

# **ANEXO F: DATOS DE HIDROLOGIA Y COSTOS VARIABLES POR SOLIDOS EN SUSPENSION**

---

F1: ESTUDIOS HIDROLOGICOS (MEDIO OPTICO)  
F2: COSTOS VARIABLES POR SOLIDOS EN SUSPENSION (MEDIO OPTICO)  
F3: RESUMEN DEL ESTUDIO ANALISIS SERIES HISTORICAS DE CAUDALES  
UTILIZADOS

**F3: RESUMEN DEL ESTUDIO "ANALISIS  
SERIES HISTORICAS DE CAUDALES  
UTILIZADOS"**

.....

# RESUMEN GENERAL DE LA SITUACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LAS SERIES HISTÓRICAS OPERADAS POR EL SUB-COMITÉ DE GENERADORES DEL COES

**Dr. Wilson Suarez Alayza**

El presente, es un resumen básicamente de las conclusiones y recomendaciones del estudio: ANÁLISIS DE SERIES HISTÓRICAS DE CAUDALES UTILIZADOS PARA LA PRODUCCIÓN HIDRO ENERGÉTICA DEL PERÚ, elaborado por el Dr. Wilson Suarez Alayza en noviembre de 2009, que consideramos como válido y vigente para la presente fijación tarifaria.

## ***INTRODUCCIÓN***

El manejo y utilización de los recursos hídricos no solo depende de un adecuado conocimiento hidráulico. El factor hidrológico y climático permite tener una serie de herramientas extras al momento de tomar decisiones sobre el uso del agua.

El "Subcomité de Generadores del COES" consciente de esta situación solicitó la preparación de este documento, donde a través de diferentes herramientas actuales usadas en el análisis hidrológico y climático se tratará de poner en evidencia de manera climática el comportamiento actual de los caudales de los ríos donde operan las principales centrales hidroeléctricas del país.

En una primera parte se pondrá énfasis en el análisis estadístico de las series temporales de caudales proporcionadas por el Subcomité de Generadores del COES, este análisis se centra en primer lugar en el conocimiento de homogeneidad de las series, para luego después pasar al análisis de tendencias y por último identificar la frecuencia con que diferentes ciclos climáticos afectan las series históricas.

En segundo lugar se realiza un análisis de las series temporales respecto a los principales índices climáticos que afectan de manera constante o temporal el clima regional de las zonas de estudio a un paso de tiempo multianual.

Por último en los anexos se tocará un poco más en detalle el análisis de las 3 principales cuencas de producción eléctrica visto desde la perspectiva de cambio climático y su impacto dentro de la disponibilidad de los recursos hídricos.

## ***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

- Las variabilidades de nuestros ríos analizados muestra que los de la parte norte y sur de la vertiente del Pacífico son los que presentan mayores variabilidades tanto año a año como mes a mes, esto se debe a la fuerte implicancia del fenómeno El Niño en la parte norte y al carácter intermitente de estos en la zona sur.

- Algo de resaltar es la diferencia de variabilidades entre el río Chancay-Lambayeque CHA y el río Jequetepeque JE, esto se debe a que la estación analizada en CHA se encuentra en la parte media alta y la estación de JE se encuentra en la parte baja. Esta diferencia puede ser explicada por que los eventos El Niño tienen mayor implicancia en la parte baja que en la parte alta de estas cuencas (Lavado, personal comunicación).
- Todas las series multianuales analizadas son aleatorias ya que el test usado para analizar estos casos acepta la hipótesis de aleatoriedad.
- Las rupturas encontradas muestran diferentes años de cambios tanto para cada río como para cada test usado, de las series que presentan más de dos test comunes se tiene que es homogéneo solo en el río Mantaro con año de ruptura a finales de 1990s y en cuanto a los cambios porcentuales entre pre y post ruptura los ríos con rupturas significativas (menos del 50% del total de ríos analizados) presentan mayormente cambios porcentuales negativos.
- El análisis de tendencia muestra que al igual que las rupturas, el río Mantaro es el que presenta tendencias significativas descendentes en todas las series multianuales analizadas, pero uniéndose a este el río Tarma excepto para sus caudales máximos. Los demás ríos muestran tendencias significativas pero en solo en algunas de las series analizadas.
- Las teleconexiones entre los índices océano-atmosférico y nuestros caudales muestran que los índices que tienen mayor influencia sobre nuestras series de caudales son la temperatura superficial del mar (TSM) en la zona Niño 4 y el gradiente de TSM del Atlántico norte (NATL) menos el Atlántico sur (SATL).
- Las ondeletas transformadas cruzadas (XWTs) muestran en promedio, que las variabilidades multianuales entre el Niño 4 y los caudales tienen períodos comunes de aproximadamente 10 años entre los años 1980-2000, pero algunos ríos de la vertiente del Pacífico presentan algunas períodos de alta frecuencia a partir de los años 1980s. Las variabilidades multianuales entre el gradiente NATL-SATL y los caudales muestran generalmente períodos comunes aproximadamente de 10 años entre los años 1970-1990, pero estas variabilidades cambian a aproximadamente 4 años a partir de los años 1990.
- A la luz de los resultados presentados en el presente informe se observan algunas variaciones en las series temporales (caudales), los cuales se presentan mayormente en el periodo comprendido entre 1987-1992, los cuales podrían verse influenciado por factores climáticos o a factores externos (caudales naturalizados o series sintéticas).
- Visto la problemática ligada a la utilización de caudales naturalizados o sintéticos (no todas las series tienen esta característica), se recomendaría la utilización de series largas y no manipuladas de precipitación, las cuales tendrían un resultado preciso de la situación real de la disponibilidad hídrica (Los caudales son una consecuencia de la escorrentía directa de la lluvia en todas las cuencas a excepción del Santa).