

**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA TÉCNICA Y METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO, CON LA FINALIDAD DE PROPORCIONAR UN INSTRUMENTO PRÁCTICO Y EFICIENTE AL GRUPO DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (GAIRH), PARA EL ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS BAJO LA JURISDICCIÓN DE CORPOGUAJIRA.**



**AUTOR**

**JULIO ALBERTO MADRID RIVALDO**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR – CESAR**

**2025**



**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA TÉCNICA Y METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO, CON LA FINALIDAD DE PROPORCIONAR UN INSTRUMENTO PRÁCTICO Y EFICIENTE AL GRUPO DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (GAIRH), PARA EL ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS BAJO LA JURISDICCIÓN DE CORPOGUAJIRA.**

**AUTOR**

JULIO ALBERTO MADRID RIVALDO

**DIRECTOR**

JOSÉ MAURICIO PEREZ ROYERO

MAGISTER EN CIENCIAS AMBIENTALES

**ASESOR(A)**

ALEANA CAHUANA MOJICA

MAGISTER EN CIENCIAS AMBIENTALES

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR – CESAR**

**2025**

## RESUMEN EJECUTIVO

La Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA) ha tenido dificultades para realizar estudios hidrológicos en las cuencas de su zona de influencia, principalmente por la falta de una metodología precisa que oriente el análisis del componente hidrológico. Esto debilita su capacidad de respuesta, especialmente cuando se requiere planificar y ejecutar obras de mitigación de inundaciones y otros fenómenos extremos, tal como lo establece la Ley 1523 de 2012.

Para remediar esta situación, se diseñó una herramienta metodológica que reúne el análisis de morfometría, los datos de precipitaciones máximas en 24 horas y la construcción de hidrogramas (Triangular y SCS). Dicho instrumento, basado en hojas de cálculo, simplifica y centraliza el procesamiento de información clave por ejemplo, las curvas IDF o la distribución estadística de la lluvia, brindando a los funcionarios del Grupo de Administración Integral del Recurso Hídrico (GAIRH) una forma práctica y confiable de manejar los datos hidrológicos.

Los ensayos realizados en cuencas piloto de La Guajira han demostrado que la herramienta funciona bien, incluso ante la baja disponibilidad de estaciones meteorológicas y las condiciones climáticas propias de la región. Al incluir diversas fuentes de datos (SIG, registros del IDEAM y mediciones de campo), se satisface la necesidad de una gestión integral del riesgo y se facilita la toma de decisiones en la planificación de obras de protección o en la elaboración de planes de contingencia. A su vez, esta forma de trabajo unifica las tareas entre las distintas áreas de CORPOGUAJIRA, pues ofrece un lenguaje técnico común y un método estandarizado de validación de resultados.

Además, este enfoque mejora la capacidad técnica de la entidad y se ajusta a los lineamientos nacionales sobre ordenación de cuencas y gestión de desastres, promoviendo un uso más responsable y eficiente del agua. La forma clara en que se presentan los datos permite a los profesionales de CORPOGUAJIRA emitir conceptos técnicos con mayor rapidez y seguridad, fortaleciendo las labores de prevención ante riesgos naturales.

En definitiva, la formación impartida al personal garantiza que la herramienta sea utilizada con eficacia y se mantenga actualizada, lo que refuerza su vigencia en la gestión de riesgos. Así, se contribuye a proteger a las comunidades frente a eventos hidrológicos extremos, además de consolidar la defensa de los recursos naturales de La Guajira.

**Palabras claves: Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA), Herramienta metodológica, Gestión de riesgo, Inundaciones, Cuencas hidrográficas.**

## **EXECUTIVE SUMMARY**

*The Regional Autonomous Corporation of La Guajira (CORPOGUAJIRA) has encountered significant challenges in conducting hydrological studies of the watersheds under its jurisdiction, primarily due to the lack of a precise methodology to guide the analysis of hydrological components. This shortcoming weakens its ability to respond effectively, especially when planning and implementing mitigation works for floods and other extreme events, in line with the requirements set forth by Law 1523 of 2012.*

*To address this issue, a methodological tool was developed that combines morphometric analysis, maximum 24-hour rainfall data, and the construction of hydrographs (Triangular and SCS). This instrument, based on spreadsheet software, simplifies and consolidates the processing of key information—such as IDF curves and the statistical distribution of rainfall—providing staff from the Comprehensive Water Resource Management Group (GAIRH) with a practical and reliable way to handle hydrological data.*

*Pilot tests carried out in watersheds of La Guajira have shown that the tool performs well, even when meteorological stations are scarce and local climatic conditions are challenging. By incorporating multiple data sources (GIS, records from IDEAM, and field measurements), it meets the need for integrated risk management and makes it easier to make decisions on protective measures or contingency plans. Furthermore, this approach unifies tasks among the various departments of CORPOGUAJIRA, offering a common technical language and a standardized process for validating results.*

*In addition, this strategy enhances the agency's technical capacity and aligns with national guidelines on watershed management and disaster response, promoting a more responsible and efficient use of water. The clear presentation of data allows CORPOGUAJIRA professionals to issue technical assessments more quickly and with greater confidence, thereby strengthening efforts to prevent natural hazards.*

*Finally, the training provided to personnel ensures that the tool is used effectively and remains up-to-date, which in turn reinforces its relevance in risk management. Thus, it contributes to safeguarding communities against extreme hydrological events while furthering the defense of La Guajira's natural resources.*

**Keywords:** *Regional Autonomous Corporation of La Guajira (CORPOGUAJIRA), Methodological tool, Risk management, Floods, Watersheds.*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	11
1. SITUACIÓN PROBLEMA .....	13
2. OBJETIVOS .....	15
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. JUSTIFICACIÓN .....	16
4. MARCO REFERENCIAL.....	17
4.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	17
4.1.1. Información Básica .....	17
4.1.2. Misión Empresarial.....	18
4.1.3. Visión Empresarial .....	18
4.1.4. Política Empresarial.....	18
4.1.5. Principios y Valores Corporativos .....	19
4.1.6. Estructura Organizacional.....	20
4.1.7. Mapa de Procesos .....	21
4.2. MARCO CONTEXTUAL.....	22
4.3. MARCO CONCEPTUAL .....	24
4.4. MARCO LEGAL.....	24
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	29
5.1. CAMPO DE APLICACIÓN.....	29
5.2. FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR .....	29
5.3. PERFIL DEL SUPERVISOR ASIGNADO .....	31
5.4. DESARROLLO METODOLÓGICO .....	34
6. PRODUCTOS Y RESULTADOS.....	37

5.2.1.	Diagnosticar las condiciones técnicas, sociales y ambientales existentes como alternativa en la elaboración de herramientas en el componente hidrológico, para su análisis de gestión riesgo, conforme a lo establecido en la ley 1523 de 2012. De la UNGRD.....	37
5.2.2.	Plantear alternativas de modelos de herramientas técnicas para el análisis del componente hidrológico en la gestión del riesgo, tomando como base lo establecido en la ley 1523 de 2012. De la UNGRD.	55
5.2.3.	Implementar y validar la herramienta mediante estudios en cuencas hidrográficas seleccionadas, asegurando su aplicabilidad y eficiencia en la gestión del riesgo hidrológico. ....	65
6.	CONCLUSIONES .....	92
7.	RECOMENDACIONES.....	94
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
	ANEXOS .....	100
	Anexo 1 de Constancias del Desarrollo de la Práctica .....	100
	Anexo 2 de Registro fotográfico.....	105



## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Organigrama de la CORPOGUAJIRA</i>	20
<i>Figura 2 Mapa de procesos de la CORPOGUAJIRA</i>	21
<i>Figura 3 Localización geográfica del municipio de Riohacha la guajira</i>	23
<i>Figura 4 complejidad técnica</i>	62
<i>Figura 5 Aplicabilidad en Colombia</i>	63
<i>Figura 6 Precisión y confiabilidad</i>	64
<i>Figura 7 Primera impresión de pantalla del instrumento diseñado</i>	66
<i>Figura 8 Sección del cálculo del número de curva de la cuenca en la herramienta de morfometría</i>	68
<i>Figura 9 Sección de cálculo de datos faltantes y outliers de precipitación</i>	69
<i>Figura 10 Sección de cálculo de distribución estadística de las precipitaciones</i>	71
<i>Figura 11 Sección de cálculo de curvas IDF con el método del INVIAS</i>	72
<i>Figura 12 Sección de cálculo de curvas IDF con el método de distribución estadístico</i>	73
<i>Figura 13 Sección de cálculo de hidrograma unitario triangular</i>	74
<i>Figura 14 Sección de cálculo de hidrograma SCS</i>	75



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<i>Tabla 1 Información básica de caracterización de la empresa</i> _____	17
<i>Tabla 2. Aspectos legales asociados a la práctica académica</i> _____	25
<i>Tabla 3 funciones específicas a desarrollar por el practicante</i> _____	29
<i>Tabla 4 Información distintiva del supervisor asignado</i> _____	31
<i>Tabla 5. Planificación estratégica para abordar las actividades del informe de práctica</i> _____	34
<i>Tabla 6. Revisión de antecedentes del proyecto que hacen aportes significativos a la práctica</i> _____	37
<i>Tabla 7 guía durante el uso de la herramienta</i> _____	43
<i>Tabla 8 parámetros de complejidad de la herramienta</i> _____	57
<i>Tabla 9 Parámetros hidrológicos que se calculan con el instrumento para morfometría de la cuenca</i> _____	67



## 6. CONCLUSIONES

En conclusión, diversos estudios nacionales e internacionales han confirmado el gran valor que poseen las hojas de cálculo en el procesamiento y modelado de datos hidrológicos. Investigaciones como las de Rolim et al. (1998) y Raynal Villaseñor (2012) han mostrado cómo Excel, en particular, puede simplificar considerablemente el manejo de la información, evitando la necesidad de emplear programas más complejos y costosos, por lo que, quienes cuentan con recursos limitados pueden aplicar metodologías avanzadas en sus análisis hidrológicos.

Por otro lado, el esquema metodológico que incluye parámetros como la morfometría de cuencas, los registros de máximas en 24 horas y los hidrogramas (en formatos Triangular y SCS) brinda una perspectiva integral de la dinámica del agua en una cuenca, siendo que con este conjunto de herramientas, se abordan tanto los rasgos físicos del territorio (por ejemplo, índices de forma y valores de pendiente) como la reacción inmediata frente a episodios de lluvia intensa, lo que resulta fundamental para tomar decisiones con base en información confiable.

Asimismo, concentrar todas estas metodologías en un único instrumento de Excel aporta beneficios prácticos para CORPOGUAJIRA y otras entidades que trabajan en la gestión de riesgos hídricos y no solo se reduce el tiempo destinado a procesar grandes volúmenes de datos, sino que también minimizan las posibles equivocaciones al unificar todos los cálculos en la misma hoja de cálculo, proporcionando flexibilidad valiosa en zonas donde la información es escasa o donde hay dificultades para mantener redes de monitoreo estables.

Además, se comprobó que la herramienta facilita la colaboración entre diferentes áreas, ya que puede manejar datos de sistemas de información geográfica, mediciones de campo y bases de datos históricos (IDEAM, DHIME, entre otros). El hecho de combinar múltiples fuentes de información mejora la precisión de los resultados y libera a los especialistas de tareas repetitivas, permitiéndoles concentrarse en la interpretación y aplicación de los hallazgos.

Por lo tanto se puede definir que la implementación de soluciones como esta promueve un manejo más preventivo y responsable de los recursos hídricos, cumpliendo con las normativas nacionales y alineándose con las directrices internacionales de gestión del agua y protección ambiental, puesto que fusionar teoría hidrológica y herramientas informáticas accesibles, se fomenta un aprendizaje más práctico que, a su vez, refuerza la capacidad de las cuencas y las comunidades para afrontar desafíos presentes y futuros.



## 7. RECOMENDACIONES

Durante el proceso de práctica en la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA), se identificó la necesidad de fortalecer las competencias técnicas del equipo que conforma el Grupo de Administración Integral del Recurso Hídrico (GAIRH), especialmente en lo relacionado con el análisis y la interpretación de datos hidrológicos. Aunque el taller impartido sobre el uso de la herramienta en Excel fue valorado positivamente, se evidenció que este tipo de capacitaciones deberían ofrecerse de forma continua y sistemática. Ampliar estos espacios formativos no solo contribuiría al uso correcto de la herramienta diseñada, sino que potenciaría su apropiación institucional y el mejoramiento en los tiempos y calidad de respuesta ante eventos extremos como inundaciones o sequías. La capacitación constante del personal técnico garantiza una interpretación adecuada de los resultados obtenidos y una gestión más efectiva de las cuencas bajo su jurisdicción.

Uno de los desafíos recurrentes encontrados durante el desarrollo del proyecto fue la limitada disponibilidad y sistematización de datos hidrometeorológicos, lo cual puede afectar la precisión de los modelos utilizados en la herramienta. Por ello, se considera esencial que CORPOGUAJIRA consolide y mantenga una base de datos hidrológica propia, centralizada y accesible internamente, que contenga series históricas confiables de precipitaciones, caudales y características geomorfológicas de las cuencas. Esta base de datos debe incluir metadatos, validaciones estadísticas y trazabilidad, permitiendo no solo respaldar técnicamente los estudios desarrollados, sino también fortalecer el papel de la corporación como autoridad ambiental en el contexto regional.

Para asegurar que el uso del instrumento sea uniforme, riguroso y conforme con los objetivos institucionales, es recomendable que la corporación establezca un protocolo oficial de operación. Este protocolo debe recoger aspectos esenciales como el tipo y formato de los datos requeridos, las fuentes válidas de información, la frecuencia de actualización, los pasos para la validación de datos y las instrucciones para la interpretación adecuada de los resultados. Esta guía técnica, respaldada por el equipo del GAIRH, se convertiría en un referente obligatorio tanto para

estudios internos como para los realizados por terceros contratistas, contribuyendo a mantener estándares de calidad y coherencia metodológica.

Teniendo en cuenta la relevancia del instrumento en el análisis de variables como caudal, escorrentía y precipitación, se propone su integración directa en los ciclos de formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). Su uso podría robustecer el componente técnico de estos planes, al facilitar la identificación de zonas con mayor susceptibilidad a eventos extremos y mejorar el soporte para decisiones en materia de ordenamiento ambiental del territorio. Además, su implementación permitiría estandarizar procesos técnicos y consolidar una línea base confiable para la evaluación de amenazas hidrológicas, lo cual es clave para la planeación a largo plazo en el manejo del recurso hídrico.

Aunque Excel ha demostrado ser una plataforma útil para desarrollar el instrumento, se sugiere avanzar en su interoperabilidad con herramientas más robustas como QGIS, HEC-HMS o SWAT. Esto permitiría automatizar flujos de datos entre plataformas y reducir errores de transcripción manual. En particular, sería útil desarrollar plantillas con macros que permitan importar directamente shapefiles o capas vectoriales desde software SIG, fortaleciendo así la consistencia y rapidez en el procesamiento de información geográfica. Además, se podrían implementar rutinas que conecten el modelo desarrollado con herramientas de simulación más complejas, lo cual elevaría el nivel de análisis y permitiría ampliar la aplicabilidad del instrumento a contextos más exigentes.

Considerando la eficacia demostrada por esta herramienta en el contexto de La Guajira, se plantea la posibilidad de escalar su uso a otras regiones del país con características similares. La creación de una versión genérica del instrumento, acompañada de un manual adaptado a los requerimientos de otras corporaciones ambientales, permitiría ampliar su impacto a nivel nacional. Esta estrategia convertiría a CORPOGUAJIRA en un referente técnico dentro del Sistema Nacional Ambiental, promoviendo el uso de tecnologías accesibles y prácticas para la gestión del recurso hídrico y la prevención de riesgos asociados a fenómenos hidrológicos extremos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

&SA=X&VED=2AHUKEWJU6EPbKHAXXoSZABHE52LOWQBSGAEGQICHAB&BIW=1366&BIH=657&DPR=1

ALCALDÍA DE RIOHACHA. (2020). PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2020–2023: RIOHACHA INCLUYENTE Y SOSTENIBLE. [HTTPS://WWW.RIOHACHA-LAGUAJIRA.GOV.CO/](https://www.riohacha-lagujira.gov.co/)

CHOW, V. T. (1964). MANUAL DE HIDROLOGÍA APLICADA. MCGRAW-HILL.

CONGRESO DE COLOMBIA. (2012). LEY 1523 DE 2012: POR LA CUAL SE ADOPTA LA POLÍTICA NACIONAL

CORPOGUAJIRA. (05 DE JULIO DE 2024). CORPOGUAJIRA. OBTENIDO DE CORPOGUAJIRA REALIZA

CORPOGUAJIRA. (2023). PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL 2020–2023. [HTTPS://WWW.CORPOGUAJIRA.GOV.CO/WP-CONTENT/UPLOADS/2023/06/PLAN-DE-ACCION-2020-2023-CORPOGUAJIRA.PDF](https://www.corpogujira.gov.co/wp-content/uploads/2023/06/PLAN-DE-ACCION-2020-2023-CORPOGUAJIRA.PDF)

CORPOGUAJIRA. (2024). Informe de Gestión del Recurso Hídrico: Diagnóstico y Retos INSTITUCIONALES. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA.

CORPOGUAJIRA. (2024). INFORME DE RIESGO HÍDRICO EN LA GUAJIRA. CORPOGUAJIRA

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DE LOS EE.UU. (USACE). (1972). MÉTODOS DE INGENIERÍA HIDROLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE RECURSOS HÍDRICOS. U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS.

DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. (2018). CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2018. [HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/](https://www.dane.gov.co/)

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (DHIME) - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). (S.F.). DATOS DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN COLOMBIA. IDEAM.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – DNP. (2023). INDICADORES DEPARTAMENTALES 2023. [HTTPS://WWW.DNP.GOV.CO](https://www.dnp.gov.co)

DUEÑAS. (1997). SIAC. OBTENIDO DE

## EL MAPA DE RIESGO POR INUNDACIONES EN LA GUAJIRA:

FRANCO-GARCÍA, M. L., RODRÍGUEZ-CABALLERO, P., & ACEVEDO-OSORIO, A. (2022).

EVALUACIÓN DEL RIESGO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EN COLOMBIA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES. *REVISTA GESTIÓN Y AMBIENTE*, 25(2), 317–332.

[HTTPS://DOI.ORG/10.15446/GA.V25N2.105563](https://doi.org/10.15446/GA.V25N2.105563)

GRAVELIUS, H. (1914). *FLUSSKUNDE (ESTUDIO DE LOS RÍOS)*. GOSCHEN.

HORTON, R. E. (1932). CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS DE DRENAJE. *TRANSACCIONES DE LA UNIÓN GEOFÍSICA AMERICANA*, 13, 350-361.

HORTON, R. E. (1945). DESARROLLO EROSIONAL DE LOS ARROYOS Y SUS CUENCAS DE DRENAJE: ENFOQUE HIDROFÍSICO DE LA MORFOLOGÍA CUANTITATIVA. *BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE AMÉRICA*, 56(3), 275-370.

[HTTPS://CORPOGUAJIRA.GOV.CO/NOTICIAS/CORPOGUAJIRA-REALIZA-EL-MAPA-DE-RIESGO-PORINUNDACIONES-EN-LAGUAJIRA/?\\_\\_CF\\_CHL\\_TK=B\\_H18YYZK8AJS\\_MWYUDP1\\_RX2HSHHB4RYWE1JYBUMvw1723323433-0.0.1.1-4158](https://CORPOGUAJIRA.GOV.CO/NOTICIAS/CORPOGUAJIRA-REALIZA-EL-MAPA-DE-RIESGO-PORINUNDACIONES-EN-LAGUAJIRA/?__CF_CHL_TK=B_H18YYZK8AJS_MWYUDP1_RX2HSHHB4RYWE1JYBUMvw1723323433-0.0.1.1-4158)

[HTTPS://WWW.FUNCIONPUBLICA.GOV.CO/EVA/GESTORNORMATIVO/NORMA.PHP?I=47250](https://www.funcionpublica.gov.co/EVA/GESTORNORMATIVO/NORMA.PHP?I=47250)

[HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/SEARCH?SCA\\_ESV=13893F5A13ED50A0&SCA\\_UPV=1&SXSRP=AD](https://www.google.com/search?sca_esv=13893f5a13ed50a0&sca_upv=1&sxsrp=AD)

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS (INVIAS). (S.F.). *MANUAL DE DRENAJES PARA CARRETERAS EN COLOMBIA*. INVIAS.

IZZARD, C. F. (1946). HIDRÁULICA DEL ESCURRIMIENTO EN SUPERFICIES DESARROLLADAS. *ACTAS DE LA JUNTA DE INVESTIGACIÓN EN CARRETERAS*, 26, 129-150.

KIRPICH, Z. P. (1940). TIEMPO DE CONCENTRACIÓN EN PEQUEÑAS CUENCAS AGRÍCOLAS. *INGENIERÍA CIVIL*, 10(6), 362.

LEOPOLD, L. B., & WOLMAN, M. G. (1957). PATRONES DE CANALES FLUVIALES: TRENZADOS, MEANDRIFORMES Y RECTOS. *DOCUMENTO PROFESIONAL DEL SERVICIO GEOLÓGICO DE LOS EE.UU.*, 282-B, 39-85.

LINSLEY, R. K., & FRANZINI, J. B. (1985). *INGENIERÍA DE RECURSOS HÍDRICOS (4ª ED.)*. MCGRAW-HILL.

[LYWILMPZVO\\_JKWXVEFQBYODD2IMoBDA:1723317970602&q=DUE%C3%B1AS+1997+MO+DELO+HIDROLOGICO&spell=1](https://www.google.com/search?q=LYWILMPZVO_JKWXVEFQBYODD2IMoBDA:1723317970602&q=DUE%C3%B1AS+1997+MO+DELO+HIDROLOGICO&spell=1)

- MAIDMENT, D. R. (ED.). (1993). MANUAL DE HIDROLOGÍA. MCGRAW-HILL.
- MEJÍA, A., & PONCE, V. M. (1999). CONCEPTOS DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL. REVISTA DE HIDROLOGÍA, 42(1), 1-9.
- PRÁCTICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA DE LA UNIVERSIDAD
- SCHUMM, S. A. (1956). EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE Y PENDIENTES EN LAS BADLANDS DE PERTH AMBOY, NUEVA JERSEY. BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE AMÉRICA, 67(5), 597-646.
- SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS (SCS). (1972). MANUAL NACIONAL DE INGENIERÍA, SECCIÓN 4: HIDROLOGÍA. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS EE.UU.
- SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS (SCS). (1986). HIDROLOGÍA URBANA PARA PEQUEÑAS CUENCAS (BOLETÍN TÉCNICO 55). DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS EE.UU.
- STRAHLER, A. N. (1952). BASE DINÁMICA DE LA GEOMORFOLOGÍA. BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE AMÉRICA, 63(4), 923-938.
- STRAHLER, A. N. (1957). ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA GEOMORFOLOGÍA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS. TRANSACCIONES DE LA UNIÓN GEOFÍSICA AMERICANA, 38(6), 913-920.
- STRAHLER, A. N. (1964). GEOMORFOLOGÍA CUANTITATIVA DE CUENCAS DE DRENAJE Y REDES DE CANALES. EN V. T. CHOW (ED.), MANUAL DE HIDROLOGÍA APLICADA (PP. 4-39). MCGRAW-HILL.
- TÉMEZ, J. R. (1978). MODELO MATEMÁTICO DE TRANSFORMACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN ESCORRENTÍA. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS, CEDEX.
- UNICESAR (2023) LINEAMIENTOS Y GUÍA ORIENTADORA PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORMES DE
- VÉLEZ, A. M., & ORTIZ, D. F. (2021). CAPACIDADES INSTITUCIONALES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN TERRITORIOS DE ALTA VULNERABILIDAD. REVISTA DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO, 53(1), 45–63. [HTTPS://DOI.ORG/10.19052/PD.9724](https://doi.org/10.19052/pd.9724)
- VENTURA-HERAS, J. (1995). MANUAL DE HIDROLOGÍA APLICADA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA.
- VISSMAN, W., & LEWIS, G. L. (2003). INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA (5ª ED.). PEARSON EDUCATION.



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



WARD, R. C., & ROBINSON, M. (2000). PRINCIPIOS DE HIDROLOGÍA (4ª ED.). MCGRAW-HILL.



[www.unicesar.edu.co](http://www.unicesar.edu.co)  
Campus Universitario Sabanas, Of. 105 D. PBX (57) (5) 5848217 EXT. 1129  
Línea de atención al ciudadano 01 8000 400380  
Valledupar Cesar Colombia

## ANEXOS

### Anexo 1 de Constancias del Desarrollo de la Práctica

- Constancia de Practicante emitida por gerente de CORPOGUAJIRA



EL SUSCRITO PROFESIONAL ESPECIALIZADO CON FUNCIONES DE COORDINADOR DEL GRUPO DE TALENTO HUMANO DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA "CORPOGUAJIRA"

#### CERTIFICA

Que el señor Julio Alberto Madrid Rivaldo, identificado con C.C. No 1063970703 de Bosconia, cuenta con viabilidad para realizar sus prácticas en la Corporación Autónoma Regional de La Guajira, las cuales estarán ubicadas en la Subdirección de Gestión Ambiental – Grupo de Administración del Recurso Hídrico de la entidad, la cual facilitará el desarrollo de actividades acordes con el perfil de ingeniería Ambiental y Sanitaria.

El estudiante tendrá como supervisor de práctica en la entidad a la Ingeniera Forestal Maria Isabel Jiménez – quien puede ser contactada a través del correo [m.jimenez@corpoguajira.gov.co](mailto:m.jimenez@corpoguajira.gov.co)

Riohacha, 1° de marzo de 2024.



FABIAN JAVIER MOLINA MARTINEZ



Cra. 7 # 12-15, Riohacha - Colombia  
Tel: (5) 727 3905 Telefax: (5) 727 3904  
Laboratorio: (5) 727 5052 - Fonseca (5) 775 6123  
[www.corpoguajira.gov.co](http://www.corpoguajira.gov.co)