



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“COMPORTAMIENTO DEL CLIMA Y VARIACIONES DEL RÍO
AMAZONAS EN EL SIGLO ACTUAL EN IQUITOS, 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
NIANCH HAKIM GRANDEZ MORI**

**ASESOR:
Ing. JUAN LUIS ROMERO VILLACREZ, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2025



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0134-CGYT-FA-UNAP-2025.

En Iquitos, a los 15 días del mes de diciembre del 2025, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"COMPORTAMIENTO DEL CLIMA Y VARIACIONES DEL RÍO AMAZONAS EN EL SIGLO ACTUAL EN IQUITOS, 2024"**, aprobado con Resolución Decanal N°0136-CGYT-FA-UNAP-2024, presentado por el Bachiller: **NIANCH HAKIM GRANDEZ MORI**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.072-CGYT-FA-UNAP-2025, está integrado por:

- | | |
|---|------------|
| Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, Dr. | Presidente |
| Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. | Miembro |
| Ing. HITLER FRANCOIS VASQUEZ AREVALO, M.Sc. | Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

SATISFACTO PLENAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADA** con la calificación **MUY BUENA**

Estando el Bachiller **ARTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Siendo las **8.30 pm**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, Dr.
Presidente

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

Ing. HITLER FRANCOIS VASQUEZ AREVALO, M.Sc.
Miembro

Ing. JUAN LUIS ROMERO VILLACREZ, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR

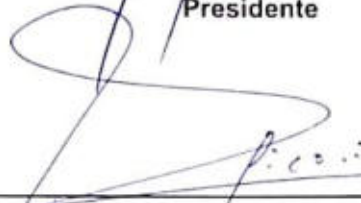
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el 15 de diciembre del 2025, por el Jurado Calificador y Dictaminador designado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, Dr.
Presidente



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro



Ing. HITLER FRANCOIS VASQUEZ AREVALO, M.Sc.
Miembro



Ing. JUAN LUIS ROMERO VILLACREZ, Dr.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano (e)



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

NIANCH HAKIM GRANDEZ MORI

FA_IGA_TESIS_GRANDEZ MORI.pdf

Universidad Nacional De La Amazonia Peruana

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::20208:491520618

Fecha de entrega
4 sep 2025, 8:53 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
4 sep 2025, 10:15 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
FA_IGA_TESIS_GRANDEZ MORI.pdf

Tamaño del archivo
2.0 MB

52 páginas

5962 palabras

31.450 caracteres



Página 2 de 56 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::20208:491520618

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 17% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a **Dios**, quien fue una guía y soporte en buenos y malos momentos para poder avanzar en su compañía.

A mis **abuelitos**, quienes desde un principio confiaron en mí y me demostraron su cariño y apoyo a lo largo de la vida.

A mi madre **Nambeth Lizecth Mori Dávila**, que a pesar de los obstáculos siempre vio la forma de ayudarme hasta el día de hoy, jamás me dejó solo y que, juntos pudimos hacer mucho.

A mis demás familiares, mis **hermanitos**, y a mi tía **Kelly Lizbeth Mori Dávila**, quienes también fueron parte fundamental de mi formación académica y personal, que a pesar de las adversidades puedan observar que todo con perseverancia y optimismo se pueden lograr cosas importantes en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por su fiel compañía y apoyo en los momentos que uno lo necesita.

A toda mi familia, una gran familia que nunca me dejó solo y siempre me apoyaron hasta el día de hoy.

A mi asesor Dr. Juan Luis Romero Villacrez, por su valiosa guía y apoyo constante en este trabajo.

A la Institución Educativa "MORB", quien me abrió sus puertas para proporcionar los recursos necesarios para esta investigación.

Finalmente, agradezco a todos mis amigos y personas que siempre mostraron su apoyo hacia mí, personas que fueron una motivación para llegar hasta aquí y que recuerden que todo en la vida es posible, que vean en mí un espejo que puedan replicar y/o hasta mejorar a lo largo de sus vidas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.1.1. Estudios similares	3
1.2. Bases teóricas.....	4
1.2.1. Cambio climático.....	4
1.2.2. Variación climática	4
1.3. Definición de términos básicos.....	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Hipótesis	8
2.1.1. Hipótesis general	8
2.1.2. Hipótesis específica	8
2.2. Variables y su operacionalización	8
2.2.1. Variable X1: Comportamiento del clima	8
2.2.2. Variable X2: Nivel del río Amazonas	8
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y diseño	9
3.1.1. Diseño metodológico.....	9
3.1.2. Tipo de investigación	9
3.1.3. Diseño de investigación	9
3.2. Diseño muestral	9
3.2.1. Muestra.....	9
3.2.2. Criterios de selección.....	10
3.3. Procedimientos de la recolección de datos	10

3.3.1. Acceso a la información	10
3.3.2. Población y muestra	10
3.4. Procesamiento y análisis de datos	11
3.5. Aspectos éticos	11
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	12
4.1. Del análisis estadístico	12
4.1.2. Variación climática en el siglo XXI	12
4.2. Temperatura máxima	14
4.3.1. Línea de tendencia de Temperatura máxima en el siglo XXI	14
4.3.2. Variación promedio anual de temperatura máxima de 20 años en el siglo XXI.	16
4.3.3. Desviación estándar de temperatura máxima de 20 años en el siglo XXI.....	17
4.3. Temperatura mínima	18
4.3.1. Línea de tendencia de temperatura mínima en el siglo XXI	18
4.3.2. Variación promedio anual de temperatura mínima en el siglo XXI	19
4.3.3. Desviación estándar de temperatura mínima de 20 años en el siglo XXI.....	20
4.4. Temperatura media	21
4.4.1. Línea de tendencia de temperatura media entre los años 2001 al 2020	21
4.4.2. Variación promedio anual de temperatura media en el siglo XXI	22
4.4.3. Desviación estándar de temperatura media en el siglo XXI	23
4.5. Humedad relativa	24
4.5.1. Línea de tendencia de humedad relativa entre los años 2001 al 2020.....	24
4.5.2. Variación promedio anual de humedad relativa entre los años 2001 al 2020	25
4.5.3. Desviación estándar de la humedad relativa en el siglo XXI.....	26
4.6. Precipitación pluvial.....	27
4.6.1. Línea de tendencia de precipitación pluvial entre los años 2001 al 2020	27
4.6.2. Variación promedio anual de precipitación pluvial entre los años 2001 al 2020	28
4.6.3. Desviación estándar de la precipitación pluvial.....	29
4.7. Nivel del río	30

4.7.1. Línea de tendencia del nivel del río Amazonas entre los años 2001 al 2020	30
4.7.2. Variación promedio anual del nivel del río Amazonas en el siglo XXI	31
4.7.3. Desviación estándar de las fluctuaciones del nivel del río en el siglo XXI.....	32
4.8. Correlaciones entre Nivel del río Amazonas y las demás variables.....	33
4.8.1. Correlación entre Temperatura máxima vs Nivel del río Amazonas	33
4.8.2. Correlación entre Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas	34
4.8.3. Correlación entre Temperatura media vs Nivel del río Amazonas	35
4.8.4. Correlación entre Humedad relativa vs Nivel del río Amazonas.....	36
4.8.5. Correlación entre Precipitación pluvial vs Nivel del río Amazonas	37
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	38
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	40
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	43
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	44
ANEXOS	46
1. Variables y definiciones operacionales.....	47
2. Matriz de consistencia	48
3. Temperatura máxima en el siglo XXI (2001 – 2020).....	49
4. Temperatura mínima en el siglo XXI (2001 – 2020).....	50
5. Temperatura media en el siglo XXI (2001 – 2020).....	51
6. Humedad relativa en el siglo XXI (2001 – 2020).....	52
7. Precipitación pluvial en el siglo XXI (2001 – 2020)	53
8. Precipitación pluvial en el siglo XXI (2001 – 2020)	54

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Correlación entre Temperatura máxima vs Nivel del río Amazonas	33
Tabla 2. Correlación entre Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas	34
Tabla 3. Correlación entre la Temperatura media vs Nivel del rio Amazonas en el siglo XXI.....	35
Tabla 4. Correlación entre Humedad relativa vs Nivel del rio Amazonas en el siglo XXI	36
Tabla 5. Correlación entre Precipitación pluvial vs Nivel del río Amazonas.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Gráfico de secuencia de la variación climática en el siglo XXI	12
Figura 2. Gráfico de secuencia de Humedad relativa en el siglo XXI	13
Figura 3. Gráfico de secuencia de Precipitación pluvial en el siglo XXI	13
Figura 4. Gráfico de secuencia del nivel del río Amazonas durante los primeros 20 años del presente siglo XXI	14
Figura 5. Línea de tendencia de temperatura máxima en 20 años del siglo XXI	15
Figura 6. Variación promedio anual de temperatura máxima en 20 años del presente siglo XXI	16
Figura 7. Desviación estándar de temperatura máxima por año, en el siglo XXI	17
Figura 8. Línea de tendencia de temperatura mínima en el siglo XXI	18
Figura 9. Variación promedio anual de temperatura mínima en el siglo XXI	19
Figura 10. Desviación estándar de temperatura mínima en el siglo XXI	20
Figura 11. Línea de tendencia de temperatura media en el siglo XXI	21
Figura 12. Variación promedio anual de temperatura media en el siglo XXI	22
Figura 13. Desviación estándar de temperatura media en el siglo XXI	23
Figura 14. Línea de tendencia de humedad relativa en el siglo XXI	24
Figura 15. Variación promedio anual de humedad relativa en el siglo XXI	25
Figura 16. Desviación estándar de humedad relativa en el siglo XXI	26
Figura 17. Línea de tendencia de la precipitación pluvial en el siglo XXI	27
Figura 18. Variación promedio anual de la precipitación pluvial en el siglo XXI	28
Figura 19. Desviación estándar de la precipitación pluvial en el siglo XXI	29
Figura 20. Línea de tendencia del nivel del río en el siglo XXI	30
Figura 21. Variación promedio anual de los niveles del río Amazonas	31
Figura 22. Desviación estándar de las fluctuaciones del nivel del río en el siglo XXI	32
Figura 23. Temperatura máxima vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI	33
Figura 24. Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI	34
Figura 25. Temperatura media vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI	35
Figura 26. Humedad relativa vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI	36
Figura 27. Precipitación pluvial vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI	37

RESUMEN

La investigación a nivel descriptivo, retroactivo, se desarrolló en Iquitos, región Loreto, en el año 2024, utilizando metodología cuantitativa, explicativo, correlacional, a fin de evaluar el comportamiento del clima y variaciones del nivel del río Amazonas en los primeros veinte años del siglo XXI, entre los años 2001 al 2020. Realizado los análisis estadísticos y según los resultados, se concluye que existen diferencia entre temperatura máxima, mínima y media. La máxima muestra tendencia decreciente mínima ($0.0012\text{ }^{\circ}\text{C/año}$), al contrario, la temperatura mínima muestra un incremento sostenido y significativo ($0.059\text{ }^{\circ}\text{C/año}$) y, en cuanto a la temperatura media se observa una leve tendencia de incremento en estos años en estudio ($0.006\text{ }^{\circ}\text{C/año}$). La precipitación pluvial, revela una ligera tendencia decreciente (1.6 mm/año) en dos décadas. En lo que se refiere a la humedad relativa, muestra un descenso o fluctuante. Sobre el nivel de río Amazonas en el período en estudio, refiere una tendencia decreciente anual, cuya pendiente indica una reducción del nivel de 1.062 m .

Palabras clave: Temperatura, Humedad relativa, precipitación pluvial, fluctuaciones, variaciones

ABSTRACT

The descriptive, retrospective research was conducted in Iquitos, Loreto region, in 2024, using a quantitative, explanatory, correlational methodology in order to evaluate the behavior of the climate and variations in the level of the Amazon River during the first twenty years of the 21st century, from 2001 to 2020. After conducting statistical analyses and based on the results, it is concluded that there are differences between maximum, minimum, and average temperatures. The maximum temperature shows a decreasing trend ($0.0012\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{year}$), while the minimum temperature shows a sustained and significant increase ($0.059\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{year}$), and concerning the average temperature, a slight increasing trend is observed in these years under study ($0.006\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{year}$). The rainfall shows a slight decreasing trend ($1.6\text{ mm}/\text{year}$) over two decades. Regarding relative humidity, it shows a decrease or fluctuating trend. Concerning the level of the Amazon River during the study period, it indicates an annual decreasing trend, with a slope suggesting a reduction in level of 1.062 m .

Keywords: Temperature, Relative humidity, rainfall, fluctuations, variations.

INTRODUCCIÓN

Desde hace años, se puede establecer que el comportamiento del clima y las variaciones en los ríos amazónicos, están interrelacionados de manera muy compleja. El Amazonas como cuenca experimenta variaciones estacionales en las precipitaciones, que influyen directamente en el caudal de los ríos. Durante la temporada de lluvias (generalmente de diciembre a mayo), las precipitaciones son más intensas, lo que provoca un aumento en el caudal de los ríos, pero necesariamente a nivel local, porque dependemos de las lluvias en la cuenca alta para experimentar cambios en el nivel de los ríos. En sub cuencas, si existe variaciones de caudal, con la llegada de las precipitaciones. Estos fenómenos climáticos asociados a las anomalías climáticas, generan avenidas de los afluentes del Amazonas, en presencia de lluvias estacionales, aumentando su volumen y afectando a las comunidades ribereñas.

Generalmente, temperaturas más altas pueden llevar a una mayor evaporación del agua en los ríos y lagos, lo cual puede reducir el caudal de los ríos durante las estaciones secas. Las mismas, asociadas a los cambios globales actuales, puede alterar los patrones de precipitación y evaporación, afectando así el comportamiento hidrológico de la región.

Algunos factores importantes a considerar en la Amazonía, es la deforestación en la cuenca amazónica, impulsada por la agricultura, la ganadería y la explotación de recursos naturales, afecta el ciclo hidrológico. La pérdida de cobertura forestal puede reducir la capacidad del suelo para retener agua y alterar los patrones de escorrentía, generando cambios en los patrones de temperatura, humedad relativa, precipitación y a nivel hidrológico. La deforestación, puede aumentar la erosión del suelo, lo que puede afectar la calidad del agua en los ríos y modificar su comportamiento.

Las variaciones en el caudal de los ríos influyen en los ecosistemas acuáticos, cuyos cambios drásticos en el flujo del agua, pueden afectar la biodiversidad, incluidos peces y otros organismos acuáticos que dependen de condiciones específicas para reproducirse y sobrevivir.

Las comunidades amazónicas dependen del régimen hídrico para su sustento, incluyendo la pesca y la agricultura. Las variaciones en el caudal de los ríos pueden afectar su acceso al agua y a los recursos naturales, las mismas que tienen que desarrollar estrategias de mitigación y adaptación a las variaciones estacionales, pero el cambio climático y la deforestación están desafiando estas prácticas tradicionales.

Es por ello, se hace necesario evaluar el comportamiento del clima y la variabilidad del nivel del río Amazonas, si ello está influenciado por las variables climatológicas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Estudios similares

Los cambios globales, originados en si, por actividades antrópicas y, que se traduce específicamente en el aumento de temperatura media que, origina variaciones en patrones climáticos, entre ellos las lluvias, que producen cambios como eventos climáticos extremos, huracanes y tornados, muy dañinos. Para ello, se hace importante, tener en cuenta los cambios en el globo terráqueo y, debemos tener en cuenta los objetivos del desarrollo sostenible, compromiso mundial, (1).

En otra investigación, trabajando sobre variabilidad climática local y malaria, se concluye que, tanto la temperatura máxima, mínima y media humedad relativa, muestran variaciones oscilantes entre los 2% hasta el 18%, lo que no sucede con precipitación, que oscila con variaciones hasta el 100%, (2).

Entre los años 2000 al 2010, comparando resultados de la Estación Amazonas y Estación San Roque, se concluye (3):

- Que, en la estación Amazonas, el modelo matemático referente a T° máxima es de $Y = 31.3502 + 0.000035X$, el modelo matemático de para T° mínima es de $Y = 22.735 + 0.000012X$, el modelo matemático de T° media es de $Y = 27.0693 + 0.000084X$.
- En San Roque el modelo matemático de la T° mínima es de $Y = 21.5132 + 0.00041 X$; el modelo matemático para T° máxima es de $Y = 32.005 + 0.00003 X$ y finalmente el modelo matemático de la T° medias y para esta estación es de $Y = 26.61 + 0.000100X$.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Cambio climático

Efectos a largo plazo de temperaturas y los patrones climáticos, naturales, cambios en la actividad solar o erupciones volcánicas grandes. Después del siglo XIX, las actividades humanas, generaron cambios globales, incrementándose quema de combustibles como el carbón, el petróleo y el gas, cuyas principales de GEI que originan el cambio climático son el dióxido de carbono y el metano. A su vez, el consumo de gasolina en autos y otras maquinarias, o el carbón que se utilizar para producir calor en ciudades con bajas temperaturas. La eliminación de la cubierta vegetal, en el cambio de uso de suelos, liberan dióxido de carbono. Actividades antrópicas, como la agricultura, explotación petrolera y gasífera, generan emisiones de metano. La energía, la industria, el transporte, los edificios, la agricultura y el uso del suelo se encuentran entre los principales emisores, (4).

1.2.2. Variación climática

Variaciones climáticas en la tierra en el tiempo, producidos por fenómenos naturales y antrópicos, cuyas manifestaciones se dan en cambios globales de temperatura, precipitación, vientos y otros eventos meteorológicos (5).

Tipos de Variación Climática:

1. Variaciones Naturales:

- **Ciclos Milankovitch:**

Cambios en la órbita terrestre que afectan la distribución de la luz solar.

- **Erupciones Volcánicas:**

Liberan partículas y gases que afectan la temperatura global.

- **El Niño y La Niña:**

Fenómenos climáticos que alteran patrones de temperatura y precipitación en el océano Pacífico y, por extensión, en todo el mundo.

2. Variaciones Antropogénicas:

- **Emisiones de Gases de Efecto Invernadero:**

Algunas actividades como: quema de combustibles fósiles, eliminación de cubierta vegetal y otras actividades humanas aumentan la concentración de gases como el CO₂ y el metano en la atmósfera.

- **Cambio en el Uso del Suelo:** La urbanización y la agricultura intensiva pueden alterar los ciclos naturales del agua y afectar el clima local.

Consecuencias de la Variación Climática:

- **Aumento de Temperaturas:** Incremento en las temperaturas globales, lo que puede llevar a olas de calor.
- **Cambios en los Patrones de Precipitación:** Sequías más intensas o inundaciones más frecuentes.
- **Desglaciación:** Pérdida de hielo en glaciares y casquetes polares, contribuyendo al aumento del nivel del mar.
- **Impacto en Ecosistemas:** Alteraciones en hábitats que afectan a la biodiversidad.

Mitigación y Adaptación:

Para enfrentar la variación climática, se están implementando estrategias de mitigación (reducir las emisiones de gases de efecto

invernadero) y adaptación (ajustar prácticas y políticas para minimizar los impactos).

La variación climática es un tema complejo y multidimensional que requiere la colaboración global para abordar sus desafíos.

1.3. Definición de términos básicos

- **Cultura Ambiental:** Relación de seres vivos con el ambiente (6), (7), en la práctica de valores, actitudes, conducen a la preservación, respeto, la responsabilidad y la sostenibilidad ambiental, (8), (9), (10), la misma que debería fomentarse y fortalecer desde los niños en el hogar, la escuela y la comunidad. (9), (10)
- **Fluctuaciones hidrológicas:** Variaciones en el comportamiento de las aguas, cuyo caudal, nivel, cantidad, calidad y, entre ellos alteran las condiciones del ciclo hidrológico, en diversas zonas a través del tiempo. Estos cambios, a corto plazo, estacionales, y a largo plazo, en décadas.
- **Índice climático:** Variaciones del clima, patrones climáticos de una región, de manera temporal, (mensual, trimestral, anual), las mismas que pueden ser a lo largo del tiempo.
- **Anomalías climáticas:** Desviaciones del valor de un elemento del clima respecto a su valor normal o referencia, el cual incluye eventos extremos que se alejan de las condiciones climáticas habituales, como olas de calor, sequías o inundaciones. Además, son fluctuaciones que indican comportamientos atípicos del clima en general. (12)
- **Olas de calor:** Las olas de calor son un evento climático extremo con presencia de elevadas temperaturas que persisten durante varios días en un sitio geográfico definido. Hay causas naturales y antrópicas. (13)

- **Sequías:** Fenómeno natural, con escasez prolongada de agua, causada por falta de precipitaciones, temperaturas altas, evaporación de fuentes y prácticas humanas insostenibles. Es manifestada como deficiencia anormal y persistente de humedad, lo que produce disminución significativa de recursos hídricos disponibles en regiones específicas. La disponibilidad del agua es baja y está por debajo de parámetros habituales, dificultando el acceso para la vida: humana, animal y plantas. (14, 15)

- **Valores atípicos climáticos:** Son conocidos también como outliers, son aquellos que se encuentran significativamente distantes del resto del conjunto de datos. En estadística un valor atípico es un valor anormal que se diferencia notablemente de los demás valores de la muestra. Los mismos, pueden influir en los resultados del análisis estadístico y es importante identificarlos para una correcta interpretación de los datos. (16, 17).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La variación del clima local temperatura máxima, media, mínima humedad relativa, precipitación pluvial, se relaciona con los niveles del río Amazonas, en Iquitos, en el siglo XXI.

2.1.2. Hipótesis específica

- Las temperaturas (máxima, mínima y media) se relacionan con los niveles del río Amazonas, en el siglo XXI.
- La humedad relativa tiene relación con los niveles del río Amazonas en el siglo XXI.
- La precipitación pluvial tiene relación con los niveles del río Amazonas en el siglo XXI.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Variable X1: Comportamiento del clima

- Temperatura máxima (2001 – 2020): T° max
- Temperatura mínima (2001 – 2020): T ° min
- Temperatura media (2001 – 2020): T med
- Humedad relativa % (2001 – 2020): HR%
- Precipitación Pluvial mm³ (2001 – 2020): pp mm³

2.2.2. Variable X2: Nivel del río Amazonas

- Metros sobre el nivel del mar (2001 – 2020): m.s.n.m.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Diseño metodológico

La investigación a desarrollarse tiene un enfoque cuantitativo, porque se manejarán datos recopilados a través de los primeros 20 años del presente siglo XXI, cuyo nivel de investigación es, retrospectiva.

3.1.2. Tipo de investigación

Es del tipo aplicada, los resultados permitirán conocer sobre la variación climática y si está relacionada con los niveles del río Amazonas, (11).

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es el siguiente:



Donde:

M1. M2 y Mn: muestra en estudio

O1. O2. O3: observación

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Muestra

Variable X1:

- T° Max : serie histórica T° max años 2001-2020
- T° min serie histórica T min años 2001 -2020
- T° X . serie histórica T media años 2001-2020

- HR: serie histórica humedad relativa. años 2001-2020
- pp . serie histórica precipitación pluvial años 2001-2020

Variable Y1:

Nivel del río Amazonas (2001 – 2020)

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y SEHINAV. Servicio de Hidrología y Navegación. Capitanía de Puerto de Iquitos.

3.2.2. Criterios de selección

- **Inclusión**

Los variables en estudio, se trabajaron con datos obtenidos de las instituciones arriba mencionadas, considerando los años 2001 al 2020, de datos de temperatura máxima y mínima, humedad relativa, precipitación y niveles del río Amazonas.

- **Exclusión**

No se ha tomado en cuenta cualquier dato que no estén dentro de este rango.

3.3. Procedimientos de la recolección de datos

3.3.1. Acceso a la información

La información que se utilizó, según el propósito de la investigación retrospectiva, de las dos variables en estudio, será proporcionada por el SENMHI y SEHINAV, con series históricas de los primeros veinte años del siglo XXI, que fue procesada y analizada.

3.3.2. Población y muestra

Se trabajó con registros históricos registrados por el SENAMHI y SEHINAV respectivamente: temperatura máxima, temperatura mínima,

temperatura media, humedad relativa, precipitación pluvial, niveles del río Amazonas, de los primeros 20 años del siglo XXI (2001 – 2020).

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Una vez obtenida la información, se procedió a generar una base de datos en SPSS v. 27 y en Minitab 18, mediante la estadística, se generó Tablas, Gráficos de tendencia entre otros.

3.5. Aspectos éticos

El procesamiento y análisis de la información es netamente con fines académicos, datos manejados con veracidad y transparencia por los involucrados en el estudio, a fin de generar información responsable de vital importancia para la sociedad académica y para los decisores de política, regional y local.

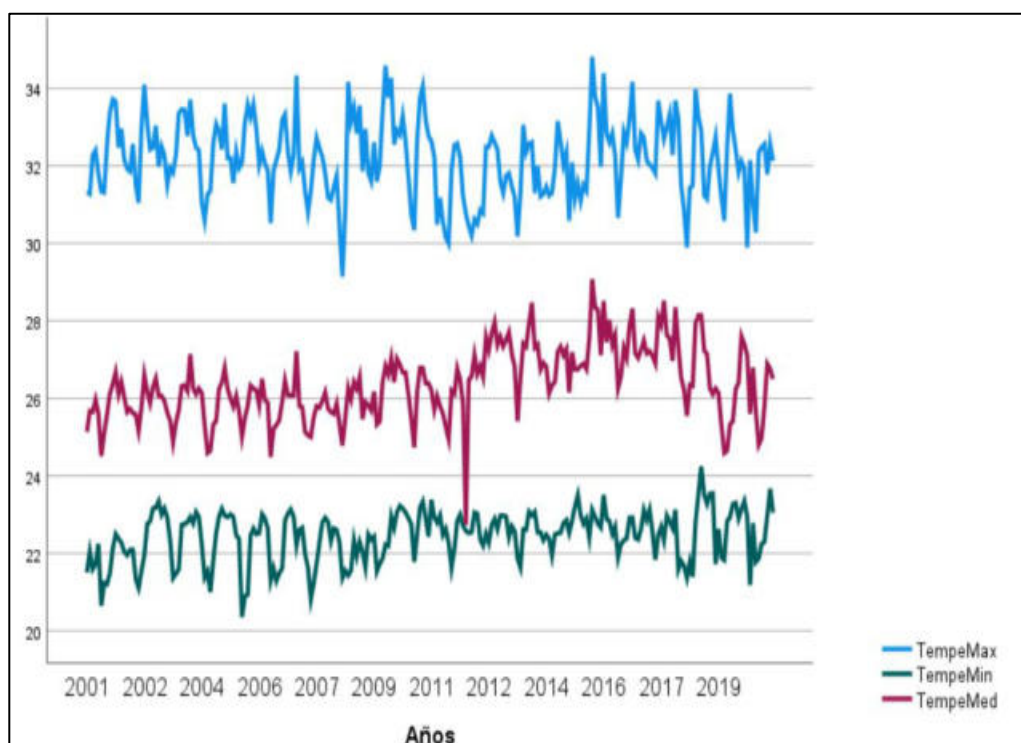
CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Del análisis estadístico

4.1.2. Variación climática en el siglo XXI

Se muestra el gráfico de secuencias de la variación climática en el presente siglo, de las variables de temperatura máxima (TempeMax), temperatura mínima (TempeMin) y de temperatura media (TempeMed), tal como se muestra en la Figura 1.

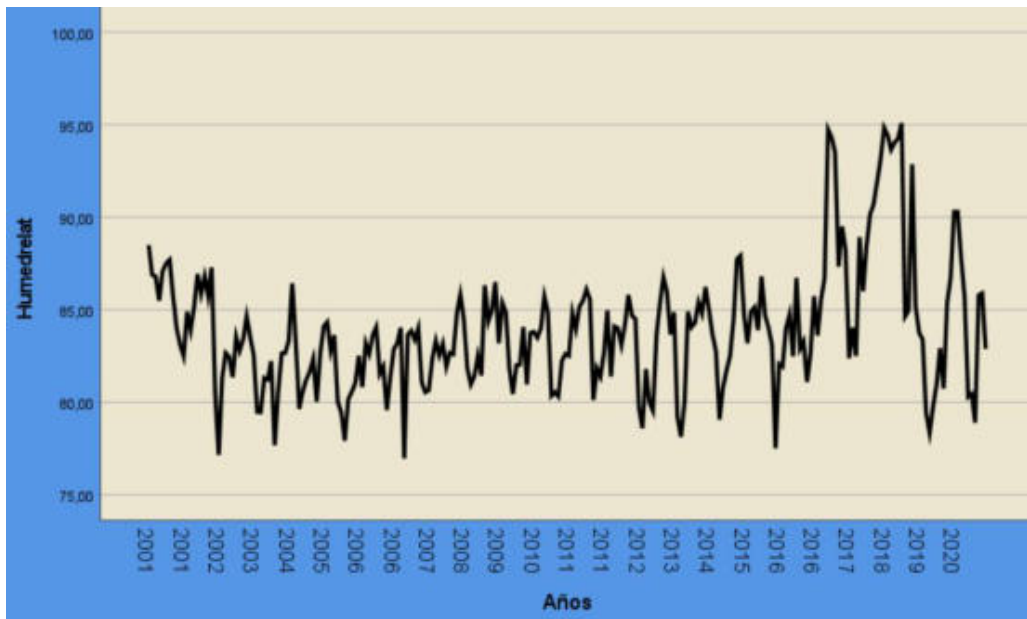
Figura 1. Gráfico de secuencia de la variación climática en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. SPSS v. 27. Base de datos

Como podemos apreciar, las líneas de tendencia de las tres variables, durante los primeros 20 años del presente siglo, desde el año 2001 hasta el 2020.

Figura 2. Gráfico de secuencia de Humedad relativa en el siglo XXI

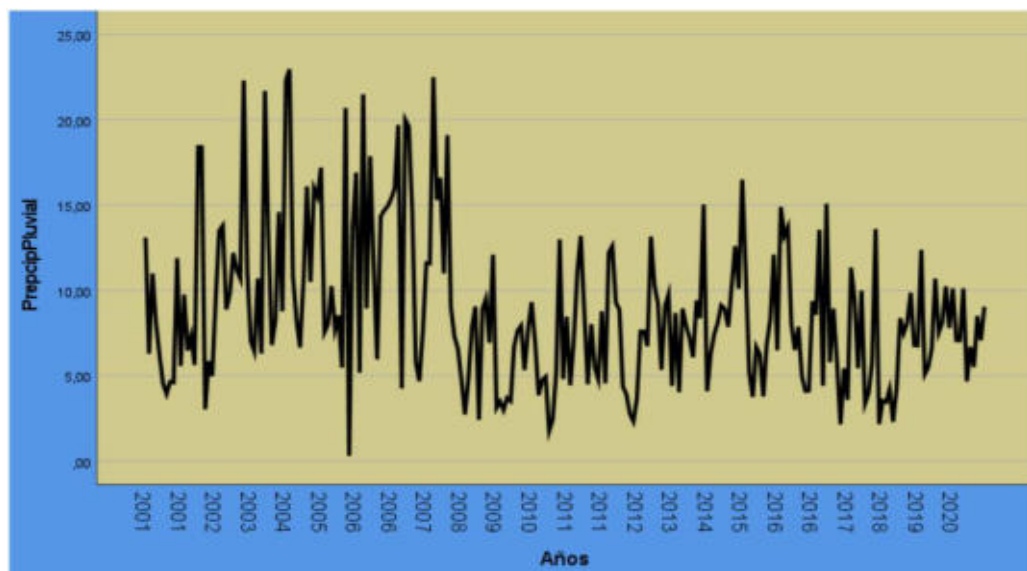


Fuente: Elaboración propia. SPSS v. 27. Base de datos

En la Figura 2, se observa la secuencia de tendencia de Humedad relativa en los primeros 20 años del siglo XXI.

En la Figura 3, se presenta la secuencia de la precipitación pluvial, entre los años 2001 al 2020, del presente siglo XXI.

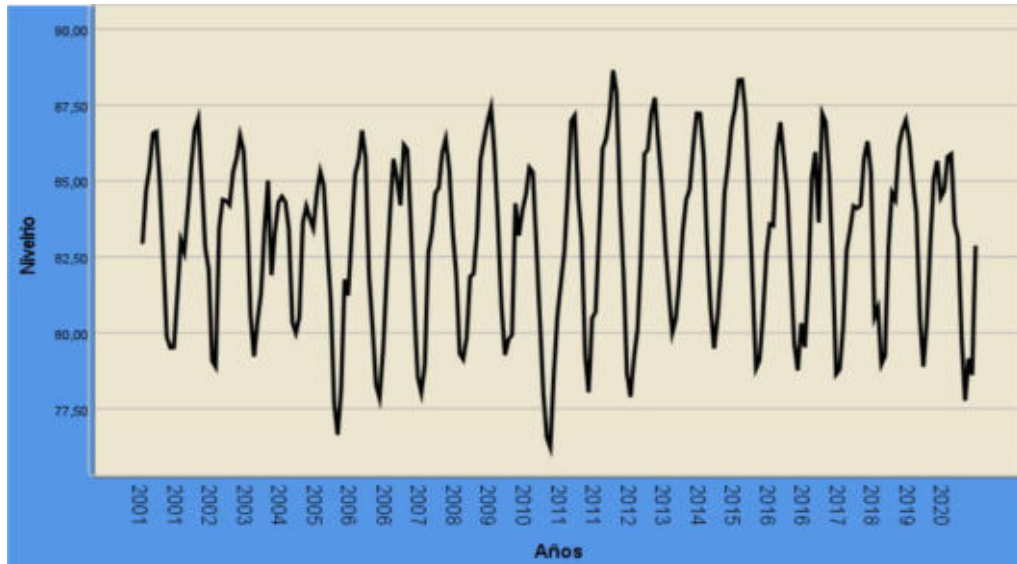
Figura 3. Gráfico de secuencia de Precipitación pluvial en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. SPSS v. 27. Base de datos

En la figura 4, se muestra el gráfico de secuencia de los niveles del río Amazonas, durante los primeros 20 años (2001 – 2020), siglo XXI.

Figura 4. Gráfico de secuencia del nivel del río Amazonas durante los primeros 20 años del presente siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. SPSS v. 27. Base de datos

4.2. Temperatura máxima

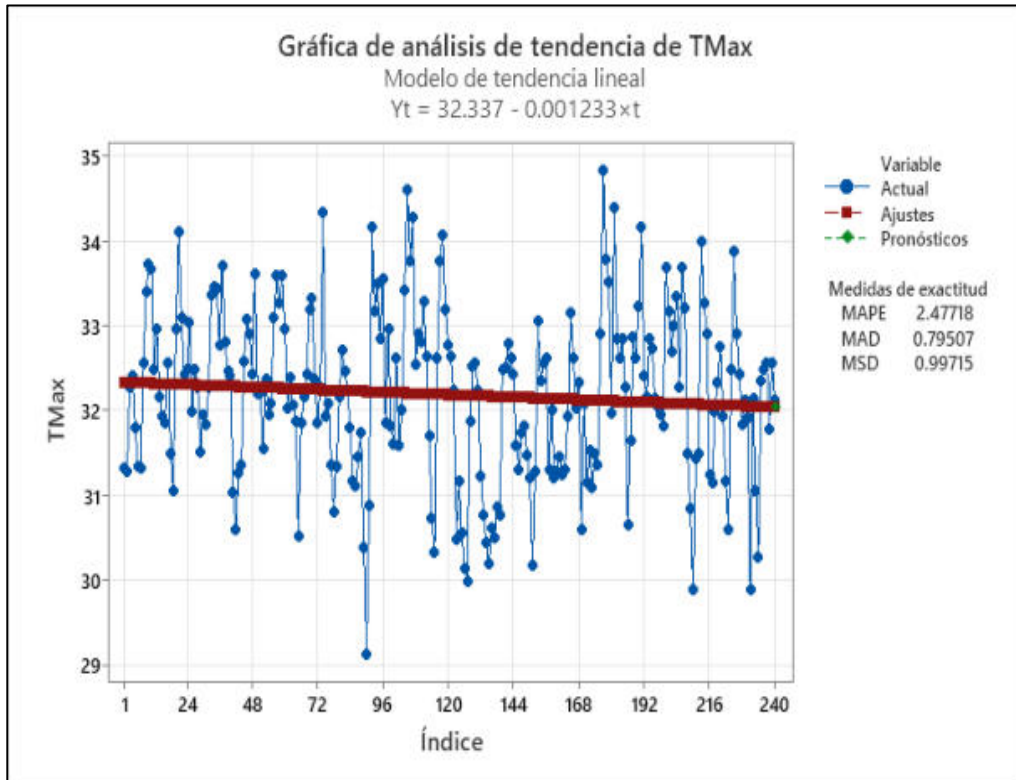
4.3.1. Línea de tendencia de Temperatura máxima en el siglo XXI

La Figura 5, reporta la línea de tendencia de la temperatura máxima, ajustada a una ecuación lineal $Y = 32.23 - 0.0001233x$. El coeficiente -0.0001233 , no indica una tendencia decreciente en 20 años del estudio (2001 al 2020), mostrando una ligera tendencia de la temperatura máxima a descender en el tiempo.

Por otro lado, las medidas de precisión indican:

- ❖ MAPE: 2.47 % → buen nivel de precisión para datos climáticos.
- ❖ MAD: 0.79 °C → el error medio absoluto está por debajo de 1 °C.
- ❖ MSD: 0.997 → error cuadrático medio bajo

Figura 5. Línea de tendencia de temperatura máxima en 20 años del siglo XXI

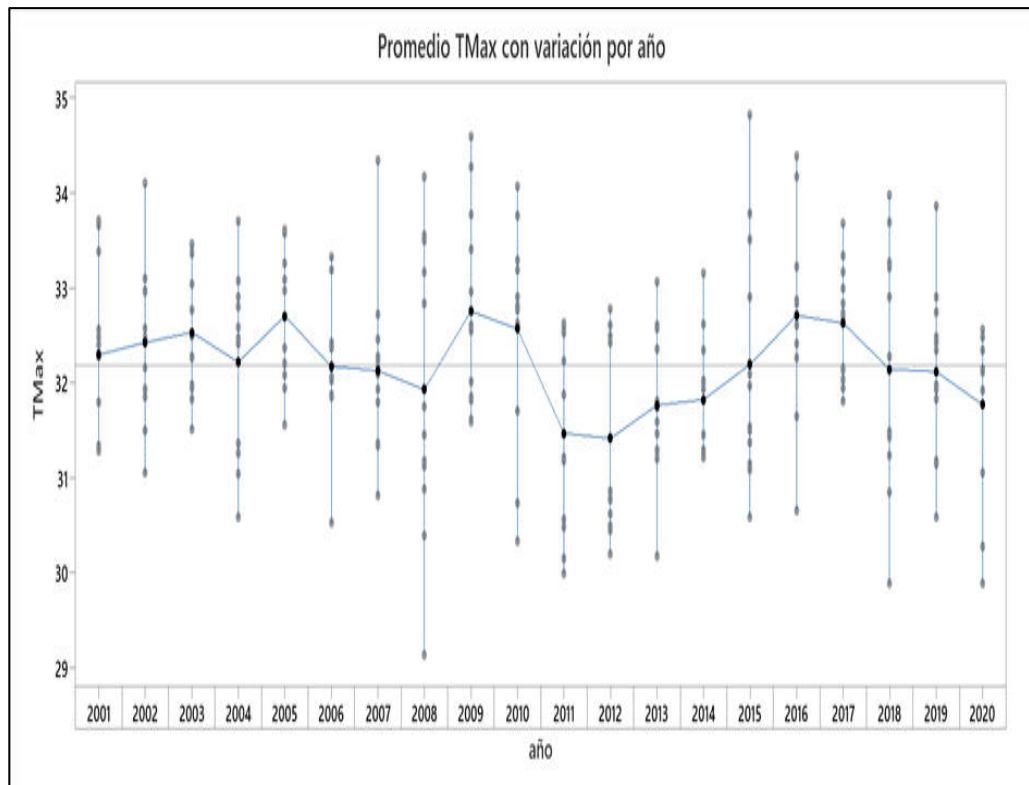


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.3.2. Variación promedio anual de temperatura máxima de 20 años en el siglo XXI.

La variación promedio anual de temperatura máxima entre los años 2001 al 2020, se presenta en la figura 6, donde se observa un ligero incremento en el año 2009, desde donde se nota el descenso entre los años 2011 y 2012, respectivamente. Del mismo modo, entre el 2016 y 2017, nuevamente logra ascender, estas variaciones se observan en dicha figura 6.

Figura 6. Variación promedio anual de temperatura máxima en 20 años del presente siglo XXI

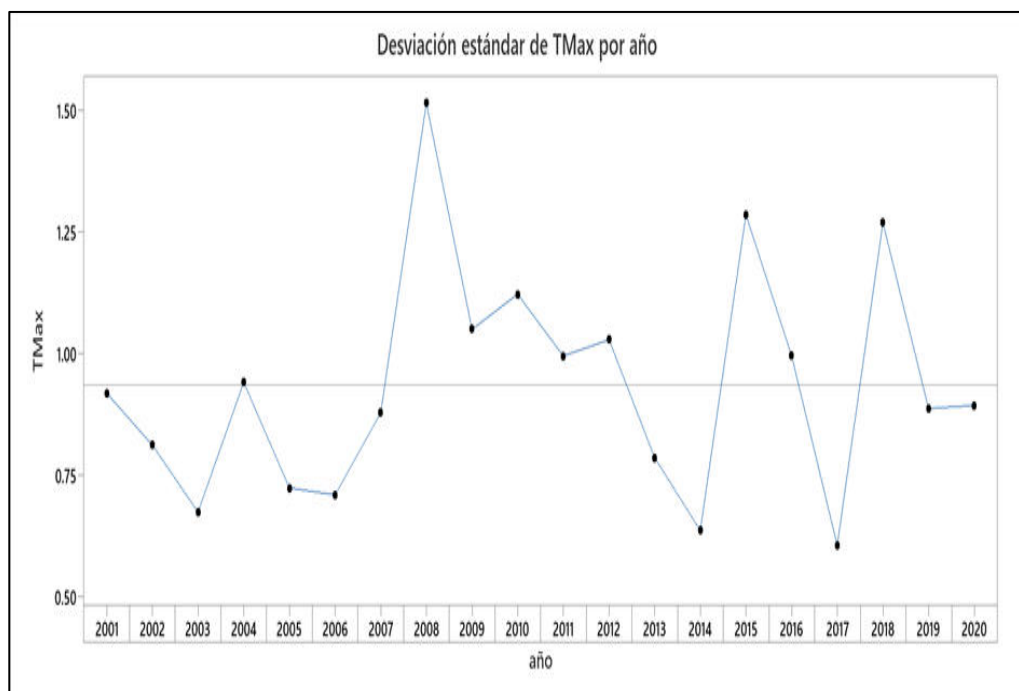


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.3.3 Desviación estándar de temperatura máxima de 20 años en el siglo XXI.

En la figura 7, se muestra la variabilidad climática de temperatura máxima entre los años 2001 al 2020, en el siglo XXI, donde se observa picos en la desviación estándar en los años 2008, 2015, 2018 por encima de la media respectivamente. Del mismo modo, picos por debajo de la media, en los años 2003, 2006, 2014, 2017, respectivamente.

Figura 7. Desviación estándar de temperatura máxima por año, en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.3. Temperatura mínima

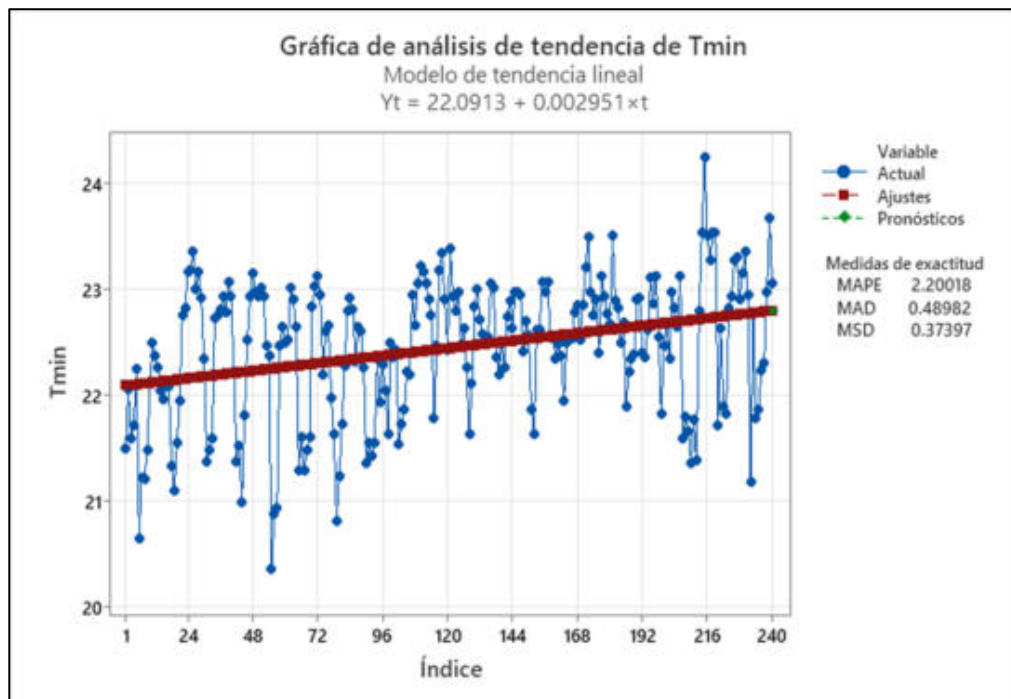
4.3.1. Línea de tendencia de temperatura mínima en el siglo XXI

En la figura 8, se reporta la línea de tendencia de la temperatura mínima, $Y = 22.09 + 0.0029 x$, en el cual se observa que la pendiente es positiva, es decir hay un ligero incremento de la temperatura mínima a través de la secuencia en el tiempo entre los 20 años (2001 – 2020).

Las medidas de precisión son las siguientes:

- ❖ MAPE: 2.20 % → bastante buena precisión.
- ❖ MAD: 0.4898 °C → bajo error medio absoluto.
- ❖ MSD: 0.37397 → error cuadrático medio muy bajo.

Figura 8. Línea de tendencia de temperatura mínima en el siglo XXI

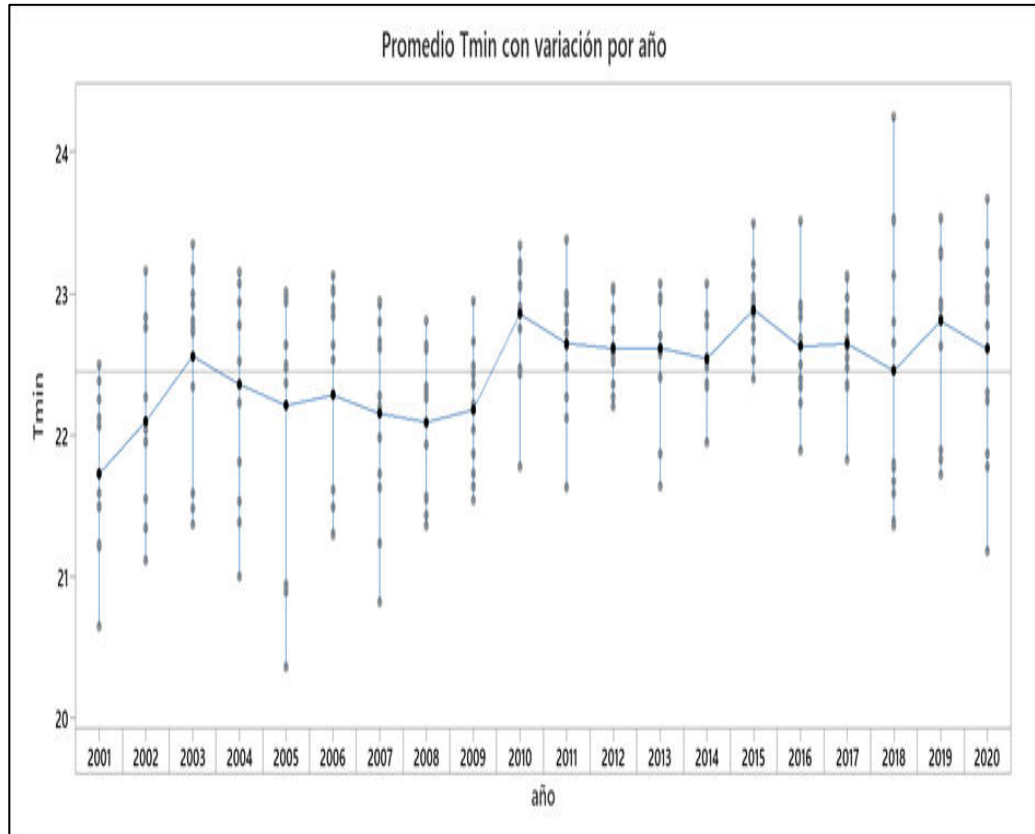


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.3.2. Variación promedio anual de temperatura mínima en el siglo XXI

En la figura 9, reporta la variación promedio de la temperatura mínima, a lo largo del tiempo en 20 años del presente siglo (2001 al 2020), observándose un valor promedio constante a través de los años.

Figura 9. Variación promedio anual de temperatura mínima en el siglo XXI

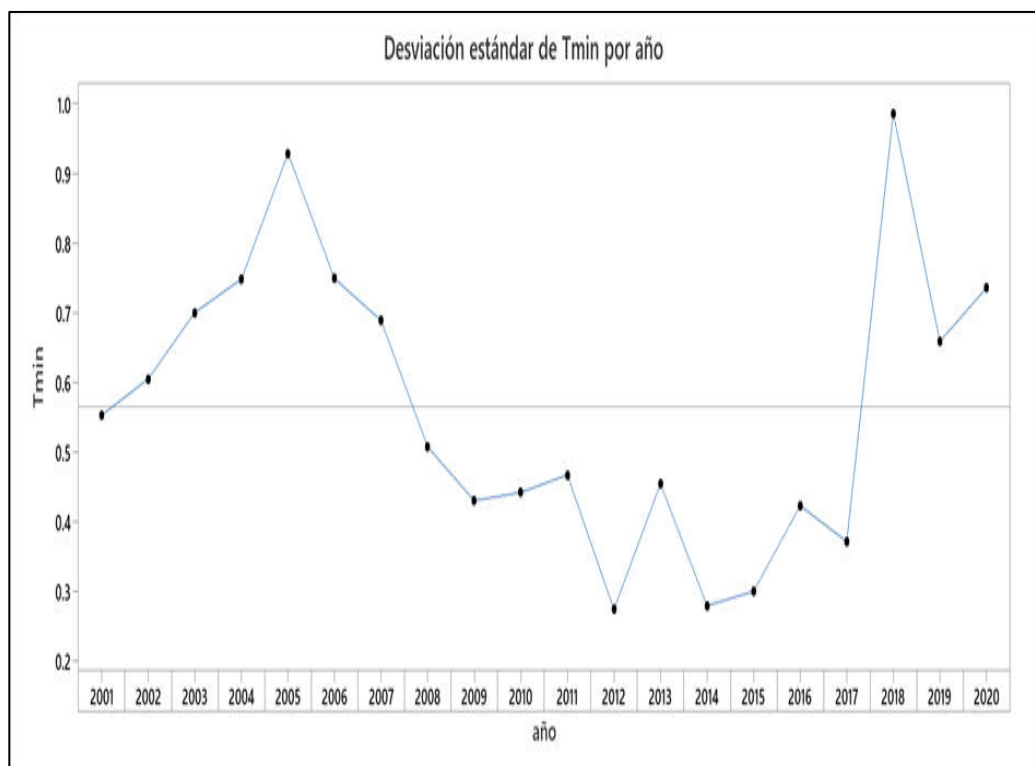


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.3.3. Desviación estándar de temperatura mínima de 20 años en el siglo XXI.

En la figura 10, reporta la variabilidad climática de temperatura mínima entre los años 2001 al 2020, en el siglo XXI, donde se observa picos en la desviación estándar en los años 2005 y 2008, por encima de la media, respectivamente. Del mismo modo, picos por debajo de la media, en los años 2012, 2014, 2017, respectivamente.

Figura 10. Desviación estándar de temperatura mínima en el siglo XXI



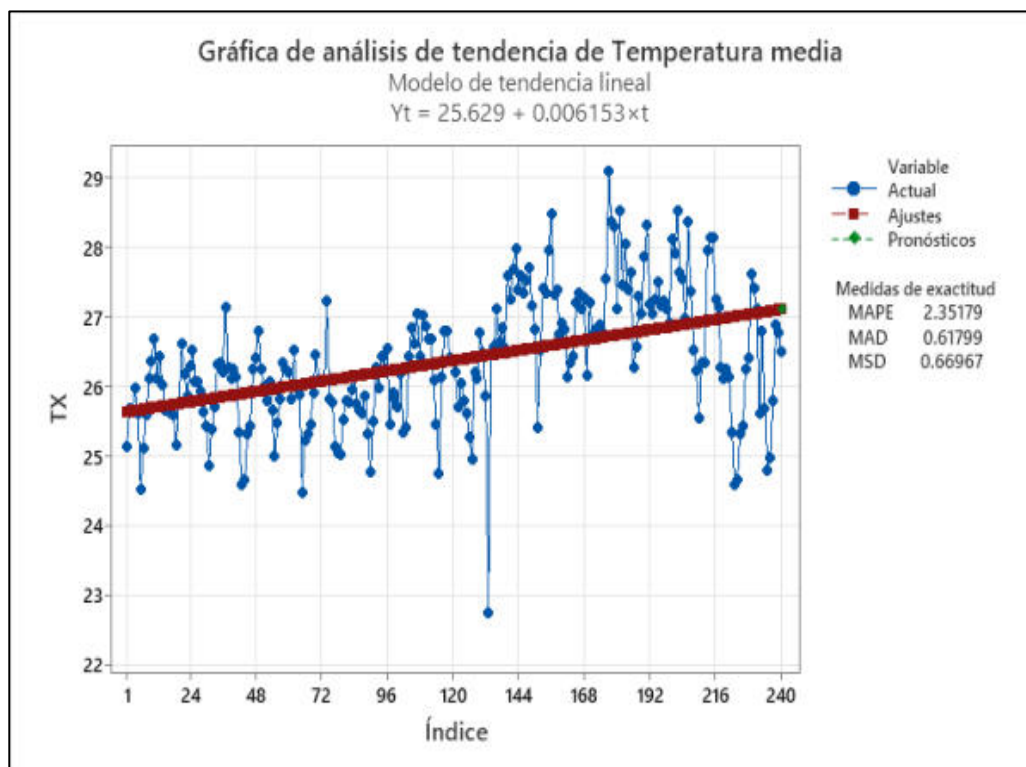
Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.4. Temperatura media

4.4.1. Línea de tendencia de temperatura media entre los años 2001 al 2020

En la figura 11, se muestra el gráfico de temperatura media con su respectiva línea de tendencia, cuya ecuación es la siguiente: $Y = 25.62 + 0.0061 x$, que indica una tendencia ligeramente en ascenso, la misma con una pendiente de 0.0061, el cual presenta un incremento moderado en la temperatura media, durante el período de estudio de 20 años de reporte climático.

Figura 11. Línea de tendencia de temperatura media en el siglo XXI

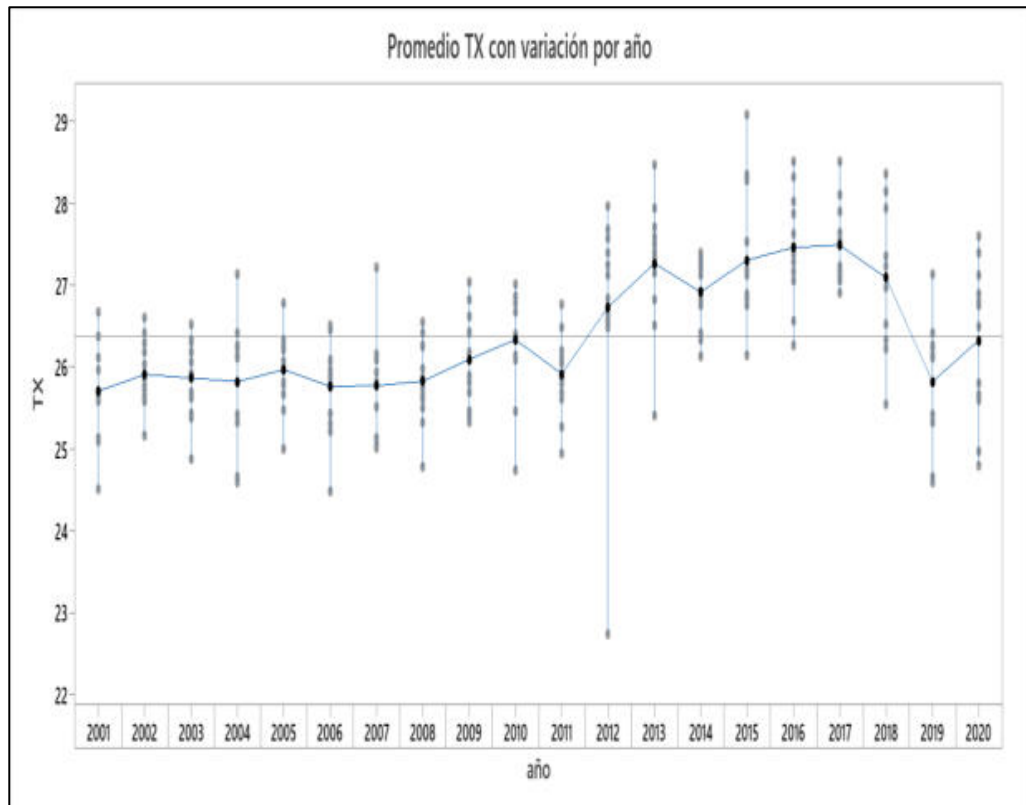


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.4.2. Variación promedio anual de temperatura media en el siglo XXI

En la figura 12, reporta la variación promedio de la temperatura media por años desde el 2001 hasta el 2020, donde se observa tendencia casi uniforme hasta el 2010. Del mismo modo, a partir del 2011, se reporta un incremento por encima de la media.

Figura 12. Variación promedio anual de temperatura media en el siglo XXI

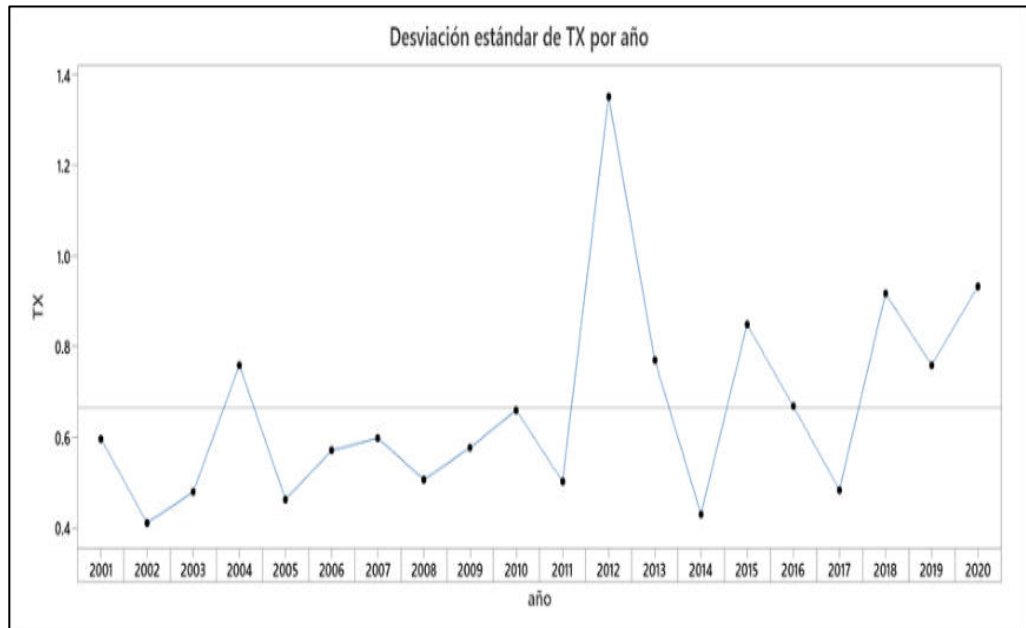


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.4.3. Desviación estándar de temperatura media en el siglo XXI

En la figura 13, reporta la variabilidad climática de la temperatura media de los últimos 20 años, se nota con claridad que el 2012 fue un año excepcional y, se pudiera considerar un año atípico.

Figura 13. Desviación estándar de temperatura media en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

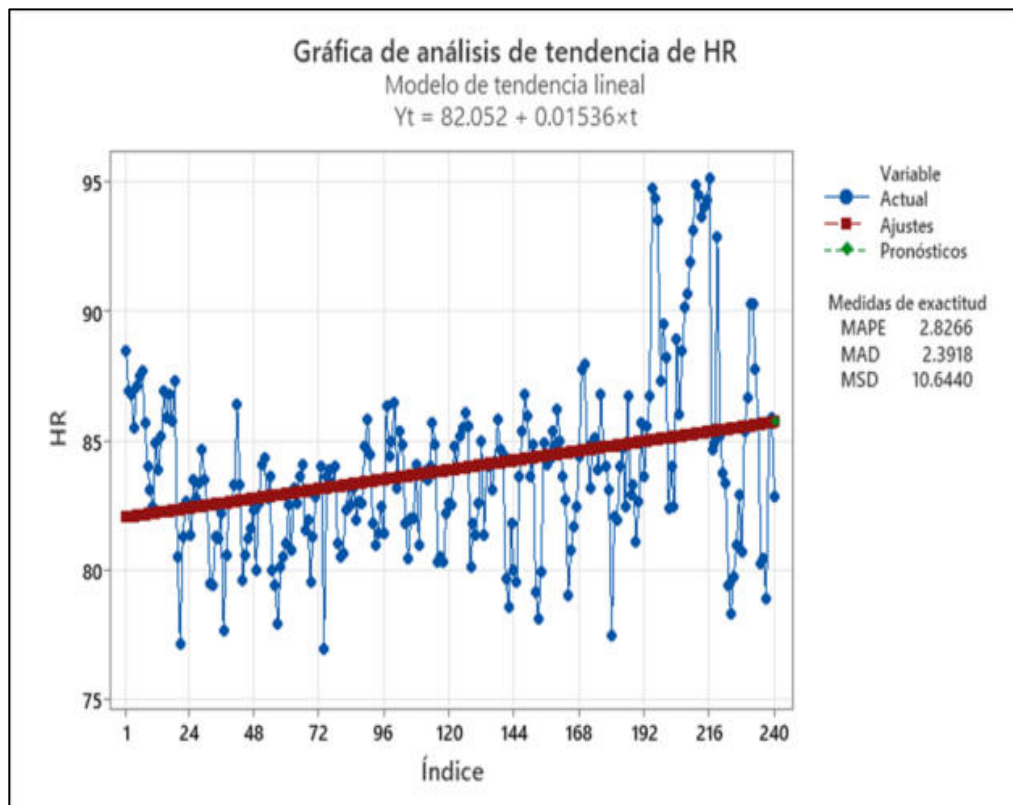
4.5. Humedad relativa

4.5.1. Línea de tendencia de humedad relativa entre los años 2001 al 2020

En la figura 14, se reporta la línea de tendencia de la humedad relativa de los últimos 20 años (2001 al 2020), cuya ecuación es la siguiente: $Y = 82.052 + 0.01536 \times t$, donde se observa una tendencia positiva en ascenso, con una pendiente con un incremento moderado de 0.01536, cuyas medidas de exactitud son:

- ❖ MAPE : 2.83 %: buena precisión
- ❖ MAD: 2.3918: error medio absoluto moderado
- ❖ MSD: 10.6440: error cuadrático medio regular

Figura 14. Línea de tendencia de humedad relativa en el siglo XXI

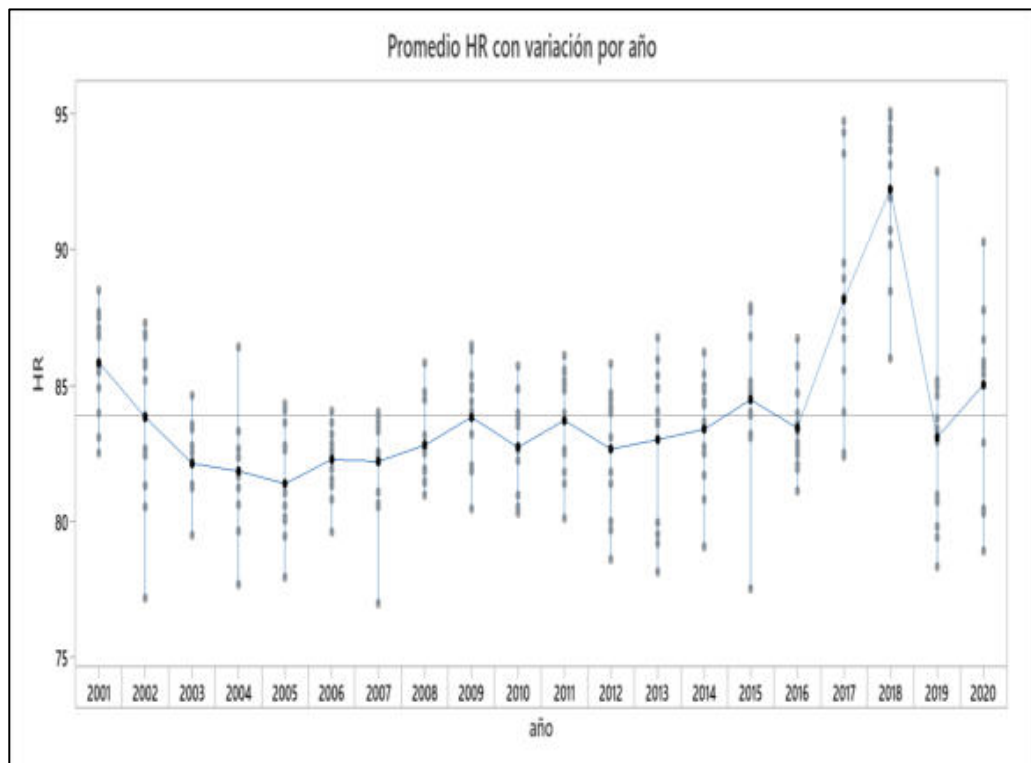


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.5.2. Variación promedio anual de humedad relativa entre los años 2001 al 2020

La variación promedio anual de humedad relativa en los primeros años del siglo XXI (2001 – 2020), se muestra en la figura 15, donde se observa un porcentaje constante por debajo del nivel promedio anual desde el año 2002 hasta el año 2014, ocurriendo ciertas fluctuaciones entre ese año y el 2016. Sin embargo, en el 2018 se observa un ligero incremento de la humedad relativa por encima de la media.

Figura 15. Variación promedio anual de humedad relativa en el siglo XXI

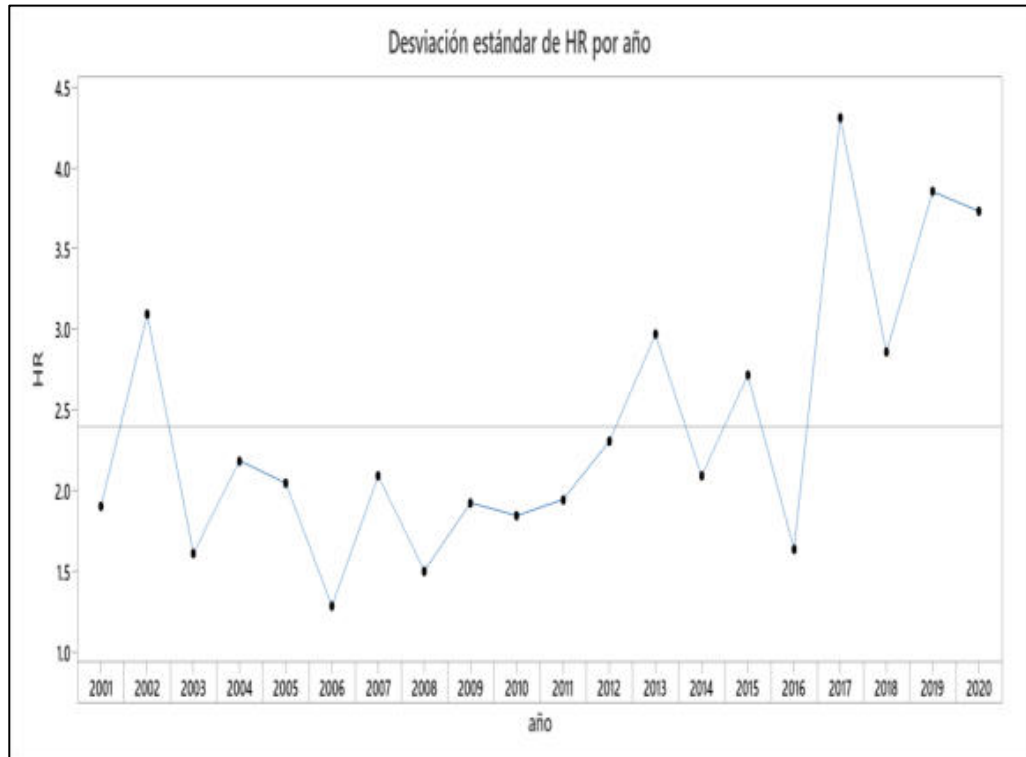


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.5.3. Desviación estándar de la humedad relativa en el siglo XXI

La variabilidad climática de la humedad relativa de los últimos 20 años del presente siglo (2001 – 2020), se presenta en la figura 16, donde se observa que la más alta variabilidad fue en el año 2017.

Figura 16. Desviación estándar de humedad relativa en el siglo XXI



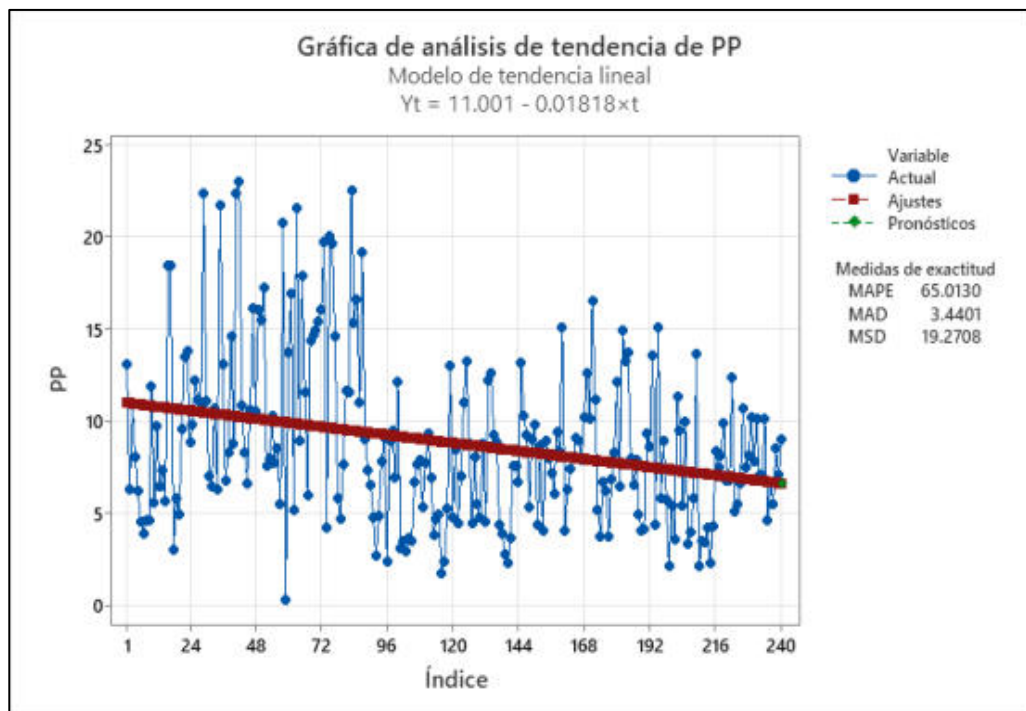
Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.6. Precipitación pluvial

4.6.1. Línea de tendencia de precipitación pluvial entre los años 2001 al 2020

Sobre la variable precipitación pluvial, la línea de tendencia de 20 años del presente siglo (2001 – 2020), se muestra en la figura 17, cuya ecuación de tendencia ajustada $Y_t = 11.001 - 0.01818x_t$. Según la ecuación muestra una pendiente negativa decreciente de $- 0.01818$, que indica una ligera disminución de la precipitación pluvial a través de los años, considerados en el estudio.

Figura 17. Línea de tendencia de la precipitación pluvial en el siglo XXI

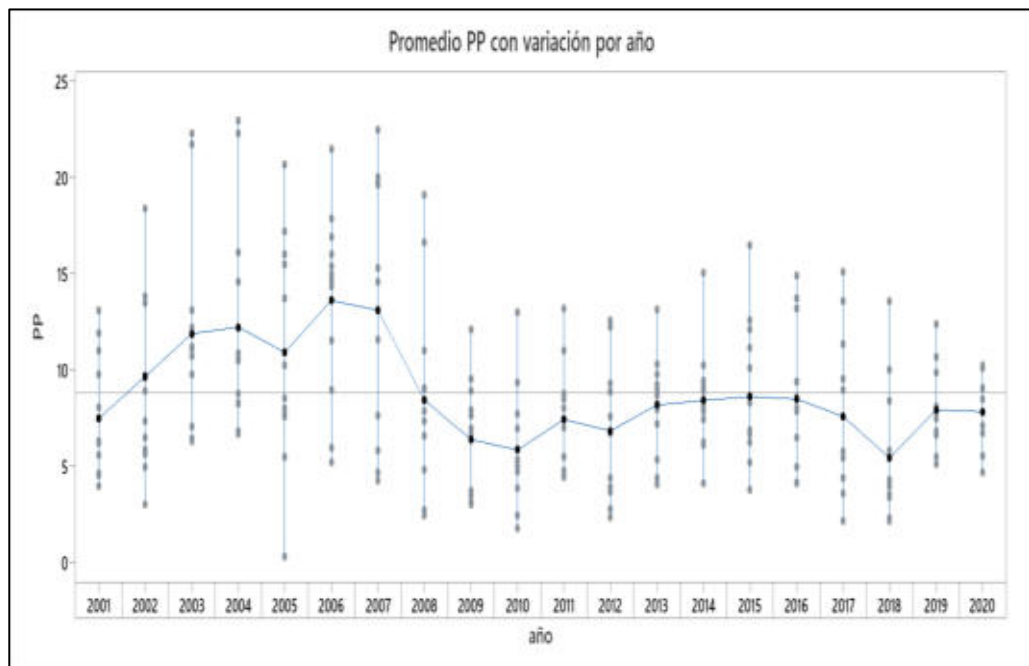


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.6.2. Variación promedio anual de precipitación pluvial entre los años 2001 al 2020

La figura 18, reporta la variación promedio anual de la precipitación pluvial, se aprecia un ligero incremento de la precipitación pluvial desde los años 2001 hasta 2008, la misma que decrece a través de los años 2009, hacia adelante.

Figura 18. Variación promedio anual de la precipitación pluvial en el siglo XXI

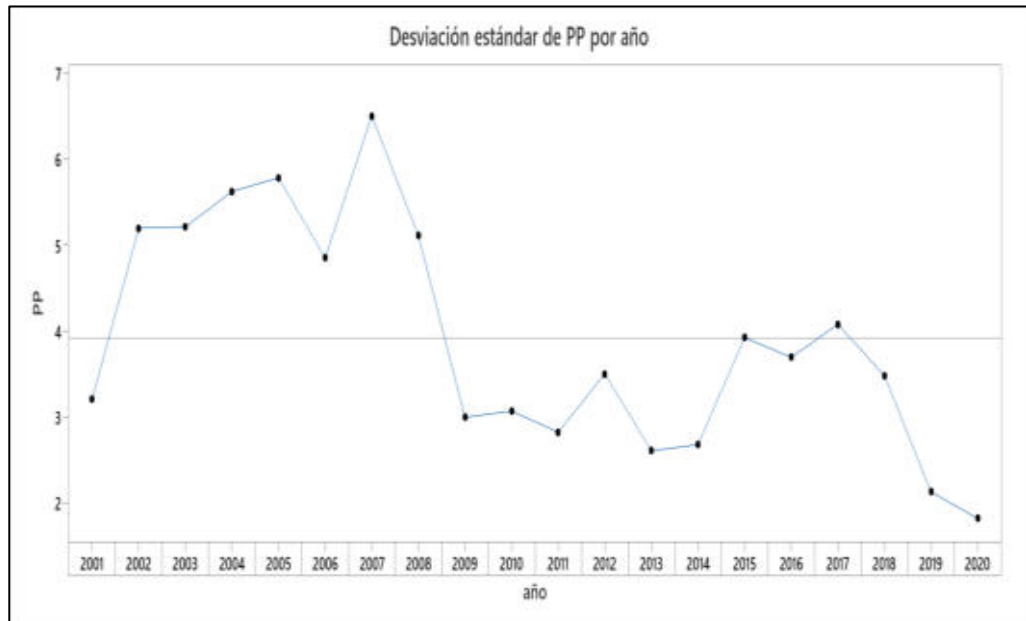


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.6.3. Desviación estándar de la precipitación pluvial

En la figura 19, se observa la variación anual de la precipitación anual 2001 al 2020, donde se observa una tendencia decreciente a partir del año 2009, que continua hacia los años considerados en el estudio.

Figura 19. Desviación estándar de la precipitación pluvial en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.7. Nivel del río

4.7.1. Línea de tendencia del nivel del río Amazonas entre los años 2001 al 2020

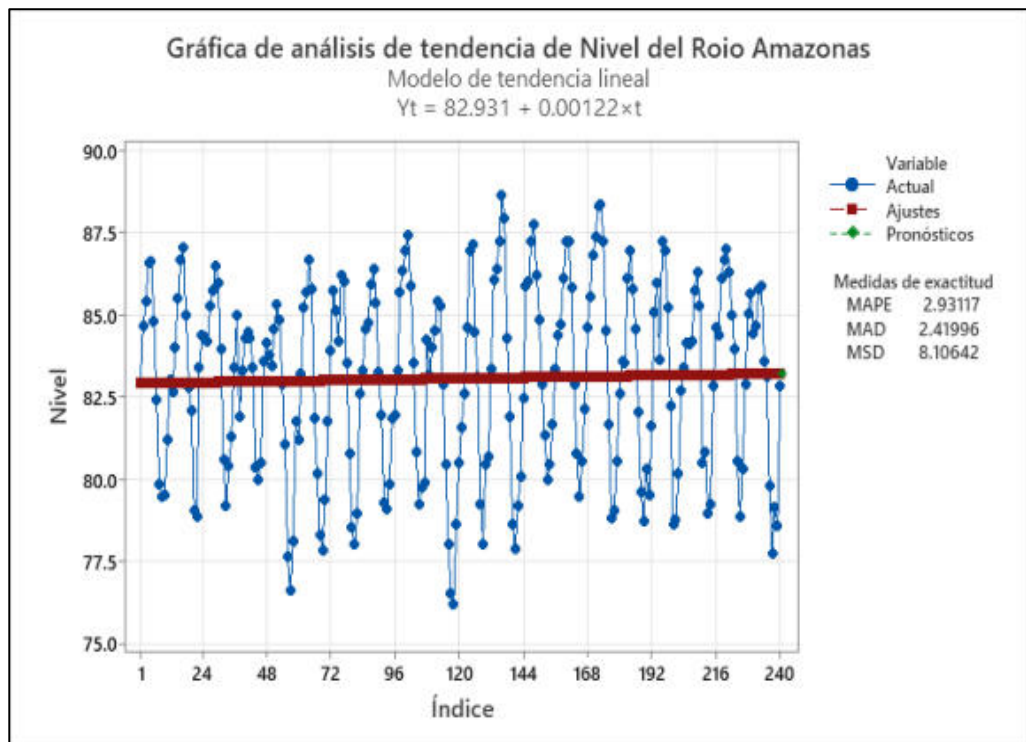
El nivel de fluctuaciones del río Amazonas de 20 años considerados en el estudio (2001 – 2020), se observa en la figura 20, cuya ecuación de tendencia ajustada de $Y_t = 82.931 + 0.00122 \times t$. El valor de 0.00122, muestra una pendiente positiva, que indica un leve incremento del nivel del río Amazonas a lo largo del tiempo, y sus medidas de exactitud son:

MAPE 2.93117

MAD 2.41996

MSD 8.10642

Figura 20. Línea de tendencia del nivel del río en el siglo XXI

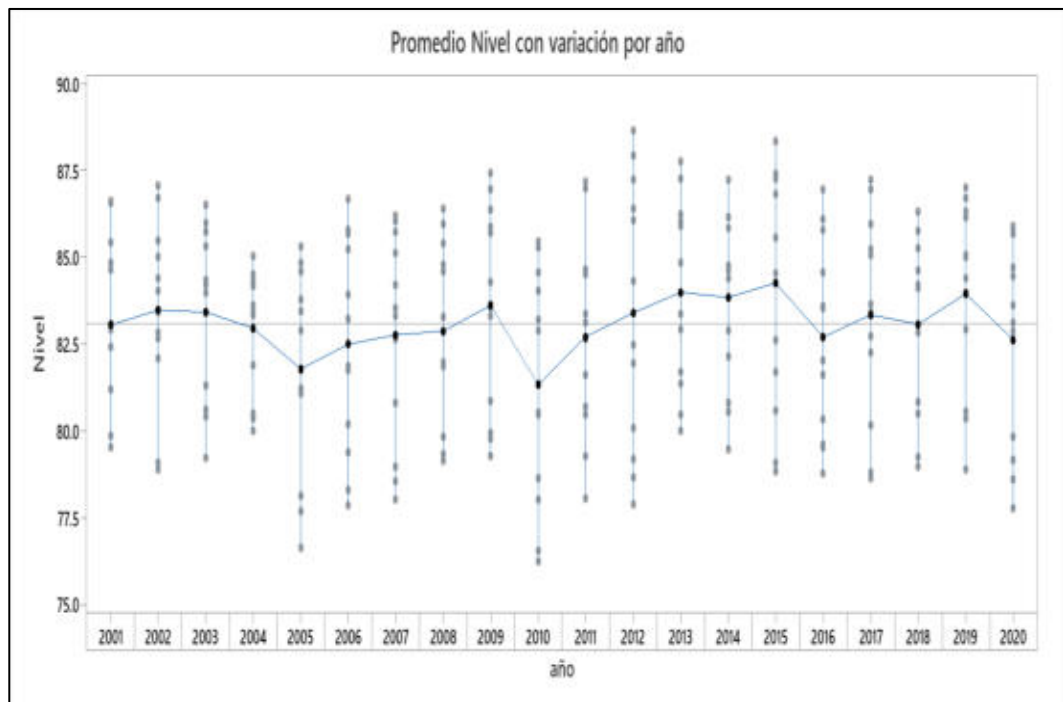


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.7.2. Variación promedio anual del nivel del río Amazonas en el siglo XXI

La variación promedio anual de las fluctuaciones de los niveles del río Amazonas durante los primeros 20 años del siglo XXI (2001 – 2020), donde se observa ligeras variaciones en el los niveles, tal como se observa en la figura 21.

Figura 21. Variación promedio anual de los niveles del río Amazonas

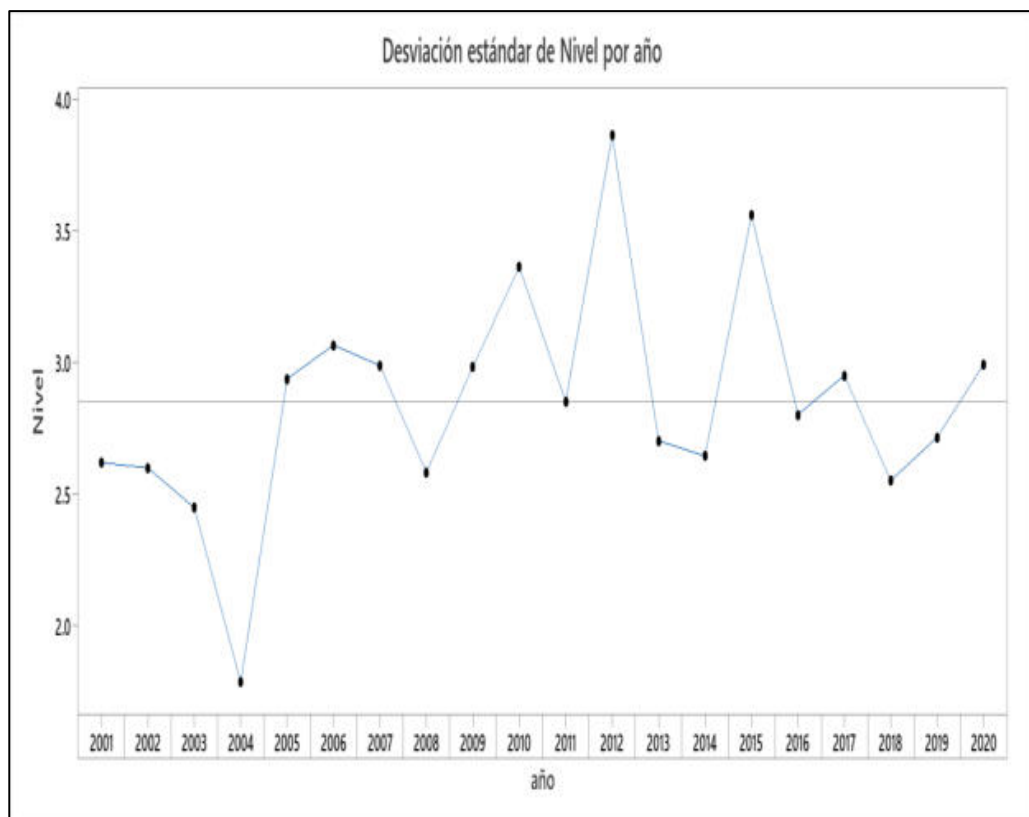


Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.7.3. Desviación estándar de las fluctuaciones del nivel del río en el siglo XXI

En la figura 22, se reporta la variabilidad de las fluctuaciones del río Amazonas de los últimos 20 años, donde se observa una caída dramática el año 2004, y un valor con ascendencia en el 2012, que nivel río presentó un valor destacado en los años considerados en el estudio.

Figura 22. Desviación estándar de las fluctuaciones del nivel del río en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.8. Correlaciones entre Nivel del río Amazonas y las demás variables

4.8.1. Correlación entre Temperatura máxima vs Nivel del río Amazonas

Los valores de las correlaciones entre temperatura máxima vs nivel del río Amazonas, donde el valor de $r = -0.526$, presentando una correlación negativa, tal como se observa en la Tabla 1 y Figura 23, respectivamente.

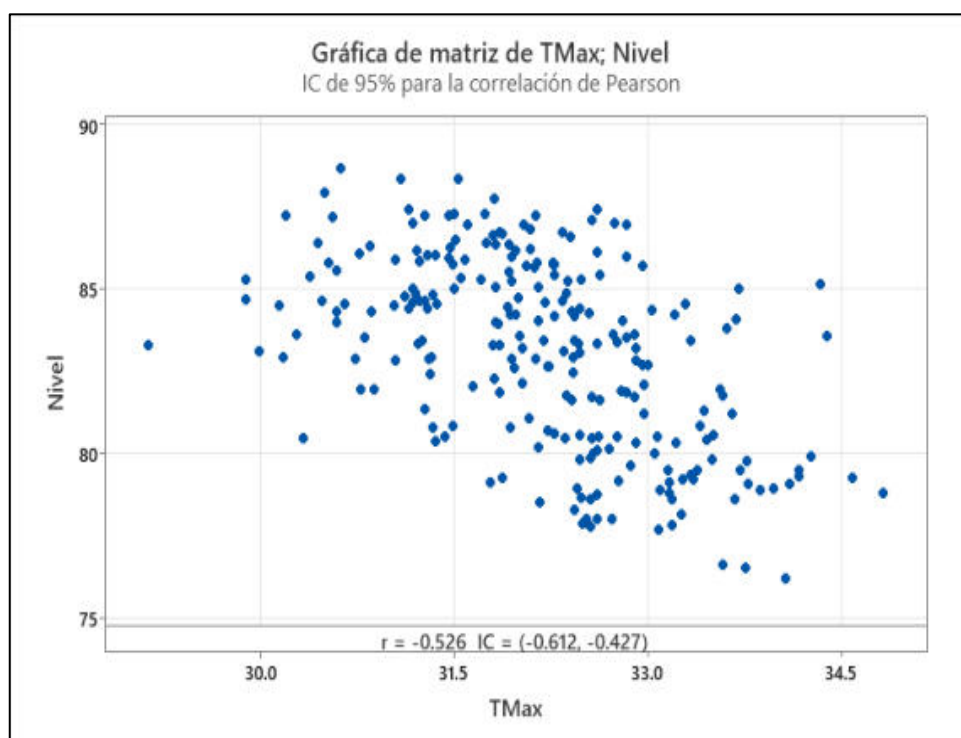
Tabla 1. Correlación entre Temperatura máxima vs Nivel del río Amazonas

		TempeMax	Nivelrio
TempeMax	Correlación de Pearson	1	-,526**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	240	240
Nivelrio	Correlación de Pearson	-,526**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	240	240

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Base datos SPSS v. 27

Figura 23. Temperatura máxima vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.8.2. Correlación entre Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas

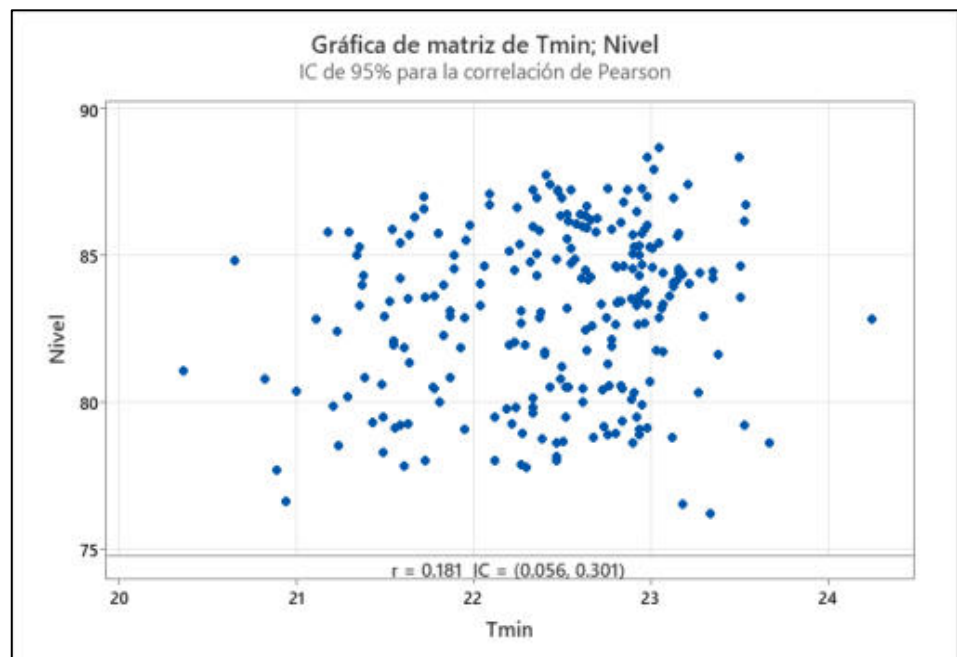
La correlación entre Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas, nos muestra un valor de $r = 0.18$, denotando una correlación positiva, baja.

Tabla 2. Correlación entre Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas

		TempeMin	Nivelrio
TempeMin	Correlación de Pearson	1	,181**
	Sig. (bilateral)		,005
	N	240	240
Nivelrio	Correlación de Pearson	,181**	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	240	240

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 24. Temperatura mínima vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.8.3. Correlación entre Temperatura media vs Nivel del río Amazonas

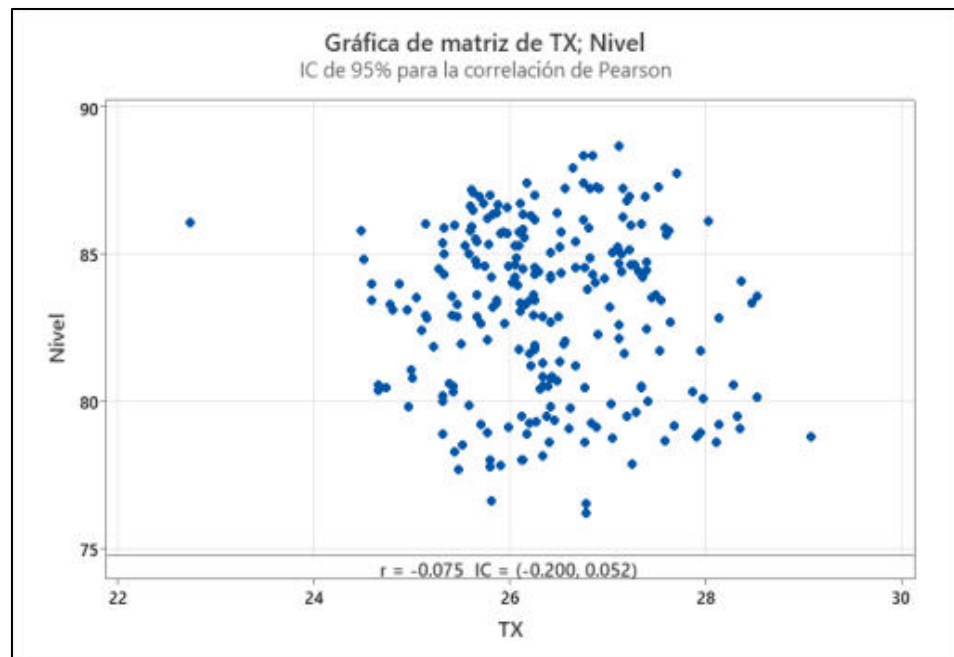
En la Tabla 3, se observa la correlación entre temperatura media vs nivel del río Amazonas en los primeros 20 años de este siglo (2001 – 2020), donde el valor de $r = -0.075$, presentando una correlación negativa, muy baja, tal como se corrobora en la Figura 25.

Tabla 3. Correlación entre la Temperatura media vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI

		TempeMed	Nivelrio
TempeMed	Correlación de Pearson	1	-,075
	Sig. (bilateral)		,248
	N	240	240
Nivelrio	Correlación de Pearson	-,075	1
	Sig. (bilateral)	,248	
	N	240	240

Fuente: Elaboración propia. Base datos SPSS v. 27

Figura 25. Temperatura media vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.8.4. Correlación entre Humedad relativa vs Nivel del río Amazonas

En la tabla 4, se muestra la correlación entre humedad relativa vs el nivel del río Amazonas, cuyas fluctuaciones presenta un valor de $r = 0.371$, que presenta una correlación baja, corroborado en la figura 26.

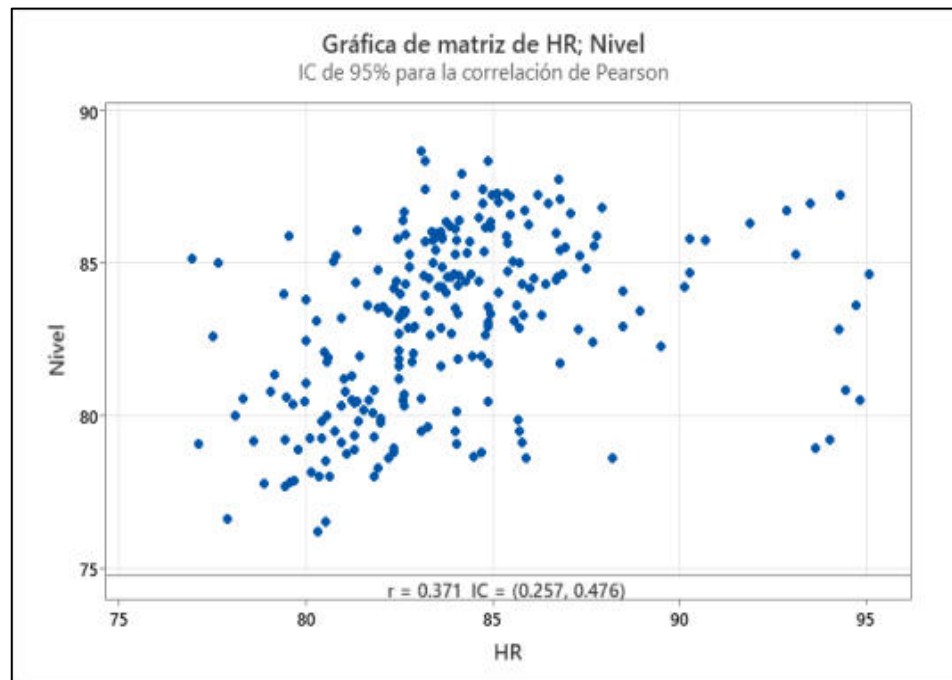
Tabla 4. Correlación entre Humedad relativa vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI

		Humedrelat	Nivelrio
Humedrelat	Correlación de Pearson	1	,371**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	240	240
Nivelrio	Correlación de Pearson	,371**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	240	240

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Base datos SPSS v. 27

Figura 26. Humedad relativa vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

4.8.5. Correlación entre Precipitación pluvial vs Nivel del río Amazonas

En la tabla 5 y en la figura 27, se muestra la correlación entre precipitación pluvial vs el nivel del río Amazonas, donde se observa un valor de $r = 0.23$, considerado como correlación baja.

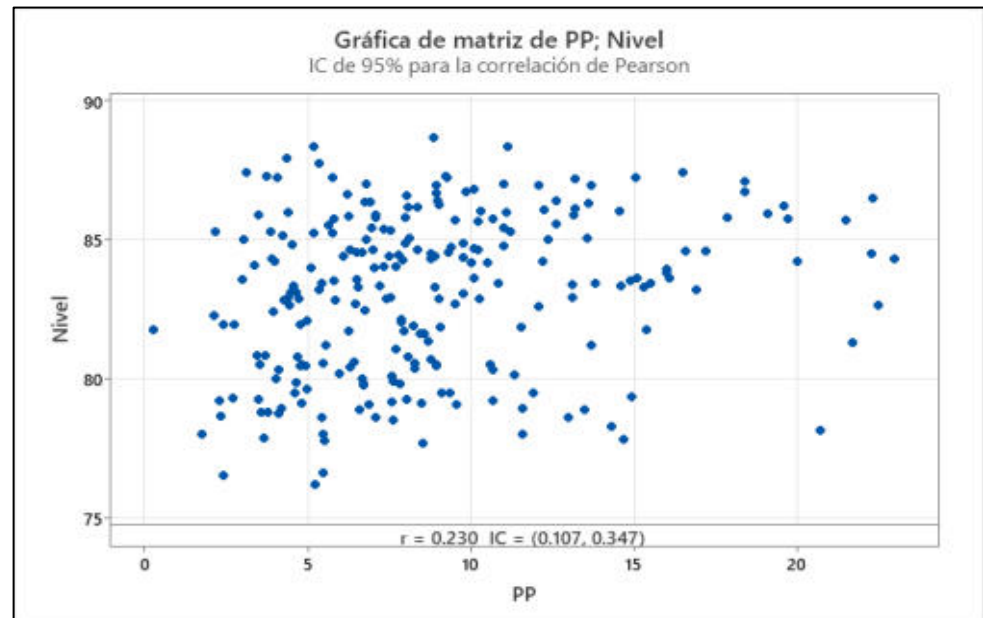
Tabla 5. Correlación entre Precipitación pluvial vs Nivel del río Amazonas

		PrepcipPluvia I	Nivelrio
PrepcipPluvial	Correlación de Pearson	1	,230**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	240	240
Nivelrio	Correlación de Pearson	,230**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	240	240

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Base datos SPSS v. 27

Figura 27. Precipitación pluvial vs Nivel del río Amazonas en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia. Minitab 18. Base de datos

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

De acuerdo a la naturaleza de la investigación, a fin de evaluar el comportamiento del clima local y variaciones de los niveles del río Amazonas en los primeros veinte años del siglo XXI, comparando las tendencias de cada uno de los componentes del clima y correlacionarlos con las fluctuaciones de los niveles del río.

Al referirnos al análisis de la variabilidad climática en el siglo XXI (2001 – 2020), precisamente la tendencia de la temperatura máxima según la ecuación $Y = 32.23 - 0.0001233x$, presentan una tendencia decreciente en los primeros 20 años del siglo XXI, lo que se puede interpretar que la máxima tiende a descender en el tiempo de estudio (-0.0001233), según la figura 5.

Cuando se analiza la variable temperatura mínima, cuya línea de tendencia $Y = 22.09 + 0.0029x$, cuya ecuación nos presenta una pendiente positiva, que nos indica que existe un pequeño incremento en la mínima en 20 años (2001 – 2020). Sin embargo, al calcular la tendencia de la temperatura media del clima en los primeros años del siglo XXI, cuya ecuación $Y = 25.62 + 0.0061x$, muestra un incremento de la media (+ 0.0061) pendiente positiva, según el reporte de la data histórica, según figuras 8 y 11, respectivamente.

Sin embargo, también se reporta otra variable del clima local muy relevante como, humedad relativa, cuya línea de tendencia $Y = 85.052 + 0.01536x$, el cual nos muestra pendiente positiva (+0.01536), cuyo valor moderado indica un ligero ascenso en los años del estudio. Otro componente importante en el estudio es precipitación pluvial, analizado en la serie tiempo, según la ecuación $Y = 11.001 - 0.01818x$, indica un valor decreciente en la pendiente, cuyo valor negativo (- 0.01818), indica que la precipitación fluvial en los primeros 20 años del siglo XXI, ha disminuido, según la figura 17.

Las fluctuaciones del nivel del río, muchas veces están relacionadas con los componentes del clima, y según los resultados del análisis de esta variable cuya ecuación $Y = 82.931 + 0.00122xt$, cuya pendiente positiva (0.00122) indica, un ascenso moderado en los 20 años del siglo XXI, considerados en la data histórica del estudio, figura 20.

Por ello, se hizo relevante realizar la correlación entre las variables del clima con los niveles del río Amazonas. Inicialmente, temperatura máxima con niveles del río Amazonas en 20 años (2001 – 2020), muestra valor de $r = -0.526$, negativo (tabla 1, figura 22 respectivamente). Sobre temperatura mínima, al correlacionar con el nivel del río Amazonas, muestra un valor de $r = 0.18$, positivo, bajo, no muy relevante (tabla 2, figura 22 respectivamente). Los valores de r para temperatura media, humedad relativa, precipitación fluvial vs nivel del río Amazonas, ($r = -0.075$, $r = 0.371$, $r = 0.23$ respectivamente) presentan valores muy bajos.

Dichos valores encontrados en el análisis estadístico de la data histórica, reportados por (1, 2, 3), quienes manifiestan sobre el ascenso de la temperatura global, repercute en las variaciones del clima, eventos climáticos, anomalías climáticas, generando diversos cambios en los patrones climáticos a nivel mundial observados actualmente, entre ellos, la precipitación pluvial mostrando variaciones porcentuales muy altas (100%).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Realizado el análisis respectivo de datos de los valores del clima y el nivel del río Amazonas de los primeros 20 años del siglo XXI, se concluye:

1. El análisis de tendencia, de temperatura máxima en Iquitos entre los años 2001 y 2020 del siglo XXI, utilizando un modelo lineal, muestra una leve tendencia decreciente de aproximadamente $0.0012\text{ }^{\circ}\text{C}$ por año. Sin embargo, esta tendencia es muy sutil y, está enmascarada por una alta variabilidad interanual, lo que indica que otros factores o eventos climáticos o locales influyen fuertemente en la evolución de la temperatura máxima.
2. A pesar de la ligera disminución, no se descartan y es muy probable, eventos climáticos concurrentes, cambios de patrones futuros debido a fenómenos globales, como el cambio climático.
3. El análisis de tendencia de la temperatura mínima en Iquitos, desde el año 2001 al 2020, revela un incremento sostenido y significativo, estimado en aproximadamente $0.059\text{ }^{\circ}\text{C}$ en los últimos 20 años.
4. Este comportamiento sugiere un patrón de calentamiento nocturno, ocurrente en los últimos tiempos, compatible con los efectos del cambio climático, especialmente el aumento del contenido de vapor de agua, urbanización y reducción de cobertura vegetal. A diferencia de la temperatura máxima, que muestra una ligera tendencia a la baja, la temperatura mínima, se incrementa consistentemente, lo cual también puede estar asociado con un estrechamiento del rango térmico diario.
5. El análisis de tendencia de la temperatura media anual en Iquitos, en el siglo XXI, período comprendido entre los años 2001 al 2020, muestra una estabilidad térmica general, con muy leve tendencia de incremento ($0.006\text{ }^{\circ}\text{C}$), en los años comprendidos en el estudio. Este comportamiento, se explica por el aumento

progresivo de la temperatura mínima y la ligera disminución de la temperatura máxima, que al promediarse resultan en una media casi constante. Estos resultados reflejan una posible reducción del rango térmico diario, lo cual es coherente con patrones asociados al cambio climático y alteraciones micro climáticas en zonas tropicales.

6. El análisis de tendencia lineal de la precipitación pluvial en Iquitos, en el período comprendido entre los años 2001 al 2020, siglo XXI, revela una ligera tendencia decreciente, con una disminución promedio estimada en aproximadamente 1.6 mm en dos décadas. Esta variación, aunque pequeña, sugiere una posible reducción progresiva en la cantidad de lluvias anuales. La fuerte variabilidad interanual, indica que el régimen de precipitaciones es altamente influenciado por factores externos, como los fenómenos ENSO (El Niño-Oscilación del Sur), y la dinámica atmosférica amazónica. Es fundamental observar, esta tendencia en conjunto con otros indicadores climáticos para evaluar su impacto en el balance hídrico regional y los ecosistemas locales.
7. El análisis de tendencia de la humedad relativa, posiblemente en descenso o fluctuante, esto puede agravar la sensación térmica de calor si va acompañado de temperaturas mínimas altas. También afecta procesos como la evapotranspiración, el confort térmico, la salud humana y la dinámica ecológica.
8. El análisis de tendencia nivel del río Amazonas y sus fluctuaciones en dicho período en estudio (2001 - 2020, indica una tendencia decreciente anual del nivel del río Amazonas. La pendiente indica una disminución de 0.0531 metros por año en las fluctuaciones. En 20 años, eso equivale a una reducción de:
 $0.0531 \times 20 = 1.062 \text{ m}$
9. Que en cuanto a correlaciones se reporta los siguiente:
Nivel del rio Amazonas vs Temperatura máxima: $r = - 0.5626$
Nivel del rio Amazonas vs Temperatura mínima: $r = 0.181$

Nivel del rio Amazonas vs Temperatura media: $r = 0.075$

Nivel del rio Amazonas vs Humedad relativa: $r = 0.371$

Nivel del rio Amazonas vs Precipitación pluvial: $r = 0.230$

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Según resultados obtenidos del análisis de la data histórica de las variables climáticas en el estudio y las variaciones de nivel del río Amazonas, en 20 años del siglo XXI (2001 – 2020), se recomienda lo siguiente:

1. Monitorear constantemente el clima, para predecir eventos climáticos, a nivel académico, a fin de establecer ciertos parámetros que conduzcan a sensibilizar a los tomadores de decisiones en todos los niveles de gobierno, nacional, sub nacional y local.
2. El estudio nos muestra variaciones climáticas, incrementos y descensos en algunas variables en estudio, por tanto, se hace necesario, utilizar otras variables e incluirlas en estudios posteriores como el efecto de la cubierta vegetal, según estratos.
3. Realizar estudios comparativos similares, en diferentes cuencas amazónicas, donde sea posible realizar mediciones del clima y variables hidrológicas considerando otros índices, niveles sobre el nivel del mar, entre otros.
4. Fomentar en la educación básica, intermedia y superior la importancia de la cobertura vegetal, que permita inferir en la sensación térmica local, muy variable, en la ciudad de Iquitos, con varios microclimas locales.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Galindo Luis M- Samaniego José L- Alatorre Jose E.- Carbonel Jimy Ferrer –Reyes Orlando – Sánchez Luis**; 2015 Ocho tesis sobre cambio climático y el desarrollo sostenible en América Latina Comisión económica para América Latina (CEPAL) . Santiago – Chile
2. **Silva Moreno 2018**. “Variabilidad climática local y prevalencia de la malaria en Iquitos, periodo 2000-2015-Iquitos. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Gestión ambiental UNAP
3. **Campos Zumaeta 2010**. “Temperatura local, su tendencia en el tiempo e Inferencia en los años venideros en Iquitos- Perú”. Tesis para optar el título de Ingeniero en Gestión ambiental UNAP.
4. **México ante el Cambio climático**. 2021. ¿Qué es el cambio climático? [Internet]. Extraído de: <https://cambioclimatico.gob.mx/que-es-el-cambio-climatico/>
5. **Inteligencia Artificial**. ChatGPT| Midjourney | Claude | Suno AI – GPT4Telegram bot Inc. 2024. Visitado el 4 de octubre del 2024.
6. **Parques Alegres**. Dale vida a tu parque IAP. ¿Qué es cultura ambiental? [Internet]. Extraído de: <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/la-cultura-ambiental/>
7. **Cultura 10ORG. Cultura ambiental**. [Internet]. Extraído de: <https://www.cultura10.org/ambiental/>
8. **RedPolítica MX. ¿Qué es cultura ambiental?** [Internet]. Extraído de: <https://redpolitica.mx/que-es-la-cultura-ambiental/>
9. **Cultura Ambiental. Temas ambientales.com**. (2017). [Internet]. Extraído de: <https://www.temasambientales.com/2017/04/cultura-ambiental.html>
10. **Cultura y Cultura Ambiental**. Reflexiones y Discusiones Ambientales. Blog PUCP. [Internet]. Extraído de: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/egabrielc/2016/09/07/cultura-y-cultura-ambiental/>
11. **Sánchez Espejo 2020**. “Estadística para tesis y uso del SPSS”. Editorial Centrum Legalis. Lima – Perú.
12. **Atlas de Cambio Climático. ACCA**. Instituto Geográfico de Aragón. Visitado 16 de julio del 2025. [Internet]. Extraído de: <https://idearagon.aragon.es/lib/IDEAragon/examples/ACCA/anomalia.html>
13. **Giulia Graziati. (2025)**. Ecología Verde. Olas de calor: qué son, causas y consecuencias. Visitado 16 de marzo del 2025. [Internet]. Extraído de:

<https://www.ecologiaverde.com/olas-de-calor-que-son-causas-y-consecuencias-405.html#:~:text=Las%20olas%20de%20calor%20son%20un%20evento%20clim%C3%A1tico,sitio%20geogr%C3%A1fico%20definido.%20Hay%20causas%20naturales%20y%20antr%C3%B3picas.>

14. **Josefina Bordiño (2024)**. Los desastres naturales. Sequía: que és, causas y consecuencias. Geo enciclopedia, Visto 16 de marzo del 2025. [Internet]. Extraído de: <https://www.geoenciclopedia.com/sequia-que-es-causas-y-consecuencias-867.html>
15. **Javier Sánchez, (2024)**. Ecología verde. Medio Ambiente. Qué es la sequía: causas y consecuencias. Visto 16 de julio del 2025. [Internet]. Extraído de: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-sequia-sus-causas-y-consecuencias-1268.html>
16. **Probabilidad y estadística**. Academia Balderix. Valores atípicos (Outliers). Visto 16 de julio 2025. [Internet]. Extraído de: <https://www.probabilidadyestadistica.net/valores-atipicos-outliers/>
17. **Ricardo Rodrigo, Estudyando. (2020)**. Valor atípico en estadística: definición y explicación. Publicado 22 septiembre 2020. Visto 16 de julio 2025. [Internet]. Extraído de: https://estudyando.com/valor-atipico-en-estadistica-definicion-y-explicacion/#google_vignette

ANEXOS

1. Variables y definiciones operacionales

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de Medición	Categoría	Valor de la Categoría	Medio de Verificación
VARIABLES OPERACIONALES: X1: Comportamiento del clima ✓ T° max (2001-2020) ✓ T° min (2001-2020) ✓ T° media (2001-2020) ✓ HR% (2001-2020) ✓ pp (1981-2000)	T° max: Máxima temperatura registrada durante el día generalmente entre las 12 y 14 horas T° Min.: Mínima temperatura registrada durante el día generalmente entre las 06 a 8 horas T X : Promedio de las temperaturas Max y minina HR: Constituye el porcentaje de humedad registrada durante el día pp: Cantidad de agua que cae de la atmosfera durante un determinado día. o mes se computa en mm	Cuantitativa	T° max : Promedio mensual de la temperaura máx T° min: Promedio mensual temperatura mínima T° X: Promedio mensual de la temperatura media HR: Promedio mensual de la humedad relativa pp: Sumatoria de las precipitaciones diarias. hasta obtener la pp	Nominal	Jerárquica	°C: Grados centígrados	Fichas de cotejo
	X1: Niveles del río Amazonas m.s.n.m		Nivel del río en metros sobre el nivel del mar			Cuantitativa	Registro diario de m.s.n.m.

2. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección de datos
"COMPORTAMIENTO DEL CLIMA Y VARIACIONES DEL RÍO AMAZONAS EN EL SIGLO ACTUAL EN IQUITOS, 2024"	¿Existen variaciones climáticas y están relacionadas con los niveles del río Amazonas en el siglo actual en Iquitos, 2024?	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar el comportamiento del clima local y las variaciones del río Amazonas, en Iquitos, en el año 2024. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el índice climático de la temperatura (máxima, mínima y media) y asociarlo con los niveles del río Amazonas en el presente siglo, en el año 2024. ✓ Determinar el índice climático de la humedad relativa y asociarlo con los niveles del río Amazonas en el presente siglo, en el año 2024. ✓ Determinar el índice climático de la precipitación pluvial y asociarlo con los niveles del río Amazonas en el presente siglo, en el año 2024 	<p>Hipótesis general:</p> <p>La variación del clima local temperatura máxima, media, mínima humedad relativa, precipitación pluvial, se relaciona con los niveles del río Amazonas, en Iquitos, en el año 2024.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Las temperaturas (máxima, mínima y media) se relacionan con los niveles del río Amazonas en el presente siglo, en el año 2024.</p> <p>La humedad relativa tiene relación con los niveles del río Amazonas en el presente siglo, en el año 2024.</p> <p>La precipitación pluvial tiene relación con los niveles del río Amazonas en el presente siglo, en el año 2024.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque de la Investigación: Cuantitativa • Por la forma de obtención de datos: Investigación retrospectiva • Tipo de investigación: Aplicada. 	<p>Base datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • T° max • T° mín • T° media • HR% • pp (2001-2020) <ul style="list-style-type: none"> • Niveles del río amazonas (2001 – 2020) 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis documental • Ficha de cotejo

3. Temperatura máxima en el siglo XXI (2001 – 2020)

Meses/Años	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Ene	27,60	31,151	32,281	32,158	34,387	30,590	31,297	31,594	30,768	32,632	32,913	31,858	31,184	32,281	32,032	33,610	33,714	33,039	32,958	31,332
Feb	27,40	31,983	33,693	32,839	32,839	32,089	31,996	31,296	30,445	32,232	32,807	32,955	31,124	34,336	32,379	32,204	32,795	31,979	32,164	31,282
Mar	27,12	32,341	33,213	32,729	32,610	31,148	31,213	31,739	30,203	30,484	33,290	31,823	31,455	31,939	32,061	32,206	32,474	32,494	31,932	32,277
Abr	25,60	32,753	31,487	32,140	32,840	31,537	31,280	31,807	30,620	31,177	32,630	31,610	31,751	32,090	31,880	31,557	32,407	32,270	31,861	32,403
May	26,80	31,933	30,845	32,039	32,265	31,094	31,464	31,465	30,503	30,561	31,710	32,613	30,391	31,355	30,526	32,367	31,039	31,513	32,565	31,803
Jun	25,67	31,180	29,893	31,947	30,660	31,503	31,237	31,197	30,860	30,150	30,740	31,593	29,143	30,807	31,864	31,950	30,593	31,950	31,500	31,340
Jul	24,80	30,586	31,432	31,810	31,645	31,365	31,306	30,177	30,781	29,994	30,342	32,006	30,884	31,342	32,155	32,084	31,258	31,826	31,048	31,319
Ago	24,97	32,480	31,494	33,684	32,865	32,897	31,935	31,281	32,490	31,884	32,610	33,406	34,172	32,165	32,432	33,094	31,361	32,284	32,968	32,558
Sep	25,80	33,869	33,977	33,167	32,607	34,820	33,157	33,060	32,497	32,533	33,757	34,587	33,167	32,720	33,190	33,577	32,577	33,357	34,097	33,387
Oct	26,89	32,913	33,271	32,697	33,219	33,777	32,616	32,361	32,781	32,574	34,065	33,768	33,497	32,455	33,330	33,255	33,081	33,458	33,103	33,716
Nov	26,76	32,420	32,907	33,000	34,170	33,513	32,030	32,573	32,607	32,227	33,193	34,270	32,837	32,237	32,367	33,583	32,903	33,443	32,427	33,663
Dic	26,50	31,833	31,239	33,335	32,406	31,974	32,342	32,606	32,423	31,223	32,768	32,553	33,561	31,800	31,853	32,971	32,426	32,771	32,477	32,477

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI

4. Temperatura mínima en el siglo XXI (2001 – 2020)

Meses/Años	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Ene	23,15	23,278	22,652	22,358	23,510	22,529	23,068	22,971	22,58	23,384	23,061	22,039	22,813	22,945	22,526	22,974	22,939	23,181	22,274	21,503
Feb	23,35	23,533	23,131	22,621	22,893	22,845	22,545	22,976	22,527	22,931	23,224	21,641	22,317	22,203	23,010	22,941	22,780	23,345	22,041	22,055
Mar	22,95	23,544	21,587	23,110	22,832	23,213	22,539	22,948	22,548	22,797	23,158	22,490	22,639	22,606	22,900	23,006	23,068	23,003	21,958	21,594
Abr	21,18	21,722	21,800	22,867	22,503	23,503	22,343	22,413	23,053	22,980	23,053	22,357	22,603	22,657	22,637	22,943	22,937	23,157	22,087	21,717
May	22,78	22,627	21,671	23,129	22,690	22,977	22,481	22,697	23,016	22,477	22,910	22,432	22,261	21,984	21,300	22,465	22,232	22,919	22,089	22,248
Jun	21,78	21,886	21,363	22,553	21,893	22,760	22,370	22,570	22,357	22,627	22,747	21,537	21,363	21,627	21,610	22,370	21,380	22,337	21,338	20,650
Jul	21,87	21,832	21,774	21,832	22,232	22,897	21,945	21,868	22,200	22,274	21,781	21,732	21,552	20,816	21,290	20,358	21,532	21,368	21,106	21,232
Ago	22,24	22,833	21,394	22,465	22,335	22,403	22,487	21,635	22,507	21,626	22,471	21,874	21,432	21,237	21,490	20,890	21,000	21,477	21,548	21,206
Sep	22,30	22,935	22,800	22,680	22,387	23,121	22,517	22,617	22,274	22,123	23,180	22,223	21,560	21,730	21,610	20,940	21,813	21,590	21,953	21,493
Oct	22,98	23,273	23,529	22,342	22,913	22,942	22,535	22,615	22,735	22,839	23,339	22,194	22,342	22,281	22,842	22,465	22,519	22,732	22,758	22,119
Nov	23,67	23,30	24,247	22,973	22,920	22,767	22,780	23,073	22,887	22,997	22,903	22,947	21,930	22,800	23,027	22,641	22,943	22,757	22,827	22,497
Dic	23,05	22,9	23,513	22,820	22,400	22,667	22,853	22,980	22,627	22,720	22,433	22,660	22,290	22,917	23,133	22,500	23,150	22,807	23,157	22,383

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI

5. Temperatura media en el siglo XXI (2001 – 2020)

Meses/Años	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Ene	27,60	27,142	26,971	27,045	28,516	26,152	27,313	27,590	22,735	26,203	27,019	25,461	25,735	26,087	25,819	26,787	27,142	26,516	26,419	25,135
Feb	27,40	26,261	28,357	27,243	27,452	27,189	27,389	27,343	26,479	25,700	26,871	25,904	25,650	27,218	26,507	26,254	26,261	26,062	26,029	25,671
Mar	27,12	26,110	27,357	27,490	28,026	26,752	26,745	27,510	26,568	26,052	26,674	25,823	25,606	25,806	25,965	25,994	26,110	26,063	25,648	25,655
Abr	25,60	26,253	26,523	27,163	27,383	26,750	26,913	27,710	27,123	25,803	26,667	25,690	25,867	25,773	25,880	25,787	26,253	25,933	25,730	25,967
May	26,80	26,139	26,219	27,219	27,626	26,839	26,819	27,148	26,635	25,606	26,094	26,177	25,316	25,142	24,484	26,068	26,139	25,629	25,623	25,603
Jun	25,67	25,327	25,550	27,097	26,257	26,893	26,130	26,820	26,837	25,267	25,460	25,330	24,783	25,047	25,217	25,660	25,327	25,430	25,583	24,513
Jul	24,80	24,594	26,342	26,903	26,555	26,756	26,339	25,413	26,552	24,945	24,735	25,410	25,503	25,006	25,310	25,003	24,594	24,868	25,158	25,097
Ago	24,97	24,655	26,326	28,106	27,294	27,532	26,419	26,513	27,583	26,200	26,135	26,429	26,268	25,518	25,442	25,481	24,655	25,377	25,771	25,584
Sep	25,80	25,323	27,937	27,900	27,050	29,077	27,203	27,413	27,253	26,123	26,783	26,833	25,980	25,797	25,907	25,813	25,323	25,697	26,607	26,123
Oct	26,89	25,416	28,142	28,523	27,874	28,348	27,335	27,339	27,681	26,765	26,781	26,616	26,423	25,765	26,461	26,329	25,416	26,310	26,181	26,368
Nov	26,76	26,240	28,140	27,637	28,320	28,283	27,117	27,940	27,970	26,480	26,397	27,037	26,250	25,937	26,090	26,253	26,240	26,333	25,873	26,673
Dic	26,50	26,406	27,239	27,548	27,165	27,116	27,265	28,471	27,387	25,868	26,387	26,419	26,548	26,155	26,077	26,210	26,406	26,194	26,29	26,113

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI

6. Humedad relativa en el siglo XXI (2001 – 2020)

Meses/Años	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Ene	85,40	84,645	86,000	85,548	82,065	87,742	84,290	79,548	81,4	82,516	80,968	86,323	83,161	84,032	82,516	80,032	77,677	81,355	83,903	88,5
Feb	86,70	84,964	88,483	86,714	81,929	87,929	85,414	83,607	84,1	84,821	83,750	84,393	81,931	76,964	80,821	82,607	80,621	83,536	85,179	86,9
Mar	90,30	92,871	90,161	94,742	84,000	84,742	84,806	85,355	84,0	83,968	83,806	84,968	82,677	83,645	83,194	84,097	82,645	82,790	86,935	86,8
Abr	90,30	85,166	90,700	94,333	84,733	83,200	86,233	86,767	83,1	85,167	83,500	86,500	82,600	83,867	82,633	84,333	82,667	83,400	85,867	85,5
May	87,78	83,774	91,903	93,516	82,484	84,903	85,000	85,968	84,2	85,484	84,000	83,194	84,774	83,387	83,645	82,774	83,323	84,645	86,807	87,1
Jun	85,67	83,400	93,133	87,333	86,733	85,133	83,667	83,667	85,8	86,100	85,733	85,367	85,833	84,000	84,067	83,633	86,433	83,533	85,737	87,5
Jul	80,30	79,419	94,839	89,516	82,903	83,903	82,742	84,871	84,7	85,581	84,871	84,871	84,484	81,065	81,548	80,032	83,323	82,548	87,290	87,7
Ago	80,45	78,354	94,452	88,226	83,290	86,806	79,065	79,194	84,5	80,129	80,355	81,839	81,839	80,548	81,935	79,452	79,645	79,484	80,516	85,7
Sep	78,90	79,793	93,655	82,379	81,103	84,724	80,793	78,138	79,7	81,828	80,552	80,448	80,966	80,655	79,586	77,931	80,586	79,466	77,155	84,0
Oct	85,79	80,967	94,032	84,032	82,645	84,032	81,710	79,968	78,6	81,387	80,323	82,000	81,419	82,355	81,323	80,161	81,226	81,323	81,323	83,1
Nov	85,89	82,933	94,267	82,500	85,733	83,100	82,500	84,900	81,8	82,633	82,233	82,033	82,500	83,333	82,867	80,566	81,667	81,233	82,667	82,5
Dic	82,89	80,741	95,097	88,935	83,613	77,516	84,419	84,065	80,0	84,968	82,613	84,065	81,452	82,548	83,194	81,032	82,355	82,226	82,452	84,9

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI

7. Precipitación pluvial en el siglo XXI (2001 – 2020)

Meses/Años	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Ene	10,24	7,50	10,0	13,56	6,50	12,6	6,087	13,16	12,23	8,46	5,34	8,90	16,6	19,7	16,9	16,0	6,80	9,79	6,48	13,1
Feb	7,80	8,10	3,37	4,410	14,9	10,1	9,421	10,3	12,6	4,44	7,71	9,51	11,0	4,26	5,18	15,5	8,26	12,2	7,33	6,29
Mar	10,12	9,87	39,8	15,09	13,2	16,5	8,374	9,24	9,29	7,00	9,32	6,94	19,1	20,0	21,5	17,2	14,6	11,2	5,63	11,0
Abr	7,08	6,796	5,80	5,793	13,7	11,14	15,04	5,35	8,88	11,0	6,95	12,1	9,00	19,6	8,95	7,56	8,77	10,7	18,4	8,06
May	7,08	6,780	13,6	8,941	8,00	5,213	4,093	9,054	4,374	13,2	3,86	3,13	7,32	14,56	17,87	8,013	22,28	22,3	18,4	6,21
Jun	10,12	12,39	2,17	5,770	6,52	3,760	6,270	9,766	3,910	8,79	4,74	3,50	6,57	5,812	11,53	10,26	22,96	11,1	3,03	4,54
Jul	4,67	5,096	3,54	2,154	7,87	6,687	7,419	4,409	2,771	4,50	4,94	3,00	4,80	4,686	5,963	7,702	10,84	7,04	5,86	3,94
Ago	6,70	5,500	3,46	5,436	4,97	6,258	8,093	8,677	2,329	8,02	1,77	3,70	2,73	7,626	14,33	8,530	8,300	6,44	4,98	4,65
Sep	5,51	6,606	4,22	3,586	4,11	3,786	9,126	4,043	3,682	5,48	2,44	3,52	4,84	11,60	14,69	5,469	6,663	10,7	9,57	4,61
Oct	8,50	10,69	2,31	11,345	4,13	6,880	8,925	8,941	7,600	4,79	5,23	6,70	7,85	11,58	14,94	20,69	10,58	6,30	13,5	11,9
Nov	7,08	7,533	4,30	9,516	9,37	8,286	7,870	7,966	7,603	8,78	13,0	7,64	9,06	22,50	15,38	,3047	16,09	21,7	13,8	5,57
Dic	9,05	8,113	8,38	5,440	8,58	12,1	102,4	7,206	6,736	4,56	4,81	7,93	2,42	15,3	16,0	13,7	10,5	13,1	8,89	9,76

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI

8. Precipitación pluvial en el siglo XXI (2001 – 2020)

Meses/Años	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Ene	85,67	84,38	84,18	85,07	83,58	85,57	84,40	85,89	86,06	81,61	83,20	83,30	84,59	85,73	83,22	83,78	85,02	84,35	82,67	82,93
Feb	84,46	86,14	84,10	85,96	83,53	86,82	84,74	86,04	86,39	82,64	84,03	85,71	84,78	85,12	85,22	83,44	81,90	84,21	84,04	84,65
Mar	84,69	86,69	84,20	83,63	86,10	87,39	86,14	87,25	87,22	84,63	84,55	86,36	85,94	84,20	85,68	84,58	83,33	85,30	85,49	85,41
Abr	85,80	87,01	85,76	87,22	86,94	88,33	87,23	87,75	88,65	86,98	85,44	86,96	86,39	86,19	86,67	85,31	84,29	85,74	86,70	86,57
May	85,89	86,32	86,31	86,94	85,78	88,34	87,22	86,23	87,92	87,16	85,28	87,42	85,38	86,03	85,79	84,85	84,49	86,50	87,06	86,63
Jun	83,61	85,01	85,26	85,22	84,56	87,25	85,85	84,85	84,32	84,50	82,88	85,88	83,29	83,54	81,86	82,88	84,31	85,99	85,00	84,83
Jul	83,11	83,97	80,51	82,26	82,04	84,53	82,89	82,92	81,93	83,12	80,47	83,57	81,97	80,80	80,20	81,08	83,42	83,98	82,82	82,42
Ago	79,82	80,55	80,82	78,64	79,62	81,70	80,79	81,36	78,65	79,27	78,02	80,86	79,32	78,54	78,30	77,68	80,36	80,60	82,08	79,86
Sep	77,77	78,88	78,97	78,80	78,76	78,82	79,48	80,00	77,89	78,04	76,56	79,27	79,13	78,03	77,86	76,64	80,00	79,22	79,07	79,51
Oct	79,15	80,35	79,24	80,17	80,32	79,09	80,54	80,47	79,19	80,48	76,23	79,78	79,84	78,97	79,38	78,14	80,51	80,41	78,88	79,52
Nov	78,61	82,91	82,83	82,71	79,52	80,58	82,14	81,70	80,08	80,69	78,64	79,93	81,85	82,64	81,76	81,76	83,61	81,30	83,41	81,20
Dic	82,87	85,06	84,61	83,41	81,62	82,61	84,62	83,36	82,46	83,36	80,52	84,27	81,95	83,30	83,93	81,23	84,17	83,40	84,39	83,04

Fuente: Servicio de Hidrografía y Navegación. Marina de Guerra del Perú