



CONSERVATION OF WETLANDS IN THE FRAME OF MANAGEMENT OF HYDROGRAPHIC BASINS. PUERTO RONDÓN – ARAUCA

CONSERVACIÓN DE HUMEDALES EN EL MARCO DE GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS. PUERTO RONDÓN – ARAUCA

Rodríguez, Yuly Andrea.*

**Magister en Ingeniería ambiental, directora de proyectos y contratos ambientales Universidad Santo Thomas sede Arauca*

e-mail: yuly1534@hotmail.com

Abstract: Environmental and social characterization of the wetland Matepalma, identifying the main causes of degradation, conservation alternatives to propose, through the participation of actors in its area of influence. The specific objectives were: environmental and socially characterizing wetland; Involve seated around the wetland in environmental characterization and identification of alternative wetland conservation Matepalma population.

The work was developed using the methodological framework for the development phases of management plans and watershed management, established by the Government of Colombia by Decree 1729 of 2002. In different phases the participation of communities in the municipalities of Tame in Arauca and Puerto Rondón got involved. The main results of this work were the alternatives for wetland restoration Matepalma referred to in mega project "Plan and management of sub Matepalma" being priority channeling (flow without intervention or abandoned channels), the quality monitoring stations and quantity of water and the creation of a buffer zone.

Keywords: Conservation, wetlands, Arauca, management plan, river basin, channeling, quality monitoring and quantity of water, buffer zone.

Resumen

Caracterización ambiental y social del humedal Matepalma, identificando las principales causas de su degradación, para proponer alternativas de conservación, a través de la participación de los actores presentes en su área de influencia. Los objetivos específicos fueron: Caracterizar ambiental y socialmente el humedal; Involucrar a la población asentada alrededor del humedal en la caracterización ambiental y en la identificación de alternativas de conservación del humedal Matepalma.

El trabajo se desarrolló utilizando como marco metodológico las fases para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, establecidas por el Gobierno de Colombia mediante el Decreto 1729 de 2002. En las diferentes fases se involucró la participación de las comunidades de los municipios de Tame y Puerto Rondón en Arauca. Como principales resultados del trabajo fueron las alternativas para la restauración del humedal Matepalma, contempladas en el megaproyecto "Plan de Ordenamiento y manejo de la



subcuenca Matepalma” siendo prioritarias la canalización (intervención de canales abandonados o sin flujo), las estaciones de monitoreo de calidad y cantidad de agua y la creación de una zona de amortiguación.

Palabras claves: Conservación, humedales, Arauca, plan de ordenación, cuenca hidrográfica, canalización, monitoreo de calidad y cantidad de agua, zona de amortiguación.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista ecológico los humedales albergan gran concentración de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, mismo nombre del humedal, y hace parte de la cuenca del río Cravo Norte, vital para la región ya que ejerce acción amortiguadora en épocas de invierno, con una gran riqueza hídrica y una importante diversidad de fauna y flora. El humedal Matepalma tiene una superficie de 26.176 hectáreas, área que ha sufrido afectación por las actividades humanas, como: desecamiento, cambio de uso del suelo y la consecuente pérdida de biodiversidad (Reyes O.M. 2013).

La fuente hídrica Caño Matepalma nace en el Municipio de Tame y atraviesa el municipio de Puerto Rondón de suroccidente a nororiente, por las veredas de San Mateo, El Palón, El Milagro, La Ceiba, El Letrero, Morichal de Bochalema y El Ripial.

El municipio de Puerto Rondón, Arauca, hace parte de este panorama, donde por diferentes acciones se ha intervenido las condiciones naturales y especialmente la hidráulica en la región asociada a la cuenca Matepalma, donde se localiza el humedal que tiene el mismo nombre. La degradación ambiental del ecosistema amenaza la estabilidad y permanencia del ecosistema, amenazando de esta manera los servicios ambientales de importancia para el municipio, el departamento y la región de la Orinoquia.

peces y especies de invertebrados. (CONAP, 2012).

El humedal Matepalma se encuentra dentro de la subcuenca que tienen el

Por la anterior situación es necesario adelantar acciones tendientes a la restauración de los humedales de la cuenca Cravo Norte, lo cual beneficiará desde el punto de vista ambiental y social, a los municipios, al departamento de Arauca y en general a la región de la Orinoquia.

El presente trabajo de investigación es importante por el aporte que se hace a la articulación entre la información científica generada desde la academia, con los instrumentos de planificación establecidos por el gobierno nacional para la conservación de ecosistemas, en este caso la conservación de humedales con las actividades previstas en las fases para la elaboración de un plan de manejo de cuencas hidrográficas. De esta forma esta investigación, materializa la proyección de la universidad a la comunidad (Armado, Y.I. 2013).

La conservación de humedales en el marco de la gestión de cuencas hidrográficas se soporta en la teoría de sistemas, considerando la cuenca como un sistema, donde cada elemento natural y ecosistema presente dentro de una cuenca hidrográfica es un subsistema que se interrelaciona y depende de la estabilidad de los demás subsistemas que la conforman.



1.1 Marco teórico

A nivel internacional, la importancia ambiental y ecológica de los humedales a permitido la creación de la Convención sobre los Humedales (RAMSAR, 1971), que consiste en un tratado intergubernamental cuya misión es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

El humedal Matepalma se encuentra dentro de la subcuenca que tienen el mismo nombre del humedal, y hace parte del a cuenca del rio Cravo Norte en Arauca, tiene una superficie de 26.176 hectáreas, La fuente hídrica Caño Matepalma nace en el Municipio de Tame y atraviesa el municipio de Puerto Rondón de suroccidente a nororiente, por las veredas de San Mateo, El Palón, El Milagro, La Ceiba, El Letrero, Morichal de Bochalema y El Ripial.

Los humedales son aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros». (FIDE Y CARBONELL, 1986).

La conservación ambiental consiste en proteger y preservar el futuro de la naturaleza, el medio ambiente, o específicamente algunas de sus partes: la flora y la fauna, las distintas especies y los distintos ecosistemas. (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2002).

Cuenca Hidrográfica. Unidad de territorio donde las aguas fluyen naturalmente conformando un sistema interconectado, en la cual interactúan aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales (IDEAM,

2004).

Ordenación de una cuenca: Proceso de planificación, permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función física biótica de la cuenca (IDEAM, 2004) y (Rivera, et al; 2013)

Fases del Plan de Ordenación de Cuenca: Diagnóstico; Prospectiva; Formulación; Ejecución, y Seguimiento y evaluación (DECRETO 1729, 2002).

Prospectiva: En esta fase con base en los resultados del diagnóstico, se diseñarán los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presentes en la cuenca (DECRETO 1729, 2002).

Fase de formulación. Con base en los resultados de las fases de diagnóstico y prospectiva se definirán los objetivos, metas, programas, proyectos y estrategias para el Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica (DECRETO 1729, 2002).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para identificar y seleccionar las alternativas para la protección y conservación de del Humedal, se utilizó la guía metodológica elaborada por el IDEAM (2004), mediante la cual se implementa Decreto 172 29 de 2002 (Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográficas). En la figura 1 se observa la secuencia en las fases.



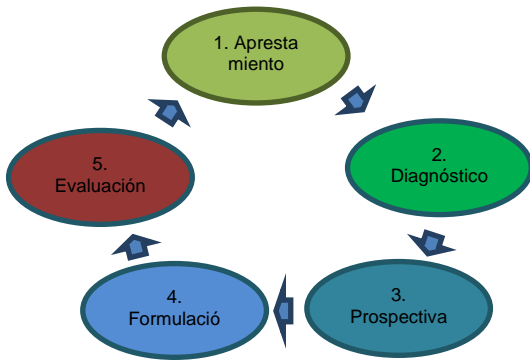


Figura 1. Metodología General proyecto “Matepalma” Resultados

2.1 Fase de Aprestamiento.

Se realizó un reconocimiento al área de estudio y se adquiere cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (escala 1:25000) y los informes climatológicos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM. En cuanto a la participación de actores de la subcuenca Matepalma, se identifican y se socializa ante éstos, los alcances y objetivos de la investigación.

En esta fase también se realiza la obtención de información secundaria de las siguientes fuentes: Esquema de Ordenamiento del Municipio de Puerto Rondón (2007), Plan de Ordenamiento del Municipio de Tame (2007), Agenda ambiental de Puerto Rondón (2008) desarrollado por Corporinoquia, Plan de ordenación de la Cuenca del Río Cravo elaborado por Corporinoquia (2008), Plan de Ordenación de la Cuenca del Río Tame (2008), Plan de Desarrollo del Departamento de Arauca 2008–2011 y Plan de Acción Trienal de Corporinoquia 2005-2014.

2.2 Fase Diagnóstico. El diagnóstico se dividió por áreas de estudio teniendo en cuenta los componentes: abiótico, biótico, y socioeconómico.

2.2.1 Componente abiótico. Comprende el estudio geológico, geomorfológico, suelos,

clima, meteorología y afloramientos. Efectuándose la revisión geológica de la cuenca y la microcuenca Matepalma con el fin de reconocer la composición de las unidades litológicas y estructurales del material rocoso que compone el subsuelo, con estos elementos se determinaron los procesos geológicos que han modificado el paisaje, se presenta el mapa de los puntos de monitoreo de suelos, las muestras tomadas se enviaron a los laboratorios de Suelos de la Universidad Francisco de Paula Santander para ser estudiados.

Calidad y cantidad de agua. Se utilizó la metodología denominada computadora de papel adaptada y utilizada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MINAMBIENTE, 2004), hoy Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT). Las variables esenciales involucradas con la situación ambiental de la subcuenca Matepalma en el área del recurso hídrico son: calidad de agua cuyos indicadores son: carga contaminante, concentración de parámetros indicadores con norma para uso del recurso (T° , OD) y concentración de parámetros indicadores con norma para vertimiento (DBO, SS, coliformes fecales).

En el tabla 1 calidad y cantidad de agua se observa el análisis Ex Situ de aguas, parámetros y técnicas

Tabla 1. Calidad y cantidad de agua

ANÁLISIS FÍSICOS	
PARAMETROS	TECNICA
Sólidos totales	• Método gravimétrico
Sólidos en suspensión	• Filtración
Sólidos sedimentables	• Cono imhoff
Temperatura	• Lecuta directa
ANÁLISIS QUÍMICOS	
DBO ₅	Winkler
DQO	Reflujo con dicromato
pH	Potenciometría
Cloruros	Colorimetría
Sulfatos	





Alcalinidad y acidez	Colorimetría
Nitritos	Colorimetría
Nitratos	Colorimetría
Dureza Total	Colorimetría
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	
Coliformes totales	Filtración por membrana

2.2.2 Componente biótico. El diagnóstico del sistema biótico pretende obtener información cualitativa y cuantitativa del estado actual de la fauna y flora presente en el área de humedal, con el fin de determinar impactos, causas y consecuencias de la problemática, realizar proyecciones y definir acciones a ejecutar para minimizar los efectos adversos o contrarrestarlos.

La metodología de inventario de fauna se ha llevado a cabo teniendo como punto de partida para la clasificación las claves y catálogos especializados para cada uno de los grupos taxonómicos, además se desarrollaron entrevistas a habitantes del humedal con el fin de identificar especies de difícil observación o captura.

Se realizaron transectos lineales con puntos de observación que se georeferenciaron e integraron para presentar su delimitación en la cartografía. Así mismo, se registra, identifica y analiza información y evidencia fotográfica de los rastros y huellas encontradas en los recorridos de los transectos. Esto incluye también restos óseos, fecas, restos de tejidos, entre otras. Una vez encontrada una evidencia se identifica la especie y se realizan las observaciones correspondientes.

Para el desarrollo del inventario de flora, se registraron en 12 cuadrantes de 900 m² lo cual corresponde a un área total de 10.800 m² distribuida en cuatro tipos de cobertura vegetal: Sabanas inundables, matorrales ralos, bosque de galería y Bosque secundario intervenido. Se tomaron medidas para un CAP (circunferencia a la altura del pecho) mayor de 10 cm en cada especie arbórea y se realizó al azar un

cuadrante para identificar vegetación de regeneración de 4m² para cada cuadrante de 900m². Los transectos se delimitaron en tres zonas del humedal de acuerdo a la accesibilidad al área y el tipo de vegetación presente: zona occidental (finca la parada); zona Norte (finca zumacal) y zona sur (Finca corea).

2.2.3 Componente socioeconómico. Se realizó mediante talleres con los habitantes del área de influencia del humedal Matepalma. Se han aplicado instrumentos de captura de información como encuestas y entrevistas a pobladores y desarrollados talleres participativos. Además de información secundaria.

El formato de encuesta se diseñó para recopilar información sobre: el propietario, el predio, recurso hídrico, actividades económicas, saneamiento básico, impacto del deterioro del humedal en sus actividades, conflictos ambientales de la zona y alternativas de restauración ambiental. Las unidades de observación estadística fueron los predios ubicados en el área de influencia directa del caño de Matepalma, de acuerdo a la cartografía y agenda ambiental del municipio de Puerto Rondón.

2.3 Diagnostico participativo.

Con el propósito de vincular a la población asentada alrededor del Humedal Matepalma, se utilizó la metodología conocida como diagnóstico participativo, Los instrumentos aplicados en los talleres se extractaron del capítulo: "Herramientas metodológicas y de análisis para el abordaje de conflictos socioambientales" de la publicación denominada: "Conflictos socioambientales y recurso hídrico: una aproximación para su identificación y análisis" elaborado por la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Universidad Javeriana (2009).

2.4 Prospectiva.





Con el estudio prospectivo se busca proyectar alternativas de recuperación del humedal Matepalma partiendo de los resultados obtenidos en el diagnóstico y aplicando el estudio de escenarios futuros lo cual permite plantear alternativas concertadas con la comunidad y medir el nivel de participación de ésta en la implementación de las mismas.

2.5 La Formulación y Selección de Alternativas.

Las estrategias de intervención más viables para recuperar el humedal "Matepalma" se identificaron con la participación de la comunidad, utilizando como herramientas participativas, el Diagrama de Venn y el mapa de actores.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron 87 registros directos, las aves fueron el grupo que presentó mayor cantidad de especies observadas directamente, con un total de 66 especies y el grupo con menor registro fue el de reptiles y anfibios, con solo 6 especies de los cuales un registro directo corresponde a anfibios. En la figura 2 se esquematizan los resultados obtenidos.

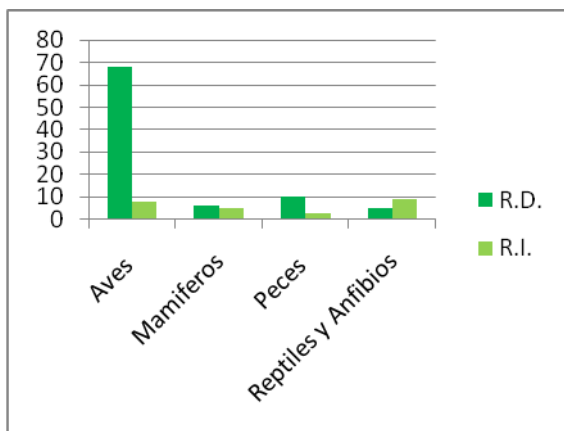


Figura 2. Resultados obtenidos observaciones directas

Los registros indirectos se dan mayoritariamente en especies como mamíferos, reptiles y anfibios que son de difícil observación ya que su actividad es nocturna. En los mamíferos, no se registraron especies o observadas hace más de diez años y de las cuales se sospecha su desaparición debido a que son muy susceptibles a las intervenciones realizadas en el humedal como ganadería extensiva, prácticas agrícolas inadecuadas y el crecimiento poblacional. Tales especies son: Tapirus terrestris (tapir), Pteronurabraziliensis (perro de agua), Alouatta palliata (mono aullador), Agouti paca, entre otras. En la figura 3. Resultados indirectos se observan estos resultados

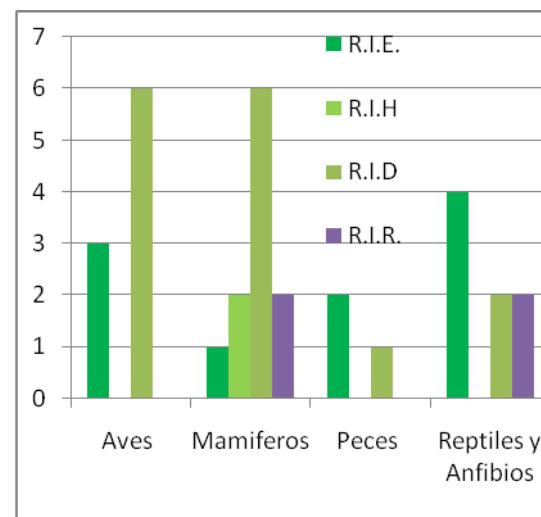


Figura 3. Resultados indirectos

La especie más frecuente para todos los tipos de cobertura fue la *Miconia* sp (cenicito) con 92 individuos, siendo significativa solo para Bosque Secundario Intervenido pues comprende 91 individuos del total registrado en este tipo de vegetación. Otras especies frecuentes en los cuadrantes fueron los laureles, individuos de la familia de las Lauraceae con *Aniba* sp (Laurel), *Phoebe* sp (Laurel Negro), *Nectandra* sp. y *Nectandra acutifolia* (Laurel rebalseo) seguidos por los registros de las familias de las Moraceae.





De acuerdo a la información climática analizada en el año 2010 se concluye que en el área se presentan dos épocas bien diferenciadas, de lluvias entre abril y octubre, y una época seca de diciembre a marzo; se registró la mínima precipitación en el mes de febrero (34.8 mm) y máxima en el mes de mayo (307.1 mm). Información fundamental para adelantar cualquier proceso de restauración ecológica.

Los cambios sucedidos en el uso y cobertura del suelo de 1993 al 2004 en el sector Matabajita –Tame están representados principalmente por una pérdida de 538.17 ha que comprenden un 12.41% del área de estudio para la cobertura de Sabanas inundables; una ganancia de 168.17 ha (3.888%) para la cobertura de Bosques de Galería y de 370.12 ha para otros tipos de bosques que representan el 8.54%

De acuerdo con los resultados obtenidos de los talleres realizados con la comunidad, en la figura 4. Causas de desaparición de la flora se presenta la percepción de la comunidad, en cuanto a lo que generó la pérdida de la biodiversidad en la región, destacándose la sequía (67,5%) y las quemaduras (37,5%).

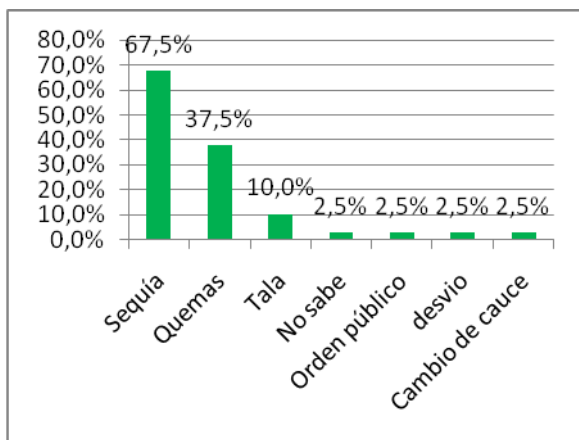


Figura 4. Causas de desaparición de la flora

4. CONCLUSIONES

Se estableció que la recuperación de la subcuenca “Matepalma” involucra un conjunto de programas y proyectos que sumados pueden dar excelentes resultados. Por ello se plantea el megaproyecto “Plan de Ordenamiento y manejo de la subcuenca Matepalma” que contemplaría varios proyectos, ya que la implementación de un solo programa no asegura la continuidad ni la recuperación de la zona. Estos proyectos son: creación del parque natural (sabanas del Matepalma), plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca Matepalma, red de monitoreo de calidad y cantidad del agua, baquianos guardabosques, sensibilización, formación y la capacitación a la comunidad en temas de veeduría y organización, formación en gestión ambiental, agrosilvicultura, creación de zona de amortiguación, dragado y canalización, abrevaderos, red de vertimientos puntuales, molinos de vientos, establecer corredores de plan de monitoreo, capacitación y asistencia técnica para incrementar la competitividad y productividad de pequeños productores del área de influencia del ecosistema Matepalma y capacitación a las mujeres del área rural del municipio de Puerto Rondón en formación laboral y empresarial para garantizarles una forma de recibir sus propios ingresos.

De los anteriores proyectos se consideran prioritarios y con mayor viabilidad la canalización (intervención de canales abandonados o sin flujo), las estaciones de monitoreo de calidad y cantidad de agua y la creación de una zona de amortiguación.

Referencias Bibliográficas

ACREMAN, M. Hidrología de los humedales. Tour de Valet, Arlés. Francia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (Junio, 2010). Segunda Comunicación Nacional





ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Bogotá: Scripto Ltda. AGENDA AMBIENTAL DE PUERTO RONDÓN 2008-2011. Corporinoquia. Arauca, Año 2008.

ALCALDÍA DE TAME. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la cuenca del río Tocoragua., 2000.

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. (2008). Protocolo de Recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en Centros Urbanos. (Primera edición). Bogotá: Imprenta Nacional.

ANDRADE Germán I., NARANJO Luis Germán, DURAN Claudia, GALINDO Germán, PONCE Eugenia, FERREIRA

Ivanova, Yulia., Sarmiento, Armando. (2013). Evaluación de la huella hídrica de la ciudad de Bogotá como una herramienta de la gestión del agua en el territorio urbano. Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo. ISSN 1900-9178, 4 (2). pp: 1 – 5.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, CORPOCALDAS, CARDER, CRQ, CORTOLIMA, UAESPNN. Plan de Manejo Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona amortiguadora. Armenia, Quindío. 2002. Bayarre, H. y cols. (2004) Metodología de la investigación en la APS.

BORDÁS VALLS, V.; BATTLE SALES, J., y HURTADO SOLER, A. (1999): «Estudio de los índices climáticos de degradación en los principales ecosistemas lagunares de la Provincia de Valencia». En: Cuadernos de Geografía, 65-66; pp. 313-324.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Bogotá. Panamericana Formas e Impresos, 2002.

CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EL AGUA DULCE: El Agua una de las Claves del Desarrollo Sostenible. 2001. Bonn, Alemania.

CONVENCIÓN RAMSAR PARA HUMEDALES. Recuperado el día 17 de febrero de 2011. Diponible en internet: <http://www.ramsar.org>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC. 2003. Formulación de planes de Ordenación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas en el Valle del Cauca (Metodología).

DECLARACIÓN DE BARILOCHE: II Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y Áreas Protegidas Argentina. 2007. DECRETO 1729 de 2002. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 7 de agosto de 2002.

DOUREJEANNI, A. et. al. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas. CEPAL. Ed. Naciones Unidas. Santiago de Chile.

DOUREJEANNI, A.; JOURAVLEV, A. 2001. Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. CEPAL. Ed. Naciones Unidas. Santiago de Chile.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE PUERTO RONDON, 2008-2011.

FANDIÑO LOZANO, Martha. y WYNGAARDEN VAN, Willem. Parque Nacional Natural Los Nevados Un Caso de selección y zonificación de áreas de conservación biológica. IDEADE-DET. Bogotá D.C. 2002.

FEN MONTAIGNE (2001): «Un río represado». En: National Geographic NIJKAMP, P. regional sustainable development and natural resource use. World Bank Annual Conference on





Development Economics. Washington D.C. WATER MANAGEMENT CONSULTANTS, Ministerio del Medio Ambiente. 2001.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – POMACH de la cuenca del Río Cravo Norte, jurisdicción del departamento de Arauca, bajo los parámetros y directrices del decreto 1729 de 2002.

FUNDACIÓN NATURA. Memorias: I Simposio Internacional de Roble y ecosistemas asociados. FUNDACIÓN NATURA. Bogotá. 2006.

GARCÍA RAYEGO, J. L. (2000): Humedales de Ciudad Real. Esfagnos, Talavera la Reina.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP. 2002. Manejo Integrado de Recursos Hídricos (documento para el III Foro Mundial del Agua realizado en Japón en 2003). Estocolmo.

GWP-CEPAL. 2003. Gobernabilidad efectiva del agua: Acciones a través de asociaciones en Suramérica.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. IDEAM. Guía técnico-científica para la ordenación y manejo de Cuenas Hidrográficas en Colombia. Bogotá. IDEAM. 2002.

LINDING CISNEROS Roberto (2009, Julio). Restauración de Humedales. Ponencia presentada en el I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio de Experiencias en Restauración Ecológica. Bogotá D.C.

MINAMBIENTE, 2004. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guía metodológica para la

formulación de planes de saneamiento y manejo de vertimientos. Bogotá D.C.

NOVO, M. (2006a). El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa. Madrid: UNESCO -Pearson. Capítulo 3.

NOVO, M. (2006b). El desarrollo local en la sociedad global: Hacia un modelo "global" sistémico y sostenible. En Murga Menoyo, M. A.

OJEDA, D. 2003. Elementos para adelantar un proceso de ordenamiento de cuencas en Colombia.

Cely R., Omar A. (2013). Utilización de modelos hidrológicos para la determinación de cuencas en ecosistemas de páramo. Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo. ISSN 1900-9178, 4 (2). pp: 56 - 65.

Rivera, Maria E., Gutierrez A., Daimer, Cristancho G., Yodymar. (2013). Diagnóstico y manejo ambiental de la microcuenca Q. el escorial, municipio Pamplona. Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo. ISSN 1900-9178, 4 (1). pp: 45 - 52.

SCCOTT D.A. & CARBONELL M. 1986. Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB. Slimbridge, U.K.

SECRETARÍA DE LA CONVENCIÓN DE RAMSAR, Manejo de cuencas hidrográficas: Integración de la conservación y del uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas. 2010. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 9. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

