vector regional calculo valores iguales.

Figura 43:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Chachapoyas

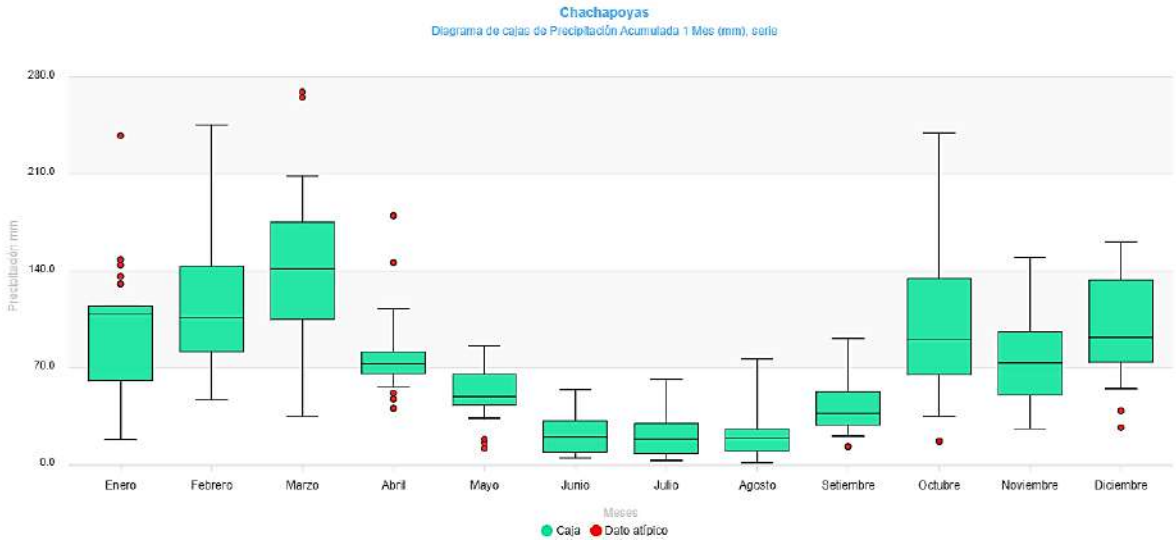


Tabla 27:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Chachapoyas

Datos atípicos de la Estación Chachapoyas												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2006	136		269.1	47.4	11.7							
2008				40.7								38.8
2009	130.5			179.8								26.8
2010										16.9		
2012	143.9											
2014			265.2									
2015	237.6								13			
2016				51.6	15.7							
2018				145.9								
2019	148.1											
2020										16.8		
2022					18.4							

Para la estación Cachachi, se identificaron 11 valores atípicos, los cuales se presentan en los meses de febrero, noviembre y diciembre. Los valores que fueron corregidos fueron 8 valores atípicos en las fechas de ocurrencia de 2 en febrero de 1983, 47 en febrero 1990, 7.5 en febrero de 1992, 286.8 en diciembre de 1993, 276.6 para diciembre 1997, 274.1 en noviembre de 2009, 46.6 en febrero de 2015, 191.8 en noviembre de 2021.

Figura 44:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Cachachi

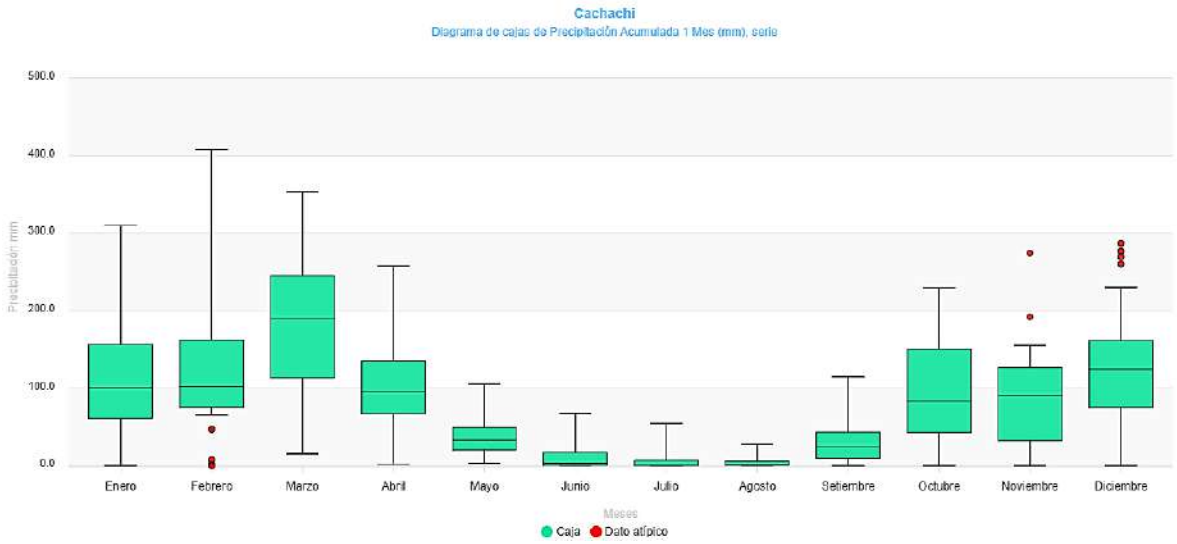


Tabla 28:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Cachachi

Datos atípicos de la Estación Cachachi												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1983		2										
1985		0										
1990		47										
1992		7.5										
1993												286.8
1997												276.6
2009											274.1	
2015		46.6										
2020												269.4
2021											191.8	
2023												260

d. Región VI

En la región VI, se elaboró diagrama de cajas para las estaciones Sihuas y Leimebamba. Al comparar los datos entre las estaciones se observó, que en abril de 1984 se produjeron menos precipitaciones en la Estación Sihuas (30) en comparación con la estación Leimebamba (74.1). Se decidió corregir los valores para esta fecha.

Para la estación Sihuas, se identificaron 17 valores atípicos de los cuales se corrigieron 14 valores atípicos en las fechas de ocurrencia de 51.1 en abril de 1985; 7.3 en enero de 1992, 0 en mayo y 422.1 en Diciembre de 1993; 0 en mayo de 1994, 46 en abril 1995; 247.5 en octubre, 245.8 en noviembre y 417.4 en diciembre de 1997; 494 en marzo, 225 en octubre de 1998; 258 en noviembre de 2002 y 26.8 en enero del 2003.

Figura 45:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Sihuas

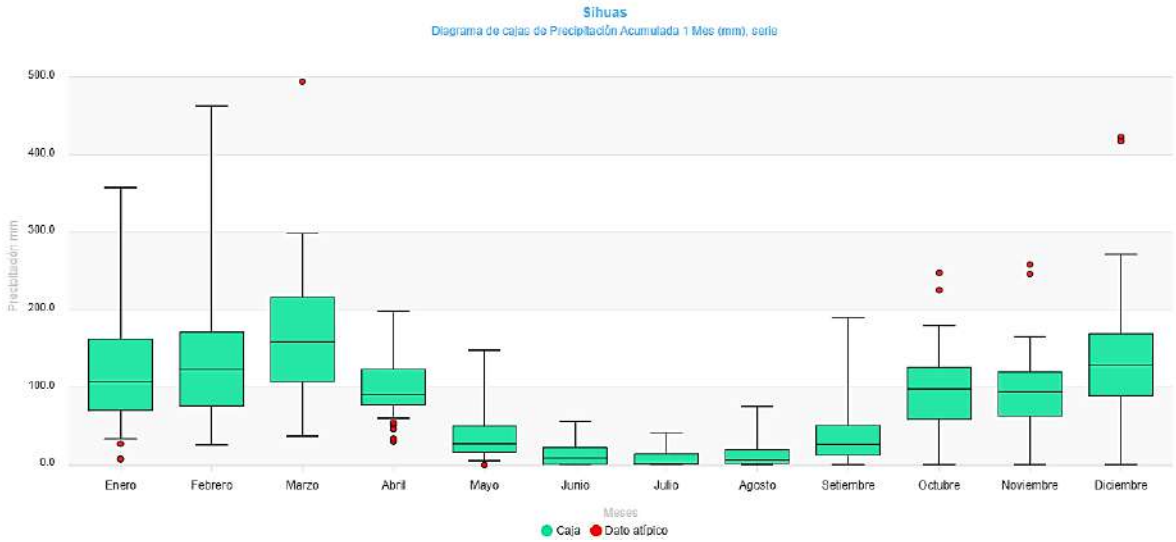


Tabla 29:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Sihuas

Datos atípicos de la Estación Sihuas												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1984				**30**								
1985				51.1								
1992	7.3											
1993					0							422.1
1994					0							
1995				46								
1997										247.5	245.8	417.4
1998			494							225		
2002											258	
2003	26.8											
2004				33.4								
2005					0							
2022				53.8								

Para la estación Leimebamba, se identificaron 11 valores atípicos de los cuales se corrigieron 7 valores atípicos en las fechas de ocurrencia de 84 en enero y 222.8 en febrero de 1984, 174 en abril y 80.5 en julio de 1985, 93.2 en julio de 1986 y 259.2 en marzo de 1988.

Figura 46:

Diagrama de cajas de precipitación acumulada mensual de la estación Leimebamba

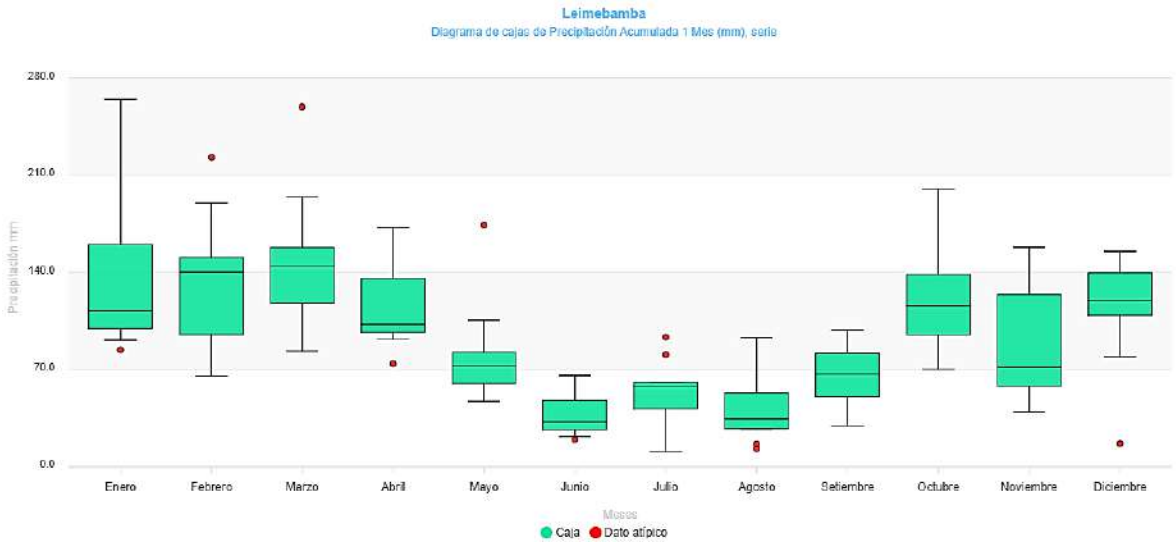


Tabla 30:

Valores atípicos de precipitación acumulada mensual de la estación Leimebamba

Datos atípicos de la Estación Leimebamba												
Año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1981						19.5						
1982								12.9				
1983								16.2				
1984	84	222.8		**74.1**								
1985					174		80.5					
1986							93.2					
1988			259.2									
1989												16.5

4.2.3.4.Análisis de saltos y tendencias

En esta etapa se identificó que la estación Hacienda Shumaya, que forma parte de la región II, presenta un salto, se puede observar en la Figura 61 sale de los limites inferior y superior del vector. El índice anual del vector varia desde el año 2003 hasta el 2023. Se definió dos periodos de análisis (enero de 1981 – Diciembre de 2002) y (enero de 2003 – diciembre de 2023), para estos periodos se realizó un análisis estadístico a nivel mensual, aplicando la prueba t conocida como la prueba de hipótesis para las medias y la prueba F para la desviación estándar.

Los resultados se muestran en la Tabla 31. El análisis muestra que la serie a nivel mensual presenta saltos significativos es decir no es consistente en un 95% de probabilidad, de esta manera se tomó la decisión de corregir el periodo 2 en función del periodo 1.

Tabla 31:

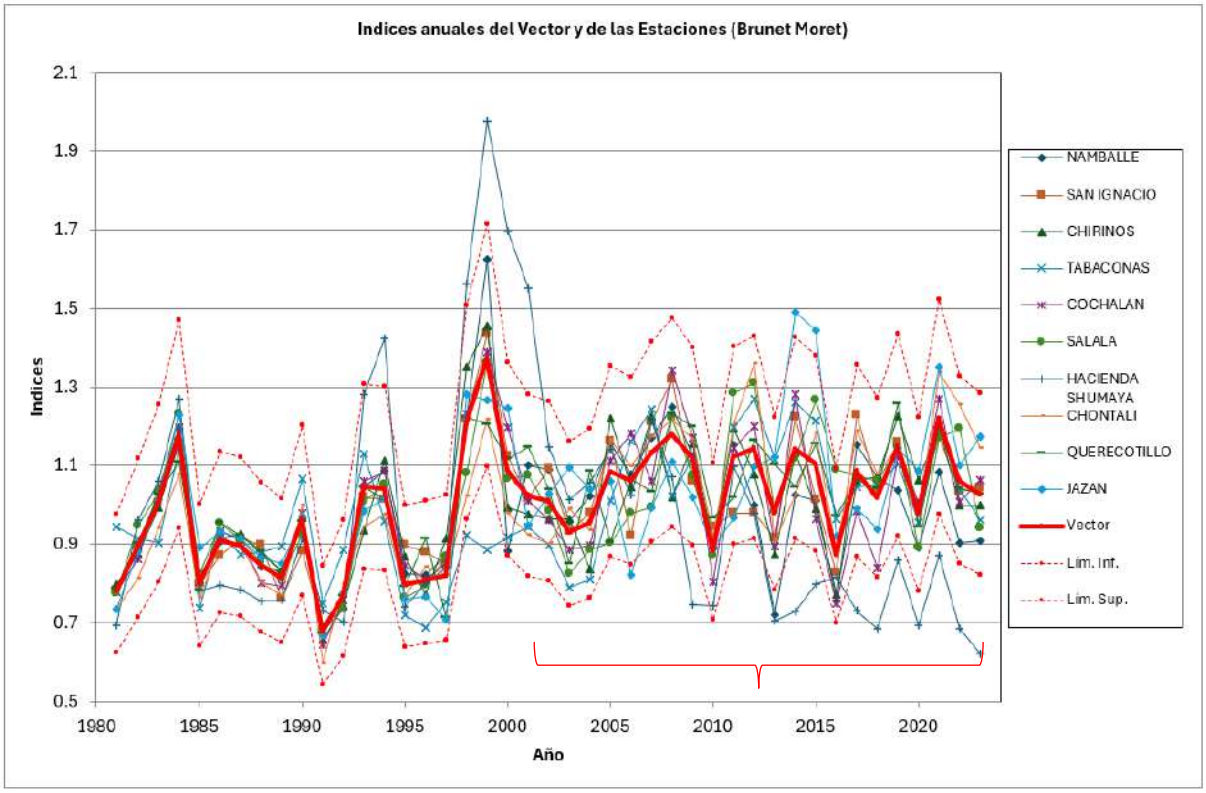
Análisis estadístico de saltos de la estación Hacienda Shumaya

Estación	Periodo de análisis	N° de datos	Promedio	Desv. Estand.	Consistencia en la media			Consistencia en la Desv. Estándar		
					Tc	Tt	Dif. Signif.	Fc	Ft	Dif. Signif.
Hacienda Shumaya	1981-1982	264	82.403	54.544	3.17	1.97	SI	1.43	1.23	SI
	1983-2023	252	68.324	45.584						

Fuente: ANDREA

Figura 47:

Índices anuales y de las estaciones de la Región II



Al realizar la corrección de los datos del periodo 2, se obtuvo que la serie de tiempo de la estación Hacienda Shumaya sea más semejante pluviométricamente a las demás series de tiempo de esta región.

4.3.Regionalización de precipitaciones finales por el método del vector regional

Finalmente se realizó la regionalización de las precipitaciones en función de los índices anuales del vector y estaciones. En este sentido, se validó 06 regiones pluviométricas homogéneas. Las estaciones que pertenecen a cada región se muestran en la Tabla 32.

Tabla 32:

Regiones determinadas por métodos de agrupación y el vector regional RVM.

Estación	Región	Estación	Región	Estación	Región
Rain4pe 01	I	El Limón	III	Jesús	IV
La Cascarilla	I	Puente Chunchuca	III	San Marcos	IV
El Palto	I	Cochabamba	III	Cachachi	IV
Namballe	II	Bagua Chica	III	Chachapoyas	IV
San Ignacio	II	El Pintor	III	Chiriaco	V
Chirinos	II	Magunchal	III	Aramango	V
Tabaconas	II	Colasay	IV	Hualgayoc	VI
Cochalan	II	Cueva Blanca	IV	Celendín	VI
Salala	II	Cutervo	IV	Sihuas	VI
Hacienda Shumaya	II	Chotano Lajas	IV	Pomabamba	VI
Chontali	II	Chota	IV	Chavín	VI
Querocotillo	II	San Juan de Lacamaca	IV	Dos de Mayo	VI
Jazan	II	La Llica	IV	Rain4pe 02	VI
Jaén	III	Bambamarca	IV	Sondor-Matara	VI
San Felipe	III	Quebrada Shugar	IV	Cajabamba	VI
Huancabamba	III	Augusto Weberbauer	IV	Huamachuco	VI
Sondorillo	III	La Encanada	IV	Huangacocha	VI
Sallique	III	Namora	IV	Leimebamba	VI

Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Indicadores estadísticos de la Región I

La región I, presenta parámetros estadísticos a escala multianual, como la correlación entre las estaciones y el vector, con valores que varían entre 0.83 y 0.92. A los cuales, se les considero de muy buena calidad porque, son mayores que el valor mínimo aceptado de 0.7, además son valores cercanos y altos.

Tabla 33:

Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región I

Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
RAIN4PE 01	43	0.076	0.136	0.83
LA CASCARILLA	43	0.078	0.158	0.873
EL PALTO	43	0.051	0.131	0.92

Fuente: Elaboración propia

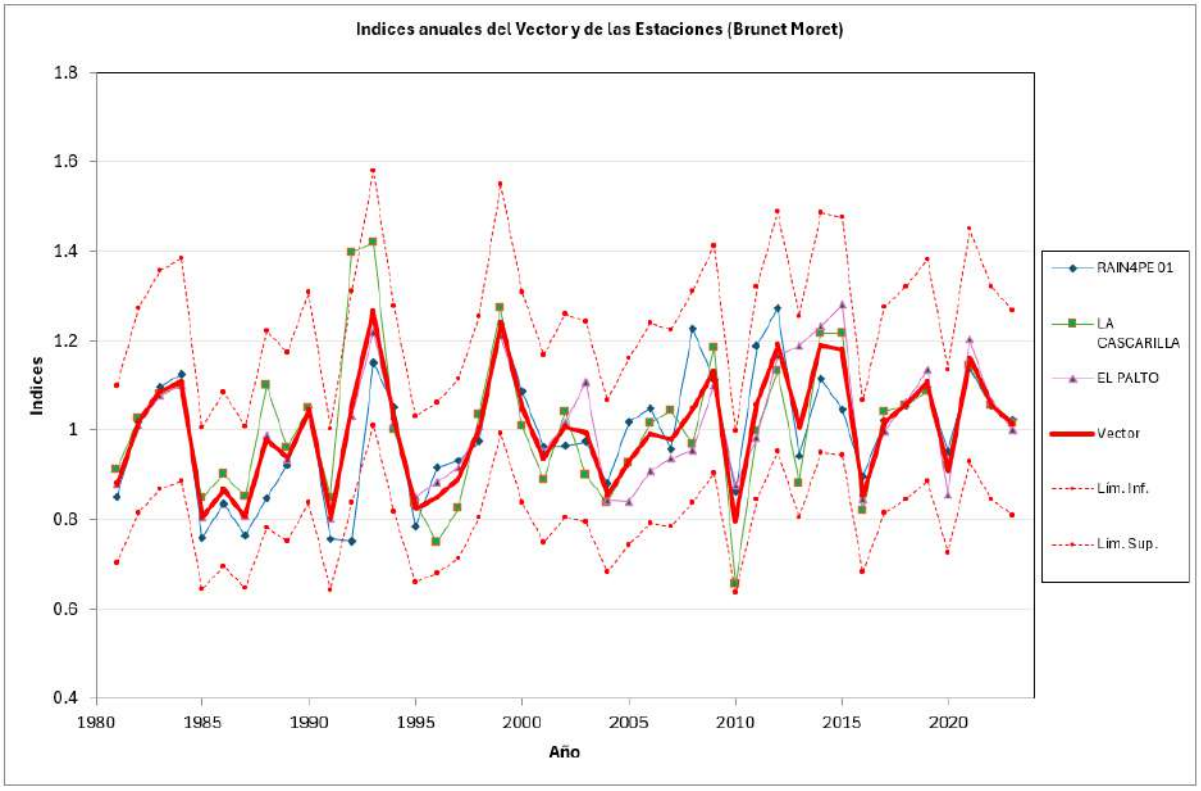
En la Tabla 33, se observan los valores de la desviación estándar de desvíos (DED) de las estaciones respecto al vector, que varían entre 0.051 y 0.078; estos son menores a 0.4 y son similares entre ellos. Asimismo, el coeficiente de variación muestra valores bajos que, oscilan

entre 0.131 y 0.158. El indicador de homogeneidad de Brunet Moret presenta valores menores 0.9, variando entre 0.015 y 0.548. De acuerdo, con los indicadores analizados, se concluye que las precipitaciones de esta región presentan un comportamiento pluviométrico homogéneo.

En la Figura *48*, se muestra el gráfico de los índices anuales del vector y de las estaciones calculadas por el método de Brunet Moret. Se observan que las estaciones tienen un comportamiento pluviométrico similar en el periodo de 1981 al 2023. También, no existe quiebre significativos de las series de tiempo fuera de los limites inferiores y superiores del vector.

Figura 48:

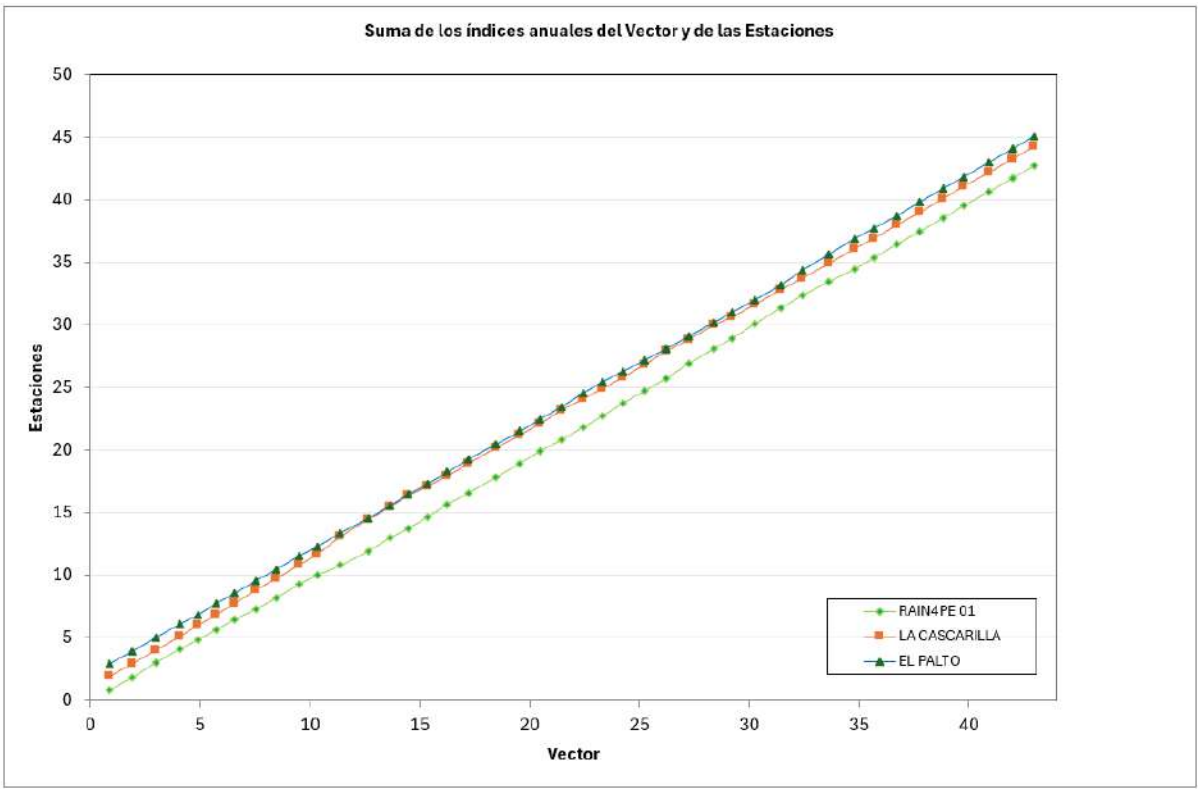
Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región I



De igual manera, en la Figura 49 no se observan quiebres significativos en el comportamiento de la suma de los índices anuales del vector y de las estaciones, similar al análisis de doble masas. La no existencia de quiebres confirma que las series de tiempo son consistentes, es decir, están libre de saltos y tendencias.

Figura 49:

Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región I



4.3.2. Indicadores estadísticos de la Región II

Después de realizar la corrección de la serie de tiempo de la estación Hacienda Shumaya, la región II presenta indicadores estadísticos de calidad del vector regional a escala multianual buenos, como la correlación entre las estaciones y el vector, con valores que varían entre 0.658 y 0.923. Estos valores se consideran de buena calidad, ya que son parecidos y altos. En cuanto a los valores de correlación de la estación Tabaconas es 0.658 y de la estación Hacienda Shumaya es de 0.693, estos se aproximan al valor mínimo de 0.7.

Tabla 34:

Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región II

Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
NAMBALLE	43	0.088	0.177	0.863
SAN IGNACIO	43	0.069	0.162	0.902
CHIRINOS	43	0.069	0.168	0.91
TABACONAS	43	0.127	0.158	0.658
COCHALAN	43	0.07	0.18	0.923
SALALA	43	0.082	0.166	0.869
HACIENDA SHUMAYA	43	0.201	0.283	0.693
CHONTALI	43	0.086	0.177	0.872
QUERECOTILLO	43	0.075	0.146	0.873
JAZAN	43	0.117	0.187	0.784

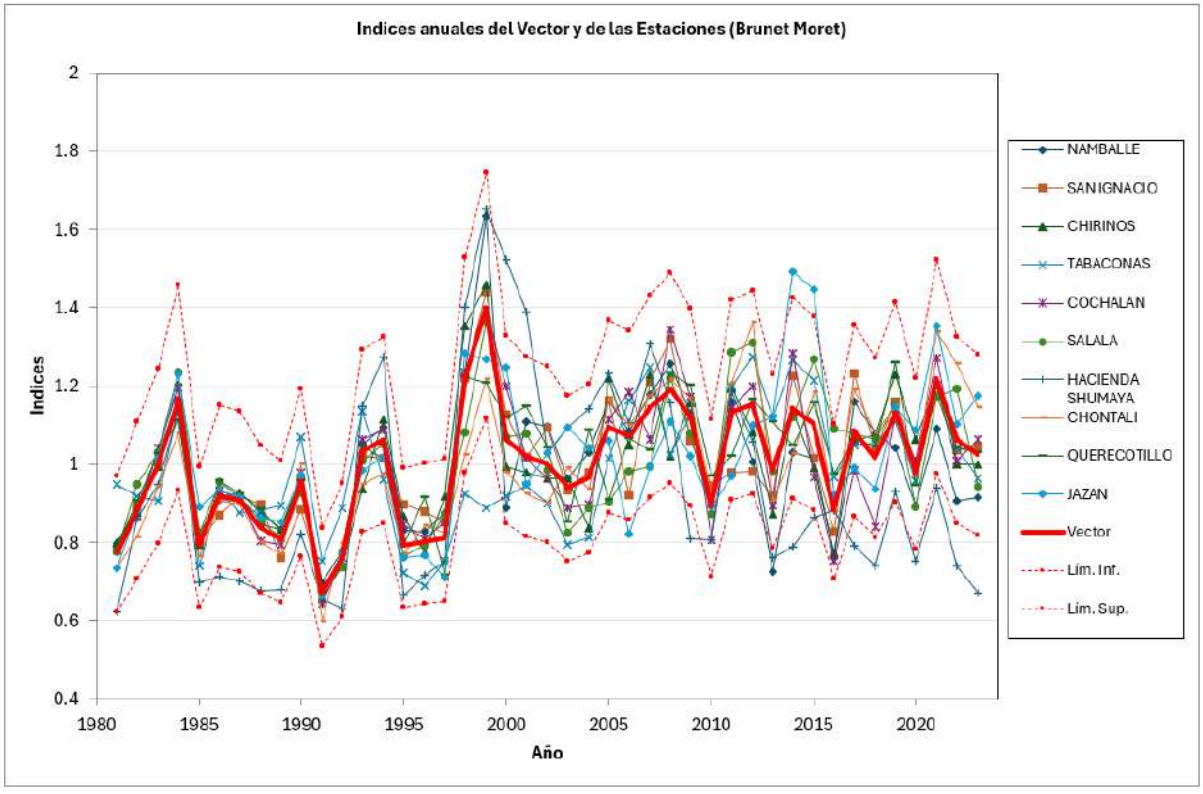
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 34, se observan los valores de la desviación estándar de desvíos (DED) de las estaciones respecto al vector, que varían entre 0.069 y 0.201; estos son menores a 0.4 y son similares entre ellos. Asimismo, el coeficiente de variación muestra valores bajos que, oscilan entre 0.177 y 0.283. El indicador de homogeneidad de Brunet Moret presenta valores menores 0.9, variando entre 0 y 0.894. De acuerdo con los indicadores analizados, se concluye que las precipitaciones de esta región presentan un comportamiento pluviométrico homogéneo.

En la Figura 50, se muestra el gráfico de los índices anuales del vector y de las estaciones calculadas por el método de Brunet Moret. Se observan que las estaciones tienen un comportamiento pluviométrico similar en el periodo de 1981 al 2023.

Figura 50:

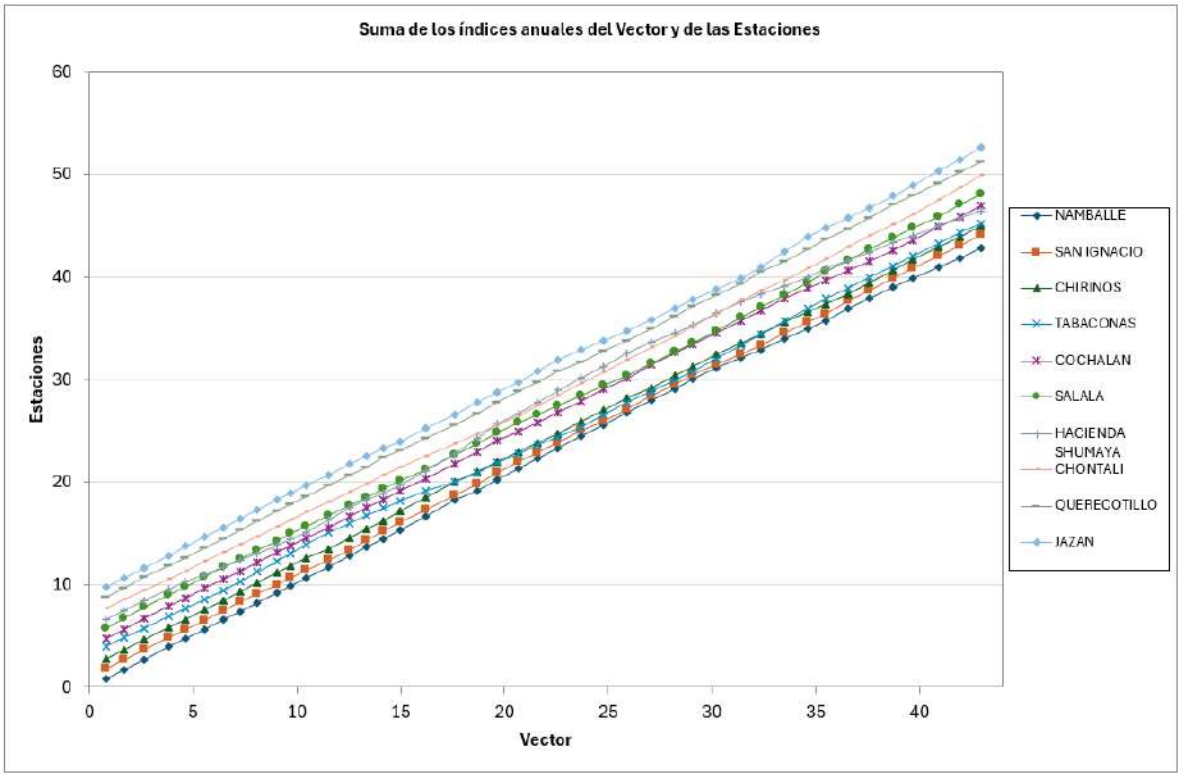
Índices anuales del vector y del as estaciones de la Región II



De igual manera, en la Figura 51 no se observan quiebres significativos en el comportamiento de la suma de los índices anuales del vector y de las estaciones. La no existencia de quiebres confirma que las series de tiempo son consistentes, es decir, están libre de saltos y tendencias.

Figura 51:

Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región II



4.3.3. Indicadores estadísticos de la Región III

La región III, presenta indicadores estadísticos de calidad del vector regional a escala multianual, como la correlación entre las estaciones y el vector, con valores que varían entre 0.71 y 0.906. A los cuales, se les considero de muy buena calidad porque, son mayores que el valor mínimo aceptado de 0.7, además son valores cercanos y altos.

Tabla 35:

Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región III

Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
JAÉN	43	0.151	0.214	0.74
SAN FELIPE	43	0.114	0.26	0.906
HUANCABAMBA	43	0.148	0.277	0.85
SONDORILLO	43	0.157	0.286	0.84
SALLIQUE	43	0.166	0.315	0.864
EL LIMÓN	43	0.188	0.329	0.841
PUENTE CHUNCHUCA	43	0.138	0.175	0.768
COCHABAMBA	43	0.201	0.307	0.743
BAGUA CHICA	43	0.139	0.214	0.78
EL PINTOR	43	0.154	0.198	0.71
MAGUNCHAL	43	0.14	0.251	0.823

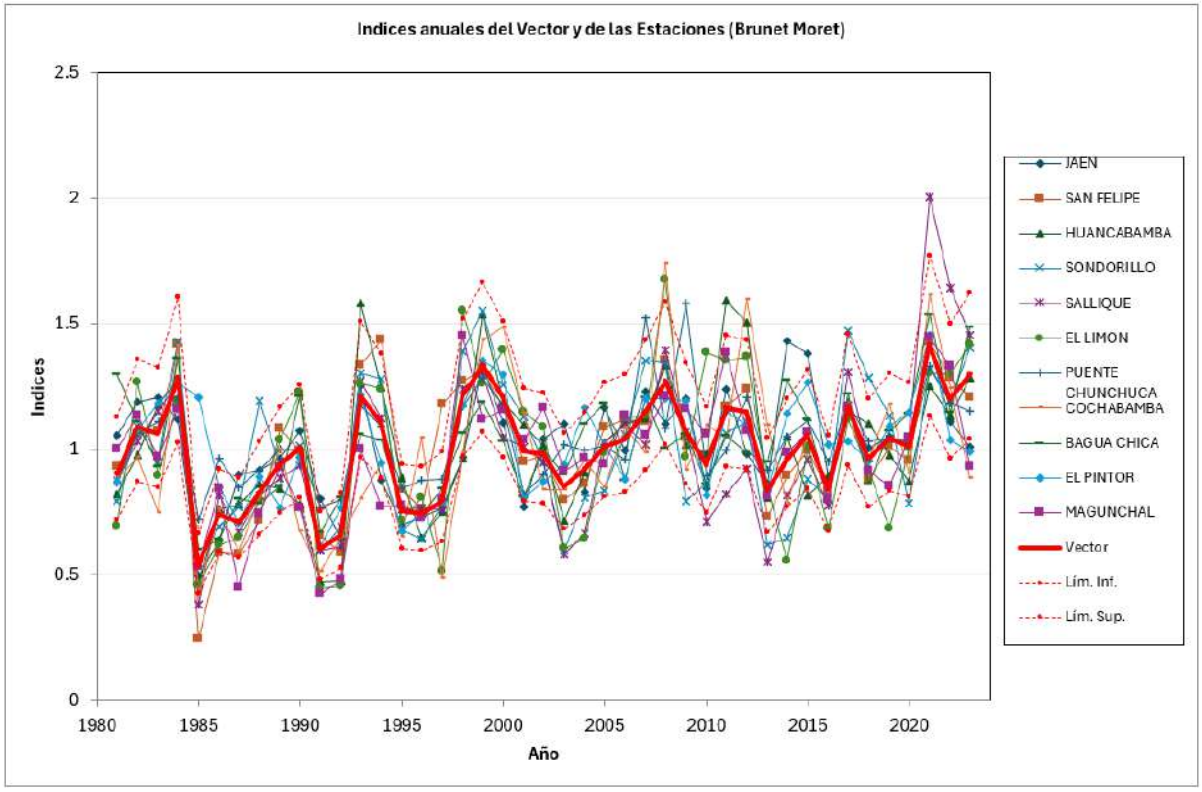
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 35, se observan los valores de la desviación estándar de desvíos (DED) de las estaciones respecto al vector, que varían entre 0.14 y 0.201; estos son menores a 0.4 y son similares entre ellos. Asimismo, el coeficiente de variación muestra valores bajos que, oscilan entre 0.177 y 0.283. El indicador de homogeneidad de Brunet Moret presenta valores menores 0.9, variando entre 0.01 y 0.715. De acuerdo con los indicadores analizados, se concluye que las precipitaciones de esta región presentan un comportamiento pluviométrico homogéneo.

En la Figura 52, se muestra el gráfico de los índices anuales del vector y de las estaciones calculadas por el método de Brunet Moret. Se observan que las estaciones tienen un comportamiento pluviométrico similar en el periodo de 1981 al 2023.

Figura 52:

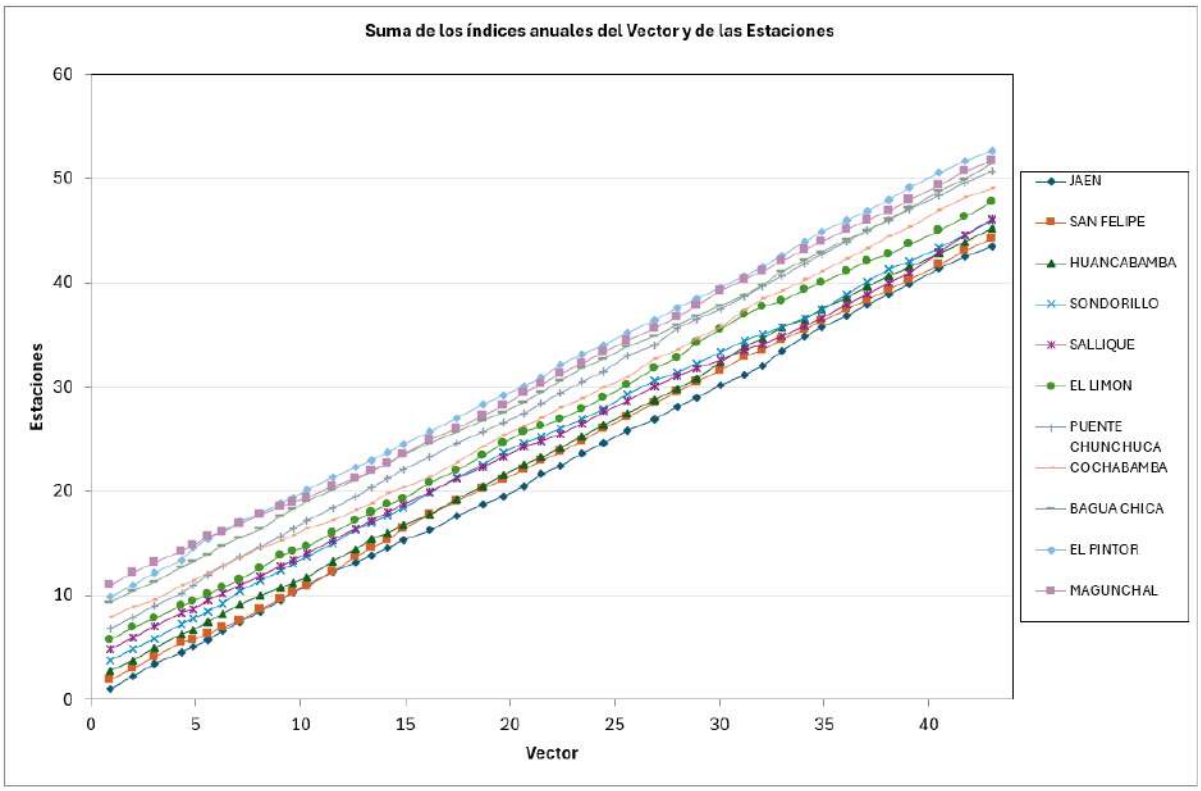
Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región III



De igual manera, en la Figura 53 no se observan quiebres significativos en el comportamiento de la suma de los índices anuales del vector y de las estaciones. La no existencia de quiebres confirma que las series de tiempo son consistentes, es decir, están libre de saltos y tendencias.

Figura 53:

Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región III



4.3.4. Indicadores estadísticos de la Región IV

La región IV, presenta indicadores estadísticos de calidad del vector regional a escala multianual, como la correlación entre las estaciones y el vector, con valores que varían entre 0.773 y 0.902. A los cuales, se les considero de muy buena calidad porque, son mayores que el valor mínimo aceptado de 0.7, además son valores cercanos y altos.

Tabla 36:

Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región IV

Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
COLASAY	43	0.101	0.213	0.885
CUEVA BLANCA	43	0.156	0.226	0.706
CUTERVO	43	0.139	0.214	0.75
CHOTANO LAJAS	43	0.11	0.185	0.803
CHOTA	43	0.081	0.19	0.902
SAN JUAN DE LACAMACA	43	0.083	0.147	0.864
LA LICA	43	0.066	0.149	0.913
BAMBAMARCA	43	0.082	0.159	0.869
QUEBRADA SHUGAR	43	0.146	0.205	0.698
AUGUSTO WEBERBAUER	43	0.096	0.187	0.856
LA ENCAÑADA	43	0.08	0.179	0.893
NAMORA	43	0.101	0.177	0.82
JESÚS	43	0.105	0.217	0.889

SAN MARCOS	43	0.093	0.2	0.885
CACHACHI	43	0.158	0.255	0.79
CHACHAPOYAS	43	0.162	0.251	0.773

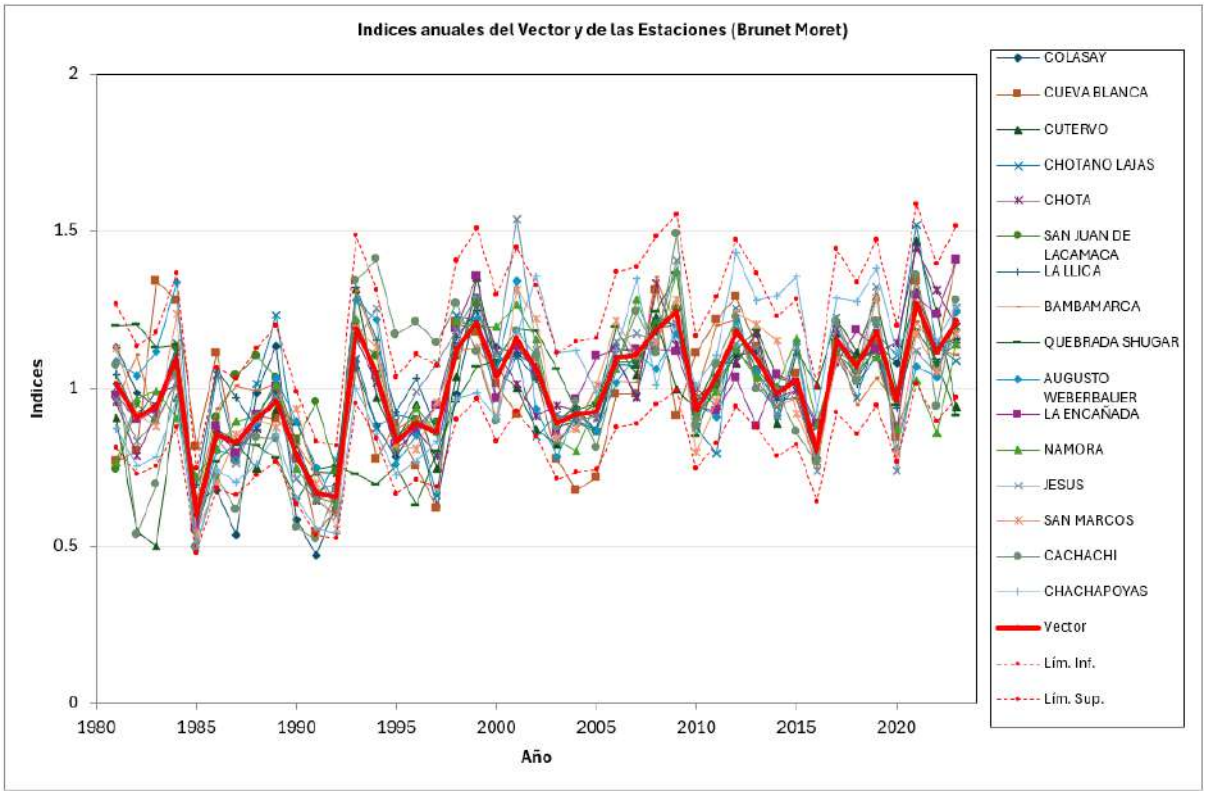
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 36, se observan los valores de la desviación estándar de desvíos (DED) de las estaciones respecto al vector, que varían entre 0.08 y 0.162; estos son menores a 0.4 y son similares entre ellos. Asimismo, el coeficiente de variación muestra valores bajos que, oscilan entre 0.177 y 0.283. El indicador de homogeneidad de Brunet Moret presenta valores menores 0.9, variando entre 0 y 0.799. De acuerdo con los indicadores analizados, se concluye que las precipitaciones de esta región presentan un comportamiento pluviométrico homogéneo.

En la Figura 54, se muestra el gráfico de los índices anuales del vector y de las estaciones calculadas por el método de Brunet Moret. Se observan que las estaciones tienen un comportamiento pluviométrico similar en el periodo de 1981 al 2023.

Figura 54:

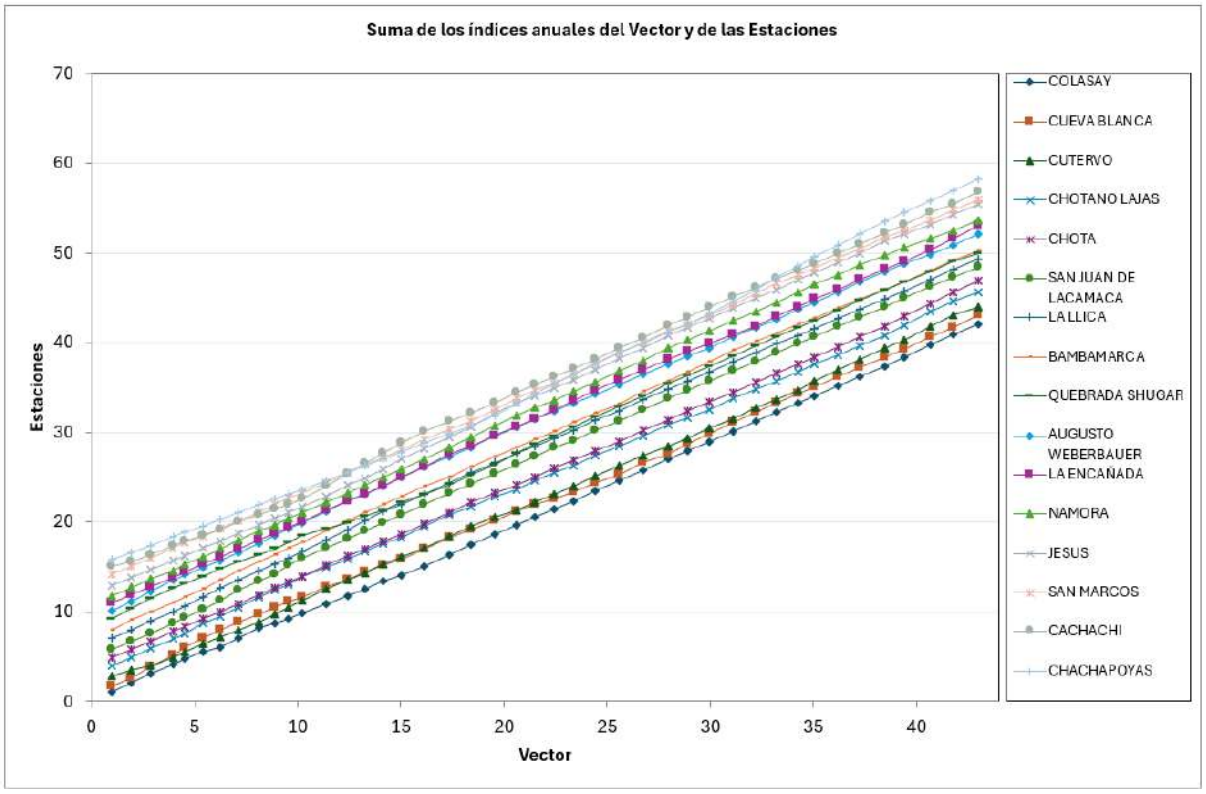
Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región IV



De igual manera, en la Figura 55 no se observan quiebres significativos en el comportamiento de la suma de los índices anuales del vector y de las estaciones. La no existencia de quiebres confirma que las series de tiempo son consistentes, es decir, están libre de saltos y tendencias.

Figura 55:

Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región IV



4.3.5. Indicadores estadísticos de la Región V

La región V está formada por 02 estaciones Chiriaco y Aramango y presenta indicadores estadísticos de calidad del vector regional a escala multianual, como la correlación entre las estaciones y el vector, es de 0.675 y 0.902, la desviación estándar de desvíos (DED) de 0.11 y 0.1 y coeficiente de variación de 0.1 y 0.2. Inicialmente se realizó un análisis exploratorio de sus precipitaciones promedio, ya que no mostraban un comportamiento similar al de las demás series de tiempo. Se concluyo que forman parte de otra región, asimismo en el gráfico de dendograma se unen en el nivel 8.

Debido a las limitaciones del software Hydraccess, que exige un número mínimo de 3 estaciones para cada año, no fue posible realizar en el software, Sin embargo, la validación de esta región se llevó a cabo en la plataforma ANDREA.

Tabla 37:

Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región V

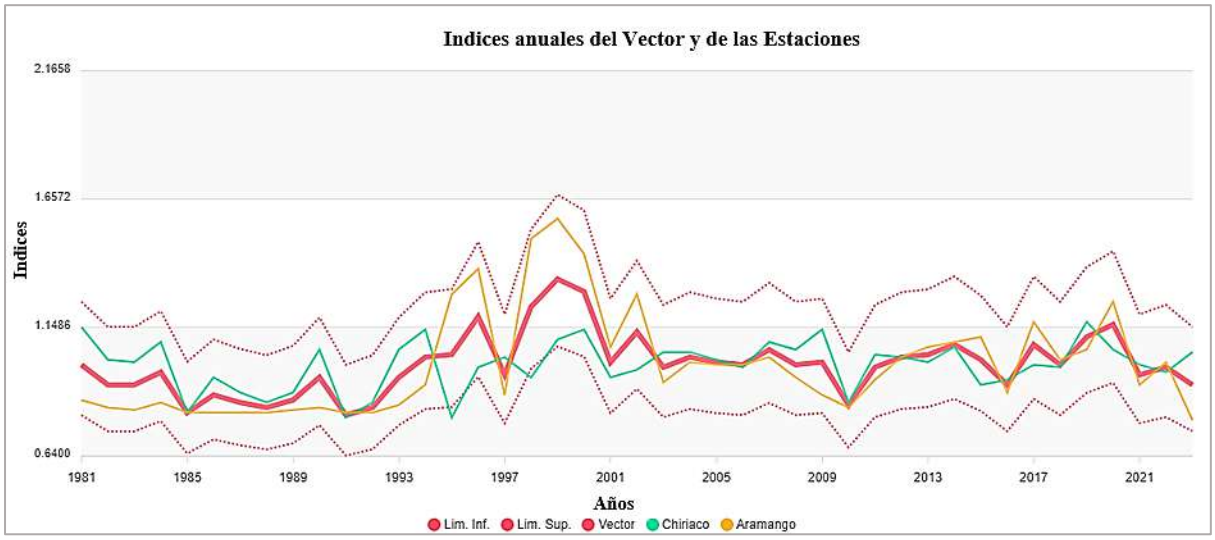
Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
CHIRIACO	43	0.11	0.1	0.675
ARAMANGO	43	0.1	0.2	0.92

Fuente: Elaboración propia

En la Figura *56*, se muestra el gráfico de los índices anuales del vector y de las estaciones calculadas por el método de Brunet Moret. Se observan que las series de tiempo no salen del límite inferior y superior.

Figura 56:

Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región V



Fuente: Plataforma ANDREA

4.3.6. Indicadores estadísticos de la Región VI

La región VI, presenta indicadores estadísticos de calidad del vector regional a escala multianual, como la correlación entre las estaciones y el vector, con valores que varían entre 0.769 y 0.889, la desviación estándar de desvíos (DED) de 0.079 y 0.117, coeficiente de variación de 0.135 y 0.237 y el indicador de homogeneidad de Brunet Moret presenta valores menores 0.9, variando entre 0 y 0.369. A los cuales, se les considero de muy buena calidad cumplen los valores mínimos establecidos.

Tabla 38:

Indicadores estadísticos del vector con las estaciones de la Región VI

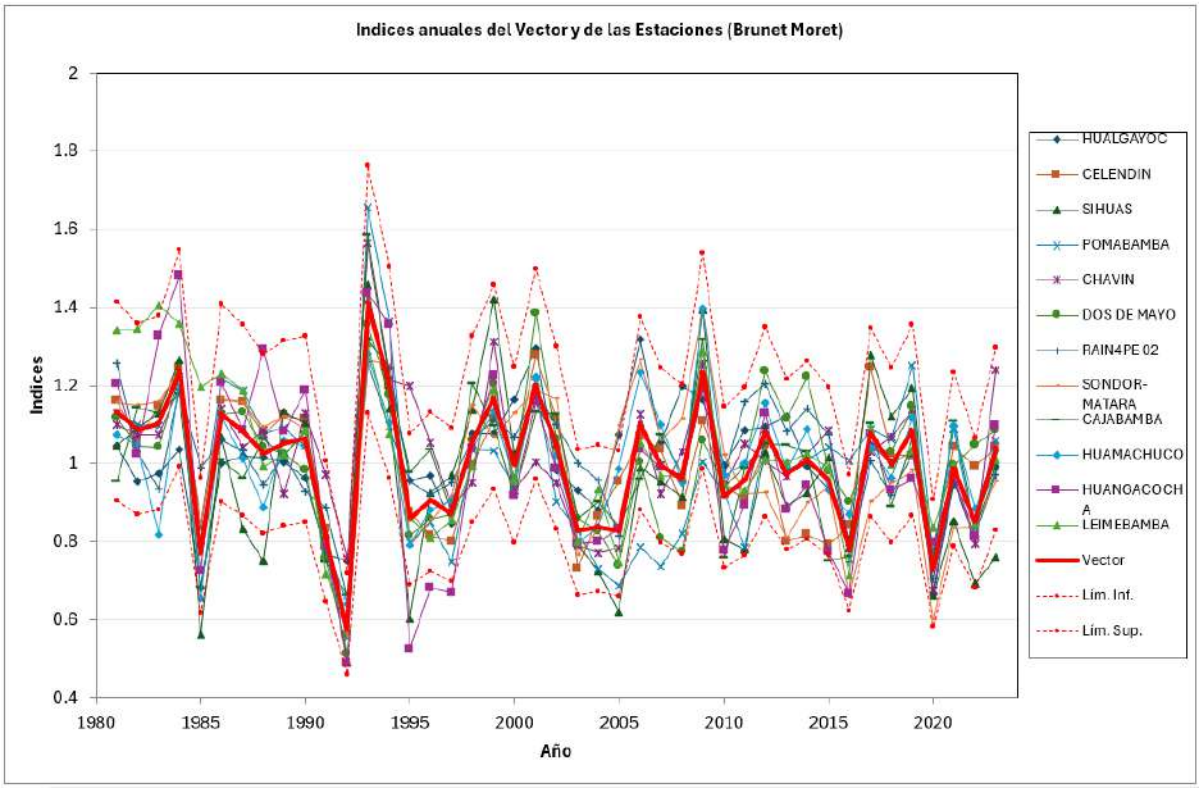
Id Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Coef. Variación	Correl. /Vector
HUALGAYOC	43	0.104	0.149	0.769
CELENDÍN	43	0.079	0.174	0.887
SIHUAS	43	0.13	0.241	0.86
POMABAMBA	43	0.117	0.209	0.824
CHAVÍN	43	0.102	0.169	0.815
DOS DE MAYO	43	0.089	0.176	0.86
RAIN4PE 02	43	0.093	0.135	0.806
SONDOR-MATARA	43	0.102	0.19	0.839
CAJABAMBA	43	0.089	0.179	0.864
HUAMACHUCO	43	0.082	0.162	0.865
HUANGACOCHA	43	0.117	0.237	0.889
LEIMEBAMBA	43	0.11	0.185	0.815

Fuente: Elaboración propia

En la Figura *57*, se muestra el gráfico de los índices anuales del vector y de las estaciones calculadas por el método de Brunet Moret. Se observan que las series de tiempo tienen un comportamiento pluviométrico homogéneo.

Figura 57:

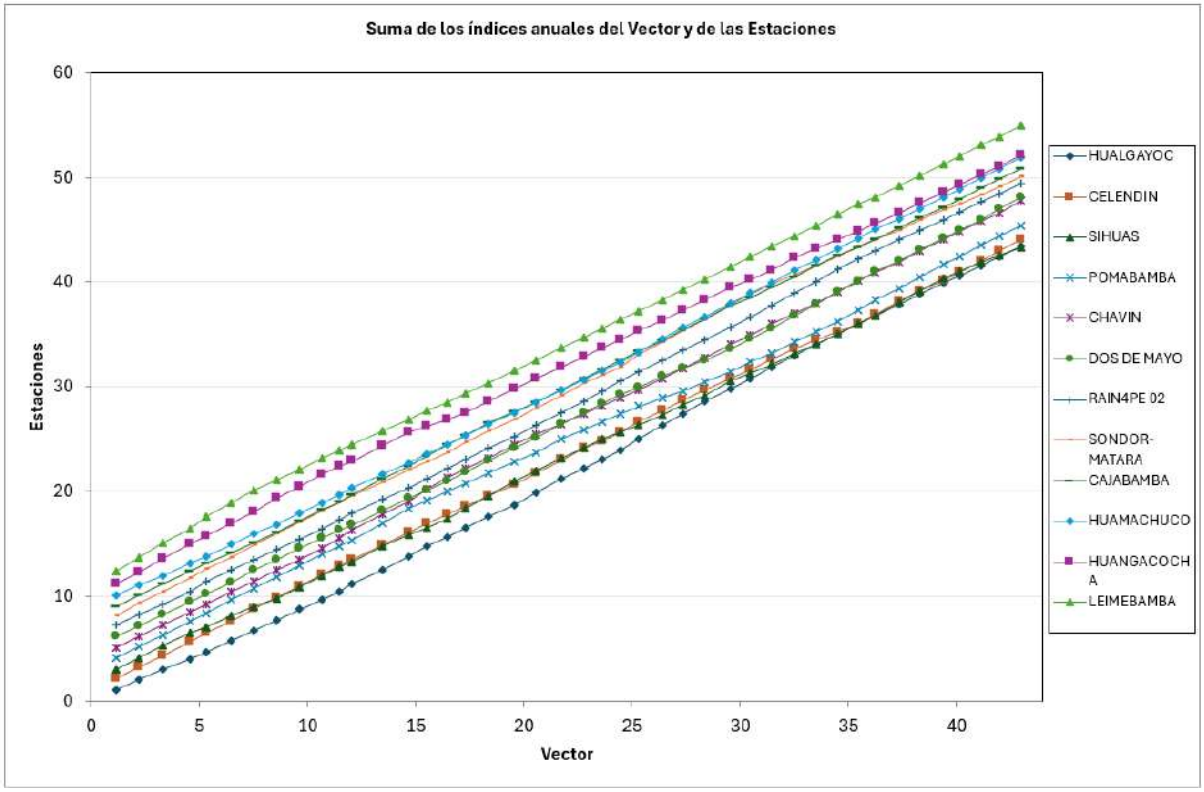
Índices anuales del vector y de las estaciones de la Región VI



Asimismo, en la Figura 58 no se observan quiebres significativos en el comportamiento de la suma de los índices anuales del vector y de las estaciones.

Figura 58:

Suma de los índices anuales del vector y de las estaciones de la Región VI



4.4.Delimitación de las regiones homogéneas

La delimitación de las regiones se realizó mediante el método de Kriging, considerando los datos de conglomerados determinados y las precipitaciones promedio y las características geográficas (Ver Anexo J).

Tabla 39:

Caracterización geográfica y de las precipitaciones para las regiones

Región	Área Km²	Rango de elevación m.s.n.m	Rango de Latitud (S)	P. mínima anual (mm)	P. máxima anual (mm)	P. promedio anual(mm)
I	2897.68	1064-1991	4.62-6	1284.30	2322.03	1750.09
II	5001.99	722-2974	4.98-6.27	721.41	1544.43	1087.68
III	16155.3	397-1959	5.23-5.93	306.50	1006.20	634.67
IV	12796.5	1975-3000	5.96-7.45	495.29	1235.31	880.88
V	3441.71	323-508	5.15-5.41	1801.40	3088.92	2298.36
VI	28844.5	2602-3815	6.55-10.31	600.76	1483.65	1025.34

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 39, muestra las características geográficas y la precipitaciones de cada una de las regiones. En seguida se detalla la explicación de ellas:

- **Región I**

La región I abarca la parte de la cuenca que es transfronteriza con Ecuador y se extiende en la parte norte de la cuenca Chinchipe. Además, tiene menor influencia en las Inter cuencas Alto Marañón III, y IV. Abarca, en Ecuador la provincia de Zamora Chinchipe y en Perú, con una menor influencia, en las provincias de Jaén y Utcubamba.

La precipitación promedio anual es de 1750.09 mm, Con una precipitación máxima estacional en marzo de 245.69 mm, los meses lluviosos son de enero a abril. Los meses secos, aunque con presencia de lluvia son junio a septiembre presentando valores entre 64.12 mm y 89.28 mm. Sus rangos de elevación están dentro 1064 a 1991 m.s.n.m. Asimismo, en cuanto área, es la región más pequeña.

- **Región II**

La región II abarca la parte sur oeste de la cuenca Chinchipe. Además, tiene menor influencia en las Inter cuenca Alto Marañón III, y la cuenca Chamaya. Abarca, la provincia de San Ignacio con mayor influencia, y las provincias de Jaén y Huancabamba con una menor influencia.

La precipitación promedio anual es de 1087.68 mm, Con una precipitación máxima estacional en marzo de 142.65 mm, los meses lluviosos son de enero a abril. Los meses secos, aunque con presencia de lluvia son junio a septiembre presentando valores entre 40.46 mm y 63.47 mm. Sus rangos de elevación están dentro 722 a 2974 m.s.n.m. Presenta valores menores precipitaciones en los meses lluviosos y secos en comparación con la región I.

- **Región III**

La región III abarca 6 subcuencas: la parte sureste de la cuenca Chinchipe, el noroeste de Intercuenca Alto Marañón I, el noreste de la intercuenca Alto Marañón III, el norte de la cuenca Utcubamba, el norte de la Intercuenca Alto Marañón IV y el este de la cuenca Chamaya. Comprende principalmente las provincias de Cutervo, Utcubamba, Jaén con

mayor influencia, y las provincias de Bagua, Bongorá y Huancabamba, con una menor influencia, Estas pertenecen a los departamentos de Cajamarca, Amazonas, Piura.

La precipitación promedio anual es de 634.67 mm, con una precipitación máxima estacional en marzo de 102.32 mm, los meses lluviosos son de febrero a abril. Los meses secos, son de junio a septiembre presentando valores entre 13.81 mm y 24.16 mm (a nivel mensual presentan valores de 0). Sus rangos de elevación están dentro 397 a 1959 m.s.n.m. Presenta valores menores precipitaciones en los meses lluviosos y secos en comparación con la región I y II.

- **Región IV**

La región IV abarca 4 subcuencas: la parte oeste de la cuenca Chamaya, el centro de Intercuenca Alto Marañón IV, el noreste de la intercuenca Alto Marañón III, el norte de la cuenca Utcubamba y el noroeste de la cuenca Crisnejas. Comprende principalmente las provincias de Hualgayoc, Cajamarca, Celendín, Chota y Luya, con una menor influencia en las provincias de Cutervo, Huancabamba, San Marcos, Cajabamba, Chachapoyas y Ferreñafe, pertenecientes a los departamentos de Cajamarca, Amazonas, Piura y Lambayeque.

La precipitación promedio anual es de 880.88 mm, con una precipitación máxima estacional en marzo de 152.36 mm, los meses lluviosos son de febrero a abril. Los meses secos, son de junio a septiembre presentando valores entre 13.14 mm y 52.02 mm (a nivel mensual presentan valores de 0). Sus rangos de elevación están dentro 1975 a 3000 m.s.n.m. Presenta valores menores precipitaciones en los meses lluviosos y secos en comparación con la región I y II.

- **Región V**

La región V abarca la parte norte de la intercuenca Alto Marañón I y en menor influencia la parte norte de la cuenca Utcubamba, comprende la provincia de Bagua y en menor influencia la provincia de Utcubamba, comprendidas en el departamento de Amazonas

La precipitación promedio anual es de 2298.36 mm, todos los meses del año son lluviosos con valores 151.75 mm y 240.31 mm. Sus rangos de elevación están dentro 323 a 508 m.s.n.m. Es la región que difiere en gran medida de las demás.

- **Región VI**

La región VI abarca 4 subcuencas: toda la intercuenca Alto Marañón V, el sur de la cuenca Crisnejas, el sur de la intercuenca Alto Marañón IV y el sur de la cuenca Utcubamba. Comprende los departamentos de Ancash, Huánuco, con mayor influencia y La Libertad, Cajamarca y Amazonas con menor.

La precipitación promedio anual es de 1025.34 mm, con una precipitación máxima estacional en marzo de 177.06 mm, los meses lluviosos son de enero a abril. Los meses secos, son de mayo a septiembre presentando valores entre 11.40 mm y 49.21 mm (a nivel mensual presentan valores de 0). Sus rangos de elevación están dentro 12602 a 3815 m.s.n.m.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Conclusiones

- Se logró determinar 06 regiones homogéneas, en la Unidad Hidrográfica Alto Marañón, de un total de 56 estaciones (54 estaciones observadas por el SENAMHI y 2 estaciones ficticias del producto grillado RAIN4PE), la R I está conformada 3 estaciones, la R II, por 10 estaciones, la R III, 11 estaciones, la R IV por 16 estaciones, R V por 2 estaciones y finalmente la R VI por 12 estaciones. En el proceso de validación y critica de datos, se retiraron las estaciones Hacienda Pucará en la Región III y Porculla Región IV ya que no presentaban un comportamiento similar con las estaciones de sus respectivas regiones.

- Se caracterizo las 06 regiones homogéneas, la R I presenta Pp anual de 1750. 09 mm influye en territorio de Ecuador, la R II, Pp anual de 1087.68 mm abarca la provincia de San Ignacio (más influencia) y menor en las provincias de Jaén y Huancabamba; la R III, Pp anual 634.67 mm abarca en provincias de Cutervo, Utcubamba, Jaén con mayor influencia, y las provincias de Bagua, Bongorá y Huancabamba, con una menor influencia; la R IV, Pp anual 880.88 mm, abarca departamentos de Cajamarca, Amazonas, Piura y Lambayeque; la R V, Pp anual 2298.36 mm abarca el departamento de Amazonas y la R VI, Pp anual 1025.34 mm abarca los departamentos de Ancash, Huánuco, con mayor influencia y menor en La Libertad, Cajamarca y Amazonas.

  Las técnicas de regionalización de agrupamiento Jerárquico (Ward) y no Jerárquico (K-means) junto con la validación de las regiones por el método del Vector Regional (RVM), ofrecieron una regionalización eficiente en comparación de aplicarlos independientemente, ya que inicialmente los métodos de agrupamiento permitieron realizar un agrupamiento preliminar, mediante el método de Ward se visualizaron en un dendograma y se definieron las regiones preliminares y luego las estaciones de cada grupo se reasignarón a cada región utilizando el método de K-means. Esta Regionalización preliminar se validó posteriormente mediante el método del vector regional ((RVM), logrando así una regionalización más eficiente

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar una regionalización de precipitaciones antes de completar los datos faltantes de las series de tiempo de las estaciones. Esto permitirá identificar regiones homogéneas con características pluviometricas similares, lo que ayudará a estimar los datos faltantes más consistentes y representativas para cada región, mejorando los análisis y modelamientos hidrológicos.
- Se recomienda realizar una regionalización preliminar por métodos de agrupación Ward - K-meas y posteriormente, validar este agrupamiento con el método del vector regional. No debe realizarse cada método de manera independiente, podría generar una regionalización inadecuada generando inconsistencia con los resultados.
- Se recomienda realizar el análisis exploratorio de datos AED para detectar valores atípicos y tomar la decisión de mantenerlos o eliminarlos. Este análisis debe incluir una comparación con las estaciones vecinas de esta manera asegurar que las series sean consistentes.
- Se recomienda considerar que no existe un numero adecuado o fijo de regiones, va a depender del criterio del investigador y de las características geográficas y pluviometricas de la zona de estudio.

CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

Apaclla Nalvarte, R. (2017). *Métodos de análisis en hidrología.* Fondo Editorial - UNALM.

Aparco-Ccorahua, M. (2018). *Análisis regional de las frecuencias de sequías en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12996/3731

Aparicio Mijares, F. (1989). *Fundamentos de hidrología de superficie.* Editorial Limusa, S.A.

Brooks Kenneth. N., Ffolliott, P. F. & Magner, J.A. (2013) *Hydrology and the management of watersheds* (4.ª ed.). Editorial offices.

Brunet-Moret, Y. (1979). Homogénéisation des précipitations. Cahiers ORSTOM, Vol XVI (3 et 4), 147–170.

Campos-Cedeño, A., Konstantinovich Sinichenko, E., & Igorevich Gritsuk, L. (2016). *Hidráulica e Hidrología para Ingeniería.*

Castro Narcizo, A., Davila, C., Wil, L., Félix, C., Avalos, G., López, C., Villena, D., Valdez, M., Urbiola, J., Trebejo, I., Menis, L. & Marín, D. (2021). Climas del Perú: mapa de clasificación climática nacional. *In Climas del Perú: mapa de clasificación climática nacional*, 70-70.

Faustino, J., & Jiménez, F. (2000). *Manejo de cuencas hidrográficas*.

Gutiérrez Caiza, C. (2014). *Hidrología básica y aplicada*. Editorial Universitaria Ayba-Yala.

Haan, C. (1977). Statistical methods in hydrology (1st ed ed.). Iowa State University Press, Ames, 1977.

Hiez, G. (1977). *L' homogénéité des données pluviométriques*. *XIV*(2), 0–172.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. & Black, W. (1999). *Análisis Multivariante.* Madrid: Prentice Hall.

Kundzewicz & Robson (2000). Detecting trend and other changes in hydrological data,WCDMP-45. WMO - TD N° 1013. Geneva.

Le Goulven, P., Alemán, M. & Osorno, I. (1988). Homogeneización y regionalización pluviométrica por el método del vector regional. *V Congreso Nacional de Hidráulica. AEHID/CICP*, (pp. 95-118).

Linsley-Ray K, J., Kohler, M. A., & Paulus, J. L. (1977). *Hidrología para ingenieros.* Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.

Mejía M., A. J. (2006). *Hidrología aplicada.* Lima - Perú.

Monsalve-Sáenz, G. (1999). *Hidrología en la Ingeniería* (2.ª ed.). Editorial Alfaomega grupo editor, S. A. de C. V.

Organización Meteorológica Mundial [OMM], (2014). *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos.*

Ponce, V. (2014). *Engineering Hydrology, Principles and Practices.* Editorial Prentice Hall College Div.

Raudkivi, A. J (2013). *Hydrology: An Advanced Introduction to Hydrological Processes and Modelling.* Elsevier.

Tim, D. (2002). *Fundamentals of hydrology* (2.ª ed.). Sello editorial de Taylor & Francis Group.

Vásquez Villanueva, A., Mejía Marcacuzco, A., Faustino Manco, J., Terán Adriazola, R., Vásquez Romero, I., Díaz Rimarachin, J., Vásquez Romero, C., Castro Abanto, A., Tapia Muñoz, M. & Alcántara Ramos, J. (2016). *Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas.* Fondo Editorial-UNALM.

Ven Te Chow, Maidment, D., & Mays, L. (1944). *Hidrología Aplicada.* Editorial Nomos S.A.

Villón Béjar, M. (2004). *Hidrología.* Editorial Tecnológica de Costa Rica. ISBN 9977 66-1596.

Villón Béjar, M. (2014). *Hidrología Estadística*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Waldo Lavado, & Montesinos, C. (2021). *Regionalización hidrológica basado en L-momentos [Diapositiva de PowerPoint].*

Yupanqui Vélez, R. A., Lavado Casimiro, W. S., & Felipe Obando, O. G. (2017). *Regionalización de las precipitaciones máximas en el Perú (SENAMHI).*

LINKOGRAFÍA

Autoridad Nacional del Agua [ANA]. (2008). *Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Perú: Resumen ejecutivo.* https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/resumen_ejecutivo_uh_0_2.pdf

Aybar Camacho, C., Lavado-Casimiro, W., Huerta Julca, A., Fernández Palomino, C., Vega Jácome, F., Sabino Rojas, E., & Felipe-Obando, O. (2017). Uso del Producto Grillado "PISCO" de precipitación en Estudios, Investigaciones y Sistemas Operacionales de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico. Nota Técnica 001 SENAMHI-DHI-2017. https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-8.pdf

Castro Heredia, L., Carvajal Escobar, Y., & Ávila Díaz, Á. J. (2012). Análisis clúster como técnica de análisis exploratorio de registros múltiples en datos meteorológicos. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente* (11), 11-20. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231125817001

Cedano Niño, M. S. (2020). *Determinación de regiones hidrológicamente homogéneas en la cuenca Chira mediante análisis clúster* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/11042/4574

Chereque Morán, W. (1989). *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil*. *Pontificia* Universidad católica del Perú. Repositorio institucional http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/28689

Días, A., Bidegain, M., & Barreiro, M. (2011). Análisis Estadístico de Datos Climáticos: Análisis de agrupamiento (o clúster). *Docplayer*. https://docplayer.es/80582762-Analisis-estadistico-de-datos-climaticos-analisis-de-agrupamiento-o-clusters.html

Dongo Román, A. B. (2017). *Descripción metodológica del análisis Clúster utilizando el algoritmo de Ward [*tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12996/3384

Espinoza, J. (2005). El Método del Vector Regional de Índices Pluviométricos: SENAMHI–Perú. http://dx.doi.org/10.21704/ac.v82i1.1746

Fernández Palomino, Carlos Antonio; Hattermann, Fred F.; Krysanova, Valentina; Lobanova, Anastasia; Vega-Jácome, Fiorella; Lavado, Waldo; Santini, Guillermo; Aybar, César; Bronstert, Axel (2021): Lluvia para Perú y Ecuador (RAIN4PE). V. 1.0. Servicios de datos GFZ. https://doi.org/10.5880/pik.2020.010

Fernández Palomino, Carlos Antonio; Hattermann, Fred F.; Krysanova, Valentina; Lobanova, Anastasia; Vega-Jácome, Fiorella; Lavado, Waldo; Santini, Guillermo; Aybar, César; Bronstert, Axel (2022): Generación del producto de precipitación para Perú y Ecuador (RAIN4PE) y aplicación en el modelamiento hidrológico de las cuencas del Perú. https://www.pik-potsdam.de/en/institute/departments/activities/epicc/partner-countries/peru/activities-knowledge-transfer/3_CARLOS_FERNANDEZ_RAIN4PE_sesion_hidrologia_B_EPICC.pdf

Fernández Palomino, C. & Lavado Casimiro, W. S. (2014). Análisis regional de precipitaciones máximas en las cuencas Chillón, Rímac, Lurín y parte alta del Mantaro. https://hdl.handle.net/20.500.12542/433

Gallardo. (1994). Métodos Jerárquicos de Análisis Cluster. Universidad de Granada, España. https://www.ugr.es/~gallardo/pdf/clúster-3.pdf.

Guerrero Martinez, J. (2023). *Análisis morfométrico adimensional en la sierra de las cuencas hidrográficas Pachita y Perené, con fines de transferencia de información hidrológica* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional. http://hdl.handle.net/20.500.14074/5848

Guerrero-Pérez, D. (2016). Regionalización de la cuenca del río Jequetepeque mediante el método de agrupación y el vector regional. *Revista Sennova: Revista Del Sistema De Ciencia, Tecnología E Innovación, 2*(1), 182–198. https://doi.org/10.23850/23899573.544

Gutiérrez López, A., & Aparicio, J. (2020). Las seis reglas de la regionalización en hidrología. *Aqua-LAC, 12*((1)), 81-89. https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2020-v12-1-07

Hurtado Pidal, J, & Suntaxi Aluisa, F. (2013). Regionalización climática (preliminar) del litoral ecuatoriano, utilizando 3 metodologías para la agrupación de zonas/estaciones homogéneas, en torno al proyecto índices-ENOS. *ResearchGate.* DOI: 10.13140/RG.2.2.24540.69763

Ilbay-Yupa, M., Waldo Lavado, C., Rau, P., Zubieta, R., & Castillón, F. (2021). Updating regionalization of precipitation in Ecuador. *Theoretical and Applied Climatology*, (3-4), 1513-1528. https://doi.org/10.1007/s00704-020-03476-x

Instituto Nacional de Recursos Naturales [INRENA]. (2012). Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú: Memoria Descriptiva. https://hdl.handle.net/20.500.12543/597

Instituto Nacional De Recursos Naturales Intendencia De Recursos Hídricos [INRENA]. (2007). Evaluación De Los Recursos Hídricos De La Cuenca Del Río Ocoña: Estudio hidrológico. https://hdl.handle.net/20.500.12543/3886

Luna Vera, J. A. & Domínguez Mora, R. (2013). Un método para el análisis de frecuencia regional de lluvias máximas diarias: aplicación en los Andes bolivianos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 21*(1), 111-124. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052013000100010

Mamani Washualdo, E. (2019). *Regionalización espacial de precipitaciones mensuales en la cuenca de la vertiente del lago Titicaca - lado peruano* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Del Altiplano de Puno]. Repositorio institucional. http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12489

MacQueen, J. (1967). "Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations." En Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, 1, 281–297. https://projecteuclid.org/euclid.bsmsp/1200512992

Metzger Terrazas, L. (2017). Modelamiento Hidrológico para Pronóstico estacional de caudales del río Jequetepeque. *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Dirección de Hidrología*. https://hdl.handle.net//20.500.12542/113

Murtagh, F. & Legendre, P. (2014). Ward's Hierarchical Agglomerative Clustering Method: Which Algorithms Implement Ward's Criterion? *Journal of Classification, 31*, 274-295. https://doi.org/10.1007/s00357-014-9161-z

Peterson, L. (2002). CLUSFAVOR 5.0: hierarchical cluster and principal-component analysis of microarray-based transcriptional profiles. *Genoma Biology.* https://doi.org/10.1186/gb-2002-3-7-software0002

Porto-Lopez, A. (2019). *Validación del producto grillado PISCO de precipitación v2.1 con la data observada de las estaciones pluviométricas del SENAMHI en la cuenca de la vertiente del lago Titicaca - lado peruano* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Del Antiplano de Puno]. Repositorio institucional. http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15498

Rao, R. & Srinivas, V. (2006). Regionalization of watersheds by hybrid-cluster analysis. *Journal of Hydrology, 318*((1-4)), 37-56.https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2005.06.003

Rau, P., Bourrel, L., Labat, D., Melo, P., Dewitte, B., Frappart, F., Lavado, W. & Felipe, O. (2016). Regionalization of rainfall over the Peruvian Pacific slope and coast. *International Journal of Climatology*, 37(1), 143-158. https://doi.org/10.1002/joc.4693

Roca Calderón, W. D. & Kuroiwa Zevallos, J. M. (2021). *Regionalización de precipitaciones máximas diarias anuales en la zona suroccidental del Perú usando momentos - L* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional. http://hdl.handle.net/20.500.14076/22235

Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos [SNIRH]. (2024, 2 de noviembre). Análisis de Datos y Recursos Estadísticos del Agua (ANDREA) https://snirh.ana.gob.pe/ANDREA/

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI]. (2002). *DEB consulting*. https://debconsulting.weebly.com/peruacute-clasif-climat-senamhi---wt.html

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica [SENAMHI]. (2021). *Mapa de Clasificación Climática del Perú*. http://catalogo.geoidep.gob.pe:8080/metadata/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4

Servicio Nacional de Meteorología en Hidrología del Perú [SENAMHI]. (2019, 31 de Agosto). *Noticias*. https://www.senamhi.gob.pe/?p=prensa&n=1009#:~:text=Finalmente%2C%20el%20SENAMHI%20especific%C3%B3%20que,secos%20en%20oto%C3%B1o%20e%20invierno.

Sosa Sarmiento, J. (2016). *Análisis de la sequía hidrológica en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12996/2491

Tapahuasco Curi, S. (2017). Caracterización de las sequias hidrológicas en la vertiente peruana del océano pacifico. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12996/2803

Ward, J. H. (1963). Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. Journal of the American Statistical Association, 58(301), 236–244. https://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845

Yashwant, S. & Sananse, S. (2015). Comparisons of Different Methods of Cluster Analysis with Application to Rainfall Data. *IJIRSET, 4 11*. http://bit.ly/2YTEbZy

ANEXOS

Anexo A: Código de lenguaje de programación para extraer datos de precipitación del producto grillado RAIN4PE.

```
#---CODIGO PARA EXTRAER DATOS DE PRECIPITACIÓN DEL PRODUCTO RAIN4PE----#
getwd()
setwd("D:/R-TESIS")
rm(list = ls())#eliminar variables
install.packages("raster")
install.packages("ncdf4")#archivo raster
library(raster)#cargar el paquete
library(ncdf4)#cargar el paquete
## XX Longitud e YY Latitud
long_lat <- read.csv("long_latCelendin.csv", header = T)
### Ensamblamos los datos *.nc
raster_pp <- raster:brick("RAIN4PE_daily_0.1d_1981_2015_v1.0.nc")
## Asignamos las coordenadas
sp::coordinates(long_lat) <- ~XX+YY
# Igualamos las proyecciones del raster y de los puntos a extraer
raster::projection(long_lat) <- raster::projection(raster_pp)
# Extraemos los valores
points_long_lat <- raster::extract(raster_pp[[1]], long_lat, cellnumbers = T)[,1]
data_long_lat <- t(raster_pp[points_long_lat])
colnames(data_long_lat) <- as.character(long_lat$NN)
write.csv(data_long_lat, "DATOS_PRECIPITACIONRAIN4PE.csv", quote = F)
```

Fuente: Elaboración propia

Anexo B: Precipitaciones promedio mensuales de 54 estaciones observadas por el SENAMHI y 02 estaciones ficticias del producto grillado RAIN4PE.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Rain4pe 01	196	230	264	204	132	78.5	78.3	51.7	51.9	125	118	163
Namballe	120	130	160	124	94.5	58.3	60.2	38.3	43.3	84.6	102	123
San Ignacio	93.4	110	141	123	98.6	66.9	58.4	48.2	48.4	85	90.4	103
Chirinos	131	151	174	154	121	86.5	69.1	53	59.7	100	130	151
Tabaconas	108	117	140	119	93.9	68.8	58.4	41.2	49.3	86.5	90.4	126
Cochalan	117	120	178	122	96.5	57	38.4	22.6	35	87.8	123	130
La Cascarilla	198	205	250	192	177	90.3	82.1	61.9	94.9	156	179	196

Jaen	59.9	88	107	92.3	77	38.5	36.2	19.3	28.6	74.5	66.5	72.1
Colasay	88.7	123	164	129	58.2	33	19.4	16.8	37	95.5	78.6	110
San Felipe	46	98.3	104	98.3	30.2	11	6.9	1.7	11.5	60.7	47.3	53.1
Huancabamba	57.6	74.4	94.3	66	33.8	14.8	11.5	8.6	12.2	46.6	51	59.5
Salala	124	127	150	116	90.9	61.6	62.2	36	34.6	92.8	87.3	109
Sondorillo	41.8	55.5	69.2	46.2	21.1	7.5	4.2	4.1	8.7	32.6	35.9	44.2
Hacienda Shumaya	81.9	92.9	128	106	78.1	66.2	53.3	37.4	42.4	66.9	64.2	87.1
Sallique	85.5	90.5	160	90.4	43.7	20.9	14.5	5.7	12.9	62.3	66.3	63.4
Chontali	126	133	181	155	116	61.1	47.5	28.4	45.4	108	120	134
Porculla	112	198	241	148	35.2	8.2	5	1.3	9.8	32.6	31.4	58.8
El Limon	29.4	56.1	78.6	57.1	25.9	6.6	5.5	1.9	9.2	34.3	32.8	32.9
Cueva Blanca	76.1	115	145	100	53.4	21.4	14.8	16.5	36.3	76.6	53.1	75.6
Hacienda Pucara	70.2	86.1	112	95.8	48.4	11.4	9.2	6.1	17.5	65.1	68.5	56.6
Puente Chunchuca	55.5	91	94.3	82.7	57.4	25.9	13.3	8.2	15.4	98.3	82.3	77
Querocotillo	90.8	129	152	130	89.3	48.4	39.9	27.5	44	84.6	82.4	90.9
Cochabamba	56.3	86.2	120	122	76.7	26.3	12.6	18.8	67.3	97.3	68.1	55.4
Cutervo	103	140	166	106	72.1	34.8	23.3	21.3	54.6	127	109	116
Chotano Lajas	90	118	163	120	69.7	28.5	16.9	21.5	61.9	111	97.8	86
Chota	90.8	118	196	126	87.6	32.4	17.5	14.9	55.2	123	115	115
Chiriaco	208	252	246	277	264	187	172	153	159	215	249	267
Aramango	128	132	133	216	248	223	224	151	122	129	106	119
El Palto	173	181	268	213	178	92.9	56.3	49.8	72.1	178	135	173
San Juan de Lacamaca	107	123	133	115	56.2	23.7	18.3	21.4	47.7	102	99.8	104
La Llica	84.5	116	126	105	44.3	25.4	10.8	17.8	49.4	101	86.6	97.2
Bambamarca	76.3	96.7	120	78.2	43.3	17.3	12.4	12.7	43.2	95.2	83.9	85.8
Quebrada Shugar	113	127	152	91.7	55.1	28	17.2	17.6	47.4	101	97.9	118
Hualgayoc	138	167	189	139	84.8	28	20.7	20.5	71.5	158	135	131
Celendin	117	119	207	99.2	43.4	13.5	8.3	5.7	31.8	114	115	130
Sihuas	131	148	169	102	35.7	12.4	8.8	14.5	37.6	98.7	96.3	141
Pomabamba	149	156	179	110	43.3	13.4	7.2	12.5	39.5	105	110	160
Chavin	99.2	103	128	75.3	27.6	9.9	5.5	8.8	33.4	69.8	74.7	91.1
Dos de Mayo	122	139	154	74.1	34.4	9.3	8.2	13.9	32.4	72.7	94.3	131
Rain4pe 02	155	161	180	93.6	39.5	21.3	23.9	32.8	45.3	95.5	109	141
Augusto Weberbauer	81.8	102	129	74.9	31.9	9	6.1	7.2	26.3	66.2	64.6	84.1
La Encañada	109	121	190	111	61.5	16.7	6.9	7.4	36	109	99.5	116
Namora	111	122	160	96.7	48.1	10.7	6.8	7.8	27.5	83.9	79.3	113
Jesus	91.5	102	140	65.6	31.5	10.2	3.3	5.6	20.7	70.1	61.3	98.7
Sondor-Matara	117	136	213	96	39.1	8.3	3.7	5.2	34.7	98.3	94.1	145
San Marcos	102	116	140	77	28.5	6.2	3.5	5.2	25	77.3	78.9	104
Cachachi	113	131	183	102	38	10.8	5.5	5.2	29.4	90.8	84.3	124
Cajabamba	127	146	162	104	41	10	7.1	7.7	38.6	105	102	136
Huamachuco	125	156	187	106	52.6	19.8	10.1	11.8	41.7	107	96.3	140
Huangacocha	149	186	218	154	67.8	20.9	10.5	9.1	44.6	135	120	165
Bagua Chica	48.8	61.3	91.3	78.4	76.6	39.9	35.6	27	32.3	69.4	59.7	66.3
El Pintor	51.3	65.8	93.4	99.1	63.5	31	26	18.1	31.1	66.2	62.7	74.5
Magunchal	89.4	101	116	88.5	53.4	26.8	16.2	16.3	32.7	74.8	92.9	103
Jazan	64.9	79.1	137	130	99.8	68.8	58.6	43.8	76	97.3	71.2	78.8
Chachapoyas	97.6	116	143	80.6	50.7	23.1	20.9	22.6	42	101	76.1	101
Leimebamba	142	134	150	113	82.3	37.8	53	41.1	65.5	121	87.8	112

Fuente: Elaboración propia

Anexo C: Código para elaboración dendograma y métodos Ward y K-means.

```
#------------AGRUPACION PRELIMINAR POR WARD Y KMEANS--------------------------#
#install.packages
install.packages('cluster')
install.packages('lmomRFA')
rm(list=ls())
#library(tcltk)
library(cluster)
library(lmomRFA)
getwd()
setwd("D:/REGIONALIZACION/AGRUPACION")
#-------------------------------------PASO N°01 DENDOGRAMA---------------------------------#
data.cluster <- read.csv("Datos.csv",header=TRUE) # data de caracteristicas de estaciones
#Seleccion de variables necesarias para el analisis
colnames(data.cluster)
var.desc <- data.cluster[ , c("Latitud", "Longitud",  "Elevacion", "Ene", "Feb", "Mar", "Abr", "May",
"Jun", "Jul", "Ago", "Sep", "Oct", "Nov", "Dic")]
rownames(var.desc) <- c(as.character(data.cluster$Estacion))
head(var.desc, 3)
#estandarizando los atributos de las variables z=(x-u)/sd
var.desc <- scale(var.desc)
head(var.desc)
# Grafico del dendograma
hcluster <- hclust(dist(var.desc),method = "ward.D")
plot(hcluster, hang=-1, xlab=0.5, cex.axis=1, cex=0.6);grid()
# Se define el numero de grupos
num.cluster <- 6 # Colocar el numero de grupos identificados
hcluster_grupo <- rect.hclust(hcluster, k=num.cluster, border = 2:20)# k=numero de grupos a definir

#-------PASO N°02 ---AGRUPACION MET. WARD Y KMEANS--------------------#

# METODO SEGUN WARD

ward <- cluagg(var.desc, method="ward.D")# Matriz de distancias euclidianas
ward <- cluinf(ward,nclust = num.cluster)
#Grafico del agrupamiento segun ward
par(mfrow=c(1,3),mar=c(3,3, 1.2, 1.25))
plot(data.cluster$Longitud, data.cluster$Latitud,
```

```
    col=ward$assign, pch=17, main="", cex.axis=0.9, cex=1.3)
mtext("Agrup. jerarquico-Ward",side=3,line = 0,cex=0.9)
mtext("Longitud [E]",side=1,line = 2,cex=0.8)
mtext("Latitud [N]",side=2,line = 2,cex=0.8)
legend("bottomleft", inset=.05, c(levels(as.factor(ward$assign))), pch=17,
      col=levels(as.factor(ward$assign)), cex=0.90, bty="n")
# METODO SEGUN KMEANS

clkm <- clukm(var.desc, ward$assign)
clkm_grupo <- data.frame(Conglomerado=clkm$cluster)#extraer las clasificaciones
#Grafico del agrupamiento segun kmeans
plot(data.cluster$Longitud,data.cluster$Latitud,col=clkm$cluster,pch=17,main="",cex.axis=0.9,cex=1
.3)
mtext("Agrup. K-means",side=3,line = 0,cex=0.9)
mtext("Longitud [E]",side=1,line = 2,cex=0.8)
mtext("Latitud [N]",side=2,line = 2,cex=0.8)
legend("bottomleft",inset=.05,c(levels(as.factor(clkm$cluster))),pch=17,col=levels(as.factor(clkm$clu
ster)), cex=0.90,bty="n")
#Exportar conglomerado segun cluster - ward

cluster.ward <- data.frame(data.cluster, Conglomerado = ward$assign)# agregando los indices del
conglomerado a la tabla de caracteristicas de las estaciones
write.csv(cluster.ward, file = "Cluster_ward.csv", row.names=FALSE)# Exportar a excel
#Exportar conglomerado segun Kmeans

Cluster.kmeans <- data.frame(data.cluster, Conglomerado = clkm_grupo$Conglomerado)
write.csv(Cluster.kmeans, file = "Cluster_kmeans.csv", row.names=FALSE)# Exportar a excel
```

Fuente: Elaboración propia

Anexo D:Ubicación política de las estaciones

N°	Nombre	U. H	Ubicación Política		
			Dpto.	Provincia	Distrito
1	Rain4pe 01	Chinchipe	Zamora Chinchipe	Palanda	Palanda
2	Namballe	Chinchipe	Cajamarca	San Ignacio	Namballe
3	San Ignacio	Chinchipe	Cajamarca	San Ignacio	San Ignacio
4	Chirinos	Chinchipe	Cajamarca	San Ignacio	Chirinos
5	Tabaconas	Chinchipe	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas
6	Cochalan	Chinchipe	Cajamarca	San Ignacio	La Coipa
7	La Cascarilla	Alto Marañón III	Cajamarca	Jaen	Jaen
8	Jaen	Alto Marañón III	Cajamarca	Jaen	Jaen

9	Colasay	Chamaya	Cajamarca	Jaen	Colasay
10	San Felipe	Chamaya	Cajamarca	Jaen	San Felipe
11	Huancabamba	Chamaya	Piura	Huancabamba	Huancabamba
12	Salala	Chamaya	Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera
13	Sondorillo	Chamaya	Piura	Huancabamba	Sondor
14	Hac. Shumaya	Chamaya	Piura	Huancabamba	Sondor
15	Sallique	Chamaya	Cajamarca	Jaen	Sallique
16	Chontali	Chamaya	Cajamarca	Jaen	Chontali
17	Porculla	Chamaya	Piura	Huancabamba	Huarmaca
18	El Limon	Chamaya	Cajamarca	Jaen	Pomahuaca
19	Cueva Blanca	Chamaya	Lambayeque	Ferreñafe	Incahuasi
20	Hac. Pucara	Chamaya	Cajamarca	Jaen	Pucara
21	Pte. Chunchuca	Chamaya	Cajamarca	Jaen	Jaen
22	Querocotillo	Chamaya	Cajamarca	Cutervo	Querocotillo
23	Cochabamba	Chamaya	Cajamarca	Chota	Cochabamba
24	Cutervo	Chamaya	Cajamarca	Cutervo	Cutervo
25	Chotano Lajas	Chamaya	Cajamarca	Chota	Lajas
26	Chota	Chamaya	Cajamarca	Chota	Chota
27	Chiriaco	Alto Marañón I	Amazonas	Bagua	Imaza
28	Aramango	Alto Marañón I	Amazonas	Bagua	Aramango
29	El Palto	Alto Marañón IV	Amazonas	Utcubamba	Lonya Grande
30	San Juan de Lacamaca	Alto Marañón IV	Cajamarca	Hualgayoc	Bambamarca
31	La Llica	Alto Marañón IV	Cajamarca	Hualgayoc	Bambamarca
32	Bambamarca	Alto Marañón IV	Cajamarca	Hualgayoc	Bambamarca
33	Quebrada Shugar	Alto Marañón IV	Cajamarca	Hualgayoc	Bambamarca
34	Hualgayoc	Alto Marañón IV	Cajamarca	Hualgayoc	Hualgayoc
35	Celendin	Alto Marañón IV	Cajamarca	Celendin	Celendin
36	Sihuas	Alto Marañón V	Ancash	Sihuas	Cashapampa
37	Pomabamba	Alto Marañón V	Ancash	Pomabamba	Pomabamba
38	Chavin	Alto Marañón V	Ancash	Huari	San Marcos
39	Dos de Mayo	Alto Marañón V	Huanuco	Dos De Mayo	Pachas
40	Rain4pe 02	Alto Marañón V	Huanuco	Lauricocha	San Miguel De Cauri
41	Augusto Weberbauer	Crisnejas	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca
42	La Encañada	Crisnejas	Cajamarca	Cajamarca	Encañada
43	Namora	Crisnejas	Cajamarca	Cajamarca	Namora
44	Jesus	Crisnejas	Cajamarca	Cajamarca	Jesus
45	Sondor-Matara	Crisnejas	Cajamarca	San Marcos	Gregorio Pita
46	San Marcos	Crisnejas	Cajamarca	San Marcos	Pedro Galvez
47	Cachachi	Crisnejas	Cajamarca	Cajabamba	Cachachi
48	Cajabamba	Crisnejas	Cajamarca	Cajabamba	Cajabamba
49	Huamachuco	Crisnejas	La Libertad	Sanchez Carrión	Huamachuco
50	Huangacocha	Crisnejas	La Libertad	Santiago De Chuco	Cachicadan
51	Bagua Chica	Utcubamba	Amazonas	Utcubamba	Bagua Grande
52	El Pintor	Utcubamba	Amazonas	Utcubamba	Bagua Grande
53	Magunchal	Utcubamba	Amazonas	Utcubamba	Cajaruro
54	Jazan	Utcubamba	Amazonas	Bongara	Cuispes
55	Chachapoyas	Utcubamba	Amazonas	Chachapoyas	Chachapoyas
56	Leimebamba	Utcubamba	Amazonas	Chachapoyas	Mariscal Castilla

Fuente: Elaboración propia

Anexo E: *Agrupación de estaciones por región climática*

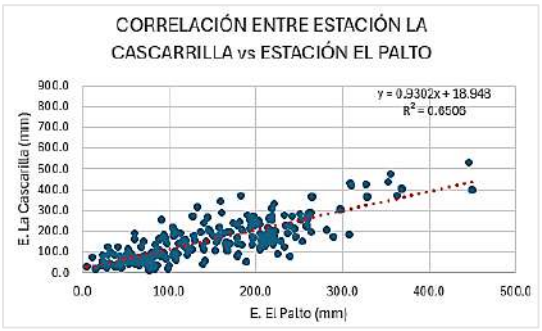
Unidad Hidrográfica	Nombre de la estación	Código	Conglomerado
Cuenca Chamaya	San Felipe	C (i) B'	1
Cuenca Chamaya	Porculla	C (i) B'	1
Intercuenca Alto Marañón V	Sihuas	C (i) B'	1
Intercuenca Alto Marañón V	Pomabamba	C (i) B'	1
Cuenca Chinchipe	Namballe	B (r) B'	2
Cuenca Chinchipe	Tabaconas	B (r) B'	2
Cuenca Chinchipe	Cochalan	B (r) B'	2
Intercuenca Alto Marañón III	La Cascarilla	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Colasay	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Huancabamba	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Salala	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Sondorillo	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Hacienda Shumaya	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Sallique	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Chontali	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Cueva Blanca	B (r) B'	2
Cuenca Chamaya	Puente Chunchuca	B (r) B'	2
Cuenca Utcubamba	Chachapoyas	B (r) B'	2
Cuenca Utcubamba	Leimebamba	B (r) B'	2
Cuenca Chinchipe	San Ignacio	C (r) B'	3
Cuenca Chamaya	Querocotillo	C (r) B'	3
Cuenca Chamaya	Cochabamba	C (r) B'	3
Cuenca Chamaya	Chotano Lajas	C (r) B'	3
Intercuenca Alto Marañón IV	El Palto	C (r) B'	3
Intercuenca Alto Marañón IV	San Juan de Lacamaca	C (r) B'	3
Intercuenca Alto Marañón IV	Bambamarca	C (r) B'	3
Intercuenca Alto Marañón V	Chavín	C (r) B'	3
Cuenca Crisnejas	Augusto Weberbauer	C (r) B'	3
Cuenca Crisnejas	Namora	C (r) B'	3
Cuenca Crisnejas	Jesús	C (r) B'	3
Cuenca Crisnejas	San Marcos	C (r) B'	3
Cuenca Utcubamba	Magunchal	C (r) B'	3
Cuenca Utcubamba	Jazan	C (r) B'	3
Intercuenca Alto Marañón III	Jaen	C (r) A'	4
Cuenca Utcubamba	Bagua Chica	C (r) A'	4
Cuenca Utcubamba	El Pintor	C (r) A'	4
Intercuenca Alto Marañón I	Chiriaco	B (r) A'	5
Intercuenca Alto Marañón I	Aramango	B (r) A'	5
Cuenca Chamaya	Cutervo	B (o, i) B'	6
Cuenca Chamaya	Chota	B (o, i) B'	6

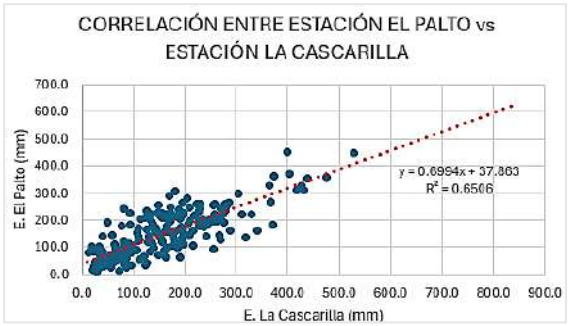
Intercuenca Alto Marañón IV	La Llica	B (o, i) B'	6
Intercuenca Alto Marañón IV	Quebrada Shugar	B (o, i) B'	6
Intercuenca Alto Marañón IV	Celendín	B (o, i) B'	6
Cuenca Crisnejas	La Encañada	B (o, i) B'	6
Cuenca Crisnejas	Sondor-Matara	B (o, i) B'	6
Cuenca Crisnejas	Cachachi	B (o, i) B'	6
Cuenca Crisnejas	Cajabamba	B (o, i) B'	6
Cuenca Crisnejas	Huamachuco	B (o, i) B'	6
Intercuenca Alto Marañón V	Rain4pe 02	B (o, i) C'	7
Cuenca Crisnejas	Huangacocha	B (o, i) C'	7
Intercuenca Alto Marañón V	Dos de Mayo	C (o, i) B'	8
Cuenca Chinchipe	Chirinos	A (r) B'	9
Intercuenca Alto Marañón IV	Hualgayoc	A (r) C'	10
Cuenca Chamaya	Hacienda Pucara	B (i) B'	11
Cuenca Chamaya	El Limón	D (i, p) A'	12

Fuente: Elaboración propia

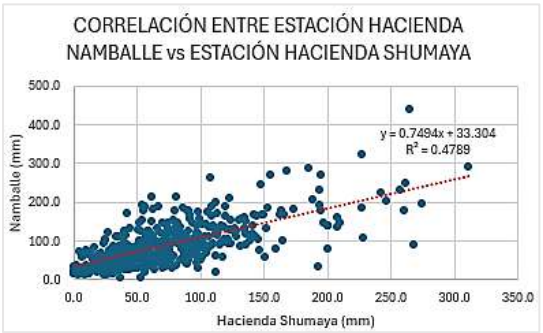
Anexo F: Correlaciones de las series de tiempo de las estaciones

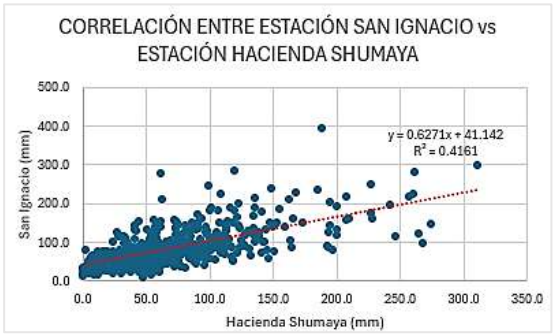
- Grupo I



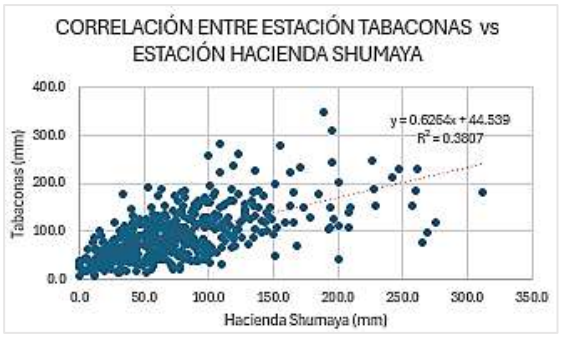


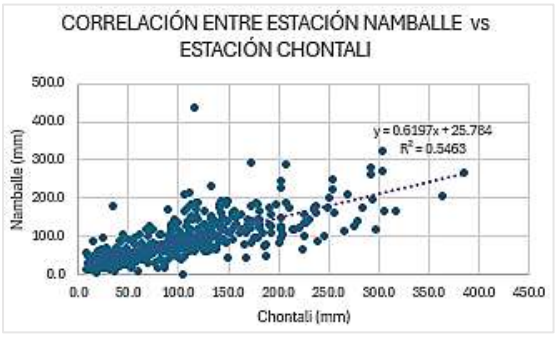
- Grupo II

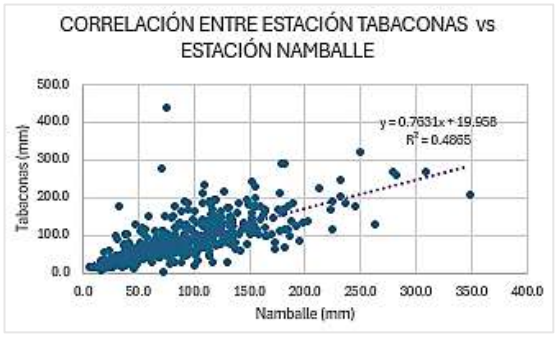


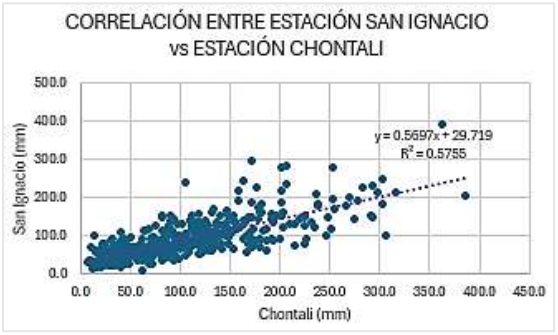


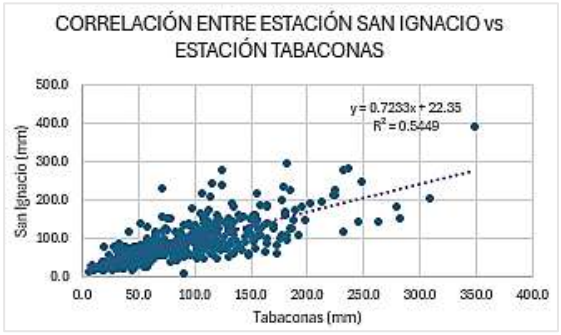
CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHIRINOS vs ESTACIÓN HACIENDA SHUMAYA
Chirinos (mm)
Hacienda Shumaya (mm)
y = 0.8366x + 49.823
R² = 0.4557


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN TABACONAS vs ESTACIÓN HACIENDA SHUMAYA
Tabaconas (mm)
Hacienda Shumaya (mm)
y = 0.6264x + 44.539
R² = 0.3807


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN NAMBALLE vs ESTACIÓN CHONTALI
Namballe (mm)
Chontali (mm)
y = 0.6197x + 25.784
R² = 0.5463

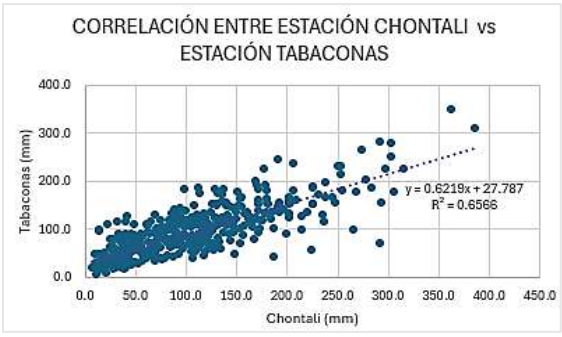

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN TABACONAS vs ESTACIÓN NAMBALLE
Tabaconas (mm)
Namballe (mm)
y = 0.7631x + 19.958
R² = 0.4865

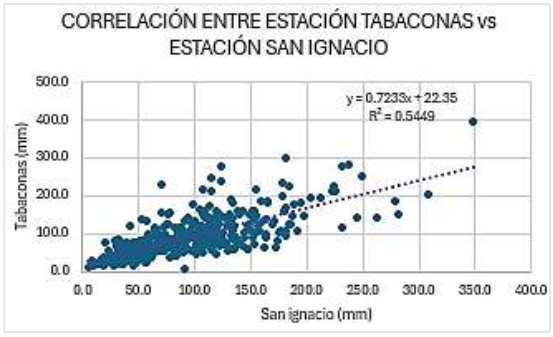

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN SAN IGNACIO vs ESTACIÓN CHONTALI
San Ignacio (mm)
Chontali (mm)
y = 0.5697x + 29.719
R² = 0.5755


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN SAN IGNACIO vs ESTACIÓN TABACONAS
San Ignacio (mm)
Tabaconas (mm)
y = 0.7233x + 22.35
R² = 0.5449

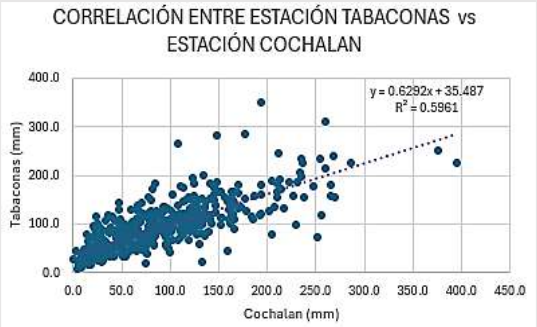
CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHIRINOS vs ESTACIÓN CHONTALI
Chirinos (mm)
Chontali (mm)
y = 0.7542x + 34.922
R² = 0.6181

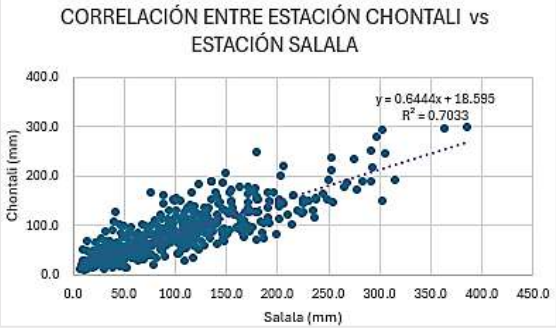
CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHIRINOS vs ESTACIÓN TABACONAS
Chirinos (mm)
Tabaconas (mm)
y = 0.9521x + 25.671
R² = 0.5785

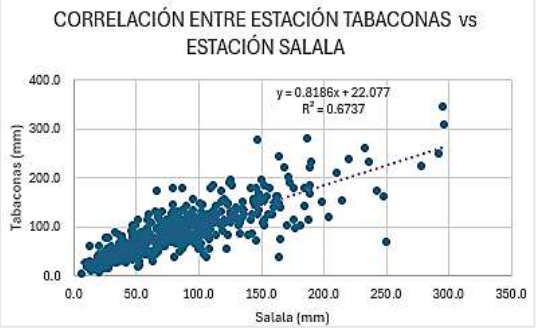

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHONTALI vs ESTACIÓN TABACONAS
Tabaconas (mm)
Chontali (mm)
y = 0.6219x + 27.787
R² = 0.6566

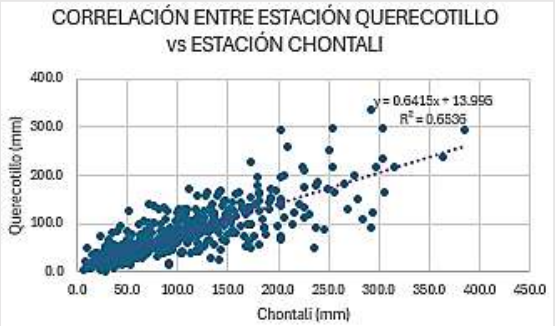

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN TABACONAS vs ESTACIÓN SAN IGNACIO
Tabaconas (mm)
San ignacio (mm)
y = 0.7233x + 22.35
R² = 0.5449

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHONTALI vs ESTACIÓN COCHALAN
y = 0.7876x + 8.1701
R² = 0.7015
Chontali (mm)
Cochalan (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN TABACONAS vs ESTACIÓN COCHALAN
y = 0.6292x + 35.487
R² = 0.5961
Tabaconas (mm)
Cochalan (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHONTALI vs ESTACIÓN SALALA
y = 0.6444x + 18.595
R² = 0.7033
Chontali (mm)
Salala (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN TABACONAS vs ESTACIÓN SALALA
y = 0.8186x + 22.077
R² = 0.6737
Tabaconas (mm)
Salala (mm)

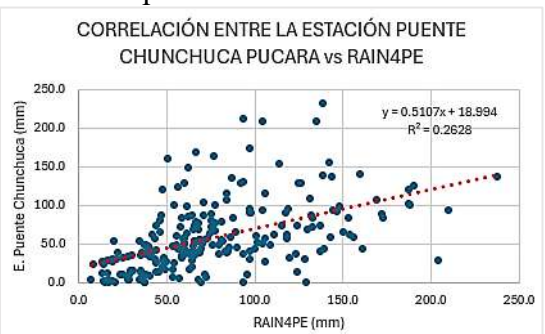

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN QUERECOTILLO vs ESTACIÓN CHONTALI
y = 0.6415x + 13.956
R² = 0.6535
Querecotillo (mm)
Chontali (mm)

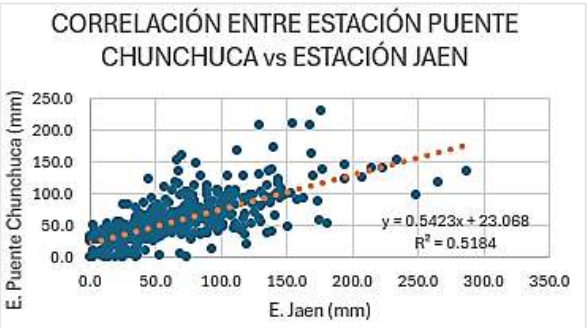
CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN QUERECOTILLO vs ESTACIÓN TABACONAS
y = 0.7331x + 13.209
R² = 0.5013
Querecotillo (mm)
Tabaconas (mm)

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN JAZAN vs ESTACIÓN CHONTALI
y = 0.356x + 39.86
R² = 0.2923
Jazan (mm)
Chontali (mm)

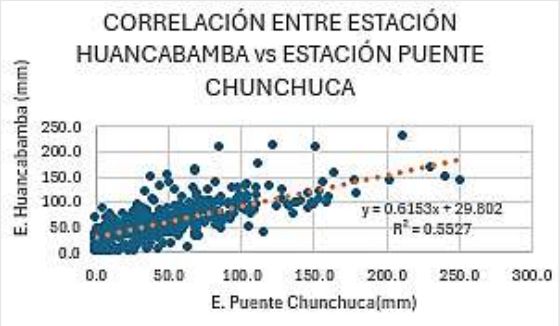
CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN JAZAN vs ESTACIÓN TABACONAS
y = 0.3944x + 40.565
R² = 0.2108
Jazan (mm)
Tabaconas (mm)

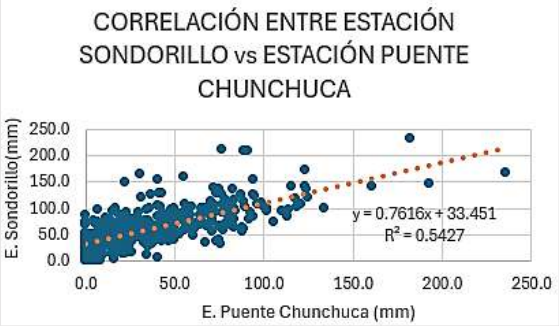
- Grupo III

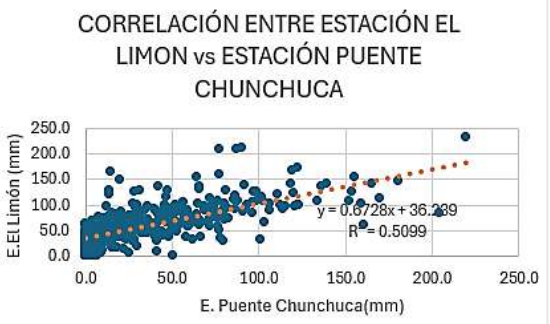

CORRELACIÓN ENTRE LA ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA PUCARA vs RAIN4PE
y = 0.5107x + 18.994
R² = 0.2628
E. Puente Chunchuca (mm)
RAIN4PE (mm)

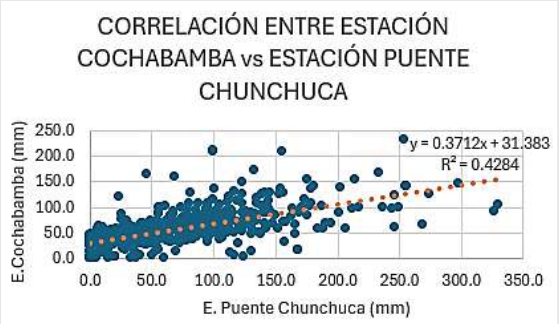

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA vs ESTACIÓN JAEN
y = 0.5423x + 23.068
R² = 0.5184
E. Puente Chunchuca (mm)
E. Jaen (mm)

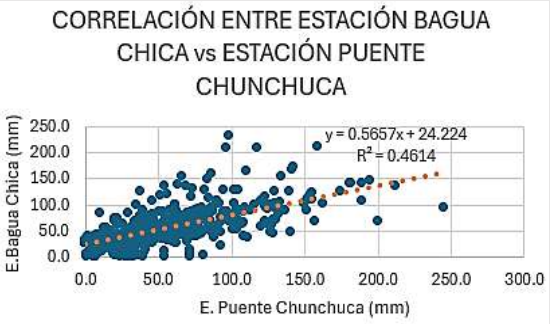
CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA vs ESTACIÓN SAN FELIPE
y = 0.4814x + 32.065
R² = 0.5661
E. Puente Chunchuca (mm)
E. San Felipe (mm)

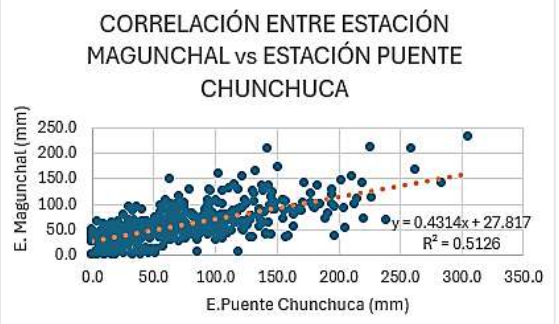

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN HUANCABAMBA vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.6153x + 29.802
R² = 0.5527
E. Huancabamba (mm)
E. Puente Chunchuca(mm)

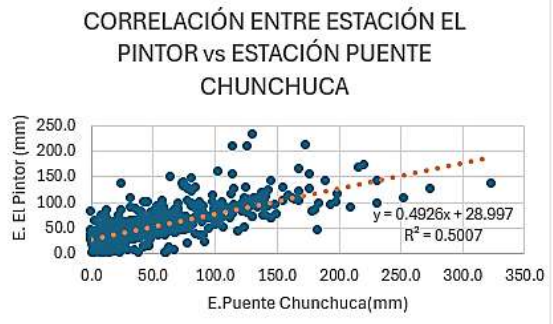

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN SONDORILLO vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.7616x + 33.451
R² = 0.5427
E. Sondorillo(mm)
E. Puente Chunchuca (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN EL LIMON vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.6728x + 36.289
R² = 0.5099
E.El Limón (mm)
E. Puente Chunchuca(mm)

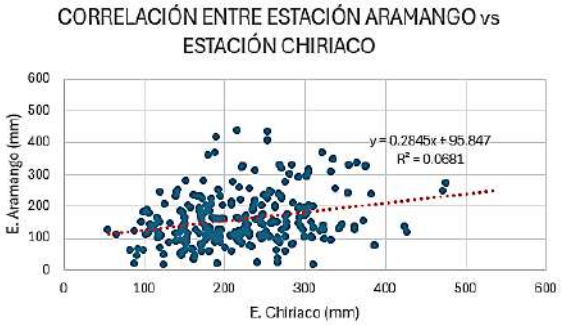

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN COCHABAMBA vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.3712x + 31.383
R² = 0.4284
E.Cochabamba (mm)
E. Puente Chunchuca (mm)

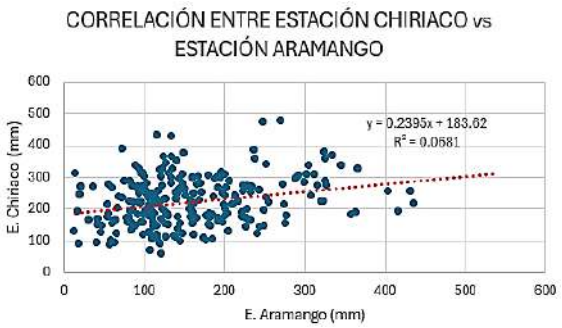

CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN BAGUA CHICA vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.5657x + 24.224
R² = 0.4614
E.Bagua Chica (mm)
E. Puente Chunchuca (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN MAGUNCHAL vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.4314x + 27.817
R² = 0.5126
E. Magunchal (mm)
E.Puente Chunchuca (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN EL PINTOR vs ESTACIÓN PUENTE CHUNCHUCA
y = 0.4926x + 28.997
R² = 0.5007
E. El Pintor (mm)
E.Puente Chunchuca(mm)

- Grupo V


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN ARAMANGO vs ESTACIÓN CHIRIACO
y = 0.2845x + 95.847
R² = 0.0681
E. Aramango (mm)
E. Chiriaco (mm)


CORRELACIÓN ENTRE ESTACIÓN CHIRIACO vs ESTACIÓN ARAMANGO
y = 0.2395x + 183.62
R² = 0.0681
E. Chiriaco (mm)
E. Aramango (mm)

Anexo G: Precipitaciones mensuales completas y corregidas

Precipitación total mensual completa (mm)														
Nombre:		Rain4pe 01			Provincia:		Zamora Chinchipe				Latitud:		-4.617	
Código:		E. Ficticia 01			Cantón:		Palanda				Longitud:		-79.132	
DZ:					L. Parroquial:		Palanda				Altitud:		1064	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	110.7	187.2	337	161.1	92.1	54.9	66.6	74.9	16	109.5	76.8	176	1462.8
2	1982	178.8	195.8	162.4	205.6	156.7	59.7	63.4	73.3	57.2	141.6	163.5	291.7	1749.7
3	1983	268.2	203.4	298.6	188.4	222.1	51.9	83.4	18.9	43.3	159.7	86.5	262.5	1886.9
4	1984	121.3	410	272.5	239.6	147.1	94	59.4	65.9	94.5	188.9	110	131.7	1934.9
5	1985	208.5	81.9	133	90.2	163.1	53.6	62.6	97.8	45.6	75.8	74	219.6	1305.7
6	1986	210.1	207.5	157.2	205.3	62.1	26.5	85	43.8	71.3	94	122.3	152.4	1437.5
7	1987	143.7	108.2	235.2	162.4	97.2	46.2	135	64.7	33.1	94.7	92.6	97.9	1310.9
8	1988	241.7	276.8	87	198.7	94.3	32.6	47.2	33.2	37.2	155.5	125.2	125.7	1455.1
9	1989	346.7	250.3	260.8	145.5	108.6	81.3	58.2	33.5	76.8	149.5	31.2	42	1584.4
10	1990	200.5	215.5	201.3	289.2	130.6	78.9	81.2	66.4	41.2	172.3	142.2	187.8	1807.1
11	1991	119.4	192.4	338.3	107.6	95.7	47.9	48.9	40.3	38.6	79.9	82.2	109.9	1301.1
12	1992	87.8	165.8	183.2	230.6	69.6	70.1	87.8	39.7	75.9	72	104.9	104.5	1291.9
13	1993	166.1	241.5	429.2	197.7	66.6	100.9	86.8	83.3	85	138.6	88.5	294	1978.2
14	1994	274.9	263.1	310.2	223.8	125.8	90.9	99.4	64.5	64.8	81.2	79	130.8	1808.4
15	1995	111.5	148.9	199.5	159.7	133.9	43.5	55.2	29.5	31.4	106.5	163.3	163.9	1346.8
16	1996	254.2	259.6	320	193.1	83.6	62.9	65.6	58.2	31	91.7	54.3	99.4	1573.6
17	1997	172.4	170	153	266.9	110.1	47.8	96.2	52.2	55.8	102.8	204.6	168.3	1600.1
18	1998	139.2	172.2	240.7	265.7	186.1	107.3	36.2	26.2	33.7	218	124.3	124.4	1674
19	1999	252.1	390	305	209.5	301.7	83.1	69.5	39.4	90.7	48.4	81.2	256.1	2126.7
20	2000	176.3	320.8	422.6	250.5	136.3	109.5	84.4	92.1	93.9	25.7	32.9	121.2	1866.2
21	2001	282.7	190.8	250.3	180.2	86.2	100.4	76.5	54.9	57.1	93.5	121.2	159.8	1653.6
22	2002	117.5	239.6	282.2	285.1	110.2	32.8	107.5	27.5	29.9	142.7	128.5	157.2	1660.7
23	2003	150.4	216.7	321.6	181.9	176.4	106.6	74.2	30.6	49.7	115.1	124.2	127.4	1674.8
24	2004	107.6	157.3	146.5	196.3	120.7	108.3	58.1	45.8	61.6	166.2	184.1	162.4	1514.9
25	2005	115.6	226.6	336.3	165.2	90.9	114.5	52.4	13.1	34.4	264.3	90.6	247.4	1751.3
26	2006	236	317.4	303.1	204.2	77.5	100.2	39.6	23.9	31.9	94.3	150	226.2	1804.3
27	2007	134.1	126.8	231.5	252	134.2	79.5	47.7	78.3	52.4	168.8	204.4	137.3	1647
28	2008	202.1	364.7	391.2	252.7	145.1	85.4	107.8	74.4	61.2	165.6	163.1	93.8	2107.1
29	2009	368.6	263.9	297.6	232.4	132.7	66	80.1	54	43.9	80.4	129.1	161.5	1910.2
30	2010	126.9	246.9	153	207.8	128.5	106.2	58.8	51.1	45.2	69	134.6	154.2	1482.2
31	2011	189.1	319.2	188.6	307.4	106.6	68.8	169.3	40.3	90.7	108.2	188.1	268.4	2044.7
32	2012	388.7	340.4	261.3	315.8	104.7	81.1	62.1	47.8	26.7	191.8	198.7	171.2	2190.3
33	2013	175.6	160.7	237.1	84.6	271.1	114.4	111.8	57.3	39.9	178.4	50.1	139.6	1620.6
34	2014	190.9	228.7	398.9	103.3	217.2	138.6	104.2	71.8	39.1	131.6	141	153.4	1918.7
35	2015	301.3	203.4	397.1	189	123.1	101.3	119.6	40.5	36.3	101.3	93.2	92.4	1798.5
36	2016	115.5	151.7	229.4	232.1	110.1	80.3	54.3	82.7	112	100.9	84.4	188.6	1542.4
37	2017	181.4	132.1	279.2	218.1	179.3	139.1	62.3	83.4	105	155.4	107.1	110	1752.8
38	2018	204.1	151	180.5	185.7	215.2	85.4	89.1	75.4	89.6	157.8	209.1	167.6	1810.5
39	2019	120.6	214.6	224.2	247.9	173.6	95.2	139.3	63.1	97.3	147.7	141.4	220	1884.9
40	2020	112.7	141.1	253.5	128.2	139.8	118.8	94.2	73	90.5	105.8	161	216.9	1635.5
41	2021	191.4	131.7	225.9	158.9	188.4	178.7	84.9	97.5	111	224.8	173.9	187.8	1954.7
42	2022	120.6	161.3	315	199.7	166.5	165.9	80.4	93.8	80.4	167.9	102.3	155	1808.8
43	2023	177.3	193.1	202.5	163.1	239	86.9	69.7	86.9	62.9	120.9	149.2	207.3	1758.8
Máximo		388.7	410	429.2	315.8	301.7	178.7	169.3	97.8	112	264.3	209.1	294	2190.3
Mínimo		87.8	81.9	87	84.6	62.1	26.5	36.2	13.1	16	25.7	31.2	42	1291.9
Promedio		188.3	217.2	259.4	201.9	140	86	79.44	57.3	59.7	129.3	122.5	166.6	1707.7
D. Estándar		74.07	75.69	82.3	54.83	54.72	33.7	27.89	22.9	26.2	49.27	46.41	57.47	232.81
Mediana		177.3	203.4	253.5	199.7	130.6	85.4	76.5	57.3	55.8	120.9	124.2	159.8	1749.7

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		La Cascarilla			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.667	
Código:		000349			Provincia:		Chachapoyas				Longitud:		-78.883	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Mariscal Castilla				Altitud:		1991	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	130.9	186.4	295.2	167.5	117.4	90.4	98.8	105	62	130	106.3	178.3	1668.2
2	1982	180.3	192.7	168.4	199.8	164.3	93.9	96.5	104	92	153.4	169.2	262.3	1876.5
3	1983	245.3	198.2	267.3	187.3	211.8	88.2	111	64.3	82	166.5	113.3	241.1	1976.3
4	1984	138.6	348.2	248.4	224.5	157.4	118.8	93.6	98.4	119	187.7	130.4	146.2	2011.4
5	1985	201.9	110	147.1	116	168.9	89.4	95.9	122	84	105.5	104.2	210	1554
6	1986	203.1	201.2	164.7	199.6	95.6	69.8	112.2	82.3	102	118.7	139.3	161.2	1650
7	1987	154.8	129.1	221.3	168.5	121.1	84.1	148.6	97.5	75	119.2	117.8	121.6	1558.2
8	1988	226	251.5	113.7	194.8	81	28.4	22	10.7	161	242.7	539.9	141.8	2013.5
9	1989	302.3	232.3	239.9	156.1	129.4	109.5	92.8	74.8	106	159.1	73.2	81	1756.7
10	1990	196.1	207	196.7	260.5	145.3	107.8	109.5	98.7	80	175.6	153.8	186.9	1918.3
11	1991	137.2	190.2	296.1	128.7	120	85.3	86	79.8	79	108.6	110.2	130.3	1551
12	1992	114.3	170.9	183.6	217.9	101	12.5	114.3	427	843	81.8	68.6	222.4	2557.1
13	1993	103.9	121.7	264.9	212.5	66.5	294.3	309.4	239	61	342	173.3	411.8	2599.9
14	1994	182.1	192.9	204.4	214.9	212.1	61	38.2	97.4	66	109.5	198.9	252.8	1829.8
15	1995	146.8	158.6	187.8	80.7	246.5	113.8	90.6	10.7	20	112.3	187.1	180.4	1535.6
16	1996	123.7	178.6	245.1	191.3	122.7	95.2	9.3	46.1	59	142.2	42.3	114	1369.2
17	1997	66.5	250.9	95.9	223.2	133.2	128.8	69.5	46.2	53	167.4	127.7	147.5	1510.1
18	1998	224.3	217.1	197.4	302.6	240.9	51.2	36.9	28.3	61	232.5	224.7	72.2	1889.5
19	1999	268.3	388	271.3	181.8	174	157.3	122.1	26.1	165	223.7	114.1	236.5	2327.7
20	2000	162.8	150.8	310.3	232.8	265.5	150.3	99.6	78.2	188	31.4	51.8	123.1	1844.1
21	2001	220.2	98.3	106.3	212.9	185.4	21.8	50.5	30.2	125	178.2	257.4	140.6	1626.6
22	2002	132.5	203.9	255.4	154.8	198.1	40.5	261.5	64.8	68	182.4	190	152.7	1904.3
23	2003	124.4	140.7	210.7	179	228.3	136.1	61.4	66	41	174.2	140.8	142	1644.2
24	2004	111.6	79.9	143.3	168.1	227	80.2	57.4	27.8	83	157.3	235.9	160.2	1531.5
25	2005	80.6	226.6	269	167.6	124.8	95.7	28.2	37.3	66	209.8	185.6	206.4	1697.3
26	2006	240.5	276.2	285.9	111.9	106.8	123.3	23.3	25.7	74	161.3	159.4	270.4	1858.4
27	2007	226.5	80.7	170.3	150.1	155	85.9	80.6	68.2	85	243.4	367.3	197	1909.6
28	2008	177.4	417.7	258.1	109.7	138	98.2	87.1	65.6	36	165	190.3	26	1769.2
29	2009	372.8	195.4	341.4	226.5	191.2	81.8	148.8	60.7	73	171.1	135.9	165.9	2164.2
30	2010	132.4	209.5	92.4	254.2	49.6	42.8	11.1	20.9	54	112	60.4	156.6	1196.1
31	2011	215.2	171.8	171	193.6	82.3	70.4	71.8	27.8	91	128.7	197.6	402.6	1823.6
32	2012	399.8	270.2	278.3	234.6	82.2	57.5	96.7	50.1	27	183.4	142.6	249.4	2071.7
33	2013	124.8	229.5	180.7	92.5	304.2	94.6	68	88.9	54	188.2	37.8	150.1	1612.8
34	2014	215.3	191.9	430.3	149.5	427.8	108.5	35.3	59.1	58	109.4	177.1	266.9	2228.6
35	2015	437.6	198.3	528	218.8	197.3	38.9	179.8	72.2	55	40.8	122.5	137.9	2227.2
36	2016	114.8	126.3	248.1	285.9	95.8	48	43.2	62.3	82	34.2	123.9	235.4	1499.5
37	2017	287.5	178	364.6	229.5	163.1	129.4	33.1	39.9	65	143.6	163.2	107.4	1904.6
38	2018	257	196.1	135.6	156.8	277.6	55.7	71.8	44.1	21	207.9	371.5	134.2	1928.8
39	2019	139.7	310	204.3	366.3	125.8	74.5	153.2	34	67	76.4	107.9	330.1	1988.8
40	2020	191.1	254.2	233.4	124.5	146.4	106.9	60.4	20.5	53	82.3	186.3	222.8	1682.2
41	2021	256.1	131.1	308.8	182.5	173.9	80.7	42.8	19.5	63	281.4	317.9	234.3	2092
42	2022	159.7	187	474.8	149.5	195.3	165.4	85.8	33.1	64	113.2	121.5	179.1	1928
43	2023	155.1	262.3	260.2	188.7	259.4	84.2	48.3	49	33	81.8	164.2	273.3	1859
Máximo		437.6	417.7	528	366.3	427.8	294.3	309.4	427	843	342	539.9	411.8	2599.9
Mínimo		66.5	79.9	92.4	80.7	49.6	12.5	9.3	10.7	20	31.4	37.8	26	1196.1
Promedio		192.6	202.6	238.9	190	167.7	91.88	87.37	69.8	93	152	165.2	189.8	1840.6
D. Estándar		81.21	72.66	93.4	56.19	73.15	47.33	59.56	68.6	122	63.96	94.37	78.53	290.51
Mediana		180.3	195.4	239.9	188.7	157.4	88.2	85.8	60.7	67	157.3	142.6	178.3	1858.4

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		El Palto			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-6.000	
Código:		003332			Provincia:		Utcubamba				Longitud:		-78.467	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Lonya Grande				Altitud:		1467	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	115.5	176.2	295.1	155.5	100.8	71.3	80.5	87.1	40.4	114.6	88.7	167.3	1493
2	1982	169.6	183	156.5	190.8	152	75.1	78	85.9	73.1	140.1	157.4	259.1	1720.6
3	1983	240.5	189.1	264.6	177.2	203.9	68.9	93.9	42.7	62.1	154.4	96.3	236	1829.6
4	1984	123.9	353	243.9	217.8	144.5	102.3	74.8	80	102.7	177.6	115	132.2	1867.7
5	1985	193.1	92.7	133.2	99.3	157.1	70.2	77.4	105.3	63.9	87.8	86.4	202	1368.4
6	1986	194.4	192.3	152.5	190.6	77	48.7	95.2	62.4	84.3	102.3	124.7	148.7	1473.1
7	1987	141.7	113.6	214.3	156.6	104.9	64.4	134.9	79	54	102.8	101.2	105.4	1372.8
8	1988	219.5	247.3	96.7	185.4	98.8	55.5	59.7	50	100.5	177.3	260.7	127.5	1678.9
9	1989	302.8	226.3	234.7	143.1	113.9	92.2	73.9	54.3	88.7	146.4	52.5	61	1589.8
10	1990	186.8	198.7	187.5	257.2	131.3	90.3	92.1	80.4	60.4	164.4	140.5	176.7	1766.3
11	1991	122.5	180.4	296.1	113.1	103.6	65.7	66.5	59.7	58.4	91.1	92.9	114.9	1364.9
12	1992	97.4	159.3	173.1	210.7	82.9	66.3	97.4	187.7	338	89.6	99.3	149	1750.7
13	1993	136.8	174.7	301	185.4	82.3	170.8	169.7	145.3	88.3	202.3	126.3	291.1	2074
14	1994	208.5	206.9	230.7	197.3	154.7	90.9	87.1	78.9	81.2	92.1	130.5	170.1	1728.9
15	1995	127.5	145.8	178.2	126.5	169.3	87.8	71.6	48.4	52.4	114.2	162.6	160.7	1445
16	1996	180.7	200.8	248.1	176.6	107.8	90.1	63.3	72.1	64.7	117.5	69.3	111.7	1502.7
17	1997	127.3	186.1	128.6	218.4	122.5	94.5	95.9	69.6	73.5	130.5	160.9	151.9	1559.7
18	1998	164.4	176.1	198.9	243.6	189.7	94.7	59.8	52.7	66.7	200.6	158.2	108.8	1714.2
19	1999	226.7	324.2	250.2	180.5	217.3	118.8	101.6	57.7	124.3	125.6	104	230.9	2061.8
20	2000	160.2	217.8	312.9	214.5	176.5	127.8	100.6	97	133.2	53.5	63.2	123.9	1781.1
21	2001	224.1	145.5	173.4	178.1	129.2	82.2	81.4	65.6	97.2	130	167.5	146	1620.2
22	2002	125.4	200.5	251.6	204	143.5	59.5	162.9	65.2	67.1	152.3	148.7	148.8	1729.5
23	2003	136.8	170.3	237.6	167.9	234.3	184.2	47.6	64.2	82.3	221.5	165.6	171.5	1883.8
24	2004	52.5	84.3	165.9	196.7	178.9	57.7	69.7	37.4	52.4	210.8	174.2	153.5	1434
25	2005	90	198.6	242.3	157.5	40.9	79.8	5.3	37.3	53	244.7	94.3	184.1	1427.8
26	2006	141	190.4	262.1	155.6	73.9	107.2	28.1	45.6	53	156.1	203.8	127.9	1544.7
27	2007	194.8	70	290.1	214.2	120	22.8	44.1	54.6	30.2	181.7	265.1	107.6	1595.2
28	2008	105.8	309.9	260.6	140.4	110.3	106.9	57.3	48.9	66.4	218.4	113	83.5	1621.4
29	2009	363.1	264.7	159.7	235	205.1	50.5	71.3	52.8	54.2	196.1	120.2	95.4	1868.1
30	2010	84.2	193.5	225.8	253.1	189.6	61	77.6	15.7	69.5	126.6	74.5	117.9	1489
31	2011	104.7	153	245.9	171.6	72.6	74.7	65.3	41	111.3	117.8	146.5	368.1	1672.5
32	2012	449	196.9	260.3	204.5	86.4	46.3	33.6	52.9	83.4	210.9	155	203	1982.2
33	2013	233.8	239.9	307.7	180.1	297.8	84.1	102	85.6	58.2	236.8	54.6	143.1	2023.7
34	2014	158.4	214.9	309.1	229.1	327.4	167.7	74.6	48.4	141.2	121.8	157.6	143.8	2094
35	2015	353.4	222.5	445.3	213.9	219.4	33.4	129.5	12.1	23.5	138.9	205.4	178.6	2175.9
36	2016	103.1	166.3	246.8	264.4	94	53.1	25.9	52.1	104.5	100.6	30.3	196.6	1437.7
37	2017	160.6	105.2	328	259	207.2	139.3	22.6	62.7	97.1	166.7	60.3	89.2	1697.9
38	2018	219.3	136.3	220.9	222.9	233.3	60.3	61.2	44.6	83.3	145.1	182.6	195.3	1805.1
39	2019	97.4	218.9	281.8	263.5	211	72.5	130	23.8	80	178.6	152.8	221.7	1932
40	2020	60.4	92.2	233.4	120.5	136.4	107.7	73.9	45	68.9	89.9	165.4	259.3	1453
41	2021	193.7	125.3	254.5	162.7	221.4	239.8	61.2	99.7	108.9	251.4	132.9	195.5	2047
42	2022	89.3	165.9	355.6	254.4	168	179.1	37.8	86.6	46.9	204.5	67.8	151.3	1807.2
43	2023	206.5	194.7	214.7	163.8	258.9	51.7	31.3	66.1	24.1	121.8	149.4	219.1	1702.1
Máximo		449	353	445.3	264.4	327.4	239.8	169.7	187.7	338	251.4	265.1	368.1	2175.9
Mínimo		52.5	70	96.7	99.3	40.9	22.8	5.3	12.1	23.5	53.5	30.3	61	1364.9
Promedio		171.8	186.1	238.8	191.9	154.7	89.95	76	65.21	80.64	151.3	129.7	165.8	1702
D. Estándar		81.43	59.42	66.31	42.3	64.18	44.23	34.85	31.16	48.3	48.98	52.05	59.87	222.74
Mediana		160.2	189.1	243.9	190.6	144.5	79.8	73.9	59.7	69.5	145.1	130.5	151.9	1702.1

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Namballe			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-4.983	
Código:		000220			Provincia:		San Ignacio				Longitud:		-79.083	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Namballe				Altitud:		722	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	68.4	166.3	94.4	66.2	62.3	47.2	37.4	54.1	14	75.6	42.5	117.8	846.2
2	1982	102.5	68.4	90.2	162.9	95.1	23.1	29.6	42.4	44.8	78.7	59	148.6	945.3
3	1983	132.6	127.2	167.8	78.1	92	48.4	49.2	76.2	72.9	90.1	77.8	83.6	1095.9
4	1984	55.3	179.9	165.3	132.9	94.2	143	80.2	67.8	54.8	90.8	97.8	111.5	1273.5
5	1985	74.8	78	61.7	62.9	82.7	79.2	73.5	50	53.4	61.2	61.7	134.8	873.9
6	1986	101.5	61.6	74	120.9	43.7	43.3	62.3	53.1	81.7	78.1	82.1	162.5	964.8
7	1987	81.8	100	67.4	133.8	67.4	78.6	59.9	58.4	68.8	87.8	51.6	104.9	960.4
8	1988	122.2	132.2	52.5	97.7	89.1	15.4	44.8	25.4	34.6	87.8	103.5	92.5	897.7
9	1989	115.2	132.3	103.7	92.2	89.4	108.9	52.1	29.8	33.6	76.5	30.1	21	884.8
10	1990	117.2	65.4	88.5	101	75.5	64.1	82.4	60.5	33.7	87.9	144.3	106.6	1027.1
11	1991	101.3	89.2	120.7	76.2	70.9	13	28.5	46.1	43.3	47.7	50.1	51.4	738.4
12	1992	47.3	109.9	80	85.5	37.2	52.2	50.8	37.9	46.3	81.2	92.4	105.5	826.2
13	1993	92.7	144.4	225	85.6	53.5	49.3	31.1	50.2	47.6	91.6	67.8	176.4	1115.2
14	1994	162.2	183	184.9	132.1	96.9	50.2	43.1	30.4	57.5	47.7	65.5	104.5	1158
15	1995	76.9	59.9	104.2	72.1	90.4	30.6	43.4	15.5	22.6	48.4	179.9	135.8	879.7
16	1996	126.6	140.5	118	94.7	67.4	31.3	25.1	45	29.7	70.4	72.8	56.1	877.6
17	1997	101	183.9	52.9	112.1	56.4	26.5	24.5	41.5	31.2	55.4	162.4	81.7	929.5
18	1998	121.5	183.8	229.9	248.7	91.7	57.4	45.4	20.5	33.9	115.3	109.5	47.9	1305.5
19	1999	193.9	278.7	437.2	133.1	291.9	68.5	90.5	34.2	38.1	48	52.7	175.3	1842.1
20	2000	55.9	139.8	176.7	160	80.7	30.7	32.8	20.3	33.4	4.8	58.5	146.6	940.2
21	2001	177.6	73.9	139	118.5	67.5	58.5	85.5	49	68	81.7	137	118.7	1174.9
22	2002	95.4	165.6	138.1	146.2	86.9	33.4	92.8	15.4	27.6	118.7	137.9	103.2	1161.2
23	2003	189.9	177.4	91.8	99	88.3	20.3	25.3	15.2	19.1	46.9	95.9	152.5	1021.6
24	2004	63.9	81.5	139.7	131.7	85	53.8	66.1	17.7	43.1	120.9	157.2	129.9	1090.5
25	2005	76.5	288.7	139.4	193.1	47.6	57.8	56.1	16.4	40.4	77.6	78.9	159.2	1231.7
26	2006	155.4	179.3	203.5	78.1	39.9	62.7	30	34.1	31	79.4	139.9	117.3	1150.6
27	2007	141.7	70.1	133.5	114.8	91.3	77.7	42.7	58.8	31.5	126.5	270.3	91.2	1250.1
28	2008	121.4	322.3	156.4	109.6	62.2	40.8	82.4	56.8	45.6	113.2	174.2	47.3	1332.2
29	2009	198.7	138.3	175.9	142.3	61.1	47.4	59.4	48.6	53.7	55.7	112.8	103.8	1197.7
30	2010	67.6	177.5	100.8	150.3	76.9	49.9	21.5	21.2	35.2	41.7	104.5	100	947.1
31	2011	86.2	126.2	129.3	118.9	80.5	47	86.7	34.6	78.5	79.5	151.5	211.2	1230.1
32	2012	166.3	122	128.2	67.1	104.8	60.5	29.5	72.2	38.5	99.5	65.3	111.7	1065.6
33	2013	65.7	74.1	107.4	52	86.9	27.7	60.2	42.5	55.2	105.9	10.3	80.9	768.8
34	2014	87.3	172.5	187.7	74	117.5	60	56.6	55.4	18.4	50	146.7	67	1093.1
35	2015	129.6	62.9	268.1	96	124.9	68.3	82.3	16.9	39.8	61	62.5	64.5	1076.8
36	2016	28	102.2	100.7	135.5	40.5	80	40	22.7	72.3	37	36.5	110.2	805.6
37	2017	185.2	152.2	206.7	158.3	90.3	68.8	35.2	59	29.2	60.6	104	81.5	1231
38	2018	114.5	127.7	112	113.6	100.4	44.2	29	46.7	17	81.5	261.5	93.3	1141.4
39	2019	62.7	127.3	96	109.2	73.6	65	45.5	60.5	34.9	125.3	117	188.8	1105.8
40	2020	71.5	120	73	169.5	74	78	82	13.5	42.5	38.3	49.7	137	949
41	2021	134.8	42.5	167.5	84.5	61	66	61.5	48.5	56	160.5	126.5	145.5	1154.8
42	2022	146.5	89	117	146	45.5	60	81	49.5	28	82.5	70.5	46	961.5
43	2023	126	123.5	116.5	125.5	88	18.5	34	23	62.5	92	77	82.5	969
Máximo		198.7	322.3	437.2	248.7	291.9	143	92.8	76.2	81.7	160.5	270.3	211.2	1842.1
Mínimo		28	42.5	52.5	52	37.2	13	21.5	13.5	14	4.8	10.3	21	738.4
Promedio		110.3	133.5	137.8	115.9	81.93	53.66	52.83	40.41	42.88	78.16	101.2	109.5	1058
D. Estándar		43.2	61.23	68.66	38.76	38.67	24.8	21.65	17.51	16.96	29.7	55.55	41.97	196.38
Mediana		102.5	127.3	120.7	113.6	80.7	52.2	49.2	42.5	39.8	79.4	92.4	105.5	1065.6

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		San Ignacio			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.133	
Código:		000242			Provincia:		San Ignacio				Longitud:		-78.983	
DZ:		DZ-02			Distrito:		San Ignacio				Altitud:		1243	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	51.7	136.4	89.6	74.1	72.1	62	40.6	65.1	15.6	80.8	31.7	108.1	827.8
2	1982	77.5	71.4	85.7	182.4	96.2	30.3	32.1	45.5	49.9	78.7	60.6	138.2	948.5
3	1983	130.6	104.3	159.3	87.5	90.2	50.7	49.1	77.1	74.3	86.9	72.5	83.8	1066.3
4	1984	59.6	172.6	151.6	124.5	92.9	132.4	79.6	70	56.1	90.4	91.4	107.4	1228.5
5	1985	73.4	75.3	63.2	66.9	82.5	79.5	70.1	68.4	55.1	41.1	41.8	129.9	847.2
6	1986	77.5	61.5	99.7	92.4	33.6	44.4	63.3	42.6	80.4	79.6	84.4	163	922.4
7	1987	53.9	99.6	69.7	181.6	69.7	79.1	63.4	62.1	68.1	87.4	50.7	86.2	971.5
8	1988	124.6	125.5	49.8	158.4	91.2	20.7	43.8	27.4	16.6	115.7	85.6	90.7	950
9	1989	136.9	101.5	118.6	61	71	102.3	20.7	21.7	60.2	57.7	26.9	28.4	806.9
10	1990	60.6	7.5	78.2	107.5	73.1	85.4	82.2	45.2	42.5	98.2	149.4	106.8	936.6
11	1991	116	60	118.9	85.3	72.2	17.5	20.4	53.8	23.2	67.5	37.5	47.9	720.2
12	1992	35.8	90.2	75.9	90.9	24	68.4	56.1	34.3	51.5	86.8	69	96.7	779.6
13	1993	94.4	160.2	196.3	92	61.9	56.4	35.8	60.4	43.8	87.8	48.4	144.1	1081.5
14	1994	132.9	150.1	175.5	147.9	119.2	73.8	46.7	35.1	60.4	52	25.7	55.2	1074.5
15	1995	55.4	73.2	73.6	114.7	153.1	41.2	36.7	16.8	25.6	75.4	210.4	74.1	950.2
16	1996	171.4	140.2	66.9	154.1	80.1	38.9	21.1	45.9	33	75.3	54.4	51.5	932.8
17	1997	76.4	150.9	50.2	113.4	77.6	45.4	39.1	59.6	58.5	52.2	104.8	75	903.1
18	1998	91.9	150.8	218.2	278.5	106.1	75.2	69.5	24.6	37.7	113.2	81.9	44	1291.6
19	1999	146.7	228.7	122.8	216.4	297.3	88.5	71.2	36.4	73.9	26.9	54.6	160.8	1524.2
20	2000	68.3	132.7	225.3	158.4	118.8	118.7	48.8	85.7	88.2	29.2	39.2	79.9	1193.2
21	2001	150.2	57.6	87.5	135.8	76.3	98.1	89.8	79.2	55.1	61.7	58.5	129.9	1079.7
22	2002	50.5	239.2	91.4	160.4	135.9	28.4	74.1	29.8	22.2	140.3	112.5	73.6	1158.3
23	2003	81.9	75.5	163.6	85.9	99.7	87.6	70.3	30.6	51.2	76.4	80.8	83.7	987.2
24	2004	36.5	74	71.5	117.7	105.3	70.5	51.9	30.1	47.9	190	140.2	102.3	1037.9
25	2005	57.9	234.6	192.5	123.7	70.3	87.5	34.9	13.7	61.1	87.4	80.3	187.7	1231.6
26	2006	64.4	147.1	115.6	71.5	69.5	81.4	29.1	30.9	36.9	86.4	118.4	124.8	976
27	2007	107.2	50.6	89.9	139.1	107.9	139.4	57.8	69.9	77.1	119.3	184.1	142.2	1284.5
28	2008	90.9	249	244.9	99.9	114.1	50.4	93.8	92.2	65.1	136.6	123.6	39.3	1399.8
29	2009	145.6	113.5	129.9	187.5	63.9	56.8	54.5	58.3	70.5	59.6	74.8	109	1123.9
30	2010	48.7	146	78.6	277.3	56.8	59.5	18.3	19.7	33	35.8	149.7	77.9	1001.3
31	2011	87.2	71.4	101.8	72.4	89.2	58.1	83.1	40.2	55.2	53	126.8	198.5	1036.9
32	2012	101.3	87.8	152	79.7	73.7	65.9	79.6	71.7	57.2	98.6	62	109.5	1039
33	2013	66.9	47	124.9	70.5	180.1	58.5	63.9	48.2	59.2	131.4	39.1	81.9	971.6
34	2014	73.7	128.1	283.6	114.9	120.1	68.4	59.9	87.3	43.3	131.5	91.3	96.2	1298.3
35	2015	144.2	78.9	203.3	70.1	68.2	106.9	99.9	46.4	25.1	91.5	66.8	74.9	1076.2
36	2016	57.1	78.9	124.6	89.4	70.9	64.9	86.3	38.4	46	77.9	56.8	85	876.2
37	2017	94.6	74.1	393.3	153.8	133	56.2	51.4	68.4	31.6	40.6	53.9	153.4	1304.3
38	2018	157.5	94.7	95.5	138.7	124.5	54	61.7	53.8	43.8	50.2	150.1	72.4	1096.9
39	2019	98	135.9	92.4	121.3	66.2	64	94.6	56.9	33.8	111.2	129.2	225.3	1228.8
40	2020	116.6	124.2	76.3	127.8	98.1	80.8	79.4	21.2	62.3	43	85.6	148	1063.3
41	2021	103.2	68.2	211.4	121.8	101.8	76.4	72.9	40.9	52.6	168.6	93.5	134.6	1245.9
42	2022	65.4	84.9	213.1	144.2	98.4	74.7	88.4	57.3	52.6	89.7	51.4	76.7	1096.8
43	2023	76.9	108.6	177.4	143.8	84.4	46.6	75.6	42.9	65.4	99	64.6	122.6	1107.8
Máximo		171.4	249	393.3	278.5	297.3	139.4	99.9	92.2	88.2	190	210.4	225.3	1524.2
Mínimo		35.8	7.5	49.8	61	24	17.5	18.3	13.7	15.6	26.9	25.7	28.4	720.2
Promedio		90.97	113.1	135	126.4	95.14	68.51	59.57	48.97	50.3	85.17	84.07	105.1	1062.3
D. Estándar		35.68	54.21	71.11	50.36	43.18	26.77	22.41	20.43	17.61	35.84	42.87	43.55	172.21
Mediana		81.9	101.5	118.6	121.3	89.2	65.9	61.7	45.9	52.6	86.4	74.8	96.7	1063.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chirinos			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.300	
Código:		000260			Provincia:		San Ignacio				Longitud:		-78.883	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Chirinos				Altitud:		1772	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	76.8	181.9	104.7	95.6	91.8	77.4	49.5	72.9	19	98.1	48.3	169.3	1085.3
2	1982	115.2	89.9	100.1	235.3	122.6	37.9	39.2	55.9	60.6	99.7	75.8	156.4	1188.6
3	1983	168	139.1	186.1	112.9	115.3	62.9	61.2	97.8	94	111	92.5	106.6	1347.4
4	1984	74.3	223.6	197.1	161	118.6	171.5	101.1	88.3	70.1	115.2	117.4	137.9	1576.1
5	1985	93.1	95.8	79.4	83.9	105	101	89.1	67.4	68.7	79.5	70.1	167.5	1100.5
6	1986	114.1	77.4	82	174.6	64.4	54.9	79.6	73.2	102.3	101.3	107	210	1240.8
7	1987	92	127.2	87.9	193.2	87.9	100.4	79.5	77.8	86.2	111.3	63.4	150.7	1257.5
8	1988	159.6	144.7	83.4	139.1	115.9	25.2	49.1	35.3	46.2	124	148.5	115.9	1186.9
9	1989	122.6	144.7	114.5	133.2	130.1	143.9	93.7	40.2	45.5	99.3	34.2	30.1	1132
10	1990	131.7	71.6	98.1	145.9	111.2	105.1	104.6	88.3	45.6	114.1	164.1	133.7	1314
11	1991	63.9	106.9	152.5	110.1	91.2	21.3	24.7	62.2	130	61.9	57	7.6	889.3
12	1992	53.2	122.7	88.7	75.6	49.7	97.2	76.1	36.7	69.9	93.9	93.6	151.5	1008.8
13	1993	58.9	158	352.2	86	54.9	54.3	58.9	36.6	72.7	96.2	102.9	139.5	1271.1
14	1994	240.9	187.7	197.9	171.2	153.1	77.4	53.9	39.1	74.9	74.1	68.2	174.7	1513.1
15	1995	86.9	76.4	153.7	103	206.1	86.4	50	34.2	40.7	47.2	203.8	89.1	1177.5
16	1996	159.1	142.7	93.9	129.2	93.9	54.9	49.2	51.5	28.2	56.6	63.1	127.6	1049.9
17	1997	117.3	147.2	66.3	226.9	87.8	65.3	51.1	66.1	47.8	84.3	189.3	94.9	1244.3
18	1998	99.9	334.7	268.3	359.3	160.3	77.5	56.8	20.9	59.6	224.2	123.5	49.6	1834.6
19	1999	242.1	304.9	199.1	178.1	378.3	52.7	81.2	38.3	60.2	65.9	104.9	271.7	1977.4
20	2000	46.8	205.6	186.3	210.5	103.1	107.8	66.8	86.2	93	45	31.8	164.2	1347.1
21	2001	175.8	128.7	154.1	146.9	104.4	85	67.6	61.5	46.4	58.6	133.6	164.7	1327.3
22	2002	122.5	135.2	115.4	255	115.9	23	129.3	25.6	32.4	124.4	148.4	81.4	1308.5
23	2003	126	79.2	200.2	123.7	114.9	84.5	79.3	49	53.6	100.2	152.6	144.6	1307.8
24	2004	53.9	59.1	167.3	87.1	107.7	79.4	49.5	18.5	39	149.8	180.5	145.7	1137.5
25	2005	91.2	283.5	158.3	236.5	85.7	94.6	27.4	27.9	41	112.7	125.8	372	1656.6
26	2006	232.5	210.6	160.1	56.5	62.5	95.4	50.8	30.3	41.9	132.8	175	172.6	1421
27	2007	165.2	77.7	131	186.2	129.4	153.3	60.7	74.4	70.8	182.6	305.3	130.2	1666.8
28	2008	177.4	209.7	171.8	112.5	89.3	70.3	103	77.4	64.4	89.5	165.7	54	1385
29	2009	221.9	123.5	230.6	256.2	90.3	82	81.8	71.3	102.8	85.1	122.4	103.9	1571.8
30	2010	66.6	188.6	58.1	244.8	126.4	134	24.4	16.2	45	35.8	75.8	206.6	1222.3
31	2011	72.6	196	130.4	164.6	160.8	115.6	122.1	48.3	87.8	32.7	201.9	288.6	1621.4
32	2012	225.5	137.3	133.8	175.7	93.2	91.1	98.2	64.2	51.5	135.5	98.6	160.1	1464.7
33	2013	92.8	69.2	155.8	89.4	204.6	70.7	70.8	80.3	67	158.6	12.5	113.9	1185.6
34	2014	131.6	133.2	258.6	97	107.8	128.7	66.8	130.2	40.5	91.6	164.2	189.8	1540
35	2015	180.5	101.5	292.1	95	89.6	91.1	106.5	54.6	30.8	75.9	103.9	122.3	1343.8
36	2016	72.4	98.5	125.8	142.5	101.8	78.9	78.5	73	56.8	43.6	36.8	138.2	1046.8
37	2017	105.4	130.2	282	246.2	103.1	92	51.9	69.1	35.2	70.9	103.5	149.9	1439.4
38	2018	95.6	126.5	121.5	190.8	159.9	66.9	78.9	72.3	42.6	82.4	331.5	88.3	1457.2
39	2019	124.3	242.6	162.4	123	106	96.5	114.2	49.5	64	145.8	158.6	280.2	1667.1
40	2020	170.4	181.6	89.1	164.9	124.8	101	96.9	23.8	75.7	52.2	130.3	231.8	1442.5
41	2021	153.3	91	247	157.1	129.6	95.5	88.9	45.9	63.9	204.7	142.2	210.8	1629.9
42	2022	97.2	113.3	248.9	186	125.2	89.8	79.7	68.2	74.2	133	53.3	86.2	1355
43	2023	118	152.2	207.1	150.5	74.6	99.4	88.3	36.7	52.3	121.8	80.3	175.1	1356.3
Máximo		242.1	334.7	352.2	359.3	378.3	171.5	129.3	130.2	130	224.2	331.5	372	1977.4
Mínimo		46.8	59.1	58.1	56.5	49.7	21.3	24.4	16.2	19	32.7	12.5	7.6	889.3
Promedio		125.3	147.7	160.3	158.4	117.4	85.9	72.81	56.68	60.34	100.5	120.1	150.2	1355.7
D. Estándar		53.97	63.9	68.65	62.29	52.56	31.93	25.44	24.37	22.89	42.76	65.95	69.72	228.3
Mediana		117.3	135.2	154.1	150.5	107.7	86.4	76.1	55.9	59.6	98.1	107	145.7	1343.8

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Tabaconas			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.300	
Código:		000240			Provincia:		San Ignacio				Longitud:		-79.283	
DZ:		DZ-01			Distrito:		Chirinos				Altitud:		1902	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	59.7	164.2	66.5	109.9	66.2	91.7	45.7	88.1	27.1	124	33.8	181.7	1058.6
2	1982	90.9	75.6	90	164.3	121.6	41.2	28.6	44.9	41.5	92.5	77.3	156.3	1024.7
3	1983	175.8	85.5	179.6	67.2	93.6	33	16.2	80.4	77.6	77.4	35.5	90.7	1012.5
4	1984	63	233.4	154.8	127.8	101	130	76.5	73.4	38.6	100.2	68.9	114.6	1282.2
5	1985	59.3	56.3	54.6	76.6	85.8	82.9	41.2	49.8	38.4	42.4	81.5	157.7	826.5
6	1986	124.7	42.2	73	124.2	44.8	13.7	51.7	56.8	74.8	71.7	103.7	256.9	1038.2
7	1987	91.3	119.3	73	133.8	73	82.4	66.8	65.5	52.4	94.5	15.3	112	979.3
8	1988	187.8	102	45.4	109.1	116.2	13.5	37.3	32.7	44.8	102.6	98.3	94	983.7
9	1989	112.2	152.4	101.9	134.8	86.4	104	53.8	20.4	38.4	147.8	23.6	23.9	999.6
10	1990	147.9	90.7	105.4	157.7	84.1	102.4	85.6	62.6	34.3	99.9	122	102.8	1195.4
11	1991	82.9	84.4	181.5	82.1	75	19.2	35.8	41.1	48.1	47.7	40.5	101.7	840
12	1992	58.2	97.7	88.1	89.8	55.2	77.1	59.7	52.6	90.2	123.8	81.3	118.2	991.9
13	1993	109.3	119.4	212.7	85.2	83.2	73.3	38.9	94	52.8	104.9	48.8	244.5	1267
14	1994	100.6	148.5	189.2	135.1	106.6	43.2	61.9	20.1	65.3	54.7	57.7	90.9	1073.8
15	1995	37	41.5	101.6	113.3	108.6	28.5	61.3	10.4	27.6	47	114.5	116	807.3
16	1996	112.8	108.5	122.8	70.6	51.5	36	31.1	30.9	27.2	58.4	68.5	51.7	770
17	1997	39	140.5	55	119.1	51.9	35	78.1	38.6	34.6	81.8	88.6	78.9	841.1
18	1998	83.1	108	154.8	231.1	65	47.5	41.6	18.4	21.1	148.9	72.5	40.3	1032.3
19	1999	119.9	70.6	76	106.9	181.3	66.7	30.8	28	80	32.3	46.4	153.2	992.1
20	2000	56.3	112.8	184	138.6	41.8	129.5	46.7	32	103.8	16.7	40.9	123.8	1026.9
21	2001	151.5	36.7	108.6	119.3	56.1	98.3	106.3	28.9	50.8	53.8	133	113	1056.3
22	2002	84.1	124.1	113.2	151.5	94	16	65.6	19.6	16.1	93.9	117.8	108.3	1004.2
23	2003	91.3	82.8	104.3	118.4	104.6	101.1	42.8	23.3	36.9	45.5	76.7	58.4	886.1
24	2004	46.7	32.8	122.7	87.1	65.5	52.3	37.8	8.3	40.4	132.7	127.2	154.5	908
25	2005	83.7	178.7	202.6	148.2	72	60.4	19.2	5.5	60.3	56.2	81.4	164.6	1132.8
26	2006	162.6	151.2	231.2	121.1	60.3	78.5	39.8	45.4	34.4	92.1	99.1	184.7	1300.4
27	2007	134.2	85.7	144.1	120.1	95.8	119.3	58.3	62.2	35	146.8	279	112.8	1393.3
28	2008	83.9	248.7	115.1	118.4	87.9	54	64	69.6	31	111.5	129.9	30	1144
29	2009	154.7	110.4	159.1	158.7	69.2	62.9	100	48.2	72.6	49.7	117.9	150.3	1253.7
30	2010	107.8	155.3	127.9	124	96.5	73.7	17.6	36.7	42.5	44.3	76.1	116.4	1018.8
31	2011	77.7	153.2	144.1	124.3	74.1	114.1	125.8	39.5	104	130	74.5	177.7	1339
32	2012	175.1	163.7	130.4	56.4	128.3	87.4	82.8	40.6	45	163.8	172.8	176.9	1423.2
33	2013	136.6	119.8	121.5	80.3	195.1	88.9	76.8	54.8	67.2	116.3	18.4	173.4	1249.1
34	2014	106.9	131.9	236.5	71.3	156.4	142.1	84.6	80.9	46.9	57.5	116.6	181.9	1413.5
35	2015	194.7	89.5	308.6	108.6	90.8	89.1	96.1	35.7	25.2	113.1	101.6	105	1358
36	2016	116.4	140.5	169.6	151.5	69.7	62.6	76.2	45.1	62.9	19.7	32.6	133.4	1080.2
37	2017	94.6	81	348	152.4	90.5	66.2	43	54.7	24.2	83.8	54.2	78.2	1170.8
38	2018	143.5	92.5	71.1	52.3	150	68.4	61.7	50.2	26.4	51.9	281.8	126.9	1176.7
39	2019	103.4	153.6	131.9	135.1	73.5	42.5	113.5	23.3	31.5	107.5	97.8	224.3	1237.9
40	2020	64.5	118	80.5	116.8	91.9	91.1	92.3	18.8	62.1	46	100.9	187.4	1070.3
41	2021	125.6	67.5	223.2	111.2	95.4	86.2	84.7	36.2	52.4	180.7	110.1	170.5	1343.7
42	2022	79.6	84	224.9	131.7	93.1	69.9	109	71.6	44.7	137.1	42.7	77.4	1165.7
43	2023	120.9	191.4	98	134.2	116.3	39.1	47.7	48.3	39	58.2	77.2	105.4	1075.7
Máximo		194.7	248.7	348	231.1	195.1	142.1	125.8	94	104	180.7	281.8	256.9	1423.2
Mínimo		37	32.8	45.4	52.3	41.8	13.5	16.2	5.5	16.1	16.7	15.3	23.9	770
Promedio		105.9	115	140.2	117.9	91.16	70.11	61.28	43.91	48.14	87.47	89.28	128.4	1098.7
D. Estándar		40.35	48.23	66.93	33.64	33.43	32.82	27.46	21.86	21.3	40.82	55.43	53.41	173.37
Mediana		103.4	110.4	122.8	119.3	87.9	69.9	59.7	41.1	42.5	92.1	81.3	116.4	1070.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Cochalan			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.450	
Código:		152212			Provincia:		San Ignacio				Longitud:		-78.983	
DZ:		DZ-02			Distrito:		La Coipa				Altitud:		731	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	68.4	150.7	109.3	67.6	70.1	51	21.8	23	12.1	80.4	43.4	142	839.8
2	1982	102.5	67.9	104.5	166.5	96.5	25	17.2	30.3	38.7	79.9	60.9	141.9	931.8
3	1983	131.6	115.3	194.3	79.9	92	52.8	53.6	74.9	71.3	91.9	80.4	85.8	1123.8
4	1984	59.2	175.9	171.5	136.4	95.7	141.5	82.6	65.7	58.8	92.6	99.1	112	1291
5	1985	77.6	80.6	65.3	66.4	81.9	78.1	76.4	21.3	57.6	65.2	63	133.7	867.1
6	1986	101.6	65.2	85.6	123.6	49.2	48.1	65.9	56.4	84.1	83.1	84.3	159.6	1006.7
7	1987	81.9	101.2	65.3	136.7	65.3	77.5	57.2	55.6	72	89.7	55.9	126.4	984.7
8	1988	121.9	119.9	60.8	99.8	90.9	16.6	26.1	10.8	29.9	93.4	103.2	92.6	865.9
9	1989	109	119.9	99.4	94.3	90.4	106.8	58	12.7	29	81.4	30.7	25.3	856.9
10	1990	117.2	59.3	102.5	103.3	84.9	69.3	81.6	63.8	29.1	93.6	147.5	103.8	1055.9
11	1991	101.4	80.9	115.2	77.9	67.8	14	16.6	19.6	37.4	50.8	51.3	61.9	694.8
12	1992	47.4	99.7	92.6	87.4	41.9	56.4	29.6	16.1	40	86.5	94.4	127.1	819.1
13	1993	92.8	130.9	260.4	87.5	60.1	53.2	18.1	21.3	41.1	97.5	69.3	212.5	1144.7
14	1994	162.2	165.9	214	135	109	54.2	25.1	12.9	49.6	50.8	67	125.9	1171.6
15	1995	76.9	54.3	120.7	73.7	101.7	33.1	25.3	6.6	19.5	51.5	183.9	163.6	910.8
16	1996	126.6	127.4	136.6	96.8	75.8	33.9	14.6	19.1	25.6	75	74.4	67.6	873.4
17	1997	101	166.7	61.2	114.6	63.4	28.7	14.2	17.7	26.9	58.9	166.1	98.5	917.9
18	1998	121.6	166.7	266.2	254.3	103.1	62	26.5	8.7	29.3	122.7	112	57.7	1330.8
19	1999	194	252.7	204.6	136	210.5	72.9	38.3	14.5	57.4	54	53.9	211.3	1500.1
20	2000	84.4	116.5	222.8	127	160	129.9	39.3	42.9	133.4	75.5	41.3	120.4	1293.4
21	2001	163.8	55	186.3	123.8	62.7	25.7	33.4	27.7	30.8	96.7	208.2	78.9	1093
22	2002	89.8	93.1	86.8	177.4	78.9	18.3	79.1	16.5	9.2	115.3	132.3	141.8	1038.5
23	2003	62	56.4	133.8	78.2	103.9	117.6	41	13	21.4	70.7	127.3	131.3	956.6
24	2004	65	27.1	127.5	111	83	41	19	9.6	39.3	128.6	160.7	156.6	968.4
25	2005	76.5	171.3	234.8	145.9	49.3	58	14	4.9	27.2	97.8	110.9	210.5	1201.1
26	2006	170.4	162.5	235.6	79.8	47.8	67.7	14	23.5	34.7	65.2	143	231.4	1275.6
27	2007	173.9	63.6	137.2	86.2	153.4	87.6	25.5	34.1	15.5	130.7	148.1	90	1145.8
28	2008	140.5	376.4	192.2	165.9	62.6	38	51.5	25.8	54.7	153.1	170.8	17.4	1448.9
29	2009	226.7	111.5	193.8	146.5	72.3	28.9	48	18.4	45.2	99.6	141.1	133.2	1265.2
30	2010	81.3	125	66	93.3	130.9	63.6	10.5	15.3	3.2	50.7	113.5	115.6	868.9
31	2011	72.5	77.6	159.5	202.1	68.1	24.8	68.1	19.1	43.3	97.4	136.6	265.6	1234.7
32	2012	248.1	163.5	217.5	95.7	48.4	38.1	44	17.9	11.6	152.9	145.8	110.9	1294.4
33	2013	67.8	73.2	119.8	51.2	235.6	67.8	44.8	48.6	45.7	89.1	7.8	113.9	965.3
34	2014	160.9	123.8	268.1	44.8	186.8	70.8	30.7	38.7	23.3	51.8	256.7	125.5	1381.9
35	2015	108.9	112.7	260.6	120.6	94.2	58.4	54.6	25	1.2	41.3	84.8	79.2	1041.5
36	2016	36.5	47.8	81.9	141.4	31.2	51.6	28.6	28.3	83	133.1	52.5	93.9	809.8
37	2017	86.1	137.2	194.7	237.8	80.9	57.4	24.6	22.8	18.3	36.2	83.1	83	1062.1
38	2018	114.2	112	69	64.9	148.2	19	16.7	18.3	7.2	97.9	177.3	60.3	905
39	2019	51.2	270.1	162.1	146.8	50.7	28.9	40	6.5	20.7	65.8	132.8	237.7	1213.3
40	2020	120.1	109.6	132.3	105.3	47.6	120.2	28.8	6.9	46.4	39.2	124.9	205.1	1086.4
41	2021	179.5	77.6	287.4	106.1	100.9	41	67.7	7.2	48.5	84.8	153.8	215.4	1369.9
42	2022	64.6	64.1	395.5	120.9	98.1	50.5	49	22.7	50.2	108.4	41.6	23.5	1089.1
43	2023	119	123.4	230	136.9	117.4	75.8	25	18.8	18.9	75.5	95	111.7	1147.4
Máximo		248.1	376.4	395.5	254.3	235.6	141.5	82.6	74.9	133.4	153.1	256.7	265.6	1500.1
Mínimo		36.5	27.1	60.8	44.8	31.2	14	10.5	4.9	1.2	36.2	7.8	17.4	694.8
Promedio		110.7	119.8	161.1	117.4	92.17	57.11	38.29	24.73	38.19	85.03	107.7	125.6	1077.7
D. Estándar		47.92	64.75	76.55	44.92	44.36	30.88	20.83	17.16	25.1	28.95	52.79	58.96	194.03
Mediana		101.6	112.7	137.2	111	83	53.2	30.7	19.1	34.7	84.8	103.2	120.4	1062.1

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Salala			Departamento:		Piura				Latitud:		-5.100	
Código:		000203			Provincia:		Huancabamba				Longitud:		-79.450	
DZ:		DZ-01			Distrito:		El Carmen De La Frontera				Altitud:		2974	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	72.1	149.3	88.3	62.8	57.7	53.5	39.2	49.6	10	78.5	26.9	109.9	797.8
2	1982	108.1	66	84.4	154.6	101.1	26.2	31	36.6	32	80.4	60	194.8	975.2
3	1983	139.9	114.2	156.9	74.2	87.3	49.3	47.2	72.5	69.4	90	73.4	86.8	1061.1
4	1984	59.6	187.2	155.9	125.6	97	141	81.9	64.6	55.3	94.2	94.8	113.2	1270.3
5	1985	74.8	76.8	63.4	67.9	78.6	75.3	70.8	45.9	54.2	63.6	39.1	138.8	849.2
6	1986	107.1	61.4	69.2	114.8	40.4	42.1	63.5	54.1	82.8	81.1	87.7	177	981.2
7	1987	86.3	104.7	64.2	127	64.2	74.8	57.2	55.8	68.8	90.8	49	97.9	940.7
8	1988	133.5	118.7	49.1	92.7	95.4	17.4	46.9	23.3	24.8	91.2	100.6	87.8	881.4
9	1989	112.9	118.8	102	87.6	87.5	106.1	52.4	27.4	24	79.5	19.1	19.6	836.9
10	1990	123.5	58.7	82.8	95.9	69.9	72.7	78.3	60.8	24.1	91.3	91.4	104.2	953.6
11	1991	106.8	80.1	126	72.3	66.9	14.7	29.8	42.3	31	49.6	31.8	47.9	699.2
12	1992	49.9	98.7	74.8	81.2	34.4	59.1	53.1	34.7	33.1	84.4	58.5	98.4	760.3
13	1993	97.8	129.7	210.4	81.3	49.5	55.9	32.5	46	34	95.1	43	164.5	1039.7
14	1994	171	164.4	172.9	125.4	89.7	56.9	45.1	27.9	41.1	49.6	41.5	97.5	1083
15	1995	81	53.8	97.5	68.5	83.7	34.7	45.4	14.2	16.2	50.3	114	126.7	786
16	1996	133.5	126.2	110.4	89.9	62.4	35.5	26.2	41.3	21.2	73.2	46.1	52.4	818.3
17	1997	106.5	165.2	49.4	106.4	52.2	30.1	25.6	38.1	25.1	55.7	142.5	97.5	894.3
18	1998	96	133.4	152.4	236.1	102.1	65	58	23.1	16.3	124	55.5	51.3	1113.2
19	1999	204.5	250.3	165.2	121.6	176.6	66.1	63.2	23.9	47.9	52.7	33.4	199.3	1404.7
20	2000	65.5	188.4	189.1	134.3	104.3	65.9	31.1	36.2	97.7	27.7	22.4	137	1099.6
21	2001	135.9	164.4	110.4	110.9	58.6	66.3	80.6	41.7	30.9	100.5	83.3	124.5	1108
22	2002	95.2	147.6	74.9	149.9	105.6	22.3	97.1	10.8	12.7	119.2	68	110.9	1014.2
23	2003	69.6	101.2	131.8	94.3	106.4	50.1	30.3	11.4	20.3	66	79.3	88.7	849.4
24	2004	67.3	22.2	106.6	133.6	58.7	66.3	62.5	20.6	30.8	118.7	104.2	121.2	912.7
25	2005	80.7	141.8	172	102.8	40.8	39.3	19.6	6.5	20.8	87.7	68.8	148.5	929.3
26	2006	163.9	161	190.3	110.3	38.1	28.1	19.9	20.4	22.2	56.9	86.9	111.9	1009.9
27	2007	129.1	37.1	113.5	91.9	75.7	92.2	13.5	54	24.5	144.9	147.7	99	1023.1
28	2008	123.7	292.2	175.8	109.2	83.6	47.6	81.5	50.3	27.3	102.7	127.6	35.1	1256.6
29	2009	214.6	151.6	120.9	144.3	53.6	37.4	59.4	52.7	59.9	33.8	79.6	100.7	1108.5
30	2010	78.5	151.2	60.1	142.7	67.2	68.3	24.9	33.3	25.2	33.5	109.1	103.5	897.5
31	2011	75.1	149.7	90	159.2	98.8	59.4	125.5	39.8	82.7	111.5	146	184.7	1322.4
32	2012	243.1	248.3	112.4	122.2	78.5	75.3	39	43.9	27.4	162.7	117.8	79.5	1350.1
33	2013	148.4	67.5	135.1	55.3	150.9	55.9	84.4	27.5	45.9	153.2	20.3	66.6	1011
34	2014	75.7	79.7	220	68.1	147.8	129.8	47.1	89.8	25	108.8	73.9	87.3	1153
35	2015	232.8	89.7	297	120.8	97.8	106.8	78.9	30.4	16.8	86.7	76	70.5	1304.2
36	2016	120.7	159.8	189.1	143.6	59.5	87.2	60.4	28.5	72.4	51.5	47.7	102.7	1123.1
37	2017	91.7	109	295.8	149.5	86	36.5	48	37.8	24.5	91.9	54.9	82.9	1108.5
38	2018	185.2	80.7	78.2	102.1	126.7	67.4	30	47	11.9	85.4	186.9	91.5	1093
39	2019	152.3	147	70.6	95.5	92.1	48.4	127.7	53	13.4	112.7	101.6	169.2	1183.5
40	2020	82.7	85.3	64.9	141.7	102	54.6	58.4	10.7	46.7	47.1	70.7	152.3	917.1
41	2021	156.2	42.3	189.3	79.5	109.8	61.9	99.1	33.3	30.8	146.3	109.6	148.1	1206.2
42	2022	63.3	140.3	278.1	125.3	59.2	91.1	116.1	84.4	29.1	135	31.7	75.3	1228.9
43	2023	102.1	125.1	176.9	129.9	51.8	19.7	46.7	27.8	20	49	39	181.6	969.6
Máximo		243.1	292.2	297	236.1	176.6	141	127.7	89.8	97.7	162.7	186.9	199.3	1404.7
Mínimo		49.9	22.2	49.1	55.3	34.4	14.7	13.5	6.5	10	27.7	19.1	19.6	699.2
Promedio		116.7	124.2	133	111.7	82.56	59.4	56.49	38.93	35.59	86.25	75.84	110.2	1030.8
D. Estándar		47.75	57.09	64.57	34.07	30.91	28.14	28.26	18.71	21.44	33.5	39.09	43.02	171.15
Mediana		106.8	125.1	113.5	110.3	83.6	56.9	52.4	37.8	27.4	86.7	73.4	102.7	1014.2

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Hacienda Shumaya			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.350	
Código:		152128			Provincia:		Utcubamba				Longitud:		-79.350	
DZ:		DZ-01			Distrito:		Lonya Grande				Altitud:		1975	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	39.2	91.4	102.8	68.2	40.7	46	25.2	56.2	8.5	56.7	39	79	652.9
2	1982	81.3	26.2	76.4	119.6	58.5	35.7	49.7	25	61.4	100.3	78	193.2	905.3
3	1983	103.3	125.2	166	95.6	78.3	24.5	44	57.3	52.8	90.9	101.1	59.5	998.5
4	1984	12	170.9	176.1	132.9	77.4	178.8	65.2	46	36	69.2	120.3	110	1194.8
5	1985	68.5	80	38	18.5	65.9	61.2	83.6	37.2	32.5	96	25.5	128	734.9
6	1986	51.5	50.5	59.5	126.7	54.5	30.7	42.7	27.9	71	91.7	42	100	748.7
7	1987	58	74.2	45.5	106.9	45.5	60.5	35.5	33.5	59.5	66.8	51.5	100.6	738
8	1988	63	80.3	38.2	56	48	30	90	23.5	54	31.5	118	79	711.5
9	1989	87	65.8	77.3	89.5	96	112.5	52.5	56	12.8	40.5	15	9	713.9
10	1990	88	47.5	70.5	92.3	95.5	65.5	65.5	46	43	75	74	100.3	863.1
11	1991	85	60.7	140.2	76	45.5	24.5	48	55.5	37.5	76	25.5	15.5	689.9
12	1992	16.5	36	67.5	65.5	61	90.2	56.9	41.9	16.5	46.2	69.5	94.5	662.2
13	1993	81.5	94	242.1	96	58.9	100.2	26.8	69	66.5	123.4	53	194.8	1206.2
14	1994	144.5	173.4	227	151.5	78.7	90.5	68	78	117.1	39.5	53.8	118.8	1340.8
15	1995	68.9	43.5	122	55	61.6	15	62	12	20.5	65	62.5	109.9	697.9
16	1996	90.5	96.7	111.9	73.5	45.6	51.2	44.3	70.8	57.3	43.2	33.6	35	753.6
17	1997	86.3	86.4	75.4	103.2	101.3	12.7	39.7	36.8	14	51.5	109.3	73.1	789.7
18	1998	68.1	153	257.6	261	110	151.3	96.8	19	72.2	138.8	81.1	65.2	1474.1
19	1999	149.8	167.7	264.4	207.8	311.3	89.2	109.4	77.3	58.3	47.5	26.5	228.2	1737.4
20	2000	77.5	200.1	260.1	208.1	200.5	98.2	43	56.5	192.3	36.6	29.5	196.8	1599.2
21	2001	147.7	92.1	194	123.9	70.8	268.4	107.7	71.8	97	84.5	146.7	56.4	1461
22	2002	118.7	149.1	116.5	209.8	73.8	31	63	31.2	3.5	149.4	53.7	81	1080.7
23	2003	81.18	96.73	146.5	198.1	163.6	134.5	77.23	0.65	27.57	29.97	98.41	94.58	1149.1
24	2004	54.02	67.06	169.1	161.2	83.21	117.1	68.26	15.01	30.56	163.6	74.48	196.2	1199.8
25	2005	43.61	221.9	240	232.4	64.43	88	9.03	0.65	25.06	127.4	102.8	140.4	1295.7
26	2006	159.8	108.8	296.2	69.81	32.96	134.5	31.76	46.36	12.62	82.61	88.12	97.93	1161.5
27	2007	125.7	105.6	153.3	136.3	138.9	191.6	28.53	87.4	19.79	153.5	186.1	49.35	1376.1
28	2008	100.8	272.2	119.7	172.2	39.18	36.43	121.6	61.55	21.11	88.48	127.7	56.29	1217.3
29	2009	134.3	132.4	118.6	122.1	27.21	36.79	42.89	29.73	63.95	24.58	49.71	67.3	849.59
30	2010	91.47	108.1	120.3	74.24	63.71	101.4	6.63	0.65	97.09	34.27	70.53	78.19	846.59
31	2011	52.94	96.73	94.94	118	116.7	57.13	158.2	40.61	125.6	80.58	157	147.2	1245.8
32	2012	170.3	117.2	137.7	110.6	114.7	92.43	35.95	72.68	39.3	91.35	88.24	40.61	1111
33	2013	79.5	71.13	71.13	65.02	120.8	51.14	70.65	40.61	44.44	108.2	5.44	73.52	801.58
34	2014	43.49	50.67	143.5	34.63	134.9	95.18	32.6	48.39	6.75	49.35	63.23	125.6	828.28
35	2015	147.1	41.21	233.5	83.69	49.23	50.07	41.81	10.46	39.3	41.93	104.9	64.07	907.25
36	2016	84.89	174.5	116.8	130.6	107.9	52.58	77.95	21.35	15.49	3.4	12.85	128.4	926.76
37	2017	68.14	64.9	226.4	110.6	61.32	26.14	40.38	43.01	15.13	89.91	30.92	53.9	830.8
38	2018	86.68	61.2	43.13	69.81	166.7	31.04	9.15	41.45	15.13	20.15	129.9	105	779.34
39	2019	72.68	162.2	72.92	154.3	60.84	23.62	107	18.84	0.65	70.65	102.2	130.6	976.54
40	2020	65.02	33.44	51.86	136.5	56.05	59.88	45.16	11.54	84.77	39.18	64.55	142.2	790.11
41	2021	101.6	35.71	195.7	66.82	88.24	15.25	62.03	22.43	68.37	161.6	71.73	98.89	988.39
42	2022	85.01	86.2	163	97.21	39.66	48.75	87.4	56.05	16.44	68.26	5.56	24.7	778.26
43	2023	89.91	64.67	169.6	90.63	51.14	36.55	20.39	40.38	10.34	29.49	13.09	89.79	705.98
Máximo		170.3	272.2	296.2	261	311.3	268.4	158.2	87.4	192.3	163.6	186.1	228.2	1737.4
Mínimo		12	26.2	38	18.5	27.21	12.7	6.63	0.65	0.65	3.4	5.44	9	652.9
Promedio		86.63	100.9	139.8	115.6	85.13	73.21	58	40.42	45.67	73.92	71.09	98.43	988.84
D. Estándar		36.56	55.49	71.46	54.26	52.42	53.67	32.14	22.55	38.48	40.46	43.05	50.68	279.6
Mediana		84.89	91.4	122	106.9	65.9	57.13	49.7	40.61	37.5	69.2	69.5	94.58	905.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chontali			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.633	
Código:		000250			Provincia:		Jaén				Longitud:		-79.083	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Chontali				Altitud:		1627	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	84.7	155.1	106.3	23.1	129.6	63.1	39	34	14.8	95.8	29.3	128.5	903.3
2	1982	114.7	90.6	123.6	237.8	98.5	27.2	25	13.3	59	68.5	25	118.6	1001.8
3	1983	133	107.2	180.3	97.3	105.9	53.7	52.8	89.1	85.5	90.7	77.3	86.6	1159.4
4	1984	61.7	175.6	184.2	149.6	96	137.3	82.8	80	59.3	93.2	96.1	110.9	1326.7
5	1985	77	79.2	66.1	69	96	92.2	74.4	35.1	58.1	87.1	72.1	133.2	939.5
6	1986	112.5	65	94.8	163.5	62.5	47.9	66.4	58.4	83.8	111	86.6	163.8	1116.2
7	1987	90.7	102.2	79.6	180.9	79.6	91.6	71.6	70	71.6	90.3	54.7	121.7	1104.5
8	1988	125.8	126.5	68.8	118.7	93.3	19.5	42	17.8	39.9	124.8	101.9	106.4	985.4
9	1989	112.9	126.5	102.9	124.8	89.7	106.9	57.1	20.9	38.8	108.8	35.2	24.3	948.8
10	1990	129.8	62.6	113.5	136.6	108	81.1	95.6	64.8	38.9	125	168.8	105	1229.7
11	1991	112.3	54.4	98.8	96.6	77.8	15	28.4	34.6	33.6	10.4	67.7	105.4	735
12	1992	57.5	123	99.3	199.8	49.2	31.8	24.9	27.7	46.7	129.2	109.6	83	981.7
13	1993	49.6	132	253.7	116.5	72.9	63.4	18.8	14.8	54.8	130.8	66.8	190.8	1164.9
14	1994	154.6	140	178.7	169.6	124.9	68.9	37.8	9.8	54.1	68.5	71.6	122.6	1201.1
15	1995	74.6	43.8	120.3	66	90.9	27.5	40	13.3	22.2	40.6	237.1	173	949.3
16	1996	133.6	109.9	142.3	154.1	106.2	36.6	12	37.3	47.7	134.4	67.5	57	1038.6
17	1997	106.9	197.3	39.6	183.7	60.4	24	28.6	29.8	37.3	52.6	142.9	111.4	1014.5
18	1998	95.3	112.1	202	253.5	115	61.2	37.1	13.2	39.2	152.4	120.5	58.4	1259.9
19	1999	149.6	292.6	116.6	157.5	172	126.8	43.2	20.4	88.2	69.3	59.2	203.1	1498.5
20	2000	32.4	136.3	283.4	191.7	186.6	69.4	38.9	31.3	76.8	18.5	20.6	119.6	1205.5
21	2001	201.7	76.1	133.3	117.1	71.2	14.2	62.8	24.1	65.8	68.1	185.8	117.5	1137.7
22	2002	56.8	105.7	98.8	181.2	119.5	28.7	92.4	7.4	39.1	125.4	146.8	105.6	1107.4
23	2003	119.6	108.5	146.6	175.5	140.4	86	37.1	11.3	30.6	148.7	103.6	112	1219.9
24	2004	93	35.1	135.6	157.1	105.1	63.8	61.9	21.7	69.2	158.1	111.3	140.8	1152.7
25	2005	121.1	206.4	278.4	141.8	104.2	75.1	8.4	11.7	40.3	128.4	116.4	202.1	1434.3
26	2006	153.3	172	250.6	130.5	55.8	110.3	28.1	14.1	35.7	118.5	172.7	112.5	1354.1
27	2007	149.5	47.2	191.2	162.5	120.5	90.7	52.3	56	22.3	155.8	303.3	94	1445.3
28	2008	121.5	303.3	163	167.4	63.9	64.9	74.3	44	49.7	164.5	234.9	47.6	1499
29	2009	293.5	135.4	209.9	171.8	109	70.2	74.8	29.1	44.2	69	100.7	131.1	1438.7
30	2010	61.8	248.6	141.2	202	83.8	54.3	21.1	23.7	38.1	81.6	81.2	99.2	1136.6
31	2011	109.1	180.2	144.9	215.3	70.7	41.2	41.6	18.2	166.1	86.9	143.9	269.1	1487.2
32	2012	305.5	180.2	202.2	223.9	92.9	48.5	40.5	38.5	15.2	245.5	132.4	151.3	1676.6
33	2013	99.4	95.9	128.7	50.9	238.5	55.3	91.9	63.7	43.7	101.8	36.1	114.3	1120.2
34	2014	103.7	117.9	206.4	81.7	202.7	94.3	37.4	39.9	32.5	97.2	113.8	136.8	1264.3
35	2015	274.8	115.3	385.5	120.9	171.6	41.2	87	27.5	45.7	31.7	70.7	84.2	1456.1
36	2016	85.9	88.6	136.5	226.3	82.8	56.1	46.2	40.7	28.2	41	57.9	192.9	1083.1
37	2017	147.9	132.5	363.1	225.5	146.6	90.8	35.6	51	45.1	98.9	44.2	82.5	1463.7
38	2018	147.2	71.3	133.8	110.1	225.5	36.1	24.8	19.5	53.4	120	291.8	94.5	1328
39	2019	98.3	192.8	179.5	160.4	87.4	65	101	28.8	20.3	92.7	214.5	177.3	1418
40	2020	86.2	74.7	103	89.4	137.2	76.4	77.5	31.3	48.5	57.2	187.2	225.2	1193.8
41	2021	141.3	102.7	316	147.1	125.9	77.4	46.3	24.8	47.9	255	130.5	230.7	1645.6
42	2022	95.8	115.6	297.4	178.3	91.7	126.7	100.7	47.4	33.2	172.2	118.5	167.8	1545.3
43	2023	140.5	170.2	265.7	220	111.7	79.6	38.5	38.5	20.1	122.8	78	123.9	1409.5
Máximo		305.5	303.3	385.5	253.5	238.5	137.3	101	89.1	166.1	255	303.3	269.1	1676.6
Mínimo		32.4	35.1	39.6	23.1	49.2	14.2	8.4	7.4	14.8	10.4	20.6	24.3	735
Promedio		121.3	128.1	169	152.3	111	64.93	51.13	33.22	48.49	105.7	113.6	128.8	1227.5
D. Estándar		57.98	60.68	80.86	52.99	43.67	30.67	25.24	19.57	25.88	50.77	68.24	50.91	217.49
Mediana		112.5	115.6	142.3	157.5	104.2	63.8	42	29.1	44.2	98.9	101.9	118.6	1201.1

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Querecotillo			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.267	
Código:		153109			Provincia:		Cutervo				Longitud:		-79.033	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Querocotillo				Altitud:		1970	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	48.7	143	91.6	73.2	65.2	41.1	30.1	39.8	14.6	79.1	29.3	96.8	752.5
2	1982	73.1	68.8	87.5	180.1	93.2	20.1	23.8	30.7	46.6	68	47.3	126.4	865.6
3	1983	126.5	109.4	162.8	86.4	77.8	43.1	36.4	69.8	68.1	73.6	52.7	77.1	983.7
4	1984	57.4	164	115	98.6	84.5	110.7	70.3	65.5	47.3	83.1	72.3	95.1	1063.8
5	1985	61.6	61.3	55.9	65.3	73.1	71.3	53.8	36.8	46.8	64.1	42.5	119.7	752.2
6	1986	72.4	50.7	71.7	133.7	45.7	33.6	54.9	50.2	70	81.7	82	168.6	915.2
7	1987	58.3	93.7	65.3	147.9	65.3	71	61.5	60.7	57	79.9	36.7	86.2	883.5
8	1988	128.4	113.7	50.9	108	89.2	13.4	36	18.7	36	91.9	82.6	78.1	846.9
9	1989	105.8	113.8	95.2	102	72.5	90.6	41.6	21.9	35	80	20.7	17.2	796.3
10	1990	83.5	56.3	85.9	111.7	79	55.7	72.9	53.6	35.1	92	99.4	91.6	916.7
11	1991	72.2	76.7	107.3	84.3	64.2	11.3	22.9	33.9	45.1	49.9	34.6	42.2	644.6
12	1992	33.7	94.6	77.6	94.6	38.9	45.4	40.8	27.9	48.2	85	63.7	86.6	737
13	1993	66.1	124.2	218.2	94.7	55.9	42.8	25	36.9	49.5	95.8	46.7	144.9	1000.7
14	1994	81.5	157.5	180	133	100	40.5	31	17	59	42	50.5	80	972
15	1995	80.5	26	81	47.5	42.5	43.5	34	10	24	52	91	228	760
16	1996	28.7	130	169	89	78	51.5	13	36	25	121	85.5	50	876.7
17	1997	72	168.5	17.5	109	60	27.5	0	29	22	58.5	47	74	685
18	1998	79	106	295.5	299	98	50.5	9	7.5	37.5	103.5	57	28	1170.5
19	1999	123.5	335.3	75.3	115.2	51.3	93.9	95.2	17.5	68.5	76.6	28.8	74.7	1155.8
20	2000	67.4	123.4	109	150.8	91.3	86.9	15.9	58.9	136.1	40.6	31.1	158.9	1070.3
21	2001	145.1	103.4	133	102.2	102	16.1	78.6	19.4	105.6	72.3	91.1	130.3	1099.1
22	2002	54.6	129.5	107.1	164.7	59.6	53.5	79.6	4.4	28	128.5	110.1	78	997.6
23	2003	72.9	119.3	94.2	72.8	95.6	57.7	16.5	14.5	15.6	78.9	74.1	104.1	816.2
24	2004	57.6	79.8	57.7	161.3	108.5	60.6	99.7	21.3	41.1	79.9	171	102	1040.5
25	2005	44	200	152.9	24.2	39.1	64.6	21.7	8.4	15.5	158.4	73.4	66.6	868.8
26	2006	104.5	153.6	251.5	85.8	35.3	59.4	22.6	19	41.3	108.6	100.3	38	1019.9
27	2007	115.9	35.7	129.4	95.3	92.9	16.7	43.3	30.8	20.5	128.1	235.1	47.5	991.2
28	2008	116.1	297.2	143.2	118.5	67.6	38.5	57.4	26.1	84.9	129.2	51.4	49.6	1179.7
29	2009	122.4	118.3	257.5	132.3	67.4	70.2	51.5	35.9	50.6	56.6	121.4	66	1150.1
30	2010	32	172.1	166.2	195	52.5	25.1	20.8	5.4	40.9	72.4	44.3	100.9	927.6
31	2011	64.4	58.4	135.8	122.9	78.9	47.5	41.2	19.7	76.1	133.2	66.8	132	976.9
32	2012	165.9	127	149.5	217.7	46.2	17.8	40.2	28.4	14.5	89.8	88.4	129.3	1114.7
33	2013	122.5	83.5	166.3	127.5	185.4	32.5	17.6	69.9	18.9	129.3	23.4	82	1058.8
34	2014	40.3	102.6	112.6	128.6	138.2	45.3	26.3	84.3	40.2	87.9	103.7	93.4	1003.4
35	2015	198.6	106.9	293.7	118.1	65.4	41.7	38.5	16.4	16.4	30	139.6	41.1	1106.4
36	2016	86.2	68.1	111.3	176.6	98.3	47.6	37.9	27.8	50.1	22.6	33	172.7	932.2
37	2017	64.5	103.9	237.5	112.8	148.9	85	22.6	49.9	58.5	60.1	32.3	42.4	1018.4
38	2018	148.1	64.5	141.4	101.5	211.4	56.3	31.7	37.8	14.7	46.4	93.3	52.7	999.8
39	2019	71.9	154.1	195.5	165.2	108.3	28.1	91.4	18.9	38.5	92.3	98.2	141.8	1204.2
40	2020	76.3	97.8	78	126.2	88.7	53.6	58.9	13	58.2	42.1	78.9	132.5	904.2
41	2021	97.2	71.5	216.1	120.3	92.1	50.6	54.1	25	49.2	165.1	86.2	120.6	1148
42	2022	61.6	89	217.7	142.4	89	52.2	65.9	43.7	41.9	97.7	44.3	52.9	998.3
43	2023	81.5	125.8	183.7	142.1	84	32	35.9	27.7	33.9	82.7	55.8	100.5	985.6
Máximo		198.6	335.3	295.5	299	211.4	110.7	99.7	84.3	136.1	165.1	235.1	228	1204.2
Mínimo		28.7	26	17.5	24.2	35.3	11.3	0	4.4	14.5	22.6	20.7	17.2	644.6
Promedio		85.22	115.8	138.2	122.7	83.28	48.77	42.37	31.86	44.8	83.96	72.5	93.05	962.57
D. Estándar		37.25	59.11	67.44	47.05	35.77	22.76	23.98	19.13	24.83	32.49	41.52	44.05	140.87
Mediana		73.1	106.9	129.4	118.1	78.9	47.5	37.9	27.9	41.3	80	66.8	86.6	985.6

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Jazan			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.933	
Código:		000272			Provincia:		Bongara				Longitud:		-77.967	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Cuispes				Altitud:		1354	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	32.5	69.2	68.6	66.8	68.5	55.6	38.3	56.6	24.8	86.9	24.5	71.3	663.6
2	1982	48.7	59.9	65.5	164.4	76.8	27.2	30.3	47.2	79.1	69.6	58.1	69.2	796
3	1983	102.1	52.9	121.9	78.9	82.2	50.7	55.9	69.2	66.5	83	80.9	72.7	916.9
4	1984	50.2	136.8	142.4	115.8	81.2	124.9	72.9	62.3	56	77.9	93.2	95.8	1109.4
5	1985	71.7	75.7	59.1	54.7	74.5	71.6	74.9	52.3	54.6	70.4	35.6	109.1	804.2
6	1986	48.2	62.2	53.7	122	48	50.3	60.5	53.2	74.9	89.7	67.8	112.6	843.1
7	1987	38.8	82.6	62	135	62	71.2	55.8	54.6	67.1	76.1	58.6	63.5	827.3
8	1988	88.2	55	38.1	98.6	71.9	18.1	45.8	26.6	61.2	100.9	93.5	82.6	780.5
9	1989	92.1	55	85.2	93.1	82.9	94.7	57.8	31.2	59.4	87.9	17.4	12.7	769.4
10	1990	55.6	27.2	64.3	102	83	75.4	74.3	60.2	59.6	101.1	83.3	91.2	877.2
11	1991	48.1	37.1	90.6	76.9	64.5	15.3	29.1	48.2	76.5	54.8	29	31.1	601.2
12	1992	22.5	45.7	58.1	86.3	40.9	61.4	51.9	39.6	81.8	93.4	53.3	63.9	698.8
13	1993	44	60.1	163.4	86.4	58.8	58	31.8	52.5	84	105.3	39.2	106.8	890.3
14	1994	77	76.1	134.3	133.3	106.5	59.1	44.1	31.8	101.5	54.9	37.8	63.3	919.7
15	1995	36.5	24.9	75.7	72.8	99.4	36	44.4	16.2	40	55.6	103.9	82.2	687.6
16	1996	60.1	58.4	85.7	95.5	74.1	36.9	25.7	47.1	52.4	81	42	34	692.9
17	1997	47.9	76.5	38.4	113.1	17	30.9	38	41.5	50.1	44.1	93.8	48.5	639.8
18	1998	151.2	84.3	189.3	247.5	60.3	102.4	32.5	46.9	45.7	99.8	73.4	25	1158.3
19	1999	86	151.5	100	134.3	107.1	102.2	60.4	53.9	166.8	94.9	11.2	76.6	1144.9
20	2000	69.8	83.9	80.8	140.4	113.8	125	47.5	57.9	177.5	59.3	26.9	143.8	1126.6
21	2001	13.5	43	60.9	164.1	71.7	41	99.3	25.7	110.5	127.9	27	71.8	856.4
22	2002	33.9	67.1	77.7	155.8	95.6	27.4	91.4	27.1	81.8	149.9	79.4	41.9	929
23	2003	52	75.7	77	87.1	142.7	158.5	46.4	20	38.3	63.1	79.1	147.9	987.8
24	2004	30.3	67.2	145.3	115.9	101.6	66.4	121.9	43.3	43.6	87.1	36.8	80.9	940.3
25	2005	27.4	105.2	160.2	204.6	38.1	52.8	27.2	38.8	14.2	160.1	76.1	52.5	957.2
26	2006	63.2	53.1	105.3	48.4	25.1	88.8	52.6	58.7	54.8	82.2	48.8	61.1	742.1
27	2007	48.9	29.9	133.9	111.5	104.7	40.8	33.6	22.8	42.2	100.9	170.4	58.6	898.2
28	2008	56.7	140.3	108.4	34.5	52.9	57.7	95.5	51.6	85.4	147.7	100.6	70.2	1001.5
29	2009	137.5	51.9	162.3	92.6	74	85	44.1	93.4	22.6	94.2	30.4	33.2	921.2
30	2010	32.1	65.7	82	149	100.2	49	48.6	40.5	91.5	43.1	47.2	56.5	805.4
31	2011	50.8	52.5	111.7	71.6	102.1	28.7	47.4	36.2	85.8	64.3	79.5	143.7	874.3
32	2012	45.8	58.7	224.5	217	94.4	49.3	25.3	13.9	71.3	98.2	28	64.5	990.9
33	2013	148.1	68	178.5	71.2	138.8	32.5	20.9	66.5	85.2	122.2	36.8	42.9	1011.6
34	2014	132	37.5	146.3	149.7	147.7	77.5	97.6	55.2	145.5	96	73.4	189	1347.4
35	2015	136.9	162.7	191.3	182	99.9	37.6	83.2	33.3	33	136.3	69	139.9	1305.1
36	2016	36.2	89.6	190.5	133.9	94.7	26.7	30	51.5	65.3	55.8	19.5	37.4	831.1
37	2017	54	89.3	71.2	35.3	88.7	135.8	38.6	74.1	65.8	88.3	85.9	67.2	894.2
38	2018	66.6	44.5	71.3	93.3	152.2	48.6	36.5	49.3	55.3	60.8	65.4	102.3	846.1
39	2019	79.1	128	80.2	111.5	96.6	68.3	93	21	65.2	141.7	61.2	88.3	1034.1
40	2020	59.4	48	93.8	114.6	153.8	54.2	106.5	13.4	134.4	50.7	78	74.8	981.6
41	2021	63.9	71.2	170.3	232.1	102.4	124	45.7	44.5	78.7	192.9	47.8	47.1	1220.6
42	2022	38	39.2	148.4	124	236.9	55.8	51.9	69.6	73.1	46.7	73.6	36.9	994.1
43	2023	59.5	93	137.5	143.7	143.6	30.3	68.7	52.5	47.8	119.9	46.7	117	1060.2
Máximo		151.2	162.7	224.5	247.5	236.9	158.5	121.9	93.4	177.5	192.9	170.4	189	1347.4
Mínimo		13.5	24.9	38.1	34.5	17	15.3	20.9	13.4	14.2	43.1	11.2	12.7	601.2
Promedio		63.65	71.08	109.4	117.7	91.44	62.87	55.3	45.39	71.41	91.08	60.09	76.31	915.77
D. Estándar		34.18	32.52	47.84	49.3	39.74	33.9	25.11	17.38	34.64	33.98	30.45	37.54	171.06
Mediana		54	65.7	93.8	113.1	88.7	55.6	47.5	47.2	65.8	87.9	58.6	70.2	898.2

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Jaén			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.667	
Código:		000252			Provincia:		Jaén				Longitud:		-78.883	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Jaén				Altitud:		1991	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	36.5	135.3	83.6	116.8	24.4	61.3	17.8	38.3	32.4	59.2	68.4	102	776
2	1982	63.5	45.2	150.7	194	94.5	49	15.4	17.1	17	107.9	64.8	56.8	875.9
3	1983	80	69.3	264.7	145.3	67.2	0	0	0	24.3	49.8	59.3	130.1	890
4	1984	15.2	112.6	95.8	102.6	108.5	96.3	1.5	102.7	0.9	94.1	60.8	35.3	826.3
5	1985	10.1	25.9	0.4	10	50.6	14.6	16.1	25.3	29.7	50.2	28.3	102.2	363.4
6	1986	55.7	13	52.7	77.7	37.6	0	19.5	26.6	10	71.9	62.1	43.4	470.2
7	1987	81.5	46.8	48.9	61.4	129.7	8	75.5	14.4	20.2	116.6	38.5	22	663.5
8	1988	57.8	47	48.3	71.5	55.1	9	31.2	6	35.9	174.8	72.9	64.9	674.4
9	1989	110.6	76	64.4	77	180.9	21.4	31.5	4.4	39.5	72.6	17.8	14.6	710.7
10	1990	79.7	71.7	83.5	50.4	91.8	49.4	70.4	21.5	25.2	106.4	89.5	51.9	791.4
11	1991	25.9	38.7	55.2	97	87.7	28.5	30	7.9	20.8	78.8	97.1	23.3	590.9
12	1992	13.5	25.7	68.9	54.7	21.7	24.6	10.8	25.9	34.1	44.6	89.5	58.2	472.2
13	1993	26	163.3	214.9	50.2	41.4	54.3	37.3	49.5	50.7	78.6	55.2	100.7	922.1
14	1994	69.4	111.7	110.7	89.5	42.7	31.3	36	0.7	44.6	21.5	52.4	34.2	644.7
15	1995	26.7	38.9	64.4	60.5	53.9	0	55.6	9.5	12.5	3.5	83.7	104.6	513.8
16	1996	27.4	123.5	52.1	54	71.1	34.3	0.5	9.5	27.5	38.3	31.7	68.3	538.2
17	1997	36	79.6	44.1	76.9	67.6	46.6	35	30	6.9	47.9	72.4	20.9	563.9
18	1998	36.6	49	97.6	143.7	99.5	40.8	12.6	9.7	20.4	153.5	46.2	2.6	712.2
19	1999	52.2	233.9	102.9	69.6	107.3	68.5	44.7	5.9	66	59.6	37.5	136.6	984.7
20	2000	38.2	121.8	145.4	89.8	58.4	80	96.8	23.2	58.2	22.6	13.8	65.4	813.6
21	2001	101.1	33.4	36.6	43.4	61.7	6.6	12.8	11.9	59.4	35.7	84.4	79.7	566.7
22	2002	35	103	40.6	105.5	118	8.7	75.1	2.3	25.6	134.7	80.2	37.2	765.9
23	2003	36.7	135.6	47.7	114.3	130.4	84.5	30.1	25	24.8	73.1	44.5	65.5	812.2
24	2004	14.7	20.7	78.8	117.2	103.1	29.7	8.4	10.9	23.5	67.8	84.7	51.8	611.3
25	2005	25.8	128.7	143.8	81.2	36.1	69.1	3.1	22.9	36.9	67.1	119	125.7	859.4
26	2006	84.1	173.4	124.6	19.2	43.6	73.3	3	19.1	16	43.8	87.6	47.3	735
27	2007	51.4	58.3	137	117.6	80.7	37.7	62	24.9	14.4	129.4	139.8	51.8	905
28	2008	54.4	176.6	124.7	43.8	69.5	65	34.7	10.7	36.7	83.8	70.4	43	813.3
29	2009	167.6	56.9	138.7	169.1	47.6	32.5	41.2	26.4	37.6	99.2	41.5	29.4	887.7
30	2010	35.7	67.7	25.2	121.8	46.9	19.6	11.6	24.9	23	69.1	38.4	138.6	622.5
31	2011	77.4	78.1	118.2	145.9	93.5	25.3	53.6	8.6	13.8	53.9	89.9	154.2	912.4
32	2012	80.1	72.2	91.3	98.2	18.6	30.1	20.1	14.1	13.7	101.6	92.2	91.5	723.7
33	2013	21.1	98.2	53.4	48.7	140.1	15.6	22.4	28.2	19.8	142.8	0.7	43.6	634.6
34	2014	63.1	110.5	157.9	141.4	248.8	35.1	39	34	26.5	20.2	82.3	96.1	1054.9
35	2015	169.7	101	286.4	80.4	80.4	8.7	112.8	32.6	7.2	20.7	62.8	57.1	1019.8
36	2016	78.6	67.1	104	117.9	35.4	23.6	38.1	18.2	37.1	27.4	14.5	91.1	653
37	2017	99.9	34.9	194.6	97	74.7	58.9	23.1	34.5	10.2	77.7	37.2	94.4	837.1
38	2018	75.2	111.2	32.2	88.6	90.2	28.4	35.1	14.1	22.4	44.8	144	55.3	741.5
39	2019	38.9	125.4	46.8	74.9	66.9	34.7	111.7	8.4	29	45.3	43.4	148.9	774.3
40	2020	86.4	89.9	91.6	61	43.2	43.4	23.9	6.1	14.8	10.3	138.2	134.8	743.6
41	2021	79.3	41.9	223.3	69.2	93.2	45.2	44.8	16.7	50.1	207.9	102.2	75.1	1048.9
42	2022	52.3	76.3	177	41.9	81.4	75.1	35.8	19.6	58.3	89	51.5	61.6	819.8
43	2023	69.1	55	132.9	130	55.7	28.4	24.7	34.1	18	73.1	59.2	62.5	742.7
Máximo		169.7	233.9	286.4	194	248.8	96.3	112.8	102.7	66	207.9	144	154.2	1054.9
Mínimo		10.1	13	0.4	10	18.6	0	0	0	0.9	3.5	0.7	2.6	363.4
Promedio		59.07	84.77	103.6	88.86	77.94	37.14	35.01	20.38	27.8	73.74	66.29	71.49	746.13
D. Estándar		35.95	48.01	64.57	39.5	43.6	24.74	27.83	17.06	15.51	44.56	33.3	39.04	159.99
Mediana		54.4	76	91.6	81.2	69.5	32.5	31.2	18.2	24.8	69.1	62.8	62.5	743.6

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		San Felipe			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.767	
Código:		152130			Provincia:		Jaén				Longitud:		-79.317	
DZ:		DZ-02			Distrito:		San Felipe				Altitud:		1925	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	15	152.5	156.7	72.5	18	0	0	0	0	48	41.5	62	566.2
2	1982	17.5	111.5	90.5	155	41.4	1	0	0	0	32.5	68.5	127.5	645.4
3	1983	114.5	10	227.5	126	20.7	0	0	0	0	93.5	23	39	654.2
4	1984	3	252	139.5	130.5	37	59.2	30	10.5	49.5	110	34.5	7.5	863.2
5	1985	14.5	10.5	0	0	50.5	0	0	0	0	24	27	21	147.5
6	1986	25.5	62.5	18.6	88.5	42	0	6	0	0	38	40	36	357.1
7	1987	86	81	18	47.5	1	0	35.5	0	12	62.5	8	1.2	352.7
8	1988	45.2	135.5	94.5	56	22.7	4.5	3.5	0	3.5	18	30	22	435.4
9	1989	97	130.5	96	91.5	27.5	53	3	0	30	105.5	13.5	11.5	659
10	1990	23.5	51.5	32.5	100	38	42.5	10	0	0	181.5	96.2	29	604.7
11	1991	36	22.5	94	61	5	10	0	0	5	45	33.5	86.5	398.5
12	1992	53	4.5	40	136	7.5	0	0	2	0	26	46	42.5	357.5
13	1993	32.5	147	236	110	24	0	3	6	20	68	61	106	813.5
14	1994	98	151	183	234	18	7	8	0	55	31	47	41	873
15	1995	23	52	100	78	12	0	3	4	11	7	71	151	512
16	1996	48	74	90	70	33	6	8	6	10	65	38	14	462
17	1997	49	222	154	114	35	4	7	0	0	38.8	56.3	37.8	717.9
18	1998	34.5	126.2	178.9	188.3	28.3	17.1	0	0	12.9	111.8	44.6	30.3	772.9
19	1999	55.1	244.9	129	78.3	48.8	44.7	11.5	0	33.5	39.7	25.6	91.6	802.7
20	2000	34.2	142.5	164.1	137.5	50.5	54.8	9.2	0	43.8	9.7	2.4	60.3	709
21	2001	58.6	69.1	111	72.7	17.8	30.1	13.3	0	33.1	43	65.9	63	577.6
22	2002	23.8	100	91.2	134.4	23.9	5.5	21.4	0	11.4	91	57.8	35.6	596
23	2003	24.8	72.6	96.3	73.1	21.7	43.8	5	0	13.9	44.1	48.1	42.3	485.7
24	2004	21	31.9	54.7	114.6	29	11.3	7.8	0	14.1	96.8	66.7	77.2	525.1
25	2005	18.2	132.2	180.1	81.7	10.3	21.3	0	0	9.4	80	40.4	88.3	661.9
26	2006	61.1	141.5	196.5	80.1	7.7	40.6	10.4	0	8.5	45.6	49.4	39.3	680.7
27	2007	43.6	36.6	118.3	140.8	27.3	22	10.2	0	6.7	117.6	113.8	38.4	675.3
28	2008	45.2	285.5	146.5	111.2	22	28	8.5	0	9	81.9	71.4	15.4	824.6
29	2009	117.1	111.1	145.7	112	12.2	19	5.2	0	10	28.8	43.9	32.9	637.9
30	2010	18.8	136.8	99.6	108.8	15.8	12.6	10.4	0	13.8	56.1	51.3	67.4	591.4
31	2011	47.3	103.4	100	151.4	19.1	13	10.3	0	27.4	48.8	73.4	118.7	712.8
32	2012	92.6	162.5	102.6	142.7	8.2	10.3	0.1	0	0.9	108.6	68.6	57.6	754.7
33	2013	31.2	65.9	83.9	31.5	54.3	0.7	7.3	0	9.4	112.5	6.2	39.6	442.5
34	2014	38.6	71.6	161.9	64.8	44.1	15.2	0.1	0.1	1.7	48	52.9	45.7	544.7
35	2015	103.2	78	239.2	60	24.7	0.3	12.7	0	0.1	31.1	55.6	1.4	606.3
36	2016	55.5	70.4	124.4	112.3	9.2	14	6	0	20.1	16.5	13.8	64.4	506.6
37	2017	64.1	100.6	258.2	144.2	30.7	2.6	0	0	9.1	52.4	12.7	33.9	708.5
38	2018	63.1	86.1	56.8	84.1	54.4	11.1	0.6	0	7.6	38.4	109	25.5	536.7
39	2019	21.7	132.8	103.3	154.3	13.3	2.2	11.6	0	0.6	40.6	44.6	89.7	614.7
40	2020	48.6	60.3	83.9	108.3	13.3	24.6	14.1	0	16.5	20.6	77.6	112.4	580.2
41	2021	69.6	56.4	246.1	76.9	35.8	27.4	14.2	0	23.3	157.5	64.9	97	869.1
42	2022	25.3	144.9	245.2	78.7	19.9	71	20.5	0	18	79.6	23.7	56.4	783.2
43	2023	59.4	95.2	171.2	164.8	17.7	0	4.6	0	0.1	64.9	35.4	120.8	734.1
Máximo		117.1	285.5	258.2	234	54.4	71	35.5	10.5	55	181.5	113.8	151	873
Mínimo		3	4.5	0	0	1	0	0	0	0	7	2.4	1.2	147.5
Promedio		47.85	105.3	127	104.1	25.43	16.99	7.72	0.67	12.81	61.86	47.78	55.36	612.9
D. Estándar		28.84	63.9	65.89	43.6	14.23	19.11	7.93	2.09	13.84	39.24	25.62	36.9	159.44
Mediana		45.2	100	111	108.3	22.7	11.1	7	0	9.4	48	46	42.3	614.7

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Huancabamba			Departamento:		Piura					Latitud:		-5.233
Código		000239			Provincia:		Huancabamba					Longitud:		-79.450
DZ:		DZ-01			Distrito:		Huancabamba					Altitud:		1959
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	29.9	96.3	85.7	39.1	19.3	15.5	5.3	19.7	0	42.1	17.8	60.1	430.8
2	1982	34.9	53.5	61.3	111.4	29.3	0.5	4.2	0.5	0.1	48.2	54.9	111.2	510
3	1983	134.7	57.6	154.4	74.5	27	0	2.8	0	7.8	51.7	32.2	73.6	616.3
4	1984	34.5	231.6	95.8	64.2	49.6	0.2	0.4	7.3	0.5	55.1	93.7	37.6	670.5
5	1985	36.7	9.8	11.8	30.8	25.3	1.9	4.4	0.2	2.9	37.2	8.5	71.2	240.7
6	1986	58.6	53.2	34	79.9	4	0.4	5.3	13.5	25.8	23.5	48.7	50.8	397.7
7	1987	46.7	44.3	33.1	66.2	34	1	45.1	38.6	6.1	46.1	30.8	16.2	408.2
8	1988	60.7	76.7	22	43.7	32.2	17.8	10.6	8.2	23.5	35.1	69.5	49.7	449.7
9	1989	86.6	75.6	92.1	48.2	23.6	18.5	0.9	0	10.9	82.8	2.2	0.9	442.3
10	1990	35.3	35.1	30	44.6	33.8	20.4	2.1	0	2.8	103.6	59.8	40.3	407.8
11	1991	33.9	33.3	51.4	40.9	10.3	12.4	0	7.8	0.8	14.5	9.1	31.5	245.9
12	1992	27.6	44	29.7	28.3	8.7	0.6	0	3.3	9	20.3	45.7	32.8	250
13	1993	69.3	110.8	251.5	57.9	34.8	1.2	8.7	2.4	15.7	66.8	63.2	147	829.3
14	1994	68.3	105.7	160	99.1	34.5	9.1	4.5	34.4	28.5	8.3	58.3	42.7	653.4
15	1995	38.6	29.9	87.3	62.8	40.5	3.1	35	3.1	4.7	14	78.5	65.2	462.7
16	1996	48.9	56.8	87.9	30.9	17.2	6.9	4.8	8.3	5.2	38.3	16	16.1	337.3
17	1997	49.8	54.7	30	31.4	9	3.6	8.6	0.5	10.9	46.4	107.2	41	393.1
18	1998	53.7	85.1	77.9	78.2	42.3	13.8	12.2	0.6	4.2	84	26.1	26.9	505
19	1999	86.9	164.4	136.6	60.8	97.4	22.5	17.3	6.6	47.2	32.5	39.9	92.6	804.7
20	2000	41.5	124.6	133.1	78.7	72.4	23.6	1.5	10.5	67.4	1.4	2	65.7	622.4
21	2001	63.2	59.2	85	57.5	19.8	63.7	38.6	10	23.7	26.6	70.7	55.2	573.2
22	2002	27.4	101	84.4	119.5	24.2	1.4	22.6	0	5	80.7	26.8	37.5	530.5
23	2003	35.9	49.7	58.5	51.8	24.2	35.4	6.1	0.9	3.5	19	54.7	34.6	374.3
24	2004	48.6	11.5	26.5	98.9	29.2	7.2	10.4	0.2	11.1	70.2	82	78.1	473.9
25	2005	27.1	103.5	129.2	70.2	31.6	7.7	0.3	0	8.5	50.1	26.3	83.9	538.4
26	2006	44.6	107.6	142.3	69.2	16.4	8.3	1.9	0.8	7.8	53.2	61.6	61.5	575.2
27	2007	49.8	13	51	99.7	38.6	54.5	3.4	16.6	3.8	85.4	112.8	60.6	589.2
28	2008	52.1	212.4	110.1	71	43.3	9.1	22.8	22	3.1	73.8	69.3	8.8	697.8
29	2009	152.5	106	83.3	68.5	10.5	10.2	5.8	8	3.9	4.9	33.7	44.9	532.2
30	2010	47.5	105.1	35.5	73.3	32.2	16.9	10.8	15.6	15.1	40.6	68.2	53.8	514.6
31	2011	38.8	139.4	61.5	161.5	29.8	19.1	35.8	5.4	52.4	51.5	116.5	122.4	834.1
32	2012	146.7	154.4	74.4	39.8	22.1	17.4	6.5	11.3	2.8	138.2	103.5	69.7	786.8
33	2013	53.3	49.1	42.9	15	91.4	5.6	15.8	3	9.5	96.8	0.5	38.3	421.2
34	2014	28.5	38.4	150.2	14.2	87.2	25.5	3	17.5	3.4	58.9	63.9	59.6	550.3
35	2015	95.1	20.6	157.3	52.8	13.6	22.2	9.2	0.5	1	21	27	7	427.3
36	2016	80	70.5	67.1	80.9	5.9	21.3	15.6	2.8	22.9	4.6	13.3	82.3	467.2
37	2017	68.8	70	240.9	70	40.4	14	0.7	7.2	4.2	39.3	14.2	32.3	602
38	2018	63.8	82.6	46	52.9	76.5	12.4	2.3	0	4.2	27.1	180.3	28.8	576.9
39	2019	30.8	75.8	73	104.6	19.6	3.8	21.9	6.5	3.5	39.5	35.7	97.5	512.2
40	2020	49.9	48.7	61.8	66.6	17.4	18.6	9.1	1.6	11.4	17	49.8	104.3	456.2
41	2021	59.8	20.4	179	25.9	52.7	19.8	27.7	7.6	11.7	68	82.1	101.2	655.9
42	2022	29.3	68.1	203.6	50.8	17	41.6	30.5	12.8	6.5	60.3	13.3	60.3	594.1
43	2023	70.4	87.2	149.4	129.3	19.6	1.4	2.4	18.5	2.1	71.3	22.6	98.3	672.5
Máximo		152.5	231.6	251.5	161.5	97.4	63.7	45.1	38.6	67.4	138.2	180.3	147	834.1
Mínimo		27.1	9.8	11.8	14.2	4	0	0	0	0	1.4	0.5	0.9	240.7
Promedio		56.77	77.61	92.52	65.48	32.75	14.19	11.09	7.77	11.51	47.67	51	58	526.37
D. Estándar		29.98	49.38	58.91	30.87	22.53	14.05	11.8	8.98	14.4	29.61	37.57	32.43	145.8
Mediana		49.8	70	83.3	64.2	29.2	12.4	6.1	6.5	6.1	46.1	48.7	55.2	514.6

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Sondorillo			Departamento:		Piura				Latitud:		-5.333	
Código		152126			Provincia:		Huancabamba				Longitud:		-79.417	
DZ:		DZ-01			Distrito:		Sondor				Altitud:		1917	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	23.6	66.3	88.7	17.4	6.4	6.7	0	18.6	0	24	0	39.9	291.6
2	1982	35	46.9	60.5	77	18.7	0	0	0	0.1	40.2	23.6	98.6	400.6
3	1983	50.9	31.8	125.3	42.1	12.2	4.4	0	0	0	18	51.9	11.9	348.5
4	1984	26.6	235.7	71.5	46.9	16.4	23.3	0	0	0	33.6	44.5	26.8	525.3
5	1985	34.5	8.9	5.3	15.6	34.4	0	0	0	0	0	20.1	81.6	200.4
6	1986	29.7	13.7	16.7	34.9	9.5	0	1.3	14.3	10.4	25.6	66.9	31.6	254.6
7	1987	45.8	9	24	75.3	11.1	0	17.1	24.6	6.6	34.7	22	12.3	282.5
8	1988	88.5	57	11.1	43.2	23.2	7.2	3.5	3.9	29.5	16.1	68.1	88	439.3
9	1989	96.4	77.9	78.7	7	19.2	0	0	0	0	56.1	0	7	342.3
10	1990	26.6	22.5	24.5	61.9	8.9	0	0	3.3	9.1	77.3	82.2	56	372.3
11	1991	10.4	33.5	75.5	26.7	3.7	3.2	0	0	0	19.4	9	38.3	219.7
12	1992	12.2	35.7	24.4	35.3	19	5.8	0	3.5	18.8	17.4	29	53.3	254.4
13	1993	26.6	84.6	161.2	27.9	34.2	0	0	0	16.9	36.6	32.4	59.2	479.6
14	1994	64.5	113.4	102.1	89.1	25	4.7	4.9	6.1	13.5	2.9	17.5	27.1	470.8
15	1995	14.2	23.9	28.9	28	13.7	0	4.2	3.5	12.5	5.9	30.9	83.4	249.1
16	1996	48.7	36.2	46.8	28.7	13.9	4.8	5.7	0	8.6	19.3	14.1	9.4	236.2
17	1997	43.2	54.2	17.4	30.8	3.6	2.9	2.8	0	4.2	35.6	51.5	40.3	286.5
18	1998	18.2	83.4	118.6	95	56.5	5.6	5.3	0	9.4	69.3	17.7	31.8	510.8
19	1999	68.1	94.7	105.7	49.4	79.4	16.8	11.4	4.4	23.1	6.8	8.2	102	570
20	2000	39.4	69	110.4	65.7	30.4	31.8	2	8	57.2	0	0	47.6	461.5
21	2001	56.1	33	83.2	22.6	12.2	40.7	20.7	3.4	24.8	25.3	67.4	25.2	414.6
22	2002	15	54.2	57.6	73.5	15.9	1.2	15.4	0	0	46.5	44.4	23.8	347.5
23	2003	17.5	17.2	23.6	28.4	16.6	14.4	1.8	0.1	8.6	22.5	36.9	31.5	219.1
24	2004	17	2.4	5.1	43.4	15.9	3.8	3.2	0	10.1	78.8	62.1	54.1	295.9
25	2005	16.3	74	94.7	31.7	7.9	7	0	0.1	5.8	40.9	22.6	5.6	306.6
26	2006	41.6	66.1	133.8	37.5	0	9	2.1	0	2	30.7	37.9	29.2	389.9
27	2007	25.1	17.5	75.2	78.5	22.1	16.6	1	8.5	4.6	89	123.2	36.7	498
28	2008	39.3	182.2	81	75.7	7.9	9	3	4	0	30.1	55.5	6.4	494.1
29	2009	91.2	39	72	31	0	8.8	3.8	3	0	0	21.4	21.2	291.4
30	2010	17.9	82.6	41.1	36.2	12.1	5.3	3.3	7	1.8	17.2	44.2	50.3	319
31	2011	23.8	50.3	23	56.2	22.4	4.5	3.2	0	24.3	33.2	74	76.5	391.4
32	2012	83.3	89.6	45.6	40.9	5.6	9.6	0	1.7	0	57.1	56.3	17.8	407.5
33	2013	9.3	16.3	29.9	13.4	48.6	0	8.2	3.6	3.2	60	0	34.2	226.7
34	2014	9.6	21	92.7	22.5	7.2	1.2	0	4.5	0	45.2	22.2	12.1	238.2
35	2015	75.7	6.3	123.9	32.6	22	8.3	4.5	0	0	12.2	29.2	8.2	322.9
36	2016	81.7	29.9	33	43.6	4.7	11.4	8.7	2.6	18.4	0	13.5	47.8	295.3
37	2017	81.3	83.4	193.4	77.6	38.5	0	0	4	6.2	17.6	4.9	34.9	541.8
38	2018	91.7	71.4	21.4	50.4	81.5	6.7	0	0	4.7	10.6	118.2	15.5	472.1
39	2019	24.7	94.1	50.6	100.5	12.6	2.7	4	1.4	0	36.2	23.2	65.6	415.6
40	2020	26	25.7	44.1	42	10.2	8.1	10.3	0.5	6.7	21.5	22.7	70.5	288.3
41	2021	64.6	15.5	115.7	11.1	27.7	2.7	7.1	5.9	13.2	87.4	58.6	76.4	485.9
42	2022	11.1	72.9	123.2	25.6	9.6	42.8	16.3	5	5.3	71.6	11.2	44.3	438.9
43	2023	49	61.4	114	73.1	27.2	0	1.2	11.8	0	44.8	12.7	120.8	516
Máximo		96.4	235.7	193.4	100.5	81.5	42.8	20.7	24.6	57.2	89	123.2	120.8	570
Mínimo		9.3	2.4	5.1	7	0	0	0	0	0	0	0	5.6	200.4
Promedio		41.21	55.91	69.19	45.25	20.18	7.7	4.09	3.66	8.36	32.96	36.09	43.13	367.74
D. Estándar		26.74	45.23	45.51	24.03	18.12	10.09	5.26	5.28	11.08	24.45	29.17	28.93	105.12
Mediana		34.5	50.3	71.5	40.9	15.9	4.8	2.8	2.6	5.3	30.1	29	36.7	348.5

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Sallique			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.650	
Código:		152126			Provincia:		Jaén				Longitud:		-79.300	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Sallique				Altitud:		1804	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	37.3	125.4	139.4	77.1	23.7	21.2	0.2	19.1	0	47.7	44.3	68.4	603.8
2	1982	55.6	51.3	108.2	152.4	75.6	6.2	0	0	0.1	61.1	69.3	131.7	711.5
3	1983	126.4	79.2	272.2	100.8	35.5	0	0	0	0.1	49.8	45	83.4	792.4
4	1984	21.3	236.2	168.8	96	52.9	68.3	0.7	53.3	0.3	75.8	66.1	32.1	871.8
5	1985	13.8	27.3	0.6	9.4	54.1	0	0	0.2	0	27.4	34.1	92.8	259.7
6	1986	111.7	73.7	91.6	97.2	26.6	0	8.2	0.7	3.2	44.8	65.6	39.4	562.7
7	1987	111.2	49.3	58.3	70.2	25	0.1	53.4	1.1	6.6	56.8	27.9	1.3	461.2
8	1988	78.8	84.6	75.8	66.9	38.8	1.3	17.2	1.1	11.6	46.4	79.2	58.9	560.6
9	1989	150.8	80	162.3	67.4	32.2	24.7	1.1	0	1.3	88.4	0.4	1	609.6
10	1990	52.2	65.2	88.2	68.9	44.8	1.8	0.9	0	0	136.8	136.7	47.1	642.6
11	1991	35.3	48.4	90.6	55.3	13.5	19.8	0	0	3.6	45.2	47.6	49.2	408.5
12	1992	42	39.2	96.7	77	18.1	1	0.1	8.2	6	37.6	57.7	38.8	422.4
13	1993	52.5	133	320.2	78.4	35	0.6	12	5.2	14.2	72	60	91.4	874.5
14	1994	94.6	117.6	223.6	140.8	31.6	15.6	16.2	0.4	14.4	17.3	56.9	43.8	772.8
15	1995	36.4	40.9	100	56.6	26.3	0	25.1	3.2	4.5	27.3	90.9	111.9	523.1
16	1996	64.7	76.3	133.5	58.6	34.7	16.2	1.7	15.7	7.1	65.9	26.5	26.1	527
17	1997	52.2	125.9	62.9	73.3	20.9	13.9	12.2	0.1	0.6	38.9	80	43.4	524.3
18	1998	60.1	112.2	232.6	156.7	48.5	20.7	0.1	5.1	7.8	112.2	63.3	34.8	854.1
19	1999	96.1	217.6	167.7	65.1	83.6	41.5	28.1	6.3	20.3	39.9	36.4	92.9	895.5
20	2000	35.8	126.6	213.3	114.4	78.7	34.7	5.4	0	41.3	2.2	0	67.1	719.5
21	2001	95.7	112.2	143.5	55.2	31.2	36.1	15.3	20.3	23.7	38.9	100.3	20.5	692.9
22	2002	69	105	105.7	119.9	30.4	9.2	14.8	0	7.3	76.5	75.5	39.4	652.7
23	2003	27.2	53.8	79.9	39.7	46.7	53.1	5.4	0	22.2	7.7	33.4	29.5	398.6
24	2004	18.1	13.5	44.8	70.1	30.5	8.3	11.7	0	11.9	90.9	61.4	95.3	456.5
25	2005	31.6	117.4	318.4	45.2	7.8	6.8	0	0	15.5	50.9	24.3	89.6	707.5
26	2006	83.2	125.8	214.2	114.5	7.3	28.5	6.4	1.9	5.2	22.9	100.4	45.1	755.4
27	2007	61.5	46.7	142.5	100.4	54.1	23.8	1.7	11.9	2.5	126.4	95.4	32.6	699.5
28	2008	52.8	230.7	178.6	137.4	20	34.4	33.6	6.1	5.1	106.5	155.8	0	961
29	2009	177.4	95.2	186.6	88.1	25.3	6.3	0.6	5	18.6	48.2	31.6	52.2	735.1
30	2010	45.6	115.7	81.3	59	21.3	11.7	7.6	12.4	19.6	31.4	24.5	58.4	488.5
31	2011	36.6	50.2	59.8	132.6	13.7	26.1	18.8	4.3	29.9	24.6	83.5	85.9	566
32	2012	87.7	162.1	75.3	67.8	7.9	5.3	0.7	3.8	0.4	109.3	76	39.4	635.7
33	2013	57.1	14	50	4.9	93	6.1	37.8	7.6	2	82.9	0.2	21.9	377.5
34	2014	67.3	61.3	128	20.8	87.1	7	0.2	19.5	3.2	51.6	100.6	16	562.6
35	2015	123.3	23.4	310.9	49.9	56.9	0	10	2.2	12.2	12.5	50.3	8.4	660
36	2016	115.7	62.6	161.6	84.7	13.3	13.3	8.4	4.4	12.2	5.8	4.4	45.3	531.7
37	2017	196.8	111.3	335.6	118.6	69.2	6.8	1.6	6.2	3.7	35.7	0	13.6	899.1
38	2018	152.7	20.3	69.7	64.3	134.3	8	3	0	16.2	39.2	154.9	0	662.6
39	2019	41.5	86.1	161.1	144.6	56.4	0	0	0	0	28	141.2	58.3	717.2
40	2020	46.1	60.1	109	90.1	22.9	29.8	34.7	1.2	10	20.7	110.3	180.9	715.8
41	2021	218.8	33.5	349.6	63.9	107.3	25.9	55.9	0	25.8	232.3	79.4	187.9	1380.3
42	2022	20.7	128.8	318.7	113.2	31.5	141.5	75.6	38.9	10.2	124.1	35.1	93.8	1132.1
43	2023	117	96.5	216.1	226.4	29.4	0	5.4	0	0	85.2	34.7	191.5	1002.2
Máximo		218.8	236.2	349.6	226.4	134.3	141.5	75.6	53.3	41.3	232.3	155.8	191.5	1380.3
Mínimo		13.8	13.5	0.6	4.9	7.3	0	0	0	0	2.2	0	0	259.7
Promedio		76.1	89.21	154.6	85.9	41.8	18.04	12.37	6.17	9.31	59.2	61.89	59.56	674.14
D. Estándar		49.28	53.79	90.65	42.33	28.43	24.86	17.28	10.7	9.51	43.72	40.64	47.57	212.61
Mediana		60.1	80	139.4	77	31.6	9.2	5.4	1.9	6.6	47.7	60	45.3	660

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		El Limon			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.917	
Código:		000241			Provincia:		Jaen				Longitud:		-79.317	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Pomahuaca				Altitud:		1110	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	7.8	71	53.3	44.1	16	7.5	0	7.5	0	10.4	25.5	11.4	254.5
2	1982	13.1	67	36.5	99.1	106.4	1	0	0	16.3	18.6	22	86.1	466.1
3	1983	34.9	13.2	111.2	80.3	7.8	0	0	0	10.3	19.9	9.4	42.7	329.7
4	1984	0.4	119.6	82.6	69.1	26.2	21.2	0.2	19.4	0.3	50.7	31.9	18.3	439.9
5	1985	5.2	30	0.3	1.1	48.8	0	0	1.4	0	10.9	23.1	47.5	168.3
6	1986	27.9	41.3	9.9	69.3	6.2	0	2	4	3.4	26.8	17.7	20.2	228.7
7	1987	57.8	27.6	28.5	50.1	0	0	23.5	0.5	1.5	39.9	2.1	6.6	238.1
8	1988	37.1	54.9	9	72.8	14	0	6.6	1.3	10.7	2.5	50.5	32.7	292.1
9	1989	77	34.3	36.2	76.6	24.1	10.6	0	0	32.7	77.6	0	12.8	381.9
10	1990	40.5	24.8	44.3	56.7	19.4	0.5	0.7	0	0	152.3	99.1	13	451.3
11	1991	6.4	27.1	18.2	36.1	4.1	5.9	0	0	3.9	13.2	8.2	40.4	163.5
12	1992	5.3	12	17.4	31.8	21	1.6	0.2	0	9.2	23.1	26.1	19.1	166.8
13	1993	13.1	74.4	165.4	21.7	37	0.6	0.8	2.2	49	29	18.4	53.1	464.7
14	1994	21	96.8	122.5	170	8.8	0.8	0.7	0	15.5	1.3	13.2	6.8	457.4
15	1995	0.4	27.7	41.5	39.8	2.1	0	8.4	2.1	2	22.2	23.1	93.6	262.9
16	1996	4.8	51.6	72.5	62.5	24.7	0	0	0.4	12.2	57.8	8	2.3	296.8
17	1997	8.4	71.3	10.2	13.4	1.7	0	5.1	0.3	1.8	29.5	24.2	23.6	189.5
18	1998	46	61	159	120.4	36.7	13.6	0	1.2	19	65.4	30.6	18.5	571.4
19	1999	58.9	155.2	31	53.7	40.8	17.6	3	0	18.3	11.5	5.6	69.1	464.7
20	2000	16.9	79.9	82.4	112.7	114.5	29.8	3.7	4.4	29.3	0.6	8.9	30.4	513.5
21	2001	72.2	36.2	103.5	41.3	16.1	5	6.5	3.4	30.7	16.3	78.1	12.7	422
22	2002	5	33	160.8	47.5	16.1	3.1	12.8	0	0.4	49.6	41.7	30.8	400.8
23	2003	5.2	58.4	30.8	20	14.6	26.1	9.4	0	3.1	13	28.7	14.4	223.7
24	2004	16.3	15.9	7.8	31.5	29.3	6.5	2	0	7.2	47.1	26.6	46.2	236.4
25	2005	4.2	65.7	154.4	21.8	3.8	1.7	0	0.4	3.8	64.8	6.9	36.3	363.8
26	2006	13.8	59.1	123.2	62.5	24.6	50.6	41.7	0	0.3	3.2	29.5	5.4	413.9
27	2007	24.8	6.4	42.4	92.8	20.2	4.5	3.7	0.7	0.3	87.8	122.8	12.2	418.6
28	2008	20.3	219.9	73.1	100.9	25.3	10.2	4.2	7.4	2.3	66	77.9	9.9	617.4
29	2009	77.4	77.2	92	15.1	10.7	1.2	0.7	0.5	4.9	21	41.3	15.3	357.3
30	2010	19	66.2	204.3	73.5	4.8	7	4.9	5.1	0.9	52.3	25.9	47.7	511.6
31	2011	79.6	45.9	28.6	102.5	22.7	0	3.5	0	18.2	59.2	48.2	90.9	499.3
32	2012	102	106.9	60.2	96.4	4.7	0.2	0	0	0	36.4	64.9	32.1	503.8
33	2013	17.9	39.9	44.7	6.5	115.6	0	6.4	7.9	6.5	27.7	12.8	27.3	313.2
34	2014	8	2.1	40.1	34	12.9	5.2	0	7.5	0	38.3	51.7	4.4	204.2
35	2015	81.4	50.1	136.8	0	12.2	0	12.7	0	0	12.6	66.4	0	372.2
36	2016	30.7	33.6	80.5	54.3	2.3	0	0	1	15.4	1.2	1	31.8	251.8
37	2017	25.3	39	181	88.6	52.7	0	0	0	1	17.7	2.5	4.3	412.1
38	2018	47.9	23.2	24.1	43.3	80.9	0	0	0	0	24.4	86.5	8.3	338.6
39	2019	0	52.3	76.9	55.8	0	0	8.5	0	0.7	6.4	20.3	30.3	251.2
40	2020	17.5	19.8	53.3	91.2	6.5	9.5	22.5	0	18.9	2.9	56.1	72	370.2
41	2021	44.3	23.1	139.5	23.9	46.8	4.8	12.5	2.4	17.4	97.3	18.1	50.1	480.2
42	2022	28.9	86.4	118.9	19.8	19.4	47.2	18.9	2.1	11.6	47.6	18.1	60.6	479.5
43	2023	63.8	27.1	121	56.9	11	0	13.2	0.5	0	70.3	24.3	133.9	522
Máximo		102	219.9	204.3	170	115.6	50.6	41.7	19.4	49	152.3	122.8	133.9	617.4
Mínimo		0	2.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	163.5
Promedio		29.96	54.14	75.11	57.24	25.9	6.83	5.56	1.94	8.81	35.5	32.51	33.14	366.64
D. Estándar		26.95	40.8	54.7	36.08	29.02	11.85	8.4	3.6	11.06	31.24	28.2	29.17	120.67
Mediana		20.3	45.9	60.2	54.3	16.1	1.2	2	0.4	3.8	26.8	24.3	27.3	372.2

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Puente Chunchuca			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.933	
Código:		153107			Provincia:		Jaén				Longitud:		-78.850	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Jaén				Altitud:		589	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	26.4	88.9	61	47	52.7	47.4	40.6	30.2	27.7	49.8	41.5	53.8	567
2	1982	39.4	36.4	47.3	124.6	88.1	31.3	27.1	26.8	32.1	66.6	67.1	109.9	696.7
3	1983	89.5	56.1	119	100.6	57.4	28	28.4	27.8	31.8	57.2	50.8	81.6	728.2
4	1984	15.1	167.5	73.8	87.4	69.2	67.9	28.7	67.5	32.1	74.4	61.7	45	790.3
5	1985	9.8	19.4	0.3	42.2	65.3	28.7	29.8	33.9	43.7	53.2	51	93.3	470.6
6	1986	79.1	52.3	40	97.5	45.3	26.9	29.5	31.6	41.9	61.2	70.6	53.9	629.8
7	1987	78.7	34.9	25.5	66.3	61.5	29.7	48.8	33.8	39.4	61.1	41.6	34.1	555.4
8	1988	55.8	60	33.2	72.1	51.6	30.3	36.5	29.7	44.4	58.9	65.3	63.5	601.3
9	1989	106.8	56.7	70.9	74.4	52.3	43.2	31.9	29.2	45.4	80.8	33.7	30	655.3
10	1990	37	46.2	38.5	66.7	61.5	38.7	35.2	28.2	29.3	105.8	106.3	57.1	650.5
11	1991	25	34.3	39.6	64.4	40	38.9	28.6	28.7	36.1	57.6	53.9	55.4	502.5
12	1992	29.8	27.8	42.3	74.7	49.2	34.2	29.4	32.4	41.2	53.7	56.7	51.1	522.5
13	1993	37.2	94.3	140	77.5	49.1	32.3	35.6	33.7	45.4	73.5	62.2	87	767.8
14	1994	67	83.4	97.8	112.8	51.6	36	34.4	30.3	50.5	37.6	58.7	56.4	716.5
15	1995	25.8	29	43.7	59.2	46.9	27.1	41.6	28.7	32.7	44.1	76.2	98.3	553.3
16	1996	45.9	54.1	58.4	64.6	54.1	38.4	28.1	34	38	68.3	42.8	45.6	572.3
17	1997	37	89.3	27.5	75.3	43.7	38.3	32.2	30.9	30.5	49.5	72.8	50.6	577.6
18	1998	42.6	79.5	101.7	121.8	59.8	37.4	28.6	32.3	40.9	100.8	68.3	51.3	765
19	1999	68	154.3	73.3	63.8	88.2	58.5	40.1	33.8	66.5	53.2	49.2	92.7	841.6
20	2000	42.3	89.8	93.3	99.1	91	65.8	45	38.4	64.2	34	35	71.9	769.8
21	2001	72.4	43.6	65.5	30.1	57.5	7	14.5	1.6	64.5	78.6	35.1	68.3	538.7
22	2002	13.4	86.2	59.5	128.6	35.5	10.6	35.9	0	6.9	87.2	63.1	61.9	588.8
23	2003	31.1	37.6	92.3	44	56.3	77.1	6.5	0	4	73.9	123.7	119.3	665.8
24	2004	40.5	17	76.5	127.7	94.2	9.7	4.6	2.7	9.8	115.1	71.6	83.3	652.7
25	2005	2.7	130.2	123.9	52.7	43.9	39.7	11.4	11.5	3.2	153.2	20.4	71.1	663.9
26	2006	128.4	88.2	99.1	32	48.9	0	7.9	30.7	12.5	62.5	62.5	56	628.7
27	2007	50.9	37.6	136.4	93.1	147.4	41.8	43.9	25.8	0	208.4	172.5	41.3	999.1
28	2008	36.6	230.5	83.3	31	5.6	62	0	13.4	16	61.4	159.8	10.5	710.1
29	2009	207.5	49.7	137.7	163.8	73.8	42.7	48.2	23.7	33.5	85.2	86.9	83.5	1036.2
30	2010	15.7	135.1	83.7	99	55.6	0	0	1.5	4	99.5	52.3	40.4	586.8
31	2011	28.5	98.1	68.7	107.5	12.7	10.5	3.6	2.2	15.4	56.6	38	211.3	653.1
32	2012	114.3	102.4	58.3	104.9	37.2	34.4	31	28	31.9	95.6	81.6	71.2	790.8
33	2013	38.6	41.5	47.7	43.5	96.9	30.3	33.7	43.6	36.1	101.8	31.8	56.1	601.6
34	2014	47.7	45.1	92	65	97.1	38.5	34.1	41.7	36.9	55	68.1	67.2	688.4
35	2015	127.4	49.2	135.9	62.6	59.7	32.6	48.1	28.5	27.1	47.1	69.6	40.8	728.6
36	2016	68.6	44.4	70.7	87.6	40.8	36.5	33.6	36.3	47.6	40.6	37.6	78.4	622.7
37	2017	79.1	63.4	146.8	106.1	65.5	48.1	29.7	41.8	39.1	63.2	40.5	54.9	778.2
38	2018	77.9	54.3	32.3	69.4	89.2	36.1	34.1	28	33.4	53.1	116.8	52.3	676.9
39	2019	26.8	83.6	58.7	102.6	50.3	37.6	50.8	28.5	33.4	57.6	57.8	97.9	685.6
40	2020	60	38	47.7	84.8	45.2	43.3	42.9	29.6	44.7	38.6	84.9	112.3	672
41	2021	86	35.5	139.9	67.2	68.7	49.7	42.2	35.3	49	125.1	80.7	92.2	871.5
42	2022	31.2	91.3	139.3	64.6	56.8	65.6	49.7	37.7	48.6	77.8	45.3	66.7	774.6
43	2023	73.4	60	97.3	103.9	53.1	31.5	35	43.8	30.8	66.5	54.1	105.5	754.9
Máximo		207.5	230.5	146.8	163.8	147.4	77.1	50.8	67.5	66.5	208.4	172.5	211.3	1036.2
Mínimo		2.7	17	0.3	30.1	5.6	0	0	0	0	34	20.4	10.5	470.6
Promedio		56.21	70.16	77.22	80.55	59.78	36.38	30.73	27.86	33.54	73.14	65.58	70.35	681.48
D. Estándar		38.9	43.01	37.81	29.75	24.11	17.06	13.74	13.62	16.27	32.74	31.33	32.53	119.34
Mediana		42.6	56.1	70.9	74.7	55.6	36.5	33.6	29.7	33.5	62.5	61.7	63.5	665.8

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Cochabamba			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.450	
Código:		000353			Provincia:		Chota				Longitud:		-78.883	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Cochabamba				Altitud:		1653	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	13	124	101	131.5	24.5	49.5	12	41.5	12	117.5	44.5	67	738
2	1982	60	44.5	60.5	140	110	13.5	3.5	1.5	96	100	70.1	111.5	811.1
3	1983	56.5	66.5	113.2	139.6	41.5	0	0	0	1.3	86.5	45.5	76.9	627.5
4	1984	15.3	233.4	135.3	143	127.8	102.9	0.6	195.5	3	131.8	66.8	29.6	1185
5	1985	9.9	27	0.5	14	130.7	0	0	0.9	0.5	47.6	34.5	85.6	351.2
6	1986	79.9	72.8	73.4	144.9	64.4	0	7	2.5	31.4	77.8	66.3	17.3	637.7
7	1987	104.7	79	16	83	7.6	0.1	21.8	0	107.4	41.8	24	9	494.4
8	1988	72.9	27.1	26.6	100.6	123.6	10.2	25.2	50.3	56.4	63.6	81.2	41.2	678.9
9	1989	123.9	43	118.8	112.8	10.8	86.6	8	32.2	97.2	163.2	31.7	11.9	840.1
10	1990	34.7	92.9	35	83.4	36.2	24.8	6.4	1	21	135.1	87.9	6.5	564.9
11	1991	10.2	7	72.6	88.2	32.7	29.8	4	1.5	51.2	21.5	71.6	40.4	430.7
12	1992	25.7	45.5	46	95.3	77.6	13.4	4	11.7	94.4	75.6	42.7	14.9	546.8
13	1993	33.4	95	181.2	109.4	35.7	0.5	23	16.2	30.1	92.5	31	26.4	674.4
14	1994	30.8	103.5	236.6	145.4	41.8	3	13.9	1.4	101	33.5	57.5	25.8	794.2
15	1995	46.2	39	29.8	49	60	0.5	33.5	16.8	11	57	105.5	95.5	543.8
16	1996	35.5	132	184.5	104.6	104.5	29.5	0	62.5	17	191	17.5	0.3	878.9
17	1997	47.5	116.5	11	74.3	11	22.5	8.5	0	0	19.1	30.4	65.3	406.1
18	1998	18	83.5	144	247	74	5.5	0	45.8	86.7	61.2	31.8	30	827.5
19	1999	42	215	62.5	97.1	202.1	152.6	22.4	20.8	166.6	100.3	21	103.5	1205.9
20	2000	46.8	130.9	142.8	172.1	326.6	54.6	13	32.8	126.8	41.8	42.2	116.8	1247.2
21	2001	49.3	43.5	103.8	120.7	87.5	2.3	0.8	1.4	269.2	66.3	69.6	142	956.4
22	2002	36.4	98.1	51.4	156.4	44.3	12.8	21.9	0	51.2	98.8	83.6	46.7	701.6
23	2003	48.9	84	67.9	105.1	25	82.3	5.9	3.5	20.7	112.8	123.4	23.8	703.3
24	2004	42	55.6	26.3	142.1	80.1	3	41.4	0.9	113.7	99.7	110.4	88.8	804
25	2005	21.1	117.2	154	41	9.6	16.5	1.3	9	21	176	54.5	89.2	710.4
26	2006	82	140.5	250.2	66.2	16.8	60.4	38.3	2.8	69.5	47	97	42.9	913.6
27	2007	43.9	27.1	101.5	115	123.2	0	38.9	19.3	33.3	155.9	133.5	36.4	828
28	2008	79.9	254.6	176.2	157.3	117.6	41.2	3.6	130.9	168.9	247	68.5	13.4	1459.1
29	2009	100	99	203.1	46.6	55.3	35.8	6	31.3	3.4	56.4	67.7	66.1	770.7
30	2010	29.7	154.9	132.9	218	53.5	15.1	38.4	5.9	124.1	56	45.6	46	920.1
31	2011	73.3	58.4	57	179.1	54	7.3	6.2	16.7	169	50.6	105.4	99.6	876.6
32	2012	174.2	140.1	188.8	329.8	57.3	0	0	0	41.4	212.7	92	104.6	1340.9
33	2013	55.8	36.8	166.5	78.6	244.5	7	0	24.2	3.5	188.3	21.1	94	920.3
34	2014	38.7	84.5	111.1	55.4	94.4	1.5	0	42.4	39.4	72.3	72.6	43.4	655.7
35	2015	146	78.4	179.4	74.1	113.3	0	1.5	0	0	138.1	159.2	0	890
36	2016	47.7	38.6	157.2	146.6	21.9	14.7	0	0	32.5	60.6	50.3	125.8	695.9
37	2017	77.6	99.6	297.8	80.8	124	60.2	0	24.4	74.1	97.7	44.6	12.4	993.2
38	2018	83.4	48.8	65.5	123.9	169.7	19.9	2	0	42.3	89.1	135.5	26.3	806.4
39	2019	32.3	149.9	206.6	178.4	65	10.4	16.3	0	5.7	106.2	142.6	74.1	987.5
40	2020	10.8	28	87.3	134.2	55.2	44.8	29.7	4.3	97.7	35.9	111.5	119	758.4
41	2021	86.9	49.5	256.4	95.3	148.2	49.9	29.9	30.1	138	274.7	93.3	102.6	1354.8
42	2022	31.5	127.2	255.4	97.6	82.3	90.9	45.8	23.7	111.7	99.7	27	50.7	1043.5
43	2023	66.4	121.2	164	105	43.5	0	0	5.5	20.2	54.2	64.1	96	740.1
Máximo		174.2	254.6	297.8	329.8	326.6	152.6	45.8	195.5	269.2	274.7	159.2	142	1459.1
Mínimo		9.9	7	0.5	14	7.6	0	0	0	0	19.1	17.5	0	351.2
Promedio		54.99	91.01	122.1	119.1	82.08	27.34	12.43	21.19	64.22	98.94	69.23	58.59	821.27
D. Estándar		36.03	55.8	76.2	56.86	65.29	34.28	14.07	36.45	60.25	59.66	36.61	39.75	252.44
Mediana		46.8	84	113.2	109.4	64.4	13.5	6.2	5.9	42.3	89.1	66.8	46.7	804

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Bagua Chica			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.650	
Código:		000253			Provincia:		Utcubamba				Longitud:		-78.533	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Bagua Grande				Altitud:		397	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	61.5	137.4	127.5	127.3	82.6	30.5	34.2	47.4	43.7	52.8	69.9	74	888.8
2	1982	11.6	22.9	140.9	139.4	151.6	8.9	0	0	0.2	67.6	61.3	155.8	760.2
3	1983	75.7	47.4	154.8	92.2	71.1	0	0	0	0.5	55.1	39.8	98.7	635.3
4	1984	12.8	141.4	96	87.8	106	98.3	1.3	200	1.1	84	58.4	43.1	930.2
5	1985	8.3	16.3	40.2	8.6	108.4	20.2	0	21.7	16	30.3	30.2	109.7	409.9
6	1986	66.9	44.1	52	88.9	14.8	0	2	2.5	11.8	49.6	58	46.6	437.2
7	1987	66.5	61.4	33.2	102.2	50	18.1	40.2	4.2	25.5	62.9	30.2	53.1	547.5
8	1988	15	67.7	36.8	46.8	77.8	8.5	33.3	7.4	42.5	51.4	93.2	53.7	534.1
9	1989	90.3	46.5	76.1	22.7	33.7	35.5	23.4	23.3	61.6	132.6	28.2	7.6	581.5
10	1990	31.3	58.8	108.7	55.7	106	57.7	49.1	11.9	0.1	151.5	121	74.7	826.5
11	1991	36.8	28.1	33.1	70.2	18.3	16.3	0	18.3	34.7	120.3	45.7	33.7	455.5
12	1992	8.9	45.8	78.3	73.4	68.4	38.6	11.9	20.4	22	59.3	77.9	45.9	550.8
13	1993	15.1	80.1	189	100.9	29.6	0.9	35.5	18.5	14.8	79.7	53.1	108.2	725.4
14	1994	56.6	70.4	127.1	85.1	86.3	27.7	31.5	10.6	52.8	19.2	89.8	51.8	708.9
15	1995	21.8	24.5	56.9	51.8	52.7	0	48.6	12.1	16.4	30.2	80.4	132.4	527.8
16	1996	38.8	31.4	63.9	45.7	85	40.9	13.9	17	22.8	77.6	8.3	59.5	504.8
17	1997	16.7	134.2	38.4	93.5	77.3	28	12.3	27.7	9.9	17.2	104.4	17.5	577.1
18	1998	16.3	103	130.2	155.3	74.9	26.5	6	16.8	20.4	122.6	20.5	35.7	728.2
19	1999	58.5	134.5	83	58.8	108.6	66.1	34.6	41.1	78	28.9	32.8	86.4	811.3
20	2000	31.6	40	130.1	115.8	79.2	69.3	41.4	35.5	44.3	26.9	29.4	62.9	706.4
21	2001	20.9	51.3	47.6	59.8	52.1	1.6	11.7	5.8	70.8	44.2	32.3	156.9	555
22	2002	42.1	53.4	49.8	102.2	58.4	12	111.1	1.4	25.8	95	107.6	25.9	684.7
23	2003	27.3	27.6	104.3	25.9	87.7	64.2	19.7	8	81	72.7	38.3	56.6	613.3
24	2004	6.5	20.8	42.6	94.5	245.5	40.4	39.9	21.5	9.5	123.5	55.7	53.3	753.7
25	2005	36.9	73.9	129.4	101.4	61.1	73.4	19	22	5.6	66.2	92.8	128.4	810.1
26	2006	81.6	57.8	125.2	10.7	53.9	71.7	10.4	22.5	18.9	57.9	47.6	40.5	598.7
27	2007	65.6	8.4	54.7	124	83.9	67.5	72.8	24.2	33.3	96.5	143	50.4	824.3
28	2008	51.2	98.8	84.2	37.1	72.1	46.2	30.6	33.9	30.6	87.4	86.7	27.5	686.3
29	2009	117.8	54.6	63.6	110.3	71	46.1	32.9	37.1	43	50.4	87.2	10.9	724.9
30	2010	3.6	69	30	62.2	73.8	24.3	54.1	28.2	20.9	61.8	84.5	76.6	589
31	2011	70.2	35.2	101.9	46.5	72.1	54.3	24.2	6.3	27.9	34.2	88.5	159.5	720.8
32	2012	73.1	102.5	56.1	90.7	29.4	24.2	35.7	5.9	5.3	129.8	46.4	75.7	674.8
33	2013	45.4	60.6	56.3	18.6	123.4	18.8	15.9	80.3	31.3	163.1	22.5	13.3	649.5
34	2014	92.7	68	125.4	75.9	123.8	37	44.7	66.1	51.5	42.3	61	84.2	872.6
35	2015	105.1	81.1	212.7	86.4	58.3	24.2	60.3	6.8	0.1	43.1	85.3	1.8	765.2
36	2016	34.5	31.3	130.6	62.4	33.4	14.2	22.4	38.6	41.5	54.1	16.7	62	541.7
37	2017	73.1	52.6	195.3	90.1	105.4	86.5	28.6	41.3	28.4	38.9	25	69.9	835.1
38	2018	38.2	68.2	56.3	55.1	113.1	33.4	44.7	9.9	13.6	33	51.9	72.2	589.6
39	2019	62.8	75.6	33.8	149.6	70.2	47.9	73.1	7.7	20.6	32.4	35.4	124.9	734
40	2020	126.4	39.8	62	82.4	45.8	42.8	67.2	4.4	36.7	22.9	97.6	152.6	780.6
41	2021	72.7	30	181.9	58.5	122.9	47.7	67.7	30.8	51.8	175	81.6	131.6	1052.2
42	2022	26.4	77	181.2	59.9	68.2	64.3	87.5	31.8	44.6	45.3	56.5	41.4	784.1
43	2023	66.6	22.2	129.2	133.2	103.9	46.3	54.2	128.9	12.8	55.8	73.3	189.5	1015.9
Máximo		126.4	141.4	212.7	155.3	245.5	98.3	111.1	200	81	175	143	189.5	1052.2
Mínimo		3.6	8.4	30	8.6	14.8	0	0	0	0.1	17.2	8.3	1.8	409.9
Promedio		48.41	60.36	94.19	78.13	79.34	36.77	33.67	27.9	28.48	68.49	61.63	73.41	690.78
D. Estándar		31.36	33.8	51.02	36.38	40.04	24.86	25.56	35.85	21.01	40.38	30.99	46.76	148.01
Mediana		42.1	54.6	83	82.4	73.8	35.5	32.9	20.4	25.5	55.8	58	62	706.4

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		El Pintor			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.750	
Código:		152204			Provincia:		Utcubamba				Longitud:		-78.517	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Bagua Grande				Altitud:		533	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	8.6	84.1	61.9	95.9	42.9	36.8	12.2	14.2	35.8	55.6	60.4	82.6	591
2	1982	3	15	80	192.9	124.2	6	0	0	0	80	88	142	731.1
3	1983	59	101	168.5	79	22	30	37	32	40	34	20	179	801.5
4	1984	12	217	139.2	110	87	146	6	13	32	67	13	17	859.2
5	1985	64	79	15	119	47	0	27	55	183.2	46.8	31	149	816
6	1986	127.1	30.1	39	123.1	39.4	17.1	7.4	14.7	30.5	11.2	84.5	50.7	574.8
7	1987	73.4	35.8	30.6	88.9	18.7	28.8	80.3	5.4	21.2	67.6	28.4	0	479.1
8	1988	52	61.6	46.9	84.7	63.8	10.2	21.1	0.5	59.9	53.9	77.3	71.9	603.8
9	1989	99.5	58.2	77.7	85.3	52.9	35.2	6.3	0	0	105.1	0	0	520.2
10	1990	34.5	47.4	54.6	87.2	73.5	2.5	1.3	0	0.1	162.8	133.3	57.5	654.7
11	1991	23.3	35.2	56.1	70	22.2	28.2	0	0	18.8	53.8	46.4	60.1	414.1
12	1992	13.8	26.4	69.5	115.2	19.1	41.5	13	31.8	38.7	70.6	39.2	40.5	519.3
13	1993	33.5	194.4	145.5	101.4	40.9	22.5	26.5	23.7	31	98.2	36.1	69.6	823.3
14	1994	67.3	53.1	106.3	98.4	80.1	21.4	16.1	1.6	22.5	54.8	49.6	67.3	638.5
15	1995	48.1	16.1	67.9	41.2	60.8	15.4	30.6	0	13.6	13.9	104.7	43.4	455.7
16	1996	51.6	55.2	45.5	82.3	53.9	28.2	2.7	14.3	21.5	86.8	12.3	49.9	504.2
17	1997	12.8	90.8	22.8	150.7	32.2	51.3	7.9	10.5	16.5	41	69.8	26.9	533.2
18	1998	30.3	88.2	137.8	144.2	34.3	18.1	4	8.8	11.1	136.4	106.1	75	794.3
19	1999	49.6	176.7	142	32	141.1	32.3	44.2	15.7	79.5	42.6	44.8	115.9	916.4
20	2000	63.9	58.8	128.8	124.5	129.9	76.1	76.1	32.3	53	29.1	14.9	91.3	878.7
21	2001	23.3	22.4	75.3	39.6	57.7	5	16.4	1.7	40.6	61.4	91.7	113	548.1
22	2002	21.3	53	47.3	78.1	60.9	2.1	85.3	11.6	19.7	105.7	80.7	25.5	591.2
23	2003	39.9	38.7	91.9	73.7	62.3	48.6	35.5	8.4	4.9	72.9	78.2	81.4	636.4
24	2004	22.1	28.4	62.8	126	81.7	13.7	30.8	16.4	21.8	199.5	70.6	114.9	788.7
25	2005	21.2	75.3	115.8	44.7	13	55.2	4.3	16.1	3.9	114.9	92.5	131.4	688.3
26	2006	84.9	32.5	141.2	33.4	14.4	61.9	9.4	20.5	45.8	57.9	46.8	48	596.7
27	2007	124.2	22.4	25.1	123.5	64.9	8.1	39.7	9.8	24.2	126.5	220.5	25.7	814.6
28	2008	37.9	130.7	180.9	49.8	68.3	52.8	39.2	43.6	23	40.9	103.4	43	813.5
29	2009	114.8	107	75.4	168.2	59.2	44	34.7	20.8	31.8	36.6	100.5	13.7	806.7
30	2010	1.6	74.7	25.3	99.3	41.7	14.9	60.5	3.3	22.9	88.4	52.2	67.6	552.4
31	2011	26.3	46.5	145.8	131.6	47.9	23.9	18.5	8.5	45.8	56.5	53.8	174.4	779.5
32	2012	113.8	58	47.8	165.5	10	20.6	13	0	6.3	122.6	122.7	61.5	741.8
33	2013	34.4	48.5	62.4	15.4	71.1	8.1	18	68.4	22.2	168.3	7.3	42.1	566.2
34	2014	66.8	34.1	144.3	83.7	124.2	27.3	8.2	52.1	26.9	39.9	67.7	96.7	771.9
35	2015	156	50.4	323.6	48.4	90.5	12.9	48.3	0.1	5.3	27.2	67	28.4	858.1
36	2016	72.6	52.6	131	100.8	68.9	11.8	13.1	21.1	60.8	34.4	32.5	91.3	690.9
37	2017	65.3	77.3	81.8	151.8	39.8	62.4	3	36.2	52.3	52.9	24.4	53.4	700.6
38	2018	54	63.3	45.9	49.6	135.4	29.7	29	6.8	10.2	32.6	138.2	51.4	646.1
39	2019	23.8	90	63.6	156.1	70.5	20.8	38.4	3.7	14.6	31.8	29.4	198.6	741.3
40	2020	102.4	60.4	29.3	68.9	36.9	42.4	52.2	10.7	60.9	34.2	120	159.5	777.8
41	2021	70.7	88.4	231.6	96.1	63.9	77.8	16	15.1	25.5	177.3	41.1	82	985.5
42	2022	28.5	53.5	190.2	66.2	80.7	42.4	45.8	45.3	58.8	40.3	27.7	22.8	702.2
43	2023	63	56.3	81.9	126.7	51.5	9.2	22	31.4	4.7	42.7	56.8	124.4	670.6
Máximo		156	217	323.6	192.9	141.1	146	85.3	68.4	183.2	199.5	220.5	198.6	985.5
Mínimo		1.6	15	15	15.4	10	0	0	0	0	11.2	0	0	414.1
Promedio		53.4	67.17	94.32	95.88	60.5	31.24	25.6	16.86	31.2	71.55	64.78	75.36	687.87
D. Estándar		36.91	44.15	62.95	41.42	33.2	26.7	21.88	16.87	30.6	45.77	43.31	49.56	135.99
Mediana		49.6	56.3	75.4	95.9	59.2	27.3	18.5	13	23	55.6	56.8	67.3	690.9

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Magunchal			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.883	
Código:		152210			Provincia:		Utcubamba				Longitud:		-78.183	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Cajaruro				Altitud:		632	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	28.8	147.6	73.5	76	39.3	49.9	19.5	61	14.8	50.2	107.6	163.8	832
2	1982	141.8	75.4	56.3	139.8	136.3	5.8	0	0	0.2	72.8	99.2	215.2	942.8
3	1983	136.6	88	177.9	96.8	44.7	0	0	0	0.4	59.3	64.4	136.3	804.4
4	1984	23	262.6	110.4	92.2	66.6	64.1	0.4	108	1	90.4	94.5	52.4	965.6
5	1985	14.9	30.4	0.4	9	68.1	0	0	0.5	0.2	70.8	49.6	197.7	441.6
6	1986	80.7	107.6	78	56.8	79.9	2.2	7.7	0	95.7	102.7	62.9	29.3	703.5
7	1987	64.9	35.8	14.8	21.9	104.8	4.4	12	11.8	35.4	30.6	36.8	0	373.2
8	1988	13.5	30	131.2	110.2	19	0	11.3	0	57.2	58	44.8	144	619.2
9	1989	155.7	58.3	190.1	116.4	27.1	18.1	7.2	7.4	45.6	118.2	25.4	0	769.5
10	1990	87.2	79.6	63	34.5	101.2	0	0	0	0	60.9	124.6	87.3	638.3
11	1991	28.8	61.8	8.5	4.4	9.2	44.5	0	0	21.4	62.1	73.9	35.9	350.5
12	1992	14.8	38.5	110.2	130.2	0	0	17.3	1.6	20.9	22.6	23.2	19.4	398.7
13	1993	65.8	36.8	220.2	115.7	36.6	8.8	13.7	0	34.5	99	125.1	76.1	832.3
14	1994	96.6	66.8	64.4	145.8	16.8	33.2	13.7	5	27.9	6	59.3	105.4	640.9
15	1995	16.8	64.4	99.7	39.7	11.1	4.1	4.3	0	14.9	110.1	92.7	185.9	643.7
16	1996	101.2	55.2	98.6	51.5	26.3	31.6	0.8	25.3	44.2	56.1	68.2	42.6	601.6
17	1997	56.4	162.2	71.4	103.5	18.8	20	5.4	7.4	15.1	31.6	100.6	75.8	668.2
18	1998	141.9	164.6	171.3	147.5	10.2	15.3	0	26.4	25.7	178.6	239.1	84.9	1205.5
19	1999	87.6	211.2	135.9	17	41	77.3	13.6	29.5	71.1	79.4	92	75.8	931.4
20	2000	67.8	149.5	180.7	95.3	122.8	122.8	26.9	38.1	45.5	3.3	26.5	82.7	961.9
21	2001	128.9	51.1	123.4	85.6	64.9	7.6	22.4	11.3	34.1	111.3	128.8	91.6	861
22	2002	44.6	61.7	47.7	119.4	157.6	8.6	62	0	119.4	156.8	117.3	74.3	969.4
23	2003	58.1	62.2	165	56.3	49	26.1	3.2	20.2	25.7	55.4	106.1	131.8	759.1
24	2004	34.4	57.7	83.7	79.2	30.2	9.4	11.8	7.4	52.8	71.2	221	140.7	799.5
25	2005	51.6	112.3	96.3	108.3	33.4	32	5.9	8.4	16.8	122.2	37.8	155.9	780.9
26	2006	95.8	168.2	195.7	105.9	10.7	39.8	21.5	7.7	25.8	90.4	42.5	136.7	940.7
27	2007	74.4	57.5	138.7	71.7	63.1	6.5	37	18.6	9.6	142.8	151.3	104.5	875.7
28	2008	159.7	305.1	118.5	41.5	86.2	39	17	9.5	19.3	57.6	103.6	48.8	1005.8
29	2009	259.5	122.8	115.7	133.5	52.3	35.9	8.1	25.6	17.1	33.1	64.4	97.6	965.6
30	2010	18.5	143.5	55.6	69.3	60.7	4.6	33.8	5	32.3	106.8	206.4	146	882.5
31	2011	100.6	213	137	94.5	37.6	11.7	46.3	15.2	16.9	57.7	196.9	226.4	1153.8
32	2012	146.1	149.2	126.8	157.4	19.7	4.8	2.5	0	34	56.6	81.7	113.8	892.6
33	2013	81.4	55.8	123.3	36.8	94.2	13.1	13.4	38.2	39.7	102.7	12.5	65.3	676.4
34	2014	114	91.6	121.4	44	147.4	25.5	23.3	13.6	20.3	31.8	58.9	129	820.8
35	2015	195.7	76.2	183.3	76.8	75.8	17.3	42.9	1.9	9.2	42	74.4	94.2	889.7
36	2016	59	75.5	95	119.5	24.1	39	3.5	64	30.6	23.7	26.2	105	665.1
37	2017	99	116.3	202.4	155.2	33.3	53.7	6	63.5	23.6	139.1	33.8	42.9	968.8
38	2018	70.3	80	76.7	61	63.1	7.8	6.2	4.6	20.3	91	194.8	83.8	759.6
39	2019	31.1	114.8	66.8	75.4	30.9	48.7	47.3	12.7	32.6	64.7	59.4	125.9	710.3
40	2020	122.6	29.7	42.8	115.2	57.1	19.9	9.9	27.4	32.9	16.3	170.8	226.9	871.5
41	2021	167.7	55.5	173.3	129.4	30.7	63	18.9	28.4	30.2	130.8	191.6	181.8	1201.3
42	2022	47.6	205	283.8	110	58.3	72.7	18.2	23.9	36.5	108.6	27.1	115.7	1107.4
43	2023	111.9	94	145.4	131.6	38.1	0.1	7.2	25.8	24.2	40.7	55.8	100.9	775.7
Máximo		259.5	305.1	283.8	157.4	157.6	122.8	62	108	119.4	178.6	239.1	226.9	1205.5
Mínimo		13.5	29.7	0.4	4.4	0	0	0	0	0	3.3	12.5	0	350.5
Promedio		85.98	102.9	115.7	87.95	53.45	25.32	14.47	17.56	29.67	74.79	92.41	105.8	806
D. Estándar		54.83	64.93	60.14	41.55	38.44	26.47	14.74	22.3	23.51	41.6	59.73	57.29	202.2
Mediana		80.7	79.6	115.7	94.5	41	17.3	11.3	9.5	25.7	64.7	74.4	100.9	820.8

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Colasay			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-5.967	
Código:		152134			Provincia:		Jaen				Longitud:		-79.067	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Colasay				Altitud:		1975	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	64	180	345	106	65	70	21	15	3	90	113	167	1239
2	1982	75	95	173	227	116	26	11	13	31	125	66	121	1079
3	1983	114.5	28	115	103	76	112	87	85	69	109	19	117.7	1035.2
4	1984	33.7	255.7	184.5	126.7	113.7	42.2	76	74	32.9	115.9	103.9	73.6	1232.8
5	1985	24.7	32.3	87.2	85.3	64.1	2.1	12.4	61.3	4.6	74.5	33.2	230.1	711.8
6	1986	88.9	18.8	95.5	216.6	27.5	16.1	2.1	20.7	41.5	115.2	39.4	57.7	740
7	1987	152.9	131.7	20.1	180.9	10.2	0.3	32	3.1	0	16.2	24.2	13.9	585.5
8	1988	70.9	188.2	48.9	99.8	56.4	3.3	59.1	12.8	78.4	123.9	195.6	143.2	1080.5
9	1989	252.9	151.3	238.6	159.7	108.6	57.7	2.2	9.3	62.8	173.5	10.3	16.7	1243.6
10	1990	52.8	165.5	141.5	89	11.8	6.3	10	4	0	121.1	21	14.8	637.8
11	1991	51.3	43.8	119.8	56.3	45.2	12.2	0.4	2.1	29.1	30.8	65.7	58.8	515.5
12	1992	28	56.5	164.5	91.5	39.9	7.7	8.1	22.6	19.9	120	89.5	48.4	696.6
13	1993	51.4	149.2	322.4	77.8	32.2	30.9	18.7	31	61.5	89.8	69.5	234.1	1168.5
14	1994	61.3	128.6	195	250.6	59.4	30	18.8	1	9.4	50	67.9	91.3	963.3
15	1995	28.2	98.8	113.9	29.6	43	16.9	17.5	4	15.3	31.4	206	251.9	856.5
16	1996	75	132.6	216.9	102.5	88.1	25.5	1.5	16.8	36	114.9	122.1	32.7	964.6
17	1997	88.7	142.8	30.1	69.5	30.8	31.7	5.1	6.6	11.3	86.6	125.9	55.5	684.6
18	1998	71.2	77.9	209.9	222.6	89.8	29.8	4.9	33.7	67.4	150.9	68.5	50.7	1077.3
19	1999	145.1	299.3	232.3	103.9	89.7	84.4	29.8	4.9	126.3	40.1	93.3	157.1	1406.2
20	2000	51.9	166.3	223.1	140.4	112.6	84.9	26.6	82.4	86.3	10.1	66.9	187.7	1239.2
21	2001	172.2	79.7	296.6	92.1	97.3	5.6	31.5	0	54	97.2	148.6	142.3	1217.1
22	2002	49.3	106	231.1	169.4	52.5	17.4	73	0.1	35.3	126	160.3	150.5	1170.9
23	2003	66	108.7	161.4	103.8	56.9	76.2	14.3	41.1	42.1	60.6	131.1	120.6	982.8
24	2004	57.2	68.3	89.1	114.8	77.5	33.7	92.9	28	40.9	106.5	168.5	150.2	1027.6
25	2005	52.7	108.4	231.3	106.4	30.7	15.9	1.6	22.6	34.9	140.9	45.5	153	943.9
26	2006	96.8	126.4	337.3	127.7	16	83.5	49.8	25.1	44.6	58.9	119	145.6	1230.7
27	2007	93.1	38.8	280.5	192.9	73.8	0	53.7	47.6	26.8	151.9	165.4	98.6	1223.1
28	2008	99.9	205.6	198.4	165.6	63.4	61.9	21.4	71.2	74.2	156.8	127.5	50.9	1296.8
29	2009	182.9	125.9	243.1	176.5	99	44.4	63.9	36.6	22	104.8	158.3	112.9	1370.3
30	2010	56	130.5	221.1	142.8	77	45.9	79.2	0.7	43.8	62.8	96.1	108.4	1064.3
31	2011	75.1	97.3	202.3	200.2	37.5	9.5	65.7	1	71.6	66	85.1	206.8	1118.1
32	2012	192.2	168.5	155.3	160.2	83.6	33.4	0	17.8	15.8	128.6	159.3	98.8	1213.5
33	2013	90.6	104.9	291.7	122.9	172.7	16.9	37.8	91.5	11.6	127	24.2	133.3	1225.1
34	2014	72.4	119.3	225.3	115.5	147.7	25	28.5	1.1	39.1	56.1	118.1	150.1	1098.2
35	2015	160.7	78.6	316.4	99.1	128.5	1.1	32	0.3	11.9	45.2	162.9	76.3	1113
36	2016	94.7	100.6	154.6	118.7	29.9	48.7	1	2.5	37.9	53.1	33.3	175.7	850.7
37	2017	102.6	78.4	323.3	153.3	120.7	65.9	0	101.4	33.4	96.1	66.9	138.2	1280.2
38	2018	92.7	118.6	132.4	152.2	178.5	34.4	0	0	32.9	99.6	187	96	1124.3
39	2019	61.2	160.3	273.5	155.2	93.8	22.9	36.2	0	14.4	114.5	138.4	179.9	1250.3
40	2020	39.3	51.6	153.2	148.5	61.7	54.9	218	18.8	42.9	32	101.4	261.7	1184
41	2021	101.6	71.9	271	140.6	110.7	67.1	30.9	108.9	38.6	164	169.6	154.2	1429.1
42	2022	63.1	170.2	320.8	139.9	46.9	123.9	45.4	63.8	53.4	74.3	22.5	124.4	1248.6
43	2023	121.9	130.9	229.7	155.8	92.4	1.9	6.4	26.5	16.3	127.2	125.6	233.7	1268.3
Máximo		252.9	299.3	345	250.6	178.5	123.9	218	108.9	126.3	173.5	206	261.7	1429.1
Mínimo		24.7	18.8	20.1	29.6	10.2	0	0	0	0	10.1	10.3	13.9	515.5
Promedio		87.83	118.4	200.4	134.7	75.09	36.75	33.2	28.14	37.77	93.93	100.4	125.3	1071.8
D. Estándar		48.88	58.1	84.68	47.68	40.51	31.06	39.29	31.45	26.25	42	54.83	65.04	228.8
Mediana		75	118.6	209.9	127.7	73.8	30	21.4	17.8	35.3	99.6	101.4	124.4	1118.1

Precipitación total mensual completa (mm)														
Nombre:		Cueva Blanca			Departamento:		Lambayeque				Latitud:		-6.117	
Código:		153102			Provincia:		Ferreñafe				Longitud:		-79.400	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Incahuasi				Altitud:		3300	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	12.8	159.6	108.9	95.4	36	21.1	12.7	5.5	3.1	80.9	40.1	40.3	616.4
2	1982	46.5	69.2	44.8	97.1	69.8	4.6	4.4	7.9	51.3	88.5	66.9	90.9	641.9
3	1983	128.5	193.2	198.9	112	25.2	73	41.7	27.5	43.1	112.7	95.6	25.2	1076.6
4	1984	39.3	146.8	177.5	126.4	42.5	18.6	48.7	48.8	96.9	145.1	57.4	77.8	1025.8
5	1985	1.5	18.9	37.4	59.2	39.3	20.4	0	92.7	87.8	119.5	14	162.6	653.3
6	1986	280.5	131.5	48.8	147.1	29.9	3.7	15.8	39.9	11.4	51.1	38	94.7	892.4
7	1987	85.4	105.8	111.4	64.7	25.4	46.3	17.3	45.4	39.3	15	39.8	25	620.8
8	1988	67.5	67.6	112.7	118.8	25.9	5.1	18	32.3	81.3	48.4	57.2	97.4	732.2
9	1989	109.6	122.5	129	95	44	34.5	5.2	0.7	94.3	81.6	5.2	1.2	722.8
10	1990	61.6	62.8	95.9	91.3	34.5	39.7	26.5	2.5	6.7	105.7	89	54.5	670.7
11	1991	28.9	88.8	64.3	59.7	20.1	11	4.3	1.5	11.7	46.4	1.7	95.7	434.1
12	1992	58.4	42	51.9	124.7	0.5	1.5	3.9	6.2	54.2	42.8	35.5	68.7	490.3
13	1993	33	125.2	189.3	128.7	46.5	7.1	11.5	9.8	51.8	130.5	25	108.9	867.3
14	1994	70.2	83.2	156.1	85.2	46	16.6	3.9	1.5	41.4	23.4	47.1	46.2	620.8
15	1995	63.2	71.8	120.9	50.9	57.3	3.1	30.5	17.7	7	22.9	106.2	160.3	711.8
16	1996	31.1	128.7	134.4	64.2	30.8	30.1	0	33.1	21	90.8	20.6	17.6	602.4
17	1997	37.6	118.3	54.9	81.1	10.9	7.1	0.9	3.4	10.7	16.1	68	86.9	495.9
18	1998	50.8	165	210.4	172	83.5	33.4	0	11.8	64	97.9	45	35.4	969.2
19	1999	109.9	196.3	133.5	128.6	78.5	43.7	24.4	0	65	42.3	39.7	82.1	944
20	2000	42.2	147.7	150.4	134.7	62.6	49.8	12.9	13.7	73.3	20.5	21.4	84.7	813.9
21	2001	112.1	70.9	144.9	43.8	37.1	6.4	15.7	1.8	61.5	48	113.7	79.4	735.3
22	2002	49.7	143.2	98	175.8	45.4	12.6	21.7	0	5.2	102	90.1	90.8	834.5
23	2003	80	116.3	92.1	29.7	63.7	38.4	8.4	4.2	20.9	35.3	58.1	73.3	620.4
24	2004	56.8	22.1	50.9	54.7	54.3	13.3	21.6	1.7	41	90.6	46.8	87	540.8
25	2005	15.1	125.6	131.2	20.3	11	11.2	2.4	3.3	5.7	123.8	19.8	105.2	574.6
26	2006	73.5	158.8	258.1	64.8	9.4	34.1	32.8	0	13.5	46.4	48.9	45.1	785.4
27	2007	72.3	44.7	163.7	122.9	45.3	0	0	29.4	3.4	160	84.4	61.1	787.2
28	2008	70.6	238.2	169.4	172.8	55.9	31.1	24.2	23.4	35.5	155	61.5	14.3	1051.9
29	2009	144.8	83.5	224	53.1	28.5	7	10	15.9	19.4	37.9	55	52.7	731.8
30	2010	33.2	212.2	124.2	138.3	27.8	25.3	9.4	13	95.1	65.9	53.1	93.8	891.3
31	2011	71.5	95.3	154.1	199.2	70.6	4.7	15.7	7	84.3	83.4	51.6	138.4	975.8
32	2012	211.5	169.7	209.9	104.7	35.3	10	0	14.2	12.7	105.2	101	60.6	1034.8
33	2013	116.6	130.8	164.9	54	144.8	5.9	24.8	11.2	5.6	164.3	0	83.4	906.3
34	2014	52.7	117.2	136.6	53.2	119.9	35.1	11.8	28.9	11.7	55.8	97.1	62.6	782.6
35	2015	175.8	77.3	328.9	35.9	42	7.6	9.6	0	5.3	29.4	110.7	15.6	838.1
36	2016	50.1	101.9	124.4	137	45.6	9.5	5.7	9.3	43.8	10.6	16.7	66.4	621
37	2017	103.5	136.4	252.6	105.8	120.1	8.8	4.8	39.1	34.4	51.7	28.1	22.5	907.8
38	2018	134.4	59.3	99.8	115.8	221.6	14.1	9.2	2.9	8.9	40.8	100.2	59.2	866.2
39	2019	69	169.8	118.4	208.2	50.6	6	38.4	7.6	0	71.9	71.7	100.7	912.3
40	2020	29.3	40.8	76.3	109.9	38.6	44.9	30.8	5.9	48.7	37.4	41.1	172.8	676.5
41	2021	86.3	70.9	248.5	101.2	138.2	50.7	24.4	44.1	45.9	110.1	56.3	99.1	1075.7
42	2022	39	158.1	199.3	84.6	51.7	71	31.9	55.9	40.8	66	13.4	81.6	893.3
43	2023	67.2	124.6	346.7	105.5	27.7	0	2.6	2.4	2.5	221.8	82.9	143.2	1127.1
Máximo		280.5	238.2	346.7	208.2	221.6	73	48.7	92.7	96.9	221.8	113.7	172.8	1127.1
Mínimo		1.5	18.9	37.4	20.3	0.5	0	0	0	0	10.6	0	1.2	434.1
Promedio		76.13	114.2	145.3	100.7	53.36	21.35	14.85	16.82	36.3	76.64	53.85	75.93	785.43
D. Estándar		53.6	51.26	72.1	45.24	41.44	18.96	12.6	19.59	29.9	47.81	31.47	40.6	177.35
Mediana		67.2	118.3	133.5	101.2	44	13.3	11.8	9.3	35.5	66	51.6	79.4	785.4

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Cutervo			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.367	
Código:		000352			Provincia:		Cutervo				Longitud:		-78.800	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Cutervo				Altitud:		2668	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	28.2	231	173.4	56.2	106.4	69.2	1.1	52.5	3.2	129.7	39	94	983.9
2	1982	49.8	83.2	44.6	10.8	63.6	28	18.4	0	66.4	133.4	62.5	30.8	591.5
3	1983	25.2	42.8	16.7	136.2	41	16	12	7	12	69	115	50	542.9
4	1984	82.2	241.3	24.3	66	119.6	41.6	50	54.9	42.9	158.3	105.1	67.6	1053.8
5	1985	32.5	37.2	76.5	62.6	67.4	2.1	8.1	45.4	56.8	73.9	50	124.2	636.7
6	1986	148.1	98.5	86	149.1	67.5	0.1	0.4	46.7	32.8	102.6	97.8	115.9	945.5
7	1987	145.9	112.5	87.3	88.7	29.7	26.5	68.1	21.5	23.2	98.7	134.2	62.4	898.7
8	1988	125.2	71	69.3	125.7	39.8	1.7	23.6	3.4	59.5	47.4	167.3	76.5	810.4
9	1989	202.4	127.5	120.3	80.2	48.7	51.7	15.7	20.1	81.6	160.8	69.8	32.5	1011.3
10	1990	76.6	118	63.4	79.4	85.5	81.1	31.8	12.7	42.8	182.4	141.7	55.4	970.8
11	1991	39.1	105.4	173.1	84	26.9	19.4	13.7	0	52.7	111.9	61	110.4	797.6
12	1992	41.4	89.1	107.4	87.2	56.7	43.9	29.6	8.8	110	85.3	72.6	62.5	794.5
13	1993	116.5	114	324.2	126.8	64	7	50.6	58.5	125.7	141.2	102.3	196.5	1427.3
14	1994	101.5	146.7	222.4	133.3	49.8	15	10.8	0.3	69.4	17.6	152.4	134	1053.2
15	1995	37	39.8	122.7	53.4	76.3	17.7	13.8	33.9	23.5	110	122	250.1	900.2
16	1996	52.2	132.4	148.7	93.8	76.5	73.7	3.6	42.8	29.7	273.1	63.7	40.9	1031.1
17	1997	74	190.3	48.1	84.2	29.4	36.4	4.8	14.7	15.9	65.3	70.4	175.1	808.6
18	1998	55.5	143.5	226.4	148.3	91.6	9.4	0	6.2	59.5	175.9	115.7	92.4	1124.4
19	1999	157.1	349.2	92.2	96.3	55.6	127.8	40.6	6.8	127.9	111	99.9	204.1	1468.5
20	2000	81.1	247.4	223.3	107.8	75.2	61.8	43.5	24.6	77.5	9.6	24.8	175.2	1151.8
21	2001	145.4	81	246.8	97.4	105.6	2.3	13.2	2	69.4	118.9	91.6	113	1086.6
22	2002	52.9	117.6	102.7	117.8	63.9	17.2	46.7	2.6	55.4	117.8	156.4	93	944
23	2003	94.7	185.4	157.2	98.5	25.9	17.6	0.5	22.3	24.7	61.9	132.7	69.6	891
24	2004	68.3	77.2	43.2	150.1	52.6	12.1	39.2	13.3	40	168	231.5	91.2	986.7
25	2005	60	169	177.5	60.1	48.9	19.4	8.9	2.2	41.1	262.6	62	124.3	1036
26	2006	168.7	141.3	310.2	125.8	26.6	44	30.5	12.5	58	112.6	118.8	82.4	1231.4
27	2007	135.3	44	181.3	141.6	110.3	4.3	27.7	22.3	22.4	195.3	187.3	63.1	1134.9
28	2008	108.2	261.9	105	134.5	76.5	29.8	13.1	60	91.1	223.4	137.9	88.7	1330.1
29	2009	131.7	167.1	213.3	115.1	59.6	53.7	35.8	10.7	25.2	94.8	104.8	71.2	1083
30	2010	34.4	167.6	190.5	137.2	70.1	15.4	50.3	4.8	80.4	85.4	83.3	93.8	1013.2
31	2011	89.9	134	149.1	129.9	23.4	18.6	18.7	18.7	107.7	115.5	98.5	272.3	1176.3
32	2012	298	162.8	158.2	126.1	42.4	2.4	5.1	6.6	31.4	154.7	88.9	94.9	1171.5
33	2013	208.1	88	216.2	86.5	258.2	30.1	14.2	69.3	20.9	136.7	24.6	126.6	1279.4
34	2014	37.2	82.7	198.7	76.2	108.2	14.4	33.9	19	47.4	73.7	120	152.9	964.3
35	2015	297.9	106	249.5	154.3	67.5	6.5	11.6	2.7	5.6	113.6	144.4	53.4	1213
36	2016	92.2	116.9	174.6	176.1	69.5	31.5	13.2	11.7	57.4	53.8	65.6	236.2	1098.7
37	2017	130.7	102	333.9	119.7	129.3	53.7	7.3	46.1	77.4	131.3	67.7	126.9	1326
38	2018	121.6	136.7	116.2	111.7	187.7	33.9	0	0	42.8	209.2	177	74.5	1211.3
39	2019	141.3	175.5	209.6	150.7	110.6	31.5	36.3	2.4	16.8	165.6	213.3	145.8	1399.4
40	2020	43	56.3	134.4	109	64.9	54.1	143.4	14	55.9	43.7	132.1	221.8	1072.6
41	2021	142.1	82.9	378.4	103.2	131.8	65.3	21.5	125.2	55.6	201.1	178.6	106.5	1592.2
42	2022	64.7	191.9	314.6	95.7	38.2	134	31.8	25	119.4	158.8	39.6	136	1349.7
43	2023	117.5	165.1	139.9	104.6	85.5	19	4.2	13.9	19.6	99.4	106.6	148.4	1023.7
Máximo		298	349.2	378.4	176.1	258.2	134	143.4	125.2	127.9	273.1	231.5	272.3	1592.2
Mínimo		25.2	37.2	16.7	10.8	23.4	0.1	0	0	3.2	9.6	24.6	30.8	542.9
Promedio		103.6	133.3	161.7	106.8	75.08	33.51	24.36	22.51	52.99	124.5	107.7	114.8	1060.9
D. Estándar		64.68	65.67	87.95	33.38	44.53	30.57	25.17	25.02	32.45	59.39	48.83	59.54	227.4
Mediana		92.2	118	157.2	107.8	67.4	26.5	15.7	13.9	52.7	115.5	104.8	94.9	1053.2

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chotano Lajas			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.550	
Código:		153235			Provincia:		Chota				Longitud:		-78.733	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Lajas				Altitud:		2163	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	57	169.1	153.2	76	74.3	66	0.9	47.4	23.1	149	78.1	94.1	988.2
2	1982	60.7	84.4	85.5	97.5	90.6	39.5	5.1	0	96.3	155.2	90.3	101.1	906.2
3	1983	119.6	51.6	186	148.5	66	43.8	22.8	18	14.1	93.7	71.1	79.7	914.9
4	1984	33.2	246.8	150.1	108.4	111.9	39.5	40.5	49.5	52.8	146.1	93.4	49.9	1122.1
5	1985	24.4	31.2	71	72.9	63.1	2	22.6	48.2	79.2	68.2	44.5	85.7	613
6	1986	111.2	126.6	50.6	181.3	102.4	1.8	1.8	49.6	20.3	103	124.9	153	1026.5
7	1987	141.6	87.8	34.3	76.7	16.5	2.2	48.7	36.9	84.9	67.1	131.9	29.5	758.1
8	1988	177.6	139	85.8	164	100.4	39.6	13.3	25.6	51.1	41.7	98.2	61.5	997.8
9	1989	169.8	142.1	201.3	113.4	22.5	49.2	18	41.9	151.1	216.2	75.8	10.1	1211.4
10	1990	55.9	79	61.5	84	78.8	21.9	3.7	13.2	6.2	214.8	116.4	32.2	767.6
11	1991	11.3	76.1	185.9	136.7	11.2	5.8	21.9	0	38	49.8	47.9	50.2	634.8
12	1992	51.2	67	80.6	151.6	37.9	19.3	29	14.3	145.5	91.7	42.7	28.7	759.5
13	1993	89.5	137.3	216.3	111.1	68.5	6.8	10	1.2	80.3	159.4	78.3	117.3	1076
14	1994	109.1	124.8	154.3	112.9	41.7	20.8	2.8	0	77.1	18.3	132.4	66.5	860.7
15	1995	28.5	60.3	117.3	107.8	66.3	4.2	52.3	41	41.5	168.5	63.5	148.9	900.1
16	1996	54.2	141.8	141	73.4	50.5	28.4	4	25	77.1	209.1	59.1	22.9	886.5
17	1997	43.7	149	61.8	85.7	17.2	27.4	0.4	0.5	10.8	29.6	101.9	120.8	648.8
18	1998	142.2	121.1	214.7	246.9	66.6	0.3	8.7	26.8	66.7	101.4	71.4	143.8	1210.6
19	1999	109.3	256.7	123	62.1	40.8	140.2	18.5	16.9	143.5	94.9	59.1	124.2	1189.2
20	2000	49.1	139.3	128.5	134.3	119	86.9	2.1	18.3	67.5	8.2	50.2	145.8	949.2
21	2001	105.7	49.7	270.6	127.8	73.5	4.7	10.7	0	126.7	117	97.3	98.2	1081.9
22	2002	69.3	69.7	174.6	113	67.4	2.1	11.1	1.8	20.3	77.2	124.8	101.4	832.7
23	2003	68.4	101.5	98.5	74.3	24.5	97.2	7.4	7.3	105.6	73.1	144.8	100.5	903.1
24	2004	86.5	33.8	67.3	110.7	81	1.1	26.1	1.8	88.4	95.1	178.4	106.6	876.8
25	2005	28.9	126.4	225.1	61	10.2	14.9	1.4	5.8	40.1	160.2	75.9	97.5	847.4
26	2006	86.5	183.2	256.6	81.7	3.5	15.4	26	14.9	75.9	66	168.7	96.6	1075
27	2007	67.4	26.7	228.2	134.4	83.9	0	10.4	30.5	37.4	157.4	136.8	46.6	959.7
28	2008	98.9	267.7	111.6	102.9	60.7	18.1	6.5	49.4	139	198.8	121.7	19.3	1194.6
29	2009	162.2	94.3	325	117.6	84.4	27.3	3.7	9.9	47.6	104.2	131.8	74.8	1182.8
30	2010	34.5	146.8	199.5	143.9	50.4	27.5	29.3	20.7	60.8	61.4	41.3	47.3	863.4
31	2011	68.6	121.2	83.9	141.1	25.7	1.8	20.2	6.9	72.2	56.1	51.3	131.4	780.4
32	2012	242.6	191.2	147.4	196	83.8	1	8.7	0.6	24.5	128.4	124.9	85.3	1234.4
33	2013	113.1	86.2	192.3	88.3	214.7	10	18.8	41.7	9.1	146.1	15.6	53.2	989.1
34	2014	38.6	109.6	186.1	74.9	155.4	14.5	16.9	18.7	36.3	65.2	118.4	90.1	924.7
35	2015	148.7	61.4	234.9	72.5	82.3	16.7	7.7	2.5	8.2	167.5	156.7	23.7	982.8
36	2016	108	136.4	124.5	112	39.5	40.9	0	0	53.3	74.1	48.2	130	866.9
37	2017	106.9	49.5	285.4	111.4	127.1	58.6	0	90.1	57.9	101.4	66.1	37.1	1091.5
38	2018	119.9	95.9	86.8	117.2	145.6	9.3	0	0	56.3	114.8	173.7	35.3	954.8
39	2019	52.4	236.3	161.4	151.2	102.9	8.6	22.9	0	16.4	155.7	123.1	123.5	1154.4
40	2020	9.7	70.2	130.7	193.1	42.3	41.9	124.3	19.5	75.1	65.6	74.3	241.4	1088.1
41	2021	55.3	113	310.5	135.6	126.5	97	11.2	79.1	32.8	287.8	154.5	93.2	1496.5
42	2022	91.2	165.7	348.3	93.3	67.4	92.3	26.1	48.6	74	60.2	20.6	27.1	1114.8
43	2023	133.7	121	167.8	158.1	55.3	27.1	11.3	8.7	15.2	101.9	113.9	154.1	1068.1
Máximo		242.6	267.7	348.3	246.9	214.7	140.2	124.3	90.1	151.1	287.8	178.4	241.4	1496.5
Mínimo		9.7	26.7	34.3	61	3.5	0	0	0	6.2	8.2	15.6	10.1	613
Promedio		86.89	118.3	160.9	117.6	71.03	29.62	16.93	21.69	60.47	112.1	95.21	85.58	976.4
D. Estándar		49.98	59.7	77.94	40.1	43.07	32.32	21.06	22.32	39.68	59.73	42.4	48.44	180.82
Mediana		86.5	121	153.2	112	67.4	19.3	11.1	16.9	56.3	101.4	93.4	90.1	959.7

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chota			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.533	
Código:		000303			Provincia:		Chota				Longitud:		-78.633	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Chota				Altitud:		2468	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	41.8	183.1	167.5	80.7	49.8	63.8	9.2	27.8	0.4	141.3	109.7	124.2	999.3
2	1982	42.4	92.7	86.1	79.2	121.6	37.5	4.5	0	82.4	61.4	96.1	119.2	823.1
3	1983	120.5	54.2	198.7	159.6	76	41.6	20.2	13	13.9	96.2	75.7	94	963.6
4	1984	33.5	259.2	160.3	116.4	128.9	37.5	35.8	35.7	52.1	150	99.4	58.8	1167.6
5	1985	24.6	32.7	75.8	78.4	72.7	1.9	5.8	29.6	69	70	47.3	108	615.8
6	1986	112.1	86.6	85.2	186.7	72.8	0.1	0.3	30.4	39.8	97.2	92.5	100.8	904.5
7	1987	110.4	99	90.6	112.3	32.1	23.9	45.7	20.6	28.2	93.5	126.9	51.1	834.3
8	1988	124.4	137.4	80.6	157.4	42.1	1.5	0	0.2	73.9	68.2	119.7	109.3	914.7
9	1989	154.7	139.5	190.8	138.1	32.3	49.4	2.6	5.4	104	157	49.9	13.3	1037
10	1990	52.4	87.4	69.6	99.4	69.2	73.1	0.6	5.7	2.1	165.2	147.2	48.2	820.1
11	1991	34.5	92.7	171.5	105.1	49.4	16.3	3.7	0	17.8	53.5	48.7	80	673.2
12	1992	55.8	50.6	99.7	116.7	43.6	37.8	5.9	5.7	98.7	89.3	64.9	44.4	713.1
13	1993	68.8	144.3	278.8	162.6	90.3	4.6	13.2	0.9	90.1	126.2	80.2	152.5	1212.5
14	1994	101.8	131.9	228.4	166.9	65.4	22.4	5	0	53.5	65.1	117	108.4	1065.8
15	1995	33.4	100.9	101.8	66.7	82.3	6.9	29.1	20.6	33.5	95.2	115.3	154.4	840.1
16	1996	71.8	140.8	189.7	103.9	56.3	22.3	0.4	19.3	48.9	166	63.6	26.1	909.1
17	1997	53.7	156.7	62.1	105.1	32	17.8	0	7.7	89.6	75.4	68.1	152.2	820.4
18	1998	93.6	153.4	224.2	202	98.8	15	0	7.9	67.7	166.6	74.6	82.1	1185.9
19	1999	104.7	293.1	120.1	98.4	133.4	107	22.4	14.7	191.7	51.8	89.3	125.4	1352
20	2000	58.6	168.6	193.9	114.1	127.7	100.9	5.4	5.9	139.5	18	87.6	151.2	1171.4
21	2001	93.2	62.2	211.1	122.1	77.9	11.8	7.9	0	85	127.7	114.5	148.5	1061.9
22	2002	44.9	87.3	177.3	178.3	52.3	8.1	18.3	1.7	24.3	109.4	168.1	86.3	956.3
23	2003	77.9	161.3	136	98.8	24.4	77	1.1	9.8	114.7	73.6	120.8	95.6	991
24	2004	78.1	40.7	69.1	94.2	79.2	1.1	42.1	1.7	59.3	226.1	206.9	74	972.5
25	2005	34.9	109.9	224.3	76.3	24.2	15.3	1	4.4	32.7	233.1	58.3	132.7	947.1
26	2006	130.9	179.7	229.3	84.9	10.8	49.3	32.3	14.9	70.5	72.1	153.5	116.1	1144.3
27	2007	97.7	24.7	227.9	152.1	109.2	0.8	29.8	22.2	19.6	119.7	155.1	55.7	1014.5
28	2008	93.7	266	213.9	164	97.7	25.2	7.7	18.5	175.2	141.7	113.7	80	1397.3
29	2009	181.5	145.8	226.6	118.8	118.5	28.6	14.9	1.6	46.3	93.5	116	99.3	1191.4
30	2010	46.3	143.3	221.9	123.4	110.8	43.6	38.3	10.9	29.2	124.3	90.4	63.8	1046.2
31	2011	81.8	118	153.1	174.1	33.3	2.1	20.5	11	99.7	100.1	68.8	127.1	989.6
32	2012	253	175.2	118.7	142.2	36.7	11.4	0	2.9	6.9	157.6	155.2	74.6	1134.4
33	2013	140.4	113.8	250.7	114.5	230	13.9	17.8	50.8	7.9	152	22.6	114.7	1229.1
34	2014	35.7	120.9	188.2	52.8	174.3	8.7	9.4	18.5	83.9	61.4	128.4	132.2	1014.4
35	2015	153.9	76.5	292	128	79.1	2.1	15.8	3.5	9.1	91.6	127.2	60.9	1039.7
36	2016	98.8	83.3	158.4	100.6	43.4	17.4	5.1	2.5	50.3	45.7	26.7	169.3	801.5
37	2017	101.8	67.2	359.9	108.2	173.9	44.6	1.9	66	58	132.9	58.6	71.5	1244.5
38	2018	125.5	65.1	60.3	149.1	167.2	9.7	7.1	0.3	53.5	224.9	241.4	42.4	1146.5
39	2019	49.2	136.4	181.4	220.2	69.1	16.9	17.7	0.3	8.5	169.9	184.4	116.1	1170.1
40	2020	27.2	47.9	171.5	205.9	68.6	55.4	104.1	12.8	106.9	34.6	133.7	230.4	1199
41	2021	103.1	120.3	264.4	177.8	123.3	98	6.1	76.2	33.5	229.9	139.4	141.2	1513.2
42	2022	60.8	178.8	374.7	104.8	75.6	102.7	52.9	30.7	69.3	154.5	40.3	128	1373.1
43	2023	197.6	136.3	227.7	170.1	95.5	15.3	7	8.7	28.6	90.6	95.5	178.9	1251.8
Máximo		253	293.1	374.7	220.2	230	107	104.1	76.2	191.7	233.1	241.4	230.4	1513.2
Mínimo		24.6	24.7	60.3	52.8	10.8	0.1	0	0	0.4	18	22.6	13.3	615.8
Promedio		88.4	122.5	177.1	128.2	82.6	31.17	15.55	14.44	59.76	115.7	104.5	103.3	1043.1
D. Estándar		49.94	59.76	76.75	40.43	47.02	30.4	19.64	17.22	44.1	53.96	47.17	44.54	198.4
Mediana		81.8	120.3	181.4	116.7	75.6	17.8	7.7	8.7	53.5	100.1	99.4	108	1037

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		San Juan de Lacamaca			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.700	
Código:		153213			Provincia:		Hualgayoc				Longitud:		-78.533	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Bambamarca				Altitud:		2671	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	40.6	88.9	144.8	80.5	35.1	42.4	15.6	16.6	3	100.7	65.1	128.1	761.4
2	1982	73.1	99.5	123.4	104.5	76.7	56.2	24.1	2.4	116	81.5	71.6	143.9	972.9
3	1983	212.5	43.2	184.6	106.5	70.6	29.2	19.7	7.9	32.4	58.6	55	97.2	917.4
4	1984	55.6	307	192.1	97.8	83.7	18.9	41.6	67.7	33.9	148.1	79.1	35.9	1161.4
5	1985	38.2	25.7	72.5	61.3	59.7	3.6	31.3	40.2	35.3	74.6	68.2	116	626.6
6	1986	105.4	92.9	64.9	155.2	81.1	0	1.4	39	39.4	110.7	122.1	118.7	930.8
7	1987	151.6	147.7	98.2	118	33.3	42.3	77.1	39.9	42.3	83.7	151.1	82.6	1067.8
8	1988	187.9	175.4	106	173.1	72.5	0	1.5	3.5	82.3	62.6	137.3	126.3	1128.4
9	1989	225.1	175.9	179.4	158.6	5.2	10.9	8.2	8.5	39.7	161.1	68.6	17.9	1059.1
10	1990	83.9	100.2	21.4	143.6	62.2	38.9	12.1	19.1	18.3	129.9	151.7	72.9	854.2
11	1991	47.4	129.5	188.9	92.5	63.1	31.6	12.3	6.3	75.2	116.7	86.2	132.9	982.6
12	1992	69.7	57.2	91.6	117.5	59.3	55.7	31.8	47.2	57.9	41.6	69.1	56.3	754.9
13	1993	128.4	141.7	213.8	97.2	57.9	10.3	6.7	20.7	68	131.5	120.2	195.7	1192.1
14	1994	183.7	111.8	252.7	155.4	48.7	23.1	2.8	9.8	47.8	36.8	128.3	127.9	1128.8
15	1995	14.8	92.2	108.2	66.7	64.3	3.6	10.1	2.4	12.5	134.7	167.6	197.1	874.2
16	1996	80.4	178.3	159.2	125.6	26.4	12.6	13.7	23.8	59.2	157.9	56.1	26.8	920
17	1997	108.1	125.2	58.1	101.3	27.6	23.9	1.5	9.5	65.9	64.4	148.1	179.3	912.9
18	1998	128.5	167.2	188.7	180.1	71.2	11.2	0	9.9	49.8	142.3	80.1	96.8	1125.8
19	1999	143.7	319.6	101.1	87.8	96.2	79.5	26	18.5	141.1	44.3	95.8	147.7	1301.3
20	2000	70.7	183.9	163.2	115.1	92.1	56.1	14.5	50	100.4	11.1	68.7	176.5	1102.3
21	2001	234.7	88.1	217	75.5	79.6	3.7	17.2	0	62.8	107.4	152.6	133.8	1172.4
22	2002	67.2	117.1	169	138.8	42.9	11.5	39.9	0.1	41.1	139.2	164.7	141.6	1073.1
23	2003	89.9	120.2	118	85.1	46.6	50.3	7.8	25	49.1	66.9	134.7	113.4	907
24	2004	77.9	75.5	65.1	94.1	63.4	22.3	50.8	17	47.6	117.6	173.1	141.2	945.6
25	2005	71.8	119.8	169.2	87.2	25.1	10.5	0.9	13.7	40.6	155.7	46.8	143.9	885.2
26	2006	131.9	139.7	246.7	104.7	13	55.2	27.3	15.2	51.9	65.1	122.3	136.9	1109.9
27	2007	126.9	42.9	205.2	158.1	60.3	0	29.3	28.9	31.2	167.9	169.9	92.8	1113.4
28	2008	136.2	227.3	145.1	135.7	51.9	40.9	11.7	43.2	86.4	173.3	131	47.9	1230.6
29	2009	249.2	139.2	177.8	144.6	81	29.3	34.9	22.2	25.6	115.8	162.7	106.1	1288.4
30	2010	76.4	144.2	161.7	117	63	30.3	43.3	0.5	50.9	69.4	98.7	102	957.4
31	2011	102.4	107.6	147.9	164.1	30.7	6.3	35.9	0.6	83.3	72.9	87.4	194.5	1033.6
32	2012	261.9	186.3	113.6	131.3	68.3	22.1	0	10.8	18.4	142.1	163.6	92.9	1211.3
33	2013	123.4	115.9	213.4	100.7	141.2	11.2	20.6	55.6	13.5	140.4	24.8	125.4	1086.1
34	2014	98.6	131.8	164.8	94.6	120.8	16.5	15.6	0.7	45.5	62	121.4	141.2	1013.5
35	2015	219	86.9	231.4	81.2	105.1	0.7	17.5	0.2	13.8	49.9	167.4	71.7	1044.8
36	2016	129	111.2	113	97.3	24.5	32.2	0.6	1.5	44.1	58.6	34.2	165.3	811.5
37	2017	139.8	86.6	236.5	125.7	98.7	43.5	0	61.6	38.8	106.2	68.7	130	1136.1
38	2018	126.3	131.1	96.8	124.7	146	22.7	0	0	38.3	110	192.2	90.3	1078.4
39	2019	83.5	177.2	200	127.2	76.7	15.1	19.8	0	16.8	126.5	142.1	169.3	1154.2
40	2020	53.6	57	112	121.7	50.5	36.3	119.2	11.4	50	35.4	104.2	246.2	997.5
41	2021	138.5	79.5	198.2	115.2	90.5	44.3	16.9	66.1	44.9	181.2	174.3	145	1294.6
42	2022	86	188.1	234.7	114.6	38.4	81.9	24.8	38.7	62.2	82.1	23.1	117	1091.6
43	2023	166.1	144.7	168	127.7	75.6	1.2	3.5	16.1	18.9	140.5	129.1	219.8	1211.2
Máximo		261.9	319.6	252.7	180.1	146	81.9	119.2	67.7	141.1	181.2	192.2	246.2	1301.3
Mínimo		14.8	25.7	21.4	61.3	5.2	0	0	0	3	11.1	23.1	17.9	626.6
Promedio		119.5	129.8	153.9	116.4	64.67	26.47	20.69	20.28	48.75	101.8	111.1	124.3	1037.7
D. Estándar		60.63	60.37	57.03	28.9	30.86	21.23	22.48	19.88	28.09	43.76	46.35	49.7	152.93
Mediana		108.1	120.2	163.2	115.2	63.1	22.7	15.6	15.2	44.9	107.4	121.4	127.9	1067.8

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		La Llica			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.783	
Código:		153218			Provincia:		Hualgayoc				Longitud:		-78.517	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Bambamarca				Altitud:		2919	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	57.2	158.9	89.7	65.9	62	44.7	22.8	48.8	33.1	157.5	73.1	126.2	939.9
2	1982	75.3	116.1	59.4	89.4	43.5	50.2	17.3	0	0	126.2	106.4	137.3	821.1
3	1983	126.3	55.4	152.4	108.6	29.2	10.8	14	9.3	30.6	78.8	111.6	161.8	888.8
4	1984	49.8	228.7	150	129.1	49.8	27.3	18.1	60.6	30.5	82.1	40.7	40.4	907.1
5	1985	42.9	67.5	70.6	69.5	42.2	21.1	2.5	35.8	45	75.3	63.4	87.4	623.2
6	1986	99.4	108.5	100.6	144.1	82.2	1.5	0	48.1	56.6	78.5	85.9	150.1	955.5
7	1987	145.8	82.5	85.2	111.3	27.2	18	48.6	31	71.6	81	119.4	50.9	872.5
8	1988	126.4	119.8	86.3	92.3	6.3	36.9	0	5	58.1	54	132.8	63.6	781.5
9	1989	187.9	103.2	169	131.2	10	37.4	11	11.3	62	88.9	67	12	890.9
10	1990	59.2	85.5	54.8	82.1	59.5	59.1	2	10	46.3	118.5	121.9	40.4	739.3
11	1991	48	90.4	150.9	71.5	30	18.7	12.3	0	45.5	32	39.8	66.2	605.3
12	1992	54	35.9	54	72.8	23.5	35	11.5	12.6	84	111.9	64.5	68.4	628.1
13	1993	98.3	172.4	238.2	128.5	67.7	11.5	5.9	20.5	81.6	114.9	71.4	174.7	1185.6
14	1994	110.4	109.1	247.3	145.3	29.6	16	0.7	0	52.7	75.8	123.6	125.9	1036.4
15	1995	32.5	93.2	92	95.9	79.2	11	11	2	73.3	114.2	87.4	137.9	829.6
16	1996	75.7	181.5	174.5	83.6	50.7	9.8	15.4	24.6	50.3	189.1	45.5	27.7	928.4
17	1997	49.5	138.8	57	99.3	40.5	38.4	0.8	1	44.2	68	96.3	134.4	768.2
18	1998	81.6	130.9	228.9	165.9	63.5	10.3	0	0.4	32.3	142.3	108.9	81.9	1046.9
19	1999	99.8	253	99.3	78.1	78.8	83.1	16.2	19.2	150.8	41.1	76.5	125	1120.9
20	2000	49.1	145.6	160.4	102.4	75.4	58.7	9	52.1	107.3	10.3	54.9	149.4	974.6
21	2001	162.9	69.7	213.3	67.1	65.2	3.9	10.7	0	67.1	99.7	121.9	113.3	994.8
22	2002	46.6	92.7	166.1	123.5	35.1	12.1	24.8	0.1	44	129.1	131.5	119.8	925.4
23	2003	62.4	95.2	116	75.7	38.1	52.7	4.8	26	52.4	62.1	107.6	96	789
24	2004	54.1	59.8	64	83.7	51.9	23.3	31.5	17.7	50.9	109.1	138.2	119.6	803.8
25	2005	49.8	94.8	166.3	77.6	20.5	11	0.5	14.3	43.4	144.4	37.3	121.8	781.7
26	2006	91.6	110.6	242.5	93.1	10.7	57.7	16.9	15.8	55.4	60.4	97.7	115.9	968.3
27	2007	88.1	34	201.7	140.7	49.4	0	18.2	30.1	33.4	155.7	135.7	78.5	965.5
28	2008	94.6	179.9	142.6	120.8	42.5	42.8	7.3	45	92.3	160.7	104.6	40.5	1073.6
29	2009	173	110.2	174.8	128.7	66.3	30.7	21.7	23.1	27.3	107.4	129.9	89.9	1083
30	2010	53	114.2	159	104.1	51.6	31.7	26.9	0.5	54.4	64.4	78.9	86.3	825
31	2011	71.1	85.2	145.4	146	25.1	6.6	22.3	0.6	89	67.6	69.8	164.7	893.4
32	2012	181.8	147.5	111.6	116.8	56	23.1	0	11.3	19.7	131.8	130.7	78.7	1009
33	2013	85.7	91.8	209.7	89.6	115.6	11.7	12.8	57.8	14.4	130.2	19.8	106.2	945.3
34	2014	68.5	104.4	162	84.2	98.9	17.3	9.7	0.7	48.6	57.5	96.9	119.5	868.2
35	2015	152	68.8	227.5	72.3	86.1	0.8	10.9	0.2	14.7	46.3	133.7	60.7	874
36	2016	89.6	88.1	111.1	86.5	20.1	33.6	0.4	1.6	47.2	54.4	27.3	139.9	699.8
37	2017	97.1	68.6	232.4	111.8	80.8	45.5	0	64.1	41.5	98.5	54.9	110	1005.2
38	2018	87.7	103.8	95.2	111	119.5	23.7	0	0	40.9	102	153.5	76.4	913.7
39	2019	58	140.3	196.6	113.2	62.8	15.8	12.3	0	18	117.3	113.5	143.3	991.1
40	2020	37.2	45.1	110.1	108.3	41.3	38	74.1	11.9	53.4	32.8	83.2	208.4	843.8
41	2021	96.2	62.9	194.8	102.5	74.1	46.4	10.5	68.8	48	168	139.2	122.8	1134.2
42	2022	59.7	148.9	230.7	102	31.4	85.6	15.4	40.3	66.5	76.1	18.5	99.1	974.2
43	2023	115.3	114.5	165.1	113.6	61.9	1.3	2.2	16.8	20.2	130.3	103.1	186.1	1030.4
Máximo		187.9	253	247.3	165.9	119.5	85.6	74.1	68.8	150.8	189.1	153.5	208.4	1185.6
Mínimo		32.5	34	54	65.9	6.3	0	0	0	0	10.3	18.5	12	605.3
Promedio		87.1	109.5	147.9	103.3	52.46	28.25	12.86	19.51	51.13	96.42	91.13	106	905.49
D. Estándar		40.65	46.73	58.99	24.88	26.72	21.19	13.99	20.77	27.21	41.1	36.35	44.08	135.08
Mediana		81.6	103.8	152.4	102.4	50.7	23.3	11	12.6	48	98.5	96.9	113.3	913.7

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Bambamarca			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.667	
Código:		000362			Provincia:		Hualgayoc				Longitud:		-78.517	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Bambamarca				Altitud:		2495	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	44.5	138.5	110.2	65.9	40.1	36.6	13.1	24.4	5.8	90.1	72.9	88.1	730.2
2	1982	39.8	97.4	86	59.8	56.6	40.7	11.5	0	83.1	153.9	68.5	141.3	838.6
3	1983	78.4	23.4	177.3	94.6	32	22	10.1	0.1	25.6	38	86.6	86.8	674.9
4	1984	22.2	220.8	95.2	48.2	70.2	21.7	27	21.2	44.8	109.5	60.2	42.1	783.1
5	1985	15.5	23.6	50.5	53.4	35.5	2.1	13.3	19.7	33.3	48.7	83.9	106.4	485.9
6	1986	112.8	59	43.2	156.2	48.8	6.9	0.8	33	27.2	95.4	37.3	88.6	709.2
7	1987	95.1	70.3	77.7	67.4	55.4	26.2	51.4	30.2	45	107.3	105.6	32	763.6
8	1988	95	86	60.9	90	27	15.9	3.3	4.1	38.5	83.1	126.3	122.1	752.2
9	1989	140.7	95.7	152.9	78	10.3	23.5	8.3	10.4	65.6	101.8	67.1	15.2	769.5
10	1990	48.2	51.8	25.5	82.2	45.2	33.7	5.9	5.9	47	121.7	103.8	53.6	624.5
11	1991	41.4	70.1	116.4	101.1	29.6	7.1	5.9	3.4	56.6	48	35.9	39	554.5
12	1992	28.9	22.5	55.9	41.6	17.4	9.1	10.3	9.8	63.6	89.5	61.7	54.2	464.5
13	1993	99.1	110.3	206.3	64.1	90.7	12.6	12.1	35.1	59.3	90	77.2	136.4	993.2
14	1994	98	109.7	183.8	104.5	30.6	14.3	4.9	2.3	52.7	58.2	85.3	116.9	861.2
15	1995	17.9	71.9	65.8	52.9	64.3	13.5	30.9	5.3	43.5	101	69	124.3	660.3
16	1996	64.2	125.7	127.7	56.9	26.8	10.3	11.1	16.5	37.5	146.7	46.9	17	687.3
17	1997	75.6	123.6	79.6	69.7	27.3	16.7	0.3	5.4	27.6	41.5	67.1	121.4	655.8
18	1998	60.1	147.5	134.7	118.6	48	3.7	0	2	51	156.5	69.4	65	856.5
19	1999	107.4	230.9	46	33.6	46.7	46.6	10.1	4.3	85.8	35	94.1	115.2	855.7
20	2000	55	188.3	125.2	59.1	49.9	37.2	12.4	8.9	54.2	7.2	73.6	129.6	800.6
21	2001	150.4	43.3	184.5	68.4	34.6	1.3	5.9	2.9	64.7	97.3	93.8	106.4	853.5
22	2002	46.9	83.9	130.1	139.7	47.7	0.5	20.7	0.9	27	130.7	91.1	105.7	824.9
23	2003	65.2	97.4	100	54.2	20.3	67.5	1	22.6	31.6	54.5	91.1	82.7	688.1
24	2004	47.1	40.7	47.8	79.2	36.9	8.6	30.8	9.8	62.3	93.3	134.7	67.5	658.7
25	2005	55.1	112.2	143.7	120.4	16.3	1.5	4	8.2	25.2	158.4	38.3	84.5	767.8
26	2006	105.5	72.7	190.1	75.7	7.5	8	16.5	11.7	56.6	72	74.5	84.4	775.2
27	2007	64.5	26.1	148	120.3	26	0.6	8	11.3	31.1	119.6	137.1	80.3	772.9
28	2008	102.5	208.8	116.4	80.3	32.5	25.3	0.5	21.1	108.8	195.3	115.2	21.1	1027.8
29	2009	131	94.3	135.3	77.2	61.3	28.4	10.9	18.3	32	129.1	127.8	59.2	904.8
30	2010	57.1	113.7	127.3	82.5	68.1	9	17.1	6.5	27.8	74.4	102.5	52.1	738.1
31	2011	46.3	108.1	143.8	129.9	19.4	8.1	20.8	5.5	79.9	127.7	64.2	157	910.7
32	2012	173.3	146.4	68.2	60.4	23.1	4.2	0	2	9.8	160.4	191.4	85.8	925
33	2013	74	121.5	170.9	87.5	67.1	3.5	12.6	43.5	11.4	84.8	15.4	83.5	775.7
34	2014	79.6	111.6	148.7	41.4	70.3	0.8	15	5.8	34.8	40.1	72.6	93.8	714.5
35	2015	109.2	48.4	270.3	47.6	57.9	17.2	10.2	7.3	2	55.8	82.9	27.5	736.3
36	2016	118.5	48.2	83.3	68.4	7.4	16	5.5	4.3	50.7	39	24.3	98.5	564.1
37	2017	115	57.4	194	83.9	67.5	26.9	0	19.1	45.7	141.7	60.4	54.6	866.2
38	2018	70.9	92.6	44.9	83.8	104	15.5	8.4	1.4	6.7	103	144.3	41.2	716.7
39	2019	38.8	99.8	164	75.9	55.2	9.6	12.8	0.6	8.6	101.4	116.3	102.2	785.2
40	2020	34.4	21.4	57.7	90.5	36.9	7.8	65	10.2	103.7	28.5	101	169.6	726.7
41	2021	61.2	81.4	159.9	31.2	52.7	15.3	4.3	41.1	30.6	184.6	137.3	118.8	918.4
42	2022	58.2	147.2	214.2	71.9	21.2	57	5.5	25.2	33.6	121.5	12.4	84.2	852.1
43	2023	134.9	114.2	113.6	92.8	60.8	8.8	3.7	5.4	24.2	59.5	87.3	133.6	838.8
Máximo		173.3	230.9	270.3	156.2	104	67.5	65	43.5	108.8	195.3	191.4	169.6	1027.8
Mínimo		15.5	21.4	25.5	31.2	7.4	0.5	0	0	2	7.2	12.4	15.2	464.5
Promedio		76.27	96.7	120.4	78.16	42.96	17.25	12.14	12.25	43.17	95.25	83.91	85.8	764.27
D. Estándar		37.9	51.9	55.98	27.91	21.87	15.44	12.94	11.49	24.91	44.72	36.53	38.62	121.36
Mediana		65.2	95.7	125.2	75.9	40.1	13.5	10.1	8.2	38.5	95.4	82.9	85.8	769.5

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Augusto Weberbauer			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.167	
Código:		153108			Provincia:		Cajamarca				Longitud:		-78.483	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Cajamarca				Altitud:		000304	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	78.2	186.5	105.7	33.7	14.7	6.6	7.2	12.7	22	111.5	45.6	111.3	735.7
2	1982	71.7	102.9	64	88.7	38.2	7.8	2.1	6.6	43.9	124.8	67.3	87.4	705.4
3	1983	116.6	75.7	152.8	105.7	31.1	10.1	9.6	2.7	19.2	86.9	28.1	118.4	756.9
4	1984	24.7	233.6	123.8	80	69.5	25.1	23.4	18.7	36.7	68.6	97.6	104.1	905.8
5	1985	24.6	42.4	37.2	41.9	53	0.4	4.8	18.3	37.3	50	23.9	40.3	374.1
6	1986	84.4	47.8	96.8	120.2	16.2	0.6	1.2	14.6	1.3	43.6	66.2	51.8	544.7
7	1987	98.2	95	39.2	52.6	9.1	4	10.8	12.3	39.5	37.2	74.3	61.5	533.7
8	1988	109.7	105.5	44.8	95.6	10.6	5.4	0	0.4	32.9	69.4	65.2	63.4	602.9
9	1989	87	158.8	113.5	85.4	18.8	16.7	3.2	5.9	53.5	106.6	47.1	2.7	699.2
10	1990	101.8	68.5	58.3	27.4	39.5	24.6	0.8	7.1	20.1	87.6	99.1	72.3	607.1
11	1991	43.8	90	133.7	55.2	17.9	0.7	0.4	0.3	10.2	28.2	55.1	71.9	507.4
12	1992	52.6	31.8	66.6	46.5	18.9	21.2	4.6	10	40.8	64	32	34.1	423.1
13	1993	61	106.2	245	102.9	30.2	1.9	3.3	2.9	51.4	106.3	71.4	84.1	866.6
14	1994	116.9	103.1	170.2	144.9	35.3	3.3	0	0.2	11.9	27.2	89.8	122.6	825.4
15	1995	43.8	108.3	75.7	49.7	20.6	1.7	13.2	10.8	11.5	51.8	50.5	76.4	514
16	1996	65.2	124	120.1	50.4	7.7	0.8	0.5	15.8	13.9	76.2	68.8	34.1	577.5
17	1997	64.8	152.9	26.5	40.4	17	15.4	0.2	0	27.4	50.8	119.9	129.4	644.7
18	1998	103	116.5	257	83.9	19.6	4.8	1.3	4.7	17.8	79.9	29.1	47.9	765.5
19	1999	94.8	242.7	77.5	65	53.7	22.8	22.1	1.2	81.4	21.7	77	68.9	828.8
20	2000	46	162.3	126.3	77.3	40.5	15.6	2.1	13.4	56.6	9.9	44.5	122.3	716.8
21	2001	191.2	100.8	230.2	57.2	48.1	2.3	13.9	0	34.4	46.2	93.4	90.9	908.6
22	2002	27	60	133.1	77.2	23	8.8	10.7	3.4	14.6	90.3	99.9	86.1	634.1
23	2003	51.1	61.4	103.5	42.1	30.7	22.3	1.8	10.6	14.8	46	63.8	80.7	528.8
24	2004	36.1	102	56.9	44.5	42.4	2.1	13.8	29.4	19	63.4	92.6	123.7	625.9
25	2005	84.9	53.7	136.6	54	7.2	4.5	0.6	3.5	31.2	92.3	30	87.8	586.3
26	2006	83.2	101.6	199.3	77.6	7.7	23.9	1.8	6.1	33.6	12.7	60.4	81.7	689.6
27	2007	95.4	17.5	182.4	111.5	29	1.4	10.7	6.4	11.6	118.9	97.6	68.8	751.2
28	2008	80.2	133.3	118.4	99.1	22.7	15.4	2.3	11.7	34.7	96.5	72.2	31.9	718.4
29	2009	180.7	74.6	110.5	78.8	42.2	17.9	12.3	3.9	11.8	78.5	109.4	74.2	794.8
30	2010	49.5	112.9	154	88.4	31.6	8.6	2.6	1.3	28.9	43.4	52.5	70.8	644.5
31	2011	76.6	73.3	125.2	102	16.7	0.4	8.3	0	47.1	31.5	24.4	109.7	615.2
32	2012	154.2	134.7	126.4	72.8	51.5	0.8	0	2.5	19.1	83.3	120.3	58.3	823.9
33	2013	61.5	98	213.6	73.8	62.6	7.5	5.7	8.9	3.7	110.7	17	51.9	714.9
34	2014	75.7	67.3	143.2	78.8	26.9	5	2	3.9	27.7	26.5	45.7	114.9	617.6
35	2015	184.7	55.4	202.2	63	75.8	3	4.4	0.1	27.8	16.8	99.6	39.5	772.3
36	2016	82.9	85.3	121.3	56.2	7	1.6	2.1	1.1	25.1	60	16.1	63.1	521.8
37	2017	77.5	72.3	138.9	78.6	47.2	12	2.3	20.9	21.2	65.3	63.2	168.1	767.5
38	2018	99	126.4	117.3	73.3	50.1	10.8	0.5	0	24.4	61.8	97.4	69.4	730.4
39	2019	46.9	107.3	172.7	78.1	37.4	9.1	11.8	0	7.6	121.8	60.4	162.7	815.8
40	2020	38.2	31.2	93.3	79.3	23.3	9.8	27.6	0.7	10.6	33.2	58.3	140.4	545.9
41	2021	100.8	54.3	138.6	129.5	38.2	10.5	4.5	12.3	23.7	108.8	58.3	45.7	725.2
42	2022	64.5	177.9	161.2	94	17.7	20.2	9.4	21.6	33.5	31.2	6.3	65	702.5
43	2023	87.6	119.8	139.9	68.6	49.4	0	3.5	3.3	3.1	106.5	87.8	173.4	842.9
Máximo		191.2	242.7	257	144.9	75.8	25.1	27.6	29.4	81.4	124.8	120.3	173.4	908.6
Mínimo		24.6	17.5	26.5	27.4	7	0	0	0	1.3	9.9	6.3	2.7	374.1
Promedio		81.82	101.8	126.8	75.02	31.41	9.01	6.13	7.21	26.48	66.23	64.63	82.87	679.38
D. Estándar		39.84	49.54	55.43	25.98	17.49	7.91	6.68	7.22	16.28	33.02	29.43	38.34	126.93
Mediana		78.2	101.6	125.2	77.3	30.2	7.5	3.3	4.7	24.4	64	63.8	74.2	702.5

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		La Encañada			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.117	
Código:		153331			Provincia:		Cajamarca				Longitud:		-78.317	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Encañada				Altitud:		2980	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	67.9	169.8	156.3	66.1	53.4	25.8	0.2	10.4	12.6	140.7	77.3	112.7	893.2
2	1982	72.4	84.7	87.3	84.8	65.1	15.4	1.2	0	52.4	146.6	89.4	121.2	820.5
3	1983	142.7	51.8	189.8	129.1	47.4	17.1	5.6	3.9	7.7	88.5	70.4	95.6	849.6
4	1984	39.7	247.8	153.2	94.2	80.5	15.4	9.9	10.8	28.7	138	92.5	59.7	970.4
5	1985	29.1	31.3	72.4	63.4	45.4	0.8	1.6	9	38	64.4	44	109.8	509.2
6	1986	132.7	82.8	81.4	151.1	45.4	0	0.1	9.2	21.9	89.4	86.1	102.5	802.6
7	1987	130.8	94.6	86.6	90.9	20	9.8	12.6	6.3	15.5	86	118	51.9	723
8	1988	147.3	131.4	77	127.3	26.3	0.6	0	0.1	40.7	62.7	111.4	111.1	835.9
9	1989	183.2	133.3	182.3	111.7	20.1	20.3	0.7	1.7	57.3	144.5	46.4	13.6	915.1
10	1990	62.1	83.5	66.5	80.4	43.2	30.1	0.2	1.7	1.2	152	136.9	49	706.8
11	1991	40.9	88.6	163.8	85.1	30.9	6.7	1	0	9.8	49.2	45.3	81.4	602.7
12	1992	66.1	48.4	95.2	94.4	27.2	15.5	1.6	1.7	54.4	82.1	60.4	45.2	592.2
13	1993	81.5	137.9	266.4	131.5	56.4	1.9	0.1	0.3	49.7	131.7	74.6	155.1	1087.1
14	1994	120.5	126.1	218.2	135	40.9	9.2	0.2	0	29.5	59.9	98.1	110.2	947.8
15	1995	39.6	96.5	116.1	59.3	51.3	2.8	8	6.3	18.5	87.6	107.3	157	750.3
16	1996	85.1	134.6	181.2	84.1	35.1	9.2	0.1	5.9	26.9	152.8	59.2	26.6	800.8
17	1997	63.6	149.8	59.4	85	23.9	17.4	0.1	2.3	49.4	81.1	182.5	148.1	862.6
18	1998	102.2	196	223.3	181.7	71.5	6.2	0.5	8.4	36.3	132.7	40.4	86.6	1085.8
19	1999	115.3	294.8	108.7	99.7	102.8	62.9	11	9.3	132.8	30.3	125.3	143.4	1236.3
20	2000	46.9	155.9	184.7	106.7	89.7	18.2	0.9	20	88.1	4.7	50.4	117.4	883.6
21	2001	238	72.4	203.8	105.1	60.7	0.5	2.7	0.8	30.9	129.3	101.8	86.4	1032.4
22	2002	42.9	89.4	241.1	117.7	12.6	14.1	4.4	1.1	22.3	150	142.7	122.2	960.5
23	2003	33.1	80.6	145.5	93	37.8	38.3	0	9.9	41.9	93.8	124.4	85	783.3
24	2004	95.4	72.5	54.6	91.1	39.8	5.8	21.7	0.5	44.2	173.2	108.5	171.2	878.5
25	2005	119.6	107.1	260.8	51.2	42	12.4	1.2	7	13.4	205.5	38.2	145.4	1003.8
26	2006	74.6	134.7	292.1	124.5	14.8	41.8	11.4	4.9	65.4	61.2	106.9	91.7	1024
27	2007	105.2	44.8	260.4	140.5	70.9	0	9.4	5.3	26.4	138	127.5	98.1	1026.5
28	2008	104.1	149	175.9	151.5	44	15.2	9.2	22.6	53.7	140.9	119.7	37.7	1023.5
29	2009	222.7	70.9	215.2	122.8	75.2	9.3	12.5	10.5	6.8	90	115.3	66.6	1017.8
30	2010	70	94.8	184.3	123	39.8	11.8	7.7	0	35.7	100	98.9	94	860
31	2011	66.4	96.8	153.6	139.6	32.9	0.4	13.1	0	51.2	47.9	93.8	149.5	845.2
32	2012	166.1	101.5	108	108.3	59.7	10.6	0	7.7	1.5	169.6	153	56	942
33	2013	44.5	96.9	181.5	39.4	114.7	11.2	3.6	19.1	0	157	39.5	94.5	801.9
34	2014	90.3	138.9	175.4	95.3	79.8	0	0.3	0.6	44.1	91.9	100.1	135.9	952.6
35	2015	188.3	71.4	260.7	70.4	104.1	3.3	5.3	0	3	27.8	170.5	23.2	928
36	2016	138.7	95.2	125.2	72.3	3.2	23.1	0.8	0.6	61.7	85.1	8.2	197.1	811.2
37	2017	105.9	101.1	276.2	93.2	69.6	18.4	3.2	27.7	13.8	103.3	41.6	130.8	984.8
38	2018	98.3	187	76.8	146.1	144.9	6.3	0	0	56.3	107.5	207.2	52.6	1083
39	2019	53.1	133.5	199.4	152.1	56.2	15.4	7.2	0	19	134.9	82.2	171.5	1024.5
40	2020	67.6	50.6	114.7	74.5	47.5	19.8	41.1	1	19.3	45.1	112.3	207.8	801.3
41	2021	116.5	89.7	242.4	110.4	80.9	24.1	2.1	14.3	16	210.7	160.6	114.5	1182.2
42	2022	73.8	220.3	299.4	132.8	46.4	59.6	7	11.4	36.4	109.1	8	121.1	1125.3
43	2023	263.2	186.4	184.6	129.9	56.2	5	4.3	9	16.8	168.8	69.1	190.1	1283.4
Máximo		263.2	294.8	299.4	181.7	144.9	62.9	41.1	27.7	132.8	210.7	207.2	207.8	1283.4
Mínimo		29.1	31.3	54.6	39.4	3.2	0	0	0	0	4.7	8	13.6	509.2
Promedio		101.1	116.9	167.5	105.7	53.73	14.69	5.2	6.08	33.75	108.5	94.09	105.6	912.82
D. Estándar		55.89	55.31	69.85	31.19	28.89	14.37	7.51	6.79	25.54	47.82	44.87	47.86	163.39
Mediana		90.3	96.9	175.9	105.1	47.4	11.8	2.1	4.9	29.5	103.3	98.1	109.8	915.1

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Namora			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.200	
Código:		000321			Provincia:		Cajamarca				Longitud:		-78.317	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Namora				Altitud:		2760	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	107.4	156	29	19.9	41	19.2	0	23.6	14.1	122.6	19.8	94.7	647.3
2	1982	78.2	23.7	77	60.1	45.6	0	9.9	0	70.8	143	154.9	157.3	820.5
3	1983	176.9	41.1	138	196.9	65	32.7	7.5	15	0	101.1	28.6	37.1	839.9
4	1984	9.8	225.5	75.6	93.9	38.6	9.7	14.9	16.6	0	155.1	82.9	43.9	766.5
5	1985	24.9	46.9	48.5	192.3	38.1	8.2	51.1	19.6	30	23.2	40.7	86	609.5
6	1986	124.3	63.4	85.8	141.4	36.8	0	2.5	7.1	3.9	51.9	78.5	88.9	684.5
7	1987	143.9	124.9	86.6	91.5	16.3	4.6	10.7	12.7	52.4	64.5	97.8	51	756.9
8	1988	150.5	106.2	52.5	160.3	11.4	6.3	0	0	26.9	63.9	86.6	109.1	773.7
9	1989	201.5	144.2	172.5	106.6	17	15.2	1.1	1.8	36.5	108.4	38.5	13.3	856.6
10	1990	68.3	86.8	62.9	76.7	36.4	22.4	0.2	1.9	0.9	114	113.5	48.1	632.1
11	1991	38.5	99.9	155	48.2	43.6	2.3	1.6	0	7.4	36.9	37.5	79.9	550.8
12	1992	72.7	50.3	90.1	90.1	22.4	11.6	2.5	1.9	41	61.6	50.1	44	538.3
13	1993	94.9	176.5	252.1	125.5	47.5	1.4	0.2	0.3	37.5	98.8	61.8	136	1032.5
14	1994	132.6	131	206.5	128.8	34.4	6.9	0.3	0	22.2	50.8	62	110.5	886
15	1995	43.5	131.9	109.9	47.6	43.3	2.1	12.2	6.8	13.9	68.6	89	121.9	690.7
16	1996	93.6	139.9	251.7	80.2	29.6	6.8	0.2	6.4	20.3	91	49	26.1	794.8
17	1997	70	155.6	56.2	78.4	20.1	13	0.2	0.9	22.6	52	106.4	152.1	727.5
18	1998	160.6	202	204	153	34.4	1.1	0	2.6	21.6	110.2	66.1	72.9	1028.5
19	1999	115.9	308.7	114.5	56.8	77.8	44.7	6.6	1	88.2	32	71.2	95.9	1013.3
20	2000	46	173.9	194.8	97.2	139.3	12.4	1.8	23.7	73.5	24.7	65.8	157.9	1011
21	2001	258.3	109.3	238.5	52.9	61.7	0.4	2.9	0	24.6	91.8	106.5	125	1071.9
22	2002	59	118.1	235.4	102.9	23.3	5.8	13.9	7	55.1	116.2	87.9	153.7	978.3
23	2003	46.2	110.5	119.8	87.3	23.5	19.1	3.1	10.1	16.3	67.9	111.4	93.6	708.8
24	2004	68.3	102	75.7	37.8	40.4	5.1	14.1	6.2	18.8	91.5	83.9	134.2	678
25	2005	126.9	73.1	205.8	81.3	22.1	1	1.4	5.6	9.2	126.3	13.9	153.5	820.1
26	2006	91.6	92.1	253.6	93.1	8	40.7	2.9	11.5	47.9	53.4	80.4	124.2	899.4
27	2007	188.1	34.2	246.5	127	50.4	0	6.4	6.9	22.2	142.4	153.3	109.5	1086.9
28	2008	124.5	176	151.9	104.2	32.3	31.1	1.9	9.5	52.3	141.3	83	38.4	946.4
29	2009	249.5	117	192.8	127.9	59.5	17.9	6.9	7.8	10.8	116.2	121.5	133.8	1161.6
30	2010	68.6	116.7	175.5	68.9	24.2	20.2	9.9	0	30.2	49.1	86.8	122.4	772.5
31	2011	122.3	108.9	150.5	171.4	4.6	0.3	10.4	1.3	33.8	28	59	146.2	836.7
32	2012	222.7	127.7	118.7	121.1	34.3	7.7	0	5	4.6	149.3	109	50.8	950.9
33	2013	61.3	106.9	280.5	89	88.2	0.4	0.7	19.9	1.9	85.1	29.9	113.5	877.3
34	2014	98.3	112.8	176.6	63.3	89.2	1.3	4.3	0	22.9	49.7	76.8	153.8	849
35	2015	223.3	92.3	239.7	70.7	141.7	0.2	3.5	0.2	2.9	23.3	124	60.5	982.3
36	2016	94.7	149.6	79.9	117.6	25.4	16.6	0.8	3.5	28.9	53.1	16.7	160.3	747.1
37	2017	143.7	35.3	240.7	103.4	75.7	25.5	0	18.2	24.8	91.6	42.5	139.6	941
38	2018	110.2	140	115.8	86.6	94.7	6.8	0	2.8	29.5	88.9	159.3	84.2	918.8
39	2019	49.4	172.3	240.9	94.3	36.3	4.5	4.3	0	16.9	91.5	58.2	160.5	929.1
40	2020	37.8	52.6	120.4	105.3	36.8	15	29.6	1.7	14.7	37.3	91.8	195.7	738.7
41	2021	127.5	63.7	171.4	61	52	16.6	4.6	16.2	41	134.4	84.6	94.5	867.5
42	2022	69.5	170.6	167.5	105.1	37.9	7.7	3.3	9.3	33.2	32.3	11.8	77.5	725.7
43	2023	122.7	152	117	75.5	46.8	1.8	0	7.7	5.4	127	119.2	191.4	966.5
Máximo		258.3	308.7	280.5	196.9	141.7	44.7	51.1	23.7	88.2	155.1	159.3	195.7	1161.6
Mínimo		9.8	23.7	29	19.9	4.6	0	0	0	0	23.2	11.8	13.3	538.3
Promedio		109.7	119.1	153	97.51	45.29	10.84	5.78	6.8	26.32	82.83	77.03	105.7	839.89
D. Estándar		60.78	55.99	69.82	39.03	30.03	11.23	9.2	7.02	20.57	39.4	37.6	46.24	148.67
Mediana		98.3	116.7	151.9	93.1	37.9	6.9	2.9	5.6	22.6	88.9	80.4	109.5	839.9

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Jesús			Departamento		Cajamarca				Latitud:		-7.233	
Código:		000391			Provincia:		Cajamarca				Longitud:		-78.383	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Jesús				Altitud:		2564	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	56.2	143.7	113.2	35.1	24.4	14.1	0.1	7.3	5.4	81.1	42.7	89.6	612.9
2	1982	59.8	71.7	63.2	45	29.8	8.4	0.3	0	22.6	84.5	49.4	96.3	531
3	1983	118	43.8	137.4	68.5	21.7	9.4	1.5	2.8	3.3	51	38.9	76	572.3
4	1984	32.8	209.7	110.9	50	36.8	8.4	2.7	7.7	12.4	79.6	51.1	47.5	649.6
5	1985	24	26.5	52.4	33.7	20.7	0.4	0.4	6.3	16.4	37.1	24.3	87.2	329.4
6	1986	109.7	70.1	58.9	80.2	20.8	0	0	6.5	9.5	51.6	47.6	81.4	536.3
7	1987	108.1	80.1	62.7	48.2	9.1	5.4	3.4	4.4	6.7	49.6	65.2	41.3	484.2
8	1988	121.8	111.2	55.8	67.6	12	0.3	0	0	17.6	36.2	61.5	88.3	572.3
9	1989	151.4	112.9	132	59.3	9.2	11.1	0.2	1.2	24.8	83.3	25.6	10.8	621.8
10	1990	51.3	70.7	48.1	42.7	19.7	16.5	0	1.2	0.5	87.7	75.6	38.9	452.9
11	1991	33.8	75	118.6	45.1	14.1	3.7	0.3	0	4.2	28.4	25	64.7	412.9
12	1992	54.6	41	69	50.1	12.4	8.5	0.4	1.2	23.5	47.4	33.4	35.9	377.4
13	1993	67.3	116.7	192.9	69.8	25.8	1	0	0.2	21.4	75.9	41.2	123.3	735.5
14	1994	99.6	137.7	225.6	71.7	26.2	5.7	0.3	0	13.2	34.5	54.2	129.1	797.8
15	1995	37.3	114	70.9	57.4	20.4	3.5	5.2	8.8	7.7	74.1	59.3	89.8	548.4
16	1996	76.8	112	142	97.2	18.2	7	0.5	12.1	18.2	78.8	45.5	21.1	629.4
17	1997	75.6	125.1	30.9	71.2	16	8.2	0.6	1.2	31.3	72.4	102.2	153.9	688.6
18	1998	137.4	144.2	165.2	91	18.2	2.8	0	2.2	20	64.7	37.1	72.7	755.5
19	1999	97.3	252.4	93.7	57.6	47.7	25.4	2	7.6	75.6	23.3	65.3	77.4	825.3
20	2000	50.1	145.3	137.9	53.4	50.8	19.2	3.7	21.6	36.9	6.3	41	137.9	704.1
21	2001	231.5	115	236.8	27.5	40.3	5.4	3.7	0.3	29.9	99.3	81.9	106.8	978.4
22	2002	36.7	59.6	182.5	68.1	17.7	3.8	7.6	0	25	135.2	82.3	97.8	716.3
23	2003	46.1	62.1	104.5	36.9	18.4	21.3	3.1	8.4	7.4	62.7	95	64.3	530.2
24	2004	66.4	66.7	49.8	39.7	56.4	20.7	7.5	4.7	18.4	64.2	79	100.1	573.6
25	2005	92.2	88.9	139.1	33	6	4.7	0.3	5.4	15	87.1	16.2	90.9	578.8
26	2006	93.8	103.7	202.8	71.4	6.4	30.6	1.1	3.9	16.8	19.2	74.9	106.5	731.1
27	2007	83.4	20.3	209.9	112.4	18.3	0.4	7.9	7.6	10.9	116.8	86.8	73.4	748.1
28	2008	92.9	154.9	147.3	73.8	7	16.2	1.9	6.8	32.1	105.4	62.8	32.8	733.9
29	2009	206.8	97.6	140.4	99.5	43.2	18.6	14.1	13.9	7.9	80.4	72.9	101.1	896.4
30	2010	70.9	110.4	116.2	45.8	28.4	12.4	10	0.2	25.8	41.2	64	42.1	567.4
31	2011	80.3	65	138.9	113	6	0	6.7	0.8	35.5	34.2	43.3	139.4	663.1
32	2012	154.9	125.4	68.3	60.6	40.7	13.1	0	2.7	8.8	130.1	57.2	64.2	726
33	2013	85.2	124.2	207.5	47.6	58.4	0.4	0	11.6	3.2	91.8	7.9	81	718.8
34	2014	78.9	69.8	124.2	64	54.5	10.8	5.8	0	14.6	33.7	43.6	81.8	581.7
35	2015	167.3	57.9	190.4	38.5	71.9	0	2	0.5	14.5	19.5	97.9	58.9	719.3
36	2016	81.9	71	55.8	37.4	4	5.6	0.1	0.4	19.8	47.5	20.7	126.3	470.5
37	2017	113.4	43.2	203	96.8	33.6	34.5	0	21.1	13.3	78.6	34.2	108	779.7
38	2018	59.9	101.6	110.8	62.2	60.1	2.6	0	0	22.6	67	100.7	79.4	666.9
39	2019	47.2	158.9	214.2	52.9	27.3	3.2	3.8	0	12.6	97.8	73.2	152.6	843.7
40	2020	31	40.4	92.1	58.6	20	11	7.7	0.9	12	18.6	50.9	126.6	469.8
41	2021	98.1	56.5	144.9	58.7	49.9	8.2	4.8	10.5	11	118.3	86.8	64.7	712.4
42	2022	67.8	144.3	147.8	86.3	18.2	11.4	1.5	10.5	41.7	36	11.5	91.3	668.3
43	2023	92.2	91	123.3	84	35	0.4	0.3	3.4	15.9	129.3	80.8	145.9	801.5
Máximo		231.5	252.4	236.8	113	71.9	34.5	14.1	21.6	75.6	135.2	102.2	153.9	978.4
Mínimo		24	20.3	30.9	27.5	4	0	0	0	0.5	6.3	7.9	10.8	329.4
Promedio		87.02	98.42	126.3	61.94	27.34	9.17	2.59	4.79	18.28	66.54	56.06	86.02	644.5
D. Estándar		45.35	47.27	56.26	21.71	17.18	8.45	3.32	5.46	13.17	33.22	25.03	35.47	139.79
Mediana		80.3	97.6	124.2	58.7	20.8	8.2	1.1	2.8	15.9	67	54.2	87.2	663.1

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		San Marcos			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.317	
Código:		000370			Provincia:		San Marcos				Longitud:		-78.167	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Pedro Galvez				Altitud:		2287	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	76.7	209.1	155.4	33.7	37.5	16.6	0	10.5	12.6	73.4	150	91.8	867.3
2	1982	64.3	86.4	78.1	30.2	26	0.3	0	0	59.7	133.2	71	154.6	703.8
3	1983	134.2	21.5	161.6	100.7	37.9	0	5.6	1.9	27.8	44.2	32.6	109	677
4	1984	79.4	344.3	198.4	57.8	63.9	2	14.5	12.6	19.8	47.3	59.5	51.8	951.3
5	1985	46.5	30.7	115.2	17.1	19.7	0	1.3	12.9	18.1	34.1	32.6	86.3	414.5
6	1986	94.8	65.3	68.6	102.7	25.7	9	1.2	24.3	1.2	16	64.1	63.5	536.4
7	1987	92.9	74	85.1	97.8	5.6	2.7	5.2	3.8	42.5	29.1	117.5	102.4	658.6
8	1988	177.8	122.4	58.7	106.5	2.6	5.9	1.1	1	16.5	59.5	50.7	90.3	693
9	1989	112.9	126.3	112.6	116.1	9	2.5	0.7	1.3	40.9	110	41.4	1.4	675.1
10	1990	104.1	87	62.2	77.7	24.8	18.2	0	36.7	5.2	127.9	128	47.4	719.2
11	1991	46.1	106.9	115.5	73	6	3.4	0	0	7.5	60.4	37	81.2	537
12	1992	49.6	21.2	64.6	57.9	10.8	13.4	2	13.6	47.3	56.5	18	71.2	426.1
13	1993	86.1	164.9	204.1	113.9	10.9	0	0	0	27.5	95.1	108	105.9	916.4
14	1994	112.2	185	177.6	127	26.2	4.4	0	0	17.9	73	75.9	71	870.2
15	1995	12.2	133.7	118.8	47.7	27.1	4.8	0.9	5.2	21.9	104.1	67.3	87.4	631.1
16	1996	98.2	132	117.8	73.6	6.7	3.8	0	3.4	29.3	112.1	22	22.1	621
17	1997	70.1	107.6	55.2	63	10.7	15.6	0.4	0	37.2	76.2	124.2	176.5	736.7
18	1998	163.4	188	158	116.7	32.2	2.2	0	1.2	21.6	73.5	25.6	71.9	854.3
19	1999	103.6	342.3	41.9	13.1	49.7	16.1	1.1	3	94	35	75.3	94.6	869.7
20	2000	70.3	118	140.9	59.4	23.5	11.3	8.6	4.2	65.6	5.1	48	140.5	695.4
21	2001	268.9	103.4	209	19.2	71.3	0	0	0	17.6	110.4	99.8	108.3	1007.9
22	2002	42.5	126.4	223.5	87	10.4	0.5	6	0	25.7	143.8	121	151.5	938.3
23	2003	41.9	72.9	147.5	46.7	6.2	6.7	3	3.5	15.3	68.1	113.1	123	647.9
24	2004	61.6	63.5	46.6	62.8	19.6	3.2	2	1.6	24.4	70.1	138.1	176	669.5
25	2005	122.2	92	148.4	86.5	2.3	0.7	0	6.6	35.5	133	28.8	122.2	778.2
26	2006	105.8	91.1	261.2	92.1	5.9	25.9	2.2	4.4	25.2	49.2	90.9	181.4	935.3
27	2007	89.8	43.7	214.3	118.9	26.5	0	7.7	4	27.3	126.1	110.3	80.6	849.2
28	2008	134.7	184.9	91.6	80.2	19.5	18.5	2.8	4.9	24.5	147.1	93.2	78	879.9
29	2009	188.2	129.7	136.7	147.3	46.4	2.7	1.2	0	6	99.5	130.3	99.1	987.1
30	2010	43.9	95.9	160.3	64.7	30.7	4.7	10.6	0	23	31.5	52.8	95.5	613.6
31	2011	92.7	99.1	164.7	109.6	9.7	0	6.1	0	43.7	32.1	53.6	126.2	737.5
32	2012	250.1	119.3	79.9	96.9	40.3	9	0	2.8	12.5	95	167.5	80.3	953.6
33	2013	61.4	77	283.6	114.4	65.4	0.5	13.8	26.6	9.3	118.9	37.5	116.8	925.2
34	2014	54.7	209.1	118.5	112.7	95.5	5.5	0	0	33.2	68.6	80.8	107.9	886.5
35	2015	150.2	62.7	216.3	23.7	51.6	0	1.2	0	5.5	34.5	124.7	36.7	707.1
36	2016	121.3	119.5	87.5	57.2	20.6	16	0	0	4.2	38.1	18.9	105.3	588.6
37	2017	101.3	47.1	166.8	98.4	25.3	9	0	8.1	36.5	138.1	48.2	158.3	837.1
38	2018	99.7	127.9	91	62.3	81.9	0.3	0	0	19	95.4	127	90.4	794.9
39	2019	45.1	147.2	304.3	82.3	18.9	0	0	0	11.2	73.5	120.9	186.9	990.3
40	2020	78.5	52.5	118.9	70.4	20.7	1.3	47.1	0	7.9	14.2	59.8	138.4	609.7
41	2021	126.8	44.3	187.2	68	37.2	14.7	0.9	18.5	16.9	125.4	139.7	124.6	904.2
42	2022	141.4	132.7	236.9	64.2	10.2	28.9	2.1	0	30.3	54.3	4.2	107.2	812.4
43	2023	165.3	97.5	121.6	78.2	35.3	0	0	5.7	12	110.6	83.8	192.3	902.3
Máximo		268.9	344.3	304.3	147.3	95.5	28.9	47.1	36.7	94	147.1	167.5	192.3	1007.9
Mínimo		12.2	21.2	41.9	13.1	2.3	0	0	0	1.2	5.1	4.2	1.4	414.5
Promedio		101.9	116.4	142	77.43	28.09	6.52	3.47	5.17	25.13	77.75	78.92	104.8	767.68
D. Estándar		53.55	69.37	65.42	32.16	21.97	7.55	7.75	8.12	18.04	39.62	42.62	43.46	153.41
Mediana		94.8	106.9	136.7	77.7	24.8	3.4	1.1	1.9	21.9	73.4	75.3	102.4	778.2

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Cachachi			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.450	
Código:		153223			Provincia:		Cajabamba				Longitud:		-78.267	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Cachachi				Altitud:		3228	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	127.6	153.8	160.2	13.3	66.8	35.2	0	15.8	6.4	187.6	72.7	161.2	1000.6
2	1982	139.3	102.3	46.1	14.1	10.9	9.5	0	0	18.9	93.3	7.3	58.8	500.5
3	1983	149.6	65.2	240.5	112.3	20.9	2.5	0	0	0	4.2	9	42.2	646.4
4	1984	0	407.3	131.8	95.7	49.4	2.5	0	2.5	2	93.5	111.5	77.8	974
5	1985	2	0	84.8	72.7	16.5	0	0	0	37	63.4	45.1	139.5	461
6	1986	71.4	67.1	99.5	181.2	26.7	0	0	19	9.5	16	84.6	97.4	672.4
7	1987	140.8	79.9	57	25	20.3	0	11.3	0	11	63.5	100	66	574.8
8	1988	206.3	197.2	31.8	254.9	27.9	11.5	0	0	17.5	0	20.9	20	788
9	1989	98.1	126.8	218.4	215.2	8.5	4.5	0	0	66.4	43.8	2.4	0	784.1
10	1990	0	105.1	59	45.1	44.3	57.6	0	0	0	53.2	144.6	9.5	518.4
11	1991	32.5	66.5	190.1	139.1	42.2	0	0	0	0	0	10.3	6	486.7
12	1992	81.8	60.9	111.6	80.8	12.5	15.7	0	0	66.2	80.9	61.9	57.5	629.8
13	1993	28.2	118	352.6	165.4	43.3	0	0	0	76.6	157.6	113.4	197.2	1252.3
14	1994	218.8	248.2	270.1	103.3	29.1	2.5	0	0	4.1	163.1	128	149	1316.2
15	1995	54.4	173.1	338.9	65.1	25.8	0	12.2	0	26.6	82	131.9	181.1	1091.1
16	1996	159.5	180.4	285.9	90	35.5	13	0.2	7	26.3	127.5	132.3	72.5	1130.1
17	1997	108.5	338	24	69.4	35.1	12.3	0	15.6	41.3	104.2	124.6	196.7	1069.7
18	1998	199.6	160	249.8	257.5	29.9	0	0	1.2	25.5	150.4	34.9	76.9	1185.7
19	1999	152.9	359	95.1	13.3	31.6	27.4	2.4	1.2	114.7	20.3	90.6	133.7	1042.2
20	2000	66.2	187.2	155.6	102.3	52.4	5.2	0	13.5	54.1	6.1	34.8	157.6	835
21	2001	282.8	98	323.1	41.5	28.3	0	2.9	3	12.6	84.1	97.4	128.6	1102.3
22	2002	70.5	91.9	245.3	99.9	6.3	2	23.7	0	43.1	147.8	155	140.8	1026.3
23	2003	74.1	89.1	159	87.5	33.6	10.4	0.4	5.4	63.6	57.7	111.8	124	816.6
24	2004	73.5	94.2	104.2	93.4	43.1	4.7	18.3	4.9	34.8	104.4	154.7	161.6	891.8
25	2005	36.5	100.3	228.2	47.1	8.1	0.6	0	9.2	20.1	148.3	3.4	155.1	756.9
26	2006	121.5	69.8	235.6	93.3	9.5	20.5	9.5	17	24.3	66.3	96.8	229.8	993.9
27	2007	130.3	70.5	329.5	175.4	21.7	0	4.7	2.4	26.4	186.4	114.7	98.5	1160.5
28	2008	165.9	164	122.1	143.4	18.4	21.4	0	1.6	68.1	229.5	74.8	28.9	1038.1
29	2009	309.5	157.3	245.1	145.5	44.2	1.4	13.5	1.9	14.4	190.2	144.5	122.3	1389.8
30	2010	46.8	137.3	202.2	74.8	38.4	14.1	11.1	0	38.3	53.1	80.5	124.9	821.5
31	2011	100.4	102.1	179.4	173.2	18.9	4.1	27.7	0	58.1	51.3	67.7	220.4	1003.3
32	2012	257.4	133.6	90.6	202.2	52.3	3.1	0	3	7.7	167.7	129.4	96.7	1143.7
33	2013	62.4	98	215.6	107.8	85.5	1.8	16.4	27.5	4.6	153.3	10.9	146.9	930.7
34	2014	86.5	210.6	181	94.9	74.2	0	4.2	0	27	78.2	73.1	98	927.7
35	2015	202.1	95.9	207.6	32	65.6	0	6.6	0	16	23.6	101.1	52	802.5
36	2016	149.5	65.3	138.4	79.1	3.2	19.8	6.2	1.1	7.9	72.7	29.3	140.1	712.6
37	2017	148	88.5	306.1	97.1	77.6	34.3	0	19.7	26	120.7	37.4	173	1128.4
38	2018	59	136.3	184.6	105.9	105.1	21.7	1	0	49.2	84.5	130.1	75.1	952.5
39	2019	52.5	204.9	269.8	80.3	32.6	1.8	7.5	0	23	153.2	114.9	191.4	1131.9
40	2020	74.7	91.4	168.5	48.3	34.7	23.6	54.3	4	12.8	42.8	79.8	269.4	904.3
41	2021	165	68.5	245.8	131.4	79.2	25.9	3.9	27.2	25.3	192.7	154.8	147.4	1267.1
42	2022	80.4	154	220.9	105.6	16.5	67.4	6	17.4	47	33.6	10.8	120.8	880.4
43	2023	162.9	131.2	222.6	69.3	88.9	2	0.8	2.8	7.9	114.2	130.4	260	1193
Máximo		309.5	407.3	352.6	257.5	105.1	67.4	54.3	27.5	114.7	229.5	155	269.4	1389.8
Mínimo		0	0	24	13.3	3.2	0	0	0	0	0	2.4	0	461
Promedio		115.1	136	186.7	103.4	37.57	11.16	5.69	5.21	29.36	94.58	82.89	121.1	928.72
D. Estándar		73.82	81.49	86.98	60.03	24.72	15.33	10.24	7.86	24.99	61.03	48.68	66.63	237.23
Mediana		100.4	105.1	190.1	94.9	32.6	4.1	0.4	1.2	25.3	84.1	90.6	124.9	952.5

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chachapoyas			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-6.200	
Código:		000375			Provincia:		Chachapoyas				Longitud:		-77.867	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Chachapoyas				Altitud:		2442	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	44	137.3	100.3	32.8	26.6	16.5	0.4	27.3	7.7	103.1	43.2	76.6	615.8
2	1982	46.8	68.5	56	42.1	32.4	9.9	2.6	0	31.9	107.4	50	82.3	529.9
3	1983	92.4	41.8	121.8	64.1	23.6	10.9	11.7	10.4	4.7	64.8	39.4	64.9	550.5
4	1984	25.7	200.3	98.3	46.7	40	9.9	20.8	28.6	17.5	101.1	51.7	40.6	681.2
5	1985	18.8	25.3	46.5	31.5	22.6	0.5	3.4	23.7	23.2	47.2	24.6	74.6	341.9
6	1986	85.9	66.9	52.2	74.9	22.6	0	0.2	24.3	13.4	65.5	48.1	69.6	523.6
7	1987	84.6	76.5	55.6	45.1	10	6.3	26.6	16.5	9.5	63	66	35.3	495
8	1988	95.3	106.2	49.4	63.2	13.1	0.4	0	0.2	24.8	45.9	62.3	75.5	536.3
9	1989	118.5	107.8	117	55.4	10	13	1.5	4.4	35	105.8	26	9.2	603.6
10	1990	40.2	67.5	42.7	39.9	21.5	19.2	0.3	4.6	0.7	111.4	76.6	33.3	457.9
11	1991	26.5	71.6	105.2	42.2	15.4	4.3	2.2	0	6	36.1	25.3	55.3	390.1
12	1992	42.8	39.1	61.1	46.8	13.6	9.9	3.4	4.6	33.2	60.2	33.8	30.7	379.2
13	1993	52.7	111.5	171	65.2	28	1.2	0.2	0.7	30.3	96.4	41.7	105.4	704.3
14	1994	78	101.9	140.1	67	20.3	5.9	0.5	0	18	43.9	54.8	74.9	605.3
15	1995	25.6	78	74.5	29.4	25.5	1.8	16.9	16.5	11.3	64.1	60	106.7	510.3
16	1996	55.1	108.8	116.3	41.7	17.5	5.9	0.3	15.5	16.4	111.9	33.1	18	540.5
17	1997	41.2	121.1	38.1	42.2	11.9	11.1	0.2	6.2	91.2	34.9	81.8	105.1	585
18	1998	71.7	118.5	137.5	81.1	30.7	4	0	6.3	22.8	112.3	38.8	56.8	680.5
19	1999	80.2	204.9	35	39.5	41.4	28.1	13	24.8	64.5	34.9	41.2	86.6	694.1
20	2000	38.6	130.3	118.9	51.8	39.7	19.9	11.4	14.4	66.4	8.8	33.3	103.5	637
21	2001	131	62.4	158.1	34	65.4	1.3	20	9.5	62.5	129.3	74	78.5	826
22	2002	114.3	175.3	151	75.4	18.5	7.6	30.8	7.3	28.6	178.2	74.9	93.9	955.8
23	2003	76.9	123.8	107.1	70.6	65.9	13.9	7.8	38.7	43.2	65.7	84.1	84.6	782.3
24	2004	47.2	64.9	125.1	87.2	40.1	42.4	39.3	16.6	27.8	93.2	149.8	55.4	789
25	2005	18.1	84.5	101.3	65.9	44.3	7.3	4	19.1	73.6	142.3	44.8	89.7	694.9
26	2006	73.6	78.9	179.7	47.4	11.7	15.3	27.2	5.1	23.7	153.4	89.1	82.1	787.2
27	2007	108.5	52.5	170.1	69.3	42.9	4.8	34.4	36.5	30.5	239.6	82.3	79.8	951.2
28	2008	48.8	129.1	66.2	61.1	49	30.1	7	21.8	38.7	123.8	96.7	38.8	711.1
29	2009	130.5	151	105.1	65.1	47.7	16.4	29	16.2	29.6	136.8	61.3	62.2	850.9
30	2010	109.6	98.2	80.3	69.4	49.1	27.9	61.5	7	27	54.8	54.6	69.5	708.9
31	2011	84.8	54.8	206.1	67.3	13.2	7.7	18	19.2	47.4	81.2	57.9	120.4	778
32	2012	143.9	245.3	92	77.6	79.5	50.3	5.5	9.6	35.4	155.3	58.8	54.9	1008.1
33	2013	114.2	95.4	183.6	77.9	61.1	20.5	18.5	40.3	40.1	130.3	28	90	899.9
34	2014	113.8	90.8	120.1	62.7	68.1	37	21.3	18.3	51.7	50.8	128.1	150	912.7
35	2015	122.3	138.1	180.2	77.9	57.1	8	24.5	46	13	39.3	95.5	154	955.9
36	2016	37.8	103.4	107.5	51.6	15.7	29	4.6	22.2	28.7	77.5	25.9	145.3	649.2
37	2017	110.3	111.4	145	112.8	47.5	18.5	2.9	76.4	30.7	70.1	68.4	113.1	907.1
38	2018	108.9	131.4	104.4	56.1	72	31.4	8.5	9.8	29.1	132.2	95.9	119.5	899.2
39	2019	46.6	148.2	208.4	67.1	85.8	19.8	32.7	15.8	20.7	81.1	120	126.6	972.8
40	2020	72.7	71	120.2	81.5	50.1	33.3	55.6	25.6	50.3	16.8	45.5	160.6	783.2
41	2021	101.1	47.1	141.4	56	33.5	23	12.5	37.6	67.6	86.9	146.1	133.1	885.9
42	2022	46.5	106.2	161.4	109.3	18.4	54.3	13.8	24.8	53.3	120.4	27.6	74	810
43	2023	96.2	167.8	151.4	79.3	59.5	8.9	9	1.5	21.3	64.2	73.5	156.7	889.3
Máximo		143.9	245.3	208.4	112.8	85.8	54.3	61.5	76.4	91.2	239.6	149.8	160.6	1008.1
Mínimo		18.1	25.3	35	29.4	10	0	0	0	0.7	8.8	24.6	9.2	341.9
Promedio		74.93	105	114	61.05	36.34	15.99	14.05	17.53	32.63	89.35	63.13	84.6	708.62
D. Estándar		35.2	47	47.09	19.13	20.83	13.52	14.98	15.18	20.25	46.39	31.7	37.92	177.88
Mediana		76.9	103.4	116.3	63.2	32.4	11.1	9	16.2	29.1	81.2	57.9	79.8	704.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chiriaco			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.150	
Código:		000229			Provincia:		Bagua				Longitud:		-78.283	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Imaza				Altitud:		323	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	250.8	312.1	292.8	317.1	329.9	195.6	112.4	220.7	129.5	413.1	158.7	277.8	3010.5
2	1982	245.6	194.8	308.1	268.2	318.1	167	102	70.8	185.7	285.7	234.4	272	2652.4
3	1983	247.5	296.3	344.3	242.7	129.7	157.2	191.1	190.3	124.4	290.3	188.6	229.8	2632.2
4	1984	247	306.8	306.4	257.3	337.8	250.2	124.5	101.8	195.1	230.1	251.4	245	2853.4
5	1985	240.7	117	223	170.9	253	151	123.6	138.8	120.5	192.2	152.2	238.2	2121.1
6	1986	209.9	208.8	226	210.4	214.7	160.4	136.6	118.3	248.5	279.3	266.9	188.1	2467.9
7	1987	256.9	231.4	243.6	336.5	173.3	119.2	240	122.3	123.4	164.2	161.2	159.6	2331.6
8	1988	230.8	199.7	205.3	280.4	195.3	139.8	94.5	134.9	115.8	264.2	167.8	193.6	2222.1
9	1989	302.9	211.7	299.7	276.9	233.6	149.3	97.4	154.7	158.1	227.1	89.3	121.5	2322.2
10	1990	322.4	142.3	327.2	263.8	292.4	217.5	187.6	86.2	120.6	267.1	303.2	244.5	2774.8
11	1991	153.9	159.9	244.5	199.7	191	169.8	134.1	109.1	166.4	179.1	190.7	161.6	2059.8
12	1992	97.8	131.5	246.4	265.8	139.9	209.7	141.6	160	137.5	218.2	190.2	281.9	2220.5
13	1993	143.5	284.2	474.4	240.9	168.6	165.8	129.3	154.7	188.7	267.3	277.4	276.7	2771.5
14	1994	392.1	292	338.4	271.9	266	191.9	176.8	137.3	157.3	180.7	250	317.7	2972.1
15	1995	171.4	93.5	246.6	268.7	190.8	217	78	153.9	177.5	183.9	157.6	126.2	2065.1
16	1996	164.9	258.1	377.4	268.8	294.1	150	98.4	127.9	150.9	185.3	235.9	268.4	2580.1
17	1997	242.7	383.2	148.3	373.9	273.2	155.2	100.5	173.4	125.2	126.1	311.3	266.5	2679.5
18	1998	182.9	293.2	177.8	250	257.5	198.5	153	56.6	191.9	339	219.4	152.4	2472.2
19	1999	286.1	295.3	298.5	336	377.1	182.9	185.9	103	123	245.8	89.9	348	2871.5
20	2000	84	291	364.5	539.2	242.9	211.5	228.9	171.2	267.7	164.5	109.6	305.1	2980.1
21	2001	205.9	276.6	162.5	311.6	240.5	108.5	216.9	151.7	177.7	178.9	232	208.6	2471.4
22	2002	201.4	267.5	253	221.9	278.2	104	255.2	154.7	89.4	238.4	309.4	195.8	2568.9
23	2003	186.8	253.2	193.9	232.2	303.5	333.8	160.6	174.8	178.7	304.4	141.3	266.9	2730.1
24	2004	154.2	159.7	228.3	161	284.2	219.2	180.9	106.3	174	426	342.2	304.9	2740.9
25	2005	198	232.4	220.3	225.9	214	311.7	219.3	206.6	200.4	211.8	225.1	200.1	2665.6
26	2006	224.2	305.5	178	216.6	305.8	239.1	105.5	153.9	151.3	179.8	211.8	320.3	2591.8
27	2007	264.7	92.4	208.3	363.6	301.2	272.4	121.7	97	210.2	222.9	477.4	213.7	2845.5
28	2008	260.2	362.4	265.1	233.1	254.4	224.8	223.3	180.8	146.2	210.5	294.9	108.2	2763.9
29	2009	300.3	309.6	278.4	294.1	270.4	140.6	197	229.4	224.8	261.7	257.1	217.6	2981
30	2010	100.8	176.8	202.5	223.6	210.5	174	173.1	170.9	117.9	117.9	217.3	323.9	2209.2
31	2011	209.6	325.6	217.9	272.1	166.9	174.5	247.3	106.9	121.4	109.6	284.7	473.2	2709.7
32	2012	312.3	266.5	232.4	277.2	249.2	133.9	182	159.4	200	236.4	141.4	308.5	2699.2
33	2013	195.9	253.4	276.9	265	285.7	183.3	163.8	191.3	142.4	230.7	192.1	247.6	2628.1
34	2014	246.4	132.2	355.4	272.4	356.3	185.2	127.5	175.6	67.6	334.3	320.8	229.7	2803.4
35	2015	210.4	219	301.5	220	227.6	144.1	188.7	146.3	117.1	213.8	155.7	248.5	2392.7
36	2016	126.6	286.4	169.3	258.7	163.4	231.3	170.8	148.1	232.5	93	266.3	296.2	2442.6
37	2017	279.7	172.4	343	282.5	276.9	216.7	146.4	158.2	115	194.2	208.4	226.4	2619.8
38	2018	259.1	244.8	191.6	322.9	254.3	145.8	148.5	140.1	120.8	214.9	325.5	210.4	2578.7
39	2019	189.5	305.5	146.6	185.5	294.2	239.8	365.3	165.6	198.1	222.7	429	302.3	3044.1
40	2020	170.2	277.5	252.7	262.6	239.1	266.6	287.6	148.7	161.2	227.7	226.8	247.4	2768.1
41	2021	231.2	206.7	227.6	222.8	238.9	224.9	168.5	209.2	224.6	226.2	195.7	224.8	2601.1
42	2022	219.4	239.7	221.6	262.4	251.1	170.3	192.9	222.2	151.6	155.9	249.6	199.1	2535.8
43	2023	211.7	232.1	250.7	259.8	243	227.1	165.8	144.4	202.6	212.2	199.4	387.8	2736.6
Máximo		392.1	383.2	474.4	539.2	377.1	333.8	365.3	229.4	267.7	426	477.4	473.2	3044.1
Mínimo		84	92.4	146.6	161	129.7	104	78	56.6	67.6	93	89.3	108.2	2059.8
Promedio		219.4	239.6	257.5	267.1	250.9	191.4	168.5	149.5	161.2	226.2	230.5	247.4	2609
D. Estándar		62.78	70.58	69.17	62.65	56.59	50.66	57.75	39.51	44.07	69.63	80.6	70.99	256.25
Mediana		219.4	253.2	246.4	263.8	253	183.3	165.8	153.9	157.3	222.7	225.1	245	2632.2

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Aramango			Departamento:		Amazonas				Latitud:		-5.417	
Código:		000261			Provincia:		Bagua				Longitud:		-78.433	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Aramango				Altitud:		508	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	134	153.6	141.6	152.3	152.3	143	130.1	145.4	132.7	149.3	131.6	139.5	1705.3
2	1982	130.4	127.3	151.2	152.3	149.5	137.1	126.2	126.6	132.9	142.7	138.8	135.8	1650.6
3	1983	142.5	137.3	161.9	143.8	131.6	123	128.4	126.2	128.2	135.6	131.9	138.2	1628.6
4	1984	128	148	145.4	146.2	155.8	150.3	124.5	130.6	139.1	141	138.2	135.4	1682.7
5	1985	129.7	121.7	136.4	134	157.1	137.5	126.4	131	131.7	135.1	129.7	145.4	1615.7
6	1986	136	128.8	139.3	136.4	139.1	129.5	125.8	128.6	145.3	133.2	137.5	135.1	1614.5
7	1987	131.9	140.6	131	145.8	132.7	126.7	151.9	134.7	132.3	135.3	123.8	131	1617.7
8	1988	125.8	131	131	144.5	144.3	120.4	123.8	124.5	131.2	159	139.5	134.3	1609.4
9	1989	137.3	133.6	137.7	144.9	146.9	132.3	119.5	134.1	139.1	147.7	124.3	123	1620.4
10	1990	135.1	132.1	140.3	138	145.3	138.2	128.2	124	128.2	155.3	143.2	137.1	1644.9
11	1991	127.9	128.2	132.9	147.9	142.1	139.7	124.5	129	131.7	138.8	138	125.4	1606
12	1992	121.7	125.6	146.7	138.4	126.4	128.8	133	129.3	145.1	140.1	133.8	131.4	1600.3
13	1993	131.7	147.3	160.6	145.3	129.7	134.3	130.8	133.4	133.8	149.1	134.3	136.7	1667.1
14	1994	135.6	136.4	144.9	151	152.9	141.9	131.2	129.1	210.8	223.2	138	140.4	1835.5
15	1995	218.2	177.1	257.8	269.5	228.4	242.3	169	209	221.4	146	211	194.5	2544.2
16	1996	214.9	264	326.7	269.5	282.8	206.9	179.7	195.3	185.1	160.8	78.22	385.6	2749.5
17	1997	20.4	390.1	29.52	228	364	136.2	280.6	219.3	37.67	13.3	15.4	22.3	1756.8
18	1998	55.26	218.8	193	383.2	404	324.5	463.6	176.6	146.6	419.9	129.5	64.7	2979.5
19	1999	334.3	248.6	177.7	591.2	552.3	191.2	248.6	156	149	251.9	19.5	213.6	3133.7
20	2000	58.78	281.2	319.9	411.9	256	459.7	300.3	259.1	18.78	30.26	185.6	288.6	2870.1
21	2001	236.4	56.37	10.63	194.1	234.9	210.1	207.7	248.2	148.2	186.2	250.3	143.6	2126.6
22	2002	77.29	121.9	261.2	354.1	226.2	295.6	364.7	107.1	175.1	323.8	137.1	109	2553
23	2003	108.2	118.4	110	115.8	294	305.9	141.5	142.8	92.7	180.7	136	98.6	1844.6
24	2004	97.1	62.3	141.6	65.2	419.9	148.4	359.4	111.3	82	135.2	193.2	182.6	1998.2
25	2005	124.4	203.8	153.1	176.4	126.8	534.8	149.1	96	70	117.7	173.3	68.8	1994.2
26	2006	169.5	201.1	201.4	162.1	302.9	308.7	116.8	80.4	99.6	100.6	117.5	121.1	1981.7
27	2007	193.6	41.7	103.2	134.9	193.5	316.8	148.2	146.6	209.4	163.9	271	117.3	2040.1
28	2008	144.1	125.1	61.5	74	432.5	123.6	321.1	185.8	48.9	55.4	196.4	126.6	1895
29	2009	102.1	97.5	134.7	288.7	86.3	228.1	229.6	128.1	113.5	151.9	102.7	94.8	1758
30	2010	59.9	178	79	324.4	210.8	222.4	55.3	79	117	99.8	94.4	136.6	1656.6
31	2011	108.3	95	88.2	124.2	228.8	145.5	199.4	174.6	242.2	128	76.8	248.3	1859.3
32	2012	197	147.1	253.8	174.7	171.9	143.7	181.9	192.8	159	187.9	87.8	148.5	2046.1
33	2013	102.4	167.9	166.3	202.5	326.5	101.3	142.4	417.1	244.2	140.3	17.5	95	2123.4
34	2014	143.6	84.3	239.1	229.2	326.5	204.7	205.7	277.8	108.3	90.8	124.4	126.4	2160.8
35	2015	199.9	120.8	168.7	256	170.3	251	364.5	183.1	163.1	113.6	112.9	110.2	2214.1
36	2016	131.9	82.8	111.6	243.7	234.3	199.2	228	130.8	106.8	64.5	92.1	134.5	1760.2
37	2017	171.6	159.2	127.6	300.5	273.3	436.2	137.5	194.7	137.3	124.6	106.8	159.2	2328.5
38	2018	145.8	104.7	159.4	367.5	405.4	117.3	180.8	112.8	66.4	130.7	124.3	111.8	2026.9
39	2019	83.8	313.1	90.5	222.1	188.6	214.3	335.4	122.6	157.6	83.6	117.1	181.9	2110.6
40	2020	181.8	104.1	125.7	329.8	231.7	346.5	434.3	130.5	115.4	184	180.2	117.4	2481.4
41	2021	198.6	96.2	183.6	163.4	231	172.4	169.3	106.8	171.1	121.3	50.4	171.9	1836
42	2022	119.2	123.5	158.7	328.8	192.8	193.5	250.5	82.6	145.4	199.2	140.5	64.5	1999.2
43	2023	117.3	120.8	125.6	174.1	190.1	181.5	166.9	128.9	79.3	119.4	66	73.1	1543
Máximo		334.3	390.1	326.7	591.2	552.3	534.8	463.6	417.1	244.2	419.9	271	385.6	3133.7
Mínimo		20.4	41.7	10.63	65.2	86.3	101.3	55.3	79	18.78	13.3	15.4	22.3	1543
Promedio		138.7	148.8	152.6	213.5	227.7	205.7	198.5	154	134.3	146.8	127.7	139.5	1987.7
D. Estándar		54.85	68.17	64.19	104.5	102.9	100	95.06	61.45	49.13	68.21	52.97	60.42	407.32
Mediana		131.9	131	141.6	174.1	193.5	172.4	166.9	130.8	132.9	140.1	131.6	134.5	1859.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Hualgayoc			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.767	
Código:		000363			Provincia:		Hualgayoc				Longitud:		-78.617	
DZ:		DZ-02			Distrito:		Hualgayoc				Altitud:		3815	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	118	220.3	217.3	99.3	89.1	52.7	15.7	46.2	24.1	173.6	104.9	142.7	1303.9
2	1982	105.8	112.5	116.8	116.1	80.2	36.9	24.1	3.1	114.2	171.4	138.7	171.4	1191.2
3	1983	186.3	105.4	238	176.3	74.9	27.7	20.8	6	47.9	109.3	104.5	119.3	1216.4
4	1984	79.6	234.5	182.4	115.4	103.9	31.2	34.7	49.1	107.7	153.4	110.6	90.6	1293.1
5	1985	75.7	68.3	93.8	89.4	82	10.3	11.1	42.8	51	104.7	98	121	848.1
6	1986	146.8	145.6	128	200.5	73.3	6.4	6.6	81.3	30.8	177	112.5	138.6	1247.4
7	1987	198	114.3	113	100.8	76.6	20.4	58.9	49.7	106.9	154.8	171	105.8	1270.2
8	1988	201.4	147.9	122.5	192.7	82.9	18.7	15.3	13.2	45.9	128.7	177.6	119.5	1266.3
9	1989	176.9	128.9	194	164.8	35.6	26.1	10.4	22.4	78.8	244.6	100.5	69.3	1252.3
10	1990	102.2	113.8	83.1	121.1	68.5	41.4	8.7	8.2	91.1	250.7	207.3	102.8	1198.9
11	1991	92.8	112.7	154.2	122.7	61.1	15.4	13.5	4.4	36.9	85.7	122.6	135.5	957.5
12	1992	91.6	97.3	107	85.3	51.5	39.8	13.5	13.2	86.5	163.6	77.7	109.2	936.2
13	1993	144.1	215.3	296.1	158.9	143.7	14.7	23.3	51.4	129	140.4	154.4	171	1642.3
14	1994	277	215.6	292.1	167.8	59.2	28.7	3.5	3	85.1	119.8	177	122.5	1551.3
15	1995	84	121.8	124.4	96.4	81.2	30.3	31.4	11.3	65	192.7	158.6	194.3	1191.4
16	1996	110.3	250.7	167.7	128.7	72.4	28.3	17.7	15.8	49.4	233.7	77.1	58	1209.8
17	1997	103.8	168.6	88.4	125.6	61.1	44.3	2.5	4.2	53.6	78.1	155.2	169	1054.4
18	1998	115.3	159	180.7	245.2	108.4	12	3.5	5.3	80.5	215.6	85.1	132.9	1343.5
19	1999	103.3	201.8	125.9	107.5	134.9	91.2	24	10.4	177.3	61.7	143.7	159.8	1341.5
20	2000	140.9	292.8	226.1	136	116.5	59.1	13.7	17.3	107.5	71.5	83.5	184.8	1449.7
21	2001	147.7	163.9	439.7	144.8	114.2	10.3	24.3	5.8	104.3	159.2	149.7	151.4	1615.3
22	2002	66.2	112.1	265.6	178	62	6.1	28.4	6.4	30.8	163.9	153.3	152.7	1225.5
23	2003	144.3	199	138.9	101.4	62.7	60.5	19.2	29	62.7	95.2	113.6	133.2	1159.7
24	2004	108.1	112.2	92	87.2	86.1	25.7	54	12.3	83	140.4	197.8	100.2	1099
25	2005	84.9	147.8	269.9	164.3	84.3	11	12.2	6.9	53.8	259.5	86.4	159.6	1340.6
26	2006	160.2	215.5	326.3	192	91	36.7	32	17.9	89.9	151.6	174.5	155.3	1642.9
27	2007	120	106.7	249.3	162.2	54.3	2.1	18.8	16.6	46.6	237.5	187.9	110.9	1312.9
28	2008	182.4	324.3	145.9	120.8	83.8	39.6	17.9	26.7	124.1	184.5	160.7	86.2	1496.9
29	2009	170.7	187.7	217.6	118.2	120.6	45.7	20.7	43.5	43.6	179.6	178.1	126.1	1452.1
30	2010	153.9	206.7	201.6	136.2	70.4	23.7	34.2	11.4	54.9	110	119.3	117.9	1240.2
31	2011	132.5	162	169.2	177.1	46.9	17.6	42.6	10.8	114.1	185.2	112.7	180.6	1351.3
32	2012	251.7	258	136.2	123.2	72.1	17.3	2.8	7.2	25.6	183.9	168.2	119	1365.2
33	2013	153.5	160.4	216.4	150.7	155.4	14.5	15.6	42.9	11.8	243.3	66.3	163.9	1394.7
34	2014	141.7	157.4	262.1	112.5	111.5	7.7	18.2	12.8	56.4	84.6	152.4	118.2	1235.5
35	2015	163.7	95.6	243.5	135.6	96	26.5	30.7	7.4	33.6	110.2	145.7	74.8	1163.3
36	2016	109.2	171.7	133.2	96.9	96.9	21.1	0	2.1	45.4	143.8	44.4	140.3	1005
37	2017	152.6	125.2	249.7	149.4	149.4	37.6	0	30.7	45.5	127	87	152.9	1307
38	2018	136.7	133.1	193.5	115.5	115.5	19.3	0	0.2	84.9	214	158.4	82.1	1253.2
39	2019	121.2	194	248	109.9	109.9	13.8	22.5	0	56.2	153.2	142.6	174.8	1346.1
40	2020	78.6	78.8	134.2	48.7	48.7	1	81.4	0.1	49.9	61.3	102.5	145	830.2
41	2021	174.6	56.8	234.1	40.4	40.4	39.6	0.1	38.4	59.8	168.7	207	121.1	1181
42	2022	88.8	195.4	245.1	89.5	89.5	34.6	23.1	18.4	81.2	83.4	32.6	88.7	1070.3
43	2023	130.4	134.5	233.8	110.1	110.1	8.4	0	11.1	54.4	122.3	138.3	183.5	1236.9
Máximo		277	324.3	439.7	245.2	155.4	91.2	81.4	81.3	177.3	259.5	207.3	194.3	1642.9
Mínimo		66.2	56.8	83.1	40.4	35.6	1	0	0	11.8	61.3	32.6	58	830.2
Promedio		135.5	161.1	193	130.6	86.71	26.88	19.8	19	69.34	153.3	131.2	131.5	1257.9
D. Estándar		45.53	59.37	75.19	40.45	29.04	18	16.75	18.23	33.96	54.31	42.92	33.91	187.22
Mediana		132.5	157.4	193.5	122.7	82.9	25.7	17.9	12.3	56.4	153.4	138.7	132.9	1252.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Celendín			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-6.850	
Código:		000371			Provincia:		Celendín				Longitud:		-78.133	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Celendin				Altitud:		2602	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	135.8	213	211.9	81.7	31.9	25.5	0.2	5.9	8	148.7	140.2	198.7	1201.5
2	1982	81.7	60	158.6	116.4	43.5	24.7	9.5	0.1	55.7	219.4	137.1	188.7	1095.4
3	1983	130.6	85.2	249.4	145.7	34.7	23.7	0.2	2.3	24.9	124.9	154.2	209	1184.8
4	1984	86.9	315.3	249.9	115.2	62.2	41	11.9	4	30	135	123.4	112.8	1287.6
5	1985	73.1	78.6	135.6	117	62.8	18	4.4	6.9	50.1	82.3	89.2	146.6	864.6
6	1986	146.3	122.7	209.1	165.7	58.8	19.8	11	25.1	47.7	105.1	117.9	170.9	1200.1
7	1987	223.6	146.3	141.5	112.2	40.9	28.7	16.9	13.9	53.8	111.4	161.3	146.6	1197.1
8	1988	223.9	169.1	181.3	183.5	40.2	1.3	0.1	0.3	36.1	87.6	108.1	80.3	1111.8
9	1989	168.5	153.8	224.9	175.9	37.2	32	0.1	3.5	80.6	203	82.4	0.2	1162.1
10	1990	120.3	102.3	144.7	101.4	36.4	42.8	7.3	0.8	53.4	234.4	185.3	122.1	1151.2
11	1991	100.1	105.1	214.1	95.3	7.6	11.7	1	0	5.9	112.3	130.9	76.4	860.4
12	1992	65.5	68.4	117.9	75.4	33.9	27.8	3.7	4.5	36.5	76.7	32.6	34.4	577.3
13	1993	143.5	168.3	304.2	171.1	44.7	0	0.7	4.6	59.7	161.5	189.6	237.2	1485.1
14	1994	200.9	228.5	253.9	160.5	50.1	13.6	0	0.1	23.9	76.4	117	116	1240.9
15	1995	68.7	118.2	162.5	82.8	47	19.4	6.7	2.3	20.6	116.9	116.5	143.3	904.9
16	1996	111	156.3	193	74.5	28	0	0.5	0	24.4	176.3	62.6	17.2	843.8
17	1997	51.9	109.2	74.2	168.1	15.9	11.2	0	0	33.5	89.2	119.4	154.1	826.7
18	1998	74.4	156.1	242.4	169.5	49.3	0	0.7	0	18.3	182.4	91.8	44.8	1029.7
19	1999	177.5	319.1	100.4	13	54.1	49.2	5.8	6.6	107.8	53.6	130.2	135.4	1152.7
20	2000	97.3	224	220.6	112.4	45	54.8	1.9	9.8	60.7	5.7	53.4	160.4	1046
21	2001	249.5	134.9	445	50.6	39.6	1.3	5.4	0	32.2	104.3	162.2	97	1322
22	2002	57.9	90.5	289.1	172.6	27.9	1.9	29.3	0	2	208.6	122	151.8	1153.6
23	2003	48.7	71.1	158.6	92.7	27.3	21.2	1.7	0.9	39.5	80.9	95.8	116.4	754.8
24	2004	51.3	63.5	101.7	106.6	32.9	0	20.5	2.5	50.3	94.4	225.4	143.2	892.3
25	2005	79.3	103.4	236.5	69.3	16.5	0	0	0	39	250.3	26.6	166.7	987.6
26	2006	98.5	136.1	349.8	62.4	3.4	11.8	9.1	3.9	43.4	118.3	123.1	144.6	1104.4
27	2007	91.6	17.6	275.8	122.2	27.6	3	6	9.9	20	215.3	152.9	129	1070.9
28	2008	98.5	180.2	98.8	98.7	48.5	28	11	21	21	132	142.5	38.8	919
29	2009	212.1	85.1	223.5	150.9	71.4	5.8	6.7	0	38.2	98.7	139.5	116	1147.9
30	2010	84.7	200.4	176.3	61.8	69.9	2.8	18.7	3.9	39	60.4	123	135.1	976
31	2011	62.8	88.8	193.3	125.3	18.8	3.6	15.4	4.8	40.5	96.2	113.2	175.2	937.9
32	2012	218.1	113.5	128.1	99.8	37.2	3.4	0	1.7	0.3	142	208.1	131.4	1083.6
33	2013	76	58.9	167.1	66.7	63	21.1	16.5	33.2	4.7	166.5	35.3	116.8	825.8
34	2014	78.1	146.5	156.8	84	126.8	1.3	0.3	4.4	33.2	70	62.2	80.9	844.5
35	2015	179.3	28.9	230.7	114.2	77.3	5.5	3.1	0	0.6	35.7	101.6	40	816.9
36	2016	108.4	170.5	130.8	42.9	6.7	2.1	1.8	2	37.1	134	19.4	215.1	870.8
37	2017	240	93.9	300.2	169.7	81.1	16.2	1.1	16.9	20.7	100	76	171.2	1287
38	2018	150.6	110	145.3	62.5	62	25.4	0	2.1	53.2	123.1	235.4	90	1059.6
39	2019	120.8	146.7	229.9	108.9	34.2	2.4	9.6	2.5	4.7	142.2	137.1	112.2	1051.2
40	2020	75.1	51.2	136	41.5	45.7	0.7	38.2	0.6	41.5	33.7	80.3	255.2	799.7
41	2021	103.4	39.5	250	34.4	20.2	33.3	6.3	21.9	43.1	144	230.6	150.4	1077.1
42	2022	151	180.6	259	70.2	23.2	50.4	22.5	9.4	42.8	123.7	24.8	67.8	1025.4
43	2023	148.2	139.8	193.6	109.3	58.3	7.8	1.4	0.4	10.5	76	109.7	222.6	1077.6
Máximo		249.5	319.1	445	183.5	126.8	54.8	38.2	33.2	107.8	250.3	235.4	255.2	1485.1
Mínimo		48.7	17.6	74.2	13	3.4	0	0	0	0.3	5.7	19.4	0.2	577.3
Promedio		122.5	129.1	201.5	105.9	42.88	16.14	7.14	5.41	34.63	122.2	118.4	129.4	1035.1
D. Estándar		56.97	66.65	73.46	44.08	22.92	15.64	8.7	7.65	21.84	55.41	54.11	58.92	179.6
Mediana		103.4	118.2	193.6	106.6	40.2	11.8	4.4	2.5	36.5	116.9	119.4	135.1	1059.6

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Sihuas			Departamento:		Ancash					Latitud:		-8.567
Código:		154111			Provincia:		Sihuas					Longitud:		-77.650
DZ:		DZ-04			Distrito:		Cashapampa					Altitud:		2716
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	157.3	259.4	205.4	59.8	15	35.5	0	2	0	102.3	88.8	223.3	1148.8
2	1982	129.9	148.1	153.8	84.7	43.4	23.6	8.3	0	87.8	194.4	93.8	233.6	1201.4
3	1983	151.3	103.7	241.7	150.7	34.6	21.8	0	12.1	16.3	110.6	141.1	258.8	1242.7
4	1984	100.7	383.9	242.2	119.1	62	39.3	18.8	5	49.1	119.6	112.9	139.7	1392.3
5	1985	87.4	31.7	40.7	120.9	19.3	5.3	0	22.7	12	44.6	50.5	181.5	616.6
6	1986	169.5	149.4	202.7	171.3	58.7	19	17.5	89.5	75.2	46.9	57.1	119.7	1176.5
7	1987	259	167.5	78.1	65.2	40.8	27.5	24.6	42.5	24.4	36	55.6	93.4	914.6
8	1988	357.2	201.6	36.9	189.7	40.1	0	0	0	0	0	0	0	825.5
9	1989	195.2	187.3	218	181.9	37.1	30.6	0.2	12.6	127	179.9	75.4	0.3	1245.5
10	1990	139.4	124.5	140.3	104.9	36.3	40.9	11.5	2.8	84.2	207.7	169.6	151.2	1213.3
11	1991	116	127.9	207.5	98.5	7.6	11.2	1.6	0	9.4	140.3	97	83.1	900.1
12	1992	75.9	49.5	158.5	167.5	48.3	1.1	9.9	6.3	24.8	0	0	0	541.8
13	1993	33.3	387.7	294.9	174.3	44.6	0	31.8	48.5	58.4	101.1	134.3	293.7	1602.6
14	1994	273.7	284.8	210.3	167.6	50	0	0	0	0	30	164.8	74.8	1256
15	1995	70.8	121.1	105.7	85.7	11.7	15.5	0	5.6	10.5	58.8	100.4	75.3	661.1
16	1996	143.2	123.9	139.8	197.8	58.6	0	0	4.5	42	177.6	69.8	60.1	1017.3
17	1997	98.7	159.1	96.4	99.2	38.5	24.1	0	6.2	63.7	108.3	141.6	228.6	1064.4
18	1998	212.2	226.3	230	104.3	32.4	14.8	0	3.7	44.7	161.6	94.4	126.8	1251.2
19	1999	184.5	462.5	170.5	80.6	34.7	47.7	20	31.1	189.6	91.9	82.9	167.7	1563.7
20	2000	112.8	218.8	207.7	104.4	57	25.5	0	42.3	59.3	35.3	78.2	184.4	1125.7
21	2001	237	80	312.5	70.7	50	0.9	41.1	0.1	59.3	113.6	155.4	157.3	1277.9
22	2002	79.8	119.1	260.3	121.3	26.7	0	33.5	0	26.1	166	151.2	171.2	1155.2
23	2003	94.6	65.3	171.2	92	32	26.8	0	0	43.3	58.6	98.9	188.1	870.8
24	2004	58.4	93	106.6	33.4	49.8	10.2	27.3	1.6	57	125.5	142.1	91.6	796.5
25	2005	69.5	63.8	190.5	79.9	0	0	0	13.9	12.1	94.5	26.9	130.2	681.3
26	2006	113.7	85.3	211.8	88.6	15.8	16.8	0	15.4	74.5	117.8	119.6	228.5	1087.8
27	2007	145.9	70.1	237.1	176.9	5.9	0	31.7	12.1	17.8	150	108.3	94.8	1050.6
28	2008	139.4	142.8	154.5	96.1	19.3	23.3	0	5.6	73.3	179.6	84.7	85.5	1004.1
29	2009	231	240.7	298.2	149.3	53.1	28.1	32.2	75.1	14.6	140.7	108.8	162.8	1534.6
30	2010	83.5	86.4	135.7	109.3	67.6	14.4	4.5	3.1	10.1	65.3	146.6	159.9	886.4
31	2011	109.7	71.5	144.6	150.9	19.6	0	14.1	4.7	49.6	44.3	82.1	166.9	858
32	2012	221	170.6	177.2	119.4	57.5	15	0	1.3	8.6	117.5	117.8	122.9	1128.8
33	2013	89.6	151.9	199.6	128.3	38.1	14.8	6.9	32.9	24.5	121.4	49.8	122.2	980
34	2014	103.9	147.5	246.7	82.7	68.7	7.2	1.8	0	39.8	65.3	62.5	191.3	1017.4
35	2015	220.9	76.2	224.1	118.8	147.6	0	3.1	10	18.1	53.5	102.7	142.1	1117.1
36	2016	124.8	169.3	106.8	83.9	4.9	14	0	5.6	48.3	122.5	14.9	169.3	864.3
37	2017	168.5	133.7	263.8	190.8	99	24.6	0	5.8	68	80.3	140.7	230.3	1405.5
38	2018	149.8	75.8	253	122.7	48.9	31.4	4.5	0	65.7	175.8	163.8	139.4	1230.8
39	2019	155.4	199.9	268	88.4	24.9	2.1	15.1	0	50.6	115.6	122.6	271	1313.6
40	2020	59.1	110.1	99.3	42.9	45.6	0.7	54.8	0.1	11.1	63.5	70	169.1	726.3
41	2021	201.2	54.8	158.3	84.9	20.9	10.1	0	19.6	44.2	112.3	103.4	129.2	938.9
42	2022	73.4	167.2	220.4	53.8	26	6.2	15.1	11.5	26.4	24.5	22.6	114.7	761.8
43	2023	106.6	120.1	124.2	67.6	55.2	0	1.7	4.9	12	65.5	108.3	168.8	834.9
Máximo		357.2	462.5	312.5	197.8	147.6	47.7	54.8	89.5	189.6	207.7	169.6	293.7	1602.6
Mínimo		33.3	31.7	36.9	33.4	0	0	0	0	0	0	0	0	541.8
Promedio		142	153.8	184.8	113.5	40.65	14.65	10.04	13.04	42.64	100.5	95.63	146.6	1057.8
D. Estándar		67.67	92.76	67.31	43.18	26.19	13.39	13.81	19.93	36.57	53.71	44.32	68.3	255.25
Mediana		129.9	133.7	199.6	104.4	38.5	14.4	1.8	5.6	42	108.3	98.9	151.2	1064.4

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Pomabamba			Departamento:		Ancash				Latitud:		-8.817	
Código:		000443			Provincia:		Pomabamba				Longitud:		-77.450	
DZ:		DZ-04			Distrito:		Pomabamba				Altitud:		2985	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	165.6	261.2	183.2	91.6	39.6	19.3	0.2	27.7	10.3	125	132.3	204.7	1260.7
2	1982	136.8	149.1	137.1	130.7	54	18.7	9.1	0.4	71.6	184.4	121.8	214.2	1227.9
3	1983	159.3	104.4	215.6	163.5	43	17.9	0.2	10.8	32	105	137	237.3	1226
4	1984	106	386.6	215.9	129.3	77.2	31	11.4	18.8	38.6	113.5	109.7	128.1	1366.1
5	1985	89.2	96.4	117.2	131.2	77.9	13.6	4.2	32.4	64.4	69.2	79.3	166.4	941.4
6	1986	178.4	150.4	180.7	185.9	73	15	10.6	118.1	61.3	88.4	104.8	194	1360.6
7	1987	272.8	179.3	122.3	125.9	50.7	21.7	16.2	65.2	69.2	93.7	143.3	166.5	1326.8
8	1988	273.1	207.3	156.7	205.9	49.9	1	0.1	1.4	46.5	73.7	96	91.2	1202.8
9	1989	205.6	188.6	194.4	197.4	46.1	24.2	0.1	16.6	103.6	170.7	73.2	0.2	1220.7
10	1990	146.8	125.4	125.1	113.8	45.1	32.4	7	3.7	68.7	197.1	164.7	138.6	1168.4
11	1991	122.1	128.8	185	106.9	9.5	8.8	1	0	7.6	94.5	116.3	86.8	867.3
12	1992	79.9	83.9	101.9	84.6	42.1	21	3.6	21	47	64.4	29	39	617.4
13	1993	275.3	181.3	350.7	301.1	68.2	17.8	0.7	21.6	100.2	147	157.7	230.7	1852.3
14	1994	239.7	280.2	242.3	244.2	162	6	0	0	17	26.8	37.3	269.5	1525
15	1995	114.4	204.8	151.8	75.2	44.1	18.9	1.3	1.7	5.5	61.9	94.7	116.7	891
16	1996	115.4	171.9	127.7	63.6	7.8	4.2	0	14.6	52.8	179.2	102.5	110.1	949.8
17	1997	84.1	84.2	80.7	63.1	37.3	3.3	2.2	13.5	50.3	124.1	90.8	203.3	836.9
18	1998	211.8	215	191.7	118.7	5.3	22.8	11.7	0	13.4	217.3	68.4	81.7	1157.8
19	1999	137.1	248.6	170	116.1	24.5	19.7	9.9	103.4	9.4	43.5	106.7	167.2	1156.1
20	2000	104.9	265.8	206.9	25.5	53.2	12	16	19	40.7	6.6	121.3	179.3	1051.2
21	2001	332.1	153.2	278.6	175	19.7	0.7	7.1	1.1	31.1	79.2	144.5	126.4	1348.7
22	2002	111.4	119.9	207.5	80.5	11.9	7.2	29.7	0	16.4	155.9	137.6	129.8	1007.8
23	2003	111.7	167.3	105.5	69	28.6	24.6	4.5	12.4	57.9	58.7	86.1	196.6	922.9
24	2004	107.2	110.2	85.8	37.4	29.8	11.5	14.1	6.9	79	113.5	100.5	121.5	817.4
25	2005	102.2	107.5	200	70	17.5	0	0	0	23	118.9	51.2	78.1	768.4
26	2006	94.7	80.6	167.3	130.8	14.2	0	0	1.5	48.5	86.3	98.7	156.4	879
27	2007	154.2	38.1	142.6	117.7	31.3	8.6	3	0	49.3	130.8	82.7	65.6	823.9
28	2008	103.2	132.1	84.4	107.4	15.1	32.6	16.4	13.1	58	201.4	53.6	99.2	916.5
29	2009	90.3	91.1	152.1	152.9	48.5	17.2	9.3	26.7	31.1	73.4	189.6	240.1	1122.3
30	2010	160.1	174.5	200	75.1	33.4	15.5	0	8	25.5	81.4	126.9	131.7	1032.1
31	2011	120.9	91.2	124.7	96.9	3.1	0	13.4	0	50.1	88.7	98.5	191.3	878.8
32	2012	263.6	131	159.1	191.8	50.4	16.5	1.6	11.6	19.3	94.2	123.9	133.7	1196.7
33	2013	138.3	160.8	185	75.1	56	16.2	13.7	37.1	42.6	152.2	99	123.4	1099.4
34	2014	115	207.3	172.2	84.8	92.3	0	6.2	0	63.2	91.8	74.4	220.1	1127.3
35	2015	186.2	138	210.1	99.1	135.7	5	2.5	8.2	12.2	82.3	157.8	126.9	1164
36	2016	140	195.4	177	122.1	12.8	11.5	0	0	28.8	160.4	92.8	184.3	1125.1
37	2017	141.3	183.8	221.5	126.4	86.8	40.4	5	13.2	35.6	68.5	76	218.3	1216.8
38	2018	163	148	201.9	107.3	49.4	17.2	9.2	19.1	46.6	158.9	151.7	115.3	1187.6
39	2019	209.5	230.7	283.4	87.8	31.9	15.4	18.7	2.8	36.4	80.3	116.6	285.2	1398.7
40	2020	98.6	159.4	117.5	46.6	56.8	0.6	33.1	0	35	43.7	85.6	182.1	859
41	2021	232.4	53.8	199.4	82.6	37.9	28.7	2.2	32.6	57.6	106.4	206.2	175.8	1215.6
42	2022	117.9	185.8	192.3	61.5	29	18.7	18.5	27.2	64.5	59.4	27.3	111.4	913.5
43	2023	149.1	194.5	226	151	60	3.5	0	16.7	23.5	60.1	127.1	171.2	1182.7
Máximo		332.1	386.6	350.7	301.1	162	40.4	33.1	118.1	103.6	217.3	206.2	285.2	1852.3
Mínimo		79.9	38.1	80.7	25.5	3.1	0	0	0	5.5	6.6	27.3	0.2	617.4
Promedio		154.9	162	175.6	116.8	45.64	14.44	7.3	16.93	42.91	105.4	106.9	153.7	1102.6
D. Estándar		62	66.77	55.47	55.44	32.09	10.2	8.03	24.96	23.68	49.35	39.4	60.94	230.09
Mediana		138.3	159.4	180.7	107.4	43	15.5	4.5	11.6	42.6	93.7	102.5	156.4	1127.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Chavín			Departamento:		Ancash				Latitud:		-9.583	
Código:		000445			Provincia:		Huari				Longitud:		-77.167	
DZ:		DZ-04			Distrito:		San Marcos				Altitud:		3140	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	104	166.6	123.6	56.7	18.6	13.5	0.1	9.1	6.6	77.9	88.3	119.3	784.3
2	1982	85.9	95.1	92.5	80.9	25.4	13.1	5.6	0.1	46.1	114.9	81.3	124.8	765.7
3	1983	100.1	66.6	145.5	101.2	20.3	12.6	0.1	3.5	20.6	65.4	91.4	138.3	765.6
4	1984	66.6	246.6	145.8	80	36.3	21.8	7	6.2	24.9	70.7	73.2	74.6	853.7
5	1985	56	61.5	79.1	81.3	36.7	9.5	2.6	10.6	41.5	43.1	52.9	97	571.8
6	1986	112.1	95.9	122	115.1	34.3	10.5	6.5	38.7	39.5	55.1	69.9	113	812.6
7	1987	171.3	114.4	82.6	56.3	9.8	10.8	17	16.2	45	38.7	94.5	85.9	742.5
8	1988	164.3	132.3	98.3	134.5	24.4	0	0	0	44.9	66.5	43.9	63.8	772.9
9	1989	79.4	103.5	118.6	66.1	18.8	20.3	3.7	18.3	55.8	96.2	48.4	28.7	657.8
10	1990	85.5	95.4	102.3	42.8	28.6	34.2	8.7	0	51.9	145.4	115.8	94.8	805.4
11	1991	107.5	88.3	188.2	44.8	23.3	4.1	2.8	0	31.9	75.5	83	44	693.4
12	1992	52.5	66.5	98.8	52.4	19.8	5.5	3.4	36.4	23.5	63.2	76.1	40.6	538.7
13	1993	120.9	128.1	188.6	124.9	21.1	7.9	11	13.9	69.5	86.6	160.9	183.1	1116.5
14	1994	167.1	175.8	157.9	89.5	22.7	13.4	0	0	48.2	57.6	52.9	80.1	865.2
15	1995	112.2	98.5	152	75.5	53.1	22	1	0	35.7	87.7	75.5	142.2	855.4
16	1996	107.9	141.8	147.1	139.6	34	2.6	0	19.5	22.9	41.7	33.9	60.3	751.3
17	1997	85.9	125.7	61.3	20.9	12	5.9	1.4	13.4	41.3	52.2	101.3	111.4	632.7
18	1998	160.9	127.4	151.8	41.2	12.2	4.6	0	4.2	10.9	58.2	66.7	38.9	677
19	1999	118.3	239.2	113.8	98.3	34.8	13.7	5.7	3.6	70.1	51	92.5	93.5	934.5
20	2000	75.4	124.1	112.7	100.3	34.8	11.3	6.3	34.4	24.1	13.4	40.8	85.5	663.1
21	2001	124.6	63.6	133.4	37.1	38.3	5.5	5.1	6.9	35.1	76.6	99.1	90.4	715.7
22	2002	56.7	82.5	132.4	69.6	17.1	1.8	27.7	2.6	18.5	87.3	96.8	85	678
23	2003	44.5	63	104.6	51.8	25.8	7.1	1.9	15.3	15.2	29.9	57.9	147	564
24	2004	33.3	80.7	53.8	22.5	12.2	12.2	21.2	5	38.2	89.4	87	93.2	548.7
25	2005	57.8	69.3	135	37.4	21.6	1.9	0.8	4.1	15.4	80.6	39.8	95.5	559.2
26	2006	77.9	95.5	147.3	83.5	9.3	48.1	6.8	7.1	36	67.4	104	119.1	802
27	2007	88.8	30	132.1	103.8	22.2	0.9	6	6.9	18.5	111.1	65.3	72.7	658.3
28	2008	100.7	96.2	105.7	89.9	28.8	16.9	2.3	13.1	27.7	108.5	84.1	61.1	735
29	2009	170.2	100.1	195.4	93.1	40.4	18.6	14.3	9.8	6.7	93.7	40.9	110.9	894.1
30	2010	97.7	103.6	128.9	33.3	22.6	2.9	12	2.5	32.1	57.4	83.7	96.1	672.8
31	2011	102.6	91.5	126.7	129.3	10.4	0	8.7	2.2	30.7	49.7	80.5	117.1	749.4
32	2012	87.9	121.3	90	120.3	21.6	7.8	0	5.3	20.5	56.2	62.8	123.5	717.2
33	2013	78.2	120	117.7	55	37.2	2.8	8	29.4	18.5	71.8	61.9	87.4	687.9
34	2014	76.4	129.4	130.8	70.4	42.1	2.6	1.1	0	35.6	79.5	63.9	97.8	729.6
35	2015	132.4	73	120.6	61	83.8	9.3	1.4	6.7	32.9	56.6	108.4	88	774.1
36	2016	45	114.3	82.4	63.5	10	4.7	2.3	5.9	27.4	74.1	23.5	105.3	558.4
37	2017	132.3	88.2	156.9	98.8	29.8	10.4	0.9	8.1	16.1	54.7	64.6	72.8	733.6
38	2018	131.3	63.9	128.3	102.5	42	13.2	6.6	6.2	30	100.8	54.7	82.9	762.4
39	2019	129.2	147.2	158.4	52.7	24	13.6	2.3	1	42.2	70.2	60.8	109	810.6
40	2020	54.5	61.2	79.3	28.8	26.7	0.4	20.4	0.1	20.3	27.2	57.1	106.1	482.1
41	2021	134	37	138.3	23.9	13.5	15	0	18.6	24.3	74.9	115.3	88.6	683.4
42	2022	68.1	127.2	144.8	60.6	19.5	3.1	1	4.4	36.7	24.9	18.2	58.4	566.9
43	2023	111.8	92.8	155	88.4	50.8	6.1	2	6.9	60.3	70	115.4	123.7	883.2
Máximo		171.3	246.6	195.4	139.6	83.8	48.1	27.7	38.7	70.1	145.4	160.9	183.1	1116.5
Mínimo		33.3	30	53.8	20.9	9.3	0	0	0	6.6	13.4	18.2	28.7	482.1
Promedio		99.3	105.7	125.1	73.94	27.23	10.28	5.48	9.21	32.41	69.15	74.16	94.22	726.2
D. Estándar		36.32	43.99	32.23	32.11	14.1	9.26	6.42	9.98	15.21	25.97	28.16	30.86	122.79
Mediana		100.1	96.2	128.3	70.4	24	9.3	2.8	6.2	31.9	70	73.2	93.5	733.6

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Dos de Mayo			Departamento:		Huánuco				Latitud:		-9.717	
Código:		004450			Provincia:		Dos de Mayo				Longitud:		-76.767	
DZ:		DZ-10			Distrito:		Pachas				Altitud:		3414	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	124.9	262.3	145.5	53.6	23.7	10	0.1	14	8.1	74.8	109.4	163.5	989.9
2	1982	103.2	149.7	108.9	76.5	32.4	9.6	6.8	0.2	56.6	110.4	100.7	171.1	926.1
3	1983	120.2	104.9	171.2	95.7	25.8	9.3	0.1	5.4	25.3	62.8	113.3	189.5	923.5
4	1984	79.9	388.2	171.5	75.6	46.3	16	8.5	9.5	30.5	68	90.7	102.3	1087
5	1985	67.3	96.8	93.1	76.8	46.8	7	3.1	16.3	50.9	41.4	65.6	132.9	698
6	1986	134.6	151	143.6	108.8	43.8	7.8	7.9	59.5	48.5	52.9	86.6	155	1000
7	1987	205.7	180.1	97.2	73.7	30.4	11.2	12.1	32.8	54.6	56.1	118.5	133	1005.4
8	1988	206	208.2	124.5	120.5	29.9	0.5	0	0.7	36.7	44.1	79.4	72.8	923.3
9	1989	155	189.4	154.4	115.5	27.7	12.5	0.1	8.4	81.8	102.2	60.5	0.2	907.7
10	1990	110.7	125.9	99.4	66.6	27.1	16.7	5.2	1.9	54.3	118	136.1	110.7	872.6
11	1991	92.1	129.4	147	62.5	5.7	4.6	0.7	0	6	56.5	96.2	69.3	670
12	1992	60.2	84.3	80.9	49.5	25.3	10.9	2.7	10.5	37.1	38.6	23.9	31.2	455.1
13	1993	132	207.3	208.8	112.4	33.3	0	0.5	10.9	60.6	81.3	139.3	215.1	1201.5
14	1994	184.9	281.4	174.3	105.4	37.3	5.3	0	0.1	24.3	38.4	86	105.2	1042.6
15	1995	63.2	145.6	111.6	54.4	35	7.6	4.8	5.4	20.9	58.9	85.6	129.9	722.9
16	1996	102.1	192.4	132.5	80.7	26.3	1.3	0	14.3	24.8	80.3	54.7	52.5	761.9
17	1997	74.2	160.8	68.3	48.9	20.6	9.8	0	4.1	41.1	61.5	113.7	167.4	770.4
18	1998	168.5	228.9	162.9	81.3	22.8	6	0	2.5	28.8	91.8	75.8	70.1	939.4
19	1999	146.5	360.8	102.5	51.1	40.6	19.5	6.6	14.1	82.2	30.9	92.1	122.8	1069.7
20	2000	89.6	221.3	147.1	66.9	42.6	10.4	1	26	38.2	20.1	54.4	135	852.6
21	2001	233.8	259.3	262.8	66.3	49	0	14.4	12	53.6	64.5	94.7	117.5	1227.9
22	2002	34.3	161.1	250.1	76.9	30.1	0	27.4	2.1	21.9	88.3	119.6	129.9	941.7
23	2003	115.8	83.1	170.7	39.3	23.9	10.9	0.8	25.7	21	24.3	84	162.4	761.9
24	2004	40.9	107.7	115	30.1	33.6	10.1	16	11.2	51.8	77	121.8	118.7	733.9
25	2005	83.2	114.6	145.6	62.6	3.1	0	0.7	4.8	19.2	55.5	31.1	134.7	655.1
26	2006	129	128	138.9	112.9	9.2	31.1	7.1	13.2	58.2	104.4	90.8	69.1	891.9
27	2007	91.2	66.9	183.4	83.1	19.6	1.2	7.6	4.9	17.6	64.5	92.9	83.8	716.7
28	2008	105.7	108.8	92.2	39.7	16.2	14	0.6	1.7	33.2	97.1	54.4	122.9	686.5
29	2009	167.6	134.1	150.4	76.4	43	8.5	12.7	23.9	37.9	68.8	111.6	103.6	938.5
30	2010	99.4	115.6	145.7	66.5	13.7	8.4	6.7	5.2	14	79.4	151.9	128.5	835
31	2011	122	139.7	159.3	91.6	27.4	3.5	11.4	1.4	37.7	74.9	75.3	135.3	879.5
32	2012	139.4	224	126	139.5	24.2	16.1	0.8	24.8	27.7	56.5	86.7	231.4	1097.1
33	2013	114.6	179.5	149	60.8	40.2	15.5	27	43.2	30.7	102.7	104.6	120.8	988.6
34	2014	128.9	233.9	190.1	81	63.1	3.4	12.4	4.4	76.7	61.2	70.2	158.4	1083.7
35	2015	150.7	120.8	113.2	81.8	104	4.7	4	5.3	17.5	54.6	106.5	106.8	869.9
36	2016	91	151.5	78.7	124.5	18.4	2.7	0.7	38.5	25.3	92	72.8	105	801.1
37	2017	141.8	118.9	149.2	75	39.9	18.8	4	23.1	14.7	64	125.7	140.9	916
38	2018	177.6	124	132.1	88.2	50.1	2.6	6.6	14.3	49.5	113.5	74.2	80.2	912.9
39	2019	156.9	171.2	157	55.2	14.6	13.2	4.8	0	17.2	74.2	111.2	240.5	1016
40	2020	99.6	74	91.2	27.2	51.6	11.8	15.6	20.7	27.5	52.6	58.4	141.7	671.9
41	2021	180.9	62.9	156	85.2	19.2	11.3	5	15.8	53	71.2	134.5	88.1	883.1
42	2022	107.1	206	193.2	78	30.3	15.8	3.6	4.9	30.4	60.2	68.8	130.9	929.2
43	2023	104.7	117.7	192.9	63.4	55.6	11.5	0	16	29	66.9	154.5	149	961.2
Máximo		233.8	388.2	262.8	139.5	104	31.1	27.4	59.5	82.2	118	154.5	240.5	1227.9
Mínimo		34.3	62.9	68.3	27.2	3.1	0	0	0	6	20.1	23.9	0.2	455.1
Promedio		121.8	164.5	143.9	76.32	32.64	9.1	5.82	12.88	36.67	68.77	92.53	123.9	888.81
D. Estándar		44.41	72.16	42.35	25.5	17.44	6.47	6.74	12.88	18.86	23.52	29.84	47.92	156.39
Mediana		115.8	149.7	145.7	76.4	30.1	9.6	4	10.5	30.7	64.5	90.8	128.5	912.9

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Rain4pe 02			Departamento		Huánuco				Latitud:		-10.310	
Código:		E. Ficticia 02			Provincia:		Lauricocha				Longitud:		-76.640	
DZ:					Distrito:		San Miguel De Cauri				Altitud:		4016	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	161	229.4	231.8	49.5	19.8	20.7	8.8	59.4	41.3	138.3	218.5	152	1330.5
2	1982	152	187.6	145	93.1	38.2	22.4	16.7	37.1	33.4	109.5	148.3	106.5	1089.8
3	1983	138.4	98.2	205.9	106.3	19.3	24.6	25	32.2	36.2	58.1	82.6	163.2	990
4	1984	174.2	249.4	237	100.9	52.4	29.7	16.4	28	34.1	82.3	127.6	130.3	1262.3
5	1985	128.5	174.7	181.9	104.8	33.2	34.5	17.5	19.9	67	43.2	103.6	138.9	1047.7
6	1986	162.1	163.2	196.3	112.7	52.7	9.6	37.3	61.3	58.2	53.6	73.9	139.2	1120.1
7	1987	201.2	145.4	153.4	70.9	34.6	25.2	33.2	36.5	50.3	89.7	119.7	135.6	1095.7
8	1988	201.8	139.7	123.8	122.7	44.1	7.8	9.9	23.3	33.8	92.6	76.9	125.2	1001.6
9	1989	205.8	167.3	229.6	75.3	33.6	22.2	22.9	21	47.7	106.4	72.7	78.9	1083.4
10	1990	138	97.4	104.3	73.7	44.5	36.4	11.2	39.4	42.7	152.9	115.2	127.7	983.4
11	1991	116.4	128.5	194.1	79.7	48.3	16.1	12.6	14.6	47.8	100	99.6	81.7	939.4
12	1992	82.9	83.3	108	58.8	15.7	25.7	21.8	62.1	33.6	80.3	61	61	694.2
13	1993	162.5	152.6	216.4	149	46.4	11.2	31.6	31.2	50.9	119.2	167.9	195.8	1334.7
14	1994	206.2	230.9	185.8	126.7	55.3	20.4	16.4	19.2	38.9	59.1	86.5	107.4	1152.8
15	1995	137.7	131.7	187.3	83.6	40.4	16.2	18	26.8	44.9	108.6	94.6	122	1011.8
16	1996	139.8	164.6	170.8	107	37.8	11.7	14.1	34.7	34.6	72	75.1	112.4	974.6
17	1997	148.9	174	95.6	59	26	14.2	24.7	39.5	46.7	91.5	91	196.1	1007.2
18	1998	226.4	198	173.2	75.6	15.3	36.1	3.7	23.1	36	130.1	94.8	113.1	1125.4
19	1999	154	249.8	161.7	90.2	64.4	13	28.6	14.8	82.9	71.4	114.4	133.5	1178.7
20	2000	178.8	169.3	172.7	76.3	59.9	27.6	27.3	48.4	48.3	86.3	60.9	174.6	1130.4
21	2001	243.9	147.2	223.3	56.9	36.1	18.1	34.1	46.5	57	92.4	159.3	133.9	1248.7
22	2002	77.8	142.6	200.5	93.1	34.7	31.4	74.8	31	53.3	152.2	127.1	145.7	1164.2
23	2003	131.7	134.7	177.9	112.2	56.8	15.1	13.3	39.8	42	58.4	102.3	175.7	1059.9
24	2004	58.3	147	110.4	59.9	40.1	38.9	34.4	45.7	72.8	120.4	130.5	155.9	1014.3
25	2005	98.5	130.6	177	57.7	21.7	5.3	17.5	27.9	29.8	101	74.6	120.6	862.2
26	2006	145.2	142.1	207.8	128.6	20.3	25.5	14.8	25.6	51.7	108.4	138.8	152.9	1161.7
27	2007	138	90.7	233.4	122.5	56.4	9.2	34.2	30.7	25.5	128.4	99	97.1	1065.1
28	2008	165.4	160.6	137.6	88.3	25.1	26.2	20.8	36.7	53.8	121.5	70.9	99.9	1006.8
29	2009	176.7	178.9	223.4	122	52.6	11.4	43.1	34	27.7	90.7	138	170.2	1268.7
30	2010	133.7	149.5	170.2	70.6	22.7	17	15.4	19.2	37.6	83.3	122.6	187.8	1029.6
31	2011	202.7	147.6	216.4	108.5	29.8	17.4	36	15.3	36.5	89.7	109.8	218.6	1228.3
32	2012	142.4	212.5	152.1	163.3	31.2	26.9	23	18.2	65	84.9	138.1	217.5	1275.1
33	2013	158	173.1	212.9	68.2	43.8	24.8	24.2	44.9	33.1	124.7	99	140.7	1147.4
34	2014	174.4	210.4	186.8	94.3	65.4	24.3	30.6	32.4	62.6	70.6	91.4	164.1	1207.3
35	2015	176.5	139.2	182.9	114.7	65.4	29.2	22.5	26.8	28.6	70.8	128.5	152.8	1137.9
36	2016	125.1	158.6	113	64.4	12.7	13.7	0	2.7	24.8	82.7	36.2	158.2	792.1
37	2017	174.8	115.6	211.9	99.4	60.3	24.4	0	40.2	24.8	73	70.9	172.4	1067.7
38	2018	156.5	123	164.2	76.8	49.4	12.5	0	0.3	46.3	123.1	129.1	92.6	973.8
39	2019	138.9	179.3	210.5	73.1	20.4	9	24.6	0	30.6	88.2	116.2	197.1	1087.9
40	2020	90.1	72.8	113.9	32.4	36.6	0.7	89.2	0.1	27.2	35.3	83.5	163.5	745.3
41	2021	200	52.4	198.7	26.9	18.5	25.7	0.1	50.3	32.6	97	168.7	136.5	1007.4
42	2022	101.7	180.5	208	59.5	22.3	22.5	25.3	24.1	44.3	48	26.6	100.1	862.9
43	2023	149.4	124.2	198.4	73.3	44.2	5.5	0	14.6	29.7	70.4	112.7	206.9	1029.3
Máximo		243.9	249.8	237	163.3	65.4	38.9	89.2	62.1	82.9	152.9	218.5	218.6	1334.7
Mínimo		58.3	52.4	95.6	26.9	12.7	0.7	0	0	24.8	35.3	26.6	61	694.2
Promedio		152.9	154.6	179.2	87.96	38.33	20	22.69	29.76	42.94	92.1	106	143.2	1069.7
D. Estándar		39.75	44.16	39.31	29.33	15.31	9.17	17.37	15.43	13.66	28.18	36.65	38.06	144.41
Mediana		152	149.5	185.8	83.6	37.8	20.7	21.8	30.7	41.3	89.7	102.3	139.2	1067.7

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Sondor-Matara			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.233	
Código:		000323			Provincia:		San Marcos				Longitud:		-78.200	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Gregorio Pita				Altitud:		2908	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	141	216.3	225.4	80.2	29.9	13.1	0.1	4.7	9.6	134.6	128.5	203	1186.4
2	1982	116.4	123.5	168.7	114.4	40.8	12.7	6.3	0.1	66.8	198.6	118.4	212.4	1179.1
3	1983	135.6	86.5	265.3	143.2	32.5	12.2	0.1	1.8	29.9	113	133.1	235.3	1188.5
4	1984	90.2	320.2	265.8	113.2	58.2	21.1	7.9	3.2	36.1	122.2	106.5	127	1271.6
5	1985	75.9	79.8	144.3	114.9	58.8	9.2	2.9	5.5	60.1	74.5	77	165	867.9
6	1986	151.8	124.6	222.4	162.8	55.1	10.2	7.4	20.1	57.3	95.2	101.8	192.4	1201.1
7	1987	232.1	148.5	150.5	110.3	38.3	14.7	11.3	11.1	64.6	100.8	139.2	165.1	1186.5
8	1988	232.4	171.7	192.9	180.3	37.7	0.7	0	0.2	43.4	79.3	93.3	90.4	1122.3
9	1989	174.9	156.2	239.2	172.8	34.8	16.4	0.1	2.8	96.7	183.8	71.1	0.2	1149
10	1990	124.9	103.8	153.9	99.6	34.1	22	4.8	0.6	64.1	212.2	160	137.5	1117.5
11	1991	103.9	106.7	227.7	93.6	7.2	6	0.7	0	7.1	101.7	113	86.1	853.7
12	1992	68	69.5	125.4	74.1	31.8	14.3	2.5	3.6	43.9	69.4	28.1	38.7	569.3
13	1993	149	148.5	284.5	144.3	48.5	0	0	8	71.7	146.2	122.1	177.7	1300.5
14	1994	208.6	211.8	270.1	167.1	50.2	10.7	0	3.4	50.7	60.8	127.3	124.7	1285.4
15	1995	12.3	140.2	161.6	56.3	44.8	4.4	5.4	3.2	11.4	75.5	108.9	184.5	808.5
16	1996	158.3	162.7	210.8	103.4	27.1	11.5	0	21	14.9	116	39	11.7	876.4
17	1997	78	179.7	51.5	75.3	13.1	14.6	2.2	0	46.1	84.4	166.2	230.3	941.4
18	1998	162.8	192.6	212.9	154.8	61.6	4	0	4.5	22.7	214.2	82	68.7	1180.8
19	1999	143.2	291.9	102.6	68.2	75.3	34.3	5.8	4.3	102.5	76	83.1	110.5	1097.7
20	2000	53.1	202.1	283.4	145.7	103.8	16.3	0	14.6	80.1	14.7	63.6	182.4	1159.8
21	2001	248.8	173.8	296.7	31.1	54	0	2.2	0	17.7	118.6	155	119.9	1217.8
22	2002	43.8	92.3	332.9	111.4	14.1	4.2	0	0	64.1	155.4	158.8	220.7	1197.7
23	2003	64.3	68.6	152.9	67.5	33.8	21.4	0	2.5	34.9	85.9	121.8	131.3	784.9
24	2004	67.4	52.7	77.2	72.1	49.2	20.7	13.9	2	42.4	146.8	144.4	164.4	853.2
25	2005	144.3	139.9	270.1	44.6	25.3	0	0	12.7	29.6	236.1	40	182.2	1124.8
26	2006	136.8	135.9	430.2	145.8	25.7	35.4	0	7	52.1	67.8	85.5	176.3	1298.5
27	2007	173.1	41.1	260.1	158.8	30	0	11	3.6	44.2	193.1	100.1	71.4	1086.5
28	2008	133.7	224.3	154.8	149.6	28.9	25.4	4.6	19.6	65.5	166.2	110.1	61.2	1143.9
29	2009	208.8	117.4	268.3	141.9	61.6	14.3	12.2	7.7	25.5	155.3	195.1	226.1	1434.2
30	2010	85.5	122.5	203.8	98.9	58	13.6	27.6	0	36.2	71.1	113.6	216.5	1047.3
31	2011	118.3	144.1	155.3	153	11	0	9.3	2.8	52.1	44.2	48.5	208.1	946.7
32	2012	250.8	179.9	65.9	98.9	35.5	1.7	0	11.5	3.6	108	133.4	59.8	949
33	2013	72.1	53.6	250.1	48.9	48.1	0	0	24.5	4.8	174	13.1	142.3	831.5
34	2014	76.2	149.2	188	68.3	74.2	3.4	2	0	54.3	47.1	53.9	207.5	924.1
35	2015	212.9	86.2	319.5	76.2	51	0	0	0	9.6	11.1	159.1	39.2	964.8
36	2016	167	151.2	129.4	55.4	1.1	11	0	0	17.1	30.1	7.8	105.7	675.8
37	2017	146.7	60.8	226.4	129.3	41.4	7.8	0	4.5	19	106.4	26.9	156.4	925.6
38	2018	85.1	162.6	151.7	73.5	73.2	1.1	0	0	50	164.2	128.5	85	974.9
39	2019	42.7	141.6	305.3	137.4	15.9	0	2.1	0	12.9	84.2	59.2	206.8	1008.1
40	2020	69.7	33.6	142.9	54.2	29.3	0	25.1	0	12.1	52.1	81.9	114.2	615.1
41	2021	100.8	2.7	367.8	0	6.3	0.8	0	0	9.2	35.4	178	157.4	858.4
42	2022	59.8	222.2	261.3	93.4	6.5	4.5	0.5	2.1	71	48.4	21.6	67.8	859.1
43	2023	157.7	114.4	128	95.7	36	1.1	0	0.4	16.6	72.4	63.5	294.3	980.1
Máximo		250.8	320.2	430.2	180.3	103.8	35.4	27.6	24.5	102.5	236.1	195.1	294.3	1434.2
Mínimo		12.3	2.7	51.5	0	1.1	0	0	0	3.6	11.1	7.8	0.2	569.3
Promedio		127.4	137.4	211.6	104.2	39.39	9.65	3.91	4.97	40.1	108.1	99.12	143.2	1029
D. Estándar		60.35	65.67	81.91	42.92	21.48	9.35	6.38	6.5	25.6	57.1	47.49	67.75	195.43
Mediana		133.7	140.2	212.9	99.6	36	9.2	0.5	2.8	42.4	100.8	106.5	156.4	1047.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Cajabamba			Departamento:		Cajamarca				Latitud:		-7.617	
Código:		000373			Provincia:		Cajabamba				Longitud:		-78.050	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Cajabamba				Altitud:		2625	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	141.5	251	60.2	35.7	5	7.2	0	0	9.1	129.4	134.9	197	971
2	1982	116.9	143.3	132.5	118.9	46	11.9	9.3	0.1	63.7	190.9	124.2	206.2	1163.9
3	1983	136.1	100.4	208.3	148.8	36.7	11.5	0.2	2.4	28.5	108.6	139.7	228.4	1149.6
4	1984	90.6	371.5	208.7	117.7	65.7	19.8	11.6	4.2	34.4	62.3	110.1	103.9	1200.5
5	1985	66.9	49.7	85.7	45.7	28.9	0.5	5.3	8.4	54.1	117.8	74.5	159.7	697.2
6	1986	148.4	117.4	112.7	169.2	27.9	5.5	8.2	24.3	5.6	102.6	121.8	186.7	1030.3
7	1987	233.1	125.5	77.2	106.1	45.6	10	12.2	23	68	67.9	119.1	92.8	980.5
8	1988	170.2	256.3	86.5	194.5	16	12	4.5	3	31.2	103.1	96.4	107.5	1081.2
9	1989	188	187.9	175.7	154.5	16.6	15.2	0	2.6	98.9	162.2	38.5	0	1040.1
10	1990	232.5	144.8	75.5	95.6	25.3	27.8	1.5	1.2	11.7	202	181.7	100	1099.6
11	1991	77.9	93.6	176	70	19	6	3.5	0	20.5	56.8	156	81.5	760.8
12	1992	55.4	70.2	65.9	59.5	12	20.5	1.5	10.5	79.7	162	65.5	74	676.7
13	1993	87	230	309	216.5	66.8	0.5	5.2	4.8	67.6	166.6	173	287.8	1614.8
14	1994	195	248.2	182.8	162.6	62.9	4.5	8.6	1	19.1	106.1	116.4	135.1	1242.3
15	1995	46.9	156.7	155.6	71.2	65.6	3.7	16.5	1	35.2	127.8	80	237.4	997.6
16	1996	121.6	233.2	162.8	151.6	43.1	11.8	0	9.5	28.8	151.1	67.6	75.1	1056.2
17	1997	59.9	148.4	84.8	58.8	25.1	21.9	0	21.2	39	93.8	148.2	184.7	885.8
18	1998	261.2	262.8	198.1	151.3	22.6	2.7	0	7.6	48.6	120.5	64.5	87.1	1227
19	1999	187.3	319.7	98.7	73.2	50.6	38.7	14.3	3.1	92.5	21.9	95.3	123.1	1118.4
20	2000	92.3	228.9	186	98.8	37.4	14.9	2.3	7.7	65.6	14.8	40	141.5	930.2
21	2001	193	127	244.2	42	46.5	2.6	5.1	0	33.9	95.8	169.4	192.9	1152.4
22	2002	73.1	94.4	329.5	108.4	19.7	4.7	13.5	0	57.6	124.5	144.2	176.1	1145.7
23	2003	84.9	92.1	137.4	78.6	23.2	17.5	7.9	0	50.8	100.8	140.7	139	872.9
24	2004	100.1	76.4	75.3	75.1	41.3	3.1	30	4.7	79.7	128.7	158.6	145.9	918.9
25	2005	91.7	135	172.6	70	11.1	4.7	1.4	11.7	10.8	149.9	22.7	172.5	854.1
26	2006	84.7	137.8	233.3	98.9	8	22.8	4.4	23	49.7	74.3	101.5	140.6	979
27	2007	108.3	58.4	319.2	155.9	44.8	0	7.2	1.3	28.5	175.7	85.6	108.1	1093
28	2008	155.2	134.6	144.5	125.4	35.4	25.2	9.8	4.8	65	167.6	87.5	36.6	991.6
29	2009	228.3	102.2	220.4	199.5	118.6	16.2	18.4	9	7.9	131.6	168.1	121.4	1341.6
30	2010	56.6	124.6	126.4	118.8	63.8	6.6	1.1	5.4	21.8	51	85	111.2	772.3
31	2011	75	107.6	140.6	170.1	7.7	3.7	11.2	6.4	63.5	101.7	85.7	235.4	1008.6
32	2012	244.6	189.4	103.9	144.7	40.2	4.1	0	1.6	1.5	153.3	107	79.1	1069.4
33	2013	77.8	129.2	278.5	136.9	63.4	6.6	16.9	24.7	3	174.9	17.7	137.5	1067.1
34	2014	108.7	199.6	178.3	105.5	75.3	0	10.8	0.7	41.3	68.8	102.8	157.9	1049.7
35	2015	180.5	64.2	212.9	63.5	68.3	1	2	0	10.8	33.9	96.6	31.3	765
36	2016	152.8	149.4	117.7	44.3	12.4	10.4	0	3.1	11.6	67.6	14.5	191.3	775.1
37	2017	104.9	145.6	163.7	90.6	144.9	17	0	17.2	26.5	127.3	28.4	256	1122.1
38	2018	124.6	141.2	125.3	58.8	52.8	2.1	0	8.4	47.7	157.9	134.9	52.9	906.6
39	2019	75.4	216	198.4	114.4	19.6	1.1	5.9	0	45.3	79.7	148.1	183.5	1087.4
40	2020	109.3	50.8	113.6	42.4	48.4	0.4	50.1	0	19.5	25.9	133.6	173.9	767.9
41	2021	171.5	65.8	217.4	51.4	42.9	16.6	0	35.7	25.5	150.9	220.4	132.2	1130.3
42	2022	85.5	195	196.4	71.3	30.7	20.7	6.6	13.8	46.8	42.6	11.7	127.5	848.6
43	2023	128.4	92.4	210.8	65.5	58.5	1.5	0	6	11.3	96.7	105.4	223.5	1000
Máximo		261.2	371.5	329.5	216.5	144.9	38.7	50.1	35.7	98.9	202	220.4	287.8	1614.8
Mínimo		46.9	49.7	60.2	35.7	5	0	0	0	1.5	14.8	11.7	0	676.7
Promedio		128.5	152.8	165.2	105.4	41.77	10.12	7.14	7.28	38.65	110.5	105.1	142.7	1015
D. Estándar		57.81	74.14	68.83	47.82	28.07	9.05	9.38	8.6	25.28	48.3	49.39	63.41	181.64
Mediana		109.3	137.8	163.7	98.9	40.2	6.6	5.1	4.7	34.4	108.6	105.4	139	1030.3

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Huamachuco			Departamento:		La Libertad				Latitud:		-7.817	
Código:		000374			Provincia:		Sánchez Carrión				Longitud:		-78.033	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Huamachuco				Altitud:		3186	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	131.9	217.1	193.6	80.3	39.2	26.4	0.2	10.6	28.7	129.5	96.6	172.8	1126.9
2	1982	131.8	170	82	86.5	55.8	29.2	3.6	3.4	29.4	194.9	89.4	222.8	1098.8
3	1983	122.2	39.7	226.3	129.6	35.5	21.1	19	19.7	13.6	56.6	28.6	145.6	857.5
4	1984	66.7	377.7	214.3	115	87.1	21	10.3	15.2	34.1	111.6	109.1	117.9	1280
5	1985	15.4	79.1	90.6	80.9	48	18.5	2.3	4	114.8	62.6	59	111.8	687
6	1986	142.1	144.2	191	162.9	72.3	20.5	8.4	28.9	60.5	58	99.7	185.8	1174.3
7	1987	237.3	172	127.2	129.5	15.8	15.1	18.6	8.9	35.9	39.8	136.7	124.3	1061.1
8	1988	186	148.6	93.4	141.2	44.7	15.2	9.3	3.6	45.8	86.1	69.4	87.3	930.6
9	1989	163.7	180.8	205.4	173	26.8	19.2	0.2	10.9	108.5	113.7	107.1	0	1109.3
10	1990	116.9	119.3	132.2	102.3	44.7	49.8	1.2	1.4	78.7	216.4	100.1	132.7	1095.7
11	1991	97.3	123.5	195.5	93.7	9.4	12.1	1.1	0	7.5	97.2	108	83.1	828.4
12	1992	63.6	80.5	107.7	74.1	41.7	32.9	4.1	8	79.1	81.6	31.6	67.3	672.2
13	1993	139.4	185.1	277.8	106.2	41.3	0	11.5	8.2	75.7	139.7	159.6	197.3	1341.8
14	1994	129.7	300.5	150.7	138.9	38.8	5.5	2.5	12.6	26.9	99.9	143.2	108.9	1158.1
15	1995	57.4	142.6	114.1	97.4	60.9	29.5	4.1	1.4	12.2	115.8	98.9	95	829.3
16	1996	80.8	177.9	195.7	110.3	32.9	6.4	1.9	10.6	26.6	159.7	68.9	53.7	925.4
17	1997	107.4	128.3	100.2	59.5	52.5	26.1	0	13.6	68.9	102.4	87.6	200.8	947.3
18	1998	168.4	227.7	204.1	130.3	21	18.8	0.8	6.2	20	115	119.9	55.4	1087.6
19	1999	172.3	385.6	136.6	55.5	39	50.1	2.2	7	90.5	25	118.4	107.8	1190
20	2000	108.9	186.5	196.5	88.9	69.2	45	5.9	18.4	55.1	40.9	54.7	133.9	1003.9
21	2001	240.6	135.7	290.3	30.9	81.6	4.3	9.5	0.6	32.6	128.3	145.3	181.5	1281.2
22	2002	79.9	122.3	190.7	138.6	19.5	19.4	17.6	0	40.3	110.2	145.7	185.8	1070
23	2003	65.9	112.2	143.8	85.5	19.4	21.8	5.1	8.7	46.4	94.6	84.3	146.7	834.4
24	2004	51	110.3	65.6	67	53.6	2.8	26.5	22.9	54.7	126.4	187.7	111.2	879.7
25	2005	97.6	176.7	289.9	78.4	21.9	11.1	0	14.7	23.6	158.3	32.9	128.6	1033.7
26	2006	142.5	154.2	293	160.1	22.3	42.9	14.7	35	55	116.3	99.5	157.9	1293.4
27	2007	135	76	248.9	123.2	66.4	0	17.1	5.6	12.6	220.1	142.2	104.8	1151.9
28	2008	173.1	93.8	156.6	115.9	53	33.9	12.3	11.5	74.4	133.7	74.7	64.7	997.6
29	2009	223.1	117.1	249.1	205.7	120	43.7	35.2	12.2	15.3	170.4	137.2	134.7	1463.7
30	2010	92.4	115.6	241.4	72.6	61.4	25.3	21.2	7.7	18	75.4	123.4	162	1016.4
31	2011	126.9	91.5	178.6	166.2	24.6	0.6	15	1	68.5	45.3	99.5	230.3	1048
32	2012	244.1	186.3	105.5	150.7	28	5	0	46	9.1	152.4	150.6	134.4	1212.1
33	2013	67.7	136.2	214.6	156.8	87.7	8.8	12	22.9	9.2	138.2	40.5	135	1029.6
34	2014	98.2	237.1	265.6	93.2	95.8	1.2	26.7	2.5	77.4	55.5	55.2	132.9	1141.3
35	2015	148.1	93.4	291.1	82.7	106.9	4.2	13.9	0.4	12.9	35.9	99	86.5	975
36	2016	114.6	155.6	159.8	72.3	70.6	21.5	2.6	1.3	21.4	63	38.1	190.4	911.2
37	2017	142.3	104.2	213.1	129.7	91.8	23.5	0	28.6	28	90.3	39.2	201.7	1092.4
38	2018	138.8	131.7	162.1	98	76.1	5.1	1.7	1	37.9	139.1	100.2	118.4	1010.1
39	2019	75.1	203.1	205.1	91.4	32.7	9	15.7	0.2	38.2	136.6	123.9	239.3	1170.3
40	2020	103	63.3	124.2	40.8	56.3	0.8	22	22	30.7	22.9	82.2	200.7	768.9
41	2021	162.5	85.4	198.2	109.5	28.5	58.4	5	30	16.8	200.2	133.1	122	1149.6
42	2022	81.9	193.2	224.5	75.3	49.4	24.2	17.4	6.3	45.9	81.1	15.3	112.9	927.4
43	2023	109.8	132.4	229.9	62.9	42.5	2.6	0	4.5	46.6	81.9	117.3	251.1	1081.5
Máximo		244.1	385.6	293	205.7	120	58.4	35.2	46	114.8	220.1	187.7	251.1	1463.7
Mínimo		15.4	39.7	65.6	30.9	9.4	0	0	0	7.5	22.9	15.3	0	672.2
Promedio		124.5	153.8	185.5	106.1	50.85	19.36	9.27	11.12	42.51	107.5	96.59	138.1	1045.2
D. Estándar		52.09	72.34	62.66	38.27	26.27	15.37	8.91	10.72	27.53	50.23	40.51	54.66	169.6
Mediana		122.2	136.2	195.5	98	44.7	19.2	5.9	8.2	35.9	110.2	99.5	132.9	1061.1

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Huangacocha			Departamento:		Santiago De Chuco				Latitud:		-7.933	
Código:		153327			Provincia:		Sánchez Carrión				Longitud:		-78.067	
DZ:		DZ-03			Distrito:		Cachicadan				Altitud:		3770	
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	142.9	419.7	322.3	78.2	62.6	16.7	13.4	38.9	8.2	170.7	140.4	159.1	1573.1
2	1982	141.1	222.7	127.9	89.2	7.1	12.1	24.3	0	37.6	385.5	137.2	154.1	1338.8
3	1983	116.4	53.4	384.7	336.7	110.2	30.8	0	0	5	125.6	69.5	501.7	1734
4	1984	79.6	718.4	227.5	208.6	108.4	34.4	32.7	0	18.3	283	116.8	106.3	1934
5	1985	31.6	26.8	157.6	321.1	124.7	0	8.2	0	22.1	43.8	42.7	166.2	944.8
6	1986	235.4	171.9	227	198.5	125.6	18.3	11.6	41.5	62.1	106.6	160.4	219.8	1578.7
7	1987	249.8	91.2	184	201.5	79.5	14.4	17.5	27.8	104	110.9	142.7	193.1	1416.4
8	1988	291.3	208.2	130.2	317.4	43.8	36.6	0	7.5	59.3	221.5	163.6	205.7	1685.1
9	1989	103.7	151.3	282.6	389.2	92.9	4.1	0	0	134.9	250.9	2.1	0	1411.7
10	1990	63.7	136.7	264.2	302.7	33.7	17.2	26	5.8	122.6	238.6	191.1	149	1551.3
11	1991	128	165.8	146.6	190.3	0	11.4	0	0	0	115.9	187.6	79.3	1024.9
12	1992	120.9	76.6	57.1	26.1	111.3	53.7	0	0	10.4	120.2	54.4	6.6	637.3
13	1993	192.5	180.8	221.8	191.4	147.1	0	0	0	78.9	142.2	252	470	1876.7
14	1994	168	419.2	471	394.9	179.2	33.1	3.3	1.7	19.6	11.8	29	39.4	1770.2
15	1995	9	31.5	62.8	147.1	73	15	20.8	7.8	14	36.7	121.6	145.9	685.2
16	1996	113.2	159.8	208.2	131.9	52.4	18	0	2.9	7.8	100.3	69.2	27.2	890.9
17	1997	49.4	141.9	20	53	40.4	20.5	0	4.8	50.8	104.7	159.2	230.5	875.2
18	1998	219.2	307.8	253.7	114	35.6	6.6	0	6.1	47	185.9	109.9	72.7	1358.5
19	1999	249	467.2	157.4	56.5	108.3	94	3.6	2.3	122.1	32.6	95.3	209.3	1597.6
20	2000	117.5	268	181.3	122.9	88	24.9	1.8	16.2	41.2	47.9	74.5	213.3	1197.5
21	2001	336.2	182.6	350.4	37.3	64.3	7.6	31.3	0	64.3	131.6	173.6	131.5	1510.7
22	2002	103.1	148.2	235.3	125.5	44	13.2	13	0	43.9	201.1	187	172.4	1286.7
23	2003	103.6	115.8	166.2	93.2	48.6	25.8	13.4	5.4	64.9	92.2	129.9	176.9	1035.9
24	2004	70.9	88.5	86.1	114.5	52.4	6.1	31	8.2	101.4	180.3	141	163	1043.4
25	2005	122	174.4	282.2	73.1	19.1	7.8	0	8.6	24.3	189.1	41.6	144.6	1086.8
26	2006	108.5	214.3	282.3	114.7	32.6	67.5	23.4	11.8	30	102.9	145.6	219.3	1352.9
27	2007	134.1	49.7	288.3	183.9	47.4	1.4	15.4	5.7	30.3	254.2	148.2	133.6	1292.2
28	2008	162.6	225.4	200.9	161.4	50.2	22.3	8.5	9.3	41.6	140.3	158.5	70.9	1251.9
29	2009	289	160	273.3	150.3	61.4	41.1	31.2	7.3	14	199.2	195.5	131.8	1554.1
30	2010	86	129	194.9	93.4	48.9	10	6.5	3.3	46	75.2	169.4	153.3	1015.9
31	2011	129	122.1	168.2	197.7	12.9	3	17.5	6.3	48.8	71.2	168.6	220.4	1165.7
32	2012	274.4	237	118	187.3	41.9	26.8	0	26.9	18.6	151.9	230.8	160.7	1474.3
33	2013	76.7	215.7	261.8	95.1	69.1	6.2	10.5	27.2	9.7	213.1	21.1	145.1	1151.3
34	2014	125.9	214.2	254.5	98.6	71.3	13.1	18.7	0	55	78.6	106.6	194.6	1231.1
35	2015	200.5	91.1	277	67.9	92.1	9	10.1	2.6	17.6	44.5	105.1	93.1	1010.6
36	2016	99.2	166.5	158.1	90.6	9.8	31.5	1.5	4.2	10.9	101.9	24	171.8	870
37	2017	193	162.4	380.9	130.4	128	17.7	1.8	19.6	28.2	97.2	42.4	205.5	1407.1
38	2018	169	132	202.4	138	108.7	1.1	0	0	64.5	162.2	131.1	105	1214
39	2019	148.7	212.9	205.8	143.4	35.1	6.8	17.5	0	35.8	136.1	126.8	185.8	1254.7
40	2020	96.6	81.4	203.2	63.4	64.1	64.1	41.1	21.9	49.2	39.1	107.9	208.2	1040.2
41	2021	236.1	102.8	211.8	55.7	40.7	21.7	7.2	32.4	39.8	172.8	168.9	173.8	1263.7
42	2022	100.4	203.3	300.3	86.8	54.8	29.8	12.1	14.8	53.7	57.1	24.8	123.3	1061.2
43	2023	155.5	169.9	267.7	131.2	97	1.5	0	8.9	58.6	145	107.8	287.6	1430.7
Máximo		336.2	718.4	471	394.9	179.2	94	41.1	41.5	134.9	385.5	252	501.7	1934
Mínimo		9	26.8	20	26.1	0	0	0	0	0	11.8	2.1	0	637.3
Promedio		147.5	186.5	219.9	151.3	67.87	20.86	11.04	9.02	44.58	136.6	120.4	165.6	1281.1
D. Estándar		74.13	126.4	90.57	92.51	40.01	19.7	11.41	11.16	33.27	77.39	59.93	94.78	303.67
Mediana		128	165.8	211.8	130.4	61.4	16.7	8.5	5.7	41.2	125.6	129.9	160.7	1263.7

Precipitación total mensual completa (mm)

Nombre:		Leimebamba			Departamento:		Amazonas					Latitud:		-6.550
Código:		153224			Provincia:		Chachapoyas					Longitud:		-77.800
DZ:		DZ-02			Distrito:		Mariscal Castilla					Altitud:		2800
N°	**Año**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
1	1981	112.2	150.4	138.8	96.7	58.3	19.5	60.7	52.9	29.4	77.3	94.4	155.1	1045.7
2	1982	91.1	77.8	149.9	135.5	82.1	31	41.4	12.9	98.5	135.4	71.6	119.5	1046.7
3	1983	126.4	115.6	158	102.5	46.8	21.6	10.9	16.2	41.4	158	158.1	139.6	1095.1
4	1984	58.1	147.9	194.1	55.2	105.5	65.5	57.3	56	36.9	115.6	57.8	108.9	1058.8
5	1985	104.1	95.2	100.8	104.4	117.5	47.5	16.4	47.4	58.9	70.2	60.1	109.7	932.2
6	1986	99.4	65.1	117.7	91.5	79.5	32.1	41.5	92.9	65.8	95	50.2	129.1	959.8
7	1987	149.1	68.6	83.1	53.7	62	50	58.5	34.3	67.1	60.4	134.9	102.1	923.8
8	1988	148.7	79.4	123.3	87.9	59.7	2	24.2	0.7	44.7	47.5	75.9	79	773
9	1989	112.7	72.2	144.1	84.2	72.5	46.2	0.6	7.9	89.4	110	39.5	16.5	795.8
10	1990	80.5	48	98.4	48.6	68.1	65.4	27.3	1.7	65.6	127	130	85	845.6
11	1991	66.9	49.3	145.6	45.6	14.3	17.8	3.9	0	7.3	60.9	91.9	53.2	556.7
12	1992	43.8	32.1	80.2	36.1	63.5	42.5	14.1	10	44.9	41.5	22.9	23.9	455.5
13	1993	96	79	206.9	82	83.7	0.1	2.8	10.3	73.3	87.5	133.1	165.2	1019.9
14	1994	134.4	107.3	172.7	76.9	93.8	20.8	0	0.1	29.3	41.4	82.1	80.8	839.6
15	1995	46	55.5	110.6	39.7	87.9	29.6	25.1	5.1	25.3	63.4	81.8	99.8	669.8
16	1996	74.2	73.3	131.3	58.8	66	5	0	13.5	29.9	86.4	52.2	40.3	630.9
17	1997	53.9	61.3	67.6	35.7	51.9	38.5	0.1	3.9	49.7	66.3	108.6	128.6	666.1
18	1998	122.5	87.2	161.4	59.3	57.3	23.6	0	2.3	34.9	98.9	72.4	53.8	773.6
19	1999	106.5	137.5	101.5	37.3	102.1	76.2	34.5	13.3	99.4	33.2	87.9	94.3	923.7
20	2000	65.1	84.3	145.8	48.8	107	40.8	5.2	24.5	46.2	21.6	51.9	103.7	744.9
21	2001	160.4	58.7	219.3	32.7	93.7	1.5	44.2	0.1	46.2	69.5	119.2	88.5	934
22	2002	46	45.9	182.7	56.2	50.1	4.2	76.3	0	34.8	95.3	115.9	103.9	811.3
23	2003	54.6	42.4	109.5	39.6	60	42.8	4.4	4.2	41.5	43.4	75.9	105.8	624.1
24	2004	41.3	40	67.6	32.8	74.7	23.9	84.1	10.6	62.7	82.9	116.3	91.1	728
25	2005	58.8	49.6	157.4	34.7	31.6	0	0	3.5	24.3	92.3	33.3	96.9	582.4
26	2006	77.1	58.5	190	60.2	33.7	59.4	1.6	17.9	53.3	67.4	92.3	108.9	820.3
27	2007	78.7	24.1	175.8	67.9	64.7	0.1	41.7	8.3	27.5	109.4	88.6	68	754.8
28	2008	88.6	65.6	108.6	52	60.1	49.3	26	19.1	55.4	98.9	75.5	52.3	751.4
29	2009	134.5	54.2	171.6	69.2	123	42.6	68.8	16.9	24.3	82.2	115.2	99.8	1002.3
30	2010	66	58.9	136.6	41.9	81.4	24.3	44.4	5.3	31.5	48.9	100.9	95.6	735.7
31	2011	77.9	48	122.7	69.8	35	0.1	52.5	5.4	49.2	54	77.8	131.8	724.2
32	2012	144.5	76.2	93.8	72.6	69.7	24.2	0	17.1	18.3	69.5	108.4	91.5	785.8
33	2013	65.9	58.5	153.1	44.5	105.2	20.9	43.3	40.5	18.2	100.6	45.3	86.8	782.8
34	2014	68.6	76.9	159	44.6	142.9	3.2	33.6	0	53.6	45.5	66.6	103.3	797.8
35	2015	113.8	39	164.7	48.4	170	5.2	18.5	0.3	18.2	36.1	95	60.2	769.4
36	2016	73.1	67.1	91.8	39.5	29.6	23.1	0	1.4	27.4	66.1	29.3	108.1	556.5
37	2017	102.2	48.9	172.1	60.9	141	41.2	0	21.6	27.4	58.3	57.3	117.8	848.7
38	2018	91.5	52	133.3	47.1	115.4	21.1	0.1	0.2	51.2	98.3	104.5	63.3	778
39	2019	81.2	75.8	170.9	44.8	47.8	15.2	35.9	0	33.8	70.4	94	134.6	804.4
40	2020	52.7	30.8	92.5	19.9	85.6	1.1	129.9	0.1	30.1	28.2	67.6	111.7	650.2
41	2021	116.9	22.2	161.3	16.5	43.3	43.3	0.2	27	36.1	77.5	136.5	93.3	774.1
42	2022	59.5	76.3	168.9	36.5	52.1	37.8	36.9	12.9	49	38.3	21.5	68.3	658
43	2023	87.3	52.5	161.1	44.9	103.3	9.2	0	7.8	32.8	56.2	91.2	141.3	787.6
Máximo		160.4	150.4	219.3	135.5	170	76.2	129.9	92.9	99.4	158	158.1	165.2	1095.1
Mínimo		41.3	22.2	67.6	16.5	14.3	0	0	0	7.3	21.6	21.5	16.5	455.5
Promedio		89.13	67.65	139.4	57.15	76.59	27.2	27.14	14.56	43.83	74.11	83.38	95.6	795.79
D. Estándar		32.14	29.45	37.87	24.53	33.16	20.48	29.1	19.01	20.84	30.19	32.74	32.48	147.21
Mediana		81.2	61.3	145.6	48.8	69.7	23.9	24.2	8.3	41.4	69.5	82.1	99.8	782.8

80°O
78°O
76°O
6°S
8°S
10°S

Cuenca Cenepa
Cuenca Chira
Cuenca Piura
Intercuenca Medio Alto Marañón
Río Chinchipe
Río Marañón
Río Chamaya
Río Utcubamba
Río Crisnejas
Río Chusgón
Río Yanamayo
Río Puchka
Río Vizcarra
Unidad Hidrográfica 1377
Unidad Hidrográfica 1375
Cuenca Huallaga
Cuenca Santa
Intercuenca Bajo Ucayali
OCÉANO PACÍFICO

UNIDADES HIDROGRÁFICAS
Ecuador
Colombia
Brasil
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
ESCALA: 15 000 000

LEYENDA
U.H Alto Marañón
Unidades Hidrograficas

ANEXO H

RÍOS PRINCIPALES

CODIGO	NOMBRE	NOMBRE_UH_N5	TIPO
498993	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón V	R
49898	Río Crisnejas	Cuenca Crisnejas	R
49897	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón IV	R
49894	Río Utcubamba	Cuenca Utcubamba	R
49895	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón III	R
49893	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón II	R
49896	Río Chamaya	Cuenca Chamaya	R
49891	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón I	R
49881	Río Cenepa	Cuenca Cenepa	R
49879	Río Marañón	Intercuenca 49879	R
49892	Río Chinchipe	Cuenca Chinchipe	R
498999	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón V	R
498996	Río Puchka	Intercuenca Alto Marañón V	R
498994	Río Yanamayo	Intercuenca Alto Marañón V	R
498998	Río Vizcarra	Intercuenca Alto Marañón V	R
498992	Río Chusgón	Intercuenca Alto Marañón V	R
498991	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón V	R
498995	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón V	R
498999	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón V	R
498997	Río Marañón	Intercuenca Alto Marañón V	R
498994	Río Yanamayo	Intercuenca Alto Marañón V	R

LEYENDA
Cuenca Alto Marañón
Cuencas e intercuencas
Rios principales
Rios Secundarios

ESCALA: 2 000 000
25 0 25 50 km

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Hidráulica

PLANO: HIDROGRAFÍA DE LA U.H ALTO MARAÑÓN

TESIS: REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)

P-01

DATÚN: WGS 84

AUTOR: GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ

CAJAMARCA-2024

78°O

76°O

Cuenca Cenepa

Cuenca Chira

Intercuenca Medio Alto Marañón

Cuenca Piura

Unidad Hidrográfica 1377

Cuenca Huallaga

OCÉANO PACÍFICO

Cuenca Santa

Unidad Hidrográfica 1375

Intercuenca Bajo Ucayali

S.9

S.8

10°S

25 0 25 50 km

ESCALA: 2 000 000

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS INTERNAS		
UNIDAD HIDROGRÁFICA	FUENTE	NOMBRE
Cuenca Chinchipe	Rain4pe	Rain4pe 01
Cuenca Chinchipe	Senamhi	Namballe
Cuenca Chinchipe	Senamhi	San Ignacio
Cuenca Chinchipe	Senamhi	Chirinos
Cuenca Chinchipe	Senamhi	Tabaconas
Cuenca Chinchipe	Senamhi	Cochalan
Intercuenca Alto Marañón III	Senamhi	La Cascarilla
Intercuenca Alto Marañón III	Senamhi	Jaen
Cuenca Chamaya	Senamhi	Colasay
Cuenca Chamaya	Senamhi	San Felipe
Cuenca Chamaya	Senamhi	Huancabamba
Cuenca Chamaya	Senamhi	Salala
Cuenca Chamaya	Senamhi	Sondorillo
Cuenca Chamaya	Senamhi	Hacienda Shumaya
Cuenca Chamaya	Senamhi	Sallique
Cuenca Chamaya	Senamhi	Chontali
Cuenca Chamaya	Senamhi	Porculla
Cuenca Chamaya	Senamhi	El Limon
Cuenca Chamaya	Senamhi	Cueva Blanca
Cuenca Chamaya	Senamhi	Hacienda Pucara
Cuenca Chamaya	Senamhi	Puente Chunchuca
Cuenca Chamaya	Senamhi	Querocotillo
Cuenca Chamaya	Senamhi	Cochabamba
Cuenca Chamaya	Senamhi	Cutervo
Cuenca Chamaya	Senamhi	Chotano Lajas
Cuenca Chamaya	Senamhi	Chota
Intercuenca Alto Marañón I	Senamhi	Chiriaco
Intercuenca Alto Marañón I	Senamhi	Aramango
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	El Palto
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	San Juan de Lacamaca
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	La Llica
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	Bambamarca
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	Quebrada Shugar
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	Hualgayoc
Intercuenca Alto Marañon IV	Senamhi	Celendin
Intercuenca Alto Marañon V	Senamhi	Sihuas
Intercuenca Alto Marañon V	Senamhi	Pomabamba
Intercuenca Alto Marañon V	Senamhi	Chavin
Intercuenca Alto Marañon V	Senamhi	Dos de Mayo
Intercuenca Alto Marañon V	Rain4pe	Rain4pe 02
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Augusto Weberbauer
Cuenca Crisnejas	Senamhi	La Encañada
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Namora
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Jesus
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Sondor-Matara
Cuenca Crisnejas	Senamhi	San Marcos
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Cachachi
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Cajabamba
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Huamachuco
Cuenca Crisnejas	Senamhi	Huangacocha
Cuenca Utcubamba	Senamhi	Bagua Chica
Cuenca Utcubamba	Senamhi	El Pintor
Cuenca Utcubamba	Senamhi	Magunchal
Cuenca Utcubamba	Senamhi	Jazan
Cuenca Utcubamba	Senamhi	Chachapoyas
Cuenca Utcubamba	Senamhi	Leimebamba

CLASIFICACIÓN PFAFSTETTER			
VERTIENTE	NIVEL	NOMBRE	CÓDIGO
Atlántico	N1	Región hidrográfica del Amazonas	4
Atlántico	N2	Intercuenca hidrográfica Alto Amazonas	49
Atlántico	N3	Cuenca hidrográfica Marañón	498
Atlántico	N4	Unidad hidrográfica Alto Marañón	4989
Atlántico	N5	Alto Marañón I	48891
Atlántico	N5	Chinchipe	49892
Atlántico	N5	Alto Marañón II	49893
Atlántico	N5	Utcubamba	49894
Atlántico	N5	Alto Marañón III	49895
Atlántico	N5	Chamaya	49896
Atlántico	N5	Alto Marañón IV	49897
Atlántico	N5	Crisnejas	49898
Atlántico	N5	Alto Marañón V	49899

ANEXO I

LEYENDA

UH_Alto Marañón

ESTACIONES
- SENAMHI
- RAIN4PE

CUENCAS E INTERCUENCAS
- inter. Alto Marañón I
- Cuenca Chinchipe
- Inter. Alto Marañón II
- Cuenca Utcubamba
- Inter. Alto Marañón III
- Cuenca Chamaya
- Inter. Alto Marañón IV
- Cuenca Crisnejas
- Inter. Alto Marañón V

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Hidráulica

PLANO: ESTACIONES PLUVIOMETRICAS INTERNAS

TESIS: REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)

P-02

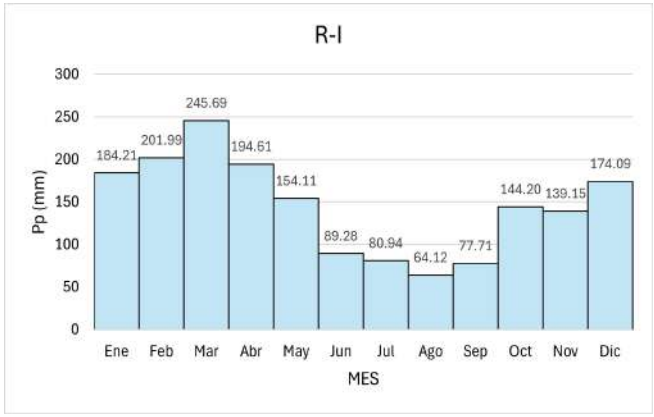
DATÚN: WGS 84

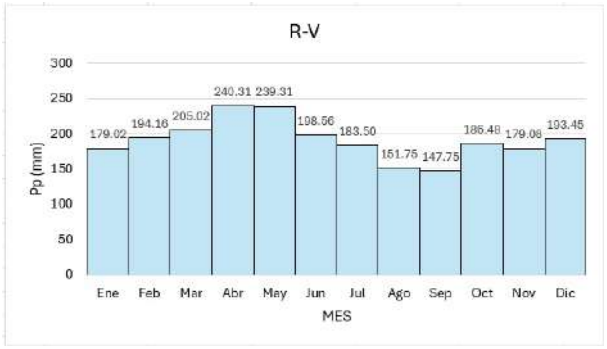
AUTOR: GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ

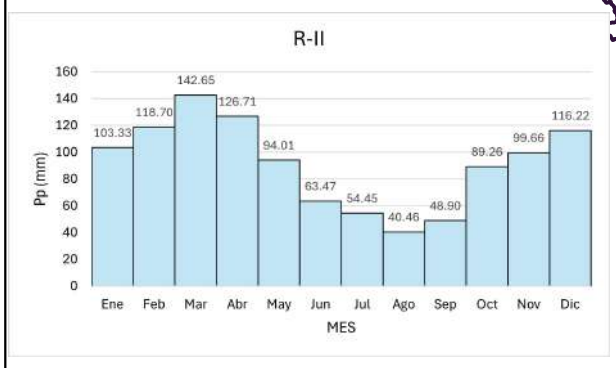
CAJAMARCA-2024

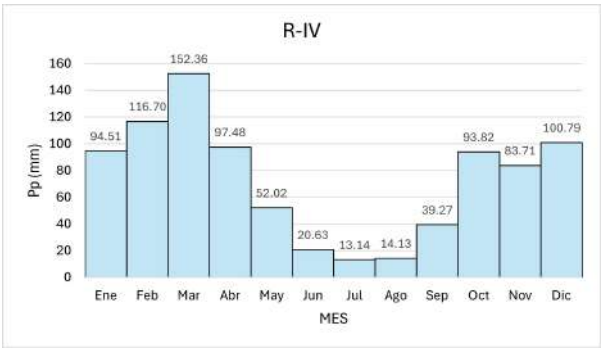
80°O 78°O 76°O

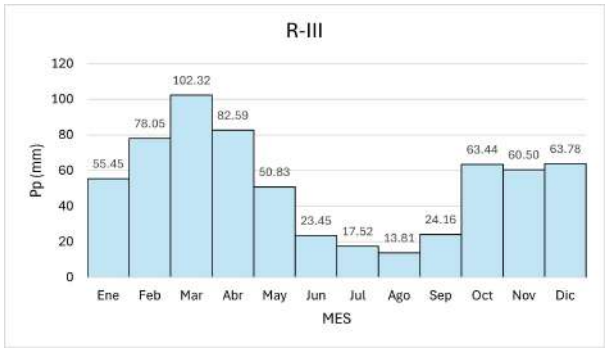
4°S 6°S 8°S 10°S

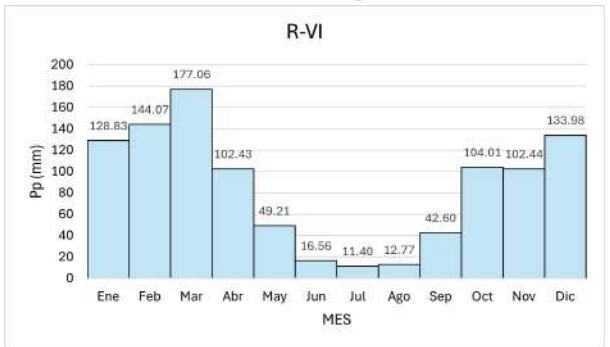












R I

R II

R III

R IV

R V

R VI

ANEXO J

LEYENDA

- U.H Alto Marañon

Delimitación de Regiones

- Región I
- Región II
- Región III
- Región IV
- Región V
- Región VI

Estaciones

- Región I
- Región II
- Región III
- Región IV
- Región V
- Región VI

25 0 25 50 km

ESCALA: 2 000 000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Hidráulica

PLANO: DELIMITACIÓN DE REGIONES CON INTERPOLACION KRIGING

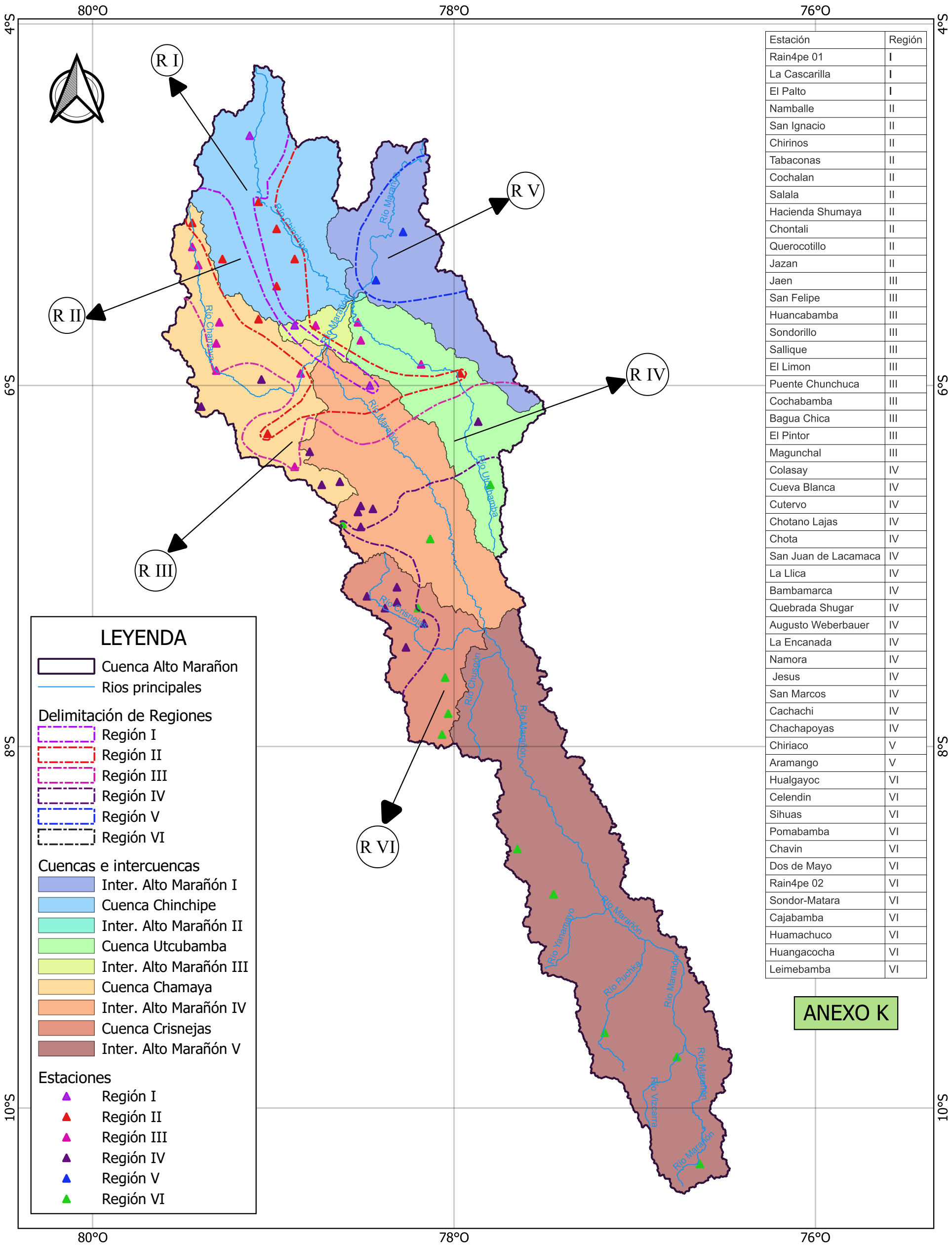
TESIS: REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)

P-03

DATÚN: WGS 84

AUTOR: GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ

CAJAMARCA-2024



Estación	Región
Rain4pe 01	I
La Cascarilla	I
El Palto	I
Namballe	II
San Ignacio	II
Chirinos	II
Tabaconas	II
Cochalan	II
Salala	II
Hacienda Shumaya	II
Chontali	II
Querocotillo	II
Jazan	II
Jaen	III
San Felipe	III
Huancabamba	III
Sondorillo	III
Sallique	III
El Limon	III
Puente Chunchuca	III
Cochabamba	III
Bagua Chica	III
El Pintor	III
Magunchal	III
Colasay	IV
Cueva Blanca	IV
Cutervo	IV
Chotano Lajas	IV
Chota	IV
San Juan de Lacamaca	IV
La Llica	IV
Bambamarca	IV
Quebrada Shugar	IV
Augusto Weberbauer	IV
La Encanada	IV
Namora	IV
Jesus	IV
San Marcos	IV
Cachachi	IV
Chachapoyas	IV
Chiriaco	V
Aramango	V
Hualgayoc	VI
Celendin	VI
Sihuas	VI
Pomabamba	VI
Chavin	VI
Dos de Mayo	VI
Rain4pe 02	VI
Sondor-Matara	VI
Cajabamba	VI
Huamachuco	VI
Huangacocha	VI
Leimebamba	VI

ANEXO K

25 0 25 50 km

ESCALA: 2 000 000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Hidráulica

PLANO: DELIMITACIÓN DE REGIONES

TESIS: REGIONALIZACIÓN DE PRECIPITACIONES PROMEDIO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL ALTO MARAÑÓN, MEDIANTE MÉTODOS DE AGRUPACIÓN Y EL VECTOR REGIONAL (RVM)

P-04

DATÚN: WGS 84

AUTOR: GRELOREN ANAVEL VÁSQUEZ VÁSQUEZ

CAJAMARCA-2024