



**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HIDRICOS
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: “Atribución no comercial”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2018

TÍTULO: Estudio hidrológico y balance hídrico para determinar la oferta y la demanda de agua de la cuenca de la quebrada Niscota para un acueducto interveredal en Nunchía, Casanare.

AUTOR (ES): Alarcon africano, Jairo Guillermo y Diaz Suescun, Lizeth Lucero.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): Torres Quintero, Jesus Ernesto.

MODALIDAD: Proyecto de grado.

PÁGINAS: 128 **TABLAS:** 28 **CUADROS:** **FIGURAS:** 31 **ANEXOS:** 5

CONTENIDO:

INTRODUCCION

1. GENERALIDADES DEL TRABAJO
2. MARCOS DE REFERENCIA
3. METODOLOGIA
4. CARACTERISTICAS DE LA CUENCA
5. BALANCE HIDRICO
6. OFERTA, DEMANDA E INDICE DE ESCASES DE LA CUENCA
7. ANALISIS DE CAUDALES MAXIMOS MEDIOS Y MINIMOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

CITAS

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilado Mineducación

RIUCaC

DESCRIPCIÓN: Con el fin de determinar el potencial de la quebrada Niscota como fuente abastecedora de agua para un acueducto que beneficie a seis veredas del municipio de Nunchía en el departamento de Casanare, se realizó el balance hídrico mensual de la cuenca y la evaluación de la oferta y la demanda hídrica.

METODOLOGÍA: El tipo de investigación utilizada para el análisis del proyecto es descriptiva y cuantitativa, porque se registro el procedimiento, características y resultados de las fases del trabajo. El estudio a realizar comprende la línea de manejo y planificación del recurso hídrico, enfocándose en el balance hídrico, Para el desarrollo de este proyecto se realizaron visitas al sitio de interés en la quebrada Niscota, municipio de Nunchía departamento de Casanare, lugar donde se llevó a cabo el proyecto con el fin de describir la zona de estudio y registrar la información necesaria en cuanto a: Ubicación geográfica (coordenadas), aforos, secciones, temperatura y demás datos necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron los programas computacionales: Excel, Hec RAS y ArcGIS, los cuales fueron las herramientas que se utilizaron para el procesamiento de la información recolectada del área de estudio.

PALABRAS CLAVE: BALANCE, OFERTA, DEMANDA, QUEBRADA, CUENCA, HIDRICO, CAUDAL, INUNDACION, CAPTACION.

CONCLUSIONES: De acuerdo a los parámetros morfológicos hallados para la cuenca de la Quebrada Niscota, se establece: que es de tipo oval redonda a oval oblonga de acuerdo al coeficiente de compacidad y según el coeficiente de forma es alargada, dada su condición de terreno montañoso y la pendiente encontrada de 33.15% corresponde a terreno fuertemente accidentado según Reyes Barroso y Carvajal. Universidad del Valle 2010, se puede considerar una buena capacidad de drenaje y tiempos de concentración moderados.

Teniendo en cuenta la información de la [Tabla 28](#) se puede definir al mes de enero como el que presenta un mayor índice de escases durante todo el año y mayo como el mes de menor índice de escasez durante todo el año con valores de 4.61 y 0.14% respectivamente.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

Tabla. 1 variación del índice de escasez para cada mes del año
Fuente: Autores

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
Precipitación (mm)	12,8	52,9	98,1	294,1	419,3	391,0	374,7	338,4	314,4	289,0	167,0	54,9	2806,5
Área de la cuenca Km ²	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87	69,87
Oferta hídrica mensual m ³	891541,2	3696821,7	6854247,0	20547369,6	29292997,5	27319868,7	26180987,7	23645405,4	21964333,2	20189635,2	11671084,8	3836561,7	196090854
Demanda hídrica mensual m ³	20529,5	18542,8	20529,5	19867,3	20529,5	19867,3	20529,5	20529,5	19867,3	20529,5	19867,3	20529,5	241719
Reducción por caudal ecológico	222885,3	924205,4	1713561,8	5136842,4	7323249,4	6829967,2	6545246,9	5911351,4	5491083,3	5047408,8	2917771,2	959140,4	49022713
Reducción por calidad	222885,3	924205,4	1713561,8	5136842,4	7323249,4	6829967,2	6545246,9	5911351,4	5491083,3	5047408,8	2917771,2	959140,4	49022713
Índice de escasez %	4,61	1,00	0,60	0,19	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,34	1,07	

La información consignada en la Tabla anterior y la Tabla D-1 del Anexo D, se puede concluir que el umbral de stress hídrico para la cuenca de la Quebrada Niscota, según el índice de escasez o uso del agua <10% se califica de bajo a muy bajo y la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible. Por lo tanto, la quebrada ofrece un alto potencial como fuente abastecedora de agua para el proyecto del acueducto Inter veredal del municipio de Nunchía, sin una afectación notable de la flora y la fauna.

De acuerdo con el balance hídrico realizado para la cuenca de la Quebrada Niscota, desde febrero hasta abril, todos los valores de Δ corresponden a déficits, dado que la evapotranspiración supera el valor de las precipitaciones medias mensuales; siendo enero el mes que presenta un mayor déficit de agua en la cuenca, lo cual confirma los valores observados para el índice de escasez mensual presentados en la tabla 28.

En abril, la precipitación es mayor que la evapotranspiración ($P > ETP$) y se comienza a reponer humedad en el suelo, sin embargo, el suelo aún posee capacidad de almacenar agua y durante los meses de mayo a noviembre el suelo ya está saturado por tanto el Δ de Almacenamiento es cero; para el mes de diciembre tenemos, 100 mm de variación de almacenamiento menos 68.5mm de diferencia para un total de 31.5mm; por lo tanto, diciembre no presenta **Déficit**, debido a que se utilizan 68mm acumulados durante el mes de noviembre.

La red de estaciones hidrometeorológicas del área hidrográfica del Orinoco presenta limitantes en la información para elaborar estudios hidrológicos. En particular para las zonas hidrográficas en el Piedemonte de Casanare, la disponibilidad de información es baja, debido a esta problemática, se hace necesario utilizar técnicas indirectas para la estimación de la oferta hídrica superficial, debido a que la corriente de interés para el desarrollo del presente proyecto, no está instrumentada.

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilado Mineducación

RIUCaC

La metodología de transposición de caudales que incluyen el ajuste por precipitación y por el número de curva, arrojan resultados que son difíciles de verificar realmente debido a la falta de mediciones de caudal en la quebrada estudiada y al análisis hidrogeológico particular de la cuenca de la Quebrada Niscota.

Al comparar el caudal máximo encontrado para la Quebrada Niscota por medio del hidrograma unitario de la SCS involucrando el método del número de curva CN de 385.3 m³/s y el caudal encontrado mediante los caudales medidos en la estación más cercana y relación de áreas de cuencas de 466.9 m³/s, se observa una diferencia del 17%, esto refleja el grado de incertidumbre con el que se cuenta dado que se están utilizando métodos indirectos para el encontrar estos caudales dado que no se cuenta con una estación hidrológica instrumentada dentro de la cuenca de estudio.

De acuerdo al aforo realizado en la Quebrada Niscota, en el sitio de captación se confirma que el caudal medido al final de la época más seca del año se encuentra dentro del rango de valores encontrados indirectamente para la quebrada, además se observa que aún en la época más seca del año el agua que escurre por el cauce principal de la cuenca es suficiente para abastecer el proyecto del acueducto Inter veredal sin experimentar presiones sobre la cuenca incluso cuando se presentan los caudales mínimos.

FUENTES:

Alcaldía de Nunchia Casanare. (n.d.). Retrieved from <http://www.nunchia-casanare.gov.co/Paginas/default.aspx>

Reyes Trujillo, A., Ulises Barroso, F., & Carvajal Escobar, Y. (2010). *Guía Básica para la Caracterización Morfométrica de Cuencas Hidrográficas*. Cali: Universidad del Valle.

Delgado, W., Charry, A., & Ortiz, J. (2015, 06 12). *Universidad Católica de Colombia*. Retrieved from <https://www.ucatolica.edu.co/portal/wp-content/uploads/2015/12/Documento-balance-hidrico.-U.-Cat%C3%B3lica.-Julio-2015.pdf>



(2014). *Formulacion de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrograficas POMCAS*. Bogota.

heras, R. (n.d.). *instituto de hidrologia de espana*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001377/137771so.pdf>

Javier Orlando Rodriguez, G. F. (2007). *bdigital portal de revistas UN*. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/14128/14883>

Ramirez, R. M. (2003, 07 15). *Sociedad Geologica de Colombia*. Retrieved from <https://www.sogeocol.edu.co/documentos/06colo.pdf>

UNESCO. (1971). Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001377/137771so.pdf>

(Formulacion de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrograficas POMCAS, 2014)

CAR. (20 de octubre de 2014). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Obtenido de <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=10571>
Colombia. MAVDT. PNGIRH. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C. - Colombia: Nuevas Ediciones Ltda.

IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua 2010. En M. y. Instituto de Hidrología, Estudio

Nacional del Agua 2010. Bogotá D.C.

Naciones Unidas. (26 de enero de 2015). Naciones Unidas. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter18.htm>

Servicio Geológico Colombiano. (18 de octubre de 2014). www2.sgc.gov.co.

DANE, CENSOS 1993 Y 2005

LISTA DE ANEXOS:

anexo a - informacion solicitada a idea

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilado Mineducación

RIUCaC

anexo b - isoyetas e isothermas mensuales elaboradas con los datos de las estaciones cercanas a la cuenca de la quebrada niscota

anexo c - curva de duración de caudales río tocaría, y quebrada niscota, elaboradas con caudales medios mensuales periodo 2010 - 2015

anexo d - categorías para el índice de escasez

anexo e - granulometría del material del lecho de la quebrada niscota $d_{50}=42\text{mm}$.