Revisor/a A:

Título

¿Describe de forma conveniente el tema?
:
Sí

¿Por qué?
:
El autos es claro y descriptivo el tema a abordar referente a la problemática, así la metodología y métodos utilizados.

Objetivos

¿La exposición de los objetivos refleja la importancia del tema y es consistente con el desarrollo del trabajo?
:
Sí

¿Por qué?:
El autor plantea un objetivo general, resaltando la importancia del tema para describir los cambios en la frecuencia y magnitud de los caudales máximos anuales, además esto se ve desarrollado a lo largo del artículo.

Metodología

¿Explica cómo se llevó a cabo el estudio o investigación?
:
Sí

¿Por qué?:
Describe los materiales y métodos utilizados en el estudios. Se le sugirió al autor agregar un flujograma para esclarecer de manera gráfica la metodología empleada.

Resultados

¿Presenta las aportaciones derivadas del estudio o investigación?
:
Sí

¿Por qué?:
El autor realiza una descripción detallada de los principales resultados señalando la importancia de la investigación.

Discusión

¿Explica los resultados y los compara con el estado del conocimiento sobre el tema?
:
No

¿Por qué?:
Si bien explica los resultados obtenidos, no se encontró en el documento una comparación de los resultados obtenidos. Se sugiere al autor agregar esta sección en el artículo.

El documento contiene comparación de resultados de otros estudios realizados en la zona, no obstante adicionan comparaciones con otros trabajos que investigan la modelación no estacionaria en el cuerpo del documento.

En desacuerdo con la apreciación del evaluador, de la página 14 a 26 se presentan los resultados y conforme se presentan se desarrolla una discusión, En el documento se presenta una comparación de resultados de otros estudios similares, no obstante, se ha procedido adicionar comparaciones con otros trabajos en el cuerpo del documento que permitan ampliar la discusión de los resultados generados. A continuación se añaden páginas y párrafos que evidencian las comparaciones con otros estudios

Pagina 14: …. Por el contrario, entre 1986 y 2015, se observa el incremento gradual y significativo en los caudales máximos anuales, aunque dicho incremento no responde necesariamente a una conexión lineal (Figura 2b). Se identifican además, puntos de cambio en la media en 1984 y las décadas de 1970 y 1990 que coinciden en el primer momento con la puesta en operación del embalse, y el resto con cambios de fase de la PDO, una alta tasa de ocurrencia de eventos ENSO (cinco reportados en las décadas de 1970 y 1980) (Wolter & Timlin, 1998); e inundaciones históricas del Río Cauca en 1971, 1974, 1975, 1982, 1984, 1988, 1997 y 1999, 2008, 2010 y 2011 (Enciso et al., 2016) que afectan la media de la serie temporal.

Pagina 15 y 16:

… También, hay evidencias de aumento de la precipitación en dicha región. Ávila et al. (2019)

… Esto coincide con las proyecciones de Cambio Climático que prevén, un incremento del 6% de la precipitación total en los modelos climáticos del Valle del Cauca, de los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCILLERÍA, 2015).

… • Entre 1986 y 2015 se han registrado siete crecidas históricas durante años La Niña (Enciso et al., 2016). De dichas crecidas, cuatro ocurren simultáneamente con la fase fría de la PDO. De todas las crecidas recientes, las ocurridas en 2010-2011 se registran durante uno de los eventos La Niña más severos de la historia reciente (NOAA. et al., 2017).

…• Hasta 1975, y luego entre 1999 y 2014 prevalecieron fases frías de la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) (Agency., Center., & WMO, 2017; Herzog, Martinez, Jorgensen, & Tiessen, 2012; NOAA, 2017). Existen varias referencias sobre la acción simultanea de ENSO y la PDO en el régimen hidrológico en diversas regiones del mundo que identifican que los efectos de los eventos El Niño/ La Niña son más fuertes y ocupan una mayor área espacial global cuando ocurren en fase con periodos cálidos/fríos de la PDO (Garreaud, Vuille, Compagnucci, & Marengo, 2009; Méndez, Ramírez, Cornejo, Zárate, & Cavazos, 2011; Wang, Huang, He, & Guan, 2015). Esto muestra la necesidad de más investigación sobre la acción conjunta de diferentes señales de variabilidad climática y la hidrología del suroccidente colombiano.

… • Las modificaciones en las estaciones hidrométricas y/o en la forma de procesar los datos, también pueden ser otra explicación a los cambios abruptos observados (Gabriele Villarini et al., 2009).

No se encontraron estudios similares sobre modelación estadística no estacionaria en Colombia a referenciar. No obstante, en el apartado Resultados y Discusión se complementan las comparaciones de resultados de la siguiente forma:

Pagina 19: Sobre los modelos no estacionarios de mejor ajuste se encuentra: i) La variabilidad temporal de las crecidas en la estación La Balsa es explicada a través del índice de embalse IE2. Esto se debe a que La Balsa posee la menor área de aportación total y al localizarse próxima a la salida del embalse, predomina la regulación antrópica en los patrones de cambio de la serie. ii) Los caudales máximos en Juanchito 1986-2015 presentan una dependencia no lineal al índice MEI a través de suavizado por pb() y lineal a IE2. Diferentes publicaciones indican que los GAMLSS con forzamientos climáticos resultan significativos para representar los cambios en la frecuencia y magnitud de las inundaciones en diferentes regiones del planeta (Machado et al., 2015; Obeyskera & Salas, 2016; G. Villarini et al, 2012). En este trabajo las señales de ENSO y el índice de embalse de propuesto son adecuados para vincular los efectos antrópicos y climáticos a los patrones en las series de crecidas anuales del suroccidente de Colombia; además, es posible que en la medida que la estación se aleja del embalse, el efecto de la variabilidad climática resulte más significativo como variable explicativa.

Pagina 20: … En este trabajo, los modelos no estacionarios en función de covariables (M1) muestran una mejor representación de la variabilidad de las series de tiempo, teniendo en cuenta que la mayoría de las observaciones se encuentran dentro de la banda de cuantiles 1% a 99% de los modelos (Figura 3a y Figura 3b). Villarini et al.(2009) obtuvo resultados similares al usar los GAMLSS para el análisis de las crecidas en una cuenca de USA, mencionando que los modelos logran captar la amplia dispersión y no linealidad de los datos para percen Los modelos no estacionarios M1 muestran para todos los percentiles graficados, que en ciertos momentos la magnitud de las variables obtenidas es diferente a la estimada en condiciones estacionarias, p.ej. en años La Niña se identifican incrementos en la magnitud de los caudales que pueden afectar los indicadores de riesgo de inundación como el periodo de retorno y el riesgo de fallo para cierta vida útil. Sobre este resultado, López & Francés (2014) al evaluar las inundaciones en el Noroeste de México, también encuentran una influencia significativa del fenómeno ENSO en la variabilidad interanual del régimen de crecidas destacando aumentos de magnitud durante La Niña. tiles entre el 5% y el 95%.

Conclusiones

¿Destaca los resultados a los que se llegó en el estudio o investigación?
:
Sí

Decisión final

¿Cómo acepta el manuscrito?
:
Artículo

Otros comentarios.

Agregue sus comentarios en este recuadro.

:
Después de haber dado lectura y de revisar el artículo "Modelación no estacionaria de la magnitud y frecuencia de las crecidas en el Alto Cauca mediante índices climáticos y de operación de embalse", considero que puede ser publicado si atiende las siguientes observaciones:

1. En el archivo adjunto se realizaron diversos comentarios en ortografía y redacción.

Se aceptan las observaciones y se corrige estilo y ortografía y se da respuesta a cada uno de los comentarios

2. El documento está bine estructurado, pero sugiero al autor detallar la metodología e incluir un flujograma, por otro lado no es clara la sección de discusión.

Se atienden las observaciones de incluir flujograma como complemento a la sección de metodología. En cuanto a la sección de discusión los autores deciden realizar un solo apartado Resultados y Discución , por lo tanto, la discusión se presenta inmersa en los párrafos de resultados, no se incluye una sección aparte.

3. Con respecto a la conclusión sugiero incluir si el objetivo genera se cumplió.

Se atiende la observación y se incluye en la sección de conclusiones

Pagina 26: Para todas las estaciones evaluadas, el estudio demuestra que el uso de términos aditivos mejora la descripción de los cambios en la frecuencia y magnitud de las inundaciones, aceptando la hipótesis de diferencias significativas entre los modelos estacionarios y no estacionarios.

La modelación estadística no estacionaria de los caudales diarios máximos anuales usa la covariable IE2 para describir los cambios en la estación La Balsa y el conjunto de índices MEI e IE2 para explicar el comportamiento en el tiempo de las crecidas en Juanchito, logrando el objetivo del estudio. El nuevo índice de embalse propuesto, contribuye a mejorar la representación de la variabilidad de las inundaciones. A pesar de la incertidumbre de los resultados, la nueva información puede contribuir a una selección más robusta de los caudales de diseño y de los rangos de amenaza y riesgo admisibles.

-----------------------------------------------------

------------------------------------------------------
Revisor/a C:

Título

¿Describe de forma conveniente el tema?
:
Sí

¿Por qué?
:
En general esta bien descrito

Objetivos

¿La exposición de los objetivos refleja la importancia del tema y es consistente con el desarrollo del trabajo?
:
No

¿Por qué?:
Es ambiguo porque indica que es una aplicación de una modela ion estadística

En desacuerdo con la apreciación del evaluador, consideramos que el objetivo es claro en demostrar el uso de términos aditivos climáticos y antrópicos en la modelación estadística no estacionaria de las crecidas anuales en un caso de estudio donde el conocimiento del régimen de crecidas es crucial. Se demuestra que para el río Cauca la incorporación de forzamientos climáticos a través de índices climáticos) y la actividad humana (utilizando un índice específico para la presencia de embalses) resultan covariables apropiadas para describir los cambios en la frecuencia y magnitud de las crecidas.

Metodología

¿Explica cómo se llevó a cabo el estudio o investigación?
:
Sí

¿Por qué?:
Esta bien descrita. Sin embargo no establece hipótesis sobre la aplicación.

Se incluye en el documento lo que se espera al aplicar la metodología no estacionaria en el modelación de las crecidas

Pagina 5: La hipótesis yace en considerar si el uso de modelos no estacionarios para el caso de estudio presenta diferencias significativas frente al análisis estacionario y tiene por objetivo demostrar que incorporar forzamientos climáticos (a través de varios índices macroclimáticos asociados al trópico suramericano) y de la actividad humana (usando un índice específico de operación de embalse) resultan adecuados como términos aditivos que describen los cambios en la frecuencia y magnitud de los caudales máximos anuales.

Resultados

¿Presenta las aportaciones derivadas del estudio o investigación?
:
No

¿Por qué?:
Los resultados son producto de aplicaciones, sin aportes mínimos de nuevo conocimiento.

En desacuerdo con la explicación del evaluador.

Hasta el momento en la ingeniería de diseño se emplean modelos estacionarios. Sin embargo, hay evidencias de cambios de clima y antrópicos que afectan el comportamiento del régimen hidrológico. Aun ante evidencias de no estacionariedad se siguen empleando métodos convencionales. No obstante, Este trabajo presenta una aproximación al análisis de crecidas innovador que hasta el momento no ha tenido aplicación previa en el área de estudio, por lo tanto aporta nuevo conocimiento sobre el análisis no estacionario de extremos hidrológicos.. Además, desde el punto de vista de la metodología, se ha evaluado un nuevo índice de embalse IE2 que es innovador y se ha comprobado la existencia de teleconexiones entre los índices climáticos y las crecidas del Alto Cauca.

Discusión

¿Explica los resultados y los compara con el estado del conocimiento sobre el tema?
:
No

¿Por qué?:
La discusión se establece básicamente en la metodología, sin embargo no hay discusión en torno a la respuesta física de los gastos analizados. Entre ellos la multiplicidad de los volúmenes (forma del hidrograma) respecto al gasto máximo. Del mismo los efectos de la regulación del embalse en los gastos de descarga del embalse. Menciona de una respuesta bimodal, la cual no evidencia, si es producto de la niña y el niño.

En desacuerdo con la apreciación del evaluador. El documento en la sección de resultados presenta comparación con de otros trabajos que explican las tendencias y cambios en los datos de caudales analizados con relación a señales de variabilidad climática en la región.

Sobre multiplicidad de los volúmenes, no es clara esta afirmación.

El documento contiene referencias y análisis previos y pruebas estadísticos que conectan procesos físicos a los cambios observados en las series de caudal. Por ejemplo, los cambios observados en 1975 frente al cambio de fase de la PDO.

En el documento el régimen bimodal hace referencia a trimestres más lluviosos y más secos que se refleja en el comportamiento intra-anual de los caudales. No se refiere a los efectos de El Niño y La Niña.

Conclusiones

¿Destaca los resultados a los que se llegó en el estudio o investigación?
:
No

Respetamos la opinión del evaluador. No obstante, para el estado de conocimiento, las herramientas disponibles y las necesidades frente al análisis del riesgo hidrológico en la región evaluada, los resultados si bien iniciales son importante no solo para resaltar la necesidad de un análisis más riguroso frente a la estacionariedad de las series hidrológicas, sino además en como la no estacionariedad puede ser incluida en el diseño hidrológico. Es importante mencionar que en la última década uno de los temas en los que se han centrado los hidrólogos es el no continuar asumiendo las simplificaciones de un mundo donde las variables hidrológicas están libres de forzamientos naturales o antropogénicos. La hipótesis de estacionaridad en el análisis de frecuencias clásico en el estado del conocimiento actual puede están comprometida, y por ello, son necesarios estudios en los que se aborden nuevos modelos que permitan incorporar aquellos forzamientos que pueden describir de una mejor manera la variabilidad de las series de tiempo, siendo en este caso series de tiempo de crecidas. Además, debemos resaltar que este tipo de estudios no se ha abordado para la cuenca del río Cauca, la cual es una de las más importantes para Colombia. Por lo anterior, consideramos que el artículo genera resultados de amplio interés, y que son de amplia utilidad para investigadores que se encuentren trabajando sobre la hipótesis de estacionaridad en análisis de frecuencias, teleconexiones y su incorporación como covariables en modelos estadísticos, así como información útil para la Corporación Autónoma del Valle del Cauca, ya que podrán contar con modelos que les permitirán poder contar con más información que les permita facilitar la toma de decisiones.

Decisión final

¿Cómo acepta el manuscrito?
:
Rechazado

Respetamos la opinión del evaluador. Sin embargo se han presentado evidencias de la idoneidad del trabajo sometido y consideramos además, que este artículo con las nuevas modificaciones realizadas, es perfectamente publicable en esta revista.

Otros comentarios.

Agregue sus comentarios en este recuadro.

:
El trabajo esta bien presentado, sin embargo no transmite una conclusión convincente. Asi mismo, carece de hipótesis.

En desacuerdo con el evaluador, consideramos que los resultados son claros, la aplicación de modelos no estacionarios muestra que la incorporación del efecto del clima y los embalses como covariables explicativas puede describir mejor las no estacionaridades en la frecuencia y magnitud del régimen de crecidas en el río Cauca. Esto plantea la necesidad de utilizar modelos alternativos que asuman la dinámica de la naturaleza en lugar de continuar con el análisis de frecuencias de crecías clásico. Además, se presenta una redefinición del concepto de periodo de retorno abordado recientemente por Salas y Obeyskera (2013), en el cual se refleja el hecho de que la función de densidad de probabilidad cambia con el tiempo. Con respecto a la hipotésis, consideramos que no se carece de ella, esta yace en poder analizar que ante las evidencias de la intensificación de las actividades humanas y los forzamientos de la variabilidad climática natural la hipotésis de estacionariedad en el régimen de crecidas en el río Cauca se encuentra comprometida, y si es así, los modelos no estacionarios incorporando variables covariables explicativas de los forzamientos pueden adecuarse para enfrentar la tarea del diseño hidrológico en un contexto de cambios de origen climático y antropogénico. Además, que se propone una adecuación de un índice de embalse, que intenta suplir las deficiencias del índice utilizado en estudios previos.