

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRIA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA**

**MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**RADIACIÓN SOLAR GLOBAL APLICANDO EL MODELO DE BRISTOW Y  
CAMPBELL EN LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO.**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA**

**MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**

**DIANA KATHERINE AQUINO BAILON**

**Tingo María – Perú**

**2024**

*Amor...  
16/01/24*

*Vob  
Quiza Ramirez Jose  
16/01/24*

*Vago  
16-01-24*

*Vob  
Bermudez Rosalva  
15/01/24*



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**UNIDAD DE POSGRADO**



**DIRECCIÓN**

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA  
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS**  
**Nro. 001-2024-UPG-FRNR-UNAS**

En la ciudad universitaria, siendo las 04:00 p.m. del lunes 08 de enero de 2024, reunidos de manera presencial en la sala de sesiones de la EPICSA, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

**"RADIACIÓN SOLAR GLOBAL APLICANDO EL MODELO DE  
BRISTOW Y CAMPBELL EN LA PROVINCIA DE LEONCIO  
PRADO"**.

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Agroecología, mención: Gestión Ambiental **DIANA KATHERINE AQUINO BAILON**.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO** Acto seguido, a horas **05:45 p.m** el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.

.....  
Dr. WILFREDO ALVA VALDIVIEZO  
Presidente del Jurado

.....  
Ing. M.Sc. JOSE VICTOR QUIROZ RAMIREZ  
Miembro del Jurado

.....  
Ing. M.Sc. WILMER JULIO BERMUDEZ PINO  
Miembro del Jurado

.....  
Dr. LUCIO MANRIQUE DE LARA SUAREZ  
Asesor





“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 027 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

### CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Maestría en Gestión Ambiental

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de Suficiencia Profesional

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
RADIACIÓN SOLAR GLOBAL APLICANDO EL MODELO DE BRISTOW Y CAMPBELL EN LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO	DIANA KATHERINE AQUINO BAILON	<b>18 %</b> <b>Dieciocho</b>

Tingo María, 22 de enero de 2024



Dr. Tomas Menacho  
DIRECTOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA**  
**MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**RADIACIÓN SOLAR GLOBAL APLICANDO EL MODELO DE BRISTOW Y  
CAMPBELL EN LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO.**

Autor : Diana Katherine Aquino Bailón

Asesor : Dr. Lucio Manrique De Lara Suarez

Programa de investigación : Ciencia y Tecnologías Ambientales.

Línea de investigación : Generación y aprovechamiento de energías  
alternativas

Eje temático de investigación : Aprovechamiento de energía solar

Lugar de ejecución : Leoncio Prado

Duración : Nueve meses

Financiamiento : S/.2 552.00

FEDU : No

Propio : Sí

Otros : No

Tingo María – Perú, 2024

## DEDICATORIA

A Dios por darme la salud, sabiduría, fortaleza y encaminarme por el buen camino para culminar esta tesis de investigación.

A mis hijos Alexander, Yoshira y Zoe que constituyen el motor y motivo para salir adelante y así mismo inculcarles que el estudio es el medio de defensa para su vida.

A mi madre Remigia, que a pesar de tener el carácter fuerte siempre me dio ánimos y cuidado de mi pequeños, ya que sin su apoyo no hubiera sido posible la ejecución y culminación de esta tesis.

A mi esposo, que a pesar de ser un hombre tan ocupado, supo darse de su tiempo para ayudarme con nuestros pequeños y búsqueda de logística para la ejecución y culminación de la tesis.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Lucio Manrique De Lara Suarez, por aceptar asesorarme y darme su respaldo incondicional para el presente trabajo de investigación.

A mis miembros del jurado de tesis: Dr. Wilfredo Alva Valdivieso, Ing. MSc. José Quiroz Ramírez e Ing. MSc. Wilmer Bermúdez Pino y miembro suplente Ing. MSc David Quispe Janampa, por los ánimos y recomendaciones en el desarrollo y culminación de la presente tesis.

A los personales de las estaciones meteorológicas del SENAEMI y UNAS: Julio Moran, Vicente Huamán, Rosa Huaqui, Ancelmo Cenepo y Leyla que con amabilidad colaboraron brindando los detalles de los equipos y datos de temperatura máxima y mínima.

A mi amiga Melisa, con la cual conservamos una amistad de años y que colaboro en la ejecución y culminación de la presente tesis.

## ÌNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general .....	2
1.2. Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. A nivel internacional.....	3
2.1.2. A nivel nacional .....	3
2.2. Teorías.....	4
2.2.1. Radiación solar .....	4
2.2.2. Modelo de Bristow y Campbell.....	6
2.2.3. Radiación solar en el mundo.....	9
2.2.4. Radiación solar en el Perú.....	9
2.2.5. Estaciones Meteorológicas.....	10
2.2.7. Características meteorológicas de las zonas en estudio .....	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Descripción de las zonas de estudio.....	17
3.1.1. Lugar de ejecución.....	17
3.1.2. Periodo de la investigación .....	17
3.1.3. Condiciones ambientales.....	17
3.2. Materiales y equipos.....	18
3.2.1. Materiales.....	18
3.2.2. Equipos.....	18
3.3. Metodología .....	18
3.3.1. Fase de pre campo.....	18
3.3.2. Fase de campo .....	18
3.3.3. Fase de gabinete .....	19
3.4. Cálculos.....	20

3.4.1. Amplitud térmica .....	20
3.4.2. Coeficientes del modelo Bristow y Campbell.....	20
3.4.3. Radiación solar extraterrestre. ....	20
3.4.4. Radiación solar global .....	21
3.4.5. Relación entre los valores de radiación solar global y amplitud térmica..	21
3.5. Tipo y nivel de investigación .....	21
3.5.1. Tipo de investigación.....	21
3.5.2. Nivel de investigación .....	22
3.6. Población y Muestra .....	22
3.6.1. Población.....	22
3.6.2. Muestra.....	22
3.7. Análisis estadístico.....	22
3.8. Diseño de investigación .....	22
3.9. Técnicas de recolección de información .....	22
3.9.1. Técnicas bibliográficas.....	22
3.9.2. Técnicas de trabajo de campo.....	23
3.10. Instrumentos de recolección de información.....	23
3.10.1. Instrumentos de las técnicas bibliográficas.....	23
3.10.2. Instrumentos de las técnicas de campo.....	23
3.11. Variables.....	23
3.11.1. Variable dependiente .....	23
3.11.2. Variable independiente.....	23
3.11.3. Variables intervinientes.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
4.1. Cuantificación de los valores de amplitud térmica. ....	25
4.1.1. Cuantificación de los valores de la amplitud térmica diario, mensual y anual .....	25
4.2. Cuantificación de los valores de los coeficientes empíricos. ....	28
4.2.1. Cuantificación del coeficiente a diario, mensual y anual. ....	28
4.2.2. Cuantificación del coeficiente b diario, mensual y anual. ....	31



4.2.3. Cuantificación del coeficiente c diario, mensual y anual. ....	33
4.3. Cuantificación de los valores de radiación solar extraterrestre. ....	36
4.3.1. Cuantificación de los valores de radiación solar extraterrestre diario, mensual y anual. ....	36
4.4. Determinación de los valores de radiación solar global. ....	40
4.4.1. Determinación de los valores de radiación solar global diario, mensual y anual. ....	40
4.5. Análisis de la relación entre los valores de radiación solar y amplitud térmica. .	43
4.5.1. Relación entre los valores de la radiación solar global y amplitud térmica diaria. ....	43
4.5.2. Relación entre los valores de la radiación solar global y amplitud térmica mensual. ....	47
4.5.3. Relación entre los valores de la radiación solar global y amplitud térmica anual. ....	51
4.6. Determinación del valor de radiación solar global aplicando el modelo de Bristow y Campbell en la provincia de Leoncio Prado. ....	55
V. CONCLUSIONES	56
VI. PROPUESTAS A FUTURO	57
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
VIII. ANEXOS	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Escala de transmitancia atmosférica	7
2. Coeficientes del modelo Bristow y Campbell por estación.	7
3. Promedio anual de la radiación solar diaria en el Perú.	9
4. Valores del coeficiente de correlación “r” de Pearson.	13
5. Coordenadas geográficas de las estaciones meteorológicas en estudio.	17
6. Escala de transmitancia atmosférica (A)	20
7. Valores promedio de la amplitud térmica (°C) en el periodo 2017-2022.	27
8. Valores promedio del coeficiente a en el periodo 2017-2022.	30
9. Valores promedio del coeficiente b en el periodo 2017-2022.	33
10. Valores promedio del coeficiente c en el periodo 2017-2022.	35
11. Valores promedio de la radiación solar extraterrestre (kwh/m <sup>2</sup> ) en el periodo 2017- 2022	39
12. Valores promedio de la radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) en el periodo 2017-2022.	42
13. Prueba de Normalidad diario de los Residuos con Kolmogorov-Smirnov de la amplitud térmica y radiación solar global diario del periodo 2017-2022.	45
14. Coeficiente de correlación de Pearson entre la amplitud térmica y radiación solar global diario del periodo 2017-2022.	46
15. Prueba de Normalidad mensual de los Residuos con Shapiro-Wilks de la amplitud térmica y radiación solar global mensual del periodo 2017-2022.	49
16. Coeficiente de correlación de Pearson entre la amplitud térmica y radiación solar global mensual del periodo 2017-2022.	50
17. Prueba de Normalidad anual de los Residuos con Shapiro-Wilks de la amplitud térmica y radiación solar global anual del periodo 2017-2022.	53
18. Coeficiente de correlación de Pearson entre la amplitud térmica y radiación solar global anual del periodo 2017-2022.	54
19. Valor promedio de la radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> /dia) en el periodo 2017-2022 para la provincia de Leoncio Prado.	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Estación meteorológica automático en Costa Rica.	10
2. Estación meteorológica mecánica en Costa Rica.	11
3. Temperatura máxima y mínima promedio en Tingo María.	14
4. Energía solar incidente diaria promedio en Tingo María.	14
5. Temperatura máxima y mínima promedio en Aucayacu.	15
6. Energía solar incidente diaria promedio en Aucayacu.	16
7. Amplitudes térmicas (°C) diarias en el periodo 2017-2022.	25
8. Amplitudes térmicas mensuales (°C) en el periodo 2017-2022.	26
9. Amplitudes térmicas (°C) anuales en el periodo 2017-2022.	26
10. Coeficientes a diarios en el periodo 2017-2022.	28
11. Coeficientes a mensuales en el periodo 2017-2022.	29
12. Coeficientes a anuales en el periodo 2017-2022.	29
13. Coeficientes b diarios en el periodo 2017-2022.	31
14. Coeficientes b mensuales en el periodo 2017-2022.	31
15. Coeficientes b anuales en el periodo 2017-2022.	32
16. Coeficientes c diarios en el periodo 2017-2022.	33
17. Coeficiente c mensuales del periodo 2017-2022.	34
18. Coeficientes c anuales en el periodo 2017-2022.	34
19. Radiaciones solares extraterrestres (kwh/m <sup>2</sup> ) diarios en el periodo 2017-2022.	36
20. Radiaciones solares extraterrestres (kwh/m <sup>2</sup> ) mensuales en el periodo 2017-2022	37
21. Radiaciones solares extraterrestres (kwh/m <sup>2</sup> ) anuales en el periodo 2017-2022.	38
22. Radiaciones solares globales (kwh/m <sup>2</sup> ) diarios en el periodo 2017-2022.	40
23. Radiaciones solares globales (kwh/m <sup>2</sup> ) mensuales en el periodo 2017-2022.	41
24. Radiaciones solares globales (kwh/m <sup>2</sup> ) anuales en el periodo 2017-2022.	41
25. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) diaria en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María.	43
26. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) diario en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo.	44
27. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) diario en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu.	45

28. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) mensual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María.	47
29. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) mensual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo.	48
30. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) mensual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu.	49
31. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) anual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María.	51
32. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) anual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo.	52
33. Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> ) versus la amplitud térmica (°C) anual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu.	53

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar los valores de radiación solar global aplicando el modelo de Bristow y Campbell en la provincia de Leoncio Prado, para lo cual se tuvo los datos diarios de temperaturas máximas y mínimas de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, que fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). Todos los resultados presentados fueron valores promedio del periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu. En el caso de la amplitud térmica fueron: 9.80 °C, 10.18 °C y 10.86 °C; coeficiente a fueron: 1.42, 1.39 y 1.34; coeficiente b fueron: 0.05, 0.05 y 0.06; coeficiente c fueron: 1.42, 1.39 y 1.34; radiación solar extraterrestre fueron: 10.30 kwh/m<sup>2</sup>, 10.29 kwh/m<sup>2</sup> y 10.27 kwh/m<sup>2</sup>; radiación solar global fueron: 4.35 kwh/m<sup>2</sup>, 4.45 kwh/m<sup>2</sup> y 4.60 kwh/m<sup>2</sup>. Asimismo se analizó la relación entre los valores de radiación solar global y amplitud térmica mediante la correlación r de Pearson del periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo Maria, Tulumayo y Aucayacu que fueron: 0.96, 0.95 y 0.94 diarias; 0.97, 0.98 y 0.96 mensuales; 0.98, 0.99 y 1.00 anuales al 99 % de grado de confianza, que significa una correlación alta y positiva entre las variables. Por último se determinó que la radiación solar global promedio para la provincia de Leoncio Prado es 4.5 kwh/m<sup>2</sup>/día.

**Palabras claves:** Modelo de Bristow y Campbell, estaciones meteorológicas, temperaturas máximas y mínimas, radiación solar global.

## **Global solar radiation through the application of the Bristow and Campbell model in the Leoncio Prado province**

### **Abstract**

The objective of this research was to determine the values of the global solar radiation through the application of the Bristow and Campbell model in the Leoncio Prado province [of Peru]. In order to do this, the daily data for maximum and minimum temperatures from the meteorological stations in Tingo Maria, Tulumayo, and Aucayacu were provided by the Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI – acronym in Spanish) and the Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS – acronym in Spanish). All of the results that were presented were average values from the 2017 – 2022 period from the Tingo Maria, Tulumayo, and Aucayacu meteorological stations. In the case of the thermal scopes, they were: 9.80 °C, 10.18 °C, and 10.86 °C; [for] coefficient A [they] were: 1.42, 1.39, and 1.34; [for] coefficient B [they] were: 0.05, 0.05, and 0.06; [for] coefficient C [they] were: 1.42, 1.39, and 1.34; [for] the extraterrestrial solar radiation [they] were: 10.30 kwh/m<sup>2</sup>, 10.29 kwh/m<sup>2</sup>, and 10.27 kwh/m<sup>2</sup>; [and for the] global solar radiation [they] were: 4.35 kwh/m<sup>2</sup>, 4.45 kwh/m<sup>2</sup>, and 4.60 kwh/m<sup>2</sup>. Likewise, the relationship between the values for the global solar radiation and the thermal scope from the meteorological stations in Tingo Maria, Tulumayo, and Aucayacu, were analyzed using Pearson's "r" correlation for the 2017 – 2022 period, which were: 0.96, 0.95, and 0.94 daily; 0.97, 0.98, and 0.96 monthly; and 0.98, 0.99, and 1.00 yearly, at a 99% degree of confidence; which signified a high and positive correlation between the variables. Finally, the average global solar radiation was determined for the Leoncio Prado province, [which was] 4.5 kwh/m<sup>2</sup>/day.

**Keywords:** Bristow and Campbell model, meteorological stations, maximum and minimum temperatures, global solar radiation



## I. INTRODUCCIÓN

La radiación solar es vital para la vida, porque activa los procesos físicos, químicos y biológicos. Además es la principal fuente de energía renovable. Pero la cantidad se puede ver afectado por factores tales como: la variación temporal (ciclos diarios y estacionales), la variación geográfico dependiente (altitud y latitud) y las condiciones atmosféricas (nubosidad y aerosoles).

En el Perú, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), fue creado con la finalidad de impulsar el uso masivo de la radiación solar como fuente energética, térmica y eléctrica (SENAMHI y MEM, 2003), pero existen inconvenientes en las estaciones meteorológicas monitoreadas como el tipo de estación y datos faltantes de los factores climáticos (temperatura, humedad, precipitación y vientos).

La provincia de Leoncio Prado cuenta con estaciones meteorológicas como: Tulumayo y Tingo María que son automáticas, adquiridas y administrada por la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), mientras que la estación de Aucayacu es mecánica adquirida y administrada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), siendo nuestro principal parámetro a evaluar la cantidad de radiación solar global que ingresa en nuestra provincia.

Por lo tanto, se procedió a utilizar modelos físicos y estadísticos como el Modelo de Bristow y Campbell que solo requiere datos de temperaturas máximas y mínimas y coordenadas geográficas (altitud y latitud). Este método fue utilizado porque es la que mejor se adapta para el Perú de la región selva, permitiendo obtener valores diarios, mensuales y anuales de radiación solar global.

**1.1. Objetivo general**

- Determinar el valor de radiación solar global aplicando el modelo de Bristow y Campbell en la provincia de Leoncio Prado.

**1.2. Objetivos específicos**

- Cuantificar los valores de amplitud térmica.
- Cuantificar los valores de los coeficientes empíricos.
- Cuantificar los valores de radiación solar extraterrestre.
- Determinar los valores de radiación solar global.
- Analizar la relación entre los valores de radiación solar y amplitudes térmicas.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. A nivel internacional

Paz *et al.* (2012), en su investigación “Distribución de la irradiación solar global, directa y difusa, en la ciudad de A CORUÑA”, precisa que el valor promedio varía de  $1500 \times 10 \text{kJ/m}^2/\text{día}$  en septiembre a  $2240 \times 10 \text{kJ/m}^2/\text{día}$  en julio para verano y  $400 \times 10 \text{kJ/m}^2/\text{día}$  en diciembre y enero para invierno. El valor promedio en 365 días es de  $1325 \times 10 \text{kJ/m}^2/\text{día}$ .

Torrez *et al.* (2013), en su investigación “Modelos de estimación de la radiación solar para el altiplano central de Bolivia”, encontraron que el valor promedio de radiación solar global con el modelo de Bristow-Campbell fue de  $23.137 \text{ MJ/m}^2/\text{día}$  correspondiente al periodo agosto 2010-julio 2012.

Delgado y Orellana (2015), en su investigación “Estimación de la radiación solar global diaria en el Cantón Cuenca mediante la aplicación del modelo Bristow & Campbell”, precisó que la radiación media diaria del cantón Cuenca el año 2014 fue  $15.367 \text{ MJ/m}^2/\text{día}$  con presencia de mayor radiación solar global de  $18.341 \text{ MJ/m}^2/\text{día}$  en la estación de Molleturo. Además se determinó el grado de correlación “r” de Pearson entre la radiación solar estimada ( $\text{MJ/m}^2/\text{día}$ ) y amplitud térmica ( $^{\circ}\text{C}$ ) resultando un valor de 0.645, lo que significa “correlación alta” y un nivel de significancia muy alta al 99% (0.01).

#### 2.1.2. A nivel nacional

Camayo (2013), en su investigación “Energía solar y calidad ambiental de la región Junín”, determinó que la radiación global media mensual en la Región Junín es  $5,3 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$ , del cual en sierra es  $5,6 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$  y selva  $4,2 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$ .

Rojas y Flores (2015), en su investigación “Evaluación del software (sisa) para simular la irradiación solar en la Amazonía peruana (estaciones meteorológicas experimentales de Iquitos, Nauta y Tamshiyacu) 2014” promedio en el periodo 2003-2013 fueron:

- a) Los valores promedios del coeficiente empírico  $a$  son: Iquitos es 0.77, Nauta es 0.76 y Tamshiyacu es 0.78. Asimismo los valores promedios de  $b$  y  $c$  son iguales en las tres estaciones siendo de 0.06 y 1.22, respectivamente.
- b) Los valores de radiación solar extraterrestres son: Iquitos es 35.74  $\text{Mj/m}^2/\text{día}$ , Nauta es 35.65  $\text{Mj/m}^2/\text{día}$  y Tamshiyacu es 35.68  $\text{Mj/m}^2/\text{día}$ .
- c) Los valores de radiación solar son: Iquitos es 14.78  $\text{Mj/m}^2/\text{día}$ , Nauta es 15.50  $\text{Mj/m}^2/\text{día}$  y Tamshiyacu es 17.30  $\text{Mj/m}^2/\text{día}$ .

Camayo *et al* (2017), en su investigación “Estimación de la radiación solar global, mediante temperaturas extremas, aplicando el modelo Bristow –Campbell en la región Junín”, encontraron que la radiación solar promedio en Junín es 5.345  $\text{kW/m}^2/\text{día}$ , del cual en sierra es 6.5  $\text{kW/m}^2/\text{día}$  de la estación Junín, selva alta es 4.5  $\text{kW/m}^2/\text{día}$  de la estación San Ramón y selva baja es 4.0  $\text{kWh/m}^2/\text{día}$ .

## 2.2. Teorías

### 2.2.1. Radiación solar

La radiación solar es una energía renovable y permite un desarrollo económico y social sostenible (Camayo, 2013).

#### a) Factor geométrico

**Factor de Corrección ( $E_0$ ):** El factor de corrección depende relación  $r_0$  y  $r$ , en función del día del año  $d_n$  (Duffie y Beckman, 2013).

Para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$E_0 = \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 = 1 + 0.033 \cos \left[ \frac{2\pi d_n}{365} \right]$$

Dónde:  $d_n$  significa día juliano que empieza desde el día 1 de enero hasta el día 365 que es 31 de diciembre.

**Constante solar:** Informa la cantidad de radiación solar por unidad de área y tiempo (Reyes, 2002). Su valor a utilizar es 0.082 MJ/m<sup>2</sup>/día (Jara, 2018).

**Coordenadas geográficas:** Lo conforman la latitud (grados), longitud (grados) y altitud (metros) (El Mghouchi *et al.*, 2016).

**Declinación ( $\delta$ ):** La declinación representa la inclinación con un ángulo constante de 23.27° (Duffie y Beckman, 2013).

Para ello se utiliza la siguiente ecuación.

$$\delta = 0.409 \operatorname{sen} \left[ \frac{2\pi d_n}{365} - 1.39 \right]$$

**Cenit ( $\theta_z$ ):** Registra la variación de radiación en el día (Antón *et al.*, 2017).

Para ello se utiliza la siguiente ecuación.

$$\cos \theta_z = \operatorname{sen} \delta \cdot \operatorname{sen} \Phi + \cos \delta \cdot \cos \omega = \operatorname{sen} \alpha$$

Dónde:

$\delta$ : ángulo de declinación.

$\Phi$ : latitud local.

$\omega$ : ángulo horario

**Ángulo horario ( $\omega$ ):** Angulo formado entre el meridiano local y meridiano solar (Aburto, 2007).

Para ello se utiliza la siguiente ecuación.

$$\omega = \cos^{-1}(-\tan\Phi \cdot \tan\delta)$$

- b) Factores atmosféricos:** En la atmosfera se presentan diversos fenómenos como: dispersión por aerosoles, CO<sub>2</sub>, ozono, vapor de agua, entre otros (Falcón *et al.*, 2001) que atenúan la radiación solar, teniendo como principal regulador a las nubes (Fu, 2015); de ellas los cirros predominan en la zona tropical.

### 2.2.2. Modelo de Bristow y Campbell

Permite determinar la radiación solar global que utiliza la radiación solar extraterrestre y amplitud térmica (Baigorria *et al.*, 2004).

Por lo tanto es de mejor aplicabilidad para zonas en donde los periodos secos (abril-octubre) y húmedo (noviembre-marzo) (Pacheco *et al.*, 2017).

- a) Amplitud térmica ( $\Delta T$ ):** es la diferencia de la temperatura máxima y mínima. Es medido en grados centígrados (°C) o grados Fahrenheit (°F) (CENERGIA, 2004). Así mismo Aburto (2007), señala que en cielo limpio las altas temperaturas se dan en el día ( $T_{\max}$ ) y las bajas en la noche ( $T_{\min}$ ). Mientras que, en cielo cubierto, se dan temperaturas bajas en el día y altas en la noche.

Para ello se utiliza la siguiente ecuación.

$$\Delta T = T_{\max} - T_{\min}$$

- b) Coeficientes empíricos (a, b y c):** El coeficiente **a** refleja la transmitancia atmosférica ( $K_t$ ), que depende del área de estudio, contaminación y elevación (Mesa y Varas, 2000).



La transmitancia atmosférica hace alusión al grado de claridad del cielo (Yoursif *et al.*, 2013). En tanto que los coeficientes  $b$  ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) y  $c$  aumentan con la amplitud térmica  $\Delta T$  y valores de transmitancia atmosférica ( $K_t$ ) (Mesa y Varas, 2000).

**Tabla 1.** Escala de transmitancia atmosférica

Tipo de día	Transmitancia Atmosférica ( $K_t$ )
Nublado	$0 < K_t < 0.2$
Parcialmente nublado	$0.2 < K_t < 0.6$
Soleado	$0.6 < K_t < 0.75$
Muy soleado	$0.75 < K_t < 1$

Fuente: Yoursif *et al.*, (2013).

En la tabla 1, se observa las diversas escalas de transmitancia atmosférica ( $K_t$ ) dependiendo del tipo de día.

Se desarrollaron las ecuaciones para los coeficientes  $b$  y  $c$  (Camayo *et al.*, 2015).

$$c = 2.116 - 0.072(T_{\max} - T_{\min}) + 57.57 e^{\Phi}$$

Dónde:  $\Phi$  es la latitud

$$b = 0.107C^{-2.6485}$$

**Tabla 2.** Coeficientes del modelo Bristow y Campbell por estación.

Estación meteorológica	a	b( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	c	Numero de datos	Error (%)
<b>SELVA</b>					
San Ramón	0.68	0.02	1.86	2 864	7.5
El Porvenir	0.60	0.06	1.21	2 346	4.1
Bellavista	0.70	0.06	1.22	1 038	2.3

Fuente: SENAHMI y MEM (2003).

En la tabla 2, se observa los coeficientes empíricos a, b y c para la región selva.

**a) Radiación solar extraterrestre:** Cuya radiación llega al tope superior de la atmósfera terrestre (Zekai, 2008).

Para ello se utiliza la siguiente ecuación (Duffie y Beckman, 2013):

$$R_e = \frac{24(60)}{\pi} \cdot E_0 I_{CS} (\omega \cdot \text{sen}\varphi \cdot \text{sen}\delta \cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \text{sen}\omega)$$

$E_0$ : Factor de corrección de la excentricidad de la órbita terrestre

$I_{CS}$ : Constante solar (0.082MJ/m<sup>2</sup>dia).

**b) Radiación solar global:** Para hallarlo, se necesita de la temperatura máxima - mínima y radiación solar extraterrestre (Marzo *et al.*, 2017).

$$R_g = \left( A \left[ 1 - e^{-B(T_{\max} - T_{\min})^C} \right] \right) * R_e$$

Donde:

$R_g$  : Radiación solar global (kW h/m<sup>2</sup>).

$R_e$  : Radiación solar extraterrestre (kW h/m<sup>2</sup>).

$T_{\max}$  : Temperatura máxima (°C).

$T_{\min}$  : Temperatura mínima (°C).

$A$  : Transmitancia atmosférica máxima.

$B$  : Constante específica de la región (Depende de C).

$C$  : Constante específica de la región (Depende de la amplitud térmica y latitud).

La variación de radiación depende del lugar, latitud, altura), orografía y la nubosidad (Baigorria *et al.*, 2004).

### 2.2.3. Radiación solar en el mundo

Según AIE (2023) señala que los trópicos reciben abundante energía solar, pero que a su vez se ven afectados por su geografía y clima complejo. La variabilidad de la radiación solar está influenciada por: nubes dispersas y de rápido movimiento, los cambios dinámicos de los aerosoles (aumentados por grandes incendios forestales, el crecimiento industrial y la extensificación agrícola) y patrones de precipitación. Esto las mediciones terrestres en dichas zonas

Por otro lado en el Atlas Global solar (2024), nos muestra una escala de valores de radiación solar global de 3.6 a 5.2 kWh/m<sup>2</sup>/día para la provincia de Leoncio Prado. (Referencia Anexo H)

### 2.2.4. Radiación solar en el Perú

Según la distribución de energía solar, en la selva se muestran bajos valores que varían de 4,5 a 5,0 kWh/m<sup>2</sup> (SENAMHI y MEM, 2003).

Es así que la radiación solar y la temperatura máxima-minima se encuentran relacionadas (Rojas *et al.*, 2016; Chang *et al.*, 2017).

**Tabla 3.** Promedio anual de la radiación solar diaria en el Perú.

Departamento	Provincia	Ciudad	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Radiación (kWh/m <sup>2</sup> /d)
Huánuco	Leoncio Prado	Tingo María	9.1	76.0	640	4.02
	Huánuco	Huánuco	9.9	76.2	1895	4.52

Fuente: SENAMHI y MEM (2003).

En la tabla 3, se observa el promedio anual de radiación solar de la provincia de Leoncio Prado, ciudad de Tingo María que es de 4.02 kWh/m<sup>2</sup>/d.

### 2.2.5. Estaciones Meteorológicas

- a) **Estaciones meteorológicas profesionales para aficionados:** Este tipo de estación meteorológica, cuenta con mayor calidad y fiabilidad de los datos, además su costo es sumamente elevado, es de uso exclusivo en el estudio de los parámetros meteorológicos para investigación.

Entre los parámetros meteorológicos medidos tenemos: temperatura, humedad, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, los datos son almacenados en una base mediante un software (HOBO) de forma indefinida (Meteocultura, 2019).



**Figura 1.** Estación meteorológica automático en Costa Rica.

Fuente: Meteocultura (2019).

En la Figura.1, se observa una estación meteorológica automática que mide diversos parámetros meteorológicos, ya que cuenta con sensores sofisticados y están ubicados en un área libre y pendiente plano.

Además este tipo de estación posee conexión a PC mediante un puerto USB, los datos almacenados pueden ser reportados a Excel (Meteocultura, 2019).

**b) Estación Meteorológica Mecánica o Tradicional:** De este tipo de estación se obtienen datos de diferentes variables (Temperatura, humedad, precipitación y horas de sol). Requieren la presencia de un personal, que se encarga de realizar las lecturas de los aparatos de medición a determinadas horas del día (Meteocultura, 2019).



**Figura 2.** Estación meteorológica mecánica en Costa Rica.

Fuente: Meteocultura (2019).

En la Figura 2, se observa una estación meteorológica mecánica o tradicional que registra datos de temperatura, humedad, precipitación y horas de sol, para la cual cuenta con personal que realiza las lecturas diarias, este tipo de estación se encuentran ubicadas en zonas abiertas y planas tal que no se presente interferencias y además la pendiente debe ser plana.

### 2.2.6. Modelo estadístico

- a) **Regresión lineal simple:** Cuyo rango varía de 0 a 1. Valores cercanos a 1 indican una fuerte relación, mientras que menores de 0.7 indican una baja relación entre las variables. Se discierne que para considerar a una recta lineal los puntos deben distribuirse formando una línea de  $45^\circ$  (Gil, 2017).
- b) **Prueba de Normalidad:** Es una prueba no paramétrica que pretende garantizar la robustez de los datos estadísticos para variables continuas y cuantitativas, es decir para determinar si los datos presentan una distribución normal, por lo que todos los test paramétricos requieren el cumplimiento de este supuesto (Correa *et al.*, 2006; Guisande & Barreiro, 2006; Lind, 2012b). Entre ellas están: pruebas de Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov.

Según Novales (2010), la prueba de Shapiro-Wilk, es aplicable cuando el tamaño de la muestra es menor o igual a 50 observaciones y en muestras mayores a 50 se aplica la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Asimismo Minitab (2020), tanto para la prueba de Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk señala que si el valor p de esta es menor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se rechaza la hipótesis nula y concluye que se trata de una población no normal por el contrario si el valor p de esta es mayor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se acepta la hipótesis nula y concluye que se trata de una población normal.

- c) **Correlación r de Pearson:** Es una prueba paramétrica permiten establecer la relación de dos variables, ya sea los dos aumentan o



disminuyen (relación directa) o una aumenta y la otra disminuye o viceversa (Zou *et al.*, 2013).

**Tabla 4.** Valores del coeficiente de correlación “r” de Pearson.

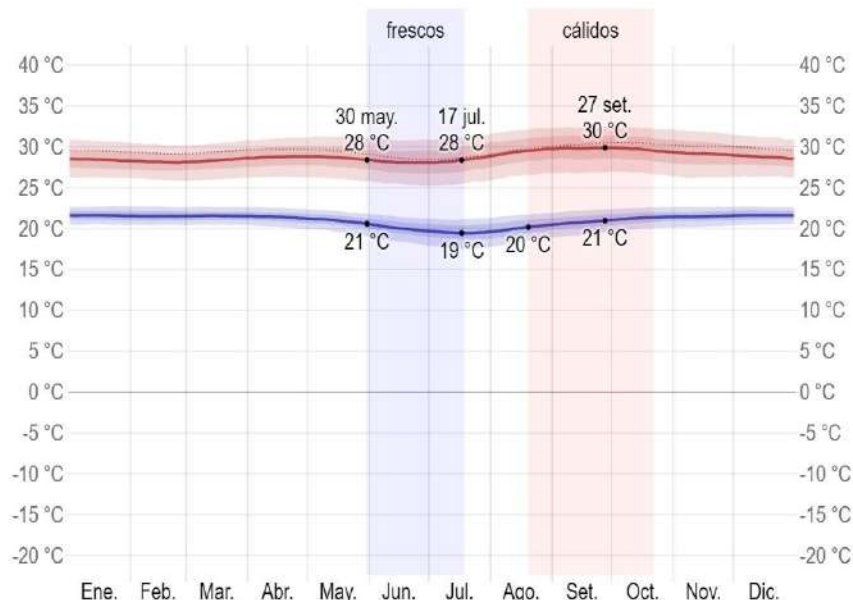
Tipo	Grado	Coefficiente
Negativa	Perfecta	$r = -1$
	Fuerte	$-1 < r \leq -0.8$
	Moderada	$-0.8 < r < -0.5$
	Débil	$-0.5 \leq r < -0$
Positiva	Perfecta	$r = 1$
	Fuerte	$0.8 \leq r < 1$
	Moderada	$0.5 \leq r < 0.8$
	Débil	$0.5 \leq r < 0$

Fuente: Zou *et al.* (2013).

En la tabla 4, se muestra lo valores de correlación r de Pearson, las cuales varían desde positivo a negativo, de acuerdo al tipo y grado de correlación (Alanis *et al.*, 2017).

### 2.2.7. Características meteorológicas de las zonas en estudio

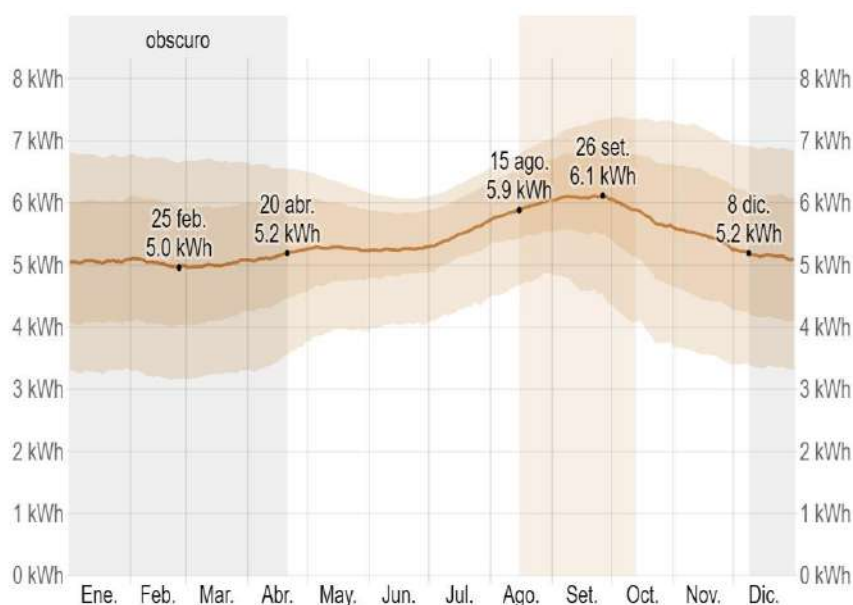
- a) **Tingo María:** la temperatura va de 19 °C (Temperatura mínima) a 30 °C (Temperatura máxima). Así como puede presentar variación de 17 °C a 32 °C (Weatherspark, 2023).



**Figura 3.** Temperatura máxima y mínima promedio en Tingo María.

Fuente: Weatherspark (2023).

En la figura 3, se observa el comportamiento de las temperaturas máximas (línea roja) y la temperaturas mínimas (línea azul) promedio diaria. La máxima temperatura (30 °C) se registra el 27 de setiembre del 2022 y la mínima temperatura (19 °C) se registra el 17 de julio del 2022, generando una amplitud térmica promedio de 11 °C.

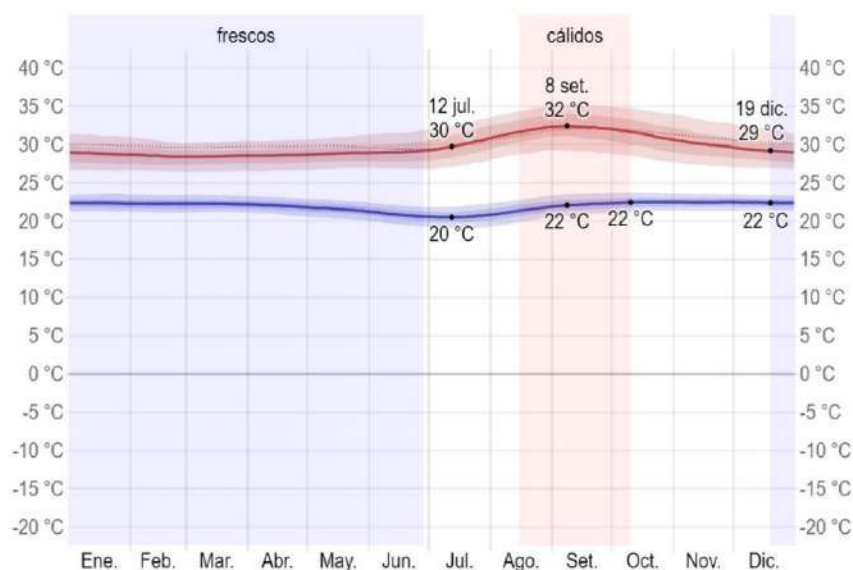


**Figura 4.** Energía solar incidente diaria promedio en Tingo María.

Fuente: Weatherspark (2023).

En la figura 4, se observa el comportamiento de la radiación solar, considerando el ciclo más radiante del 15 de agosto al 13 de octubre (1.9 meses) del 2022, con un promedio de 5.9 kWh, alcanzando la máxima radiación solar el 26 de setiembre con 6.1 kWh. Por otro lado el periodo más oscuro del 8 de diciembre al 20 de abril (4.4 meses) del 2022, con un promedio de 5.9 kWh, teniendo la mínima radiación solar el 25 de febrero de 5.0 kWh.

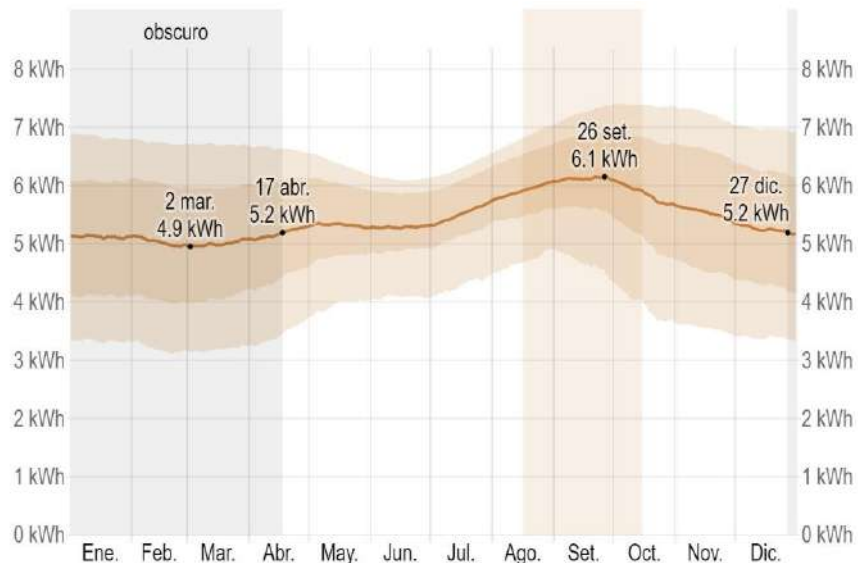
**b) Aucayacu:** la temperatura va de 20 °C (Temperatura mínima) a 32 °C (Temperatura máxima). Así como puede presentar variación de 19 °C a 35 °C (Weatherspark, 2023).



**Figura 5.** Temperatura máxima y mínima promedio en Aucayacu.

Fuente: Weatherspark (2023).

En la figura 5, se observa el comportamiento de las temperaturas máximas (línea roja) y la temperaturas mínimas (línea azul) promedio diaria. La máxima temperatura (32 °C) se registra el 8 de setiembre del 2022 y la mínima temperatura (20 °C) se registra el 12 de julio del 2022, generando una amplitud térmica promedio de 12 °C.



**Figura 6.** Energía solar incidente diaria promedio en Aucayacu.

Fuente: Weatherspark (2023).

En la figura 6, se observa el comportamiento de la radiación solar, considerando el ciclo más radiante del 16 de agosto al 15 de octubre (2 meses) del 2022, con un promedio de 5.9 kWh, alcanzando la máxima radiación solar el 26 de setiembre con 6.1 kWh. Por otro lado el ciclo más oscuro del 8 de diciembre al 20 de abril (4.4 meses) del 2022, con un promedio de 5.2 kWh, teniendo la mínima radiación solar el 2 de marzo con 4.9 kWh

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Descripción de las zonas de estudio

##### 3.1.1. Lugar de ejecución

La provincia de Leoncio Prado se encuentra ubicada en la región Selva Alta o Rupa Rupa y la altitud oscila entre los 650 a 1000 m.s.n.m.

**Tabla 5.** Coordenadas geográficas de las estaciones meteorológicas en estudio.

Estación Meteorológico	Distrito	Coordenadas Geográficas		
		Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)
Tingo María	Rupa Rupa	09°18'3.6" S	76°00'1.8" O	657
Aucayacu	José Crespo y Castillo	08°55'47.53" S	76°06'42.15" O	586
Tulumayo	Pueblo Nuevo	09°08'49.4" S	76°00'33.97" O	612

Fuente: SENAMHI y MEM (2003)

En la tabla 5, se observa las coordenadas geográficas de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Aucayacu y Tulumayo.

##### 3.1.2. Periodo de la investigación

Del 2017-2022.

##### 3.1.3. Condiciones ambientales

a) **Clima:** La clasificación climática de la provincia de Leoncio Prado es muy lluvioso con humedad abundante durante el año y Cálido A (r) A'.

Los datos promedios anuales de temperatura, precipitación y humedad respectivamente son: 24.5 °C, 3 400 mm y 86% (SENAMHI, 2020).

## **b) Recursos Naturales**

- **Flora:** Posee una compleja vegetación natural, arbórea, que forman masas boscosas de tipo tropical y subtropical para producir madera. También hay especies productoras de esencias, plantas medicinales y especies botánicas (IVPLP, 2003).
- **Fauna:** Posee una diversidad de especies autóctonas, encontrándose la mayor cantidad en zonas sin intervención. Entre ellas 100 especies de mamíferos, aves (150 especies), peces (45 especies) y variedad de insectos (IVPLP, 2003).

## **3.2. Materiales y equipos**

### **3.2.1. Materiales**

Libreta de campo, útiles de escritorio y memoria USB.

### **3.2.2. Equipos**

GPS marca Garmin 62GS y laptop marca HP I5.

## **3.3. Metodología**

### **3.3.1. Fase de pre campo**

Consistió en la búsqueda de información de tesis y artículos.

### **3.3.2. Fase de campo**

- a) **Reconocimiento de las áreas de investigación:** Se realizó un previo reconocimiento de las áreas de estudio, que en este caso lo conforman las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, así como del tipo de estación y los instrumentos de medición.
- b) **Recolección de datos:** Los datos fueron recolectados de dos formas:
  - Base de datos de la página oficial de SENAHMI nacional del periodo 2017-2022. El parámetro de recolección y análisis fueron: Temperatura



máxima y mínima de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, estos datos recolectados son diarios.

- Base de datos recolectados de las estaciones de Tingo María y Tulumayo, ya que la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), tiene bajo su cargo las estaciones automáticas con conexión a Pc de las estaciones en mención, cuyos datos son almacenados en el software WATER del cual permite exportar a Excel, solo que estos datos se encuentran en forma horaria y tienen que ser transformados a diarios para las temperaturas máximas y mínimas.

### **3.3.3. Fase de gabinete**

Los datos fueron procesados con el programa Microsoft Excel, obteniendo resultados diarios, mensuales y anuales del periodo 2017-2022 de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, que fueron presentados en gráficos de líneas y cuadros de resumen. Además se evaluó la regresión lineal con grafico de puntos en donde se visualiza la línea de tendencia, ecuación y  $R^2$ .

Por otro lado se evaluó la prueba de normalidad con Shapiro y Wilks ( $< 50$  datos) y Kolmogorov Smirnov ( $> 50$  datos), para comprobar si estos datos siguen una distribución normal y proseguir con la prueba paramétrica de correlación de Pearson que permitió analizar la relación entre amplitudes térmicas y radiación solar global. Todos los datos fueron procesados en el programa Infostat es un paquete estadístico que para nuestro estudio se utilizó la versión libre (Reyes, 2014) que fueron presentados en cuadros en los cuales se analizó el valor de p valor en el caso de las pruebas de normalidad y el p valor y valor de Correlación de Pearson para determinar la relación entre las variables

### 3.4. Cálculos

#### 3.4.1. Amplitud térmica

$$\Delta T = T_{\max} - T_{\min}$$

#### 3.4.2. Coeficientes del modelo Bristow y Campbell

Lo conforman los coeficientes a, b y c, la cual el coeficiente a depender de la transmitancia atmosférica, depende de la amplitud térmica, latitud y por ultimo b depende de c. Los rangos de transmitancia (a) y las fórmulas de coeficientes (b y c).

**Tabla 6.** Escala de transmitancia atmosférica (A)

Tipo de día	Transmitancia Atmosférica
Muy Nublado	$0 < K_t < 0.2$
Nublado	$0.2 < K_t < 0.6$
Soleado	$0.6 < K_t < 0.75$
Muy soleado	$0.75 < K_t < 1$

Fuente: Yousif *et al.* (2013).

En la tabla 6, se observa los valores de transmitancia atmosférica dependiendo del tipo de día.

$$C = 2.116 - 0.072(T_{\max} - T_{\min}) + 57.57 e^{\Phi}$$

Dónde:  $\Phi$  es la latitud

$$B = 0.107C^{-2.6485}$$

#### 3.4.3. Radiación solar extraterrestre.

Se determina teniendo en cuenta la constante solar ( $I_{cs}$ ), factor de corrección ( $E_0$ ), ángulo de declinación ( $\delta$ ) y ángulo horario ( $\omega$ ). La ecuación pertenece a Duffie y Beckman (2013).

$$R_e \frac{24(60)}{\pi} \cdot E_0 I_{cs} (\omega \cdot \text{sen}\varphi \cdot \text{sen}\delta \cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \text{sen}\omega)$$

$E_0$ : Factor de corrección de la excentricidad de la órbita terrestre

$I_{CS}$ : Constante solar (0.082MJ/m<sup>2</sup>dia o 1367 W/m<sup>2</sup> ± 7 W/m<sup>2</sup>).

#### 3.4.4. Radiación solar global

Se determina teniendo en cuenta las amplitudes térmicas, coeficientes del modelo Bristow y Campbell y radiaciones solares extraterrestres mensuales y anuales (Queiroz *et al.*, 2000),

$$Rg = A \left[ 1 - e^{-B(T_{\max} - T_{\min})^C} \right] * Re$$

Donde

$R_g$  : Radiación solar global (kW h/m<sup>2</sup>)-

$R_e$  : Radiación solar extraterrestre (kW h/m<sup>2</sup>).

$T_{\max}$  : Temperatura máxima (°C).

$T_{\min}$  : Temperatura mínima (°C).

$A$  : Transmitancia atmosférica máxima.

$B$  : Constante específica de la región (Depende de  $C$ ).

$C$  : Constante específica de la región (Depende de la amplitud térmica y latitud).

#### 3.4.5. Relación entre los valores de radiación solar global y amplitud térmica.

Para ello se utiliza el estadístico de correlación “r” de Pearson, con lo cual determinamos si hay o no relación entre las variables.

### 3.5. Tipo y nivel de investigación

#### 3.5.1. Tipo de investigación

**Aplicada**, porque se recurrió a la ciencia física y meteorológica para determinar los valores de radiación solar global aplicando el Método de Bristow y Campbell en la provincia de Leoncio Prado. Sustentado por Pineda (1997), que indican que una investigación aplicada busca ampliar el conocimiento científico.

### 3.5.2. Nivel de investigación

**Descriptivo y correlacional**, porque los estudios descriptivos se concentran en medidas de variables, los estudios correlacionales evalúan el nivel de asociatividad entre dos variables (Moreno, 2016). Por lo tanto en nuestro estudio se determinó la radiación solar global y analizo la relación entre la radiación solar y amplitud térmica.

## 3.6. Población y Muestra

### 3.6.1. Población

Lo constituyen los datos de temperaturas máximas y mínimas diarias del periodo 2017-2022 de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu.

### 3.6.2. Muestra

Se trabajó con todos los datos de temperaturas máximas y mínimas diarias del periodo 2017-2022 de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu.

## 3.7. Análisis estadístico

**Descriptiva** porque los resultados son presentados en tablas, gráficas lineales de acuerdo a los **promedios** obtenidos. Además se aplicó la regresión lineal simple, prueba de Normalidad y **correlación “r” de Pearson**. Sustentado por Narvaez (2023), que considera que en este tipo de análisis se describe un conjunto de datos a partir de un hecho.

## 3.8. Diseño de investigación

**No experimental**, porque no presenta manipulación de variables (Hernández, 2004), ya que los datos de temperaturas máximas y mínimas no pueden ser manipulados.

## 3.9. Técnicas de recolección de información

### 3.9.1. Técnicas bibliográficas

**Análisis de contenido** porque se recurrió a libros, y artículos, las cuales fueron redactadas según el modelo IICA-CATIE (2016).

### 3.9.2. Técnicas de trabajo de campo

**Observación** mediante la toma de datos de las temperaturas máximas y mínimas en las estaciones meteorológicas de Tingo María, Aucayacu y Tulumayo.

## 3.10. Instrumentos de recolección de información

### 3.10.1. Instrumentos de las técnicas bibliográficas

- a) **Fichas de contenido** mediante resúmenes y paráfrasis.
- b) **Fichas de localización** que compete al autor, año de publicación, título, edición, ciudad y país de publicación, editorial, paginación.

### 3.10.2. Instrumentos de las técnicas de campo.

- a) **Libreta de campo** en donde se realizan las descripciones de los equipos digitales de medición de parámetros climatológicos.
- b) **Dispositivo digital** como la memoria USB en donde se almacenaron los datos recolectados del ordenador digital.

## 3.11. Variables

### 3.11.1. Variable dependiente

La variable dependiente es el que desempeña el rol de efecto o consecuencia (Caballero, 2009).

$Y =$  Valores de radiación solar global.

### 3.11.2. Variable independiente

La variable independiente es el factor que causa efecto o condiciona la variable dependiente (Caballero, 2009)

$X =$  Modelo de Bristow y Campbell

### **3.11.3. Variables intervinientes**

Son aquellas que participan con la variable independiente condicionando a la variable dependiente (Sánchez, 1998)

$Z_1 =$  Altitud.

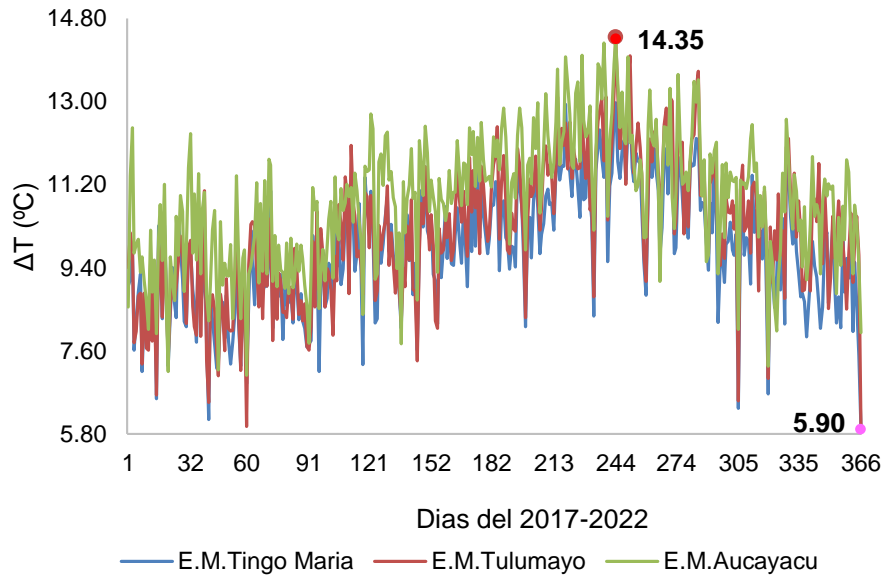
$Z_2 =$  Latitud

$Z_3 =$  Tipo de día.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

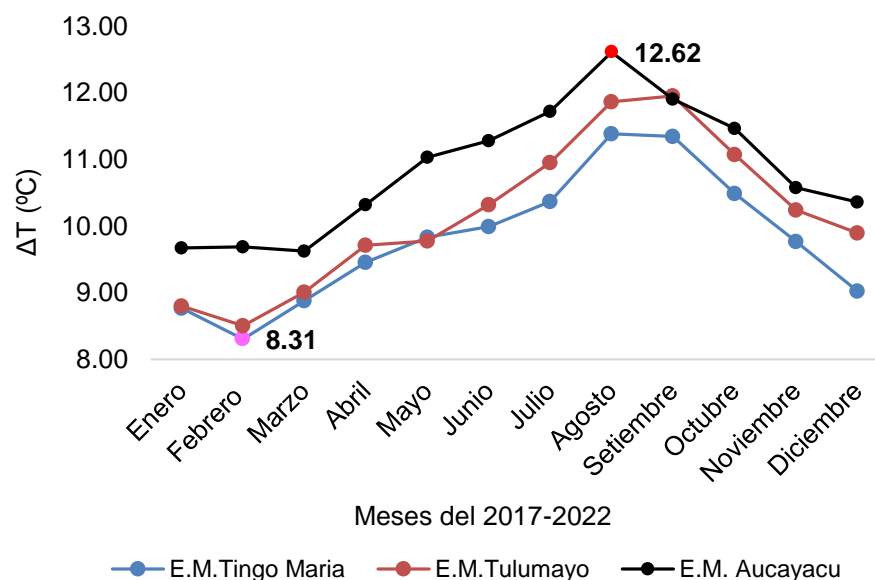
### 4.1. Cuantificación de los valores de amplitud térmica.

#### 4.1.1. Cuantificación de los valores de la amplitud térmica diario, mensual y anual.



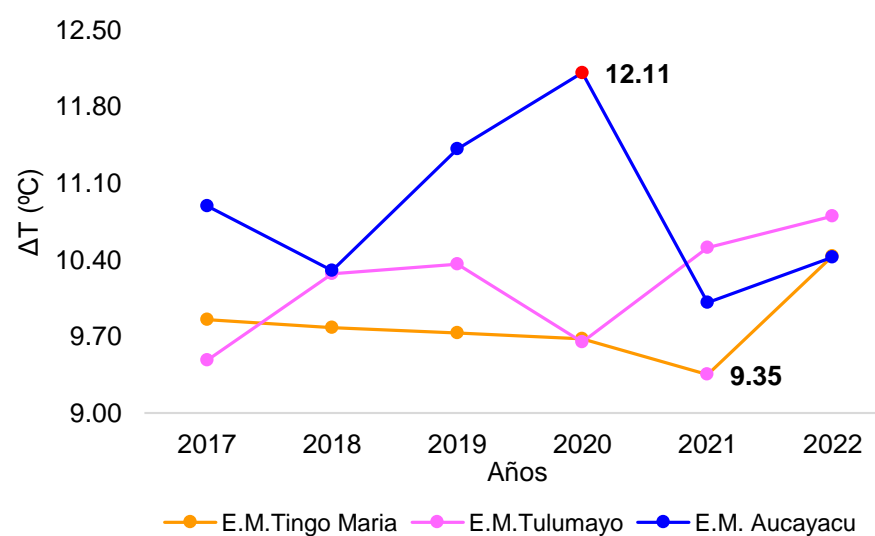
**Figura 7.** Amplitudes térmicas (°C) diarias en el periodo 2017-2022.

En la figura 7, se observa el comportamiento de la amplitudes térmicas ( $\Delta T$ ) diarias en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (14.35°C) se registra el día 244 en la estación meteorológica de Tulumayo y el mínimo valor (5.90°C) el día 366 en las estaciones meteorológicas de Tingo María y Tulumayo.



**Figura 8.** Amplitudes térmicas mensuales (°C) en el periodo 2017-2022.

En la figura 8, se observa el comportamiento de las amplitudes térmicas ( $\Delta T$ ) mensuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor ( $12.62^{\circ}\text{C}$ ) se registra en agosto en la estación meteorológica de Aucayacu y el mínimo valor ( $8.31^{\circ}\text{C}$ ) en febrero en la estación meteorológica de Tingo María.



**Figura 9.** Amplitudes térmicas (°C) anuales en el periodo 2017-2022.



En la figura 9, se observa el comportamiento de las amplitudes térmicas ( $\Delta T$ ) anuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor ( $12.11^{\circ}\text{C}$ ) se registra el año 2020 en la estación meteorológica de Aucayacu y el mínimo valor ( $9.35^{\circ}\text{C}$ ) el año 2021 en la estación meteorológica de Tingo María.

Según Aburto (2007), señala que cuando el cielo está limpio las altas temperaturas se dan en el día ( $T_{\text{max}}$ ) y bajas temperaturas durante la noche ( $T_{\text{min}}$ ), generando la máxima amplitud, mientras que, en cielo oscuro, la temperatura es menor en el día y mayor en la noche, generando la mínima amplitud, tal como se observaron en las figuras 8, 9 y 10.

**Tabla 7.** Valores promedio de la amplitud térmica ( $^{\circ}\text{C}$ ) en el periodo 2017-2022.

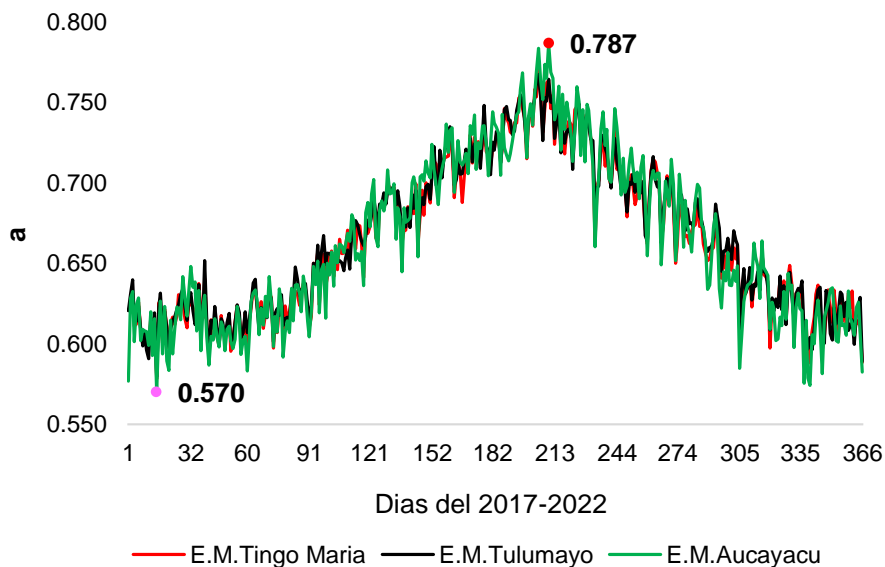
Estaciones Meteorológicas	Amplitud térmica ( $^{\circ}\text{C}$ )
Tingo María	9.80
Tulumayo	10.18
Aucayacu	10.86

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7, se observa que los valores promedio de la amplitud térmica ( $^{\circ}\text{C}$ ) en el periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, son:  $9.80^{\circ}\text{C}$ ,  $10.18^{\circ}\text{C}$  y  $10.86^{\circ}\text{C}$  respectivamente. Esto es reforzada por Weather Spark (2023), que señala que en Tingo María, la máxima temperatura es  $30^{\circ}\text{C}$  y la mínima temperatura es  $19^{\circ}\text{C}$  y en Aucayacu la máxima temperatura es  $32^{\circ}\text{C}$  y la mínima temperatura es  $20^{\circ}\text{C}$ , generando la mayor amplitud promedio en Aucayacu.

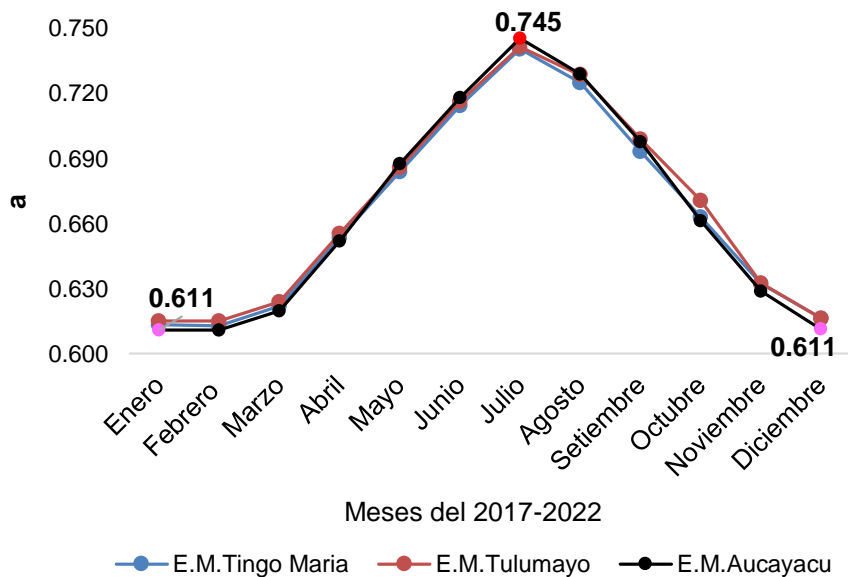
## 4.2. Cuantificación de los valores de los coeficientes empíricos.

### 4.2.1. Cuantificación del coeficiente a diario, mensual y anual.



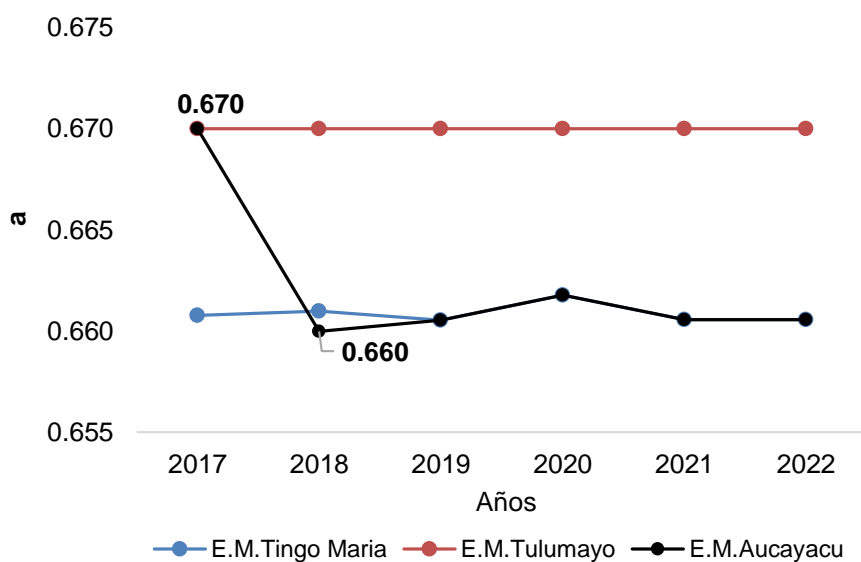
**Figura 10.** Coeficientes a diarios en el periodo 2017-2022.

En la figura 10, se observa el comportamiento de los coeficientes a diarios en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (0.787) se registra el día 210 y el mínimo valor (0.570) el día 15 en la estación meteorológica de Aucayacu.



**Figura 11.** Coeficientes a mensuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 11, se observa el comportamiento de los coeficientes a mensuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (0.745) se registra en julio y los mínimos valores (0.611) en enero y diciembre en la estación meteorológica de Aucayacu.



**Figura 12.** Coeficientes a anuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 12, se observa el comportamiento de los coeficiente a anuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (0.670) se registra el año 2017 y el mínimo valor (0.660) el año 2021 en la estación meteorológica de Aucayacu.

Por lo tanto el coeficiente a se incrementa o disminuye en relación a la amplitud térmica  $\Delta T$  y valores de transmitancia atmosférica (Mesa y Varas, 2000). Según Yousif *et al.* (2013), refiere al grado de claridad del cielo, estos valores varían de acuerdo al tipo de día, cuyos valores varían desde 0 a 0.2 con día nublado, 0.2 a 0.6 con día parcialmente nublado, 0.6 a 0.75 con día soleado y 0.75 a 1 con día muy soleado, tal como se visualizaron en las figuras 10, 11 y 12 cuyos valores recaen en el rango de 0.6 a 0.75 que significa que nuestros días son soleados.

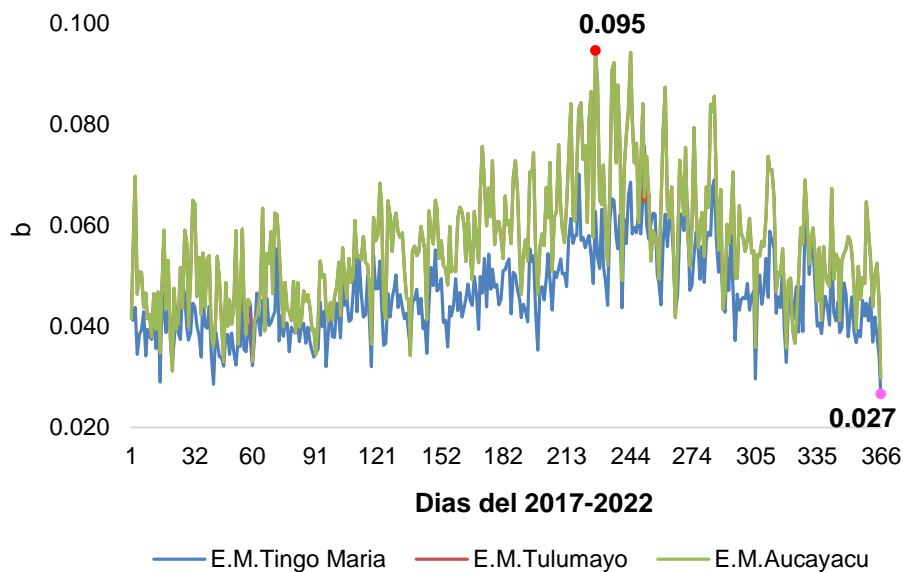
**Tabla 8.** Valores promedio del coeficiente a en el periodo 2017-2022.

Estaciones Meteorológicas	Coficiente a
Tingo María	0.66
Tulumayo	0.67
Aucayacu	0.66

Fuente: Elaboración propia.

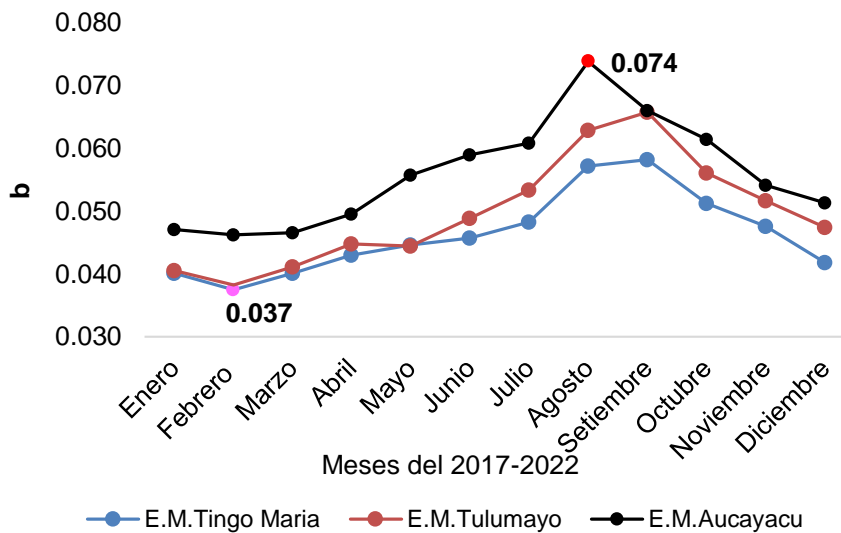
En la tabla 8, se observa que los valores promedio del coeficiente a en el periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, fueron: 0.66, 0.67 y 0.66 respectivamente. Esto es reforzado por Yousif *et al.* (2013), referido al grado de claridad del cielo, cuyos valores varían de acuerdo al tipo de día, cuyos valores varían desde 0 a 0.2 con día nublado, 0.2 a 0.6 con día parcialmente nublado, 0.6 a 0.75 con día soleado y 0.75 a 1 con día muy soleado, concluyendo un tipo de dia soleado de acuerdo a los valores mostrados.

#### 4.2.2. Cuantificación del coeficiente b diario, mensual y anual.



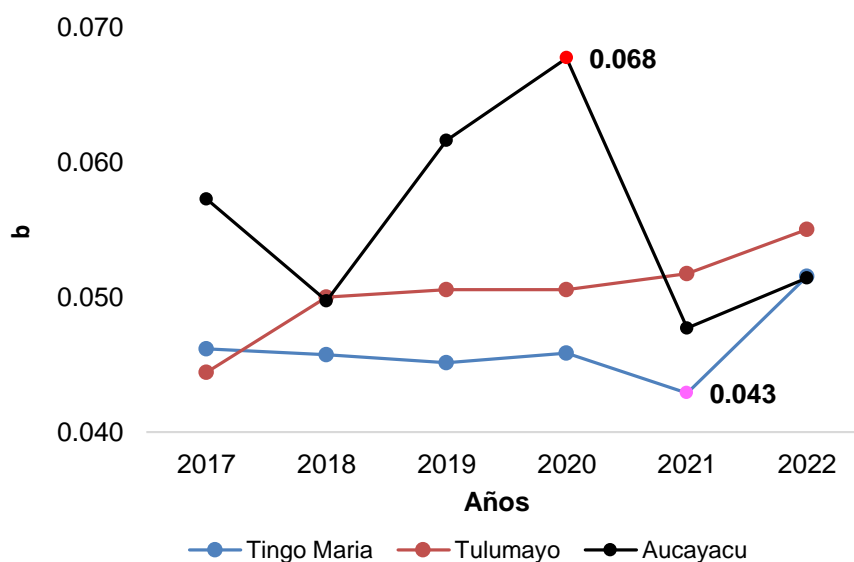
**Figura 13.** Coeficientes b diarios en el periodo 2017-2022.

En la figura 13, se observa el comportamiento de los coeficientes b diarios en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (0.095) se registra el día 227 en la estación meteorológica de Tulumayo y el mínimo valor (0.027) el día 366 en la estación meteorológica de Aucayacu.



**Figura 14.** Coeficientes b mensuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 14, se observa el comportamiento de los coeficientes b mensuales en el 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (0.074) se registra en agosto en la estación meteorológica de Aucayacu y el mínimo valor (0.037) en febrero en la estación meteorológica de Tingo María.



**Figura 15.** Coeficientes b anuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 15, se observa el comportamiento de los coeficientes b anuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (0.068) se registra el año 2020 en la estación meteorológica de Tulumayo y el mínimo valor (0.043) el año 2021 en la estación meteorológica de Tingo María.

Según Mesa y Varas (2000), en tanto que los coeficientes b y c influyen incrementado o disminuyendo la amplitud térmica  $\Delta T$  y transmitancia atmosférica ( $Kt$ ), tal como se visualizaron en las figuras 13, 14 y 15 cuyos valores se encuentran estrechamente relacionados de forma directa, es decir los máximos valores de amplitud térmica y coeficiente a implican máximo valor de coeficiente b, mientras que mínimos valores de amplitud térmica y coeficiente a implican mínimo valor de coeficiente b.

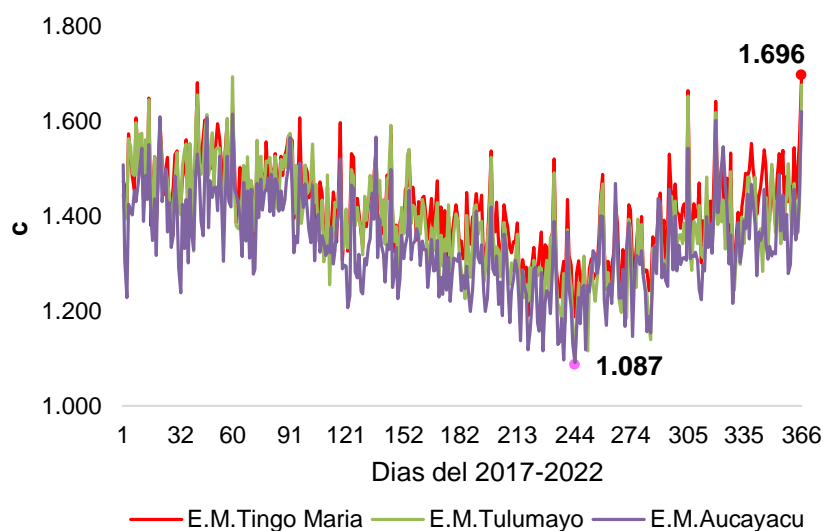
**Tabla 9.** Valores promedio del coeficiente b en el periodo 2017-2022.

Estaciones Meteorológicas	Coeficiente b
Tingo María	0.05
Tulumayo	0.05
Aucayacu	0.06

Fuente: Elaboración propia.

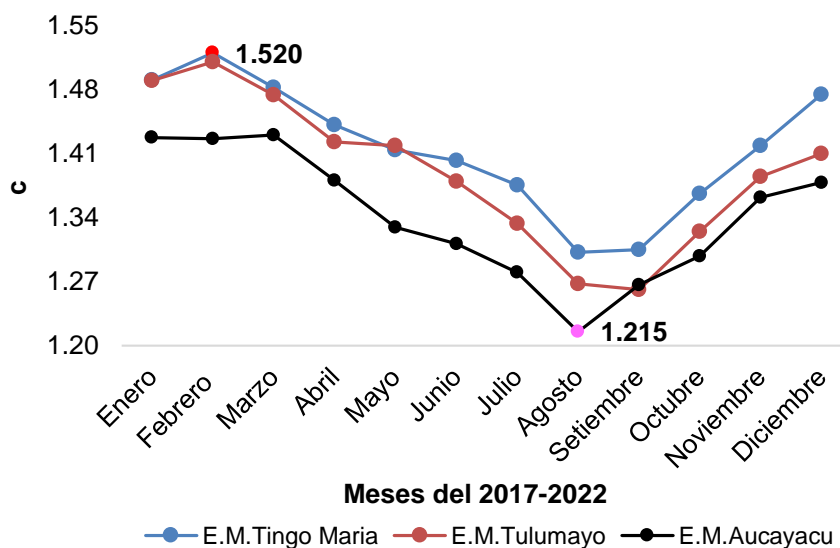
En la tabla 9, se observa que los valores promedio del coeficiente b en el periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, fueron: 0.05, 0.05 y 0.06 respectivamente. Por tanto Mesa y Varas (2000), señala que los coeficientes b y c influyen incrementado o disminuyendo la amplitud térmica  $\Delta T$  y coeficiente a, por lo que los valores mostrados se encuentran estrechamente relacionados, más aun en la estación meteorológica de Aucayacu se presenta el máximo valor para el coeficiente b, así como el máximo valor para la amplitud térmica y coeficiente a, coincidiendo con el autor.

#### 4.2.3. Cuantificación del coeficiente c diario, mensual y anual.

**Figura 16.** Coeficientes c diarios en el periodo 2017-2022.

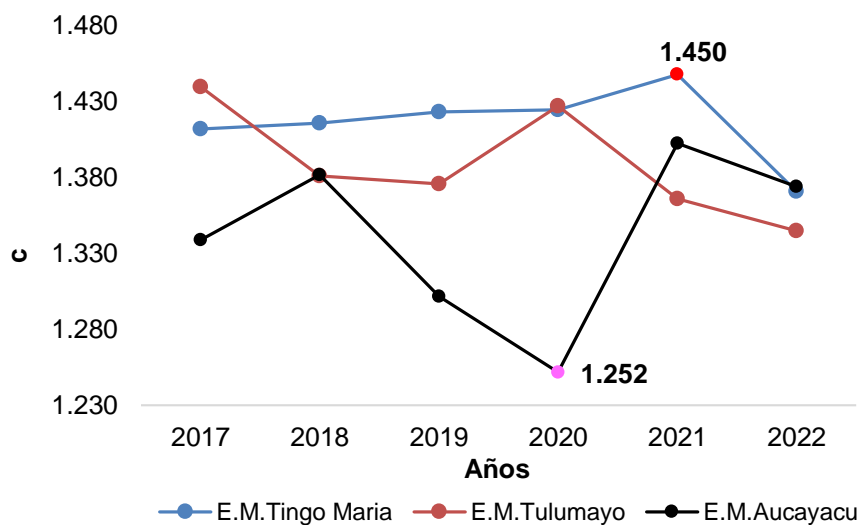
En la figura 16, se observa el comportamiento de los coeficientes c diarios en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu,

de las cuales, el máximo valor (1.696) se registra el día 366 en la estación meteorológica de Tingo María y el mínimo valor (1.087) el día 244 en la estación meteorológica de Tulumayo.



**Figura 17.** Coeficiente c mensuales del periodo 2017-2022.

En la figura 17, se observa el comportamiento del coeficiente c mensuales del periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (1.520) se registra en febrero en la estación meteorológica de Tingo María y el mínimo valor (1.215) en agosto en la estación meteorológica de Aucayacu.



**Figura 18.** Coeficientes c anuales en el periodo 2017-2022.



En la figura 18, se observa el comportamiento de los coeficientes  $c$  anuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (1.448) se registra el año 2021 en la estación meteorológica de Tingo María y el mínimo valor (1.252) el año 2020 en la estación meteorológica de Aucayacu. Es así que Mesa y Varas (2000), refiere que el valor del coeficiente  $c$  presenta una relación inversa con la amplitud térmica, así que los valores mostrados del coeficiente  $c$ , presentan una relación inversa con los valores de amplitud térmica, coeficiente  $a$  y coeficiente  $b$ , la cual son visualizados en las figuras 16, 17 y 18, en donde el máximo valor del coeficiente  $c$  implicó mínimos valores de amplitud térmica, coeficientes  $a$  y  $b$ , mientras que el mínimo valor del coeficiente  $c$  implicó máximos valores de amplitud térmica, coeficientes  $a$  y  $b$ .

**Tabla 10.** Valores promedio del coeficiente  $c$  en el periodo 2017-2022.

Estaciones Meteorológicas	Coficiente $c$
Tingo María	1.42
Tulumayo	1.39
Aucayacu	1.34

Fuente: Elaboración propia.

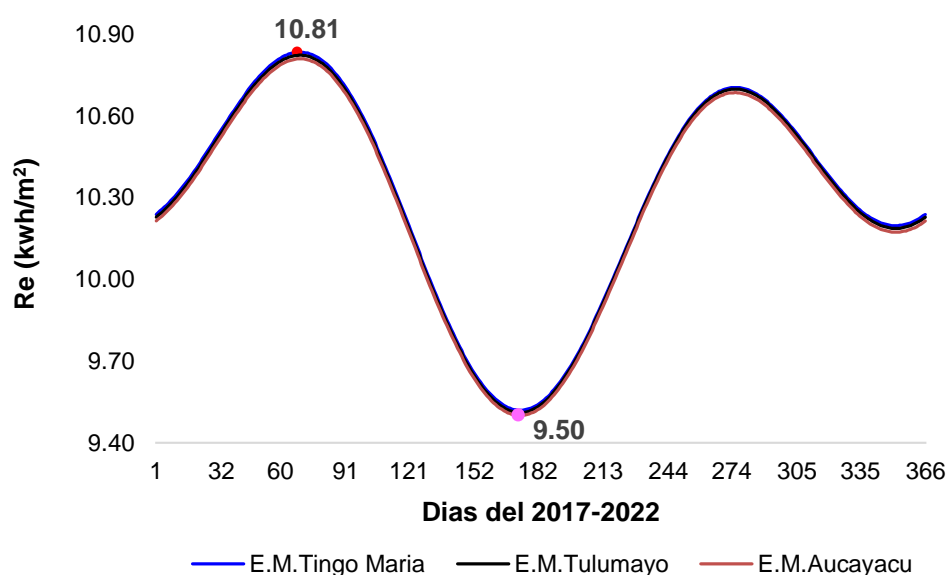
En la tabla 10, se observa que los valores promedio del coeficiente  $c$  en el periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, siendo: 1.42, 1.39 y 1.34 respectivamente. Por tanto Mesa y Varas (2000), señala que el coeficiente  $c$ , presentan una relación inversa con los valores de amplitud térmica, por lo que los valores mostrados presentan una relación inversa, más aun en la estación meteorológica de Aucayacu se presenta el mínimo valor para el coeficiente  $c$ , en tanto que para la amplitud térmica, coeficientes  $a$  y  $b$  fueron los máximos valores, coincidiendo con el autor.

Asimismo SENAEMI y MEM (2003), señala en la tabla 2, los valores de los coeficientes  $a$ ,  $b$  y  $c$  de las estaciones de San Ramón, El Porvenir y Bellavista, que al compararlo con los valores promedios de  $a$  para Tingo María (0.66), Tulumayo (0.67) y

Aucayacu (0.66) de la tabla 8, valores promedios de b para Tingo María (0.05), Tulumayo (0.05) y Aucayacu (0.06) de la tabla 9 y valores promedios de c para Tingo María (1.42), Tulumayo (1.39) y Aucayacu (1.34) de la tabla 10, estos valores, coincidiendo con el coeficiente a y son similares a los coeficientes b y c, como referencia a la estación de San Ramon por ser selva alta.

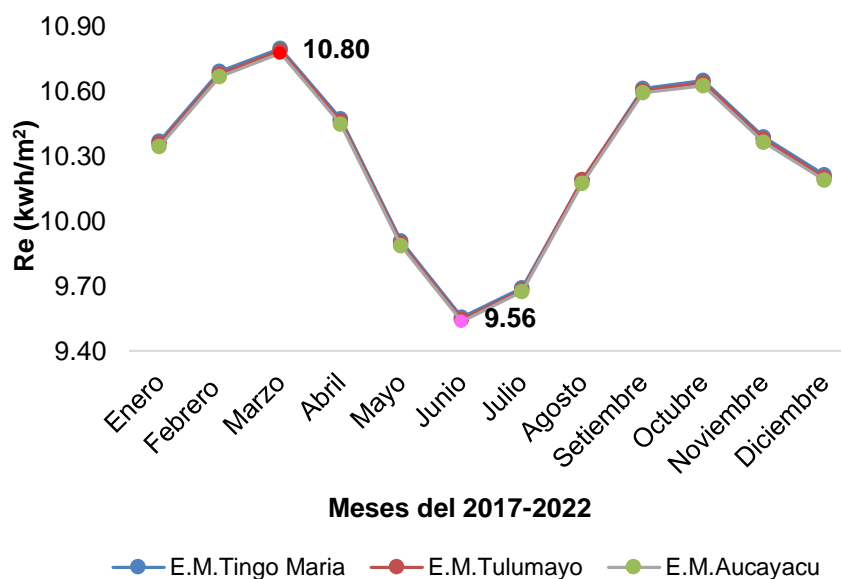
### 4.3. Cuantificación de los valores de radiación solar extraterrestre.

#### 4.3.1. Cuantificación de los valores de radiación solar extraterrestre diario, mensual y anual.



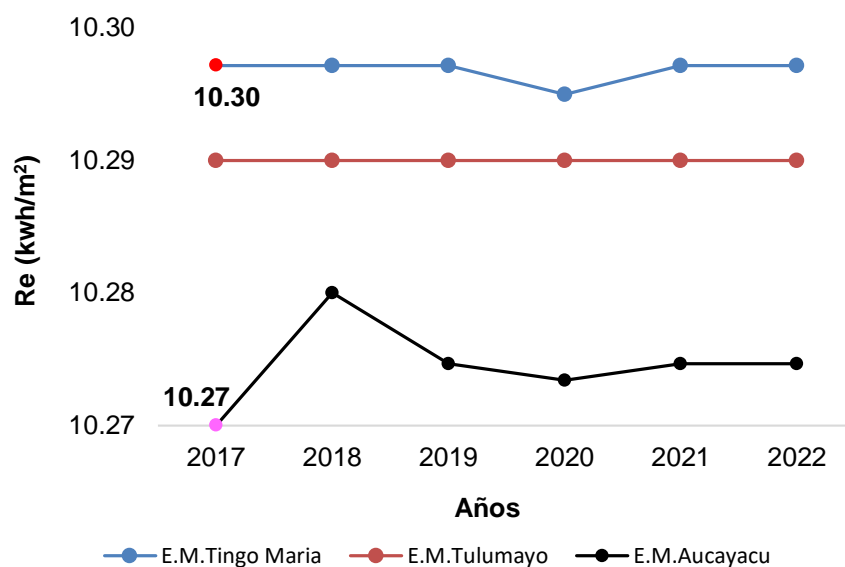
**Figura 19.** Radiaciones solares extraterrestres ( $\text{kWh/m}^2$ ) diarios en el periodo 2017-2022.

En la figura 19, se observa el comportamiento de las radiaciones solares extraterrestres (Re) diarios en el periodo 2017-2022., de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor ( $10.81 \text{ kWh/m}^2$ ) se registra el día 69, en la estación meteorológica de Tingo María y el mínimo valor ( $9.50 \text{ kWh/m}^2$ ) el día 174, en la estación meteorológica de Aucayacu.



**Figura 20.** Radiaciones solares extraterrestres ( $\text{kWh/m}^2$ ) mensuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 20, se observa el comportamiento de las radiaciones solares extraterrestres ( $\text{Re}$ ), mensuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor ( $10.80 \text{ kWh/m}^2$ ) se registra en marzo en la estación meteorológica de Tingo María y el mínimo valor ( $9.56 \text{ kWh/m}^2$ ) en junio en la estación meteorológica de Aucayacu.



**Figura 21.** Radiaciones solares extraterrestres ( $\text{kWh/m}^2$ ) anuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 21, se observa el comportamiento de las radiaciones solares extraterrestres (Re) anuales en el periodo 2017-2022 de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales el máximo y mínimo valor ( $10.30 \text{ kWh/m}^2$  y  $10.27 \text{ kWh/m}^2$ ), se registran el año 2017 en las estaciones meteorológicas de Tingo María y Aucayacu respectivamente. La mínima diferencia mostrada entre el máximo y mínimo valor es determinado por el tiempo ya que las diferencias significativas se muestran cuando el lapso de tiempo es mayor a 30 años y en nuestro estudio es solo 6 años. Reforzado por la (OMM, 2011), que señala que se genera un cambio en el clima (factores) en un lapso de 30 años o más.

**Tabla 11.** Valores promedio de la radiación solar extraterrestre (kwh/m<sup>2</sup>) en el periodo 2017-2022.

Estaciones Meteorológicas	Radiación solar extraterrestre (kwh/m <sup>2</sup> )
Tingo María	10.30
Tulumayo	10.29
Aucayacu	10.27

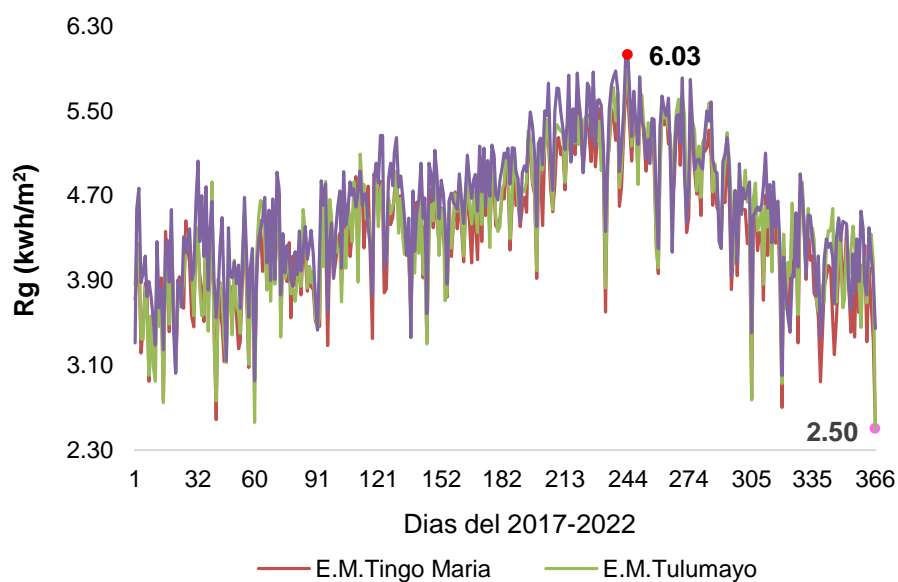
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11, se observa que los valores promedio de las radiaciones solares extraterrestres en el periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, fueron: 10.30 kwh/m<sup>2</sup>, 10.29 kwh/m<sup>2</sup> y 10.27 kwh/m<sup>2</sup> respectivamente.

Por otro lado Rojas y Flores (2015), presentan valores promedios de radiación solar extraterrestres para Iquitos es 9.92 kWh/m<sup>2</sup>/día, Nauta es 9.92 kWh/m<sup>2</sup>/día y Tamshiyacu es 9.91 kWh/m<sup>2</sup> /día. Tal como se visualizan en las figuras 19, 20 y 21, cuyos rango de valores son distintos a los valores mencionado por el autor debiéndose a factores como la contaminación, nubes, altitud, latitud y condiciones climáticas (temperatura, humedad y precipitación) propias de selva alta a diferencia de selva baja. Y esto mismo se visualiza con los valores promedios mostrados en la tabla 11.

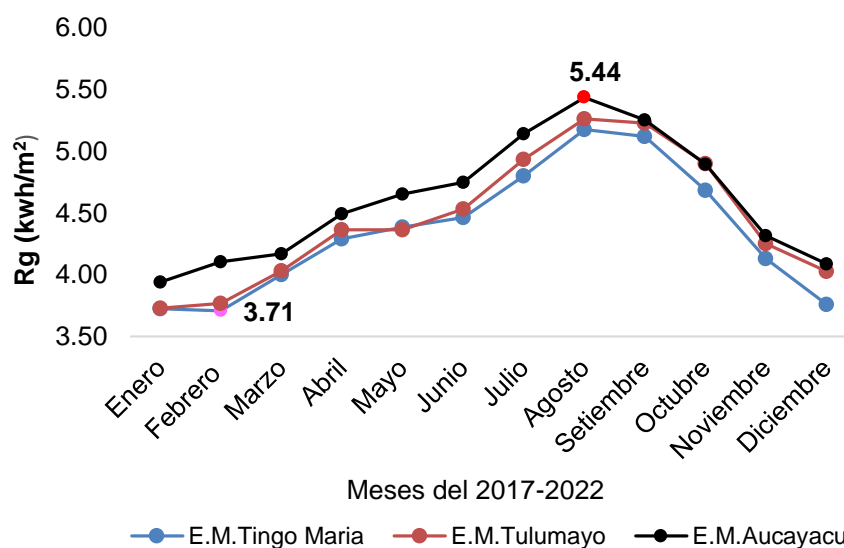
#### 4.4. Determinación de los valores de radiación solar global.

##### 4.4.1. Determinación de los valores de radiación solar global diario, mensual y anual.



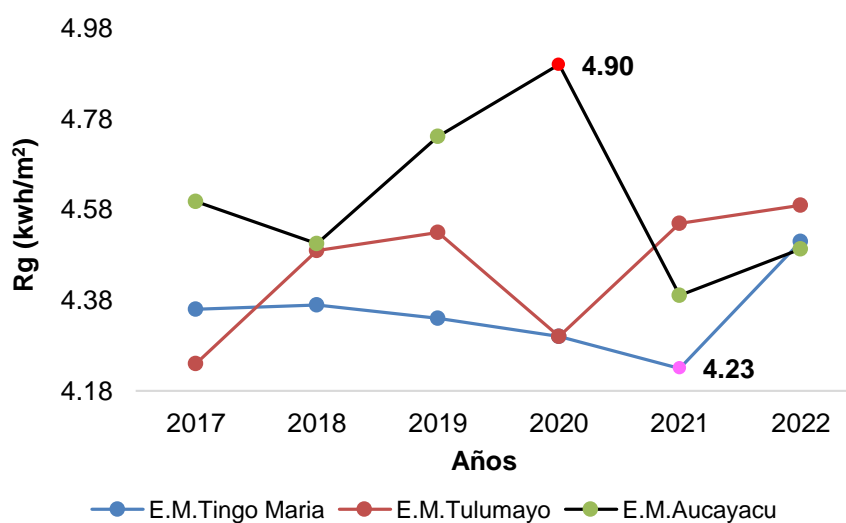
**Figura 22.** Radiaciones solares globales (kwh/m<sup>2</sup>) diarios en el periodo 2017-2022.

En la figura 22, se observa el comportamiento de las radiaciones solares globales (Rg) diarios en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (6.03 kwh/m<sup>2</sup>) se registra el día 243 en la estación meteorológica de Aucayacu y el mínimo valor (2.50 kwh/m<sup>2</sup>) el día 366 en la estación meteorológica de Tulumayo.



**Figura 23.** Radiaciones solares globales (kwh/m<sup>2</sup>) mensuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 23, se observa el comportamiento de las radiaciones solares globales (Rg) mensuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor (5.44 kWh/m<sup>2</sup>) se registra en el mes de agosto en la estación meteorológica de Aucayacu y el mínimo valor (3.71 kWh/m<sup>2</sup>) en febrero en la estación meteorológica de Tingo María.



**Figura 24.** Radiaciones solares globales (kwh/m<sup>2</sup>) anuales en el periodo 2017-2022.

En la figura 24, se observa el comportamiento de las radiaciones solares globales ( $R_g$ ) anuales en el periodo 2017-2022, de las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, de las cuales, el máximo valor ( $4.90 \text{ kWh/m}^2$ ), se registra el año 2020 en la estación meteorológica de Aucayacu y el mínimo valor ( $4.23 \text{ kWh/m}^2$ ), el año 2021 en la estación meteorológica de Tingo María.

**Tabla 12.** Valores promedio de la radiación solar global ( $\text{kWh/m}^2$ ) en el periodo 2017-2022.

Estaciones Meteorológicas	Radiación solar global ( $\text{kWh/m}^2$ )
Tingo María	4.35
Tulumayo	4.45
Aucayacu	4.60

Fuente: Elaboración propia.

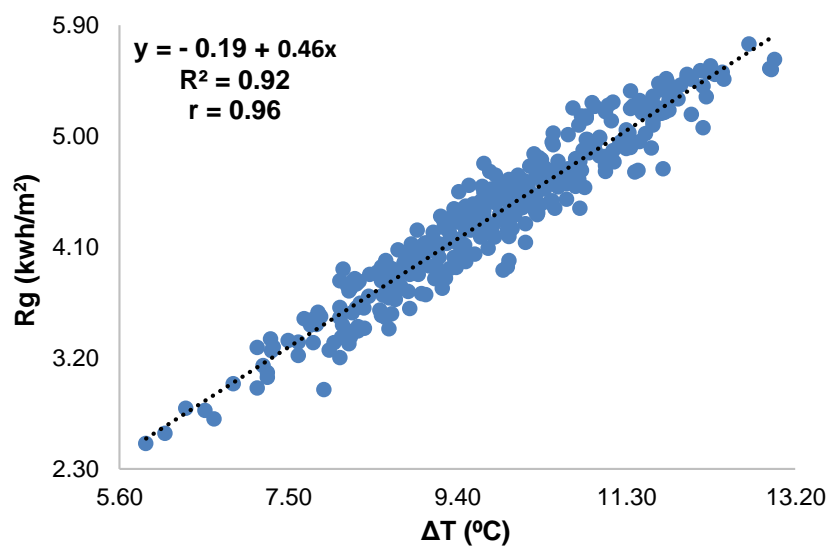
En la tabla 12, se observa que los valores promedio de las radiaciones solares globales en el periodo 2017-2022, para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu, siendo:  $4.35 \text{ kWh/m}^2$ ,  $4.45 \text{ kWh/m}^2$  y  $4.60 \text{ kWh/m}^2$  respectivamente.

El modelo de Bristow y Campbell es utilizado para zonas en donde los periodos secos (abril-octubre) y húmedo (noviembre-marzo) (Pacheco et al., 2017). Por otro lado Camayo *et al* (2017), determina que en la selva alta el valor promedio es de  $4.5 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$  en la estación de San Ramón, SENAHMI y MEM (2003), señala que los valores varían de 4,5 a  $5,0 \text{ kWh/m}^2$  en la región selva. Tal como se visualizan en las figuras 22, 23 y 24, donde los valores varian desde 2.5 hasta  $6.03 \text{ kWh/m}^2$  y como promedios de la tabla 12, los valores se encuentran en el rango señalado por SENAHMI y MEM (2003).



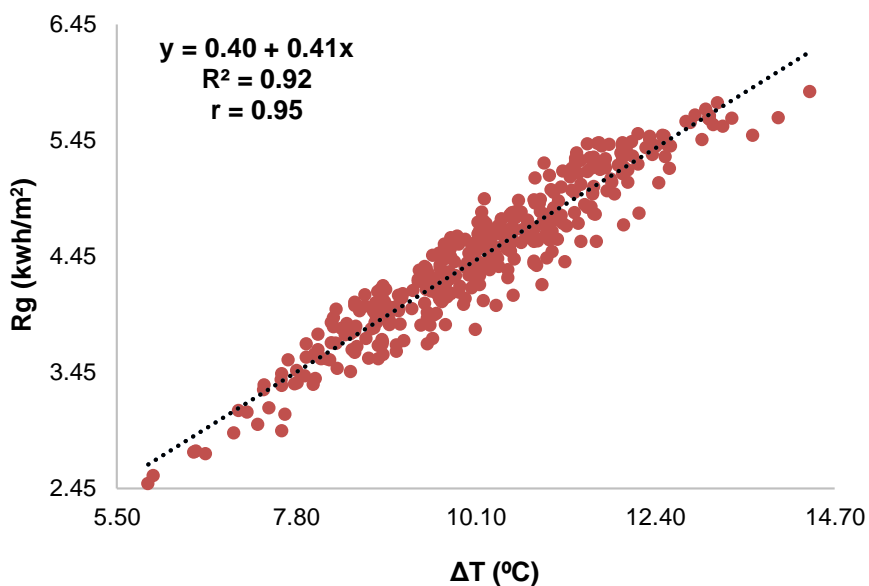
#### 4.5. Análisis de la relación entre los valores de radiación solar y amplitud térmica.

##### 4.5.1. Relación entre los valores de la radiación solar global y amplitud térmica diaria.



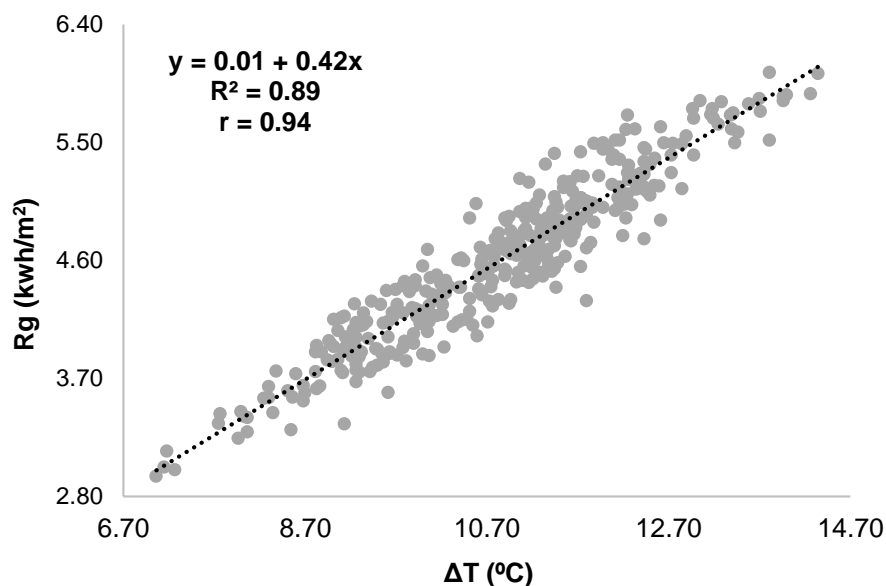
**Figura 25.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) diaria en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María.

En la figura 25, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y amplitud térmica ( $\Delta T$ ) diaria en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María, encontrando una ecuación lineal de  $y = -0.19 + 0.46x$ , coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.92$ , el cual indica una relación positiva y  $r = 0.96$ , que indica una alta relación entre variables



**Figura 26.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) diario en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo.

En la figura 26, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y amplitud térmica ( $\Delta T$ ) diaria en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo, encontrando una ecuación lineal de  $y = 0.40 + 0.41x$  y el coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.92$ , indica una relación positiva y  $r = 0.95$ , que indica una alta relación entre variables



**Figura 27.** Radiación solar global ( $\text{kwh/m}^2$ ) versus la amplitud térmica ( $^{\circ}\text{C}$ ) diario en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu.

En la figura 27, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y amplitud térmica ( $\Delta T$ ) diaria en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu, encontrando una ecuación lineal de  $y = 0.01 + 0.42x$  y el coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.89$ , el cual indica una relación positiva y  $r = 0.94$ , que indica una alta relación entre variables. Tal como lo señala Gil (2017), que valores cercanos a 1 indican una fuerte relación, mientras que menores de 0.7 indican una baja relación entre las variables.

**Tabla 13.** Prueba de Normalidad diario de los Residuos con Kolmogorov-Smirnov de la amplitud térmica y radiación solar global diario del periodo 2017-2022.

Variables/EM	Tingo María		Tulumayo		Aucayacu	
	D	p-valor	D	p-valor	D	p-valor
Amplitud térmica ( $\Delta T$ ) vs Radiación solar global ( $R_g$ )	0.04	0.6346	0.05	0.4448	0.03	0.8293

Fuente: Elaboración propia.

EM = Estación Meteorológica

D = Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Supuesto:

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

En la tabla 13, se observa el valor diario de la Prueba de Normalidad de los Residuos con Kolmogorov-Smirnov de la amplitud térmica y radiación solar global para la estación meteorológica de Tingo María, donde el p- valor  $0.6346 > 0.01$ , para la estación meteorológica de Tulumayo, donde el p- valor  $0.4448 > 0.01$  y para la estación meteorológica de Aucayacu, donde el p- valor  $0.8293 > 0.01$ . Todos los datos siguen una distribución normal, porque los p valores son mayores al nivel de significancia del 1% (0.01), procediendo a evaluar la prueba paramétrica de correlación de Pearson. Esto es reforzado por Minitab (2020), ya que señala que si el valor p de esta es menor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se rechaza la hipótesis nula y concluye que se trata de una población no normal por el contrario si el valor p de esta es mayor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se acepta la hipótesis nula y concluye que se trata de una población normal. Además se aplicó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov por que la cantidad de datos es 366 mayor a 50, como lo señala (Novales, 2010).

**Tabla 14.** Coeficiente de correlación de Pearson entre la amplitud térmica y radiación solar global diario del periodo 2017-2022.

Variables/EM		Tingo María		Tulumayo		Aucayacu	
Variable 1	Variable 2	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor
Amplitud térmica ( $\Delta T$ )	Radiación solar global (Rg)	0.96**	0.0001	0.95**	0.0001	0.94**	0.0001

Fuente: Elaboración propia

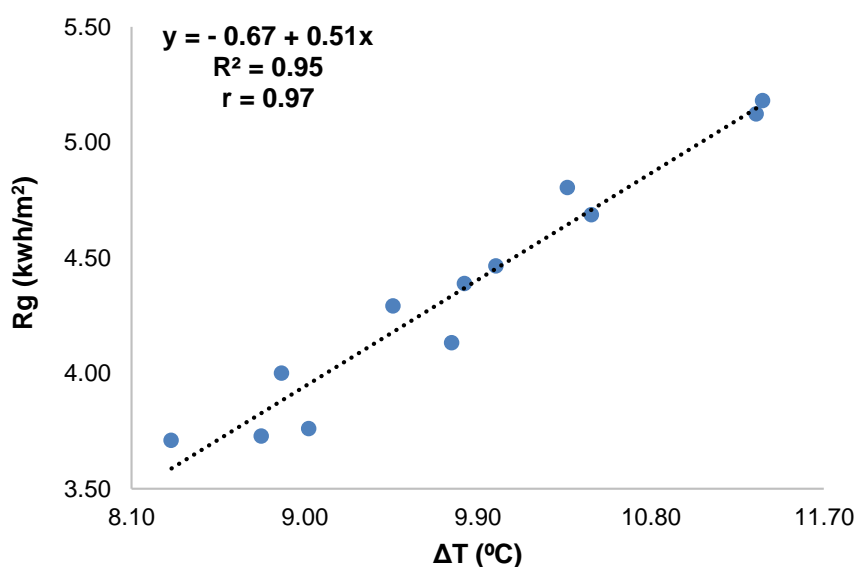
EM = Estación Meteorológica

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0.01

En la tabla 14, se observa el valor diario de la Prueba paramétrica de correlación de Pearson de la amplitud térmica vs radiación solar global, para la estación meteorológica de

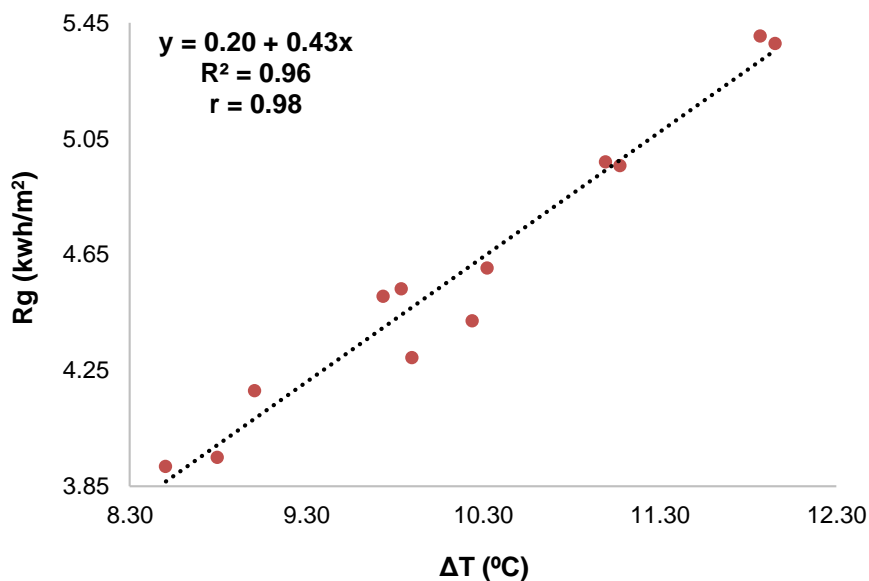
Tingo María el  $r = 0.96$  y  $p$ -valor  $0.0000 < 0.01$ , para la estación meteorológica de Tulumayo el  $r = 0.95$  y  $p$ -valor  $0.0001 < 0.01$  y para la estación meteorológica de Aucayacu el  $r = 0.94$  y  $p$ -valor  $0.0001 < 0.01$ . Todos ellos indican una alta y positiva asociatividad entre las variables a un nivel de significancia del 1%. Tal como lo señala Zou *et al.* (2013), en la tabla 4 donde el rango 0.8 a 1 indican una relación positiva y fuerte.

#### 4.5.2. Relación entre los valores de la radiación solar global y amplitud térmica mensual.



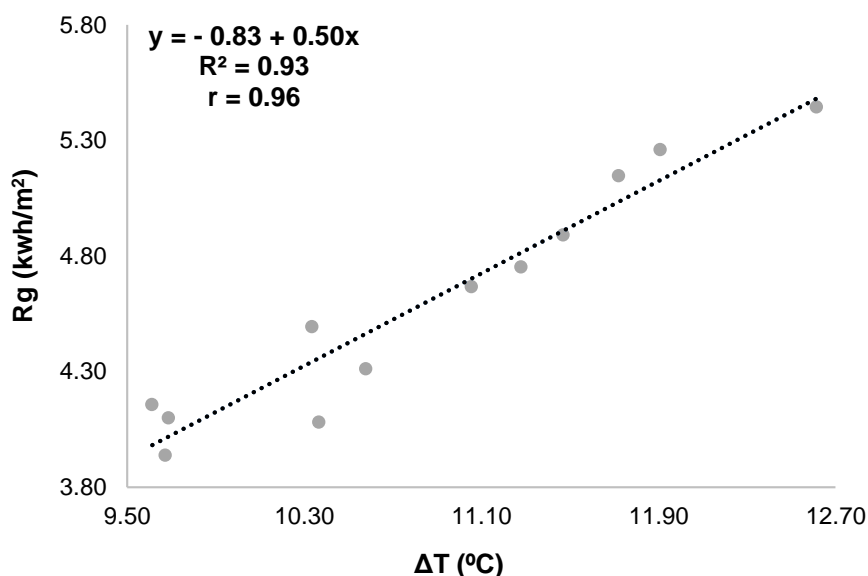
**Figura 28.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) mensual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María.

En la figura 28, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y la amplitud térmica ( $\Delta T$ ) mensual en el periodo 2017-2022, para la estación meteorológica de Tingo María, encontrando una ecuación lineal de  $y = -0.67 + 0.51x$  y coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.95$ , el cual indica relación positiva y  $r = 0.97$ , que indica una alta relación entre variables.



**Figura 29.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) mensual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo.

En la figura 29, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y la amplitud térmica ( $\Delta T$ ) mensual en el periodo 2017-2022, para la estación meteorológica de Tulumayo, encontrando una ecuación lineal de  $y = 0.20 + 0.43x$  y el coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.96$ , es decir la relación es positiva y  $r = 0.98$ , que indica una alta relación entre variables.



**Figura 30.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) mensual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu.

En la figura 30, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y la amplitud térmica ( $\Delta T$ ) mensual en el periodo 2017-2022, para la estación meteorológica de Aucayacu, encontrando una ecuación lineal de  $y = -0.83 + 0.50x$  y el coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.93$ , el cual indica una relación positiva entre las variables y  $r = 0.96$ , que indica una alta relación entre variables. Tal como lo señala Gil (2017), que valores cercanos a 1 indican una fuerte relación, mientras que menores de 0.7 indican una baja relación entre las variables.

**Tabla 15.** Prueba de Normalidad mensual de los Residuos con Shapiro-Wilks de la amplitud térmica y radiación solar global mensual del periodo 2017-2022.

Variables/EM	Tingo María		Tulumayo		Aucayacu	
	W*	p-valor	W*	p-valor	W*	p-valor
Amplitud térmica ( $\Delta T$ ) vs Radiación solar global ( $R_g$ )	0.89	0.2227	0.85	0.0707	0.93	0.4962

Fuente: Elaboración propia.

EM = Estación Meteorológica

W\* = Prueba de Shapiro-Wilks

Supuesto:

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

En la tabla 15, se observa el valor mensual de la Prueba de Normalidad de los Residuos con Shapiro Wilks de la amplitud térmica y radiación solar global para la estación meteorológica de Tingo María, donde el p- valor  $0.2227 > 0.01$ , para la estación meteorológica de Tulumayo, donde el p- valor  $0.0707 > 0.01$  y para la estación meteorológica de Aucayacu donde el p- valor  $0.4962 > 0.01$ . Todos los datos siguen una distribución normal, porque los p valores son mayores al nivel de significancia del 1% (0.01), procediendo a evaluar la prueba paramétrica de correlación de Pearson. Esto es reforzado por Minitab (2020), ya que señala que si el valor p de esta es menor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se rechaza la hipótesis nula y concluye que se trata de una población no normal por el contrario si el valor p de esta es mayor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se acepta la hipótesis nula y concluye que se trata de una población normal. Además se aplicó el estadístico de Shapiro Wilks porque la cantidad de datos es 12 menor a 50, como lo señala (Novales, 2010)

**Tabla 16.** Coeficiente de correlación de Pearson entre la amplitud térmica y radiación solar global mensual del periodo 2017-2022.

Variables/EM		Tingo María		Tulumayo		Aucayacu	
Variable 1	Variable 2	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor
Amplitud térmica ( $\Delta T$ )	Radiación solar global (Rg)	0.97**	0.0001	0.98**	0.0001	0.96**	0.0001

Fuente: Elaboración propia

EM = Estación Meteorológica

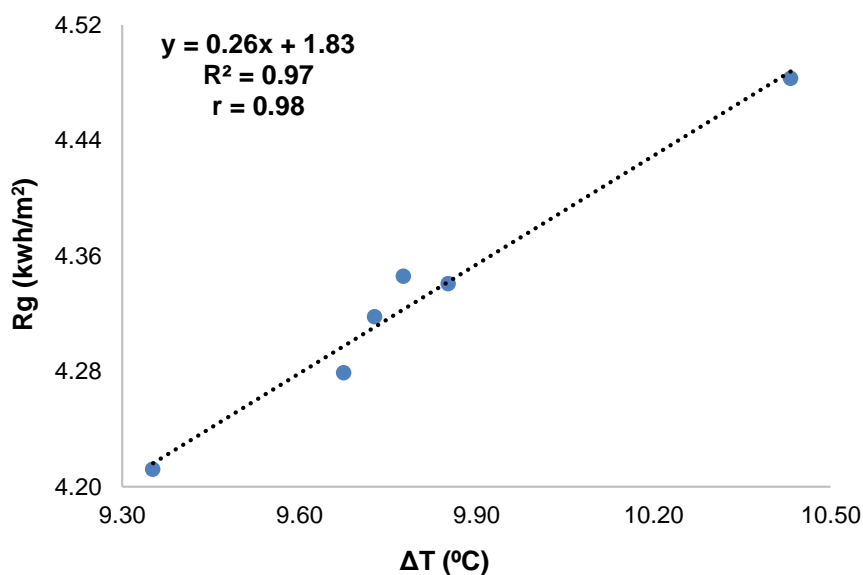
\*\* La correlación es significativa en el nivel 0.01

En la tabla 16, se observa el valor mensual de la Prueba paramétrica de correlación de Pearson de la amplitud térmica vs radiación solar global, para la estación meteorológica



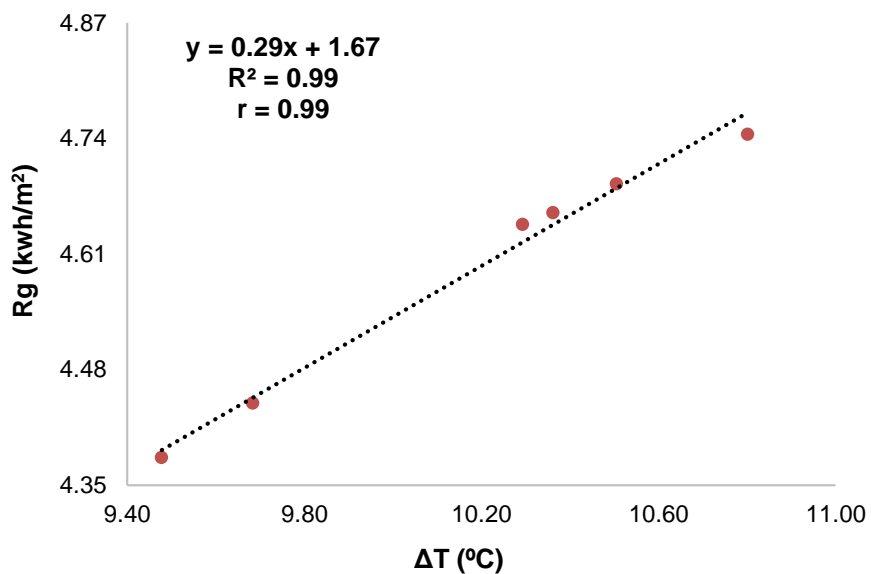
de Tingo María el  $r = 0.97$  y  $p$ -valor  $0.0001 < 0.01$ , para la estación meteorológica de Tulumayo el  $r = 0.98$  y  $p$ -valor  $0.0001 < 0.01$  y para la estación meteorológica de Aucayacu el  $r = 0.96$  y  $p$ -valor  $0.0001 < 0.01$ . Todos ellos indican una alta y positiva asociatividad entre las variables a un nivel de significancia del 1%. Tal como lo señala Zou *et al.* (2013), en la tabla 4 donde el rango 0.8 a 1 indican una relación positiva y fuerte.

#### 4.5.3. Relación entre los valores de la radiación solar global y amplitud térmica anual.



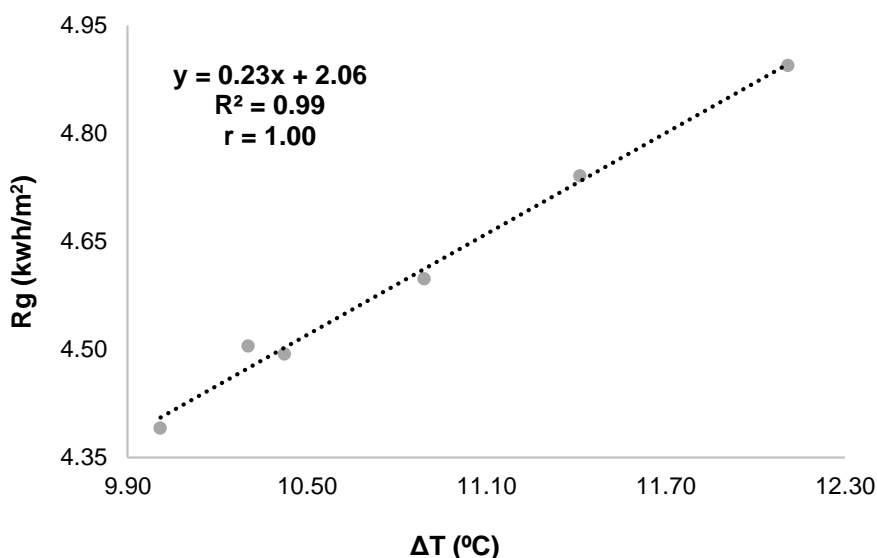
**Figura 31.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) anual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tingo María.

En la figura 31 se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y la amplitud térmica ( $\Delta T$ ) anual en el periodo 2017-2022, para la estación meteorológica de Tingo María, encontrando una ecuación lineal de  $y = 0.26x + 1.83$  y coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.97$ , indica una relación positiva y  $r = 0.98$ , que indica una alta relación entre variables.



**Figura 32.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) anual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Tulumayo.

En la figura 32, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global ( $R_g$ ) y la amplitud térmica ( $\Delta T$ ) anual en el periodo 2017-2022, para la estación meteorológica de Tulumayo, encontrando una ecuación lineal de  $y = 0.29x + 1.67$  y el coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.99$ , que indica una relación positiva y  $r = 0.99$ , que indica una alta relación entre variables.



**Figura 33.** Radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) versus la amplitud térmica (°C) anual en el periodo 2017-2022 para la estación meteorológica de Aucayacu.

En la figura 33, se observa una tendencia lineal positiva de la radiación solar global (Rg) y la amplitud térmica (ΔT) anual en el periodo 2017-2022, para la estación meteorológica de Aucayacu, encontrando una ecuación lineal de  $y = 0.23x + 2.06$  y el coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.99$ , el cual indica una relación positiva entre las variables y  $r = 1.00$ , que indica una relación perfecta entre variables. Tal como lo señala Gil (2017), que valores cercanos a 1 indican fuerte relación, mientras que menores de 0.7 indican baja relación entre las variables.

**Tabla 17.** Prueba de Normalidad anual de los Residuos con Shapiro-Wilks de la amplitud térmica y radiación solar global anual del periodo 2017-2022.

Variables/EM	Tingo María		Tulumayo		Aucayacu	
	W*	p-valor	W*	p-valor	W*	p-valor
Amplitud térmica (ΔT) vs Radiación solar global (Rg)	0.95	0.7777	0.91	0.4846	0.84	0.1503

Fuente: Elaboración propia.

EM = Estación Meteorológica

W\* = Prueba de Shapiro-Wilks

Supuesto:

H0: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

En la tabla 17, se observa el valor anual de la Prueba de Normalidad de los Residuos con Shapiro-Wilks de la amplitud térmica y radiación solar global para la estación meteorológica de Tingo María donde el p- valor  $0.7777 > 0.01$ , para la estación meteorológica de Tulumayo, donde el p- valor  $0.4846 > 0.01$  y para la estación meteorológica de Aucayacu donde el p- valor  $0.1503 > 0.01$ . Todos los datos siguen una distribución normal, porque los p valores son mayores al nivel de significancia del 1% (0.01), procediendo a evaluar la prueba paramétrica de correlación de Pearson. Esto es reforzado por Minitab (2020), ya que señala que si el valor p de esta es menor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se rechaza la hipótesis nula y concluye que se trata de una población no normal por el contrario si el valor p de esta es mayor al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se acepta la hipótesis nula y concluye que se trata de una población normal. Además se aplicó el estadístico de Shapiro Wilks porque la cantidad de datos es 6 menor a 50, como lo señala (Novales, 2010)

**Tabla 18.** Coeficiente de correlación de Pearson entre la amplitud térmica y radiación solar global anual del periodo 2017-2022.

Variables/EM		Tingo María		Tulumayo		Aucayacu	
Variable 1	Variable 2	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor
Amplitud térmica ( $\Delta T$ )	Radiación solar global (Rg)	0.98**	0.0003	0.99**	0.0001	1.00**	0.0001

Fuente: Elaboración propia

EM = Estación Meteorológica

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0.01.

En la tabla 18, se observa el valor anual de la Prueba paramétrica de correlación de Pearson de la amplitud térmica vs radiación solar global, para la estación meteorológica de Tingo María el  $r = 0.98$  y p- valor  $0.0003 < 0.01$ , para la estación meteorológica de

Tulumayo el  $r = 0.99$  y  $p$ - valor  $0.0001 < 0.01$  y para la estación meteorológica de Aucayacu el  $r = 1.00$  y  $p$ - valor  $0.0001 < 0.01$ . Para las estaciones de Tingo Maria y Tulumayo se indican una alta y positiva asociatividad entre las variables a un nivel de significancia del 1% y para la estación de Aucayacu indica una perfecta y positiva asociatividad entre las variables. Tal como lo señala Zou *et al.* (2013), en la tabla 4 donde el rango 0.8 a 1 indican una relación positiva y fuerte.

#### **4.6. Determinación del valor de radiación solar global aplicando el modelo de Bristow y Campbell en la provincia de Leoncio Prado.**

**Tabla 19.** Valor promedio de la radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>/dia) en el periodo 2017-2022 para la provincia de Leoncio Prado.

Provincia/parámetro	Radiación solar global (kwh/m <sup>2</sup> /dia)
Leoncio Prado	4.5

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 19, se observa el valor promedio de la radiación solar global (kwh/m<sup>2</sup>) en el periodo 2017-2022 para la provincia de Leoncio Prado que fue de 4.5 kwh/m<sup>2</sup>/día. Además SENAHMI y MEM (2003), que muestra en la tabla 3 el promedio de la radiación solar global para la provincia de Leoncio Prado que es de 4.02 kwh/m<sup>2</sup>/día, por lo que este valor reportado no coincide con el valor hallado del estudio, debiéndose a la formación de nubes dispersas y de rápido movimiento, cambios dinámicos de los aerosoles (incendios forestales, crecimiento industrial y la extensificación agrícola) y patrones de precipitación más la data de antigüedad de 20 años. Por otro lado en el Atlas Global solar (2024), nos muestra una escala de valores de radiación solar global de 3.6 a 5.2 kWh/m<sup>2</sup>/día para la provincia de Leoncio Prado y nuestro valor si se encuentra dentro del rango

## V. CONCLUSIONES

- Se cuantificó los valores promedio de la amplitud térmica para las estaciones de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu en el periodo 2017-2022 fueron: 9.80 °C, 10.18 °C y 10.86 °C.
- Se cuantificó los valores promedio del coeficiente a para las estaciones de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu en el periodo 2017-2022 fueron: 0.66, 0.67 y 0.66, del coeficiente b fueron: 0.05, 0.05 y 0.06 y del coeficiente c fueron: 1.42, 1.39, 1.34.
- Se cuantificó los valores promedio de la radiación solar extraterrestre para las estaciones de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu en el periodo 2017-2022 fueron: 10.30 kwh/m<sup>2</sup>, 10.29 kwh/m<sup>2</sup> y 10.27 kwh/m<sup>2</sup>.
- Se determinó los valores promedio de radiación solar global para las estaciones de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu en el periodo 2017-2022 fueron: 4.35 kwh/m<sup>2</sup>, 4.45 kwh/m<sup>2</sup> y 4.60 kwh/m<sup>2</sup>.
- Se analizó la relación entre los valores de radiación solar y amplitud térmica mediante la correlación r de Pearson para las estaciones meteorológicas de Tingo María, Tulumayo y Aucayacu en el periodo 2017-2022 fueron: 0.96, 0.95 y 0.94 diarias; 0.97, 0.98 y 0.96 mensuales; 0.98, 0.99 y 1.00 anuales, al 99 % de grado de confianza.
- Se determinó que el valor promedio de radiación solar global aplicando el modelo de Bristow y Campbell en la provincia de Leoncio Prado fue de 4.5 kwh/m<sup>2</sup>/día.

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

- Trabajar con datos de temperaturas máximas y mínimas de por lo menos 30 años para determinar cambios en los factores climáticos.
- Desarrollar software para determinar la radiación solar actual y futura.
- Implementar estaciones meteorológicas automáticas, ya que cuando acontezcan eventos pandémicos o naturales, lo datos puedan ser almacenados.
- Realizar trabajos de investigación sobre eficiencia de la energía solar fotovoltaica y térmica, a partir de los datos de radiación solar global.
- Realizar trabajos de investigación sobre la influencia de la radiación solar en los procesos fisiológicos de los cultivos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aburto, C. 2007. Elaboración de un Modelo de Estimación de la Distribución Espacial de la Radiación Solar Global Mensual para Chile Central. Chile. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 223 p. [En línea]: (<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101874>, 13 dic 2020).
- Agencia Internacional de Energía (AIE). 2023. La importancia de las mediciones terrestres de datos solares de calidad en climas tropicales. [En línea]: (<https://solargis.com/blog/solargis-news/tropical-solar-can-boom-if-solar-irradiance-modeling-issues-are-addressed>, 13 dic 2023).
- Alanís, J., Casarrubias, D., Alanís, R., Lavín, J. 2017. Correlación y regresión lineal de variables climatológicas para el diseño ecotecnologías y arquitectura bioclimática. Universidad Politécnica del Estado de Guerrero. Revista de Arquitectura y Diseño. Vol.1 No.2.12 p.
- Antón, M., Román, R., Sanchez-LORENZO, A., CALBÓ, J., Y VAQUERO, J. 2017. Variability analysis of the reconstructed daily global solar radiation under all- sky and cloud-free conditions in Madrid during the period 1887 – 1950. Atmospheric Research. Madrid-España.
- Solargis. 2024. Atlas Solar Global. [En línea]: (<https://globalsolaratlas.info/map?c=-18.062312,-73.300781,3&s=-9.289175,-75.990372&m=site>, 26 dic 2023).
- Baigorria, G., Villegas, E., Trebejo, I., Carlos, J., y Quiroz, R. 2004. Atmospheric transmissivity: Distribution and empirical estimation around the central Andes.
- Bristow, K., y Campbell, G. 1984. On the relationship between incoming solar radiation daily maximum and minimum temperature. Agricultural and Forest Meteorology. 166p.
- Caballero, A. 2009. Innovaciones en las guías metodológicas para los planes y tesis de maestría y doctorado. Instituto Metodológico Alen Caro. 2da ed. Lima. Perú. 578 p.



- Camayo, B. 2013. Energía solar y calidad ambiental de la región Junín. Huancayo-Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. 203 p. [En línea]:([http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4312/Tesis\\_doctora\\_Becquer\\_UPG\\_CFyA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4312/Tesis_doctora_Becquer_UPG_CFyA.pdf?sequence=1&isAllowed=y) , 30 nov 2020)
- Camayo, B., Camayo, A., Condezo, D., Ramos, A. y Massipe, J. 2017. Estimación de la radiación solar global, mediante temperaturas extremas, aplicando el modelo Bristow –Campbell en la región Junín, Perú. Huancayo-Peru. Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2006-4116. ISSN: 1990-2409. Universidad Nacional del Centro del Peru. 10 p. [En línea]: (<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4685/Art.%20Cient.%2002.pdf?sequence=1&isAllowed=y> 06 dic 2020)
- Camayo, F., Massipe, R., Pomachagua, E., Torres-Ten, A., Quispe-Flores, M., Y Oswaldo, M. 2015. Desarrollo del modelo Bristow-Campbell para estimar la radiación solar global de la Región de Junin, Perú. Huancayo- Junín. Universidad Nacional del Centro del Perú. 16 p.
- Chang, T., Liu, F., Ko, H., & Huang, M. 2017. Oscillation characteristic study of wind speed, global solar radiation and air temperature using wavelet analysis. *Applied Energy*, 190, 650–657.
- Delgado, G y Orellana, M. 2015. Estimación de la radiación solar global diaria en el cantón Cuenca mediante la aplicación del modelo Bristow y Campbell. Cuenca-Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. 94 p. [En línea]: (<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8428/1/UPS-CT004934.pdf> 20 nov 2020)
- Duffie, J. Y Beckman, W. 2013. *Solar Engineering of Thermal Processes*. Journal of Solar Energy Engineering. Fourth edi, Vol. 116. 928 p.
- El Mghouchi, Y., El Bouardi, A., Choulli, Z. y Ajzoul, T. 2016. Models for obtaining the daily direct, diffuse and global solar radiations. 1432 p.

- Falcón, N. Peña, F. Mavo, H. y Muñoz, R. 2001. Irradiación solar global en la ciudad de Valencia. Venezuela. ISSN: 1316-6832. Universidad de Carabobo Venezuela. 12 p. [En línea]: (<https://www.redalyc.org/pdf/707/70780207.pdf> 18 dic 2020).
- Fu, Q. 2015. Radiación transfer in the Atmosphere. In Encyclopedia of Atmospheric Sciences . 2nd edition, Vol. 5. pp. 37–44.
- Gil, C. 2017. Modelo de predicción de irradiación solar ajustado al clima de Barranquilla, para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos. Universidad de la Costa. Barranquilla-Colombia. 210 p. [En línea]: (<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/19120> nov 2023).
- Hernández, R. 2004. Metodología de la investigación. 4ta ed. Mexico. 882 p.
- Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (IICA-CATIE).2016. Manual de redacción de referencias para publicaciones agrícolas. [En línea]: (<https://iica.int/es/prensa/noticias/iica-y-catie-lanzan-manual-de-redaccion-de-referencias-para-publicaciones-agricolas>, 15 dic 2020).
- Instituto Meteorologico Nacional. 2021. Estaciones Meteorologicas e Instrumentos de más uso en Costa Rica. 12 p. [En línea]: (<https://www.imn.ac.cr/documents/10179/28035/Cat%C3%A1logo+B%C3%A1sico+de+Instrumentos+Meteorol%C3%B3gicos/3701f150-452d-44d3-9c58-19d94a01f28d> 22 febrero 2021)
- Instituto Vial Provincial de Leoncio Prado (IVPLP). 2003. Plan Vial Provincial Leoncio Prado. 111 p. [En línea]: ([https://www.proviasdes.gob.pe/planes/huanuco/pvpp/PVPP\\_Leoncio\\_Prado.pdf](https://www.proviasdes.gob.pe/planes/huanuco/pvpp/PVPP_Leoncio_Prado.pdf) 20 ene 2021).
- Jara, C. 2018. Implementación de energía fotovoltaica para optimizar el costo por consumo de energía eléctrica en edificio multifamiliar del distrito de Baños del Inca Cajamarca.

- Trujillo-Peru. Universidad Cesar Vallejo. 133 p. [En línea]: (<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25027?show=full> 15 dic 2020)
- Jutglar L. 2004. Energía Solar: Energías Alternativas y Medio Ambiente. Ediciones Ceac. España. 268 p.
- Marin, J. 2019. Sistema de transmisión de parámetros meteorológicos utilizando una red de comunicación inalámbrica de bajo costo en el AA.HH. Pachacuúec –Ventanilla. Universidad de Ciencias y Humanidades. Los Olivos, Lima. 86 p.
- Marzo, A., Trigo, M., Alonso, J., Martínez, M., López, G., Ferrada, P., Batlles, F. 2017. Daily global solar radiation estimation in desert areas using daily extreme temperatures and extraterrestrial radiation. *Renewable Energy*, 311 p.
- Meteocultura. 2019. Froggit WH4000 estación meteorológica WIFI y con conexión a PC. [En línea]: (<https://estaciondemeteorologia.com/froggit-wh4000-estacion-meteorologica-wifi-y-con-conexion-a-pc/> 10 nov 2023).
- Mesa, F. y Varas, E. 2000. Estimation of mean monthly solar global radiation as a function of temperatura. *Agricultural and forest meteorology*, 231 p.
- Minitab. 2020. Soporte de Minitab. [En línea]: (<https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/how-to/test-for-equal-variances/methods-and-formulas/methods-and-formulas/#levens-test-statistic>, 10 nov 2023).
- Moreno, E. 2016. Metodología de investigación, pautas para hacer tesis. [En línea]: (<https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/>, 10 nov 2020).
- Novales, A. 2010. Análisis de regresión. Universidad Complutense de Madrid. [En línea]: ([https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis de Regresion.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf), 10 nov 2020).
- Narvaez, M. 2016. 12 tipos de análisis de datos y como utilizarlos [En línea]: (<https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-analisis-de-datos-2/> 10 nov 2020).

- Organización Mundial de Meteorología (OMM). 2011. Guía de prácticas climatológicas. Edición 100.
- Pacheco, A., Carvalho, A., Tanaka, A., Uliana, E., Terra, F., Evaldo, A., y Almeida, A. 2017. Global radiation by simplified models for the state of Mato Grosso, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(4), 215–227. [En línea]: (<https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017000400001>, 12 dic 2022).
- Paz, A., Rodriguez, B. y Gonzales, M. 2012. Distribución de la irradiación solar global, directa y difusa, en la ciudad de A Coruña. España. Instituto universitario de geología “Isidro Parga Pondal”. Universidade Da Coruña. 274 p. Consultado 19/11/2020. [En línea]: (<https://core.ac.uk/download/pdf/61910626.pdf>, 12 dic 2020).
- Pineda, R. 1997. La Tercera Revolucion Industrial y la era del conocimiento, Lima; CONCYTEC. 239 p
- Queiroz, M., Nogueira, C., & De Assis, S. (2000). Avaliação e comparação de radiação solar global e albedo com ângulo zenital na região Amazônica. Departamento de meteorologia Universidad de Pelotas Brasil, 194-199.
- Quispe, L. 2018. Determinación y análisis espacio temporal de la radiación solar global en el altiplano de Puno. Puno-Puno. Universidad Nacional del Altiplano. 113 p. [En línea]: ([http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9634/Lelia\\_Quispe\\_Huam%20c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9634/Lelia_Quispe_Huam%20c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 10 dic 2020)
- Reyes, L. 2014, Estadística, Matemática y Computación. En línea]: (<https://reyesestadistica.blogspot.com/2014/09/pruebas-de-normalidad-con-infostat.html>, 17 dic 2020).
- Rojas, J., Vásquez, A., García, F., Parra, D., Y CASTRO, E. 2016. Estimating missing data in historic series of global radiation through neural network algorithms. *Sistemas & Telemática*, 14(37), 9–22.

- Rojas, G. y Flores, J. 2015. Evaluación del software (sisa) para simular la irradiación solar en la Amazonía peruana (estaciones meteorológicas experimentales de Iquitos, Nauta y Tamshiyacu) 2014. Iquitos, Peru. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Escuela de Post Grado “José Torres Vásquez”. 93 p.
- Sánchez, C. 1998. Metodología y diseños en la investigación científica, 3ra edición. Lima.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Y Ministerio de Energía y Minas (MEM). 2003. Atlas de Energía Solar del Perú. Lima-Perú. 31 p.
- Weather Spark. 2023. El clima y el tiempo promedio en todo el año en Tingo María [En línea]: (<https://es.weatherspark.com/y/22340/Clima-promedio-en-Tingo-Mar%C3%ADa-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o> 17 mar 2023).
- Weather Spark. 2023. El clima y el tiempo promedio en todo el año en Aucayacu. En línea [En línea]: (<https://es.weatherspark.com/y/21407/Clima-promedio-en-Aucayacu-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>, 17 mar 2023).
- Torrez, R., Burgoa, A. y Ricaldi, E. 2013. Modelos de estimación de la radiación solar para el altiplano central de Bolivia. La Paz- Bolivia. ISSN 1562–3823. Instituto de Investigaciones Físicas, Carrera de Física. Universidad Mayor de San Andres, 7p. [En línea]:([http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S156238232013000200001](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156238232013000200001), 20 nov 2020)
- Yousif, C., Oña , G. Y Bilbao, J. 2013. Comparison of solar radiation in Marsaxlokk. Renewable Energy, 206 p.
- Zekai, S. 2008. Solar Energy Fundamentals and Modeling Techniques. Atmosphere, Environment, Climate Change and Renewable Energy, Londres, Inglaterra: Springer-Verlag
- Zou K., Tuncali K. y Silverman S. 2013. Correlation and simple linear regression. Radiology, 227: 617-622 p.

**VIII. ANEXOS**

**ANEXO A. FORMATOS PRESENTADOS A SENAHMI LIMA**

**GERENCIA GENERAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E  
HIDROLOGÍA DEL PERU – SENAMHI**

Presente.-

.....  
(Nombres y Apellidos)

.....  
(Dirección)

con N° DNI: ..... Telf.: ..... E-mail .....

Universidad/ Instituto:  
.....

Carrera/  
Profesión:.....  
Ante usted me presento y expongo;

Que, (detallar el estudio, nombre del proyecto que están realizando y el motivo de solicitud de los datos)

.....  
.....  
Solicito la siguiente información:

<b>ESTACIÓN</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>ESCALA</b>	<b>PERÍODOS</b>

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

Lima, ..... de .....del 202.....

.....

Firma del Usuario

## A.2. FORMATO DE SOLICITUD DEL SERVICIO

Señor (a)

**Gerente General del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú**

DATOS DEL SOLICITANTE			
<b>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:</b>			
<b>Dirección:</b>			
<b>RUC (*):</b>		<b>Teléfono:</b>	
<b>E-mail :</b>			
<b>Sector o Rubro (*):</b>			
<b>Representante (*):</b>		<b>DNI:</b>	

(\*) Solo completar en caso de ser una persona jurídica.

INFORMACIÓN REFERENCIAL			
<b>Descripción del estudio:</b>			
<b>Alcance:</b>			
SERVICIO 1: Expedición de información procesada de variables hidrometeorológicas			
Estación / Área de Interés	Variable Hidrometeorológica	Escala (diaria / mensual)	Período
Información Adicional / Observaciones			
		Fecha	

## ANEXO B. REGISTRO DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE TINGO MARIA.

**Tabla 20.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tingo María del 2017.

Días	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	31.80	21.10	33.20	21.60	26.60	20.60	31.50	19.80	32.70	21.10	31.9000	21.5000	27.80	20.40	31.80	18.60	33.20	19.40	33.00	22.00	25.90	22.80	30.50	21.80
2	30.00	21.00	34.00	22.00	28.50	20.60	30.00	20.00	33.00	21.50	29.1000	21.9000	25.00	19.20	32.00	19.00	32.00	20.70	34.30	22.20	30.50	21.00	30.40	22.00
3	30.00	20.90	32.00	21.40	29.70	20.90	32.50	21.40	32.40	21.20	32.2000	21.4000	30.40	19.00	33.40	18.60	32.30	19.50	33.00	22.00	33.60	21.40	31.50	20.30
4	25.00	21.40	29.50	22.10	29.40	21.00	30.90	22.00	31.50	21.60	31.5000	21.4000	29.80	18.50	32.50	19.20	33.50	21.00	27.50	20.80	28.00	20.00	29.00	21.50
5	24.90	20.20	30.80	19.90	32.50	21.00	31.50	22.00	32.70	21.20	32.7000	20.9000	28.80	19.40	29.00	21.00	32.80	20.60	31.50	19.70	30.50	21.50	27.40	21.00
6	30.00	20.40	32.40	21.00	32.20	21.10	30.50	22.00	29.50	21.60	32.6000	21.8000	30.40	17.90	31.50	19.20	33.40	19.20	30.50	20.40	28.10	21.40	25.20	20.90
7	31.20	20.50	31.50	21.20	31.50	20.60	30.80	21.60	29.90	21.00	32.7000	21.2000	30.00	20.40	32.20	19.00	31.50	21.20	31.80	20.40	26.00	20.80	31.50	20.80
8	31.80	21.20	33.00	22.20	25.30	21.40	33.20	22.20	33.30	19.80	33.1000	21.9000	31.50	20.30	32.50	20.00	30.70	20.10	32.40	19.40	31.50	19.80	32.80	21.20
9	23.80	22.20	28.00	20.60	32.00	20.80	29.20	21.80	31.40	21.80	28.7000	21.1000	31.00	20.50	30.00	19.60	30.50	21.00	33.40	20.20	25.50	21.00	33.30	21.90
10	23.50	20.40	25.00	21.00	26.20	21.40	31.50	20.80	32.00	21.00	31.3000	21.7000	31.40	20.00	32.90	18.60	32.50	19.80	30.00	19.40	31.70	20.80	34.60	22.50
11	31.00	19.90	29.50	20.80	27.20	20.60	25.00	21.20	30.40	21.00	31.3000	21.3000	31.50	19.60	32.80	19.60	32.30	20.80	32.50	20.40	32.70	21.20	22.50	21.50
12	27.20	21.20	26.00	21.30	30.60	20.00	26.70	20.40	32.50	20.90	31.3000	21.3000	30.80	19.90	33.20	19.40	26.50	20.20	32.00	18.40	32.50	21.80	32.80	19.50
13	29.80	20.70	26.70	20.90	33.50	19.00	31.50	20.40	32.00	22.20	31.7000	21.7000	29.50	19.60	30.70	20.60	32.20	20.40	32.80	20.00	29.20	21.00	34.00	21.00
14	29.30	21.20	23.80	21.00	28.00	20.60	33.20	20.70	29.00	22.00	32.5000	21.5000	31.00	18.00	29.80	21.20	29.40	21.20	32.50	21.00	32.90	19.50	34.00	21.20
15	23.80	20.00	28.50	20.80	30.50	21.00	33.50	21.00	33.00	21.60	32.4000	21.4000	30.70	17.60	33.00	18.20	26.90	20.50	25.00	21.20	27.80	21.80	28.00	21.40
16	30.50	19.40	32.50	21.00	30.50	21.00	33.80	21.20	32.00	21.40	31.6000	21.0000	31.70	19.60	32.80	20.50	28.80	20.20	29.50	20.20	32.30	21.20	33.20	21.60
17	26.90	20.50	25.60	20.20	24.20	21.60	33.90	22.70	26.00	20.80	32.3000	20.9000	28.80	19.40	29.20	20.40	25.50	20.10	32.60	21.20	29.00	21.40	33.00	21.80
18	30.40	20.60	29.00	20.60	28.10	19.60	31.20	21.80	31.70	21.20	31.8000	21.7000	26.50	19.10	31.00	19.60	31.50	21.20	32.70	20.80	28.50	21.40	31.90	21.20
19	33.30	21.20	29.70	20.50	30.90	20.00	31.80	21.00	30.70	20.80	31.6000	20.8000	25.90	18.80	31.50	20.20	32.30	21.00	34.00	21.40	28.20	21.60	28.00	21.30
20	29.60	20.80	31.00	21.20	29.70	20.90	32.30	22.20	31.20	21.10	31.2000	20.8000	29.50	18.60	32.70	20.60	33.70	21.00	34.10	20.00	29.10	21.00	31.00	20.00
21	23.80	19.80	26.50	21.00	32.00	20.60	27.60	22.00	30.50	20.50	25.3000	20.6000	30.50	18.90	27.50	20.00	33.30	22.00	32.70	20.80	31.30	20.80	32.00	21.50
22	30.10	19.60	27.50	21.40	30.00	20.20	32.30	19.90	30.10	21.00	31.3000	19.8000	31.00	19.00	29.50	20.20	32.00	22.20	30.30	20.60	33.00	22.00	28.00	22.20



23	33.20	21.30	30.00	20.60	31.70	20.40	29.50	20.00	30.20	20.60	31.4000	20.5000	32.00	19.20	31.30	20.10	28.80	21.50	30.00	20.80	31.20	21.80	31.80	20.70
24	26.00	20.80	31.50	20.80	32.40	21.60	31.50	21.20	30.50	20.80	32.2000	20.7000	32.50	19.50	31.60	19.50	30.60	20.50	32.50	21.50	30.30	20.80	32.00	20.90
25	24.00	20.50	30.50	21.50	28.70	21.20	31.60	20.50	31.20	21.00	33.1000	20.3000	31.50	20.00	32.70	19.40	29.50	20.40	27.70	21.80	29.40	20.80	27.00	21.80
26	31.50	18.50	28.90	20.80	30.50	20.10	29.30	20.80	30.80	21.20	32.9000	20.1000	32.80	18.80	31.00	19.40	31.30	21.50	32.40	20.50	31.30	21.60	28.20	21.00
27	26.50	20.60	29.90	19.80	28.30	20.50	31.20	19.60	29.50	20.10	32.5000	20.5000	32.50	19.60	31.90	18.10	31.30	20.80	29.30	21.60	32.40	22.20	29.50	20.80
28	29.50	19.80	30.40	20.50	32.40	20.40	25.70	20.60	27.50	19.40	32.3000	20.1000	32.40	19.80	28.50	19.60	32.60	21.40	32.50	19.60	25.40	20.00	32.10	21.00
29	26.90	19.00			32.50	21.60	31.40	20.20	32.00	19.50	31.3000	21.5000	32.00	20.00	33.00	19.00	30.30	20.50	30.50	22.00	31.40	20.80	30.80	19.80
30	32.50	20.40			25.40	20.40	32.00	21.40	29.30	21.00	29.6000	21.1000	31.00	20.20	32.90	20.20	32.50	21.00	32.00	20.60	33.30	21.90	28.70	20.20
31	33.00	20.70			29.00	20.60			31.50	19.90			29.00	20.30	32.50	19.60			32.00	22.50			24.50	21.20

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tingo María del 2018.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	27.50	21.20	33.00	21.40	26.20	20.80	27.00	20.00	31.50	20.20	30.40	20.70	31.80	19.50	29.20	20.00	32.50	19.70	29.90	21.50	24.50	21.50	32.20	21.80
2	27.30	20.20	31.50	22.20	30.50	20.50	26.00	20.40	31.40	20.70	30.50	20.40	31.60	19.80	31.60	20.40	30.60	20.50	31.50	20.50	30.50	19.00	27.30	21.50
3	30.20	19.10	30.70	22.00	31.00	20.20	31.30	20.30	31.90	21.40	25.40	20.60	30.40	18.40	30.40	20.80	25.70	20.80	32.40	20.60	33.50	21.00	27.50	20.40
4	30.50	20.20	31.70	22.60	32.00	21.20	29.00	20.60	30.20	21.50	28.00	19.80	30.90	18.40	30.20	20.20	31.80	18.80	31.20	21.40	27.50	22.00	27.50	21.50
5	31.80	21.00	32.70	22.00	30.60	21.00	32.20	20.20	27.50	20.70	28.50	20.50	29.50	20.20	30.20	19.00	32.50	17.60	26.80	20.40	30.00	21.00	24.50	21.40
6	30.00	21.20	33.50	22.40	29.80	20.40	28.60	21.00	31.50	20.90	30.90	20.40	30.90	18.90	26.40	19.60	32.40	20.00	30.40	20.80	29.50	22.00	30.00	20.60
7	30.50	20.60	31.50	22.00	29.90	19.80	29.90	21.20	28.40	20.50	31.50	20.50	31.90	20.00	29.60	19.50	33.50	18.70	33.50	21.10	24.00	21.00	28.30	21.60
8	25.40	20.20	29.50	21.50	31.50	19.70	29.00	21.40	31.00	20.80	31.00	19.60	32.00	20.00	30.10	20.30	33.50	18.20	31.00	20.40	29.00	19.60	28.00	21.00
9	29.00	20.40	31.20	22.00	29.90	20.90	28.50	20.20	31.70	20.20	29.00	21.50	31.50	19.40	32.30	18.70	33.70	18.00	32.00	20.20	32.00	20.50	32.20	21.60
10	28.30	19.80	27.70	20.00	29.50	22.00	30.20	20.40	31.60	21.20	31.00	21.00	26.50	20.20	26.10	18.50	33.00	20.40	29.30	20.90	32.00	22.00	31.90	22.50
11	29.50	20.60	30.50	20.80	31.20	20.90	32.40	21.40	29.00	21.80	30.30	20.20	27.00	19.30	31.20	17.50	33.10	20.30	28.50	21.00	29.50	21.50	32.00	22.40
12	31.70	19.60	30.20	20.40	32.90	20.40	31.30	21.00	31.20	21.00	27.70	20.40	29.60	20.00	32.00	18.80	33.80	19.50	26.50	21.40	33.00	21.50	32.10	22.00
13	29.90	20.40	31.00	20.90	33.40	20.40	26.90	19.20	32.00	20.20	29.70	20.00	28.00	20.20	33.00	19.40	33.00	20.30	28.90	20.40	27.50	21.00	30.80	22.50
14	27.80	21.00	24.70	21.60	27.20	21.80	27.00	19.20	30.00	21.20	29.50	19.00	31.40	19.50	32.50	19.50	32.00	20.50	29.40	20.50	32.50	20.50	33.50	20.40
15	27.60	20.40	27.80	20.60	30.90	20.80	30.60	19.60	30.50	21.20	27.50	20.00	31.80	19.00	32.00	19.40	26.50	21.50	32.40	20.70	32.00	22.50	31.00	20.50
16	31.40	20.00	25.80	21.40	29.00	19.80	31.90	19.80	30.50	20.80	25.00	19.50	32.50	18.60	25.00	20.50	32.50	20.50	33.50	20.40	26.00	21.00	29.00	20.50
17	29.00	19.80	31.50	20.00	30.70	20.80	31.40	19.60	31.00	20.60	28.00	19.20	30.50	20.20	30.50	20.00	33.80	20.90	33.00	20.80	31.00	20.80	32.20	20.30
18	27.70	20.60	29.90	21.60	28.50	21.40	31.00	21.30	31.50	21.00	29.00	19.70	26.80	20.20	32.00	18.20	30.60	20.50	32.00	21.50	29.50	22.00	31.00	21.20
19	31.50	19.80	26.20	21.60	26.00	20.20	30.00	20.60	29.50	20.90	27.30	19.90	31.90	20.30	30.50	20.60	33.60	19.50	29.00	21.00	25.50	22.30	30.40	21.20
20	26.20	20.40	28.00	20.80	31.80	20.50	32.00	20.80	30.50	20.40	30.20	18.80	30.30	20.20	31.30	18.00	33.00	21.50	33.80	20.50	27.00	20.90	28.20	21.60
21	31.20	20.00	27.50	20.60	29.50	20.40	29.00	21.40	29.50	19.70	29.60	18.90	24.00	20.60	28.60	19.00	33.30	20.20	27.00	21.00	33.50	21.00	31.00	20.50
22	27.60	20.80	30.80	20.40	28.00	20.60	31.80	19.50	30.20	19.40	30.80	18.00	29.00	19.60	30.90	19.40	33.20	20.50	31.00	21.00	30.70	21.80	29.80	21.40
23	31.60	19.80	29.20	20.20	30.20	20.80	30.50	20.00	29.00	20.90	30.50	19.00	30.50	18.00	31.50	19.90	30.00	20.30	32.50	21.20	32.50	22.00	31.50	20.40
24	32.70	20.60	31.50	20.40	31.50	21.00	30.40	20.40	30.00	21.00	30.50	17.50	30.60	20.20	32.00	19.80	32.80	21.50	27.80	21.20	27.20	23.50	32.30	21.20
25	32.80	20.80	26.20	20.40	26.80	20.40	30.20	20.80	31.00	19.60	26.30	20.00	30.70	19.80	30.40	19.60	33.40	20.50	28.50	21.50	31.00	20.70	29.80	21.80

26	33.60	21.20	30.90	20.60	27.50	21.00	30.80	20.50	31.50	19.90	30.70	20.10	31.70	19.00	30.30	18.80	33.50	20.30	29.00	21.60	29.70	21.00	31.20	20.50
27	33.20	19.80	31.00	21.40	29.00	19.40	31.50	20.60	31.50	21.00	30.00	19.50	31.50	19.80	30.70	20.50	32.80	20.30	29.60	21.50	31.50	20.50	31.30	21.60
28	31.20	22.20	31.00	21.50	31.00	20.40	27.00	21.30	30.60	21.00	31.00	18.50	31.80	20.50	31.60	19.80	29.20	20.50	32.50	21.00	29.00	21.50	31.40	21.00
29	33.20	21.20			30.60	21.20	31.00	19.60	30.80	20.40	31.10	19.40	32.70	19.30	32.80	18.60	33.80	18.30	31.00	21.00	29.50	21.50	29.50	22.10
30	34.10	21.80			29.00	21.00	31.50	20.90	29.00	21.00	31.50	19.50	28.70	19.50	32.40	19.00	34.30	20.30	30.80	20.50	29.00	21.60	30.20	21.50
31	31.50	21.40			28.60	20.50			30.20	20.20			32.60	19.80	32.90	19.90			30.50	22.00			31.20	21.60

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 22.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tingo María del 2019.

Días	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	33.30	20.50	<b>29.40</b>	20.20	24.70	20.90	28.10	22.40	30.10	22.20	32.40	20.80	32.00	18.90	31.40	19.00	31.50	19.70	31.80	21.00	28.50	21.60	30.50	21.20
2	33.60	21.50	31.20	21.20	31.20	21.00	29.80	21.00	31.90	20.30	32.20	20.60	31.30	20.40	32.50	19.50	32.50	20.00	30.20	20.00	32.00	21.60	31.50	21.20
3	32.50	21.50	30.40	21.60	32.80	20.50	31.20	21.80	30.50	21.70	32.50	20.80	31.30	20.20	32.30	19.20	30.70	19.90	30.70	20.90	31.00	21.40	28.50	21.00
4	29.40	21.20	28.00	21.60	30.30	22.00	31.60	21.90	29.30	21.20	29.00	20.90	31.70	20.50	26.50	19.50	32.00	20.20	31.50	20.50	30.00	20.50	28.30	20.80
5	32.30	21.50	31.00	21.50	32.40	21.80	30.50	22.20	30.00	21.60	31.00	20.40	30.00	20.30	30.20	18.00	29.90	20.00	32.20	21.60	32.50	20.40	25.50	20.50
6	33.70	21.60	33.00	21.00	29.20	20.60	24.50	21.90	33.00	21.20	31.20	20.50	27.00	20.60	30.50	18.40	29.50	18.70	29.50	20.50	30.00	21.00	27.30	20.40
7	29.00	22.20	29.80	21.20	33.20	21.20	29.40	21.00	33.10	21.50	31.00	20.00	29.00	20.00	31.60	17.40	31.10	20.00	25.50	21.00	29.40	19.00	29.50	21.00
8	23.60	22.00	30.90	21.20	32.30	21.80	30.00	19.50	32.80	22.20	31.60	19.40	30.00	20.30	32.00	18.00	34.80	18.40	31.20	20.50	30.50	20.40	28.00	21.50
9	30.50	20.40	31.20	21.00	27.90	20.80	32.00	19.40	32.50	21.50	30.40	20.20	29.90	20.40	32.50	18.50	33.00	19.50	32.80	18.80	32.00	22.00	29.00	21.30
10	26.50	21.00	32.60	22.00	32.20	21.00	30.50	21.00	32.80	22.00	30.00	20.00	30.10	20.00	32.60	18.00	31.80	19.50	33.60	21.30	29.00	21.00	30.00	20.90
11	25.30	20.10	28.60	21.20	33.30	21.40	31.70	20.50	31.60	22.20	31.80	20.40	30.80	19.50	31.50	20.50	29.50	18.50	32.50	20.90	31.00	20.50	29.60	21.30
12	28.30	20.40	30.00	22.20	29.50	22.50	33.40	21.00	32.00	21.00	30.80	21.00	29.00	19.60	32.00	20.50	32.00	20.50	31.50	20.20	30.00	22.00	26.00	21.40
13	28.50	19.90	29.00	21.40	29.40	21.00	26.40	22.00	27.50	21.90	31.90	19.40	29.50	19.90	32.40	20.50	26.90	20.50	23.70	21.30	33.00	20.40	23.00	19.40
14	29.00	20.00	32.40	21.00	31.50	21.50	32.00	19.70	30.00	20.40	31.00	20.70	30.30	20.00	27.20	18.20	32.30	20.40	31.50	18.50	27.90	21.00	27.20	20.50
15	26.70	20.20	26.00	20.90	26.40	21.20	32.50	20.60	28.10	21.10	31.00	21.00	31.00	21.00	31.50	18.90	34.40	19.90	33.00	20.20	28.70	21.90	31.00	21.30
16	30.10	20.60	32.00	21.00	29.50	20.00	30.90	21.90	28.60	21.00	28.50	20.90	27.50	20.50	31.50	18.30	35.50	21.60	30.00	21.00	25.30	20.40	29.60	21.60
17	28.20	20.80	28.80	22.00	31.70	20.40	29.00	22.00	29.00	20.50	29.50	20.20	27.80	19.50	32.90	20.40	35.00	21.20	29.40	20.50	32.40	19.60	31.50	21.20
18	31.80	20.50	26.70	21.40	31.80	21.10	32.60	21.00	30.50	18.50	29.30	21.20	30.30	19.00	32.50	18.40	34.80	20.60	25.00	19.90	32.50	21.00	31.00	20.50
19	30.80	21.00	29.90	20.70	27.20	20.50	31.70	22.60	31.50	18.60	30.90	21.20	31.20	19.90	30.20	19.40	30.60	22.20	30.50	19.40	33.50	21.40	28.00	20.30
20	31.80	20.90	30.80	22.30	30.30	20.80	31.50	21.90	31.00	19.80	32.00	20.60	28.70	20.40	29.00	19.50	29.40	21.40	31.10	20.30	34.00	20.00	29.30	20.50
21	30.50	21.30	28.50	21.30	31.50	20.60	32.60	22.60	27.40	21.40	32.40	18.50	30.50	18.60	30.40	20.00	25.70	21.00	31.50	20.50	32.90	21.20	31.90	20.50
22	28.80	21.40	32.80	20.00	30.50	20.50	31.80	22.40	31.00	20.00	31.50	19.50	31.50	20.20	32.00	19.50	32.20	20.20	31.80	21.60	32.00	22.00	32.00	21.10
23	31.70	20.50	29.60	22.90	30.00	21.00	32.00	21.30	31.80	20.60	31.00	20.50	30.50	19.60	32.40	18.50	30.50	20.50	24.60	20.50	32.00	21.80	29.30	21.30

24	30.00	21.50	28.80	21.00	31.00	20.50	25.50	21.20	30.50	21.60	31.00	19.60	30.80	20.90	32.60	18.50	31.70	22.50	30.60	20.00	30.00	20.60	26.50	20.90
25	30.70	21.60	29.50	20.80	30.50	21.30	30.00	21.40	29.50	21.20	31.40	19.40	29.70	20.50	32.20	20.50	33.50	20.60	33.50	20.50	32.50	21.80	33.30	20.50
26	32.00	21.30	26.30	22.00	31.00	21.20	33.00	20.40	30.00	20.50	30.50	20.60	30.00	20.40	28.50	19.80	32.50	22.00	31.00	21.50	33.40	20.80	30.30	21.60
27	30.30	21.80	27.70	20.50	29.50	21.20	31.30	22.50	31.50	20.80	29.40	20.80	25.70	20.70	30.50	19.30	27.00	21.80	31.50	22.10	30.80	22.40	33.20	22.00
28	27.80	21.60	24.80	20.80	25.50	21.00	26.30	20.50	31.70	20.50	24.70	20.40	29.00	19.80	28.40	19.60	33.00	19.80	31.40	21.40	32.00	20.60	31.80	22.00
29	31.30	20.90			26.00	21.20	32.50	21.30	32.30	20.50	26.30	20.00	30.50	19.90	32.50	19.20	34.00	21.00	32.50	21.40	31.90	22.50	32.50	21.30
30	27.20	21.40			30.80	21.00	32.30	22.00	31.50	22.40	30.80	19.40	31.50	20.00	32.00	21.30	28.50	20.60	23.90	21.50	29.80	22.20	31.90	21.80
31	29.50	21.50			32.00	21.20			33.00	21.50			31.80	19.00	33.00	19.50			30.00	20.40			30.00	22.80

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tingo María del 2020.

Días	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	27.30	22.30	31.70	21.60	27.70	21.30	24.80	22.10	28.80	21.60	29.50	21.20	32.10	20.30	31.20	17.30	29.50	20.00	31.00	19.40	29.50	18.60	29.90	22.40
2	27.30	21.20	30.26	21.60	31.40	19.80	30.20	21.40	31.00	21.50	29.20	21.40	31.60	20.10	31.50	19.40	31.60	19.60	30.40	18.50	29.00	20.30	29.80	21.60
3	30.50	20.30	25.60	21.70	32.00	21.80	29.60	20.60	28.50	21.30	30.10	20.50	29.80	21.30	31.80	18.10	31.30	20.00	30.70	18.10	30.30	18.80	29.20	22.60
4	31.10	22.00	26.70	21.80	30.00	23.00	31.30	21.00	27.30	21.90	31.80	22.10	25.70	21.20	32.00	19.30	31.50	18.50	30.90	19.10	32.00	18.40	31.70	21.10
5	31.20	22.20	31.70	21.70	34.70	22.10	31.70	21.20	32.50	22.00	23.20	20.50	30.00	20.70	32.30	18.10	31.90	18.70	32.50	17.50	35.60	19.00	28.80	21.30
6	32.20	23.30	27.50	22.30	27.50	21.40	29.10	21.80	30.80	22.10	29.30	20.20	31.80	21.00	32.40	17.80	31.40	19.60	33.10	19.30	33.90	20.60	29.40	21.60
7	28.80	20.50	30.50	21.30	32.30	21.20	31.40	21.30	28.70	21.70	31.40	19.90	28.80	21.20	32.10	19.90	29.80	20.60	31.80	18.20	34.00	18.10	28.30	21.20
8	27.30	22.30	31.60	22.20	33.70	22.30	29.50	22.10	29.30	21.00	32.00	19.40	28.80	20.70	29.70	20.50	29.70	20.30	29.80	20.30	35.20	18.60	29.80	21.30
9	30.24	21.41	25.30	21.80	31.40	22.70	31.20	22.50	30.10	20.50	32.60	20.40	27.70	20.40	31.10	20.60	32.20	19.50	32.80	20.00	34.90	18.60	32.10	21.60
10	32.56	21.15	27.30	22.30	32.40	22.30	29.70	22.20	31.40	22.40	32.20	22.40	28.60	20.10	32.40	21.00	33.50	20.00	34.30	20.30	30.50	21.80	30.50	22.30
11	29.62	22.66	29.40	21.20	31.90	21.70	30.10	22.30	31.80	22.00	32.10	21.30	30.80	20.00	32.60	20.70	32.40	19.20	34.60	18.80	31.60	21.10	25.80	20.30
12	31.77	21.84	31.00	19.90	33.30	20.80	30.80	22.80	31.90	21.80	28.50	20.80	31.10	20.30	32.40	21.00	33.50	17.70	33.90	20.00	32.30	22.10	29.40	19.20
13	30.52	21.60	27.50	22.30	32.80	20.00	31.50	22.20	30.00	21.60	31.80	20.40	31.90	19.70	32.00	21.00	31.80	18.60	31.20	19.80	33.80	21.70	31.70	21.60
14	30.60	21.80	30.10	22.10	31.10	21.40	29.40	22.60	32.60	20.40	29.40	20.60	29.30	19.80	31.70	21.50	30.80	19.10	32.40	17.90	27.30	21.20	32.10	21.70
15	27.80	21.60	32.40	22.10	31.40	22.40	30.60	22.10	27.00	20.30	30.70	18.50	31.70	17.80	31.50	20.30	25.20	19.60	26.50	19.80	33.30	21.50	29.20	21.70
16	29.80	21.60	29.30	21.00	30.50	22.90	26.10	21.00	29.00	20.60	31.00	19.30	31.30	21.10	32.00	20.90	31.10	20.00	29.30	20.10	30.30	21.50	28.50	20.50
17	33.20	21.50	31.50	21.70	29.90	21.50	27.70	20.30	30.00	20.30	28.60	20.40	29.30	21.10	33.10	19.90	31.10	19.80	32.50	19.60	33.80	20.00	29.70	20.40
18	26.10	21.60	28.20	21.50	28.40	21.40	30.00	18.60	32.40	21.40	29.50	19.70	31.10	19.20	33.60	19.30	31.20	21.80	30.90	20.90	28.80	22.30	29.70	20.80
19	30.00	21.30	29.30	20.20	29.80	21.80	31.60	16.30	32.00	21.50	32.30	20.40	32.10	20.70	29.80	22.10	32.30	21.10	32.30	21.10	28.30	21.90	31.90	20.80
20	31.40	21.90	33.10	22.20	29.80	20.80	32.20	18.90	31.00	20.80	32.00	21.00	32.20	21.20	23.10	21.00	33.40	19.60	32.30	20.80	29.40	20.80	30.10	22.40
21	25.40	22.50	32.60	21.60	25.20	21.40	33.30	20.70	30.70	21.50	31.70	21.20	31.90	21.20	26.90	20.20	29.90	21.30	27.30	21.00	27.10	20.10	31.10	22.10
22	29.20	22.50	24.50	22.20	25.60	21.30	32.70	21.40	31.80	22.20	29.30	20.50	32.00	21.40	25.10	18.70	27.40	18.70	26.50	20.30	31.60	19.60	29.10	21.80

23	26.30	22.20	30.70	21.00	25.10	20.80	31.40	20.70	31.50	22.20	30.50	19.60	31.60	21.70	29.00	19.70	30.30	18.80	30.80	19.70	32.20	21.50	23.50	20.10
24	31.80	21.50	30.20	20.30	30.40	20.00	31.50	21.60	27.30	21.60	29.70	20.30	30.30	21.70	30.80	19.60	30.30	18.90	33.50	20.90	34.50	20.60	30.80	20.40
25	30.90	22.20	29.40	22.90	32.70	21.50	32.80	20.90	28.90	21.10	29.70	20.30	24.70	19.90	31.30	20.20	31.40	20.00	31.70	22.30	33.70	22.60	31.00	22.00
26	30.10	21.10	27.20	22.20	33.00	21.70	28.70	21.70	31.90	19.40	31.40	21.40	29.30	20.50	31.90	19.10	31.00	19.80	30.70	20.70	32.40	21.20	27.50	20.60
27	33.90	21.70	28.10	20.90	30.70	21.30	30.80	21.30	31.40	18.10	31.50	21.20	30.90	20.90	32.70	21.10	32.60	19.20	31.60	19.70	32.40	21.30	22.40	19.40
28	32.60	22.20	30.40	21.50	29.30	21.20	33.30	19.70	31.00	19.30	30.80	21.00	32.40	21.10	32.80	19.20	26.70	19.50	32.60	21.80	31.30	21.30	28.20	19.40
29	29.50	22.00	27.70	22.80	29.50	21.60	31.90	20.00	31.20	18.60	28.70	20.40	31.80	20.00	32.00	18.90	30.20	18.30	33.50	23.20	30.80	21.20	30.30	19.20
30	30.80	22.30			25.10	20.70	29.40	20.70	31.20	18.60	31.10	20.50	29.80	19.70	31.80	21.00	27.90	20.60	28.90	21.10	31.80	22.10	27.60	21.40
31	32.30	22.10			29.00	20.40			31.40	18.60			27.30	19.00	31.40	19.20			27.40	20.10			27.00	21.10

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 24.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tingo María del 2021.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	27.30	20.60	30.5000	20.7000	30.60	21.40	29.80	21.30	29.60	18.90	30.90	18.80	27.40	18.40	27.10	19.70	32.90	19.70	33.20	18.30	32.20	21.60	29.10	21.30
2	29.20	20.10	30.2000	21.1000	28.10	21.40	30.50	21.70	32.10	19.20	29.30	21.40	29.70	17.70	30.20	20.00	33.20	20.80	32.30	22.30	32.60	21.20	28.10	21.10
3	28.40	21.90	31.4000	22.2000	31.30	20.90	30.20	20.70	31.30	21.00	31.20	20.40	30.10	19.60	31.00	20.20	33.80	21.50	32.20	20.60	30.00	21.00	30.60	21.30
4	25.50	21.30	29.7000	20.9000	30.60	21.70	29.70	21.60	32.30	21.20	30.30	21.20	29.90	17.40	31.00	18.00	33.50	20.60	32.20	21.60	32.70	21.20	31.00	22.00
5	24.00	20.70	31.1000	21.2000	29.10	22.60	28.10	21.90	29.00	21.30	30.00	20.90	30.30	17.90	31.50	17.20	33.60	21.60	27.90	20.20	28.60	21.60	26.70	21.00
6	26.30	20.70	25.8000	21.4000	28.50	22.30	28.50	21.80	29.60	20.10	31.30	20.70	30.50	17.60	30.90	18.30	24.60	19.80	29.30	21.30	31.00	21.50	29.70	21.40
7	26.00	19.60	30.7000	19.4000	28.90	21.60	31.10	20.80	30.20	21.10	30.40	20.60	30.60	18.80	31.70	20.20	31.40	19.20	31.40	21.70	30.60	21.80	31.30	21.10
8	29.50	20.40	32.8000	21.9000	31.70	21.10	34.00	21.80	30.00	20.60	28.80	20.00	31.40	18.20	32.10	20.40	32.60	20.80	32.50	21.60	31.00	21.50	32.10	21.50
9	32.30	19.50	30.5000	22.3000	30.30	20.00	29.40	20.90	31.10	19.70	31.50	21.40	28.10	20.40	32.80	20.10	31.60	21.10	29.60	21.60	27.00	21.20	28.70	22.30
10	32.50	21.10	27.1000	21.8000	30.10	20.20	27.30	20.60	31.90	20.10	32.00	20.60	30.00	19.90	31.30	20.90	25.90	21.40	32.10	20.90	30.00	19.80	30.20	21.50
11	32.80	20.40	28.8000	22.4000	32.90	21.40	32.00	20.50	32.10	20.40	29.80	20.80	29.10	20.50	31.40	21.30	29.00	20.50	33.50	21.90	28.20	21.50	31.40	22.30
12	30.90	21.50	27.9000	21.9000	30.90	21.40	30.40	21.10	30.60	20.20	26.10	20.50	29.10	20.20	30.70	20.40	31.80	21.60	34.00	20.80	30.70	21.60	26.50	21.70
13	29.00	21.70	30.2000	22.5000	28.80	20.30	30.80	20.80	32.20	20.80	30.50	19.70	29.50	20.70	28.40	20.80	31.70	21.50	34.40	22.60	29.70	21.30	30.60	22.20
14	30.60	21.60	30.8000	22.0000	27.90	20.70	31.90	21.60	31.80	21.40	30.30	20.30	31.60	20.40	29.50	20.20	32.00	21.10	34.00	22.30	31.70	21.10	26.40	21.20
15	28.80	21.00	30.3000	21.9000	30.50	21.00	30.80	21.00	28.10	21.10	30.60	20.30	31.60	20.60	31.80	20.10	33.30	20.30	33.60	21.20	33.40	21.70	32.50	21.10
16	31.50	22.20	29.7000	22.2000	26.70	20.60	29.20	20.50	30.30	21.00	28.90	20.40	31.30	20.80	32.10	20.30	22.70	20.80	32.00	21.50	26.40	21.80	32.60	22.60
17	30.90	22.00	30.3000	21.5000	30.00	19.90	31.10	20.20	32.20	21.20	30.10	19.10	31.20	21.00	33.00	19.80	28.80	20.20	25.80	21.40	30.80	22.20	30.30	21.30
18	24.70	20.00	28.2000	20.9000	30.30	21.20	28.80	21.30	29.00	20.20	30.70	20.60	27.90	20.30	32.90	21.00	32.80	19.70	32.10	21.30	23.10	20.60	32.10	22.10
19	29.80	20.00	31.4000	21.2000	27.50	21.60	31.10	20.40	30.20	20.50	26.70	20.70	29.50	20.50	32.40	21.40	33.30	20.60	27.80	20.80	29.80	20.00	33.20	22.50
20	25.50	20.90	29.9000	22.4000	27.50	21.30	31.50	21.60	30.80	20.00	30.50	20.30	30.10	20.10	31.20	21.00	33.60	19.10	30.60	21.00	28.40	20.80	26.60	21.70
21	28.40	21.00	28.8000	20.7000	22.60	19.50	31.80	20.20	31.10	19.60	29.00	21.00	29.20	20.80	24.00	18.90	33.30	20.90	32.80	21.40	27.90	20.80	29.60	22.50
22	32.00	20.90	27.5000	21.4000	30.00	19.10	32.40	20.70	31.40	20.40	31.10	20.20	30.70	20.20	32.20	16.70	29.00	20.50	32.90	22.60	31.60	21.70	24.00	21.70
23	28.50	20.70	30.4000	22.2000	28.30	20.60	30.60	21.50	25.10	21.30	28.70	20.90	30.60	19.90	33.30	18.60	30.10	19.90	34.80	21.30	30.50	22.10	32.20	21.00
24	28.50	21.20	31.6000	22.2000	28.90	21.40	31.00	21.40	31.30	21.20	31.70	20.00	31.70	20.70	32.90	20.90	27.80	19.10	34.30	23.60	24.40	21.20	30.00	20.80
25	30.20	22.10	30.2000	21.7000	31.20	20.50	31.70	21.70	27.00	20.70	31.30	19.00	31.50	20.50	31.60	21.40	31.70	20.80	25.10	21.50	32.00	20.60	32.90	21.10



26	30.70	22.00	34.0000	21.4000	32.10	21.20	30.50	20.90	30.90	19.10	31.00	18.90	32.00	19.20	31.40	20.60	33.10	21.70	29.20	21.10	32.40	21.70	34.70	22.30
27	30.20	21.50	28.2000	21.6000	30.80	22.20	26.00	21.20	32.00	19.50	31.00	19.90	32.20	20.40	32.00	20.30	33.20	22.80	32.80	20.60	28.40	20.60	33.70	23.40
28	31.00	21.40	30.1000	22.2000	29.50	21.00	29.40	20.30	31.80	20.10	29.60	20.00	30.70	20.90	25.50	20.40	33.30	21.60	28.60	21.80	28.20	21.10	26.40	21.80
29	26.30	22.80			27.30	21.60	29.80	20.10	32.20	20.30	27.50	19.30	28.20	20.90	24.30	21.00	31.80	20.80	28.90	21.00	30.80	20.50	30.40	20.90
30	28.10	20.80			29.40	21.80	30.00	20.10	32.00	20.20	26.30	17.80	28.10	19.70	27.80	20.00	27.50	19.60	32.40	20.20	28.80	21.30	30.60	22.20
31	31.30	20.00			27.00	21.40			24.30	20.30			30.20	20.60	31.50	19.20			34.30	21.90			31.20	22.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tingo María del 2022.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	33.5000	21.0000	26.7000	SD	33.00	21.00	25.00	20.00	32.00	20.00	27.60	21.00	31.00	19.00	31.20	20.40	33.40	19.40	26.60	20.00	28.40	21.20	32.00	22.20
2	34.5000	23.0000	24.5000	20.0000	31.80	21.00	31.00	20.00	33.00	20.60	31.00	20.60	31.00	18.80	28.00	20.40	34.00	19.60	33.40	20.00	25.00	17.00	34.60	21.00
3	34.2000	23.3000	29.5000	19.1000	28.80	21.40	31.20	20.40	31.00	20.80	30.20	21.40	30.00	18.90	30.80	19.00	34.20	19.00	34.40	19.80	29.00	16.60	27.80	18.00
4	32.8000	22.5000	30.3000	20.2000	31.60	21.40	32.20	21.00	25.20	21.00	24.80	20.80	31.40	20.00	29.80	19.00	29.20	19.20	35.40	20.40	32.40	20.40	32.80	17.40
5	32.5000	21.4000	32.5000	20.8000	28.00	21.60	32.60	21.40	30.40	20.40	29.60	19.40	29.90	19.20	31.00	19.80	30.80	19.80	35.20	21.60	30.00	20.40	33.60	17.00
6	29.5000	21.3000	27.8000	20.5000	30.40	19.00	27.00	20.00	31.40	20.00	30.40	20.60	31.00	20.40	31.20	19.60	32.40	20.00	35.60	21.60	31.00	20.40	33.20	17.80
7	33.2000	19.7000	25.8000	21.3000	28.00	21.00	31.00	21.20	32.20	21.40	27.80	21.20	31.80	19.80	33.00	19.00	33.40	19.20	28.80	20.40	34.00	20.40	28.40	17.40
8	32.9000	21.5000	31.2000	20.3000	31.80	20.80	28.00	21.00	30.20	21.40	29.40	20.20	27.60	21.00	29.00	19.60	33.80	19.60	32.20	20.80	32.40	20.60	33.80	16.80
9	29.5000	21.3000	29.0000	21.0000	24.20	20.00	28.50	21.40	32.00	20.80	30.20	20.60	31.00	19.00	29.80	20.80	31.40	20.60	34.10	21.00	33.60	21.00	32.00	20.00
10	29.9000	20.6000	25.4000	21.3000	31.20	19.20	28.00	21.00	33.00	21.00	29.20	20.40	31.40	20.40	28.20	20.00	31.20	18.40	34.40	20.00	29.20	20.80	27.00	21.60
11	23.8000	19.9000	32.3000	20.1000	25.00	21.40	33.00	21.00	32.80	21.00	26.80	20.20	31.20	20.00	30.80	20.20	32.40	18.40	36.00	19.60	32.60	21.00	33.00	17.60
12	31.5000	19.4000	30.0000	19.8000	28.50	21.00	32.00	22.00	30.00	21.00	27.40	14.20	30.00	20.60	30.40	20.60	34.80	20.00	35.60	21.60	33.20	21.80	29.20	19.00
13	26.0000		30.1000	20.0000	31.00	21.50	31.00	21.20	31.00	21.60	28.00	18.20	30.20	20.60	31.80	19.50	34.40	21.40	36.60	22.20	34.20	22.60	28.20	20.40
14	32.8000	18.6000	30.2000	21.0000	25.20	19.50	30.20	20.00	32.20	20.20	28.40	17.40	31.00	20.20	32.40	20.40	29.40	21.20	29.40	21.00	30.60	20.60	30.40	18.40
15	28.5000	20.6000	25.8000	20.5000	31.20	19.00	24.00	19.50	30.80	21.00	29.00	16.60	31.40	21.00	32.00	20.40	27.20	20.80	30.20	21.00	33.30	21.20	33.20	20.80
16	32.8000	20.5000	29.8000	21.2000	28.00	18.40	30.40	21.20	31.40	22.00	29.40	16.80	28.40	21.40	32.20	20.00	30.40	19.60	32.00	21.00	23.20	20.60	26.40	20.20
17	34.0000	21.4000	29.9000	20.3000	31.20	20.00	30.00	21.80	25.80	20.80	30.40	18.00	29.40	19.20	30.80	21.40	34.40	20.20	32.00	22.00	29.80	19.00	25.40	18.80
18	SD	SD	31.5000	20.3000	32.20	20.50	31.00	20.40	28.00	19.20	32.00	18.00	28.20	20.60	29.90	21.00	35.00	21.20	33.80	20.20	33.80	20.80	32.60	21.20
19	SD	SD	31.5000	21.0000	31.60	20.80	31.40	20.00	26.00	18.00	29.60	19.40	31.00	20.00	27.40	19.60	34.20	22.00	34.40	22.20	34.60	21.60	31.40	20.80
20	SD	SD	24.5000	21.4000	29.50	19.00	31.60	20.80	29.40	18.80	30.00	20.00	31.20	19.00	28.00	18.00	35.00	21.00	33.40	22.00	35.40	22.20	27.00	20.20
21	SD	SD	26.0000	20.8000	29.60	21.50	27.00	20.00	30.40	20.60	30.40	20.20	31.20	19.80	31.40	16.00	35.00	21.40	32.60	22.60	34.40	22.80	27.40	22.00
22	SD	SD	30.0000	21.0000	32.20	22.20	30.00	21.00	30.60	20.40	30.40	20.00	31.80	20.60	30.60	17.00	36.00	21.20	25.20	22.40	26.50	19.80	31.80	19.60
23	SD	SD	27.9000	20.4000	33.00	21.40	32.60	21.40	30.20	19.60	29.90	20.20	31.20	20.00	30.80	16.40	33.00	20.80	32.80	20.20	32.10	19.80	31.40	20.20
24	SD	SD	32.3000	19.5000	28.00	22.40	31.60	20.60	30.20	20.20	30.20	20.00	31.20	21.20	32.00	17.40	30.40	19.60	29.20	21.20	32.60	20.00	34.00	21.20
25	SD	SD	32.0000	21.5000	32.20	21.60	30.80	21.60	23.80	20.00	27.40	20.00	28.00	21.00	31.40	18.00	34.60	20.80	33.40	21.00	35.60	20.20	31.80	22.40

26	SD	SD	24.2000	20.9000	25.00	19.50	32.20	20.40	28.50	19.00	29.40	18.20	27.00	20.20	32.40	18.00	34.60	19.00	35.20	22.00	35.60	19.80	26.80	19.80
27	SD	SD	32.2000	19.4000	24.00	20.00	32.40	20.60	30.80	20.00	30.40	19.40	30.90	19.00	33.00	19.40	35.80	19.60	34.00	21.60	35.00	20.60	32.00	19.00
28	SD	SD	32.6000	21.8000	29.00	21.00	31.00	22.40	28.20	20.40	30.90	19.00	32.20	19.40	31.60	20.60	36.20	20.60	29.40	20.20	36.00	19.00	30.00	20.80
29	SD	SD			31.60	21.00	31.40	20.40	31.00	19.80	31.20	18.80	32.00	20.00	27.00	18.40	35.60	21.40	32.40	22.00	35.60	19.20	29.80	20.60
30	SD	SD			31.60	21.40	31.20	20.60	30.80	19.40	30.40	19.00	32.10	19.20	30.00	19.00	25.00	20.00	33.60	22.20	35.40	20.40	26.40	21.40
31	SD	SD			29.00	20.20			31.20	20.80			31.60	20.80	33.00	19.40			34.20	21.20			29.89	20.40

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO C. REGISTRO DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE TULUMAYO.

**Tabla 26.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tulumayo del 2017.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	29.80	21.30	<b>33.30</b>	22.20	26.30	21.30	29.00	20.00	32.90	20.50	30.2000	21.7000	27.30	20.90	31.80	18.50	32.60	19.20	32.50	22.50	24.60	22.00	32.50	22.50
2	30.20	21.40	32.90	22.40	28.30	21.00	30.40	20.60	32.70	20.50	30.3000	21.7000	25.70	19.70	32.30	20.00	31.20	19.50	34.10	21.10	31.80	22.00	34.10	21.10
3	29.10	21.70	29.90	22.70	29.20	21.30	30.20	21.70	32.70	21.10	30.9000	21.9000	29.70	18.70	33.40	19.00	31.40	18.30	33.10	22.70	34.00	21.60	33.10	22.70
4	26.50	21.30	29.00	22.30	29.10	21.50	29.30	21.70	31.30	21.60	31.0000	21.8000	30.30	18.40	32.90	19.60	32.80	20.30	28.00	19.90	28.50	20.90	28.00	19.90
5	24.40	21.00	29.40	20.90	31.70	21.00	31.80	22.00	31.70	21.50	30.9000	21.2000	28.70	19.30	30.70	20.60	31.10	19.70	30.00	19.70	29.90	21.50	30.00	19.70
6	28.70	20.60	31.20	21.10	28.60	21.20	30.00	21.70	28.50	20.50	31.8000	21.0000	31.10	17.90	31.70	19.80	32.70	18.80	31.50	20.30	28.70	21.80	31.50	20.30
7	29.90	20.60	30.40	21.80	28.40	20.80	31.70	21.20	30.00	20.90	31.9000	20.6000	30.10	20.60	32.70	19.50	31.40	20.30	30.70	20.10	26.60	21.40	30.70	20.10
8	29.90	20.60	35.70	22.30	25.40	21.30	31.60	22.30	32.60	20.10	31.5000	21.6000	31.60	20.00	32.20	20.60	31.00	20.50	32.30	19.70	30.10	21.60	32.30	19.70
9	23.90	21.50	26.90	21.30	29.80	21.30	28.60	22.20	30.20	21.80	28.0000	21.2000	30.80	20.50	31.10	20.00	30.10	21.50	34.30	19.10	25.00	19.80	34.30	19.10
10	23.70	19.80	25.10	21.30	27.20	21.20	31.60	20.60	32.30	20.90	30.2000	21.7000	32.30	20.70	32.40	18.10	32.10	21.20	32.60	21.00	31.50	20.80	32.60	21.00
11	28.80	19.90	29.40	20.90	24.70	20.90	23.90	21.10	29.90	21.50	30.5000	21.0000	31.20	18.70	32.30	19.20	31.80	20.50	34.30	20.30	31.10	22.50	34.30	20.30
12	27.90	21.50	27.20	22.00	30.00	20.80	26.90	20.70	32.20	21.80	31.5000	21.5000	30.40	18.80	32.90	19.20	27.10	20.70	33.20	18.40	32.00	22.10	33.20	18.40
13	29.60	21.80	26.90	21.90	32.30	20.50	31.30	20.60	32.20	22.40	29.3000	21.5000	30.30	19.60	32.20	21.40	31.70	20.50	33.30	19.20	29.10	20.50	33.30	19.20
14	27.50	21.70	25.30	21.50	26.80	21.00	32.70	19.80	29.00	22.50	32.0000	20.8000	31.20	18.00	30.30	20.80	30.40	21.20	32.20	20.50	32.00	19.70	32.20	20.50
15	23.20	20.00	25.80	20.90	30.00	21.70	33.80	20.90	32.40	22.20	32.3000	21.1000	31.50	18.30	33.30	17.50	26.60	20.70	25.20	21.50	27.20	21.50	25.20	21.50
16	29.60	19.90	31.30	20.70	29.90	22.00	33.00	20.50	30.50	21.90	30.8000	21.2000	32.30	19.70	33.20	21.60	27.70	20.80	28.80	20.80	31.70	21.30	28.80	20.80
17	27.40	21.70	24.00	20.30	23.00	20.10	33.50	22.30	26.60	22.30	31.8000	21.3000	29.30	20.10	28.60	22.00	24.40	20.80	31.70	21.80	29.50	22.00	31.70	21.80
18	30.50	21.20	28.20	21.20	28.30	20.00	30.10	21.90	31.20	21.60	31.6000	21.9000	27.30	19.60	31.40	20.40	30.90	21.20	33.40	21.20	27.60	21.90	33.40	21.20
19	33.20	21.40	27.90	20.70	29.10	19.30	30.60	21.40	29.70	21.80	31.4000	21.4000	24.80	19.40	31.00	20.80	32.60	21.00	34.10	20.40	28.70	21.70	34.10	20.40
20	29.50	21.50	30.70	21.50	30.10	21.50	32.10	22.20	31.30	21.90	31.5000	20.0000	30.40	19.00	32.90	21.30	33.20	20.00	33.40	21.20	29.10	21.30	33.40	21.20
21	24.60	20.00	27.20	21.30	32.40	20.70	27.50	21.80	30.00	21.30	25.0000	20.9000	31.10	17.80	27.50	20.70	32.90	20.10	33.10	21.20	30.10	20.80	33.10	21.20
22	28.90	19.90	27.70	21.70	28.10	20.70	30.90	20.50	30.50	21.30	29.2000	20.2000	30.80	19.50	28.00	20.50	32.60	20.40	29.60	21.50	32.90	22.00	29.60	21.50

23	31.70	21.70	28.70	21.50	31.80	20.70	29.00	20.60	30.30	21.80	31.4000	21.3000	31.90	20.00	30.80	20.70	27.70	20.70	29.60	21.80	30.70	22.20	29.60	21.80
24	24.70	21.40	30.50	21.40	31.30	21.60	31.80	20.60	28.50	21.50	31.3000	21.0000	32.20	19.50	32.30	19.90	31.40	20.60	31.80	21.60	30.80	21.20	31.80	21.60
25	23.70	20.40	29.80	21.50	29.50	20.90	31.90	21.00	30.20	21.40	31.9000	20.7000	30.30	19.80	32.10	18.90	30.70	21.20	28.20	21.00	29.60	21.20	28.20	21.00
26	29.80	19.00	27.80	20.70	28.60	20.40	28.00	20.20	29.90	21.80	31.4000	20.3000	32.20	17.50	29.90	19.80	30.80	21.30	30.90	20.40	31.80	21.80	30.90	20.40
27	27.40	20.60	29.70	20.44	27.60	20.70	30.90	19.90	27.20	20.20	32.3000	20.6000	32.80	18.40	32.50	18.00	31.20	21.20	27.40	21.30	31.10	23.00	27.40	21.30
28	31.40	19.80	30.50	21.20	31.20	21.20	27.30	21.50	27.20	19.70	31.7000	20.0000	32.40	17.40	28.30	20.60	32.60	21.20	30.70	20.60	25.90	20.70	30.70	20.60
29	27.40	19.00			32.00	22.00	29.90	21.10	31.90	20.30	31.1000	21.2000	32.40	20.40	32.20	18.90	31.60	21.00	31.40	21.60	30.90	20.90	31.40	21.60
30	32.80	20.90			25.60	21.10	31.80	21.60	30.00	21.30	27.9000	20.1000	30.70	21.30	32.30	20.20	31.70	21.20	31.10	21.00	33.20	22.60	31.10	21.00
31	32.80	21.10			26.90	20.20			31.70	20.60			29.30	19.80	32.60	19.10			31.80	22.80			31.80	22.80

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 27.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tulumayo del 2018.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	27.50	21.20	<b>32.80</b>	22.40	27.00	24.10	26.40	20.70	31.50	20.50	30.80	18.80	31.50	18.80	30.50	20.80	33.30	19.20	30.10	21.30	24.00	21.80	33.00	22.40
2	28.80	20.40	31.80	22.10	31.00	20.20	25.30	20.40	31.80	20.50	30.30	20.50	31.40	18.90	30.80	19.20	32.10	19.80	31.20	20.70	32.50	19.80	30.00	22.80
3	30.80	19.10	31.40	22.70	29.90	20.20	30.80	20.50	31.90	20.30	22.40	20.10	29.60	17.60	31.10	20.30	26.70	20.90	32.60	21.00	34.20	20.40	28.00	20.60
4	29.60	19.80	31.70	22.80	31.80	20.20	27.50	21.10	30.20	22.40	27.40	19.90	31.20	16.80	29.00	19.30	32.40	18.50	32.60	20.40	29.60	21.30	29.40	21.60
5	31.10	21.30	33.80	22.10	31.20	21.10	32.20	19.90	29.10	19.80	29.40	20.80	30.00	19.20	30.00	17.80	33.20	16.50	27.80	20.20	30.20	19.70	29.50	21.80
6	29.80	22.00	32.70	22.50	30.60	20.40	30.40	21.50	31.40	20.40	30.80	19.70	31.00	18.00	27.00	20.00	33.30	18.90	30.60	20.30	29.80	21.10	29.40	21.20
7	29.60	21.10	33.20	22.40	30.10	20.20	30.60	21.20	29.90	20.40	31.20	20.50	32.40	18.80	29.80	19.20	33.80	17.50	34.00	21.20	23.40	21.00	27.40	21.40
8	24.70	20.80	31.60	23.00	31.00	19.20	29.10	21.80	31.00	21.80	31.20	20.40	32.00	19.00	29.80	19.70	33.50	17.00	29.90	21.00	30.10	19.20	29.60	20.00
9	31.20	20.90	32.30	22.60	31.00	21.40	30.30	21.00	31.50	20.00	31.00	21.40	30.40	19.20	32.30	17.30	34.10	17.50	32.00	19.90	33.40	20.00	32.40	21.00
10	25.90	20.80	28.80	20.80	30.60	21.50	31.20	19.90	31.40	19.90	31.80	21.00	27.60	20.50	25.20	16.70	33.00	19.80	29.20	21.00	32.80	21.70	31.60	22.00
11	29.10	20.50	30.20	21.50	31.00	21.00	32.60	21.00	27.90	22.00	30.50	20.30	27.00	18.80	31.20	17.90	33.00	19.90	29.40	20.90	30.10	21.30	32.50	22.30
12	29.90	20.50	30.10	20.50	33.00	19.30	32.20	20.60	31.20	20.00	28.20	20.20	30.10	19.00	31.70	18.40	33.90	17.70	28.60	21.10	33.40	22.00	32.10	21.70
13	29.00	20.80	32.60	21.90	33.30	19.80	26.40	20.10	31.70	19.80	30.20	19.80	28.80	20.10	32.20	18.70	33.60	18.70	29.50	20.50	28.40	21.50	32.20	22.20
14	26.20	21.30	25.20	21.70	28.60	21.90	<b>SD</b>	19.70	30.20	21.20	29.60	18.00	31.10	19.80	33.20	19.60	31.70	20.50	31.30	21.10	33.10	19.90	33.20	22.10
15	26.20	19.90	29.10	21.70	32.10	21.70	31.20	19.80	29.40	21.20	27.50	19.40	31.70	18.40	32.20	18.80	26.80	20.00	33.00	20.00	32.70	21.80	32.20	21.00
16	29.50	20.90	25.80	21.20	29.20	20.20	32.80	18.50	30.80	21.00	27.20	19.90	32.00	18.70	25.80	20.20	32.20	20.50	34.40	19.70	25.50	21.80	29.70	21.00
17	29.20	20.40	30.40	21.00	31.20	20.60	32.10	18.90	31.40	20.00	28.00	19.50	30.00	19.00	30.60	20.80	34.20	20.20	34.80	20.60	32.50	20.90	33.00	19.70
18	27.70	21.00	30.00	22.20	26.20	21.80	31.70	18.70	31.70	20.60	29.50	19.30	26.80	20.20	32.50	18.30	30.90	20.50	33.30	22.00	29.30	21.40	29.00	21.80
19	29.70	20.60	28.80	21.50	27.20	20.70	31.70	18.80	27.80	21.90	28.30	18.70	31.00	20.50	31.30	20.00	34.20	18.90	30.70	21.20	28.00	21.70	29.60	21.40
20	25.60	20.90	28.30	21.50	32.00	19.00	32.20	20.00	31.00	20.80	30.20	17.20	30.40	18.30	31.90	17.70	31.80	20.80	34.10	20.00	28.20	20.70	30.40	21.40
21	30.20	20.80	28.30	20.90	28.40	21.00	31.00	21.50	30.50	18.10	30.10	18.20	<b>SD</b>	20.50	29.20	19.70	33.00	19.70	28.60	21.20	33.20	21.00	31.80	21.20
22	26.20	20.60	30.30	20.90	29.20	19.90	31.60	18.40	30.50	18.30	30.40	17.00	28.20	19.70	31.20	19.60	33.40	20.30	32.20	21.00	32.00	22.00	29.30	21.90
23	31.10	20.10	29.70	20.20	31.80	21.30	31.80	18.50	29.80	21.00	30.30	17.60	30.30	18.40	32.00	19.50	31.90	20.00	33.30	20.90	33.50	21.70	30.80	20.40
24	31.60	21.70	30.70	21.30	29.80	21.00	30.80	<b>SD</b>	30.00	20.30	29.40	17.20	30.60	19.40	32.40	20.50	33.30	20.30	28.00	20.80	28.80	23.00	32.50	21.60
25	32.80	21.30	26.70	20.70	32.30	21.20	30.60	20.40	31.00	19.70	25.50	20.40	30.40	19.00	32.30	19.60	34.00	18.80	29.80	21.40	31.00	21.10	30.20	21.80

26	29.50	21.20	30.90	21.80	29.00	21.40	SD	20.40	31.30	SD	30.70	19.90	32.00	17.80	31.50	18.30	34.40	19.80	31.30	21.30	30.40	21.00	30.80	21.40
27	33.80	20.20	31.30	21.20	30.20	20.30	31.20	20.20	31.70	20.30	30.70	20.10	31.40	18.40	30.90	19.80	34.00	20.40	31.40	21.30	32.30	20.50	31.80	21.00
28	31.60	22.60	30.50	22.10	31.40	20.60	27.50	20.70	30.70	21.50	31.20	17.60	31.60	19.40	32.00	17.40	29.00	19.30	33.80	21.10	29.20	22.00	32.00	21.80
29	33.10	22.50			31.20	21.50	31.80	19.20	SD	20.40	30.90	17.70	32.20	18.20	32.60	17.70	34.20	17.00	32.20	21.30	31.50	21.90	31.40	22.20
30	34.10	22.40			30.20	21.60	SD	20.80	29.70	21.00	31.30	18.80	29.70	19.20	33.00	18.80	35.00	19.30	30.60	21.10	30.40	22.00	31.80	22.00
31	31.10	22.30			31.20	21.80			30.60	20.00			32.40	19.60	33.00	18.80			31.80	21.60			32.20	21.60

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 28.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tulumayo del 2019.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	34.20	20.00	<b>30.40</b>	20.40	25.00	21.60	28.60	22.70	28.60	22.70	32.30	20.20	31.80	18.30	31.90	18.20	34.10	18.60	31.70	20.20	29.10	21.20	30.60	21.50
2	33.90	20.70	29.30	21.50	31.40	20.80	31.90	20.30	31.90	20.30	32.40	20.20	31.30	19.40	32.10	19.60	33.80	18.50	31.00	20.00	32.80	21.80	31.60	21.00
3	33.10	22.30	29.10	21.10	32.70	21.10	32.80	22.00	32.80	22.00	32.40	19.20	31.40	20.20	32.00	17.80	31.20	18.20	30.80	20.40	32.80	21.00	27.40	21.00
4	30.90	22.20	29.20	21.30	31.70	22.10	29.60	22.20	29.60	22.20	29.90	20.70	31.70	21.00	26.40	18.60	31.40	18.40	33.00	20.80	29.20	20.80	27.40	21.40
5	31.60	21.80	31.80	21.00	33.20	21.20	32.00	21.50	32.00	21.50	31.30	18.70	29.20	20.20	31.00	17.00	28.90	20.00	32.40	21.50	32.00	20.90	26.40	20.90
6	33.50	20.90	33.80	21.60	30.20	21.30	33.30	21.60	33.30	21.60	31.30	19.50	26.20	20.50	30.60	18.00	27.90	18.50	30.40	20.50	31.50	21.40	28.00	20.70
7	29.20	22.80	30.80	22.00	33.20	21.20	33.20	21.00	33.20	21.00	31.20	19.10	29.20	20.20	30.80	17.90	32.70	18.50	26.20	21.20	31.60	19.80	30.30	21.00
8	22.80	20.20	31.80	21.50	32.00	21.00	33.70	21.70	33.70	21.70	31.40	19.40	29.80	20.00	32.00	17.00	34.20	17.60	31.30	20.40	30.50	20.20	29.20	21.00
9	31.40	20.70	31.00	22.20	28.00	21.30	31.80	21.70	31.80	21.70	29.90	19.70	30.10	19.60	32.00	18.80	33.70	19.50	33.00	18.80	33.60	21.60	30.80	21.60
10	26.20	21.69	33.30	22.30	31.60	20.50	33.40	21.70	33.40	21.70	29.80	19.80	30.00	19.10	32.10	17.90	33.40	19.70	34.80	20.40	30.40	22.60	31.60	22.10
11	25.20	20.70	30.10	22.40	31.80	21.60	32.70	22.20	32.70	22.20	31.70	20.00	31.00	19.50	31.10	19.00	29.80	21.20	33.20	19.60	31.40	20.90	30.90	21.40
12	29.30	20.70	31.70	22.00	31.00	22.60	31.40	21.70	31.40	21.70	30.20	21.40	27.90	19.80	32.00	20.30	30.80	20.00	33.20	18.60	30.60	21.70	26.90	21.30
13	28.40	20.50	30.70	21.70	29.90	21.80	26.50	22.10	26.50	22.10	31.70	18.80	29.30	19.30	32.60	19.90	26.20	20.00	25.00	21.40	34.00	20.00	22.80	19.00
14	31.50	21.20	32.60	21.80	31.60	21.60	30.00	20.60	30.00	20.60	31.80	20.20	29.80	18.00	27.20	17.50	32.70	18.90	32.00	17.90	28.00	22.00	27.80	20.10
15	29.90	21.20	27.30	21.20	26.40	21.70	29.80	20.20	29.80	20.20	31.00	20.00	30.40	20.30	32.30	18.50	33.20	19.40	34.10	18.90	30.60	21.60	31.80	21.40
16	30.80	20.90	32.20	21.70	30.20	21.60	29.30	21.50	29.30	21.50	29.60	21.20	27.60	20.80	32.60	16.50	35.30	20.10	30.80	21.50	27.60	20.60	30.20	22.20
17	28.70	21.10	29.90	22.50	32.00	20.90	29.50	19.50	29.50	19.50	29.80	20.30	26.20	18.90	33.60	17.60	35.20	19.70	29.60	21.50	33.40	19.70	33.10	21.60
18	31.80	20.70	26.50	22.00	32.80	21.80	30.60	20.10	30.60	20.10	29.70	21.20	30.70	18.30	33.40	17.60	34.60	19.60	24.20	20.10	33.60	20.80	30.60	21.40
19	31.20	20.80	29.80	20.60	27.80	21.20	31.60	18.80	31.60	18.80	30.60	19.80	31.40	19.00	30.20	20.10	30.20	21.80	31.20	18.70	33.80	20.90	27.60	20.80
20	30.30	20.20	31.00	21.40	28.40	20.80	30.40	19.40	30.40	19.40	32.20	18.70	28.60	19.20	29.60	19.40	28.40	20.20	33.00	20.70	35.20	20.00	28.80	21.10
21	31.00	20.80	27.90	21.60	31.80	20.40	26.20	20.70	26.20	20.70	31.60	16.60	31.10	18.20	31.50	19.80	25.60	20.20	32.00	20.60	33.90	21.10	32.20	19.20
22	29.20	21.00	33.30	19.40	31.20	21.00	32.70	19.50	32.70	19.50	31.50	18.50	31.60	19.80	33.20	18.80	32.50	19.50	33.00	21.10	33.00	21.60	32.00	21.00
23	31.70	21.20	30.30	21.90	30.20	21.20	32.00	19.90	32.00	19.90	30.80	17.90	31.20	19.60	32.50	17.20	31.40	19.00	25.10	21.00	31.20	23.20	28.50	20.40
24	30.70	21.50	31.20	21.30	31.50	21.20	31.00	21.70	31.00	21.70	31.00	18.00	30.70	19.80	33.40	16.90	32.40	21.40	31.00	19.90	30.20	20.80	29.00	21.30
25	32.70	21.60	31.70	22.00	30.90	21.80	28.00	21.40	28.00	21.40	31.00	18.00	30.10	20.10	34.20	19.50	33.40	20.30	34.80	20.40	33.20	21.30	33.20	19.60



26	31.60	21.90	28.50	22.10	31.50	21.80	30.50	21.00	30.50	21.00	31.00	19.80	31.20	20.20	31.20	19.60	33.10	21.80	30.60	19.90	33.30	20.20	31.00	21.20
27	31.40	21.80	28.70	20.90	29.20	21.50	31.30	20.70	31.30	20.70	31.10	20.30	29.00	20.70	31.40	17.60	27.10	21.10	31.70	20.50	30.50	21.60	33.60	22.10
28	28.20	21.60	25.30	21.00	25.20	20.60	31.60	20.50	31.60	20.50	25.20	20.30	30.40	17.30	31.40	19.00	32.90	19.40	31.00	20.30	33.40	20.50	31.50	22.20
29	32.00	20.10			26.50	21.40	32.10	20.50	32.10	20.50	27.00	20.00	30.20	20.00	33.30	19.70	35.00	19.50	32.80	20.10	33.40	21.80	32.50	21.10
30	28.40	21.90			31.70	20.60	31.70	22.00	31.70	22.00	30.60	19.10	31.50	18.70	33.30	19.80	29.80	21.00	27.60	21.00	30.80	22.50	33.20	22.50
31	30.80	21.30			32.00	20.90			32.20	21.40			31.60	18.60	33.00	18.90			31.10	20.00			31.10	22.50

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 29.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tulumayo del 2020.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	27.80	21.00	31.70	21.60	27.70	21.30	24.80	22.10	28.80	21.60	29.50	21.20	32.10	20.30	31.20	17.30	29.50	20.00	31.00	19.40	29.50	18.60	29.90	22.40
2	27.50	21.40	30.30	21.60	31.40	19.80	30.20	21.40	31.00	21.50	29.20	21.40	31.60	20.10	31.50	19.40	31.60	19.60	30.40	18.50	29.00	20.30	29.80	21.60
3	30.80	21.00	25.50	21.70	32.00	21.80	29.60	20.60	28.50	21.30	30.10	20.50	29.80	21.30	31.80	18.10	31.30	20.00	30.70	18.10	30.30	18.80	29.20	22.60
4	30.10	21.80	26.70	21.80	30.00	23.00	31.30	21.00	27.30	21.90	31.80	22.10	25.70	21.20	32.00	19.30	31.50	18.50	30.90	19.10	32.00	18.40	31.70	21.10
5	31.80	22.30	31.70	21.70	34.70	22.20	31.70	21.20	32.50	22.00	23.20	20.50	30.00	20.70	32.30	18.10	31.90	18.70	32.50	17.50	35.60	19.00	28.80	21.30
6	33.00	23.50	27.50	22.30	27.50	21.40	29.10	21.80	30.80	22.10	29.30	20.20	31.80	21.00	32.40	17.80	31.40	19.60	33.10	19.30	33.90	20.60	29.40	21.60
7	28.40	21.00	30.50	21.30	32.30	21.20	31.40	21.30	28.70	21.70	31.40	19.90	28.80	21.20	32.10	19.90	29.80	20.60	31.80	18.20	34.00	18.10	28.30	21.20
8	28.70	22.60	31.60	22.20	33.70	22.30	29.50	22.10	29.30	21.00	32.00	19.40	28.80	20.70	29.70	20.50	29.70	20.30	29.80	20.30	35.20	18.60	29.80	21.30
9	30.00	21.50	25.30	21.80	31.40	22.70	31.20	22.50	30.10	20.50	32.60	20.40	27.70	20.40	31.10	20.60	32.20	19.50	32.80	20.00	34.90	18.60	32.10	21.60
10	32.10	20.90	27.30	22.30	32.40	22.30	29.70	22.20	31.40	22.40	32.20	22.40	28.60	20.10	32.40	21.00	33.50	20.00	34.30	20.30	30.50	21.80	30.50	22.30
11	28.50	22.70	29.40	21.20	31.90	21.70	30.10	22.30	31.80	22.00	32.10	21.30	30.80	20.00	32.60	20.70	32.40	19.20	34.60	18.80	31.60	21.10	25.80	20.30
12	29.90	21.80	31.00	19.90	33.30	20.80	30.80	22.80	31.90	21.80	28.50	20.80	31.10	20.30	32.40	21.00	33.50	17.70	33.90	20.00	32.30	22.10	29.40	19.20
13	30.50	21.80	27.50	22.30	32.80	20.00	31.50	22.20	30.00	21.60	31.80	20.40	31.90	19.70	32.00	21.00	31.80	18.60	31.20	19.80	33.80	21.70	31.70	21.60
14	30.40	22.20	30.10	22.10	31.10	21.40	29.40	22.60	32.60	20.40	29.40	20.60	29.30	19.80	31.70	21.50	30.80	19.10	32.40	17.90	27.30	21.20	32.10	21.70
15	25.90	21.40	32.40	22.10	31.40	22.40	30.60	22.10	27.00	20.30	30.70	18.50	31.70	17.80	31.50	20.30	25.20	19.60	26.50	19.80	33.30	21.50	29.20	21.70
16	27.70	21.80	29.30	21.00	30.50	22.90	26.10	21.00	29.00	20.60	31.00	19.30	31.30	21.10	32.00	20.90	31.10	20.00	29.30	20.10	30.30	21.50	28.50	20.50
17	33.00	21.20	31.50	21.70	29.90	21.50	27.70	20.30	30.00	20.30	28.60	20.40	29.30	21.10	33.10	19.90	31.10	19.80	32.50	19.60	33.80	20.00	29.70	20.40
18	26.10	21.40	28.20	21.50	28.40	21.40	30.00	18.60	32.40	21.40	29.50	19.70	31.10	19.20	33.60	19.30	31.20	21.80	30.90	20.90	28.70	22.30	29.70	20.80
19	28.40	21.20	29.30	20.20	29.80	21.80	31.60	16.30	32.00	21.50	32.30	20.40	32.10	20.70	29.80	22.10	32.30	21.10	32.30	21.10	28.30	21.90	31.90	20.80
20	31.00	22.00	33.10	22.20	29.80	20.80	32.20	18.90	31.00	20.80	32.00	21.00	32.20	21.20	23.10	21.00	33.40	19.60	32.30	20.80	29.40	20.80	30.10	22.40
21	24.90	22.00	32.60	21.60	25.20	21.40	33.30	20.70	30.70	21.50	31.70	21.20	31.90	21.20	26.90	20.20	29.90	21.30	27.30	21.00	27.10	20.10	31.10	22.10
22	29.50	22.40	24.50	22.20	25.60	21.30	32.70	21.40	31.80	22.20	29.30	20.50	32.00	21.40	25.10	18.70	27.40	18.70	26.50	20.30	31.60	19.60	29.10	21.80
23	25.80	22.20	30.70	21.00	25.10	20.80	31.40	20.70	31.50	22.20	30.50	19.60	31.60	21.70	29.00	19.70	30.30	18.80	30.80	19.70	32.20	21.50	23.50	20.10
24	32.40	21.20	30.20	20.30	30.40	20.00	31.50	21.60	27.30	21.60	29.70	20.30	30.30	21.70	30.80	19.60	30.30	18.90	33.50	20.90	34.50	20.60	30.80	20.40
25	30.60	21.40	29.40	22.90	32.70	21.50	32.80	20.90	28.90	21.10	31.70	21.00	24.70	19.90	31.30	20.20	31.40	20.00	31.70	22.30	33.70	22.60	31.00	22.00

26	30.00	21.60	27.20	22.20	33.00	21.70	28.70	21.70	31.90	19.40	31.40	21.40	29.30	20.50	31.90	19.10	31.00	19.80	30.70	20.70	32.40	21.20	27.50	20.60
27	32.90	21.70	28.10	20.90	30.70	21.30	30.80	21.30	31.40	18.10	31.50	21.20	30.90	20.90	32.70	21.10	32.60	19.20	31.60	19.70	32.40	21.30	22.40	19.40
28	32.70	22.40	30.40	21.50	29.30	21.20	33.30	19.70	31.00	19.30	30.80	21.00	32.40	21.10	32.80	19.20	26.70	19.50	32.60	21.80	31.30	21.30	28.20	19.40
29	29.20	21.40	27.70	22.80	29.50	21.60	31.90	20.00	31.20	18.60	28.70	20.40	31.80	20.00	32.00	18.90	30.20	18.30	33.50	23.20	30.80	21.20	30.30	19.20
30	30.00	22.20			25.10	20.70	29.40	20.70	31.70	18.60	31.10	20.50	29.80	19.70	31.80	21.00	27.90	20.60	28.90	21.10	31.80	22.10	27.60	21.40
31	30.00	21.50			29.00	20.40			31.40	18.60			27.30	19.00	31.40	19.20			27.40	20.10			27.00	21.10

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 30.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tulumayo del 2021.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	29.00	21.50	32.4000	20.9000	31.40	21.50	31.60	20.60	29.60	18.80	30.40	19.60	29.00	17.90	26.40	19.70	34.40	18.30	34.50	17.10	32.10	20.50	34.50	17.10
2	31.60	19.90	31.4000	21.6000	30.00	20.00	32.10	22.00	32.60	18.50	30.50	22.00	30.40	16.10	30.20	18.70	33.30	18.30	33.80	21.20	34.20	20.20	33.80	21.20
3	30.20	21.80	32.3000	21.5000	33.00	20.40	30.40	20.10	31.40	20.80	29.30	20.70	30.70	19.10	31.60	17.90	33.40	20.40	32.60	20.00	30.00	21.60	32.60	20.00
4	26.00	21.70	30.1000	20.8000	32.40	21.00	30.90	20.50	32.50	21.00	29.20	21.50	30.90	14.70	30.90	15.50	33.90	20.00	32.80	21.20	33.60	20.80	32.80	21.20
5	24.20	20.40	32.2000	21.0000	32.90	21.40	29.90	21.10	29.50	20.80	30.60	20.60	30.90	15.80	31.30	16.40	33.90	19.90	28.00	20.40	30.40	21.60	28.00	20.40
6	26.70	20.40	25.1000	21.2000	29.10	21.40	28.10	21.20	30.70	19.80	31.20	19.80	31.10	16.10	31.20	16.00	25.20	21.00	30.60	21.80	32.80	21.50	30.60	21.80
7	26.90	19.90	31.5000	19.1000	29.90	20.20	31.60	20.40	29.80	20.80	29.20	21.70	31.20	17.00	31.70	18.00	32.20	19.10	32.30	21.60	32.60	22.10	32.30	21.60
8	31.00	20.80	33.6000	20.6000	33.20	20.60	33.40	20.80	31.80	20.50	29.90	20.70	31.80	18.00	32.20	19.10	33.80	19.30	33.40	21.20	31.00	22.60	33.40	21.20
9	32.10	18.40	30.2000	22.0000	31.40	20.50	28.60	20.80	31.70	19.40	31.40	21.10	27.60	20.20	32.30	17.30	32.70	20.90	30.40	21.10	28.00	21.70	30.40	21.10
10	32.20	20.70	28.4000	21.3000	30.80	19.30	27.80	20.90	31.80	20.40	31.90	21.20	29.20	19.40	31.20	19.70	26.00	20.70	33.40	20.40	31.70	20.40	33.40	20.40
11	33.80	18.50	27.5000	22.0000	33.90	19.60	32.40	19.90	32.00	20.00	29.70	21.50	29.60	19.80	30.00	19.40	29.60	19.60	34.50	21.00	27.60	22.00	34.50	21.00
12	32.40	20.00	29.4000	21.4000	32.20	21.60	29.40	20.80	30.50	20.20	26.70	21.30	30.00	19.80	31.00	20.80	32.90	19.80	34.80	20.10	31.20	21.20	34.80	20.10
13	29.00	21.90	33.2000	22.1000	29.30	20.80	30.60	20.80	31.70	20.70	30.40	19.10	30.10	20.00	29.20	20.80	31.50	20.10	34.40	21.80	31.50	21.00	34.40	21.80
14	31.80	21.20	31.6000	22.0000	29.50	20.50	32.00	20.40	30.10	20.90	30.20	20.40	32.00	19.70	31.30	18.60	32.50	20.80	34.40	23.00	32.80	20.30	34.40	23.00
15	29.20	20.70	31.6000	22.1000	31.80	20.80	32.00	21.00	28.70	21.90	30.50	19.70	32.00	19.30	32.20	20.20	34.60	19.00	33.40	21.20	35.20	21.00	33.40	21.20
16	33.20	21.40	31.0000	22.2000	28.80	20.90	29.20	20.20	31.60	21.40	29.90	20.40	31.00	20.80	32.60	19.30	23.80	20.40	32.60	21.20	29.00	22.40	32.60	21.20
17	31.90	22.50	31.9000	21.8000	31.40	19.00	31.20	19.60	31.60	20.60	30.60	18.70	30.90	20.30	33.00	18.60	29.00	19.80	26.90	21.40	31.20	21.30	26.90	21.40
18	26.50	21.10	28.6000	20.5000	32.00	20.80	29.00	21.60	28.60	21.30	30.30	19.90	27.50	20.30	33.30	19.40	32.90	19.70	32.90	19.70	22.10	22.00	32.90	19.70
19	31.60	19.50	32.1000	21.3000	28.80	21.10	31.50	21.50	30.20	21.00	27.30	21.00	29.80	19.60	33.40	20.20	33.10	20.20	29.70	20.80	32.30	19.50	29.70	20.80
20	27.20	20.70	31.1000	22.1000	26.70	20.80	28.40	22.20	30.90	19.50	30.60	20.20	30.70	20.40	31.80	21.30	34.30	17.90	31.40	21.00	28.70	21.20	31.40	21.00
21	29.20	20.90	29.4000	20.8000	23.40	20.70	32.20	20.40	30.70	19.60	30.30	20.70	30.30	19.60	27.40	21.10	34.10	19.20	34.00	21.00	31.30	20.42	34.00	21.00
22	33.20	19.90	29.8000	21.0000	31.30	18.00	32.30	21.00	32.00	21.00	30.70	21.00	30.50	18.60	32.20	16.00	29.60	21.20	33.90	22.30	32.30	20.20	33.90	22.30
23	29.60	19.80	31.6000	20.9000	27.40	20.50	30.70	21.10	25.50	21.60	29.20	20.30	31.40	18.60	33.40	18.00	30.60	19.40	35.10	19.90	32.00	21.80	35.10	19.90
24	30.80	20.80	32.5000	21.6000	30.00	20.40	31.20	20.80	30.00	21.40	29.50	20.50	31.80	20.00	33.20	21.40	28.80	18.30	34.50	22.60	24.20	20.80	34.50	22.60
25	31.60	21.60	30.3000	21.6000	32.20	21.00	32.20	21.60	27.60	21.50	30.60	18.60	31.60	19.60	32.00	20.60	32.10	20.00	24.30	22.70	32.40	21.00	24.30	22.70

26	32.50	21.80	34.8000	21.9000	32.60	20.00	30.10	20.80	31.00	19.00	30.80	19.20	32.10	18.50	31.30	20.80	34.40	19.40	31.20	20.20	33.80	21.60	31.20	20.20
27	30.50	21.70	28.9000	22.0000	31.80	21.30	26.80	20.90	32.10	20.20	31.40	19.90	32.70	20.40	32.50	20.40	34.70	21.40	33.50	20.90	30.20	20.40	33.50	20.90
28	32.10	21.60	32.0000	21.0000	30.70	21.20	29.80	20.10	32.00	20.30	29.80	20.70	30.20	20.70	26.40	21.30	34.80	20.50	30.60	19.90	30.30	21.40	30.60	19.90
29	29.30	22.20			26.80	20.20	29.90	20.20	32.40	19.50	26.60	20.60	28.40	20.00	25.40	20.40	34.00	20.60	31.10	20.80	31.30	20.50	31.10	20.80
30	28.70	20.20			30.80	20.30	29.60	18.70	31.90	20.50	26.00	18.50	30.00	19.30	28.20	20.40	28.00	19.20	33.20	19.90	31.00	20.50	33.20	19.90
31	32.20	19.30			28.20	21.00			25.10	21.90			30.50	19.80	31.60	20.20			34.90	20.50			34.90	20.50

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 31.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Tulumayo del 2022.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	34.0000	20.9000	27.6000	20.7000	31.40	21.70	26.30	20.80	32.00	21.80	27.60	20.50	31.50	19.20	31.60	19.90	33.20	18.20	27.20	19.80	29.00	21.50	30.20	21.90
2	35.1000	22.4000	25.3000	20.5000	32.60	20.90	30.00	20.40	31.20	21.80	31.40	19.50	31.50	18.20	28.10	20.40	33.90	18.80	33.30	18.00	25.60	17.50	31.90	21.90
3	34.2000	23.8000	29.4000	19.2000	30.40	21.80	31.60	20.50	30.20	21.00	30.00	21.40	32.20	18.40	31.30	17.90	33.80	18.80	33.80	18.80	31.40	16.80	28.40	20.00
4	33.1000	22.7000	31.2000	21.3000	33.10	21.10	32.70	22.20	29.80	21.30	25.70	20.40	32.30	19.30	30.00	20.20	29.40	18.90	34.60	18.60	32.40	19.90	31.20	17.80
5	33.6000	21.8000	32.0000	21.3000	31.40	20.80	33.00	21.00	30.80	21.50	30.40	19.50	30.80	19.50	31.20	20.60	31.70	20.10	33.90	21.30	30.50	21.20	33.20	17.60
6	29.6000	21.2000	27.0000	21.1000	30.40	20.90	27.40	20.20	31.20	21.40	30.50	20.00	31.70	20.30	32.40	21.00	32.30	20.20	34.70	21.40	31.60	20.10	32.30	18.20
7	34.0000	19.5000	25.9000	21.0000	28.20	22.20	31.40	20.50	32.10	21.90	29.00	21.00	32.40	18.50	31.30	21.10	32.70	18.90	29.30	20.50	33.90	18.80	26.80	17.80
8	33.6000	21.9000	32.0000	20.3000	32.40	20.80	28.90	22.00	30.50	21.60	29.80	20.80	30.40	21.00	27.90	20.70	33.60	17.00	32.00	20.00	33.10	20.20	33.50	17.50
9	29.2000	21.6000	30.2000	21.6000	24.30	21.60	31.40	21.10	32.70	20.90	30.80	20.00	31.60	20.40	30.80	19.00	31.20	20.00	33.10	20.30	34.00	20.00	32.10	20.40
10	31.2000	21.4000	25.4000	21.4000	32.00	19.60	28.90	22.20	32.10	20.70	31.00	19.80	32.00	20.50	28.80	19.80	30.90	18.00	33.70	20.00	29.20	21.00	29.50	21.30
11	24.2000	21.6000	32.7000	20.4000	26.80	21.20	32.20	21.30	31.50	20.60	27.60	19.70	32.00	19.00	31.40	20.00	34.00	18.40	34.60	18.60	31.20	20.00	32.30	17.80
12	31.8000	19.8000	29.7000	20.4000	29.00	21.00	31.80	22.20	30.90	21.40	28.30	12.60	29.40	19.80	30.00	20.80	34.20	18.70	34.80	20.30	33.90	21.50	29.40	19.80
13	27.2000	20.0000	30.7000	20.7000	29.80	21.40	30.80	22.40	31.30	21.50	29.60	16.40	31.30	20.50	31.90	19.50	33.40	20.90	34.80	22.20	34.20	22.60	27.80	21.60
14	33.3000	19.7000	31.0000	21.0000	24.00	21.40	30.50	22.70	31.90	21.30	29.40	15.80	31.40	20.30	32.40	19.50	30.70	21.50	29.00	21.20	32.20	22.00	33.50	19.00
15	29.7000	21.1000	25.0000	20.8000	31.40	18.30	24.60	21.60	31.90	22.20	30.40	15.00	32.20	21.20	31.70	19.40	25.40	21.20	30.60	20.70	32.80	20.30	33.70	21.80
16	33.8000	20.4000	31.0000	20.8000	28.20	20.90	30.80	18.30	31.70	21.10	31.20	15.90	28.90	21.60	32.80	19.00	31.00	19.20	31.60	21.10	24.20	21.70	27.80	20.30
17	35.8000	21.3000	31.4000	20.8000	31.10	20.00	31.50	20.50	26.00	21.70	31.80	17.60	31.70	18.80	31.30	21.20	33.60	20.40	32.00	20.70	29.50	19.30	26.10	19.20
18	33.9000	21.1000	32.3000	20.7000	32.30	20.90	31.10	20.20	27.90	19.90	32.20	17.40	29.00	21.20	27.60	21.30	34.00	20.50	33.00	19.40	34.60	20.40	32.80	20.80
19	30.3000	20.2000	33.1000	21.7000	33.20	20.20	31.70	19.80	25.80	18.70	30.70	19.30	32.40	20.20	25.00	20.20	34.00	21.50	34.60	21.00	35.00	19.20	32.30	21.20
20	33.9000	20.8000	25.0000	22.0000	28.30	20.70	32.40	20.90	28.30	19.00	30.50	20.10	31.80	18.50	29.20	18.20	34.20	20.20	33.40	23.00	34.00	21.00	30.20	20.30
21	31.3000	22.0000	29.3000	20.3000	29.10	21.40	28.40	21.20	30.30	20.80	31.40	19.40	32.00	20.30	31.60	15.40	34.60	20.60	33.60	22.40	35.00	22.80	30.60	21.70
22	30.1000	21.8000	29.4000	21.6000	31.20	21.20	31.60	20.00	30.60	20.20	31.80	18.40	32.00	19.90	31.00	16.10	33.90	20.50	32.80	22.70	26.60	20.00	33.30	19.80
23	30.3000	20.4000	30.0000	20.5000	33.60	21.80	31.70	21.80	29.70	19.00	30.40	19.60	32.30	20.20	31.20	15.40	32.00	19.50	32.00	21.00	30.50	19.80	32.20	21.30
24	29.3000	20.7000	31.9000	19.6000	29.00	22.00	32.80	21.90	30.20	20.80	31.20	20.20	30.80	21.40	32.00	17.10	31.50	21.00	30.60	21.30	33.10	19.60	35.00	22.20
25	30.2000	21.4000	32.5440	21.0000	30.70	22.20	31.20	21.60	25.80	20.00	27.50	20.00	29.80	21.00	32.10	17.00	33.60	19.90	34.60	21.20	35.00	18.50	31.90	22.10

26	30.4000	21.2000	23.5000	21.0000	28.50	21.00	32.80	22.20	29.20	18.80	30.50	16.30	26.20	20.40	32.70	18.90	33.30	18.00	35.80	21.90	35.40	18.00	28.10	19.80
27	31.1000	20.5000	32.2000	19.4000	25.20	21.20	33.20	22.00	31.00	19.70	31.40	18.80	31.80	18.10	32.50	18.20	35.00	18.50	34.20	20.60	34.80	18.50	32.90	17.30
28	30.8000	20.6000	32.8000	22.0000	29.20	21.40	32.30	22.30	29.80	20.50	31.40	18.00	32.00	19.60	30.90	19.70	35.60	19.40	30.00	22.60	35.00	18.10	31.20	20.00
29	31.0000	22.6000			31.30	21.30	31.40	21.50	30.60	19.20	31.90	18.00	32.80	20.30	26.80	17.60	34.40	20.30	33.00	22.40	35.20	18.50	31.30	21.40
30	23.2000	20.4000			31.00	21.90	32.20	21.30	31.20	18.90	31.00	17.80	32.40	17.90	30.60	18.70	25.00	19.90	34.20	22.60	34.30	21.30	29.30	21.20
31	28.0000	20.3000			29.20	21.80			29.80	19.90			32.10	19.90	32.80	17.60			33.60	21.50			30.00	20.70

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO D. REGISTRO DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE AUCAYACU.**

**Tabla 32.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Aucayacu del 2017.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	24.0000	19.0000	33.0000	21.2000	25.80	20.00	30.00	19.00	32.00	17.20	29.60	19.00	26.00	18.00	32.40	16.40	33.60	15.40	33.00	18.00	23.80	17.00	31.00	20.40
2	30.0000	19.8000	32.0000	21.2000	29.00	20.40	29.00	19.60	33.00	17.40	30.00	18.80	24.00	16.80	33.00	16.80	31.00	17.20	33.60	20.00	29.40	17.20	29.00	21.80
3	30.8000	19.0000	33.4000	21.0000	28.80	19.60	32.00	19.00	32.60	18.00	31.00	19.00	26.80	16.20	33.40	15.60	32.00	15.80	33.40	19.00	31.60	20.40	29.40	20.00
4	25.8000	19.6000	32.0000	20.8000	30.40	19.20	30.00	20.00	33.00	19.00	31.00	19.00	29.00	17.00	31.00	15.80	32.80	16.20	26.40	18.00	26.00	18.40	32.60	19.00
5	25.4000	19.8000	31.0000	19.8000	32.40	18.80	31.00	20.80	32.00	19.80	31.00	18.80	29.00	16.00	28.50	19.00	30.00	16.20	31.00	20.80	30.00	20.00	25.00	21.60
6	28.8000	19.0000	32.0000	19.0000	31.00	18.80	29.00	19.40	28.00	19.40	31.80	18.60	30.60	15.80	32.80	17.40	32.80	16.00	29.60	21.00	24.20	18.00	26.00	19.00
7	30.8000	19.0000	33.0000	20.2000	28.00	19.40	30.60	19.00	30.40	19.00	30.20	18.00	29.00	15.40	31.00	17.80	32.00	16.40	31.60	18.00	26.60	17.60	32.00	20.60
8	32.0000	19.2000	29.0000	20.0000	25.80	19.00	32.80	20.00	32.00	18.40	31.10	21.38	26.80	16.00	33.00	16.80	31.00	18.00	33.60	20.40	31.00	21.00	33.00	20.00
9	25.0000	20.4000	28.0000	19.6000	28.60	19.20	29.60	19.60	30.80	19.60	27.66	20.91	28.20	16.60	31.00	17.00	31.60	18.00	33.60	19.00	24.20	19.60	32.00	19.60
10	26.0000	19.6000	26.0000	20.0000	25.00	19.80	31.60	20.00	32.60	18.20	29.82	21.43	31.50	17.60	33.80	15.60	32.80	18.00	33.40	18.00	31.60	20.00	33.20	19.60
11	30.0000	18.8000	26.8000	18.8000	25.00	19.00	25.20	18.00	29.60	18.00	30.20	20.74	30.60	18.00	32.00	16.20	31.00	20.00	32.00	20.80	33.00	22.00	24.00	19.00
12	28.0000	19.6000	25.0000	18.0000	31.60	18.80	26.00	18.60	33.00	19.00	31.18	21.29	30.00	16.00	33.60	16.60	26.60	19.60	31.80	20.00	31.80	22.00	30.60	19.20
13	29.4000	19.0000	27.0000	19.0000	32.00	19.60	31.00	19.00	33.50	19.80	29.01	21.29	31.60	17.00	32.00	15.20	29.40	20.00	32.00	20.80	29.00	21.00	32.40	20.00
14	25.8000	19.6000	25.0000	19.8000	25.80	19.20	32.00	20.40	25.50	18.00	31.63	20.56	30.00	15.40	29.00	15.00	29.80	19.00	30.00	21.00	32.00	19.60	34.00	21.20
15	24.0000	18.0000	26.0000	19.2000	31.40	19.80	31.00	21.00	31.80	20.00	31.94	20.82	31.50	15.80	33.40	15.00	26.00	18.00	24.80	19.00	27.00	21.00	25.60	20.80
16	29.0000	18.4000	32.0000	19.0000	31.00	20.00	32.60	20.00	31.40	19.60	30.47	20.93	32.80	15.60	33.20	17.60	25.80	15.20	25.00	18.00	31.40	20.60	35.60	20.20
17	27.8000	20.4000	24.4000	19.8000	24.00	20.60	33.00	20.40	25.00	19.80	31.43	21.03	30.80	17.80	28.80	17.60	24.00	16.80	31.00	17.60	25.40	19.00	36.00	22.00
18	30.0000	19.8000	27.4000	16.0000	26.00	19.80	31.80	19.80	30.50	19.00	31.20	21.62	28.00	15.40	28.60	17.40	29.60	17.00	33.00	19.40	28.60	19.60	31.00	20.00
19	33.0000	20.0000	26.6000	18.8000	30.60	17.60	30.00	20.00	29.40	18.80	31.02	21.12	25.80	15.00	31.40	17.00	30.00	20.00	32.40	20.00	26.80	18.00	25.00	19.00
20	26.0000	20.0000	30.8000	19.2000	30.00	20.40	32.40	19.40	31.60	20.00	31.18	19.73	29.00	15.40	32.60	18.00	31.00	19.60	33.60	19.60	27.00	21.00	30.00	19.60



21	24.0000	19.0000	27.0000	18.8000	33.60	19.40	29.60	19.60	32.00	19.00	24.71	20.63	29.60	14.80	26.80	17.00	32.60	17.00	30.80	18.00	28.60	20.40	34.00	20.40
22	30.0000	20.4000	25.8000	19.8000	26.60	19.60	33.00	19.00	30.60	19.20	28.83	19.97	30.50	16.00	26.00	16.60	33.00	20.00	25.00	17.80	32.00	21.00	30.00	21.40
23	29.0000	20.0000	28.6000	20.0000	32.00	18.40	26.00	19.50	30.60	19.60	31.05	21.03	32.00	17.00	31.80	16.00	25.00	16.00	26.00	17.00	29.80	22.00	31.00	20.00
24	25.5000	19.0000	31.0000	19.4000	31.40	19.20	31.60	18.40	26.60	19.20	30.97	20.72	32.40	16.20	33.00	16.40	31.00	18.60	30.40	17.80	31.00	19.00	32.00	19.60
25	25.0000	18.0000	31.0000	19.0000	26.80	20.00	30.60	19.00	30.00	19.60	31.58	20.44	31.20	16.80	31.40	15.20	28.00	19.80	25.00	18.60	32.00	20.00	31.00	21.00
26	30.0000	20.0000	24.6000	18.8000	28.80	18.80	24.40	19.00	32.00	19.20	31.05	20.06	31.00	15.20	31.20	15.60	29.00	20.20	32.00	18.00	30.00	19.40	31.80	19.00
27	24.0000	18.8000	30.8000	18.6000	28.00	19.00	31.00	17.80	26.80	18.80	31.96	20.39	32.80	18.00	32.40	15.80	29.20	19.80	25.00	19.60	31.80	20.60	24.80	20.00
28	31.0000	19.0000	31.0000	18.0000	30.00	20.60	25.00	18.00	26.00	18.00	31.35	19.78	32.00	14.80	27.00	17.40	30.80	18.00	31.20	17.00	24.00	18.00	31.00	19.60
29	25.8000	21.0000			31.80	21.00	30.40	19.00	32.00	18.00	30.75	20.98	32.80	17.80	32.00	16.20	29.20	19.60	29.00	18.00	30.00	20.00	29.00	19.40
30	31.0000	19.0000			26.00	20.40	31.60	19.80	28.00	19.20	27.58	19.92	31.00	18.00	32.80	16.60	31.60	19.00	30.00	17.00	32.00	21.00	28.00	20.60
31	31.0000	21.0000			24.80	19.60			31.60	18.40			26.00	17.40	33.00	15.80			32.00	20.00			24.80	18.80

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 33.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Aucayacu del 2018.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	24.0000	19.0000	33.0000	21.2000	25.80	20.00	30.00	19.00	32.00	17.20	29.60	19.00	26.00	18.00	32.40	16.40	33.60	15.40	33.00	18.00	23.80	17.00	31.00	20.40
2	30.0000	19.8000	32.0000	21.2000	29.00	20.40	29.00	19.60	33.00	17.40	30.00	18.80	24.00	16.80	33.00	16.80	31.00	17.20	33.60	20.00	29.40	17.20	29.00	21.80
3	30.8000	19.0000	33.4000	21.0000	28.80	19.60	32.00	19.00	32.60	18.00	31.00	19.00	26.80	16.20	33.40	15.60	32.00	15.80	33.40	19.00	31.60	20.40	29.40	20.00
4	25.8000	19.6000	32.0000	20.8000	30.40	19.20	30.00	20.00	33.00	19.00	31.00	19.00	29.00	17.00	31.00	15.80	32.80	16.20	26.40	18.00	26.00	18.40	32.60	19.00
5	25.4000	19.8000	31.0000	19.8000	32.40	18.80	31.00	20.80	32.00	19.80	31.00	18.80	29.00	16.00	28.50	19.00	30.00	16.20	31.00	20.80	30.00	20.00	25.00	21.60
6	28.8000	19.0000	32.0000	19.0000	31.00	18.80	29.00	19.40	28.00	19.40	31.80	18.60	30.60	15.80	32.80	17.40	32.80	16.00	29.60	21.00	24.20	18.00	26.00	19.00
7	30.8000	19.0000	33.0000	20.2000	28.00	19.40	30.60	19.00	30.40	19.00	30.20	18.00	29.00	15.40	31.00	17.80	32.00	16.40	31.60	18.00	26.60	17.60	32.00	20.60
8	32.0000	19.2000	29.0000	20.0000	25.80	19.00	32.80	20.00	32.00	18.40	31.10	21.38	26.80	16.00	33.00	16.80	31.00	18.00	33.60	20.40	31.00	21.00	33.00	20.00
9	25.0000	20.4000	28.0000	19.6000	28.60	19.20	29.60	19.60	30.80	19.60	27.66	20.91	28.20	16.60	31.00	17.00	31.60	18.00	33.60	19.00	24.20	19.60	32.00	19.60
10	26.0000	19.6000	26.0000	20.0000	25.00	19.80	31.60	20.00	32.60	18.20	29.82	21.43	31.50	17.60	33.80	15.60	32.80	18.00	33.40	18.00	31.60	20.00	33.20	19.60
11	30.0000	18.8000	26.8000	18.8000	25.00	19.00	25.20	18.00	29.60	18.00	30.20	20.74	30.60	18.00	32.00	16.20	31.00	20.00	32.00	20.80	33.00	22.00	24.00	19.00
12	28.0000	19.6000	25.0000	18.0000	31.60	18.80	26.00	18.60	33.00	19.00	31.18	21.29	30.00	16.00	33.60	16.60	26.60	19.60	31.80	20.00	31.80	22.00	30.60	19.20
13	29.4000	19.0000	27.0000	19.0000	32.00	19.60	31.00	19.00	33.50	19.80	29.01	21.29	31.60	17.00	32.00	15.20	29.40	20.00	32.00	20.80	29.00	21.00	32.40	20.00
14	25.8000	19.6000	25.0000	19.8000	25.80	19.20	32.00	20.40	25.50	18.00	31.63	20.56	30.00	15.40	29.00	15.00	29.80	19.00	30.00	21.00	32.00	19.60	34.00	21.20
15	24.0000	18.0000	26.0000	19.2000	31.40	19.80	31.00	21.00	31.80	20.00	31.94	20.82	31.50	15.80	33.40	15.00	26.00	18.00	24.80	19.00	27.00	21.00	25.60	20.80
16	29.0000	18.4000	32.0000	19.0000	31.00	20.00	32.60	20.00	31.40	19.60	30.47	20.93	32.80	15.60	33.20	17.60	25.80	15.20	25.00	18.00	31.40	20.60	35.60	20.20
17	27.8000	20.4000	24.4000	19.8000	24.00	20.60	33.00	20.40	25.00	19.80	31.43	21.03	30.80	17.80	28.80	17.60	24.00	16.80	31.00	17.60	25.40	19.00	36.00	22.00
18	30.0000	19.8000	27.4000	16.0000	26.00	19.80	31.80	19.80	30.50	19.00	31.20	21.62	28.00	15.40	28.60	17.40	29.60	17.00	33.00	19.40	28.60	19.60	31.00	20.00
19	33.0000	20.0000	26.6000	18.8000	30.60	17.60	30.00	20.00	29.40	18.80	31.02	21.12	25.80	15.00	31.40	17.00	30.00	20.00	32.40	20.00	26.80	18.00	25.00	19.00
20	26.0000	20.0000	30.8000	19.2000	30.00	20.40	32.40	19.40	31.60	20.00	31.18	19.73	29.00	15.40	32.60	18.00	31.00	19.60	33.60	19.60	27.00	21.00	30.00	19.60
21	24.0000	19.0000	27.0000	18.8000	33.60	19.40	29.60	19.60	32.00	19.00	24.71	20.63	29.60	14.80	26.80	17.00	32.60	17.00	30.80	18.00	28.60	20.40	34.00	20.40
22	30.0000	20.4000	25.8000	19.8000	26.60	19.60	33.00	19.00	30.60	19.20	28.83	19.97	30.50	16.00	26.00	16.60	33.00	20.00	25.00	17.80	32.00	21.00	30.00	21.40
23	29.0000	20.0000	28.6000	20.0000	32.00	18.40	26.00	19.50	30.60	19.60	31.05	21.03	32.00	17.00	31.80	16.00	25.00	16.00	26.00	17.00	29.80	22.00	31.00	20.00
24	25.5000	19.0000	31.0000	19.4000	31.40	19.20	31.60	18.40	26.60	19.20	30.97	20.72	32.40	16.20	33.00	16.40	31.00	18.60	30.40	17.80	31.00	19.00	32.00	19.60
25	25.0000	18.0000	31.0000	19.0000	26.80	20.00	30.60	19.00	30.00	19.60	31.58	20.44	31.20	16.80	31.40	15.20	28.00	19.80	25.00	18.60	32.00	20.00	31.00	21.00

26	30.0000	20.0000	24.6000	18.8000	28.80	18.80	24.40	19.00	32.00	19.20	31.05	20.06	31.00	15.20	31.20	15.60	29.00	20.20	32.00	18.00	30.00	19.40	31.80	19.00
27	24.0000	18.8000	30.8000	18.6000	28.00	19.00	31.00	17.80	26.80	18.80	31.96	20.39	32.80	18.00	32.40	15.80	29.20	19.80	25.00	19.60	31.80	20.60	24.80	20.00
28	31.0000	19.0000	31.0000	18.0000	30.00	20.60	25.00	18.00	26.00	18.00	31.35	19.78	32.00	14.80	27.00	17.40	30.80	18.00	31.20	17.00	24.00	18.00	31.00	19.60
29	25.8000	21.0000			31.80	21.00	30.40	19.00	32.00	18.00	30.75	20.98	32.80	17.80	32.00	16.20	29.20	19.60	29.00	18.00	30.00	20.00	29.00	19.40
30	31.0000	19.0000			26.00	20.40	31.60	19.80	28.00	19.20	27.58	19.92	31.00	18.00	32.80	16.60	31.60	19.00	30.00	17.00	32.00	21.00	28.00	20.60
31	31.0000	21.0000			24.80	19.60			31.60	18.40			26.00	17.40	33.00	15.80			32.00	20.00			24.80	18.80

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 34.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Aucayacu del 2019.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	32.00	19.00	27.00	20.00	31.00	19.00	30.80	21.00	33.00	20.00	32.60	20.40	31.40	20.00	30.60	19.00	33.60	16.40	32.40	18.00	31.00	19.20	31.40	15.20
2	33.60	21.60	28.40	19.60	32.20	21.00	31.40	21.20	34.00	21.60	32.80	20.00	32.40	19.50	31.80	17.80	30.20	16.00	30.80	19.00	31.60	18.80	25.20	16.00
3	28.00	20.20	24.00	18.00	28.00	20.00	30.60	19.80	30.00	21.00	28.00	18.80	33.00	19.00	26.00	19.00	31.20	17.00	29.00	17.00	34.80	20.00	28.80	17.00
4	32.80	20.00	29.00	19.80	32.00	21.00	29.00	20.00	29.00	20.80	31.00	18.00	30.00	20.00	31.40	18.00	28.00	16.00	33.00	18.20	33.50	19.50	25.00	15.60
5	33.60	21.40	31.40	20.20	28.20	19.60	25.20	20.20	32.50	19.00	31.00	19.00	27.60	20.00	32.40	17.50	27.60	18.00	26.80	17.20	36.80	20.60	26.80	15.80
6	27.00	20.00	30.00	20.60	32.00	21.00	26.00	19.60	33.50	20.80	30.60	18.50	26.00	17.60	32.20	15.40	30.50	17.00	24.40	16.00	35.80	19.20	28.00	17.00
7	24.00	18.60	29.00	20.00	31.00	21.00	27.80	18.00	34.00	21.20	32.00	19.00	31.40	17.00	32.00	15.40	33.00	18.00	25.00	18.00	36.20	21.00	29.00	16.00
8	30.40	18.80	28.40	20.20	25.00	19.60	30.40	18.00	32.80	19.20	28.00	18.50	29.40	19.50	31.00	15.00	34.00	16.60	31.40	17.60	37.00	19.60	29.00	18.60
9	23.80	20.40	31.00	19.60	31.00	19.00	31.20	20.00	33.00	20.00	29.00	18.00	29.80	20.60	31.50	16.00	32.80	17.00	34.00	17.40	31.00	19.00	31.00	16.80
10	23.40	19.00	27.00	20.60	32.00	21.00	29.00	19.60	33.80	21.50	32.60	19.50	31.00	17.50	27.20	18.00	28.00	18.60	33.50	17.00	32.60	20.40	28.50	16.80
11	28.00	20.00	31.00	21.00	31.20	22.00	32.60	20.00	31.50	20.00	31.40	18.00	28.00	18.00	32.50	18.80	28.50	17.20	34.00	17.50	33.60	21.60	26.00	15.00
12	28.60	19.50	29.00	19.40	26.40	19.60	25.00	21.00	25.00	19.50	32.00	19.50	27.00	17.00	33.80	16.40	27.00	16.40	25.00	16.00	35.50	21.00	25.00	16.20
13	29.40	20.00	32.00	20.60	29.00	21.00	33.00	18.80	31.00	18.00	32.60	19.80	28.00	18.80	25.00	15.00	32.50	19.00	32.50	17.00	28.00	21.20	25.20	15.80
14	29.00	19.60	26.00	20.00	25.00	19.80	32.40	19.40	25.40	19.40	31.60	18.00	30.60	18.00	32.00	16.40	33.60	20.00	33.80	17.60	34.20	21.00	30.50	16.00
15	28.00	20.20	30.80	19.40	26.40	20.20	28.40	20.00	27.60	18.00	29.00	18.00	29.00	17.20	33.00	14.40	34.80	16.60	27.80	18.00	28.50	22.50	29.50	18.80
16	26.80	19.80	29.50	21.00	31.00	19.60	31.00	20.40	28.00	17.20	28.60	18.40	26.20	16.00	34.00	18.00	36.00	17.80	26.00	16.00	35.40	20.60	32.00	17.20
17	30.40	19.80	25.00	19.20	33.00	20.60	32.00	20.80	32.00	18.50	28.80	17.20	30.40	16.80	33.00	18.50	35.20	16.40	24.80	15.80	28.00	21.40	30.80	16.40
18	29.80	19.40	27.00	20.40	26.00	19.00	32.00	21.00	33.00	20.00	29.50	17.60	31.00	18.00	29.80	16.00	28.80	18.20	29.60	19.00	27.00	21.00	29.00	15.00
19	27.00	19.00	30.00	20.00	27.00	20.60	32.00	21.00	29.00	17.00	32.00	18.50	29.00	19.60	31.00	16.60	25.80	17.00	32.00	18.00	28.00	20.80	27.00	15.80
20	28.00	19.80	26.00	20.20	31.20	20.00	32.00	20.40	25.00	17.20	32.60	19.00	30.00	19.00	28.60	15.60	26.00	16.20	32.50	17.00	27.00	19.40	28.50	15.00
21	25.00	20.20	29.00	19.00	27.80	19.60	29.00	20.00	29.60	18.00	32.20	17.80	31.00	16.00	32.00	15.80	28.80	17.40	33.00	17.00	34.40	18.80	30.00	16.00
22	28.80	19.60	31.00	19.00	32.00	19.20	33.20	21.40	33.40	19.80	32.00	18.00	26.60	18.00	32.50	15.20	30.50	18.40	24.00	16.00	32.00	19.00	26.00	16.40
23	31.00	21.40	32.00	19.60	30.20	20.00	25.60	19.20	32.00	19.00	31.20	17.00	32.00	18.50	33.00	15.20	29.00	18.00	32.00	16.00	35.00	20.00	28.00	16.00
24	31.80	20.80	29.50	20.20	29.00	20.60	29.60	18.50	27.40	18.80	33.00	16.80	29.00	17.80	32.50	19.00	34.00	17.00	33.50	18.00	33.60	21.00	32.00	15.40
25	30.00	21.40	28.80	19.20	31.00	20.00	32.00	19.50	32.00	19.60	32.00	18.00	30.60	17.00	32.00	15.50	28.00	17.00	25.50	16.20	33.20	21.60	30.00	15.20

26	28.00	19.60	29.80	20.00	28.00	20.40	30.80	21.00	32.20	18.00	31.00	19.50	28.00	18.40	31.80	16.00	24.00	16.00	30.00	16.50	34.00	22.40	33.00	18.00
27	26.00	20.00	28.40	18.60	24.60	19.20	26.00	20.60	33.00	20.00	24.00	18.20	29.00	16.00	26.00	15.40	32.60	18.00	26.00	17.00	31.00	20.00	33.00	19.40
28	28.00	21.00			27.80	20.40	33.00	19.60	32.00	20.00	25.00	16.00	31.80	19.00	32.00	18.00	34.00	19.20	33.00	16.80	32.00	21.50	33.20	19.50
29	30.00	20.00			30.60	21.40	32.50	21.00	32.60	18.60	31.00	19.20	31.40	17.80	32.60	19.50	27.00	16.00	24.60	17.00	32.60	22.00	32.50	17.60
30	30.60	18.60			33.00	20.40			31.00	19.40			31.80	16.80	32.00	19.60			26.80	15.20			32.00	18.00
31	32.00	19.00	27.00	20.00	31.00	19.00	30.80	21.00	33.00	20.00	32.60	20.40	31.40	20.00	30.60	19.00	33.60	16.40	32.40	18.00	31.00	19.20	31.40	15.20

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 35.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Aucayacu del 2020.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	24.60	16.50	32.00	18.00	26.00	16.00	24.00	16.50	29.00	17.20	29.40	16.00	32.50	17.50	32.00	17.60	28.50	18.80	32.80	19.80	30.00	18.00	30.00	21.00
2	27.50	16.00	33.50	19.80	31.00	19.00	29.40	18.00	30.50	16.50	28.00	15.00	32.00	16.80	32.00	19.00	29.00	20.00	30.00	18.80	31.00	19.20	30.00	20.60
3	32.00	15.00	27.00	17.00	32.00	19.60	28.00	16.50	25.00	16.00	31.00	15.40	25.50	15.20	31.60	18.00	31.80	20.60	30.40	18.60	31.60	18.80	30.50	21.80
4	30.50	16.40	25.80	16.60	30.00	20.50	30.00	17.00	25.80	15.00	31.60	15.80	25.00	14.00	33.00	21.00	31.80	19.60	32.60	18.50	34.80	20.00	31.20	20.00
5	33.00	18.20	29.00	15.80	35.00	17.60	31.80	16.50	33.00	16.20	23.50	15.00	32.00	16.00	32.60	20.00	33.50	19.00	32.60	16.00	33.50	19.50	27.60	19.50
6	33.00	17.50	25.20	16.20	27.50	18.00	26.50	19.00	32.00	16.00	28.00	14.60	31.40	15.00	33.00	19.50	31.00	20.00	34.00	20.80	36.80	20.60	31.40	21.00
7	28.00	18.50	29.00	15.00	32.50	17.00	SD	20.00	23.50	15.60	31.40	18.00	28.00	14.80	33.60	20.20	27.00	21.00	33.20	16.00	35.80	19.20	28.00	18.00
8	32.50	19.60	30.80	16.00	35.00	18.05	25.80	16.00	28.00	15.00	31.80	14.00	27.60	14.60	30.00	20.80	26.00	20.20	30.00	17.80	36.20	21.00	31.50	20.60
9	30.00	19.00	24.50	15.20	34.40	19.00	SD	18.00	30.00	18.00	32.00	15.00	24.80	14.00	32.50	19.50	32.50	20.00	34.00	19.00	37.00	19.60	33.00	21.60
10	33.00	19.00	25.60	16.50	32.00	18.00	27.50	16.20	32.50	17.00	32.80	15.20	28.00	16.00	33.00	19.80	33.60	21.00	35.00	20.00	31.00	19.00	32.00	21.80
11	30.00	20.00	29.00	18.00	32.80	17.00	31.00	16.50	30.00	16.00	32.00	16.00	29.50	17.00	33.80	20.00	27.00	19.00	35.40	19.00	32.60	20.40	25.00	18.00
12	29.50	18.00	32.00	15.40	33.00	17.00	29.00	17.00	32.60	16.50	26.50	15.00	31.50	19.00	33.00	21.00	33.00	18.80	35.60	19.50	33.60	21.60	33.60	19.00
13	29.00	17.60	27.00	17.00	34.00	16.00	32.00	19.00	29.00	16.00	30.00	14.60	32.00	14.80	32.00	22.00	31.00	19.00	32.60	20.00	35.50	21.00	33.60	20.50
14	29.00	17.00	28.00	18.50	27.00	16.80	29.50	17.00	32.50	18.00	28.00	16.00	29.00	16.00	30.00	19.50	30.50	18.00	33.00	17.60	28.00	21.20	32.00	21.00
15	27.00	16.00	32.00	20.00	28.50	17.00	28.00	19.00	28.00	16.50	28.20	16.50	32.40	19.00	27.00	19.00	24.00	19.80	25.00	19.00	34.20	21.00	33.00	20.00
16	27.00	17.00	29.00	18.00	32.80	19.00	25.50	15.20	25.50	16.00	31.00	14.20	32.00	18.00	32.50	19.50	31.00	18.00	28.00	20.00	28.50	22.50	30.00	21.40
17	32.00	16.00	27.00	16.00	SD	17.00	26.00	17.00	30.00	16.20	28.00	14.50	31.50	21.00	33.00	20.00	29.00	17.80	33.00	19.00	35.40	20.60	31.00	20.60
18	24.50	15.80	31.00	17.20	26.20	15.00	29.50	16.20	32.40	15.80	28.80	14.00	31.80	19.00	34.00	19.00	29.00	18.00	34.00	19.50	28.00	21.40	32.50	20.60
19	28.00	17.00	28.00	17.00	28.00	16.20	31.00	SD	31.00	16.00	31.00	15.20	32.00	18.80	27.50	18.80	32.40	19.20	31.80	20.00	27.00	21.00	33.40	22.00
20	28.80	17.00	29.00	16.00	28.50	16.00	31.00	SD	SD	17.00	32.00	14.00	31.50	19.20	24.50	18.00	33.00	20.20	35.00	18.80	28.00	20.80	33.60	21.20
21	26.50	18.40	33.00	15.00	24.60	17.20	32.20	19.00	32.20	17.50	31.00	16.00	32.80	20.00	26.00	19.20	29.00	20.00	29.00	19.80	27.00	19.40	29.60	20.50
22	30.40	16.00	23.40	18.00	23.60	18.00	32.80	17.00	30.80	16.00	25.20	14.00	32.50	21.00	25.00	18.00	24.00	19.50	25.50	18.80	34.40	18.80	29.00	21.00
23	25.00	17.00	32.00	18.00	23.80	16.00	SD	16.00	31.60	17.00	31.00	14.40	32.00	20.60	27.00	19.50	29.50	18.00	32.00	19.00	32.00	19.00	23.50	20.50
24	32.00	18.00	32.50	17.00	31.00	18.00	SD	SD	26.00	15.80	28.50	14.00	29.00	19.50	32.00	20.00	30.00	20.50	35.40	20.00	35.00	20.00	32.00	19.00
25	31.00	17.60	28.40	18.00	33.00	19.00	SD	SD	31.00	16.00	32.00	14.50	25.00	21.00	33.00	19.00	31.00	18.20	33.00	21.00	33.60	21.00	32.00	20.60

26	28.00	15.80	26.00	17.00	33.50	19.20	SD	SD	30.00	17.50	27.00	14.00	29.00	20.00	32.50	21.00	30.00	19.50	29.00	20.00	33.20	21.60	24.80	19.60
27	32.00	16.00	26.00	16.00	SD	16.00	28.00	17.00	31.80	16.20	SD	SD	31.20	19.80	34.00	22.00	33.00	18.50	33.00	19.00	34.00	22.40	24.00	19.00
28	33.50	18.00	28.00	16.80	27.00	17.20	32.00	16.00	30.80	15.80	31.00	15.00	32.50	20.00	33.60	20.00	23.80	20.40	33.80	20.00	31.00	20.00	28.00	18.00
29	27.00	16.00	27.00	17.00	26.50	16.80	30.00	15.60	31.60	16.00	29.00	15.80	31.20	19.60	33.20	19.50	30.00	18.00	35.00	21.60	32.00	21.50	32.00	19.60
30	30.50	17.50			25.00	16.00	30.60	17.00	32.50	18.00	SD	17.00	30.00	18.60	33.00	20.00	28.00	20.00	28.50	20.00	32.60	22.00	26.00	19.00
31	33.00	16.00			SD	SD			32.00	18.00			28.20	20.00	33.20	20.50			25.60	19.00			28.00	20.00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 36.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Aucayacu del 2021.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	24.00	18.00	33.00	20.00	25.00	21.40	31.60	21.60	29.60	19.60	31.60	20.40	29.50	17.60	25.50	18.00	33.00	19.40	32.50	17.80	31.40	21.60	30.60	21.40
2	32.00	20.20	28.00	20.60	26.00	20.20	31.80	21.00	32.40	19.00	26.00	19.00	31.00	17.80	28.40	18.50	33.80	19.40	34.50	18.00	33.80	20.60	29.20	20.20
3	31.00	18.00	32.00	21.60	30.00	21.20	29.00	20.60	32.00	20.60	30.00	18.50	32.00	19.80	31.20	18.80	32.60	20.20	31.50	20.00	28.00	21.00	31.20	19.50
4	25.50	17.50	31.00	20.80	28.00	21.40	31.20	18.00	32.50	21.40	28.00	21.00	30.50	18.60	30.80	16.60	34.80	21.40	32.00	21.00	33.60	21.40	30.40	21.60
5	24.00	19.00	33.00	21.00	32.00	20.40	28.80	19.00	30.00	21.60	31.00	20.20	31.80	17.40	30.00	16.40	32.00	21.00	27.00	21.00	28.40	20.00	29.80	20.80
6	25.20	18.60	24.80	19.00	29.00	21.40	26.00	21.40	29.00	21.20	31.80	21.00	30.00	17.20	31.20	16.60	24.40	19.00	31.40	21.00	33.40	21.60	31.40	20.20
7	26.00	17.30	32.00	20.60	28.50	19.00	33.00	21.80	29.50	20.20	31.40	22.00	30.60	17.40	32.50	19.20	31.80	18.50	32.40	21.80	33.00	22.20	33.00	20.60
8	27.50	19.00	32.80	20.40	32.60	20.40	32.80	21.40	31.60	20.60	26.00	21.00	31.00	17.60	33.00	17.60	32.00	20.60	32.80	20.00	32.00	21.00	32.60	20.80
9	31.80	20.50	29.60	21.00	32.00	21.00	26.00	21.00	31.60	19.50	31.00	20.60	28.00	18.40	32.60	17.60	32.00	18.00	30.00	21.00	29.20	21.60	27.40	21.60
10	32.50	21.00	28.00	20.40	32.50	20.40	27.00	21.40	32.00	20.40	32.00	21.40	28.00	20.20	29.00	21.20	25.00	20.80	33.00	20.80	32.00	21.40	29.80	21.40
11	32.00	20.60	25.00	20.00	33.00	20.00	31.80	20.80	31.00	20.00	30.00	21.60	29.00	19.00	28.50	20.40	30.00	20.00	35.00	21.80	28.00	20.60	31.60	21.40
12	33.00	20.40	31.20	20.40	33.40	20.60	28.50	19.00	29.00	20.60	25.50	19.00	28.50	19.80	30.00	20.80	31.50	20.50	35.50	20.60	30.40	21.40	29.00	22.40
13	27.00	21.00	33.00	20.00	30.20	18.00	30.00	21.40	31.00	20.40	30.60	19.50	28.50	20.40	29.40	21.00	31.60	20.40	35.50	21.60	30.20	20.80	33.00	21.40
14	33.00	21.20	31.00	19.00	27.00	18.50	31.00	20.60	28.80	20.00	31.00	20.00	31.00	20.00	29.00	18.00	33.60	21.40	34.00	23.80	32.40	21.60	29.40	20.60
15	28.00	20.00	30.50	21.60	32.00	20.20	30.00	20.80	28.00	21.80	32.00	21.00	31.80	20.40	32.50	20.00	33.00	20.00	33.00	21.00	34.00	21.60	33.20	20.60
16	33.50	21.50	32.00	21.40	27.00	20.40	29.00	20.60	31.60	21.20	32.00	21.60	31.00	20.80	32.80	17.60	24.00	19.40	32.20	20.60	28.00	22.00	34.20	22.40
17	33.80	22.00	33.00	22.20	31.50	19.40	31.40	20.40	31.00	22.20	30.00	20.00	30.50	20.00	33.20	20.40	28.00	18.00	25.20	21.20	32.40	21.60	32.60	21.00
18	24.00	19.00	26.00	20.20	31.60	20.40	30.00	21.20	30.00	20.80	31.00	20.60	25.20	18.00	33.60	20.00	32.40	18.50	31.00	20.40	23.80	21.60	32.00	20.00
19	31.00	18.00	32.00	21.00	26.80	19.00	30.50	21.20	29.00	21.40	27.00	20.00	27.80	17.50	34.00	20.60	33.60	20.00	30.20	20.60	31.00	20.00	33.20	22.20
20	26.80	19.50	32.50	21.60	24.00	20.00	26.00	22.40	30.00	21.00	31.00	20.00	29.00	19.40	30.00	21.00	33.00	19.00	32.20	20.60	28.00	20.00	27.80	22.20
21	27.00	20.60	30.00	20.40	23.00	19.00	32.20	21.20	30.00	19.20	31.00	20.40	30.60	19.40	28.00	21.00	33.50	21.00	34.20	21.60	29.20	20.60	30.80	21.80
22	32.00	19.60	31.00	20.40	30.60	18.60	32.60	21.60	32.00	20.00	31.60	21.40	31.00	18.60	32.00	17.80	28.00	21.20	33.60	21.80	32.00	20.60	27.00	22.40
23	25.00	18.00	27.00	21.00	27.00	20.40	30.40	21.60	26.00	22.60	25.00	19.00	32.00	19.00	33.00	19.20	28.00	20.00	35.00	20.80	32.60	21.40	33.00	20.80
24	25.80	20.00	29.00	21.00	29.00	20.00	31.00	19.00	29.80	21.00	29.50	18.00	32.50	19.80	33.60	21.20	26.50	19.40	34.80	21.20	24.40	21.40	30.00	20.20
25	32.00	20.00	29.00	21.40	28.00	21.40	32.20	19.50	27.00	21.40	31.00	20.40	32.80	21.00	32.00	21.00	31.00	19.40	24.60	22.80	32.30	20.60	34.20	20.80



26	33.00	21.40	35.00	22.40	32.00	21.20	27.00	19.00	30.00	20.00	31.00	20.60	33.00	20.00	32.50	20.00	33.50	20.50	31.50	20.20	30.80	21.40	35.20	21.60
27	31.00	19.00	26.00	21.50	31.60	22.00	24.50	21.40	31.80	20.60	30.80	19.00	32.40	20.40	31.00	20.40	34.00	21.60	34.00	20.20	27.60	20.60	34.40	21.40
28	33.00	21.80	28.80	20.00	30.40	18.00	29.20	20.20	32.00	20.60	29.00	20.50	31.00	19.00	27.50	20.60	34.40	22.00	31.40	20.60	29.60	20.60	26.00	20.00
29	32.50	22.00			26.80	20.40	27.00	20.00	33.00	21.40	25.00	18.00	26.80	18.00	24.00	18.20	32.00	21.40	25.50	20.20	30.00	20.40	31.80	21.00
30	26.20	20.00			30.00	20.00	28.00	20.20	33.20	20.50	27.00	17.80	27.00	18.80	25.50	19.40	26.50	20.20	31.20	19.60	31.00	20.20	32.60	21.20
31	32.00	19.00			26.00	21.00			24.20	19.60			30.00	20.50	31.50	19.20			35.00	21.60			31.20	22.40

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 37.** Registro de temperaturas máximas y mínimas de Aucayacu del 2022.

Dias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1	34.00	21.40	29.20	20.00	33.00	21.00	25.00	20.00	32.00	20.00	27.60	21.00	31.00	19.00	31.20	20.40	33.40	19.40	26.60	20.00	28.40	21.20	32.00	22.20
2	35.20	22.40	27.60	20.20	31.80	21.00	31.00	20.00	33.00	20.60	31.00	20.60	31.00	18.80	28.00	20.40	34.00	19.60	33.40	20.00	25.00	17.00	34.60	21.00
3	34.40	22.60	28.60	19.00	28.80	21.40	31.20	20.40	31.00	20.80	30.20	21.40	30.00	18.90	30.80	19.00	34.20	19.00	34.40	19.80	29.00	16.60	27.80	18.00
4	34.40	22.20	30.40	20.40	31.60	21.40	32.20	21.00	25.20	21.00	24.80	20.80	31.40	20.00	29.80	19.00	29.20	19.20	35.40	20.40	32.40	20.40	32.80	17.40
5	34.00	21.80	33.20	21.20	28.00	21.60	32.60	21.40	30.40	20.40	29.60	19.40	29.90	19.20	31.00	19.80	30.80	19.80	35.20	21.60	30.00	20.40	33.60	17.00
6	28.80	22.00	24.80	20.00	30.40	19.00	27.00	20.00	31.40	20.00	30.40	20.60	31.00	20.40	31.20	19.60	32.40	20.00	35.60	21.60	31.00	20.40	33.20	17.80
7	34.00	20.40	24.60	20.50	28.00	21.00	31.00	21.20	32.20	21.40	27.80	21.20	31.80	19.80	33.00	19.00	33.40	19.20	28.80	20.40	34.00	20.40	28.40	17.40
8	33.60	21.40	31.60	20.60	31.80	20.80	28.00	21.00	30.20	21.40	29.40	20.20	27.60	21.00	29.00	19.60	33.80	19.60	32.20	20.80	32.40	20.60	33.80	16.80
9	27.60	20.80	28.00	20.80	24.20	20.00	28.50	21.40	32.00	20.80	30.20	20.60	31.00	19.00	29.80	20.80	31.40	20.60	34.10	21.00	33.60	21.00	32.00	20.00
10	31.20	21.40	26.80	20.00	31.20	19.20	28.00	21.00	33.00	21.00	29.20	20.40	31.40	20.40	28.20	20.00	31.20	18.40	34.40	20.00	29.20	20.80	27.00	21.60
11	24.00	21.60	33.00	20.40	25.00	21.40	33.00	21.00	32.80	21.00	26.80	20.20	31.20	20.00	30.80	20.20	32.40	18.40	36.00	19.60	32.60	21.00	33.00	17.60
12	31.20	20.20	28.00	19.50	28.50	21.00	32.00	22.00	30.00	21.00	27.40	14.20	30.00	20.60	30.40	20.60	34.80	20.00	35.60	21.60	33.20	21.80	29.20	19.00
13	25.50	19.60	31.00	20.20	31.00	21.50	31.00	21.20	31.00	21.60	28.00	18.20	30.20	20.60	31.80	19.50	34.40	21.40	36.60	22.20	34.20	22.60	28.20	20.40
14	33.20	19.40	31.20	21.00	25.20	19.50	30.20	20.00	32.20	20.20	28.40	17.40	31.00	20.20	32.40	20.40	29.40	21.20	29.40	21.00	30.60	20.60	30.40	18.40
15	27.60	20.00	23.20	19.60	31.20	19.00	24.00	19.50	30.80	21.00	29.00	16.60	31.40	21.00	32.00	20.40	27.20	20.80	30.20	21.00	33.30	21.20	33.20	20.80
16	33.00	20.00	30.80	20.00	28.00	18.40	30.40	21.20	31.40	22.00	29.40	16.80	28.40	21.40	32.20	20.00	30.40	19.60	32.00	21.00	23.20	20.60	26.40	20.20
17	35.00	20.40	29.80	21.00	31.20	20.00	30.00	21.80	25.80	20.80	30.40	18.00	29.40	19.20	30.80	21.40	34.40	20.20	32.00	22.00	29.80	19.00	25.40	18.80
18	33.40	21.20	30.80	21.60	32.20	20.50	31.00	20.40	28.00	19.20	32.00	18.00	28.20	20.60	29.90	21.00	35.00	21.20	33.80	20.20	33.80	20.80	32.60	21.20
19	31.40	20.80	31.40	21.60	31.60	20.80	31.40	20.00	26.00	18.00	29.60	19.40	31.00	20.00	27.40	19.60	34.20	22.00	34.40	22.20	34.60	21.60	31.40	20.80
20	32.40	21.00	25.20	21.20	29.50	19.00	31.60	20.80	29.40	18.80	30.00	20.00	31.20	19.00	28.00	18.00	35.00	21.00	33.40	22.00	35.40	22.20	27.00	20.20
21	26.80	21.40	29.80	21.00	29.60	21.50	27.00	20.00	30.40	20.60	30.40	20.20	31.20	19.80	31.40	16.00	35.00	21.40	32.60	22.60	34.40	22.80	27.40	22.00
22	31.60	21.20	29.00	21.20	32.20	22.20	30.00	21.00	30.60	20.40	30.40	20.00	31.80	20.60	30.60	17.00	36.00	21.20	25.20	22.40	26.50	19.80	31.80	19.60
23	31.20	21.00	27.80	20.00	33.00	21.40	32.60	21.40	30.20	19.60	29.90	20.20	31.20	20.00	30.80	16.40	33.00	20.80	32.80	20.20	32.10	19.80	31.40	20.20
24	26.60	21.00	32.00	19.00	28.00	22.40	31.60	20.60	30.20	20.20	30.20	20.00	31.20	21.20	32.00	17.40	30.40	19.60	29.20	21.20	32.60	20.00	34.00	21.20
25	27.50	21.20	33.20	19.80	32.20	21.60	30.80	21.60	23.80	20.00	27.40	20.00	28.00	21.00	31.40	18.00	34.60	20.80	33.40	21.00	35.60	20.20	31.80	22.40

26	27.00	20.60	23.00	19.80	25.00	19.50	32.20	20.40	28.50	19.00	29.40	18.20	27.00	20.20	32.40	18.00	34.60	19.00	35.20	22.00	35.60	19.80	26.80	19.80
27	31.80	21.00	31.60	18.40	24.00	20.00	32.40	20.60	30.80	20.00	30.40	19.40	30.90	19.00	33.00	19.40	35.80	19.60	34.00	21.60	35.00	20.60	32.00	19.00
28	27.00	21.40	28.50	21.60	29.00	21.00	31.00	22.40	28.20	20.40	30.90	19.00	32.20	19.40	31.60	20.60	36.20	20.60	29.40	20.20	36.00	19.00	30.00	20.80
29	30.60	22.00			31.60	21.00	31.40	20.40	31.00	19.80	31.20	18.80	32.00	20.00	27.00	18.40	35.60	21.40	32.40	22.00	35.60	19.20	29.80	20.60
30	23.60	20.20			31.60	21.40	31.20	20.60	30.80	19.40	30.40	19.00	32.10	19.20	30.00	19.00	25.00	20.00	33.60	22.20	35.40	20.40	26.40	21.40
31																								

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO E. GALERIA DE FOTOGRAFIAS

### ESTACION METEOROLOGICA DE AUCAYACU



**Figura 34.** Reconocimiento y entrevista con la encargada de la estación meteorológica.



**Figura 35.** Toma de datos de temperatura máxima y mínima.



**Figura 36.** Equipo automático medidor de las variables meteorológicas.



**Figura 37.** Toma de datos de coordenadas con GPS



### ESTACION METEOROLOGICA DE TULUMAYO



**Figura 38.** Reconocimiento del área y personal de la estación meteorológica de Tulumayo UNAS.



**Figura 39.** Reconocimiento del área y personal de la estación meteorológica de Tulumayo SENAHMI.



**Figura 40.** Toma de datos de temperatura máxima y mínima.



**Figura 41.** Descarga de datos de temperatura máxima y mínima.



**ESTACION METEOROLOGICA DE TINGO MARIA**

**Figura 42.** Descarga de datos de temperatura máxima y mínima.



**Figura 43.** Toma de datos de coordenadas con GPS.





Figura 44. Equipo automático medidor de variables meteorológicas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
GABINETE DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

**"CONTRIBUYENDO A MITIGAR EL PROBLEMA GLOBAL DEL CLIMA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA"**

**ESTACION BASE TINGO MARIA: CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL (CP)**

IRADIAÇÃO DE SOL,  
TEMPERATURA DO AR (°C),  
TEMPERATURA DO SOLO (°C),  
HUMIDADE RELATIVA (%),  
UMIDADE ABSOLUTA (g/m³),  
PUNTO DE ROSEIO (°C) (mmHg),  
VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO (km/h) y (°),  
90°, 180°, 360° PRECIPITACION (mm).

SUBESTACIONES:	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
RIO SURTE	08° 43' 30"	73° 28' 37"	888
RIO ANCA	08° 18' 27"	73° 02' 19"	888
RIO LAS RAYAS	08° 03' 43"	73° 04' 40"	888
RIO PONDENCIA	08° 08' 00"	73° 24' 57"	888

**PROCESAMIENTO DE DATOS  
ELABORAR BOLETIN DE ALERTAS**

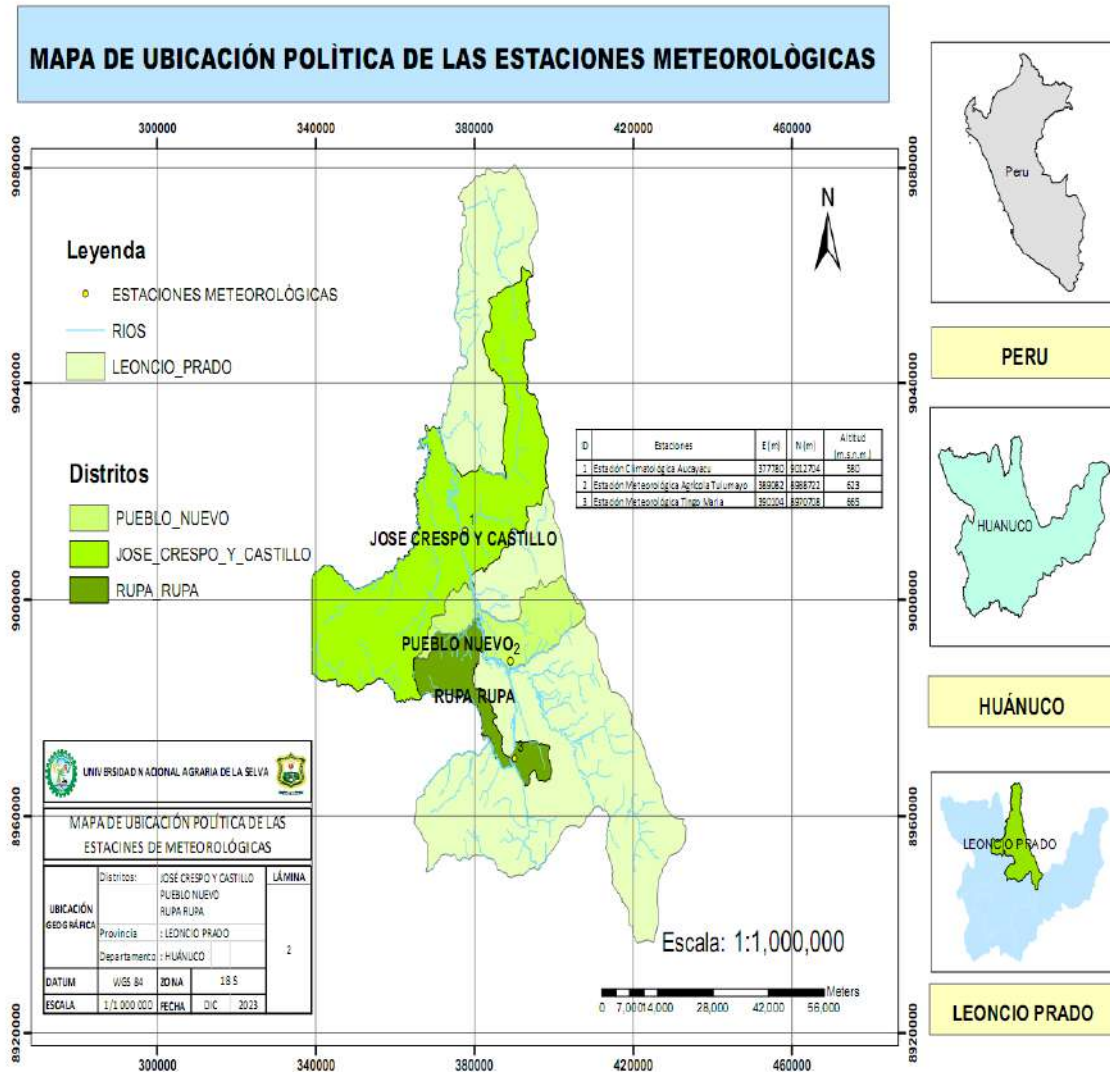
**CUMULUNIMBUS CON CHAPARRÓN DE LLUVIA**  
Intensidad de Precipitación  
Más Lluvioso (< a 350 mm/mes) Meses Enero, Febrero, Marzo, Noviembre y Diciembre.

**INUNDACION:**  
Período de Mayor Intensidad y Frecuencia de Precipitaciones.

**ESTIAJE:**  
Período Poco Lluvioso (< a 150 mm/mes) Meses Junio, Julio y Agosto.

Figura 45. Cartel informativo.

## ANEXO F. MAPA DE UBICACIÓN POLÍTICA DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS



**Figura 46.** Mapa de ubicación política de las estaciones meteorológicas de las estaciones meteorológicas.



**ANEXO G. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS**




ID	Estación	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
1	Meteorológica Tingo María	390104	8970708	665
2		390124	8970719	665
3		390119	8970684	665
4		390138	8970695	665

**Legenda**

 Estación Meteorológica Tingo María

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA			
MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA TINGO MARÍA			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distrito	RUPA RUPA	
	Provincia	LEONCIO PRADO	
	Departamento	HUÁNUCO	
DATUM	WGS 84	ZONA	18 S
ESCALA	1/2.500	FECHA	DIC 2023
			LÁMINA
			4

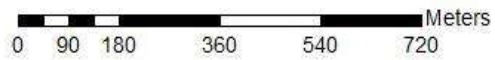
Escala : 1:2,500  Meters

**Figura 47.** Ubicación geográfica de la estación meteorológica de Tingo María.





Escala: 1:10,000



ID	Estación	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
1	Meteorológica	389082	8988722	623
2	Agrícola	389082	8988737	623
3	Tulumayo	389093	8988737	622
4		389093	8988722	623

**Leyenda**

- Puntos
- Estación Meteorológica Agrícola Tulumayo



MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA TULUMAYO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distrito	: PUEBLO NUEVO		LÁMINA
	Provincia	: LEONCIO PRADO		
	Departamento	: HUÁNUCO		
DATUM	WGS 84	ZONA	18 S	3
ESCALA	1/10 000	FECHA	DIC 2023	

**Figura 48.** Ubicación geográfica de la estación meteorológica de Tulumayo.



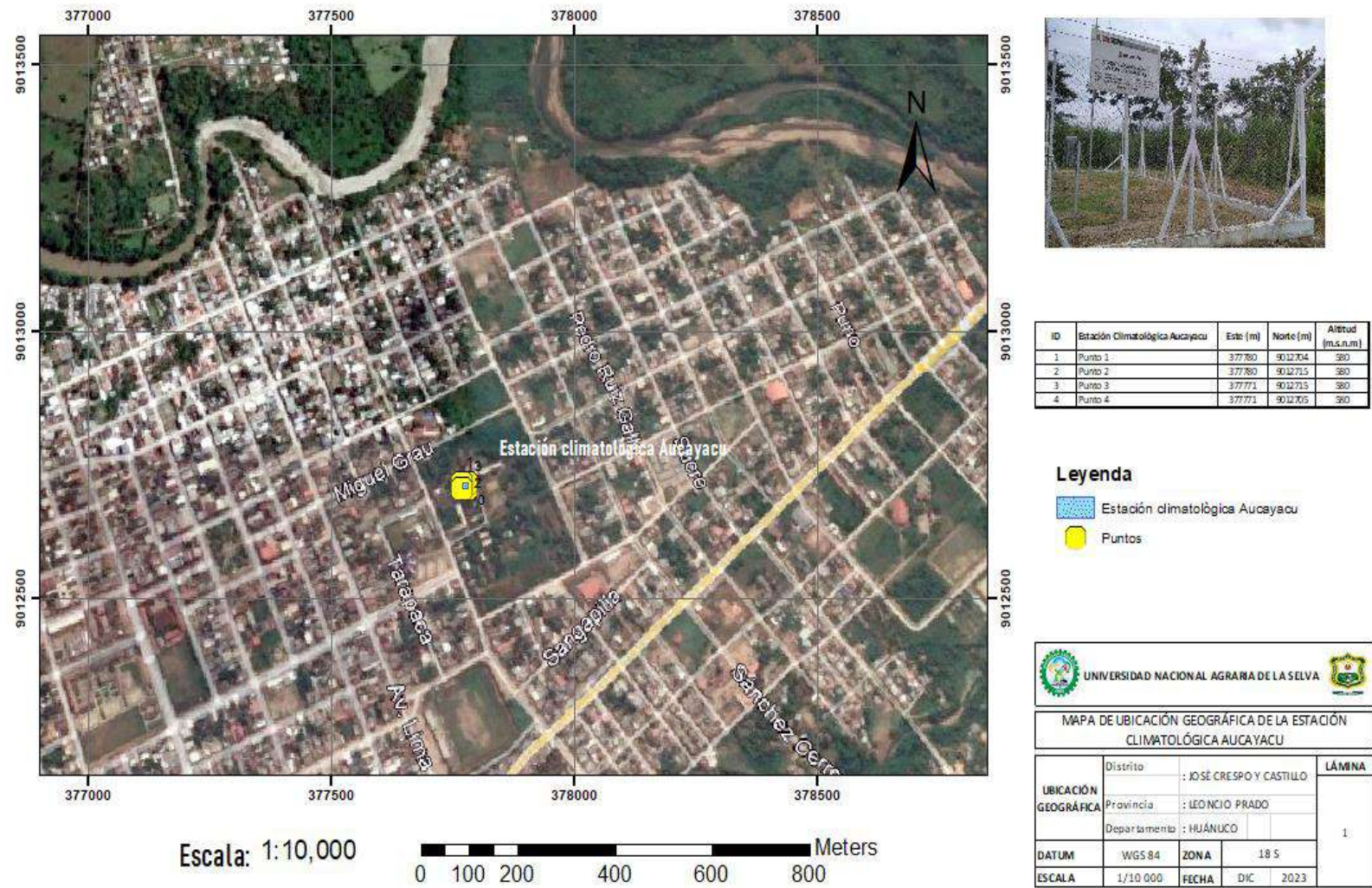
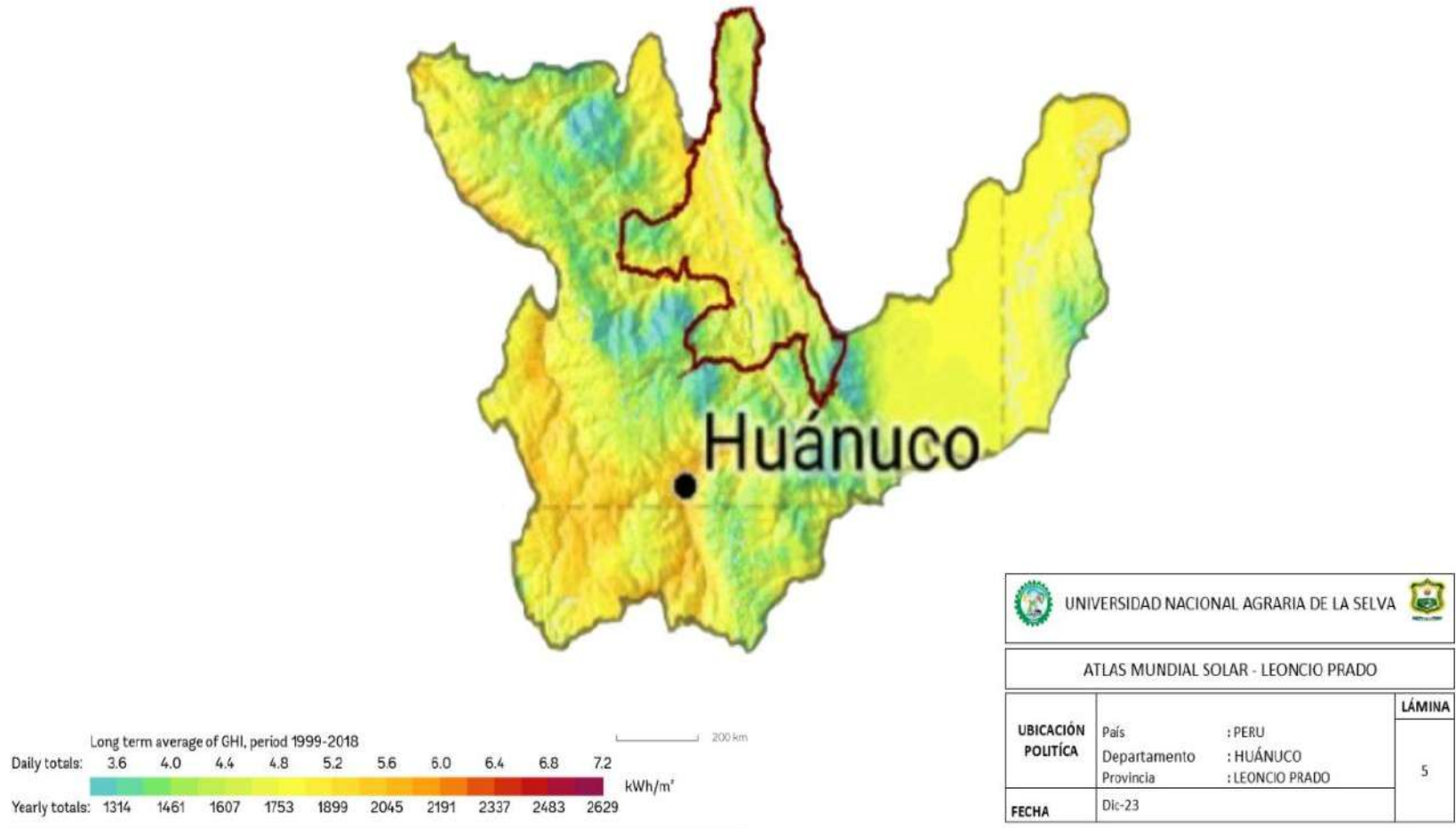


Figura 48. Ubicación geográfica de la estación meteorológica de Aucayacu.

**ANEXO H. MAPA DE RADIACION SOLAR PARA LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO**



**Figura 50.** Mapa de radiación solar para la provincia de Leoncio Prado (Atlas mundial solar, 2024).