

Consejo Nacional de Operación CNO

Bogotá, enero 28 de 2016

Doctor
RICARDO RAMÍREZ
Subdirector de Energía
UPME
Ciudad



Radicado No: 20161110003472

Destino: 100 DIRECCION GENERAL - Rem: CONSEJO NACIONAL D
Folios: 0 Anexos: 6 FOLIOS Copias: 0
2016-01-28 13:57 Cód ver: 49475

ASUNTO: Observaciones al segundo informe del Consorcio Hidrocolombia

Estimado Doctor:

De manera atenta adjunto las observaciones del Consejo Nacional de Operación y el IDEAM, como miembros del Comité Coordinador Técnico del Convenio marco de Cooperación Técnica y Científica celebrado entre el CNO-IDEAM-UPME-MME, al segundo informe del Consorcio Hidrocolombia dentro del contrato cuyo objeto es el "ANÁLISIS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO Y DE LOS DIFERENTES FENÓMENOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS QUE INCIDEN EN LA VARIABILIDAD DE LAS MISMAS, CON EL FIN DE IDENTIFICAR POSIBLES TENDENCIAS EN EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN)".

Cordialmente,


ALBERTO OLARTE AGUIRRE
Secretario Técnico CNO

Adjunto lo anunciado

COMENTARIOS GENERALES AL INFORME 2 DE HIDROCOLOMBIA

A continuación se presentan las observaciones del Subcomité Hidrológico del CNO y el IDEAM al segundo Informe del contrato cuyo objeto es el *"ANÁLISIS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO Y DE LOS DIFERENTES FENÓMENOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS QUE INCIDEN EN LA VARIABILIDAD DE LAS MISMAS, CON EL FIN DE IDENTIFICAR POSIBLES TENDENCIAS EN EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN)"*.

Como conclusión principal de la revisión de los trabajos presentados por el Consorcio se tiene que desafortunadamente no se lograron contestar todas las preguntas planteadas por el mismo en su propuesta, ni se cumplieron los objetivos planteados en los Términos de Referencia del contrato, puesto que al día de hoy no se identificaron las posibles variaciones de las series de caudales y precipitaciones y tampoco se analizaron las fuentes que las podrían causar (naturales y/o antropogénicas).

Las observaciones están divididas en dos grupos, el primero corresponde a las actividades identificadas en la propuesta del Consorcio que no fueron ejecutadas en el desarrollo de los trabajos, las cuales eran necesarias para el cumplimiento de los objetivos planteados en los Términos de Referencia del Contrato, y el segundo corresponde a las observaciones a las actividades realizadas, y a los resultados y conclusiones presentadas en el informe en revisión.

1. Observaciones relacionadas con las actividades faltantes

Al comparar las actividades planteadas por el Consorcio tanto en su propuesta como en el primer informe presentado a la UPME y las actividades finalmente ejecutadas, según lo reportado en el segundo informe, se encuentra que faltaron por ejecutar las siguientes tareas. Incluso vale la pena resaltar que en el tercer capítulo del segundo informe algunas de las actividades identificadas tampoco fueron mencionadas.

- Con respecto a la Fase 2 denominada *"Identificación de fuentes de información, acceso, organización y caracterización de tipo estadístico de los datos e información disponibles"*:
 - No se ven reflejadas en el informe las siguientes actividades: Actividad 1. *"Caracterización morfológica de las cuencas asociadas a los sitios de afluencia a los embalses"*, Actividad 2. *"Identificación de unidades de respuesta hidrológica para cada una de las cuencas caracterizadas"*, Actividad 3. *"Identificación de zonas homogéneas para cuencas hidrográficas"*, Actividad 7. *"Acceso y caracterización estadística de las series de indicadores macroclimáticos incluidos en el objetivo específico c (de la agenda)"*.

- En el informe no se ven reflejados los trabajos relacionados con la estadística no lineal mencionada en la Actividad 6. *“Caracterización estadística no lineal y análisis de tendencia y estacionalidad de las series hidroclimatológicas identificadas”*.
- Con respecto a la fase 3 denominada *“Diseño y desarrollo de experimentos de naturaleza estadístico, probabilístico y estadístico-probabilístico para explorar relaciones de causalidad entre indicadores de fenómenos macroclimáticos y los regímenes y fluctuaciones de caudales en las afluencias a los embalses”*:
 - En el informe solo se ven reflejados los análisis de correlación lineal mencionados en la Actividad 1. *“Análisis de correlación lineal y no lineal entre las series de indicadores macroclimáticos y las series de precipitación y caudal”*, los análisis de correlación no lineal no se observan.
 - No se ven reflejadas en el informe las siguientes actividades: Actividad 2. *“Clasificación de cada uno de los meses que componen las diferentes series de caudales medios mensuales”*, Actividad 3. *“Análisis comparativo de medias de las series de caudales clasificadas”*, Actividad 4. *“Análisis de condiciones antecedentes en los regímenes de caudales”*, Actividad 5. *“Clasificación y análisis comparativo de medias y condiciones antecedentes para el caso de las series mensuales de lluvia”*.
- Con respecto a la fase 4 denominada *“Diseño y desarrollo de experimentos de análisis multivariado y minería de bases de datos y herramientas de sistemas inteligentes para explorar relaciones de asociación y causalidad entre indicadores de fenómenos macroclimáticos y los regímenes y fluctuaciones de caudales en las afluencias de los embalses”*:
 - No se ven reflejadas en el informe las siguientes actividades: Actividad 1. *“Identificación de las herramientas de minería de bases de datos y sistemas inteligentes en función de la información disponibles”*; Actividad 2. *“Construcción de las tablas de patrones y actividades de preprocesamiento”*; Actividad 3. *“Implementación y análisis de causalidad. La implementación de estas técnicas se realizará mediante software especializado como WEKA”*.
- La fase 5 denominada *“Análisis integrado de las dos aproximaciones en sus resultados y productos de los experimentos expuestos anteriormente”* se limitó a presentar los resultados de los análisis realizados dentro de la fase 3, sin llegar a compararlos con los resultados de los análisis de la fase 4 puesto que esta fase no se realizó, quedándose cortos con lo ofrecido en la propuesta.

2. Observaciones a los trabajos realizados

Después de revisar el segundo informe entregado por el Consorcio se tienen las siguientes observaciones generales a los trabajos realizados:

- Capítulo 1. *“LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS HIDRÁULICOS EN ZONAS DE ESTUDIO”*

- En general la información que se presenta para las centrales hidroeléctricas y los embalses es bastante diferente en cada caso, lo cual impide realizar comparaciones.
 - Se desconoce la fuente de información asociada con algunas centrales hidroeléctricas y embalses. No se ve plasmada toda la información que fue entregada al Consorcio.
 - Se desconoce los criterios y metodologías utilizadas para la definición de las zonas de estudio.
- Capítulo 2. "MARCO CONCEPTUAL"
 - Se presenta un resumen de lo que podría ser la fase 1 de lo presentado en la propuesta, sin embargo no aparece en forma concluyente qué encontraron en la revisión bibliográfica y como esto orientó los estudios (qué fenómenos eran los de mayor interés para Colombia, por ejemplo).
 - Se presenta de manera muy simplificada e incompleta el estado del arte con respecto a lo ofrecido en la propuesta del Consorcio.
 - En este capítulo de revisión de literatura se debería realizar, además de la descripción de los fenómenos macroclimáticos, una revisión del estado del arte en relación a los efectos de estos fenómenos sobre la hidroclimatología de Colombia.
 - ¿Cuáles son las razones por las cuales se asegura que la MJO es el fenómeno que mejor explica la variación de precipitación en Colombia (Pág 5)?, ¿Qué otros fenómenos fueron considerados?
 - Se observa que el tema conceptual está completamente ligado a la bibliografía o a la documentación consultada en diferentes medios, pero no se contrasta o corrobora con el comportamiento dinámico de los mismos. En ese orden de ideas, mucha de la estadística teórica no aplica en la realidad, por cuanto la misma hace referencia a generalidades, mientras que el clima nacional no es estático.
 - En la página 5, Figura 0.2, la escala asociada a la ENOS, se ubica entre 3 y 7 años. Si se analiza el comportamiento de la misma particularmente en los últimos 17 años (1998 a 2015) la periodicidad, duración y frecuencia de sus fases (fría o cálida) no corresponde con lo allí establecido. El asumir que lo teórico tratado en algunos estudios muy genéricos es ley para la climatología y la meteorología en el territorio nacional nos puede conducir a errores, por lo cual es necesario estar atento a la dinámica de Tiempo y Clima.
 - Por ejemplo, la consideración que hace el estudio con respecto a suponer que *"Particularmente en Colombia, tal como lo expone Ortiz (2012), a excepción de la región insular de San Andrés y Providencia, los ciclones tropicales tienen incidencia en el comportamiento del tiempo de forma indirecta ya que las costas y aguas colombianas son de baja potencialidad para la formación y desarrollo de estos fenómenos y no siempre están asociados a mal tiempo."*, no es cierta: de hecho, la observación sobre las imágenes de satélite que se ubican en la página siguiente muestran claramente cómo efectivamente tienen los ciclones tropicales una afectación directa e inmediata en el comportamiento meteorológico y climatológico

del país. Está comprobado que la temporada de Ondas y Ciclones Tropicales es un gran aportante de lluvias y regulador del comportamiento climatológico de las precipitaciones en las regiones Andina (norte) Caribe y Orinoquía.

- A efectos de interpretar la afectación de la ENOS en el clima nacional, no es pertinente analizar la inclusión de una condición MODOKI por varias razones, entre las cuales se destaca la falta de información nacional, regional o global. Es decir: cuando se habla de una fase fría o cálida (como la actual) no se encuentra ligado exclusivamente a un Niño Modoki o Canónico. La referencia sobre la Anomalía de la TSM es particularmente analizada para la región Niño 3.4, la cual es idéntica en las dos comparaciones. Además de ello, no hay información discriminada, sobre los fenómenos sucedidos, como Información de Niño canónico o Modoki. Se debe hacer análisis del comportamiento de las demás zonas de monitoreo de la ENOS y su correlación con el esquema de lluvias en el país, pero completamente ligado a la correspondencia física, incluso por encima de la correspondencia estadística. Estudios realizados por diferentes Instituciones y CCR (centros Climáticos Regionales) muestran que hay una altísima correlación entre la TSM en la región Niño 3.4 con patrones de lluvia en diversas regiones del planeta, sin que tengan una implicación física.
 - Es altamente recomendable que, si se va a hacer comparaciones de series de datos, estas provengan de la misma fuente, y no de fuentes diferentes. Por ejemplo, los datos de El Niño Modoki y los de El Niño Canónico deben venir de la misma fuente, pero sin considerar que son únicos, exclusivos y completamente confiables
 - Según el análisis que plantean sobre la PDO, no sería conveniente considerarla como un sistema de afectación regular de las lluvias en el país, por cuanto no se tiene pleno conocimiento de la misma.
 - A fin de tener una buena interpretación de los fenómenos de macroescala a sitios o áreas de pequeña escala, es indispensable aplicar técnicas de reducción de escala (dinámica y estadística) para tener una aproximación en la afectación climática local. Los modelos de circulación general representan la pequeña escala mediante técnicas de interpolación estadística.
- Capítulo 3. “METODOLOGÍA”
 - En general lo mencionado en este capítulo difiere para algunas actividades de lo ofrecido en la propuesta del Consorcio.
 - Según la propuesta del Consorcio falta la actividad 2 de la fase 2, denominada *“Identificación de unidades de respuesta hidrológica para cada una de la cuencas caracterizadas”*, donde se mencionaba realizar una caracterización robusta del suelo desde su tipo, pendiente, uso y cobertura a través del concepto de unidades de respuesta hidrológicas y números de curva.
 - Según la propuesta del Consorcio falta la actividad 6 de la fase 2, denominada *“Caracterización estadística no lineal y análisis de tendencia y estacionalidad de las series hidroclimatológicas identificadas”*.

- Según la propuesta del Consorcio faltan las siguientes actividades la fase 3: Actividad 3. *“Análisis comparativo de medias de las series de caudales clasificadas”*; Actividad 4. *“Análisis de condiciones antecedentes en los regímenes de caudales”*; Actividad 5. *“Clasificación y análisis comparativo de medias y condiciones antecedentes para el caso de las series mensuales de lluvia”*.
- Según la propuesta del Consorcio faltan todas las actividades la fase 4: Actividad 1. *“Identificación de las herramientas de minería de bases de datos y sistemas inteligentes en función de la información disponibles”*; Actividad 2. *“Construcción de las tablas de patrones y actividades de preprocesamiento”*; Actividad 3. *“Implementación y análisis de causalidad. La implementación de estas técnicas se realizará mediante software especializado como WEKA”*.
- Capítulo 4. *“ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO”*
 - El informe debe ser autocontenido y debe presentarse un resumen de todas las gráficas y tablas que se generaron (de cada tema específico).
 - En el numeral *“DIAGNÓSTICO DE DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN”* se menciona lo siguiente *“Como unidad espacial de análisis se utilizaron las zonas de proyectos que se describieron previamente”*, sin embargo en ningún aparte del informe se presentan los criterios y metodología empleados para establecer dichas zonas.
 - En el análisis de las series de tiempo debe considerarse técnicas de complementación de datos para alcanzar la longitud mínima de análisis (ver página 44 por ejemplo).
 - Presentar en el informe cuáles fueron las razones para elegir el período 1971 – 2014.
 - Se deberían utilizar técnicas de reducción de escala dinámica o estadística, para cuantificar el peso o representatividad del fenómeno de gran escala a la escala local.
 - Revisar la información que se presenta en las Figuras de disponibilidad de información para cada una de las zonas definidas, pues parecen no ser muy coherentes, por ejemplo para la zona Alto Magdalena, Figuras 4.12 y 4.13, la estación 21010180 no tiene casi datos faltantes en el período 1980-2015 y sí tiene muchos faltantes para el período 1980-2014; y la estación 21010130 no tiene casi datos faltantes en el período 1975-2015 y sí tiene muchos faltantes para el período 1975-2014.
 - ¿Cómo se definieron los años para verificar los cambios en la varianza?. ¿Por qué se dividen las series por los años 1991 y 1992?
 - En el informe se presentan los resultados de los análisis de tendencia y cambio en la varianza sin conclusiones claras y contundentes. Deben incluirse conclusiones a nivel de zona y no dejarlo solo por grupo de estaciones. Así mismo, asociarlo con una razón física que explique el comportamiento.
 - Falta conectar los resultados estadísticos con la física del fenómeno.
 - En las pruebas de cambio en la varianza se debieron realizar análisis con diferentes puntos de cambios y con hipótesis asociadas a fenómenos climáticos.

- Falta presentar en el informe los resultados y conclusiones de las pruebas de cambio en la media, estos al parecer se presentan en un Anexo sólo compuesto de gráficas, lo cual impide realizar un seguimiento juicioso y obtener conclusiones claras.
- Capítulo 5: los comentarios quedan en el PDF.
 - Se desconoce la justificación para usar en los análisis presentados en este capítulo solo el período 1981 - 2010, descartando información.
 - ¿Cómo se obtuvieron las anomalías?, ¿se usaron las medias multianuales o mensuales? Explicar por qué los análisis se hicieron con anomalías en vez de hacerlo con series estandarizadas.
 - Falta conectar los resultados con los fenómenos físicos.
 - Falta consistencia en los análisis. No se hicieron los mismos análisis para todas las cuencas.
 - En la página 28 ¿Por qué cuando aparece una frecuencia de 10 años se le atribuye al Niño Modoki y no se le atribuye por ejemplo a la PDO?