FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ECOLOGÍA

TESIS

Evaluación del impacto de la sequía hidrológica sobre el transito fluvial en la desembocadura del río Itaya, distrito Punchana, provincia de Maynas, 2024

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN ECOLOGÍA

Autor: Bach. Ricardo Crobert Pinedo Yudichi

Asesor: Ing. Marco Antonio Paredes Riveros. MSc.



Iquitos,

Loreto 2025

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal **N° 003-2025-UCP-FCEI,** del 13 de enero del 2025, se designó jurado.
Con Resolución Decanal **N° 1025-2025-UCP-FCEI,** del 18 de noviembre del 2025, se autorizó la sustentación.

Siendo las 10:00 a.m. del día 25 de noviembre del 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA HIDROLÓGICA SOBRE EL TRANSITO FLUVIAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO ITAYA, DISTRITO DE PUNCHANA, PROVINCIA DE MAYNAS, 2024".**

Presentado por:

RICARDO CROBERT PINEDO YUDICHI
Para optar el título profesional de Licenciado en Ecología

Asesor: Ing. MARCO ANTONIO PAREDES RIVEROS, M. Sc.

Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: Aprobado por Unanimidad

A las 16:30 horas culminó el acto público.

En fe de los cual los miembros del jurado firman el Acta y comunican en acto público.

Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra.
Presidente del Jurado

Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, Mg.
Miembro del jurado

Ing. Giorgio Sergio Urro Rodríguez, Mtro.
Miembro del jurado

"Año de la recuperación y consolidación de la económica peruana"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – UCP

El presidente del Comité de Ética e Integridad Científica

Hace constar que:

La Tesis titulada:

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA HIDROLÓGICA SOBRE EL TRANSITO FLUVIAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO ITAYA, DISTRITO PUNCHANA, PROVINCIA DE MAYNAS, 2024"

Del alumno: **RICARDO PINEDO YUDICHI,** de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **10% de similitud**. Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 17 de setiembre del 2025.



Presidente del Comité de Ética e Integridad Científica
Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores

JLTF/C.E.I.C-A
250-2025

INFORME DE ANÁLISIS
magister

UCP_Ecologia_2025_Tesis_Ricardo_Pinedo_V1

10% Textos sospechosos



5% **Similitudes**
< 1% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
3% **Idiomas no reconocidos**
1% **Textos potencialmente generados por la IA**

Nombre del documento: UCP_Ecologia_2025_Tesis_Ricardo_Pinedo_V1.docx
ID del documento: c65fcddcf21c764529b60f238807937526331d54
Tamaño del documento original: 5,22 MB

Depositante: Chris Angela Ramirez Flores
Fecha de depósito: 17/9/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 17/9/2025

Número de palabras: 6554
Número de caracteres: 41.000

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuente

Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**hdl.handle.net** | Evaluación de los impactos generados sobre el tránsito fluvial a... http://hdl.handle.net/20.500.14503/1798 **2 fuentes similares**	5%		Palabras idénticas: 5% (335 palabras)

HOJA DE APROBACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO DE ECOLOGIA

BACHILLER: RICARDO CROBERT PINEDO YUDICHI

La Tesis sustentada en acto público el día 25 de noviembre del 2025, a las 10:00 am, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

ING. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, DRA.
PRESIDENTE DE JURADO

ING. GUSTAVO FERNANDO GAMARRA RAMÍREZ, MG.
MIEMBRO DE JURADO

ING. GIORGIO SERGIO URRO RODRÍGUEZ, MTRO.
MIEMBRO DE JURADO

ING. MARCO ANTONIO PAREDES RIVEROS, M. SC.
ASESOR

Dedicatoria.

Dedico este trabajo de investigación a mis padres quienes siempre están presentes de manera incondicional en la realización de mis sueños y de mi vida profesional.

El trabajo de igual manera lo dedico a mis maestros de la Universidad Científica del Perú, porque siempre están apoyándome en las diferentes etapas de este proceso universitario.

Agradecimiento.

Mi agradecimiento ante todo es para Dios por ser mi guía y acompañante en mi vida, y por siempre llenarme de fortaleza y energía para seguir adelante cada día.

De manera especial al asesor del proyecto profesional, Ing. Marco Antonio Paredes Riveros M. Sc. por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino en todo mi proceso de carrera universitaria y haber brindado apoyo profesional y seguir cultivando valores.

ÍNDICE

Capítulo I. Marco teórico 1
1.1. Antecedentes del estudio. 1
1.2. Bases Teóricas. 6
Sequía 6
El Niño 6
Morfometría 7
Diferencia entre sequía y aridez 7
1.3. Definición de Términos Básicos..... 7
Déficit Hídrico 7
Año Hidrológico 8
Sequía 8
Tipos de sequía 8
sequía meteorológica: 8
Sequía hidrológica: 9
Ciclo hidrológico 10
Cambio climático. 11
Capítulo II. Planteamiento del Problema. 12
2.1. Descripción del Problema. 12
2.2. Formulación del Problema. 12
2.2.1. Problema General. 12
2.2.2. Problemas Específicos 13
2.3. Objetivos. 13
2.3.1. Objetivo general. 13
2.3.2. Objetivos específicos. 13
2.4. Justificación de la Investigación. 14
2.5. Hipótesis. 15
2.6. Variables 15
2.6.1. Identificación de las Variables. 15
Capítulo III. Metodología. 17
3.1. Tipo y diseño de Investigación. 17
3.2. Población y Muestra 17
3.2.1. Población 17
3.2.2. Muestra 17
3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos 17
3.3.1. Técnica de recolección de datos 17
3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos 17

3.4. Procesamiento y análisis de datos. 18
Capítulo IV. Resultados. 19
4.1. Ubicación 19
4.2. Carga y descarga del TPI..... 20
4.3. Niveles del río 33
4.4. Asociación entre los niveles del río y la carga y descarga del TPI 37
Capítulo V. Discusión de los Resultados. 39
Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones. 42
6.1. Conclusiones 42
6.2. Recomendaciones 42
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 43
ANEXO A. 45
Matriz De Consistencia 45

RELACION DE CUADROS

Cuadro 1.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2024 20
Cuadro 2.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2023 20
Cuadro 3.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2022 21
Cuadro 4,. FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2021 21
Cuadro 5.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2020 22
Cuadro 6.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2019 22
Cuadro 7.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2018 23
Cuadro 8.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2017 23
Cuadro 9.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2016 24
Cuadro 10.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2015 24
Cuadro 11.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2014.....25
Cuadro 12.- CARGA EN EL TERMINAL PORTUARIO DE IQUITOS (2014-2024) 26
Cuadro 13.- NUMERO DE UNIDADES EN EL TPI, (2014-2024).....28
Cuadro 14.- FLUJO DE CARGA EN TPI, 2019-2024 (TM) 31
Cuadro 15.- NIVELES MINIMOS DEL RIO AMAZONAS, ESTACION ENAPU PERU 34

RELACION DE GRAFICOS

Gráfico 1.- UBICACION DEL TPI CON LOS PRINCIPALES RIOS 19

Gráfico 2.- FLUJO DE CARGA EN TPI, 2014-2024 27

Gráfico 3.- FLUJO DE EMBARCACIONES EN TPI, 2014-2024 29

Gráfico 4.- FLUJO DE EMBARCACIONES PROMEDIO EN TPI, 2014-2024 30

Gráfico 5.- PERIODOS DIFERENCIADOS DE FLUJO DE CARGA TPI 31

Gráfico 6.- ANOMALIA DE FLUJO CARGA 2023 - TPI 32

Gráfico 7.- ANOMALIA DE FLUJO CARGA 2024 - TPI 32

Gráfico 8.- NIVELES MÍNIMOS ANUALES DEL RÍO, ESTACIÓN ENAPU PERU (2014-2024) 33

Gráfico 9.- NIVELES MÍNIMOS DIARIOS DEL RÍO, H-ENAPU PERU (2023-2024) 35

Gráfico 10.- ESQUEMA DE LOS FLUJOS EN LA ZONA DE ESTUDIO 36

Gráfico 11.- RELACIÓN ENTRE FLUJO DE CARGA Y NIVELES MÍNIMOS 37

Gráfico 12.- CORRELACIÓN ENTRE FLUJO DE CARGA (TM) VS NIVELES MÍNIMOS (M), 2014-2024 .... 38 Gráfico 13.- CORRELACIÓN ENTRE FLUJO DE CARGA (TM) VS NIVELES MÍNIMOS (M), 2019-2024 38

RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de determinar el impacto sobre el tránsito fluvial que ocasionó la disminución del caudal de los ríos amazónicos, dentro de ellos, el río Itaya en el sector de la ciudad de Iquitos y que dificulto el tránsito de las grandes embarcaciones y por lo tanto el flujo de carga hacia el único Terminal Portuario de Iquitos (TPI). La metodología utilizada fue la correlación entre variables para ello se utilizó como periodo de referencia la cantidad del flujo de carga anula y mensual que llega al terminal portuario de Iquitos en los últimos 10 años, así como también, juntamente con los niveles mínimos del río Itaya (que anteriormente era el Amazonas) frente al Terminal Portuario de Iquitos (TPI) en el mismo periodo de estudio, y posteriormente compararlos con la sequía de los años 2023 y 2024. Los resultados están indicando que durante los últimos 10 años el flujo de carga disminuyó en 84% comparado con el año 2014, paralelamente los niveles del río Itaya fueron disminuyendo a mínimos históricos, siendo el más representativo la sequía de los años 2023-2024 donde llego a 105.38 msnm, sumado al desplazamiento del río Amazonas permitiendo el paso del río Itaya hacia el cauce anterior. Los resultados indican que existe una relación directa entre el flujo carga sobre el Terminal Portuario de Iquitos (TPI) y los niveles mínimos del río Itaya con un grado de asociación del r=0.60, convirtiéndose en uno de los factores principales para que el TPI no opere a su capacidad máxima. Asimismo, teniendo en cuenta que el cambio climático viene acelerando los eventos extremos como sequias y migraciones de los ríos en selva baja, en especial en este sector, los granees puertos se tienen que adaptar a esta dinámica de lo contrario el impacto es cada vez mayor.

Palabras Claves: Amazonia, Itaya, puertos, río Amazonas, Sequias,

ABSTRACT

This study was conducted to determine the impact on river traffic caused by the decrease in the flow of Amazonian rivers, including the Itaya River in the area of the city of Iquitos, which hindered the transit of large vessels and therefore the flow of cargo to the only Port Terminal of Iquitos (TPI). The methodology used was the correlation between variables. For this, the annual and monthly cargo flow arriving at the Iquitos port terminal over the last 10 years was used as a reference period, as well as the minimum levels of the Itaya River (formerly the Amazon) in front of the Iquitos Port Terminal (TPI) during the same study period. These were then compared with the drought of 2023 and 2024. The results indicate that during the last 10 years, cargo flow decreased by 84% compared to 2014. Simultaneously, the levels of the Itaya River decreased to historic lows, the most significant being the drought of 2023-2024, when it reached 105.38 meters above sea level. This was compounded by the shift of the Amazon River, allowing the Itaya River to flow into its former channel. The results indicate a direct relationship between cargo flow at the Port Terminal of Iquitos (TPI) and the minimum levels of the Itaya River, with a correlation coefficient of r=0.60. This makes it one of the main factors preventing the TPI from operating at full capacity. Furthermore, given that climate change is accelerating extreme events such as droughts and river migrations in the lowland rainforest, particularly in this region, major ports must adapt to this dynamic; otherwise, the impact will be increasingly severe.

Keywords: Amazon River, Itaya, Amazonia, Droughts, ports

Capítulo I. Marco teórico

1.1. Antecedentes del estudio.

La intensificación de los eventos climáticos extremos ya es una realidad en todo el mundo. En la Amazonía brasileña, los eventos extremos más frecuentes están relacionados con sequías e inundaciones. Este estudio amplió la documentación sobre eventos extremos de inundaciones, crisis hídricas, incendios e incendios forestales en el estado de Acre, en el sudoeste de la Amazonía brasileña. Analizamos los eventos climáticos extremos en los decretos estatales y municipales de estado de emergencia y calamidad pública, informes de personas que enfrentaron los impactos de estos eventos, artículos científicos e informes de prensa. Los resultados muestran que el estado de Acre registró 202 eventos extremos entre 1987 y 2023, con una tendencia creciente en el número y la ocurrencia de varios tipos de eventos extremos en el mismo año desde 2010. Se emitieron veintiún decretos de estado de emergencia y calamidad pública, siendo los eventos de inundación los más frecuentes. Las ciudades de Rio Branco y Cruzeiro do Sul registraron 14 y 21 eventos extremos, respectivamente, es decir, aproximadamente un evento cada dos años. Estos datos muestran la urgencia de implementar acciones de adaptación a los extremos climáticos. A partir de 2005, los resultados anuales indican un aumento en los municipios (condados) que experimentan más de un tipo de evento extremo, lo que apunta a la necesidad de políticas públicas efectivas de adaptación y mitigación en el estado de Acre. (Souza da Silva, y otros, 2023)

Vega (2018), analiza por primera vez la variabilidad espacio-temporal, las características y las tendencias de las sequías en el Perú y el peligro de sequías asociado al ENSO (El Niño-Oscilación del Sur), para el periodo de 1970 al 2014. Con este fin, se realizó la regionalización de las sequías utilizando una combinación del método de Análisis de Componentes
Principales con el método de Cluster, basado en el Índice de Precipitación Estandarizada (IPE). Finalmente, sobre las regiones delimitadas, se realizó la caracterización de las sequías, análisis de tendencias, correlación con índices

océano-atmosféricos y evaluación del peligro de sequía durante el ENSO. Los resultados muestran que, la variabilidad espacio - temporal de las sequías se puede resumir en 8 regiones homogéneas, con diferentes características entre ellas. Así, las tendencias indican un incremento de las sequías en la Vertiente del Titicaca y mayor intensidad y severidad de las sequías en la parte alta de la vertiente del Amazonas, mientras el norte de la Vertiente del Pacífico evidenció tendencia a la reducción de la duración y severidad de las sequías. Considerando un análisis decadal de las sequías (1970- 2010), en todas las regiones se ha reducido el número de meses de sequías en la última década (2000-2010) en comparación con décadas anteriores. Asimismo, se encontraron correlaciones significativas entre las series regionales del IPE y algunos índices océano-atmosféricos (C, E, SOI y TPI). Finalmente, la evaluación del peligro de sequía durante el ENSO, identificó un incremento del peligro de sequías en el sur de la vertiente del pacífico, en la vertiente del Titicaca y al sur y norte de la Vertiente del Amazonas bajo anomalías positivas del Índice Oceanográfico del Niño (ONI). (Vega Jacome, 2018)

Espinoza (2011) nos presenta un panorama inicial de las características climáticas y los impactos hidrológicos afines durante las recientes sequías extremas (1995, 1998, 2005 y 2010) en el río Amazonas peruano. Para ello se empleó una base de datos in situ de caudales y precipitaciones. Las sequías generalmente se asocian a anomalías positivas de temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico tropical norte, vientos alisios y transporte de vapor de agua débiles hacia el oeste de la cuenca amazónica, que acompañados de un aumento en la subsidencia sobre la parte central y sur de la cuenca, explican la falta de lluvias y los muy bajos valores de caudales. Sin embargo, en 1998 hacia el final del evento El Niño de 1997/1998 la sequía estuvo más relacionada con una divergencia anómala de vapor de agua en el oeste de la amazonia, que es característica de un evento cálido en el Pacífico. (Espinoza, y otros, 2011)

ecuatorial. Durante la primavera y el invierno austral del 2010, en la cuenca del río Amazonas se ha registrado la sequía más aguda desde los años setenta. Su intensidad y duración, en comparación con la sequía del 2005, se puede explicar por la adición de un fenómeno de El Niño en el verano austral

y un episodio muy cálido en el Atlántico durante el otoño e invierno austral. En comparación al 2005, el estiaje en el 2010 fue más severo en los afluentes del sur del Amazonas que en los afluentes del norte. (Espinoza, y otros, 2011)

Los medios de comunicación brasileros como Mogabay (2024) ponen en alerta de la fuerte sequía presentada sobre el estado brasileño de Amazonas. La cantidad de agua en ríos y lagos de la cuenca llegó a niveles muy bajos, sin precedentes, en el mes de septiembre. Esto ha restringido el traslado de personas y de provisiones por barco, lo que dificulta aún más que las comunidades remotas accedan a instalaciones sanitarias y educativas, y deja a miles de personas con falta de agua y también de provisiones.

Además de la crisis humanitaria, la fuerte sequía también es responsable de la muerte masiva de peces y de delfines rosados. También se evidencia preocupación por los incendios forestales. Esta situación podría empeorar de manera drástica para fines de octubre, cuando se espera que la sequía esté en su nivel más alto.

Por lo general, la Amazonía recibe menos precipitaciones durante la actual época del año. Pero la sequía de 2023 se ha visto exacerbada por dos sucesos naturales simultáneos que limitan la formación de nubes, lo que reduce aún más la ya baja precipitación en la zona.

Uno de estos fenómenos es El Niño, el calentamiento anormal de la superficie del agua en el océano Pacífico ecuatorial, que produce corrientes de aire de este a oeste sobre la pluviselva amazónica. Otro factor es el calentamiento de las aguas del océano Atlántico tropical
norte, que crea vientos de norte a sur a lo largo del bioma. Estas corrientes de aire son un obstáculo para la formación de nubes de lluvia.

> *“Con los dos fenómenos en simultáneo, tenemos una sequía más intensa, que también afecta a un área más amplia del bioma amazónico”, explica a Mongabay por teléfono Renato Cruz Senna, meteorólogo e investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía (INPA, por sus siglas en portugués), en Brasil.*

El nivel crítico de los ríos en la Amazonía es un problema grave. La navegación por ríos es el método principal de transporte a lo largo y ancho de la pluviselva más grande del mundo, y el único medio de acceso para muchas comunidades (en especial en la zona occidental del bioma, con poca conexión terrestre).

El tránsito de embarcaciones por los ríos principales (Amazonas, Solimões, Negro, Branco, Madeira, Purus y Juruá) abastece de productos de primera necesidad, trasladados de otras partes de Brasil a toda la región (desde alimentos, como frijoles y carne, hasta materiales, como cemento y hierro). Las mismas rutas se utilizan para transportar mercancía, desde televisores y bicicletas fabricadas en la Zona Franca de Manaos hasta granos para la exportación.
Las autoridades sostienen que el 90 % de las embarcaciones regulares está operando con algún tipo de restricción en el estado de Amazonas, el cual ha ordenado limitar las cargas a la mitad.
El municipio de Benjamin Constant, a unos 1120 kilómetros de Manaos, capital del estado de Amazonas, ha quedado aislado por la sequía. Se ubica en la confluencia de los ríos Solimões y Javari. Este último forma la frontera entre Brasil y Perú. Los niveles de agua han caído tanto en esa zona que han aparecido enormes bancos de arena en medio de los ríos, lo que hace imposible la navegación, incluso hacia el municipio vecino de Tabatinga.

> “La situación es delicada, con riesgo de escasez total si el río continúa descendiendo —explica a Mongabay David Bemerguy, alcalde de Benjamin Constant—. Es la peor sequía que se ha visto aquí, porque el río tiene más bancos de arena y menos navegabilidad”.

Además de la escasez de agua potable, gas, alimentos y otros productos de primera necesidad, el municipio, de 37 000 habitantes, enfrenta un creciente problema de salud pública.

> “Han empeorado los casos de enfermedades respiratorias, diarrea y otros problemas de salud asociados con la sequía. Dependemos de la

conexión fluvial para ayudar a los pacientes. La situación actual es impensada", sostiene Bemerguy.

El 26 de septiembre, el gobierno federal desembolsó 41 millones de reales (8,2 millones de dólares) para dragar 8 kilómetros del Solimões y restablecer la conexión entre Benjamin Constant y Tabatinga. (Schoder, 2023).

Investigaciones realizadas por Satge (2015), indican que la variabilidad climática y la creciente necesidad de agua son factores potenciales responsables de la sequía que se presentan sobre el Altiplano. La información de su investigación es un paso preliminar hacia la comprensión de la sequía del lago Poopó utilizando datos de teledetección. Primero, se evaluaron las correcciones atmosféricas para Landsat (FLAASH y L8SR), siete índices derivados de satélite para extraer cuerpos de agua, evapotranspiración MOD16, potencialidad de los productos de lluvia PERSIANN-CDR y MSWEP. Luego, se presentan por primera vez las fluctuaciones de la extensión del lago Poopó durante los últimos 26 años en conjunto con la precipitación media anual regional. Se destacan tres sequías principales entre 1990 y 2015: dos están asociadas con anomalías de lluvia anual negativas en 1994 y 1995 y una asociada con anomalía de lluvia anual positiva en 2015. Esto sugiere que otros factores además de la lluvia influyeron en la reciente desaparición del lago. La evapotranspiración regional aumentó un 12,8% entre 2000 y 2014. El aumento de la evapotranspiración no es homogéneo en toda la cuenca, sino limitado en las principales regiones agrícolas. La actividad agrícola es uno de los principales factores que contribuyen a la desertificación regional y a la reciente desaparición del lago Poopó. (Satgé, y otros, 2017).

1.2. Bases Teóricas.

Sequía

La sequía es una anomalía climática transitoria que se caracteriza por precipitaciones por debajo del promedio (sequía meteorológica). Esto provoca una disminución prolongada de la humedad en el suelo que puede impactar severamente los cultivos (sequía agrícola). De prolongarse en el tiempo, la sequía puede causar disminución de los caudales de los ríos o la menor recarga de acuíferos (sequía hidrológica) (Mishra and Singh, 2010). Cada tipo de sequía puede presentar diferente intensidad, duración y frecuencia; y perjudicar una o varias actividades productivas de la población (p. ej. agricultura de secano, ganadería, almacenamiento en lagos o embalses, etc.), lo que provoca escasez y aumento de la demanda hídrica. (Satgé, y otros, 2017)

El Niño

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) es un fenómeno climático natural a gran escala que conlleva fluctuaciones en la temperatura del océano en las regiones central y oriental del océano Pacífico ecuatorial, además de cambios en la atmósfera suprayacente. El Niño y La Niña son los componentes oceánicos, mientras que la Oscilación del Sur es el componente atmosférico, de ahí el nombre de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). El ENOS se da en ciclos irregulares de entre 2 y 7 años y consta de tres fases: El Niño, La Niña y una fase neutra. El Niño se caracteriza por un periodo de calentamiento de la superficie del mar y la consiguiente supresión de la corriente de agua fría rica en nutrientes en la costa del Perú y el Ecuador, y suele durar entre 12 y 18 meses. La Niña, en cambio, se caracteriza por un periodo en el que la temperatura en la superficie del mar es inferior a la media en las regiones central y oriental del océano Pacífico y una intensificación de los vientos de superficie predominantes de este a oeste. (OMS, 2023)

Morfometría

El termino morfometría es empleado para denotar la medida de las propiedades geométricas de la superficie sólida de un sistema de erosión fluvial. (Strahler, 1979)

Diferencia entre sequía y aridez

La sequía, entendida como anomalía temporal de precipitación o caudal natural, puede producir, o no, una situación de insuficiencia en los suministros de agua, en función del nivel de demanda de agua existente en el área y de las características, en general, de los sistemas de explotación del recurso.

La escasez representa una situación permanente de déficit en relación con las demandas de agua en un sistema de recursos de ámbito regional, caracterizado, bien por un clima árido o bien por un rápido crecimiento de las demandas consuntivas.

Habida cuenta que la sequía es una anomalía natural transitoria, suficientemente prolongada, debe diferenciarse de la aridez, que es una situación estructural natural de una región y por tanto permanente. Aún en estas circunstancias no debería haber déficit si los sistemas de explotación estuvieran adecuadamente diseñados y explotados y las demandas se mantuvieran en límites razonables, acordes con las características climáticas de la región. Ello precisa actuaciones planificadas a medio y largo plazo. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

1.3. Definición de Términos Básicos.

Déficit Hídrico

Se define como un aumento significativo y temporal de la demanda o una disminución del abastecimiento de agua. La escala temporal de este fenómeno coyuntural es de corto plazo. (Plan de Gestión de los Recursos Hídricos: Caplina - Locumba, 2018)

Año Hidrológico

Año hidrológico Período continúo de 12 meses seleccionados, de manera tal que las variaciones globales del almacenamiento sean mínimas para así minimizar la cantidad de agua sobrante de un año que se incorpora al siguiente (OMM, 2012). Es el periodo continuo de 12 meses, a lo largo del cual se miden las precipitaciones y caudales de una cuenca determinada. El comienzo del año hidrológico ocurre durante el cambio de régimen hidrológico, pudiendo variar entre una región a otra. En Perú, por lo general, el año hidrológico inicia en septiembre y termina en agosto del año siguiente. (AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, 2020)

Sequía

La sequía es un período seco prolongado del ciclo climático natural que puede ocurrir en cualquier parte del mundo. Por lo general, es un fenómeno de aparición lenta causado por la falta de lluvias. Tiene un impacto importante en la seguridad alimentaria, la salud y el desplazamiento y la migración de población. (ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL, 2024).

De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial, la sequía es “un período de tiempo con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico”. (OMM, 1992)

La sequía se define como la ocurrencia de disponibilidad de agua por debajo del promedio natural de manera sostenida y a escala regional.

Tipos de sequía sequía meteorológica:

Se dice que se está en sequía meteorológica cuando se produce una escasez continuada de las precipitaciones. Es la sequía que da origen a los restantes tipos de sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión. El origen de la escasez de precipitaciones está relacionado con el comportamiento global del sistema océano-

atmósfera, donde influyen tanto factores naturales como factores antrópicos, como la deforestación o el incremento de los gases de efecto invernadero.

La definición de sequía meteorológica está vinculada a una región específica, ya que las condiciones atmosféricas que producen déficit de precipitación son muy variables de una región a otra. Además, este tipo de sequía también puede implicar temperaturas más altas, vientos de fuerte intensidad, humedad relativa baja, incremento de la evapotranspiración, menor cobertura de nubes y mayor insolación; todo ello puede traducirse finalmente en reducciones en las tasas de infiltración, menor escorrentía, reducción en la percolación profunda y menor recarga de las aguas subterráneas. En muchos casos el indicador primario de disponibilidad de agua es la precipitación. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

Sequía hidrológica:

Puede definirse como aquella relacionada con periodos de caudales circulantes por los cursos de agua o de volúmenes embalsados por debajo de lo normal. Una definición más precisa sería la disminución en las disponibilidades de aguas superficiales y subterráneas en un sistema de gestión durante un plazo temporal dado, respecto a los valores medios, que puede impedir cubrir las demandas de agua al cien por cien.

A diferencia de la sequía agrícola, que tiene lugar poco tiempo después de la meteorológica, la sequía hidrológica puede demorarse durante meses o algún año desde el inicio de la escasez pluviométrica o si las lluvias retornan en poco tiempo, no llegar a manifestarse. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

Sequía agrícola o hidroedáfica*:*

Puede definirse como déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época

determinada. Dado que la cantidad de agua es diferente para cada cultivo, e incluso puede variar a lo largo del crecimiento de una misma planta, no es posible establecer umbrales de sequía agrícola válidos ni tan siquiera para un área geográfica.

En zonas de cultivos de secano va ligada a la sequía meteorológica con un pequeño desfase temporal dependiente de la capacidad de retención de humedad del suelo edáfico. En zonas irrigadas la sequía agrícola está más vinculada a la sequía hidrológica. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

Sequía socioeconómica:

Entendida como afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. Para hablar de sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables.

La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes.

Ciclo hidrológico

Sucesión de etapas a través de las cuales el agua pasa de la atmósfera a la tierra y retorna a la atmósfera: evaporación del agua de la tierra, del mar o cuerpos de agua en tierra; condensación que forma nubes; precipitación, intercepción, infiltración, percolación, escorrentía y acumulación en el suelo o en cuerpos de agua; y reevaporación. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

Cambio climático.

Son las variaciones en el promedio de los valores de los elementos meteorológicos (temperatura, precipitación, humedad, etc.) de una amplia región, a lo largo de un período de tiempo extendido, las cuáles

provocan alteraciones en el clima original de esa zona. Pueden ser producido por uno o más de los siguientes factores:

i) cambios internos dentro del sistema climático; ii) interacción entre componentes climáticos; iii) cambios en fuerzas externas originados por fenómenos naturales o por actividades humanas.

Capítulo II. Planteamiento del Problema.

2.1. Descripción del Problema.

Los eventos extremos climáticos han recibido mayor atención en los últimos años debido a sus impactos sobre vidas humanas, las actividades productivas, la planificación urbana y el manejo de los recursos hídricos. Los friajes, olas de calor, inundaciones y sequías afectan a diferentes regiones del mundo, incluido Sudamérica, 2009). (Marengo Orsini, Jones, Alves, & Valverde, 2009)

Durante los años 2023 y 2024, se han presentado fenómenos globales que han afectado al ciclo hidrológico en la Amazonia peruana, la OMM declaro al año 2024 como el más cálido desde la época preindustrial, (NOTICIAS OMM, 2025) aunado al fenómeno de El Niño, disminuyeron el volumen de agua que discurren por los grandes ríos amazónicos.

Iquitos, es una ciudad ubicada en la selva peruana, rodeada por los ríos amazonas, Nanay e Itaya, los dos últimos considerados como secundarios y que dependen de las lluvias locales para su crecimiento. No hay conexión vía terrestre con otras ciudades y su aprovisionamiento de productos y flujo internos de pasajeros depende de las condiciones favorables de los ríos.

En este sentido, es de gran importancia determinar el impacto de la sequía del 2023-2024 en el transito fluvial de sobre la ciudad de Iquitos, específicamente sobre el Terminal Portuario de Iquitos.

2.2. *Formulación del Problema.*

2.2.1. Problema General.

¿Cuál es el impacto sobre el flujo de carga – descarga en el TPI en la época de sequía hidrológica, presentada en el 2024?

2.2.2. Problemas Específicos.

¿Cuál es la causa que las embarcaciones fluviales con rumbo a Iquitos no lleguen a su destino final?

¿Cuánto es el impacto sobre el flujo de cargas sobre el TPI en la sequía 2024?

¿Se conoce las medidas de mitigación futuras para evitar los impactos negativos sobre el flujo de carga y descarga para la ciudad de Iquitos, a través del TPI?

2.3. *Objetivos.*

2.3.1. Objetivo general.

Determinar el impacto sobre el flujo de carga – descarga en el TPI en la época de sequía hidrológica, presentada en el año 2024.

2.3.2. Objetivos específicos.

Determinar las variaciones del nivel de los ríos en la época de estiaje durante el año 2024 en el nivel cercano al Terminal Portuario de Iquitos.

Determinar las variaciones de carga a nivel mensual y anual que arriban al Terminal Portuario de Iquitos durante la última década.

Determinar la asociación de las variaciones del nivel del río y el flujo de carga sobre el Terminal Portuario de Iquitos durante la última década, en especial, en la sequía del año 2024

2.4. *Justificación de la Investigación.*

Los eventos extremos climáticos han recibido mayor atención en los últimos años debido a sus impactos sobre vidas humanas, las actividades productivas, la planificación urbana y el manejo de los recursos hídricos. Los friajes, olas de calor, inundaciones y sequías afectan a diferentes regiones del mundo, incluido Sudamérica (Marengo Orsini, Jones, Alves, & Valverde, 2009). La sequía, es el quinto desastre natural que ocasiona mayores pérdidas económicas a nivel global. Se estima que durante eventos del Niño, las pérdidas económicas a nivel global debidas a las sequías, podrían alcanzar US$ 8 billones (AON, 2015). Las sequías afectan gran variedad de sectores económicos sobre todo agricultura (Farhangfar, Bannayan, Khazaei, & Baygi, 2015), ecosistemas y bosques; reduciendo los medios de vida de la humanidad (Barlow et al., 2006). La evaluación de las sequías es particularmente importante en regiones donde las actividades económicas son altamente dependientes de los recursos hídricos (Vicente-Serrano et al., 2015), como es el caso del Perú. (Vicente-Serrano, y otros, 2014)

Las fuertes sequías en la Amazonía han ido aumentando en frecuencia e intensidad, de cuatro en un siglo a cuatro en menos de 25 años, en sintonía con el aumento de la deforestación y el calentamiento global. La sinergia de sequías, deforestación, incendios y degradación forestal tiene el potencial de llevar a la Amazonía a un punto de no retorno en el que este ecosistema de importancia mundial puede reducir significativamente su capacidad para proporcionar servicios esenciales como el reciclaje de agua, el almacenamiento de carbono y el suministro de bienes para el bienestar humano.

Los impactos socioeconómicos de las sequías son grandes y generan vulnerabilidad social, cultural y económica. Los impactos incluyen amenazas a: la seguridad y calidad del agua, la seguridad alimentaria, la salud pública, los derechos humanos, las economías
de escala local y global, la movilidad, la producción de energía, la estabilidad de las riberas de los ríos y las migraciones humanas.

Los impactos de las sequías sobre Loreto, en especial, sobre las grandes ciudades de la Amazonía, entre ellas Iquitos, se hacen más evidentes, conociendo que para el transporte de carga pesada solo hay acceso por vía fluvial, dependiendo de las condiciones del río que acceden a los puertos y/o embarcaderos de la ciudad. Situación que se vuelve más crítica cuando los niveles de los ríos caen por debajo del promedio normal.

2.5. *Hipótesis.*

La disminución de los niveles y migración de los ríos están asociados directamente al aprovisionamiento de productos a la ciudad de Iquitos.

2.6. *Variables*

2.6.1. Identificación de las Variables.

Independiente

Niveles del río Itaya cercanos a la ciudad de Iquitos (TPI).

Dependiente

Flujo de carga que llega al TPI durante el año hidrológico 20232024.

2.6.2. Operacionalización de las variables.

Independiente

Niveles del río Itaya cercanos a la ciudad de Iquitos.

Indicador:	**Índice:**
Variaciones diarias del río Itaya	Metros sobre el nivel del mar m.s.n.m.

Dependiente

Flujo de carga que llega al TPI durante los años 2023 y 2024

Indicador:	**Índice:**
Flujo de carga que arriba sobre el TPI	Tm (Toneladas Métricas)

Capítulo III. Metodología.

3.1. Tipo y diseño de Investigación.

El presente trabajo de investigación será de tipo descriptivo no experimental. Descriptivo por que permitirá evaluar el impacto sobre el flujo de embarcaciones que llega al TPI.

No experimental porque no permitirá manipular las variables ya que se observar situaciones existentes, tal como se dan en el contexto natural, para posteriormente analizar los datos obtenidos.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Para la presente investigación la población está constituida por la ciudad de Iquitos.

3.2.2. Muestra

En el trabajo la muestra está representada por el terminal portuario de Iquitos.

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Técnica de recolección de datos

Para la técnica de recolección de datos se empleó fuentes secundarias con la revisión de documentos de carácter legal, bases legales, informes técnicos. Asimismo, se complementó con el uso de información primaria en campo que se plasmará en una ficha de control de valores diarios.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

El instrumento que se empleó para la recolección de datos será los datos de niveles de campo, observar y medir. Asimismo, la ficha de revisión documental (en especial las imágenes de satélite del sector de estudio.

Otro de los instrumentos utilizados eran el uso del ADCP (Acoustic Doppler Current Profile) que nos permite determinar la profundidad máxima de una sección del río.

3.4. Procesamiento y análisis de datos.

El procesamiento de los datos se realizó en forma manual y computarizada utilizando el software Excel y plantillas de campo. Para determinar las variaciones del nivel del río en el sector de ingreso al Terminal Portuario de Iquitos, estos datos son comparados con el promedio de los últimos 30 años, de tal forma de obtener anomalías.

$$\text{Anomalía de Niveles} = \text{Nactual} - \text{Npromedio}$$

Donde:

N actual = Nivel del río en msnm

Npromedio = Promedio de niveles diarios de 30 años.

Asimismo, se realizó una estadística descriptiva de la carga a nivel mensual que ingreso al Terminal Portuario de Iquitos en los 05 cinco últimos años.

Para evaluar el impacto de la sequía en el flujo de carga se procesará obtenida del Terminal Portuario de Iquitos, determinándose la variación porcentual.

$$\%\ \text{variación carga} = (\text{Carga mensual} - \text{carga promedio}) * 100/\text{carga promedio}$$

Igualmente, se realizó con los totales de carga anual de los últimos 5 años.

Posteriormente se realizará la correlación entre las variaciones de los niveles del río Itaya y la cantidad de carga que ingreso al TPI.

Capítulo IV. Resultados.

4.1. Ubicación

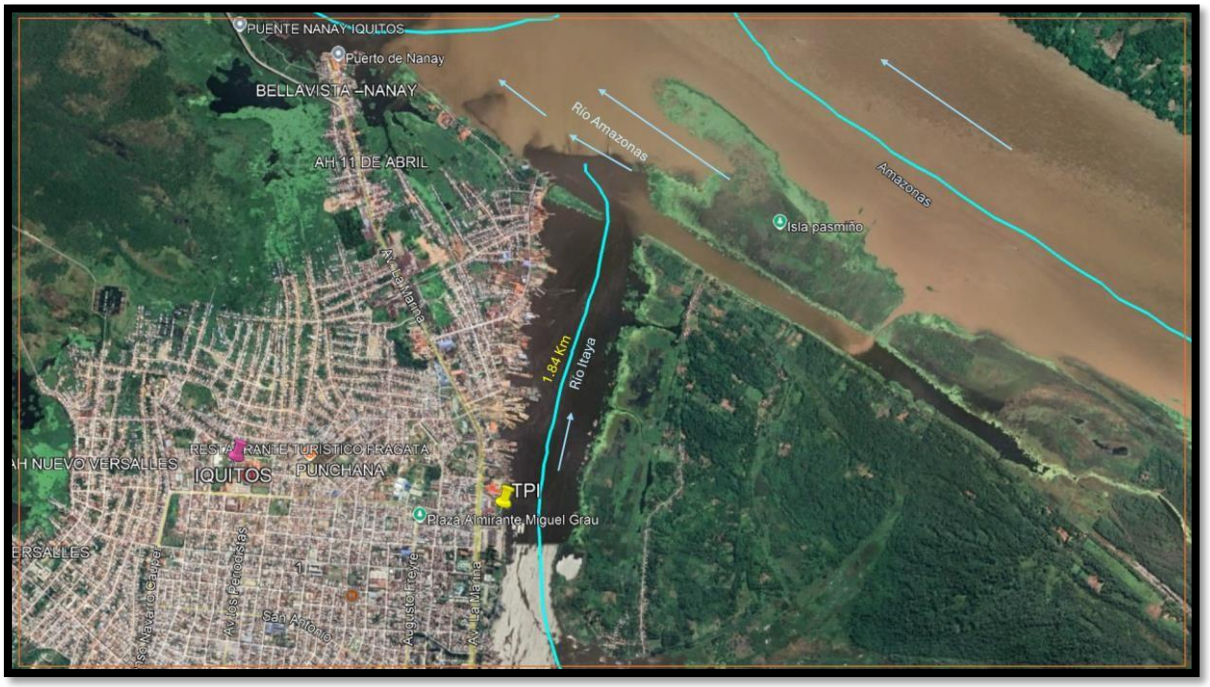
El área de estudio está ubicada en:

Geográficamente:

Latitud: desde los 3°41’45” S a 3°46’00” S

Longitud: desde los 73°13’00” a 73°15’00” O

Gráfico 1.- UBICACION DEL TPI CON LOS PRINCIPALES RIOS



Fuente: Google earth

Políticamente:

Departamento : Loreto

Provincia : Maynas

Distrito : Punchana

4.2. Carga y descarga del TPI

Cuadro 1.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2024

T.P. DE IQUITOS

ENERO - DICIEMBRE 2024

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	166	12,961	2	4
Feb	0	169	13,321	1	2
Mar	0	162	8,226	0	0
Abr	1	165	15,657	0	0
Mayo	0	142	16,320	1	2
Jun	0	119	14,140	0	0
Jul	4	182	5,594	0	0
Ago	0	82	6,455	0	0
Sep	0	83	14,483	0	0
Oct	0	78	7,986	0	0
Nov	0	117	11,646	0	0
Dic	0	159	12,937	0	0
Total	**5**	**1,624**	**139,726**	**4**	**8**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 22.01.2025

Cuadro 2.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2023

T.P. DE IQUITOS

ENERO - DICIEMBRE 2023

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	120	13,352	0	0
Feb	0	105	16,781	0	0
Mar	0	114	19,050	9	10
Abr	1	133	8,562	6	7
Mayo	0	197	14,033	3	5
Jun	0	135	6,120	0	0
Jul	0	178	5,377	0	0
Ago	0	209	11,311	0	0
Sep	0	106	9,069	0	0
Oct	0	109	11,820	0	0
Nov	0	142	9,066	0	0
Dic	0	165	9,600	0	0
Total	**1**	**1,713**	**134,141**	**18**	**22**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 05.02.2024

Cuadro

3.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2022

T.P. DE IQUITOS

ENERO - DICIEMBRE 2022

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	54	12,030	0	0
Feb	0	108	11,332	0	0
Mar	0	104	11,414	3	3
Abr	0	79	10,551	1	1
Mayo	0	78	14,158	0	0
Jun	0	101	15,016	0	0
Jul	0	77	10,179	0	0
Ago	0	96	15,959	0	0
Sep	0	85	12,819	0	0
Oct	0	82	12,155	0	0
Nov	0	93	14,813	0	0
Dic	0	83	13,041	0	0
Total	**0**	**1,040**	**153,467**	**4**	**4**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 15.02.2023

Cuadro 4,. FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2021

T.P. DE IQUITOS

ENERO - DICIEMBRE 2021

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	62	18,713	0	0
Feb	0	100	8,629	0	0
Mar	0	110	14,396	0	0
Abr	0	75	10,028	2	2
Mayo	0	104	12,019	0	0
Jun	0	119	12,107	0	0
Jul	0	124	13,264	8	8
Ago	0	119	17,897	9	10
Sep	0	83	14,870	0	0
Oct	0	95	12,616	9	10
Nov	0	89	19,073	1	2
Dic	0	127	14,005	8	14
Total	**0**	**1,207**	**167,617**	**37**	**46**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 28.01.2022

Cuadro

5.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2020

T.P. DE IQUITOS

ENERO - DICIEMBRE 2020

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	171	10,601	0	0
Feb	0	115	17,660	0	0
Mar	0	176	9,166	0	0
Abr	0	174	3,468	0	0
Mayo	0	191	4,055	0	0
Jun	0	182	3,930	0	0
Jul	0	134	12,519	0	0
Ago	0	120	18,364	0	0
Sep	0	100	23,338	0	0
Oct	0	121	17,349	0	0
Nov	0	140	16,741	2	2
Dic	0	167	12,170	0	0
Total	**0**	**1,791**	**149,361**	**2**	**2**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 15.01.2021

Cuadro 6.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2019

T.P. DE IQUITOS

PERIODO: 2019

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	417	41,070	0	0
Feb	0	316	23,210	0	0
Mar	0	397	13,187	0	0
Abr	0	332	11,197	0	0
Mayo	0	353	8,283	0	0
Jun	0	217	7,333	0	0
Jul	0	201	7,783	0	0
Ago	0	139	12,475	0	0
Sep	0	147	17,396	0	0
Oct	0	140	21,033	0	0
Nov	0	139	19,401	0	0
Dic	0	112	13,537	0	0
Total	**0**	**2,910**	**195,905**	**0**	**0**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 15.02.2020

Cuadro

7.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2018

T.P. DE IQUITOS

PERIODO: ENERO - DICIEMBRE 2018

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores**		Unid.	TEU
Ene	0	449	31,698	0	0
Feb	0	339	32,899	0	0
Mar	0	419	31,756	0	0
Abr	1	533	32,683	0	0
Mayo	2	394	29,107	1	2
Jun	2	348	16,743	1	2
Jul	0	419	33,775	0	0
Ago	5	424	26,411	1	1
Sep	0	380	21,700	0	0
Oct	0	465	28,830	0	0
Nov	0	436	25,383	0	0
Dic	0	458	25,586	0	0
Total	**10**	**5,064**	**336,571**	**3**	**5**

* Naves de Alto Bordo mayores a 500 AUB fondean en bahía
** Naves menores a 500 UAB
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 05.02.2019

Cuadro 8.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2017

T.P. DE IQUITOS

PERIODO ENERO - DICIEMBRE 2017

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores		Unid.	TEU
Ene	0	525	26,868	0	0
Feb	0	469	31,100	0	0
Mar	0	561	37,726	0	0
Abr	0	463	27,662	0	0
May	1	496	35,484	0	0
Jun	0	517	27,724	0	0
Jul	0	457	23,119	1	1
Ago	0	548	32,646	0	0
Sep	0	375	34,920	0	0
Oct	0	460	36,362	0	0
Nov	0	388	37,452	0	0
Dic	0	436	38,177	0	0
Total	1	5,695	389,240	1	1

*Naves de Alto Bordo fondean en bahía
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 22.01.2018

Cuadro

9.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2016

T.P. DE IQUITOS
PERIODO ENERO - DICIEMBRE 2016

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	Contenedores	
	Alto Bordo *	Menores		Unid.	TEU
Ene	0	315	31,045	0	0
Feb	0	464	32,184	0	0
Mar	0	458	33,391	0	0
Abr	2	345	28,004	1	2
Mayo	0	517	36,275	1	2
Jun	0	441	28,956	8	14
Jul	0	478	26,686	5	10
Ago	0	482	28,489	1	2
Sep	0	482	29,615	0	0
Oct	0	493	30,948	2	2
Nov	0	402	34,616	0	0
Dic	0	450	34,222	0	0
Total	2	5,327	374,431	18	32

*Naves de Alto Bordo fondean en bahía
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 20.01.2017

Cuadro 10.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2015

T.P. DE IQUITOS
PERIODO ENERO - DICIEMBRE 2015

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	TEU
	Alto Bordo *	Menores		
Ene	0	288	9,512	0
Feb	0	441	48,570	0
Mar	0	680	28,207	0
Abr	1	704	47,765	2
May	1	673	32,896	0
Jun	0	553	24,271	14
Jul	0	380	26,497	6
Ago	0	548	35,999	0
Sep	0	677	46,532	4
Oct	0	464	31,284	0
Nov	0	338	45,747	2
Dic	0	273	32,993	0

*Naves de Alto Bordo fondean en bahía
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha: 27.01.2016

Cuadro

11.- FLUJO DE CARGA EN TPI AÑO 2014

T.P. DE IQUITOS

PERIODO ENERO - DICIEMBRE 2014

Mes	Naves (Unidades)		Carga (TM)	TEU
	Alto Bordo *	Menores		
Ene	1	1,052	34,583	0
Feb	0	1,040	29,667	2
Mar	0	1,032	44,116	5
Abr	1	1,013	36,978	0
Mayo	0	1,042	39,727	0
Jun	0	1,015	45,690	2
Jul	0	893	31,474	0
Ago	3	816	47,864	0
Sep	0	470	16,245	4
Oct	0	579	38,430	0
Nov	0	431	16,095	0
Dic	0	826	45,005	2

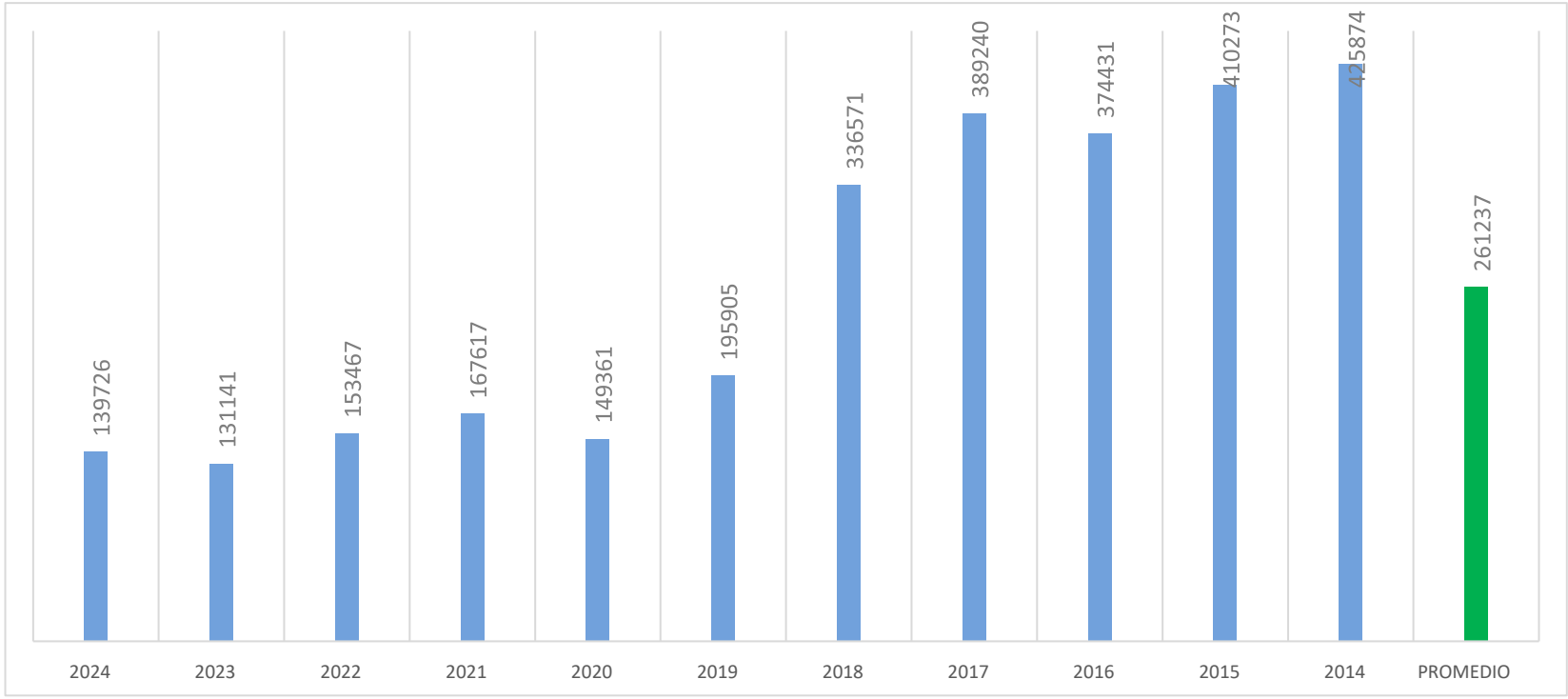
*Naves de Alto Bordo fondean en bahía
Fuente : Unidad Operativa Iquitos
Elaboración: Oficina de Planeamiento y Proyectos
Fecha : 06.01.2015

Cuadro 12.- CARGA EN EL TERMINAL PORTUARIO DE IQUITOS (2014-2024)

AÑO/MES	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	PROMEDIO
ENERO	12961	13352	12030	18713	10601	41070	31698	26868	31045	9512	34583	22039
FEBRERO	13321	16781	11332	8629	17660	23210	32899	31100	32184	48570	29667	24123
MARZO	8226	19050	11414	14396	9166	13187	31756	37726	33391	28207	44116	22785
ABRIL	15657	8562	10551	10028	3468	11197	32683	27662	28004	47765	36978	21141
MAYO	16320	14033	14158	12019	4055	8283	29107	35484	36275	32896	39727	22032
JUNIO	14140	3120	15016	12107	3930	7333	16743	27724	28956	24271	45690	18094
JULIO	5594	5377	10179	13264	12519	7783	33775	23119	26686	26497	31474	17842
AGOSTO	6455	11311	15959	17897	18364	12475	26411	32646	28489	35999	47864	23079
SETIEMBRE	14483	9069	12819	14870	23338	17396	21700	34920	29615	46532	16245	21908
OCTUBRE	7986	11820	12155	12616	17349	21033	28830	36362	30948	31284	38430	22619
NOVIEMBRE	11646	9066	14813	19073	16741	19401	25383	37452	34616	45747	16095	22730
DICIEMBRE	12937	9600	13041	14005	12170	13537	25586	38177	34222	32993	45005	22843
TOTAL	139726	131141	153467	167617	149361	195905	336571	389240	374431	410273	425874	261237

Fuente: Boletín anual ENAPU PERU

Gráfico 2.- FLUJO DE CARGA EN TPI, 2014-2024



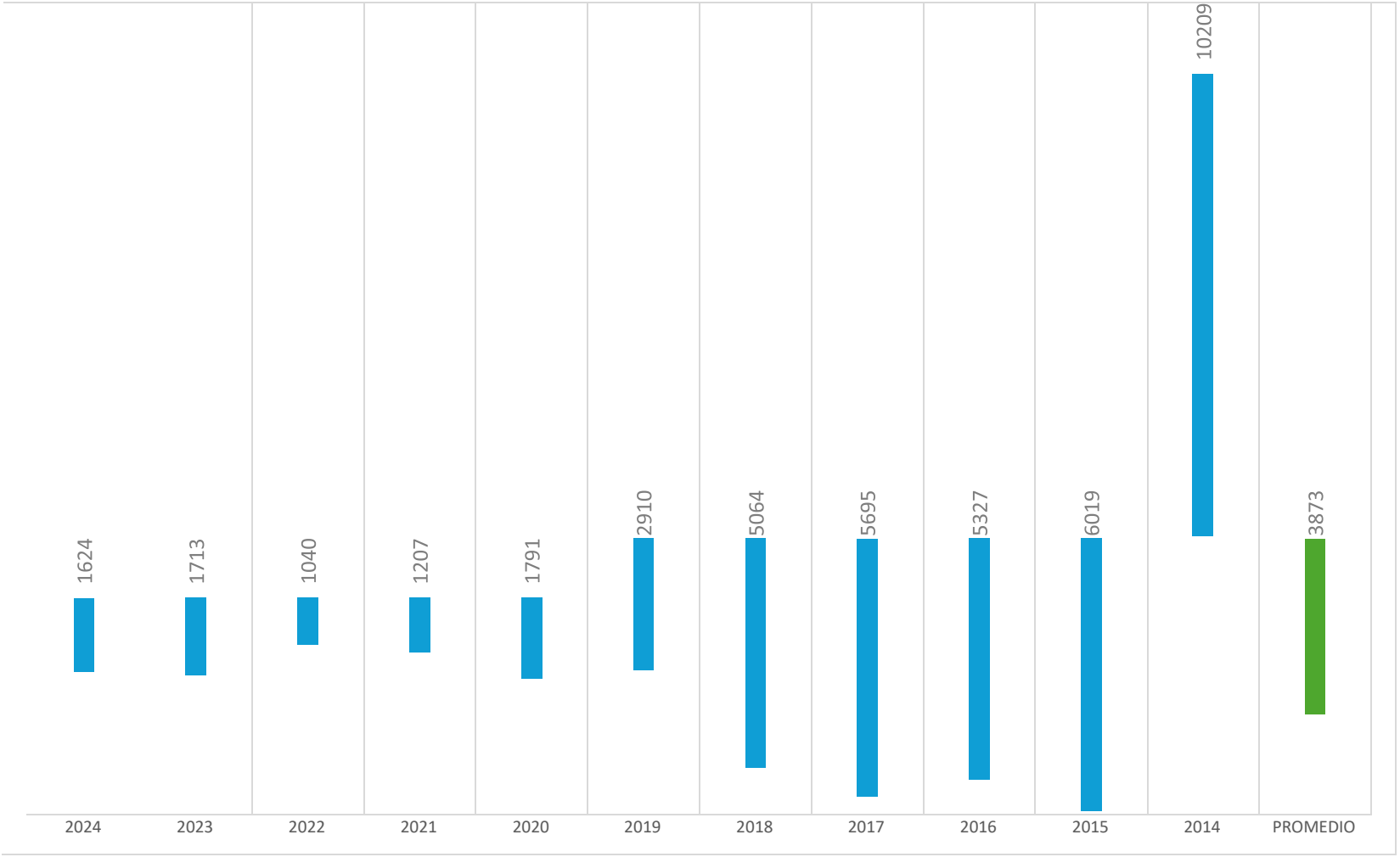
Fuente: Boletín anual ENAPU PERU

Cuadro 13.- NUMERO DE UNIDADES EN EL TPI, (2014-2024)

AÑO/MES	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	PROMEDIO
ENERO	166	120	54	62	171	417	449	525	315	288	1052	329
FEBRERO	169	105	108	100	115	316	339	469	464	441	1040	333
MARZO	162	114	104	110	176	397	419	561	458	680	1032	383
ABRIL	165	133	79	75	174	332	533	463	345	704	1013	365
MAYO	142	197	78	104	191	353	394	496	517	673	1042	381
JUNIO	119	135	101	119	182	217	348	517	441	553	1015	341
JULIO	182	178	77	124	134	201	419	457	478	380	893	320
AGOSTO	82	209	96	119	120	139	424	548	482	548	816	326
SETIEMBRE	83	106	85	83	100	147	380	375	482	677	470	272
OCTUBRE	78	109	82	95	121	140	465	460	493	464	579	281
NOVIEMBRE	117	142	93	89	140	139	436	388	402	338	431	247
DICIEMBRE	159	165	83	127	167	112	458	436	450	273	826	296
TOTAL	1624	1713	1040	1207	1791	2910	5064	5695	5327	6019	10209	3873

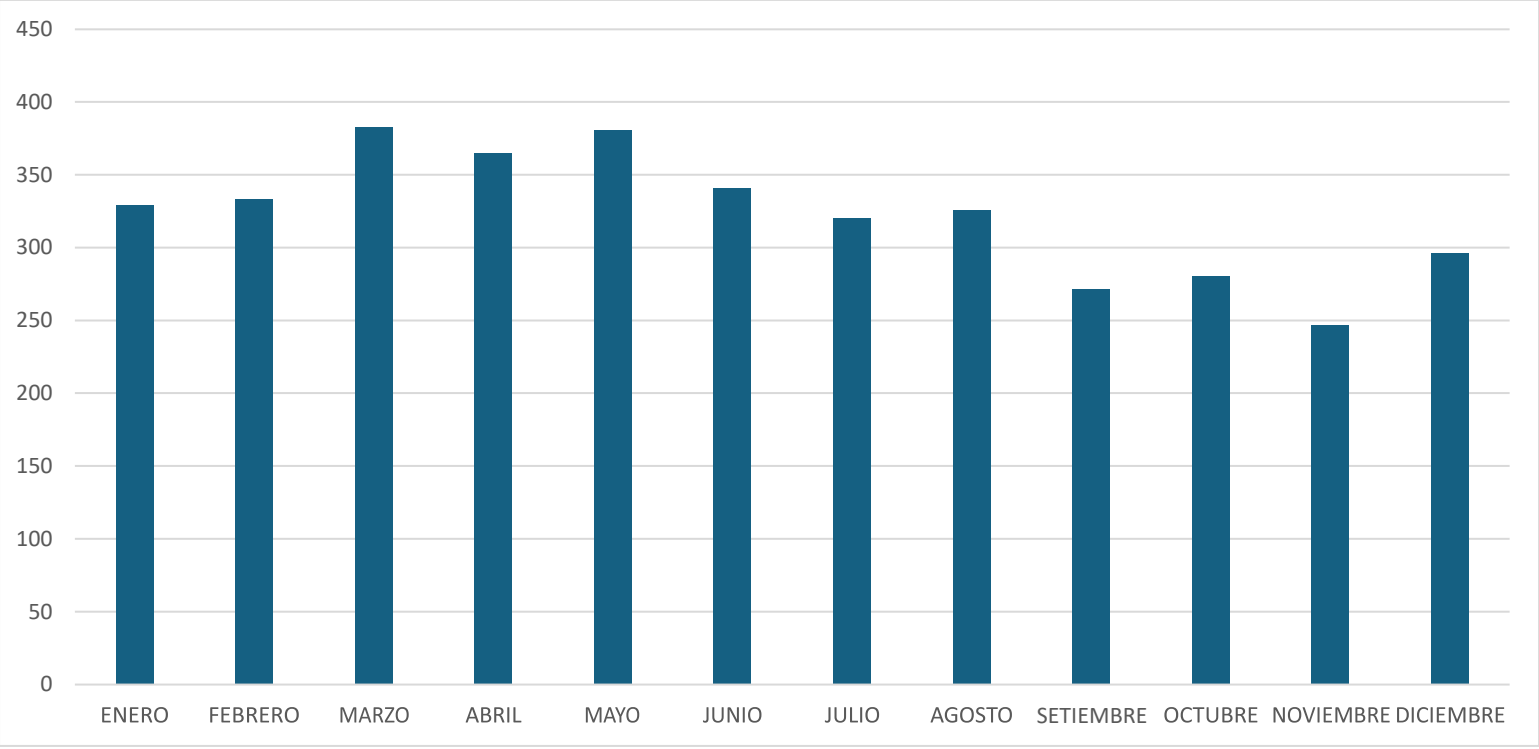
Fuente: Boletín anual ENAPU PERU

Gráfico 3.- FLUJO DE EMBARCACIONES EN TPI, 2014-2024



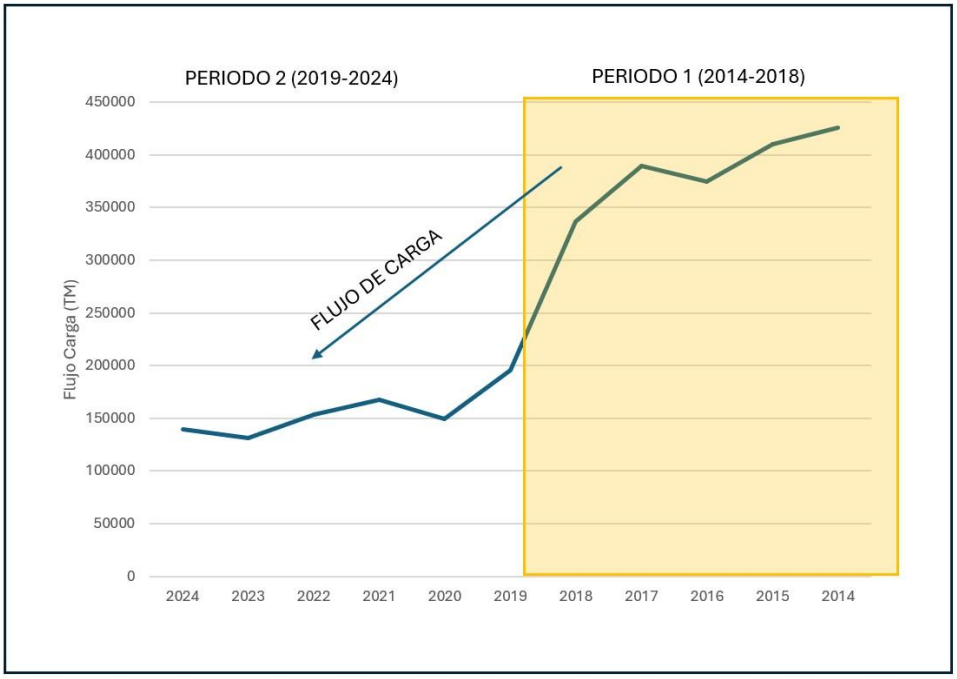
Fuente: Boletín anual ENAPU PERU

Gráfico 4.- FLUJO DE EMBARCACIONES PROMEDIO EN TPI, 2014-2024



Fuente: Boletín anual ENAPU PERU

Gráfico 5.- PERIODOS DIFERENCIADOS DE FLUJO DE CARGA TPI



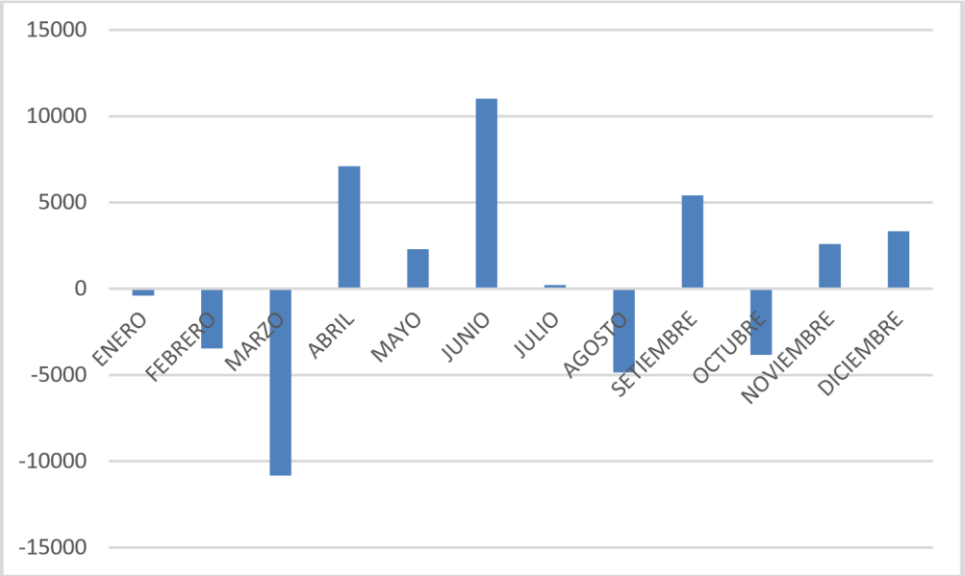
Fuente: Boletín anual ENAPU PERU

Cuadro 14.- FLUJO DE CARGA EN TPI, 2019-2024 (TM)

AÑO/MES	2024	2023	2022	2021	2020	2019	PROMEDIO
ENERO	12961	13352	12030	18713	10601	41070	18121
FEBRERO	13321	16781	11332	8629	17660	23210	15156
MARZO	8226	19050	11414	14396	9166	13187	12573
ABRIL	15657	8562	10551	10028	3468	11197	9911
MAYO	16320	14033	14158	12019	4055	8283	11478
JUNIO	14140	3120	15016	12107	3930	7333	9274
JULIO	5594	5377	10179	13264	12519	7783	9119
AGOSTO	6455	11311	15959	17897	18364	12475	13744
SETIEMBRE	14483	9069	12819	14870	23338	17396	15329
OCTUBRE	7986	11820	12155	12616	17349	21033	13827
NOVIEMBRE	11646	9066	14813	19073	16741	19401	15123
DICIEMBRE	12937	9600	13041	14005	12170	13537	12548
TOTAL	139726	131141	153467	167617	149361	195905	156203

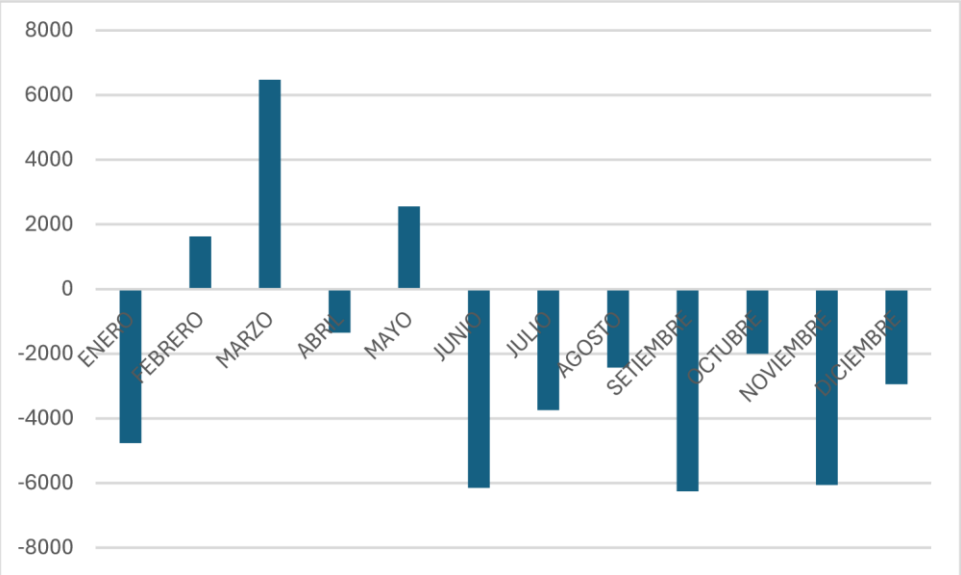
Elaboración propia

Gráfico 6.- ANOMALIA DE FLUJO CARGA 2023 - TPI



Elaboración propia

Gráfico 7.- ANOMALIA DE FLUJO CARGA 2024 - TPI

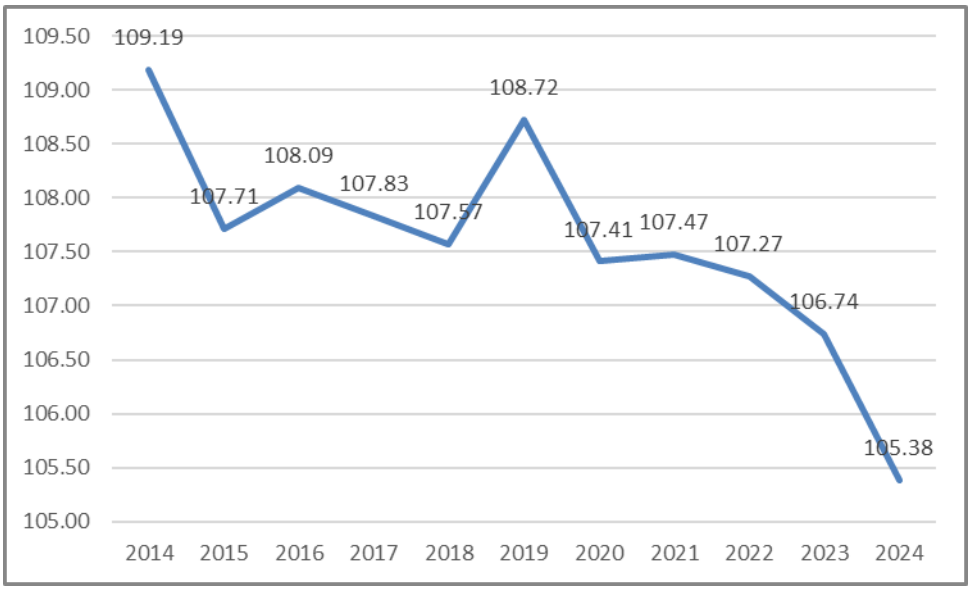


Elaboración propia

4.3. Niveles del río

Los niveles del río fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, de la estación denominada ENAPU PERU que se ubica en el Terminal Portuario de Iquitos (TPI)

Gráfico 8.- NIVELES MÍNIMOS ANUALES DEL RÍO, ESTACIÓN ENAPU PERU (2014-2024)



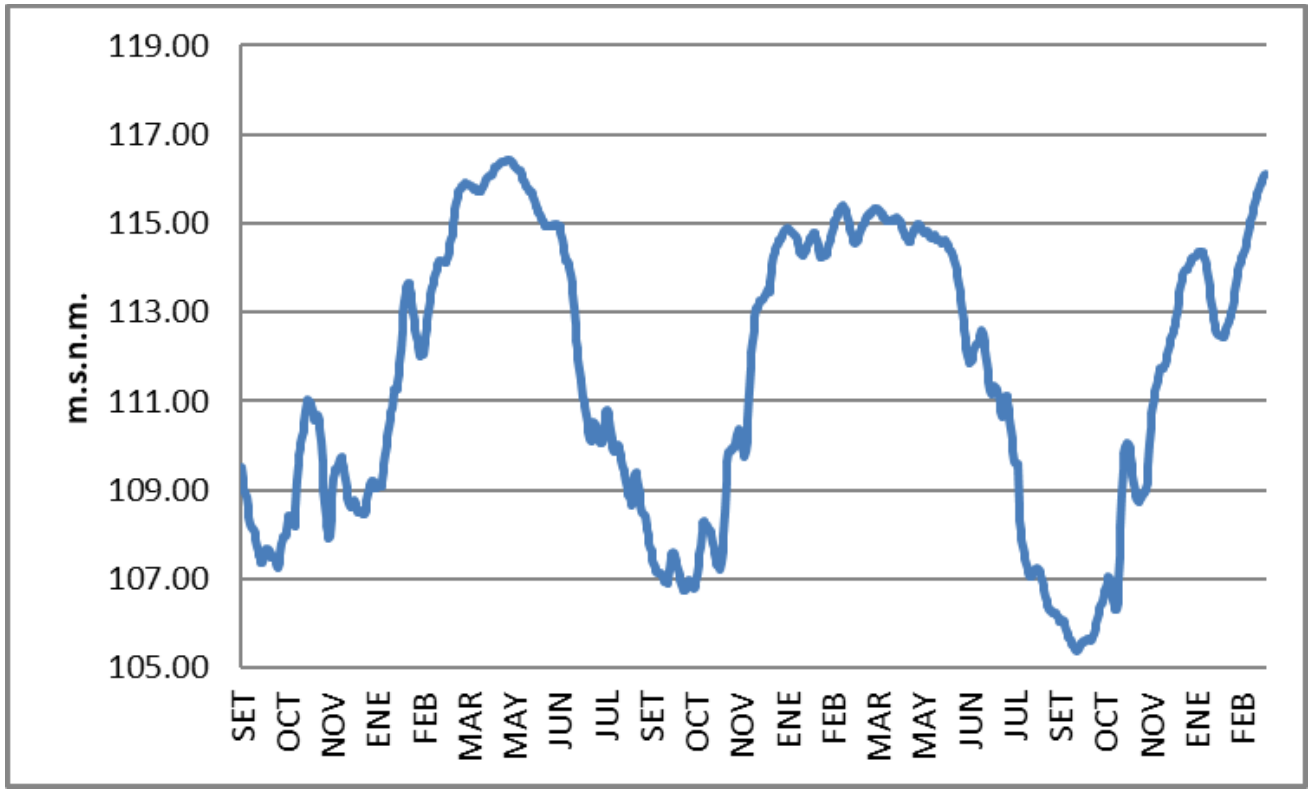
Fuente: SENAMHI

Cuadro 15.- NIVELES MINIMOS DEL RIO AMAZONAS, ESTACION ENAPU PERU

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MINIMO
2014	112.81	114.47	115.15	117.08	117.04	114.98	111.87	109.57	109.19	110.10	110.81	113.45	109.19
2015	115.01	116.35	116.94	118.04	118.18	116.25	113.48	109.33	107.90	107.71	108.48	111.30	107.71
2016	111.16	110.38	116.04	116.90	115.25	113.61	110.07	108.66	108.09	109.60	108.85	109.11	108.09
2017	113.02	115.94	115.94	117.24	116.36	114.81	110.05	107.83	108.02	109.17	112.13	112.65	107.83
2018	112.65	113.53	113.58	115.25	116.30	112.95	109.63	110.22	107.70	107.57	111.05	114.57	107.57
2019	113.60	115.69	116.68	116.91	116.21	114.19	113.17	108.80	108.72	109.19	111.89	114.30	108.72
2020	115.10	114.08	114.31	114.94	115.52	112.81	112.10	108.27	107.41	108.13	107.99	110.78	107.41
2021	113.95	114.64	114.69	116.16	116.26	115.00	111.90	107.51	107.47	108.79	110.81	112.95	107.47
2022	110.67	112.46	113.81	116.47	116.50	113.25	111.84	109.77	107.36	107.27	107.92	108.45	107.27
2023	109.04	112.00	114.12	115.72	114.96	112.17	110.05	108.18	106.91	106.74	107.22	110.61	106.74
2024	114.28	114.24	114.53	114.58	114.40	111.87	109.61	106.28	105.38	105.63	108.14	111.08	105.38
2025	112.45	112.44	115.49										
mínimo	109.04	110.38	111.94	113.55	112.54	110.51	108.58	105.97	105.38	105.38	106.86	108.45	**105.38**

Fuente: SENAMHI

Gráfico 9.- NIVELES MÍNIMOS DIARIOS DEL RÍO, H-ENAPU PERU (2023-2024)



Fuente: SENAMHI/Elaboración propia

Gráfico 10.- ESQUEMA DE LOS FLUJOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



Fuente: Google earth (febrero 2025)

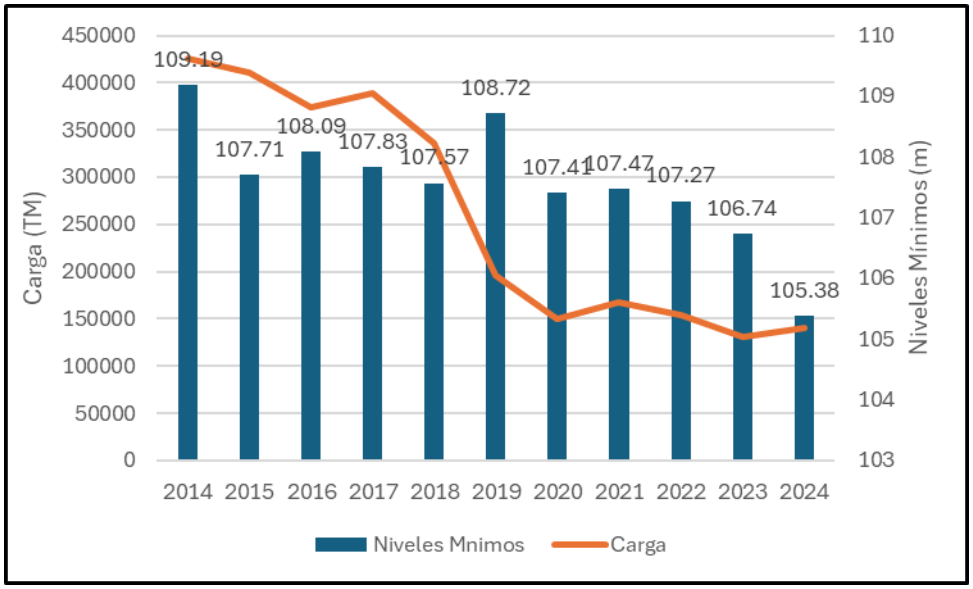
4.4. Asociación entre los niveles del río y la carga y descarga del TPI

Determinar las variaciones del nivel de los ríos en la época de estiaje durante el año hidrológico 2023-24 en el nivel cercano al Terminal Portuario de Iquitos.

Determinar las variaciones de carga a nivel mensual y anual que arriban al Terminal Portuario de Iquitos durante los últimos 05 años.

Determinar la asociación de las variaciones del nivel del río y el flujo de carga sobre el Terminal Portuario de Iquitos durante los últimos 05 años, en especial, en la sequía del año hidrológico 2023-2024

Gráfico 11.- RELACIÓN ENTRE FLUJO DE CARGA Y NIVELES MÍNIMOS



Elaboración propia

Gráfico 12.- CORRELACIÓN ENTRE FLUJO DE CARGA (TM) VS NIVELES MÍNIMOS (M), 2014-2024

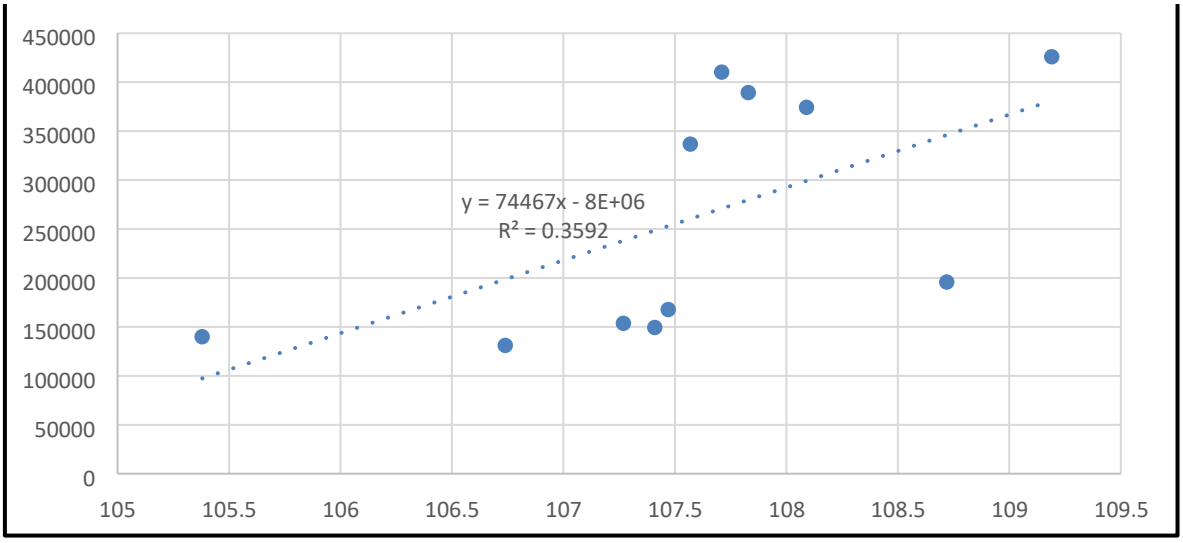
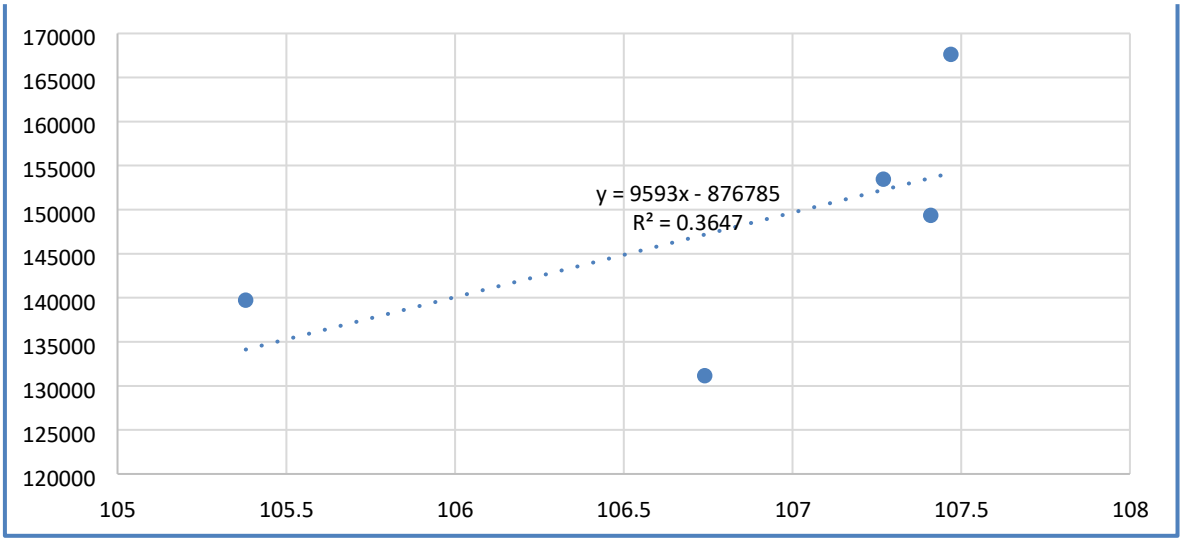


Gráfico 13.- CORRELACIÓN ENTRE FLUJO DE CARGA (TM) VS NIVELES MÍNIMOS (M), 2019-2024



Capítulo V. Discusión de los Resultados.

Como se aprecia en los primeros resultados, hay un marcado descenso del flujo de carga en el TPI, el grafico 2 muestra la evolución del flujo de carga en el TPI desde el año 2014 hasta el año 2024, llegando a este último año al 53% del promedio de flujo de carga del periodo 2014-2024 (periodo de referencia). Si sacamos la diferencia con respecto a hace 10 años atrás, el flujo se redujo a un 16%, mientras que, el flujo de naves de calado mediano se redujo a un 13% con respecto al año 2014, ver gráfico 3. A nivel mensual, la mayor cantidad del flujo de carga promedio ocurre en los meses de marzo a mayo, siendo los meses de menos tránsito en los meses de setiembre a noviembre, ver gráfico 4, coincidente con el estudio que realizó Silva & Del Castillo, (SILVA VILLACORTA & DAVILA DEL CASTILLO, 2021), que indicaban que el periodo de mayor tránsito fluvial ocurre en los meses de enero a mayo, coincidente con la época de avenidas en la selva baja.

Analizando esta evolución del flujo de carga y embarcaciones, se puede diferenciar dos periodos: el primero que va desde el 2014 al 2019 y desde el 2020 al 2024, ver gráfico 5. obteniéndose dos periodos de referencia por similitud de la cantidad de carga, siendo el más representativo el 2020 al 2024, donde el promedio de flujo de carga es de 156203 TM, ver cuadro 14. Asimismo, se puede visualizar que el año 2022 fue el año con menos cantidad de naves que atracaron en la última década con una cantidad de 1040, obtenida del Informe de Desempeño publicado por OSITRAN en el 2023. (ENAPU SA, 2023)

Asimismo, utilizado el concepto de anomalías para describir que tanto vario el flujo de carga en el año 2023, ver gráfico 6 donde se presenta las anomalías ocurridas a nivel mensual donde se presentaron déficit en los meses de febrero, marzo, setiembre, octubre y noviembre. Durante el 2024, 09 meses presentaron anomalías negativas, es decir, cargas por debajo del promedio, en especial, desde el mes de junio hasta diciembre del 2024, ver gráfico 7.

Debido a la baja pendiente, los ríos en el departamento de Loreto, en especial el Amazonas son del tipo meándrico, dentro de ellos, existen dos tipos principales de sistemas fluviales: los meandros (como el Huallaga y el Ucayali) y multicanal o *anabranching* (como el Marañón y el Amazonas) (Abad, 2021). Paredes, en el 2004,

menciona que la región Amazónica representa entre el 55 al 60% de la superficie total del territorio, se caracteriza por presentar terrenos relativamente bajos, cubiertos de densa vegetación, que son recorridos por innumerables cursos de agua, provenientes del deshielo de nevados andinos y de precipitaciones pluviales (PAREDES BRAVO, 2002). Esta falta de pendiente hace que los ríos amazónicos posean una dinámica vertical y horizontal, es decir, oscilen hasta 14 m entre una temporada de avenida y estiaje, asimismo, dependiente del volumen de agua y sedimentos que transportan, esto meandros se desplazan espacialmente, coincidiendo con lo que menciona Rocha , quien indica que los suelos de los ríos son de característica aluvial, el fondo del **suelo se forma** a partir del aluvión y transportados por aguas en movimiento **como** la de lluvia o de los ríos. Complementado que no tienen una permanencia estable, desplazándose cada cierto tiempo de años, lo que causa erosión en sus riberas y en especial, sobre las poblaciones que se ubican al borde de los ríos. Este proceso erosivo, causa impactos negativos sobre las infraestructuras construidas en estas ciudades, causando daños en la economía regional. (ROCHA FELICES, 2011)

En el análisis realizado al río Amazonas, se puede deducir, dos efectos visibles, el desplazamiento del río Amazonas en el sector de la ciudad de Iquitos hacia la parte Este en una extensión de 6 Km, coincidiendo con el estudio realizado por Silva, 2019, que indica que la migración del río Amazonas ha permitido que el río Itaya pase a desplazarse sobre el anterior cauce del río Amazonas (en el sector de su desembocadura), por lo tanto, la infraestructura del Terminal Portuario de Iquitos (TPI), DICAPI, Puertos privados, etc queden posesionados en la margen izquierda del río Itaya,

Los primeros informes que se tienen de la configuración del río Amazonas en el área de Iquitos, datan del año 1,761. Según relato del padre Jesuita Manuel Uriarte, en su libro **"DIARIO DE UN MISIONERO DE MAYNAS"** señala que para arribar al caserío de Iquitos se navegaba por el Marañón (Amazonas) hasta la boca del río Nanay, luego se surcaba este río hasta encontrar al Itaya (el cual no desembocaba en el Amazonas como ahora), a cuya margen izquierda se ubicaba el caserío de San Pablo de Nuevo Napianos (Iquitos). Esta información fue confirmada en 1,808 por Fray Hipólito de Rangel, Obispo de Maynas (PAREDES BRAVO, 2002) .

En la cuenca peruana del río Amazonas existen dos tipos principales de sistemas fluviales: los meandros (como el Huallaga y el Ucayali) y multicanal o *anabranching* (como el Marañón y el Amazonas). La planimetría (por ejemplo, tasas de migración, formación de islas y canales, patrones de erosión y deposición, sedimentación de llanuras aluviales) y altimetría (por ejemplo, tipo de lecho, transporte de sedimentos de carga de cama, rugosidad macro y efectos sobre la elevación de la superficie del agua) que describen el comportamiento morfodinámico de estos ríos es diferente para cada uno. Hasta ahora, no existe un estudio de base que caracterice, tanto espacial como temporalmente, la hidrodinámica, el transporte de sedimentos (carga de fondo y carga suspendida) y la morfología del fondo de cada tipo de río (ABAD CUEVA, 2021)

Las épocas de estiaje, denominada, periodo donde los niveles llegan a los mínimos anuales, y que han ido en descenso en los últimos 10 años, ver gráfico 8, la causa es debido a la sequia presentada en la Amazonía, tal como lo afirma la Organización Meteorológica Mundial denominada OMM en el comunicado de enero 2025, donde menciona que el 2024 fue el año récord de temperaturas elevadas a nivel del mundo y que este variable se relaciona con la cantidad de agua que cae en el Perú, es decir, al no existir condiciones de nubosidad permite el paso de los rayos solares, esto mayor tasa de evapotranspiración, el grafico 9 nos permite visualizar la tendencia de los niveles mínimos en los años 2023 y 2024. Se ha realizado una superposición entre la tendencia de flujo de carga y niveles mínimos durante los últimos 10 años y ambos tienen el mismo comportamiento, con una tendencia descendente, ver gráfico 10. En el análisis de correlación entre los niveles mínimos anuales del río Amazonas o Itaya para el periodo 2014-2024, vs el flujo de carga recibida sobre el TPI, se aprecia que existe una relación directa, el grafico 10 y 11 presenta la correlación r=0.60, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.36$ (para los periodos 2014-2024 y 2019-2024), lo que indicaría que el nivel mínimo del río es uno de muchos factores que afecta al flujo de carga que llega o sale del TPI. Depende de la duración de la sequía, y sobre todo que hay muchos puertos alternos que evitan atracar en un puerto controlado como es ENAPU PERÚ

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones.

6.1. Conclusiones

Se logró determinar las variaciones del nivel del río Itaya en la época de estiaje durante los años 2014-2024, proveniente de la estación HLM-Enapu Perú, habiendo llegado en el 2024 al más bajo de los últimos 40 años con un valor de 105.38 msnm.

Se logró determinar las variaciones de carga a nivel mensual y anual que arriban al Terminal Portuario de Iquitos durante la última década, sabiendo que este solo representa el 20% del flujo de carga total de la ciudad de Iquitos.

Se determinó la asociación entre las variaciones del nivel del río Itaya y el flujo de carga sobre el Terminal Portuario de Iquitos durante la última década, en especial, en la sequía del año hidrológico 2024, comprobándose que existe una relación directa entre ambas.

6.2. Recomendaciones

Se sugiere iniciar con el programa de simulaciones hidráulicas de los principales ríos amazónicos, en especial del Itaya y el Nanay para reducir el impacto económico sobre la ciudad de Iquitos.

En base a lo expuesto, se sugiere la construcción de un nuevo puerto fluvial para la ciudad e Iquitos y que garantice la operatividad del flujo de carga durante todo el año.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ✓ ABAD CUEVA, J. (2021). *Cuán poco conocemos sobre la dinámica de los ríos amazonicos. [UTEC].* Repositorio Institucional UTEC, Lima, Lima, PERU.
- ✓ AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. (2020). *Resolución Jefatural 151-2020-ANA*. doi: https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf
- ✓ ENAPU SA. (2023). *INFORME DE DESEMPEÑO.* EMPRESA NACIONAL DE PUERTOS, GERENCIA DE REGULACION Y ESTUDIOS ECONOMICOS, Lima. Lima: ENAPU. Recuperado el FEBRERO de 2025
- ✓ Espinoza, J. C., Ronchail, J., Lavado, W., Santini, W., Vauchel, P., & Pombosa, R. (2011). Recent drougths in the Peruvians Amazonas Basin: Climate origins and hydrological impacts. *REVISTA PERUANA GEOATMOSFERICA RPGA, 1*(3), 63-72.
- ✓ Farhangfar, S., Bannayan, M., Khazaei, H. R., & Baygi, M. M. (2015). Vulnerability assessment of wheat and maize production affected by drought and climate change. Int J Disaster Risk Reduct. *Revista Internacional de Reduccion del Riesgo de Desastre, 13*, 37-51. Obtenido de
    - o https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420915000291
- ✓ Marengo Orsini, J. A., Jones, R., Alves, L. M., & Valverde, M. C. (2009). Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling. *International Journal of Climatology, 29*(15), 2241-2255. doi: https://doi.org/10.1002/joc.1863
- ✓ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (15 de 12 de 2024). *Gestión de Sequías.* Obtenido de Noticias de MTE y RD: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacionalde-la-sequia/que-es-la-sequia/observatorio_nacional_sequia_1_1_tipos_sequia.html
- ✓ (2025).NOTICIAS OMM. *La Organización Meteorológica Mundial confirma que 2024 fue el año más cálido jamás registrado al superar en cerca de 1,55 °C los niveles pre-industriales.* ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL, Ginebra, Suiza. Recuperado el 2025 de 02 de 15, de https://wmo.int/es/media/news/la-organizacion-meteorologica-mundial-confirma-que-2024-fue-elano-mas-calido-jamas-registrado-
    - o al#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Meteorol%C3%B3gica%20Mundial%20(OMM,a%C3%B
    - o 1os%20m%C3%A1s%20c%C3%A1lidos%20jam%C3%A1s%20registr
- ✓ OMM. (07 de 08 de 1992). *OMM*. Recuperado el 11 de 11 de 2024, de GLOSARIO METEOROLOGICO.
- ✓ OMS. (09 de 11 de 2023). *OMS*. Recuperado el 11 de 10 de 2024, de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS): https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/el-nino-southern-oscillation-(enso)
- ✓ ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL. (2024 de 01 de 2024). *OMM, tiempo, clima y agua*. doi: https://wmo.int/es/node/20288

- ✓ PAREDES BRAVO, J. R. (2002). *Proyecto de Dragado para la Rehabilitación del Terminal Fluvial de la ciudad de Iquitos. [Tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos].* Repositorio Institucional UNMSM, Lima, Lima, PERU.
- ✓ (2018). *Plan de Gestión de los Recursos Hídricos: Caplina - Locumba.* Antoridad Nacional del Agua - Ana, Tacna, Tacna, Perú.
- ✓ ROCHA FELICES, A. (2011). LA MORFOLOGÍA FLUVIAL Y SU INCIDENCIA EN LA ESTABILIDAD DE OBRAS VIALES. *VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL.* UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - UNI, Lima, LIMA, PERU.
- ✓ Satgé, F., Espinoza, R., Pillco Zola, R., Roig, H., Timouk, F., Molina, J., . . . Bonnet, M.-P. (2017). El papel de
  - o la variabilidad climática y la actividad humana en las sequías del lago Poopó entre 1990 y 2015 se evalúa mediante datos de teledetección. *Sensores Remotos, 9*(3), 218. doi: https://doi.org/10.3390/rs9030218
- ✓ Schoder, A. (23 de 10 de 2023). *MONGABAY*. Recuperado el 15 de 12 de 2024, de
  - o https://es.mongabay.com/2023/10/sequia-amazonia-corta-transito-fluvial-comunidades-sinprovisiones/
- ✓ SILVA VILLACORTA, G., & DAVILA DEL CASTILLO, B. (2021). *EVALUACION DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR EL TRANSITO FLUVIAL ANTE LOS ULTIMOS DESPLAZAMIENTOS DEL RIO AMAZONAS EN EL SECTOR DE INGRESO AL TPI Y EL POSICIONAMIENTO DEL RIO ITAYA SOBRE ESE SECTOR, 2021.* Repositorio Institucional de la UCP, Iquitos, LORETO, PERU.
- ✓ Souza da Silva, S., Brown, F., De oliveira Sampaio, A., Costa Silva, A. L., Rodrigues Souza do Santos, N. C., Carvalho, A., . . . Martin Fearnside, P. (2023). Amazon Climate Extremes: Increasing drougths and floods in Brazil´s state of Acre. *PERPECTIVES IN ECOLOGY AND CONSERVATION, 21*(4), 311-317.
  - o doi:https://doi.org/10.1016/j.pecon.2023.10.006
- ✓ Strahler, A. (1979). *Geografía Física.* Barcelona, España: Omega.
- ✓ Vega Jacome, F. (2018). *Variabilidad espacio-temporal de las sequías en el Perú y el peligro asociado al*
- ✓ *Fenómeno del Niño. [Tesis].* Repositorio UNALM, Lima.
  - o doi:https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/566ed4b6-dc4f-444d-8d3aa16e5f5cc07b/content
- ✓ Vicente-Serrano, S., Chura, O., Aguilar, E., Nieto, J. J., Martinez, R., & Azorin-Molina, C. (2014).) Spatio-

  temporal variability of droughts in Bolivia: 1955-2012. *International Journal of Climatology, 35*, 30243040. doi:10.1002/joc.4190

ANEXO A.

Matriz De Consistencia

TITULO: Evaluación del impacto de la sequía hidrológica sobre el transito fluvial en la desembocadura del río Itaya, distrito Punchana, provincia de Maynas, 2024						
Formulación del Problema	**Objetivos**	**Hipótesis**	**Variables**	**Indicadores**	**Índices**	**Instrumentos**
Problema general. ¿Cuál es el impacto sobre el flujo de carga – descarga en el TPI en la época de sequía hidrológica, presentada en el 2024? **Problemas específicos.** ¿Cuál es la causa que las embarcaciones fluviales con rumbo a Iquitos no lleguen a su destino final? ¿Cuánto es el impacto sobre el flujo de cargas sobre el TPI en la sequía 2023 y 2024? ¿Se conoce las medidas de mitigación futuras para evitar los impactos negativos sobre el flujo de	**Objetivo general.** Determinar el impacto sobre el flujo de carga – descarga en el TPI en la época de sequía hidrológica, presentada en el año 2024. **Objetivos específicos.** Determinar las variaciones del nivel de los ríos en la época de estiaje durante el año o 2024 en el nivel cercano al Terminal Portuario de Iquitos. Determinar las variaciones de carga a nivel mensual y anual que arriban al Terminal Portuario de Iquitos durante la última década. Determinar la asociación de las variaciones del nivel del río y el flujo de carga sobre el Terminal Portuario de Iquitos durante la	La disminución de los niveles y migración de los ríos están asociados directamente al aprovisionamiento de productos a la ciudad de Iquitos.	**Independiente** Niveles del río Amazona e Itaya cercanos a la ciudad de Iquitos (TPI). **Dependiente** Cantidad de carga que llega al TPI durante el año 2024.	Niveles diarios del río del río Itaya Cantidad de carga y descarga sobre el TPI	Metros sobre el nivel del mar m.s.n.m. Toneladas métricas	GPS. Drone Información hidrológica Mapas. Imágenes Satelitales Google earth.

carga y descarga para la ciudad de Iquitos, a través del TPI?	última década, en especial, en la sequía del año 2024					

ANEXO B

RELACION DE EMBARCADEROS Y ATRACADEROS EN LA CIUDAD DE IQUITOS

N°	INSTALACION PORTUARIA	Ubicación Geográfica		Tipo de Embarcación	Administrador	Trafico Relevante	Titularidad	Condición	Categoria	RIO
		Provincia	Localidad							
1	Embarcadero Mario D'Costa	Maynas	Iquitos	Embarcadero	Mario Dacosta Manzur	General	No estatal	Operativo	Publico	Itaya
2	Embarcadero Refineria Iquitos	Maynas	Iquitos	Embarcadero	Refineria Petroperú		Estatal	Operativo	Publico	Amazonas
3	Embarcadero Henry	Maynas	Iquitos	Embarcadero	Flor de Maria Colome	General	No estatal	Informal	Publico	Itaya
4	Atracadero Bellavista	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
5	Atracadero Caza y Pesca	Maynas	Iquitos	Atracadero	Caza y Pesca	Recreacional	No estatal	Informal	Publico	Nanay
6	Atracadero Pesquero	Maynas	Iquitos	Atracadero	Asociac. De Pescadores	General	Estatal	Informal	Publico	Raya
7	Atracadero Ganzo Azul	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
8	Atracadero El Huequito	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
9	Atracadero Lao	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
10	Atracadero de Productores	Maynas	Iquitos	Atracadero	Municip. Prov. de Maynas	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
11	Atracadero Sofy	Maynas	Iquitos	Atracadero	Fiarcka	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
12	Atracadero Don José	Maynas	Iquitos	Atracadero	Transp. Fluv. J Y G	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
13	Atracadero Ferry's	Maynas	Iquitos	Atracadero	Negocios Nor Oriente	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
14	Atracadero Belén	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Itaya
15	Atracadero Morona Cocha	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
16	Atracadero Porvenir	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
17	Atracadero Camelias	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	- General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
18	Atracadero Santa Clara	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
19	Atracadero Santo Tomas	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
20	Atracadero Nina Rumi	Maynas	Iquitos	Atracadero	No tiene	General	Estatal	Informal	Publico	Nanay
21	Atracadero Luis Celis	Maynas	Iquitos	Atracadero	Transportes Celis	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
22	Atracadero Trimasa	Maynas	Iquitos	Atracadero	Trimasa		No estatal	Informal	Privado	Itaya
23	Atracadero Arquimedes Lazaro	Maynas	Iquitos	Atracadero	Arquimedes Lazaro	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
24	Atracadero Castañada	Maynas	Iquitos	Atracadero	Castañeda	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
25	Atracadero Leon Valverde	Maynas	Iquitos	Atracadero	Leon Valverde	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
26	Atracadero Zamoro	Maynas	Iquitos	Atracadero	Ricardo Zamora	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
27	Atracadero Tercer Campeon	Maynas	Iquitos	Atracadero	Tercer Campeon	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
28	Atracadero Gomez	Maynas	Iquitos	Atracadero	Arturo Gomez	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
29	Atracadero Miluska	Maynas	Iquitos	Atracadero	Miluska	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
30	Atracadero Kike	Maynas	Iquitos	Atracadero	Transporte Kike	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
31	Atracadero Morochita	Maynas	Iquitos	Atracadero	Transporte Morochita	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
32	Atracadero Petroperu	Maynas	Iquitos	Atracadero	Petroperu		No estatal	Informal	Privado	Itaya
33	Atracadero Trensa	Maynas	Iquitos	Atracadero	Trensa		No estatal	Informal	Privado	Itaya
34	Manuel Vergara	Maynas	Iquitos	Atracadero	Manuel Vergara	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
35	Atracadero Camsa	Maynas	Iquitos	Atracadero	Camsa		No estatal	Informal	Privado	Itaya
36	Atracadero Impulsa	Maynas	Iquitos	Atracadero	Impulsa		No estatal	Informal	Privado	Itaya
37	Atracadero Zapote	Maynas	Iquitos	Atracadero	Zapote		No estatal	Informal	Privado	Itaya
38	Atracadero Sea	Maynas	Iquitos	Atracadero	Sea	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
39	Atracadero Chavir	Maynas	Iquitos	Atracadero	Negocios Chavir	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
40	Atracadero Explorama	Maynas	Iquitos	Atracadero	Explorama	Turistico	No estatal	Informal	Privado	Itaya
41	Atracadero Transtur	Maynas	Iquitos	Atracadero	Transtur	Turistico	No estatal	Informal	Privado	Itaya
42	Atracadero Sanam	Maynas	Iquitos	Atracadero	Sanam	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
43	Atracadero Amazon camp.	Maynas	Iquitos	Atracadero	Amazon Camp.	Turistico	No estatal	Informal	Privado	Itaya
44	Atracadero Bardales	Maynas	Iquitos	Atracadero	Aserradero Bardales	Maderero	No estatal	Informal	Privado	Itaya
45	Atracadero Barria	Maynas	Iquitos	Atracadero	Aserradero Barria		No estatal	Informal	Privado	Itaya
46	Atracadero Augusto Vela	Maynas	Iquitos	Atracadero	Augusto Vela	General	No estatal	Informal	Privado	Itaya
47	Atracadero Manuel Vela	Maynas	Iquitos	Atracadero	Manuel Vela	General	No estatal	Informal	Privado	Nanay
48	Atracadero Deforsa	Maynas	Iquitos	Atracadero	Deforsa		No estatal	Informal	Privado	Nanay
49	Atracadero Oliveira	Maynas	Iquitos	Atracadero	Aserradero Oliveira		No estatal	Informal	Privado	Amazonas

Fuente: Dirección Ejecutiva de Transporte Acuático - Iquitos

MARCO ANTONIO PAREDES RIVEROS



Seleccionar archivo | Sin archivos seleccionados

Agregar foto | Eliminar foto

Resumen

Profesional especialista en hidroclimatologia, especializacion en regursos hidricos. Experiencia en hidrometria en selva baja, maestria en gestión Ambiental, actualmente Director Regional del SENAMHI Loreto.

Conducta Responsable en Investigación

Fecha: 02/10/2019