

# Modelo Hidro-Económico del Agua Producida en Procesos de Extracción de Hidrocarburos

## Hydro-Economic Model Produced Water in Oil Extraction Process

M. C. Arenas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ph.D Student. Department of Civil and Agricultural Engineer, National University of Colombia, Bogotá, Colombia.

El recurso hídrico (RH) a nivel nacional, está siendo altamente afectado por el consumo y uso irracional de los sectores industriales, domésticos y agrícolas, reduciendo cada vez más su disponibilidad (cantidad y calidad) (MAVDT, 2012). Según el IDEAM (2010)<sup>1</sup>, en Colombia la precipitación media anual es de 3000 mm gracias a su ubicación geográfica y a las características del relieve, lo que representa una gran riqueza de agua dulce cuando se compara con los 900 mm de precipitación promedio anual mundial y con los 1600 mm de promedio anual en Suramérica. Sin embargo, la oferta per cápita accesible anual, bajo condiciones naturales, es solo de 12000 m<sup>3</sup>/habitante/año debido a la variación temporal y espacial de los RH y a la distribución de la población en las 5 regiones del territorio nacional (MAVDT, 2012)<sup>2</sup>.

En Colombia, las aguas subterráneas son fundamentales para algunas de las comunidades, ya que suplen sus necesidades de consumo doméstico y/o son necesarias para el desarrollo industrial y agrícola. Según el DNP<sup>3</sup> (2012) la demanda de en Colombia es generada principalmente por usos agrícolas (54%), domésticos (29%), industriales (13%), pecuarios (3%) y servicios (1%). Con la llegada de las actividades relacionadas con la exploración y producción de yacimientos, el sector ambiental del país manifiesta un alto grado de preocupación por las grandes cantidades de agua residual (fluido de retorno y agua producida) con características químicas especiales que se derivan de esta actividad, ya que la posición del MinAmbiente es no permitir el vertimiento de esta agua con o sin tratamiento en cuerpos de aguas superficiales, por la incertidumbre que se genera al no conocer las características químicas y los volúmenes de los vertimientos derivados de esta actividad.

De acuerdo al panorama presentado, la propuesta de este proyecto buscará hacer un modelo hidro-económico que interrelacione la oferta y demanda del RH y la calidad del agua producida en el proceso de producción de hidrocarburos para realizar recomendaciones y predicciones en diferentes escenarios, tales como: variación del volumen de agua, análisis del riesgo de contaminación de otras fuentes hídricas y observar el comportamiento con diferentes concentraciones en parámetros de calidad que se definirán posteriormente. El resultado esperado, es brindar una primera aproximación a los efectos que se podrían derivar de los riesgos de contaminación de aguas y uso excesivo del RH, a su vez aportar una herramienta de planificación y operación en la toma de decisiones, que disminuya el grado de incertidumbre que existe en el sector alrededor del uso y aprovechamiento de los volúmenes y calidad de agua.

### Abstract

Water resources at the national level, is being highly affected by irrational consumption and use of industrial, domestic and agricultural sectors, increasingly reducing their availability (quantity and quality) (MAVDT, 2012). According to IDEAM<sup>1</sup> (2010), in Colombia the annual rainfall is 3000 mm thanks to its geographical location and the characteristics of the relief, representing a wealth of fresh water when compared with 900 mm of annual global average precipitation and with 1600 mm of annual average in South America. However, the per capita annual accessible supply, under natural conditions, is only 12,000 m<sup>3</sup>/inhabitant/year due to the temporal and spatial variation in water resources and population distribution in the 5 regions of the country (MAVDT, 2012)<sup>2</sup>.

In Colombia, the groundwater is essential for some of the communities, and that supplies their needs for domestic consumption and is necessary for industrial and agricultural development. According to the DNP<sup>3</sup> (2012) in Colombia demand is mainly generated by agricultural use (54%), domestic (29%), industrial (13%), livestock (3%) and services (1%). With the advent of the activities related to the exploration and production sites, the environmental sector of the country shows a high degree of concern about the large amounts of waste water (return fluid and produced water) with special chemical characteristics that result from this activity because the position is not to allow Minambiente dumping this water with or without treatment into surface waters, by the uncertainty generated by not knowing the chemical characteristics and the volumes of discharges from this activity.

According to the scenario presented, the proposed project will seek to make a hydro-economic model which correlates the supply and demand of water resources and quality of water produced in the process of production of hydrocarbons recommendations and predictions for different scenarios, such as: change in volume of water, risk analysis contamination of other water sources and observe the behavior with different concentrations on quality parameters that will be defined later. The expected outcome is to provide a preliminary overview of the effects that could arise from the risks of water pollution and excessive use of water resources turn provide a tool for planning and operation in decision-making, reduce the degree of uncertainty in the sector around the use and development of the volume and quality of water.

### References

<sup>1</sup>IDEAM, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

<sup>2</sup>DNP –Departamento Nacional de Planeación– (2012). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: «Prosperidad para todos». Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup>MAVDT –Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial– (2012). Política Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Colombia. Bogotá D.C., Colombia: