

**EFICIENCIA EN EL USO DE REGALÍAS PETROLERAS EN AGUAZUL CASANARE**

**JAIME EDUARDO DIAZ MUÑOZ**



**Universidad  
de La Sabana**

**ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**PROGRAMA DE ECONOMÍA Y FINANZAS INTERNACIONALES**

## **Tabla de contenido**

<b>1. INTRODUCCIÓN.</b> .....	2
<b>2. ESTADO DEL ARTE.</b> .....	6
<b>3. CONTEXTO LEGAL COLOMBIANO.</b> .....	10
<b>3.1. Ley 141 de 1994.</b> .....	11
<b>3.1.1. Promoción de la minería.</b> .....	11
<b>3.1.2. Preservación del medio ambiente.</b> .....	11
<b>3.1.3. Comisión Nacional de Regalías.</b> .....	13
<b>3.1.4. Regalías provenientes de los hidrocarburos.</b> .....	13
<b>3.2. Ley 756 de 2002.</b> .....	15
<b>3.3. Decreto 1447 de 2010.</b> .....	17
<b>4. REGALÍAS PETROLERAS EN AGUAZUL CASANARE.</b> .....	19
<b>4.1. Urbanización del municipio con las regalías.</b> .....	19
<b>4.2. Importancia actual de las regalías en el municipio.</b> .....	21
<b>5. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL GASTO DE LAS REGALÍAS</b> .....	23
<b>5.1. Data Envelopment Analysis.</b> .....	23
<b>5.2. Los datos.</b> .....	25
<b>5.3. Aplicación del modelo.</b> .....	27
<b>5.4. Resultados.</b> .....	28
<b>5.5. Razones de la ineficiencia</b> .....	30
<b>6. CONCLUSIONES.</b> .....	31

## **ABSTRACT**

In this paper is measured the relative efficiency of Aguazul (Casanare) with other municipalities receivers of benefits from oil exploitation in Colombia in a non-parametric framework approach using Data Envelopment Analysis (DEA). As an output variables are computed the education, aqueduct, sewage system and health care system coverage for 2005, 2008 and 2011, according with the ordinance 1447 of 2010. As input variable is calculated the per capita benefits from oil exploitation for Aguazul and other municipalities. This allows assessing the efficiency of the expenses from the benefits from the oil exploitation in Aguazul.

## **RESUMEN**

En este documento se mide la eficiencia relativa de Aguazul (Casanare) frente a otros municipios receptores de regalías petroleras en Colombia mediante un método no paramétrico usando Análisis Envoltante de Datos. Como variables output se establecieron las coberturas en educación, acueducto, alcantarillado y salud para los años 2005, 2008 y 2011, de acuerdo a lo establecido con el decreto 1447 de 2010. Como variable input se estableció el ingreso de regalías petroleras per cápita de Aguazul y otros municipios petroleros del país. Esto nos permite evaluar la eficiencia del gasto de las regalías petroleras en el municipio de Aguazul.

# 1. INTRODUCCIÓN.

Desde los años noventa, con el descubrimiento y explotación de los yacimientos petrolíferos de Cusiana y Cupiagua en el piedemonte llanero y hasta el 2008, el municipio de Aguazul Casanare, fue el municipio con mayores regalías en el país. La cantidad de dinero que, por regalías, empezó a ingresar a las arcas municipales, desde ese momento, lo condujo a un importante desarrollo económico y social, pues se produjo una urbanización y crecimiento demográfico a tasas muy elevadas, razón por la cual en un muy corto período de tiempo, este joven municipio, de escasos cincuenta años de existencia, logró ponerse al nivel de otras ciudades del país.

Sin embargo con el paso del tiempo y, una vez suplidas, en su mayoría, las necesidades básicas de sus habitantes, estos recursos se han convertido en un problema para la administración, pues no ha encontrado una manera eficaz y efectiva para su uso, lo cual ha llevado a un posible despilfarro de los recursos y a cierto nivel de ingobernabilidad a causa de las sanciones e intervenciones del gobierno central en el manejo de las finanzas municipales.

Actualmente el municipio de Aguazul cuenta con aproximadamente 35.500 habitantes, de los cuales 26.500 están ubicados en la cabecera municipal. En el mes de febrero de 2012, la Agencia Nacional de Hidrocarburos giró al municipio por concepto de regalías, por producción petrolera, una suma cercana a los 10.300 millones de pesos, mientras que para el año anterior, es decir 2011, las regalías giradas totales fueron aproximadamente de 79 mil millones de pesos. Lo anterior nos muestra que, hablando en términos de regalías per cápita, el municipio obtuvo 292 mil pesos por habitante en el año 2012, para el mes de febrero, y, para en el año 2011, a cada habitante le correspondió

más de 2 millones de pesos. Cifras en algunos casos superiores a lo que recibieron muchos departamentos del país por concepto de transferencias. Por lo que la cifra, en términos comparativos, resulta muy elevada para un municipio como Aguazul. , comparativamente hablando.

Aunque no se pueda negar que las regalías han contribuido, en gran medida, con el desarrollo no solo de Aguazul, sino de todo el departamento de Casanare, estos recursos están siendo destinados e invertidos en proyectos que, en algunos casos, son completamente inútiles y que levantan sospechas de corrupción, proyectos que se han convertido y han sido destacados como los “elefantes blancos” por la prensa nacional.

En este orden de ideas, el objetivo general de este documento es el de demostrar que los dineros de las regalías no han sido manejados eficientemente en el municipio de Aguazul Casanare. Como objetivos específicos tenemos: describir el concepto de las regalías y su evolución legal; presentar la evolución del municipio hasta lo que es hoy y compararlo con otros municipios productores de petróleo de todo el país, en materia de inversión de regalías.

Para alcanzar los objetivos propuestos en el presente trabajo, se ha ordenado la información de la siguiente manera: En la segunda sección se presenta un breve resumen de la literatura nacional relacionada con el uso de las regalías en algunas regiones del país, para luego contrastarlo con la literatura internacional, especialmente la que usa la metodología de análisis envolvente de datos, conocida como DEA, por sus siglas en inglés. En la tercera sección, se hace un breve recorrido histórico por la normatividad que se ha expedido para regular el gasto de las regalías, hasta llegar al decreto 1447 de 2010, que se toma como la base sobre la que este documento pretende demostrar la falta de eficiencia en la inversión y uso de las regalías en el municipio de Aguazul. En la cuarta sección se describe el comportamiento del gasto municipal, incluyendo la destinación que se le ha

dado a las regalías petroleras en el municipio de Aguazul, Casanare, desde 1993 hasta 2011. Finalmente en la quinta sección se muestra la aplicación de la metodología de análisis envolvente de datos, con la que se demuestra que las regalías del municipio no han sido usadas eficientemente, para luego citar unas posibles causas.

## 2. ESTADO DEL ARTE.

El tema de las regalías mineras en nuestro país ha sido ampliamente abordado por muchos académicos y periodistas nacionales, no solo por el debate que genera su distribución sino por el desarrollo económico que han traído consigo para los departamentos y municipios que las reciben.

Legalmente, de acuerdo con la constitución política de Colombia, el Estado tiene derecho a determinar las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables y los derechos de las entidades territoriales sobre los mismos, también tiene derecho a recibir regalías como contraprestación de las actividades de explotación, sin embargo las entidades que participen en toda la cadena de explotación del recurso natural no renovable tienen derecho a la participación en estas. Recientemente la nueva ley de regalías reformó la ley que desarrollaba éste artículo de la constitución (Art. 360), estableciendo que todas las entidades territoriales de la nación tienen derecho a disfrutar de las regalías de los recursos naturales no renovables, y no únicamente los que participen en la explotación de los mismos, norma declarada exequible por la Corte Constitucional.

Candelo, Durán, Espitia, Garcés & Restrepo (2010), presentan, en su documento, el marco normativo que rige las regalías en nuestro país. Candelo et al. (2010) establecen la definición de la propiedad de los recursos naturales no renovables, las contraprestaciones que la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables genera al Estado colombiano, el marco institucional para el sistema de regalías, la participación de los diferentes niveles de gobierno en estas y el uso que se le debe dar a las mismas.

En segundo lugar, presentan el impacto económico y social que ha generado la participación de los departamentos y municipios en las regalías por explotación de recursos mineros, a través de un modelo panel a partir de los datos de las unidades administrativas departamentales y municipales (Candelo et al., 2010). También estudian los posibles agrupamientos resultantes a nivel municipal y departamental teniendo como base un conjunto más amplio de variables diferentes a las regalías, para hacerlo realizan un análisis de datos multi-variantes, más específicamente análisis de conglomerados para encontrar posibles relaciones entre los departamentos y municipios para explicar mejor el impacto de las regalías (Candelo et al.,2010).

Como conclusión, los autores establecen que, aunque en la constitución se establezca que el gobierno es el dueño del subsuelo y de todos los recursos que en él se encuentran, los verdaderos beneficiarios de la explotación de este son las entidades territoriales en donde se encuentran y no toda la nación como tal (Candelo et al., 2010).

Por su parte Armenta, Barreto & Prieto (2012), en su documento, intentan encontrar nueva evidencia sobre la gestión de las regalías petroleras de los municipios, contrastándolas con las coberturas mínimas y el impacto de estas en el ámbito socio-económico de los municipios mediante el análisis envolvente de datos. Las coberturas mínimas que consideran los autores de esta investigación son: cobertura de acueducto y alcantarillado, reducción de la mortalidad infantil, salud y educación (Armenta et al., 2012), concluyen que gran parte de los municipios que reciben la mayor cantidad de regalías en Colombia, son ineficientes e ineficaces en su uso, pues para satisfacer las coberturas mínimas requieren de uso excesivo de recursos, en comparación con las demás entidades territoriales.



Como se puede observar, gran parte de la literatura actual se ha concentrado en la explicación del impacto y la eficiencia en el uso de las regalías en todo el territorio colombiano y no se ha especializado, como se pretende en este documento, en un municipio a la vez.

En cuanto a la literatura internacional, se debe destacar varios artículos que usan la metodología DEA, para medir la eficiencia del gasto de algunas municipalidades del mundo. Alfonso & Fernández (2005) miden la eficiencia relativa de municipalidades portuguesas usando la metodología DEA. Alfonso et al. (2005) pretende explicar, por medio de esta metodología que más adelante se explicará, qué municipalidades fueron relativamente más eficientes para obtener un mayor indicador de eficiencia, usando menos recurso financieros.

Los autores utilizan 278 municipalidades portuguesas agrupadas en cinco regiones, estas regiones se basan en la clasificación estadística con la que se conocen en Portugal. Luego de aplicar la metodología DEA encuentra una gran dispersión en los indicadores municipales de eficiencia, conseguidos con la aplicación del modelo. Una vez obtenido el indicador de eficiencia, proceden a explicarlo mediante una regresión Tobit, en él explican el indicador de eficiencia mediante indicadores demográficos y educativos de las poblaciones municipales (Alfonso, et al., 2005).

Boeti, Piacenza & Turati. (2009), usan el análisis envolvente de datos para mostrar el impacto que ha tenido la descentralización fiscal en Italia, para lo cual usa una muestra de 262 municipios italianos. De acuerdo con teorías fiscales, los autores encuentran preliminarmente que la descentralización hace que los recursos sean gastados más eficientemente, sin embargo encontraron que en período de elecciones los municipios realizaban un gasto excesivo de recursos para lograr los objetivos obligatorios municipales. A pesar de la ineficiencia en periodo de elecciones, los autores concluyen

que las modificaciones legales que ocurrieron en Italia en el momento reciente a la investigación, son buenas, pues muestran una mejor eficiencia, que con el centralismo excesivo previo a las reformas.

Como se puede ver, la metodología DEA que se ha seleccionado para el desarrollo de este documento, ha sido utilizada satisfactoriamente para calcular un indicador de eficiencia en el gasto municipal, tanto en el país como en el extranjero, sin embargo, se ha usado para hacer investigaciones globales y mostrar resultados de gran cobertura que abarcan países completos. Lo nuevo de esta investigación, es la aplicación de los resultados de la metodología a un solo municipio, es decir, a un solo individuo de la muestra, por lo que, gracias a esta comparación, se pueden obtener unos mejores resultados.

### **3. CONTEXTO LEGAL COLOMBIANO.**

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia, “El estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes” (Art. 332º. CPC). Sin embargo en la misma norma quedó establecida una compensación para las regiones productoras y transportadoras de estos recursos, conforme al artículo 360, que dice:

“La ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables así como los derechos de las entidades territoriales sobre los mismos.

La explotación de un recurso natural no renovable causará a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte.

Los departamentos y municipios en cuyo territorio se adelanten explotaciones de recursos naturales no renovables, así como los puertos marítimos y fluviales por donde se transporten dichos recursos o productos derivados de los mismos, tendrán derecho a participar en las regalías y compensaciones.” (Art. 332. CPC)

Tal como lo menciona Candelo (2010) estos artículos de la Constitución se dieron para equilibrar a la tendencia centralista que pensaba que la nación debía ser la dueña de estos recursos, con aquellos constituyentes que pensaban que los recursos naturales no renovables (RNR) debían pertenecer exclusivamente a los departamentos.

### **3.1. Ley 141 de 1994.**

Esta ley crea el Fondo Nacional de Regalías (FNR) y la Comisión Nacional de Regalías (CNR), además de esto se estable las reglas para la liquidación y distribución de las regalías de los recursos naturales no renovables.

La ley establece que el FNR se constituye con las regalías no asignadas a los departamentos, a los municipios productores y a los municipios portuarios. Estos recursos serán destinados en conformidad con la Constitución Nacional (Art. 361. CPC), la cual establece que estos fondos se aplicarán a la promoción de la minería, a la preservación del medio ambiente y a financiar proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de la respectivas entidades territoriales.

#### **3.1.1. Promoción de la minería.**

“El cien por ciento (100%) de los recursos destinados al fomento de la minería, deberán aplicarse a la elaboración de estudios y a la realización de labores de prospección, exploración, diseño, promoción, supervisión y ejecución de proyectos mineros, con énfasis en la pequeña y mediana minería, aprobados por y canalizados a través de las entidades nacionales a las cuales la ley o, el Ministerio de Minas y Energía, les asigna dicha competencia. De ellos, el treinta por ciento (30%) para los proyectos de fomento de la pequeña y mediana minería de los metales preciosos, de las esmeraldas, de las calizas y de los demás minerales metálicos y no metálicos, y el setenta por ciento (70%) restante para los proyectos de fomento de la pequeña y mediana minería del carbón.” (Parágrafo 4º, Art. 1º)

#### **3.1.2. Preservación del medio ambiente.**

Con el objetivo de resumir los numerales de esta sección se presenta la siguiente tabla:

**Tabla 1: Recursos destinados a la preservación del medio ambiente por medio del Fondo Nacional de Regalías.**

<b>No.</b>	<b>Obligación</b>
<b>1</b>	No menos del quince por ciento (15%) de los recursos destinados a la preservación del medio ambiente deben canalizarse hacia la financiación del saneamiento ambiental en la Amazonía, Chocó y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y del saneamiento ambiental y el desarrollo sustentable de tierras de resguardos indígenas ubicadas en zonas de especial significación ambiental.
<b>2</b>	No menos del veinte por ciento (20%) deben destinarse a la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas en todo el país.
<b>3</b>	No menos del veintiuno por ciento (21%) se destinará a financiar programas y proyectos para la descontaminación del Río Bogotá.
<b>4</b>	No menos del cuatro por ciento (4%) se transferirá a las corporaciones autónomas regionales que tengan jurisdicción en el Macizo colombiano, para preservación, reconstrucción y protección ambiental de sus recursos naturales renovables.
<b>5</b>	El exceden hasta completar el cien por ciento (100%) se asignará a la financiación de proyectos ambientales que adelanten las corporaciones autónomas regionales en las entidades territoriales, y serán distribuidos de la siguiente manera: no menos del cuarenta y cinco por ciento (45%) de estos recursos para los proyectos presentados por los municipios de la jurisdicción de las quince (15) Corporaciones Autónomas Regionales de menores ingresos fiscales en la vigencia presupuestal anterior; no menos del
<b>6</b>	Veinticinco por ciento (25%) para los proyectos presentados por los municipios de las Corporaciones Autónomas Regionales con regímenes especiales, y el excedente hasta completar el cien por ciento (100%), para los proyectos ambientales en municipios pertenecientes a las Corporaciones Autónomas Regionales distintas de las anteriores.

En cuanto a la financiación de programas regionales, para que uno de estos sea elegible, deberá ser presentado por las entidades territoriales o resguardos indígenas, de manera individual, conjunta o asociadamente a través de los Concejos Regionales de Planificación Económica y Social (Corpes), quienes deberán presentarlos ante la comisión nacional de regalías, que se describe a continuación.

### **3.1.3. Comisión Nacional de Regalías.**

Por medio de la ley 141 de 1994 se establece la Comisión Nacional de Regalías, cuya labor es principalmente vigilar que la participación en recursos del FNR, a que tiene derecho los entes territoriales, se ajuste a la constitución nacional y los gastos cumplan con los ya mencionados mínimos porcentajes de inversión. Cabe destacar que para cumplir con su función principal la ley faculta a la CNR a desarrollar sus propios sistemas de control.

### **3.1.4. Regalías provenientes de los hidrocarburos.**

El artículo 20 de la citada ley establece la manera en la que se deben pagar las regalías a los departamentos, municipios y entidades territoriales productoras de hidrocarburos. Para liquidar este concepto “se tomará como base el precio promedio ponderado de realización del petróleo en una sola canasta de crudos, deduciendo, para los crudos que se refinan en el país, los costos de transporte, trasiego, manejo y refinación, y para los que se exporten los costos de transporte, trasiego y manejo, para llegar al precio en boca de pozo.”

Una vez definido el precio sobre el cual se van a causar y pagar las regalías petroleras, el siguiente paso es mostrar el porcentaje que le corresponde a cada uno de las entidades territoriales y al Fondo Nacional de Regalías.

El artículo 31 presenta la participación en las regalías y esa información es resumida en la tabla 2.

**Tabla 2: Participación territorial del total de regalías. Autor: datos tomados de la ley 141 de 1994.**

<b>Ente territorial</b>	<b>Participación</b>
<b>Departamentos productores</b>	47.5%
<b>Municipios productores</b>	12.5%

<b>Municipios portuarios</b>	8%
<b>Fondo Nacional de Regalías</b>	32%

Sin embargo, cuando la producción total de hidrocarburos en los entes territoriales productores es menor a 20.000 barriles promedio mensual diario, la repartición de las regalías es diferente y se hará como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3: Participación de las regalías cuando se producen menos de 20.000 barriles promedio mensual diario.**

<b>Ente territorial</b>	<b>Participación</b>
<b>Departamentos productores</b>	47.5%
<b>Municipios productores</b>	25%
<b>Municipios portuarios</b>	8%
<b>Fondo Nacional de Regalías</b>	19.5%

La explotación de hidrocarburos en el territorio nacional, produce una compensación adicional a las regalías, esta se denomina compensación monetaria. Al igual que con las regalías la ley establece la participación de los entes territoriales en ellas.

Finalmente, el artículo 50 de la ley, pone límites de participación en la regalías a los municipios productores. Por los primeros 100.000 barriles corresponde el 100% de su valor en boca de pozo, para cifras superiores a los 100.000 barriles, solo corresponde el 10% de su valor. En cuando a los departamentos productores, por los primeros 200.000 barriles corresponde el 100% de su valor, para más de 200.000 barriles pero menos de 600.000 se ejecuta el 10% y para más de 600.000 barriles solo el 5% (Artículo 49).

Esta normatividad es la primera relacionada con la reglamentación del cálculo y uso de las regalías desde la promulgación de la constitución de 1991. Por esta razón, a medida

que la coyuntura nacional y departamental ha venido cambiando, esta ley ha tenido numerosas modificaciones. Uno de los mayores problemas de esta ley es que no tiene en cuenta que las grandes cantidades de regalías y compensaciones asignadas a los departamentos y municipios, pueden tener efectos adversos en la economía de la nación, y no da indicaciones certeras de cómo invertir las regalías, ni da un porcentaje del ahorro que estos receptores deberían constituir. Por estas razones en 1995, por medio de la ley 209, se creó y reglamentó el Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera.

De acuerdo con esta ley, el objetivo del fondo es captar recursos de la Empresa Colombiana de Petróleos, los departamentos y municipios receptores de regalías, con propósitos exclusivos de ahorro fiscal y estabilización macroeconómica. Cabe destacar que el traslado de estos recursos no constituye apropiación por parte del gobierno central.

El artículo 3º de la ley 209 establece que la administración de este fondo estará a cargo del Banco de La República, el cual es el encargado de realizar las inversiones de estos recursos en los activos que considere pertinentes.

### **3.2. Ley 756 de 2002.**

Al igual que la ley 141, esta ley establece los criterios de distribución y manejo de las regalías. Cabe destacar que por medio de esta se modifica la ley 141 en muchos aspectos.

Uno de los cambios más notorios es el de los nuevos porcentajes de participación en las regalías, el cual en su modificación del artículo 27 de la pasada ley, establece que si un municipio productor produce menos de 10.000 barriles promedio mensual diario, las regalías correspondientes en este caso serán distribuidas como se muestra en la tabla 4.



Tabla 4: Participación en regalías, de acuerdo a la ley 756.

<b>Ente territorial</b>	<b>Participación</b>
<b>Departamentos productores</b>	52%
<b>Municipios productores</b>	32%
<b>Municipios portuarios</b>	8%
<b>Fondo Nacional de Regalías</b>	8%

En caso de que la producción del municipio sea superior a 10.000 barriles promedio mensual diario, pero inferior a 20.000, las regalías correspondientes a los 10.000 barriles adicionales se calcularán como lo vemos en la tabla 5.

Tabla 5: Participación en las regalías, de acuerdo a la ley 756.

<b>Ente territorial</b>	<b>Participación</b>
<b>Departamentos productores</b>	47.5%
<b>Municipios productores</b>	25%
<b>Municipios portuarios</b>	8%
<b>Fondo Nacional de Regalías</b>	19.5%

Cuando la producción total de hidrocarburos en el municipio supere los 20.000 barriles promedio mensual diario, pero al mismo tiempo sea menor a 50.000 barriles, los primeros 20.000 barriles serán calculados, de la manera anteriormente descrita, mientras los barriles adicionales de acuerdo a la tabla 2.

### 3.3. Decreto 1447 de 2010.

El objetivo de este decreto es determinar las coberturas mínimas para los servicios de agua potable y alcantarillado que tratan los artículos 14 y 15 de la Ley 141 modificados por la 1283 de 2009. Al mismo tiempo de acuerdo con Armenta (2012) este decreto también constituye los requerimientos mínimos que se deben alcanzar con los dineros de las regalías en cuestiones de salud y educación.

Tabla 6: Coberturas Mínimas<sup>1</sup>

SECTOR	META	OBJETIVO
Educación	100%	Acceso al sistema educativo de los niños en edad escolar.
Salud	100%	Afiliación del 100% de la población pobre al sistema de salud.
Mortalidad Infantil	1.6%	Reducir su tasa de mortalidad por debajo de 16 niños por cada mil nacidos.
Agua Potable	91.5%	Proporcionar el acceso a la población urbana y rural al servicio de agua potable.
Alcantarillado	85.8%	Garantizar el acceso a la población urbana y rural a disposición de aguas residuales.

Las coberturas mínimas de la Tabla 6, son la base sobre la cual se establece la medición de la eficiencia. La aplicación del modelo envolvente de datos (DEA) que más adelante se explicará,

<sup>1</sup> Parcialmente tomado de: Armenta, M.; Barreto, C.; Prieto, W. (2012). Medición de la eficiencia en el uso de las regalías petroleras: una aplicación del análisis envolvente de datos. *Finanzas y Política Económica*, Pág. 9.

tiene como variables los logros de muchos municipios productores de petróleo en los indicadores de educación, salud, acueducto y alcantarillado.

## **4. REGALÍAS PETROLERAS EN AGUAZUL CASANARE.**

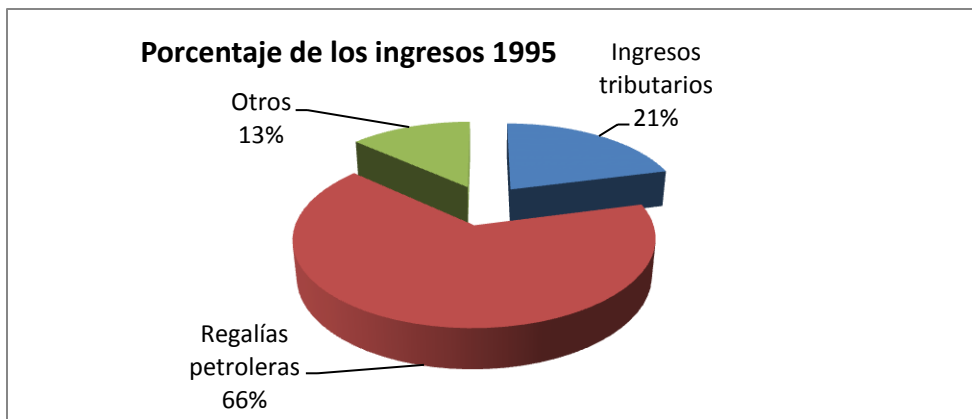
Como se mencionó en la parte introductoria, desde los años noventa el municipio de Aguazul se enfrentó al descubrimiento de los dos pozos petroleros más grandes del país para ese entonces. Durante la misma década, en 1991, la Asamblea Nacional Constituyente, en representación del pueblo de Colombia, crea una nueva Constitución Política, en la que se establece que a pesar de que los recursos del subsuelo pertenecen a la nación, los entes territoriales en los que se encuentren tendrán derecho a una participación a título de regalías. Por esta razón, desde ese momento el municipio ha experimentado un gran incremento del gasto público municipal, que lo ha llevado a un crecimiento urbano acelerado.

En esta sección se muestra la gran importancia de los ingresos petroleros para el municipio de Aguazul, teniendo en cuenta datos suministrados por el archivo municipal de ejecuciones presupuestales.

### **4.1. Urbanización del municipio con las regalías.**

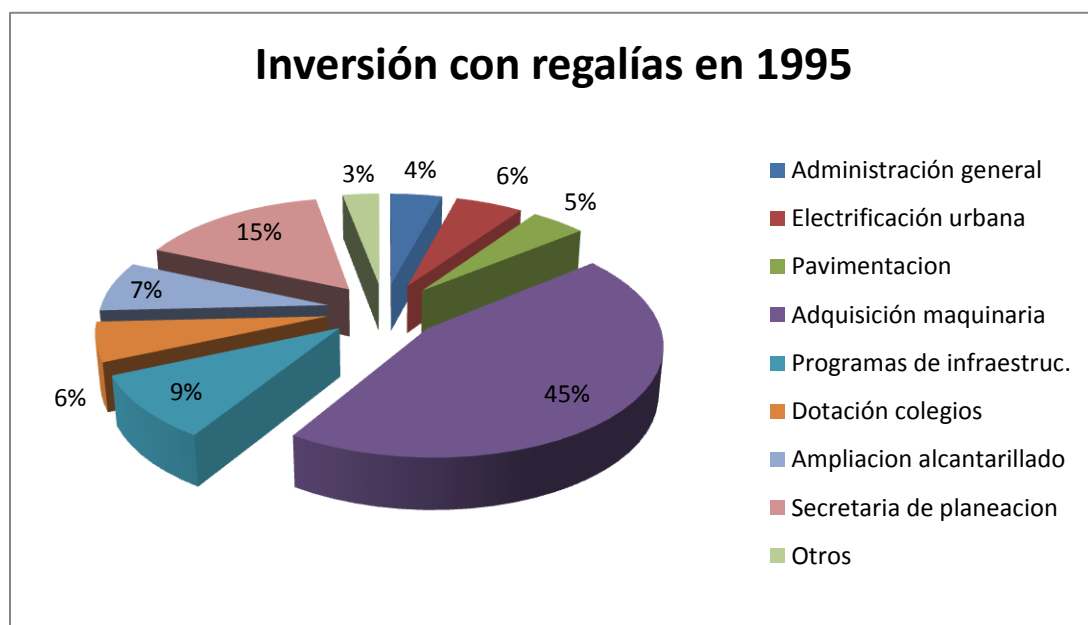
La importancia de las regalías petroleras en las finanzas municipales se puede apreciar en la ilustración 1. Para 1995, los ingresos totales del municipio estuvieron cercanos a los 6.9 miles de millones de pesos, de los cuales las regalías petroleras conformaban el 66%, es decir, casi 4.6 miles millones de pesos. Todo ese dinero se gastó en inversiones, especialmente de obras públicas de infraestructura, puesto que como mencionan muchas personas, antes de las regalías el municipio no tenía infraestructura de calidad.

**Ilustración 1: Distribución de ingresos del municipio de Aguazul en 1995. Elaboración propia con datos obtenidos de la alcaldía municipal.**



En 1995 la mayoría de los ingresos de regalías se utilizó para comprar maquinaria con la cual proceder al objetivo de urbanización y embellecimiento del municipio (Ilustración 2), el 45% de las regalías fue invertida en este objeto. A partir de 1996 el principal objeto de

**Ilustración 2: Inversión de las regalías del municipio en 1995. Elaboración propia**



inversión fue la infraestructura institucional, se construyeron las primeras fases del sistema de acueducto y alcantarillado, se electrificó el municipio y se contribuyó con el alumbrado público, se construyeron nuevos colegios y se ampliaron los existentes, también se inició la construcción del hospital Juan Hernando Urrego (Tabla 6).

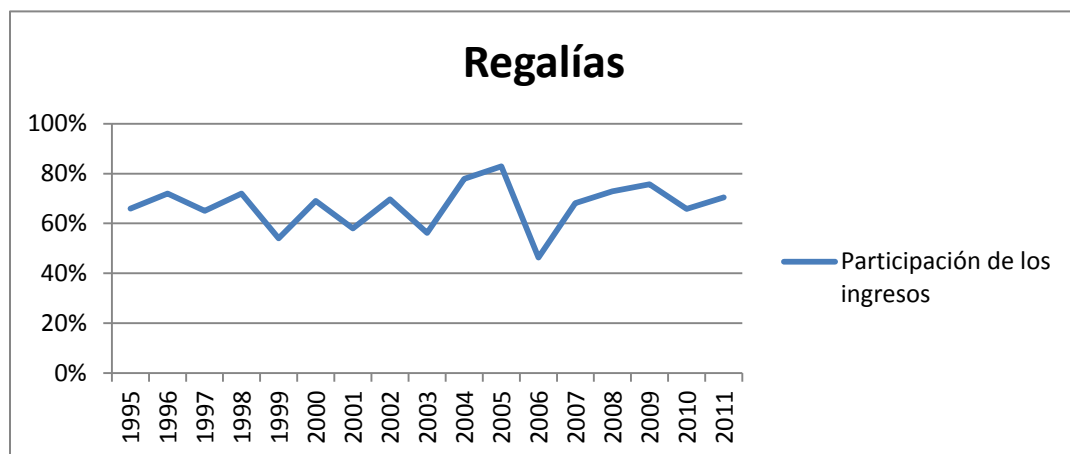
**Tabla 7: Gasto de regalías en obras y servicios públicos en 1995. Elaboración propia con datos de la alcaldía municipal**

Obras	Ejecutado
Alcantarillado municipal	\$ 510,820,883.63
Viás urbanas	\$ 700,285,378.42
Infraestructura	\$ 352,234,506.56
Obras salud y educación	\$ 1,071,603,007.43
Electrificación y alumbrado	\$ 1,159,097,144.04
Otros	\$ 290,144,263.69
Total	\$ 4,084,185,183.77

#### 4.2. Importancia actual de las regalías en el municipio.

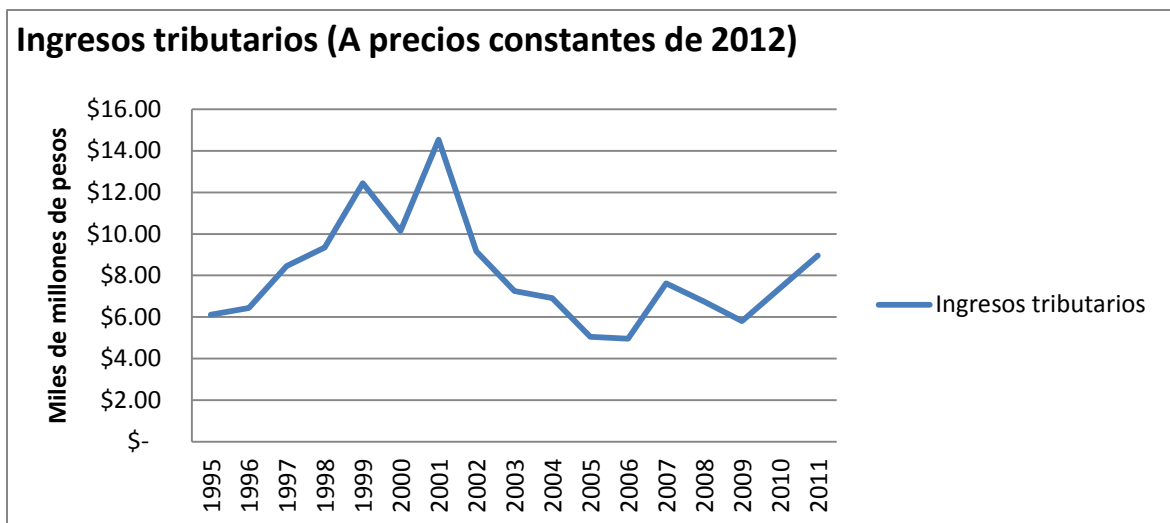
Es lógico esperar que con el tiempo y gracias al crecimiento del producto interno bruto del municipio, cada vez se dependa menos de estos ingresos. Sin embargo, en el municipio de Aguazul esto no está sucediendo, y la situación se agrava teniendo en cuenta que la recolección de impuestos no ha aumentado significativamente en los últimos años.

**Ilustración 3: Participación de las regalías en los ingresos corrientes del municipio. Elaboración propia.**



Se puede apreciar que la importancia de las regalías petroleras en los ingresos municipales desde el año 1995 hasta finales de 2011, ha sido constante. Pero a pesar de la invariabilidad de la importancia de estos recursos, también es necesario añadir un problema más para la economía aguazuleña, un problema que se puede apreciar en la Ilustración 4. Claramente se puede considerar que los ingresos tributarios no han crecido en los últimos años, lo que es una guía que nos permite inferir que la economía municipal no ha crecido, o en el mejor de los casos se podría concluir que no hay formalización en las actividades económicas de los habitantes urbanos y rurales del municipio.

Ilustración 4: Ingresos tributarios del municipio a precios constantes de 2012. Cálculos y elaboración propia.



## 5. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL GASTO DE LAS REGALÍAS

En esta sección se trata el objetivo principal de este documento, que es mostrar si las regalías petroleras del municipio de Aguazul, Casanare, no han sido usadas de manera eficiente. Para resolver este interrogante se usa el análisis envolvente de datos (DEA por sus siglas en inglés), con el cual se hará una comparación de los logros e ingresos petroleros percibidos por otros municipios, con los respectivos datos de Aguazul.

### 5.1. Data Envelopment Analysis.

El análisis envolvente de datos es un método no paramétrico, para la estimación de fronteras de posibilidades de producción. Se usa en investigaciones empíricas donde se requiere medir la eficiencia productiva de unidades de toma de decisiones (DMU decision making units), para este caso las DMU's son los principales municipios de Colombia en recepción de regalías por explotación petrolera. Esta metodología sirve para evaluar un determinado producto final u output de un DMU con respecto a los inputs de él mismo y los demás, creando una frontera de posibilidades de acuerdo a las unidades de decisión relativamente más eficientes de la muestra.

En sus inicios esta metodología era aplicada a empresas que transformaban inputs en outputs, sin embargo el término empresas fue reemplazado por el de unidades de toma de decisiones (Charnes et al., 1978), para que pudiera ser usado en organizaciones públicas, hospitales, universidades y autoridades locales.

Para el propósito de este estudio se usa el modelo BCC de la metodología DEA, este modelo fue desarrollado por Banker, Charnes & Cooper (1984). Este modelo permite hacer la metodología más flexible, puesto que admite distintos tipos de rendimientos a escala, en la frontera de eficiencia, además solo compara entre sí a las unidades de toma



de decisión que tengan inputs y outputs parecidos, es decir aquellas que compartan rendimientos a escala similares. El modelo se puede orientar hacia las variables input, o las variables output. El propósito del modelo input orientado es mostrar cuanta cantidad de input puede ser proporcionalmente reducida sin cambiar los resultados producidos del output. Alternativamente, el modelo output orientado sirve para analizar cuantas cantidades del output pueden ser aumentadas, manteniendo constante el nivel de input. Frente a la existencia de rendimientos constantes a escala, los indicadores de eficiencia son iguales frente a cualquier orientación, mientras que en ausencia de rendimientos constantes, la variable de eficiencia puede ser diferente. Sin embargo a pesar de la diferencia de rendimientos, los DMU's óptimos son los mismos (Alfonso et al., 2005).

Para los propósitos de este estudio se usará el modelo BCC input orientado, el cual consiste en el siguiente problema de programación lineal.

$$\text{Min } \theta_i$$

S.A.

$$\theta_i x_i - X\lambda - s_{x,i} = 0$$

$$Y\lambda - s_{y,i} = y_i$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0, s_{x,i} \geq 0, s_{y,i} \geq 0$$

Donde  $\theta_i \leq 1$ , es un escalar que mide la eficiencia del municipio  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ . Donde  $n$  es el tamaño de DMU's de la muestra). El municipio  $i$  es eficiente si  $\theta_i = 1$ , pues se ubica en la frontera eficiente.  $X$  Es una matriz de tamaño  $n \times m$ , a la que pertenecen todos los  $x_{i,m}$ , donde  $m$  es el número de inputs.  $Y$  Es una matriz de tamaño  $n \times k$ , a la que pertenecen todos los  $y_{i,k}$ , donde  $k$  es el número de outputs. La restricción  $e\lambda = 1$  asegura convexidad en la frontera, si no fuese tomada en cuenta, los resultados tendrían el

supuesto de rendimientos constantes a escala. De esta manera, como se puede apreciar, el problema indica que se debe hallar una solución para cada uno de los  $n$  DMU's.

De acuerdo con la notación de este modelo si  $\theta_i > 1$  el municipio  $i$  es ineficiente, pero puede alcanzar el conjunto de DMU's eficientes aplicando las siguientes fórmulas obtenidas del desarrollo del problema de optimización:

$$x_i^* = \theta_i^* x_i - s_{x,i}^*$$

$$y_i^* = y_i + s_{y,i}^*$$

## 5.2. Los datos.

Para aplicar la metodología previamente descrita fueron seleccionados los datos cuya meta a alcanzar, por parte de los municipios con el uso de las regalías; estaban establecidas en el decreto 1447 de 2010, que fue descrito al final de la tercera sección.

La base de datos corresponde a los años 2005, 2008 y 2011. Para 2005 fueron seleccionados treinta y nueve municipios de todo el país, para 2008 cuarenta y nueve municipios, y para 2011 cincuenta y dos (cabe destacar que Aguazul se incluyó en todos los períodos). Los datos a analizar durante esos años, son las siguientes coberturas: acueducto y alcantarillado en la población total, educación primaria, educación secundaria y educación media, y afiliación al régimen subsidiado de la población pobre; para 2005 solo fue tomado en cuenta el indicador de educación total y para 2011 no se obtuvieron indicadores de acueducto y alcantarillado. Finalmente como input para los modelos se tomó la cantidad de regalías per cápita. Toda esta información fue obtenida a través de los sitios web del DANE, el Ministerio de Educación Nacional, la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el Departamento Nacional de Planeación, y el Ministerio de Salud y Protección Social. A continuación se presenta una tabla que resume la información obtenida.

**Tabla 8: Resumen de La Base de Datos**

Año	Concepto	Media	Desviación	Max	Min	Aguazul
2005	Regalías Per Cápita	\$ 862,311	\$ 970,468	\$ 4,125,849	\$ 46,953	\$ 1,874,030
	Acueducto	64.4%	26.83%	96.20%	0.30%	79.82%
	Alcantarillado	52.4%	25.49%	94.20%	0.60%	73.80%
	Educación	84.2%	11.37%	99.00%	51.20%	93.62%
	Salud	74.6%	18.17%	99.40%	49.38%	79.82%
2008	Regalías Per Cápita	\$ 1,008,878	\$1,265,410	\$6,059,762	\$ 3,464	\$ 1,568,324
	Acueducto	63.0%	28.07%	96.18%	0.34%	79.97%
	Alcantarillado	51.4%	27.16%	94.17%	0.63%	74.37%
	Educación Primaria	88.0%	14.48%	100.00%	41.04%	92.48%
	Educación Secundaria	60.2%	20.07%	92.85%	7.37%	71.30%
	Educación Media	26.5%	13.49%	65.70%	2.86%	33.82%
	Salud	94.2%	9.83%	100.00%	58.57%	91.83%
2011	Regalías Per Cápita	\$ 1,173,124	\$1,500,720	\$6,893,025	\$5,167	\$2,305,394
	Educación Primaria	87.9%	15.08%	100.00%	46.92%	97.30%
	Educación Secundaria	85.3%	13.75%	100.00%	55.06%	82.26%
	Educación Media	35.2%	14.46%	62.04%	2.90%	40.92%
	Salud	99.3%	3.72%	100.00%	76.37%	100.00%

En 2005, el municipio de Aguazul mostró un desempeño superior de la media en todas las coberturas, sin embargo fue uno de los municipios con mayores regalías petroleras del país. Para finales de 2008, el municipio mejoró sus indicadores de cobertura, a pesar de que sus regalías per cápita se redujeron una pequeña cantidad. En cuanto al 2011, un año después del decreto 1447 que establecía las coberturas que debían alcanzar los municipios con sus regalías, los indicadores mostraron una mejora importante, Aguazul alcanzó la meta de afiliación al régimen subsidiado de personas en situación de pobreza. Lastimosamente no es posible concluir acerca de la cobertura de acueducto y alcantarillado, ya que estos datos no están disponibles.

### 5.3. Aplicación del modelo.

Se aplicó el modelo BCC, orientado hacia los inputs con rendimientos variables a escala. Se tuvo en cuenta 9 modelos que se describen a continuación.

#### Modelos de educación.

- **Modelo 1:** relaciona la variable input regalías per cápita y la variable output Educación, del año 2005.
- **Modelo 2:** relaciona la variable input regalías per cápita y las variables output Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Media, del año 2008.
- **Modelo 3:** relaciona la variable input regalías per cápita y las variables output Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Media, del año 2011.

#### Modelos de salud.

- **Modelo 1:** relaciona la variable input regalías per cápita y la variable output Salud, del año 2005.
- **Modelo 2:** relaciona la variable input regalías per cápita y la variable output Salud, del año 2008.
- **Modelo 3:** relaciona la variable input regalías per cápita y la variable output Salud, del año 2011.

#### Modelos de infraestructura.

- **Modelo 1:** relaciona la variable input regalías per cápita y las variables output Acueducto y Alcantarillado, del año 2005.
- **Modelo 2:** relaciona la variable input regalías per cápita y las variables output Acueducto y Alcantarillado, del año 2008.

#### **5.4. Resultados.**

En esta subsección se muestran los resultados obtenidos para los nueve modelos, haciendo especial énfasis en lo conseguido para el municipio de Aguazul Casanare. A partir de estos resultados podremos dar respuesta a la cuestión de si el municipio ha usado eficientemente el dinero que ha recibido de las regalías petroleras. Sin embargo, es necesario destacar que los siguientes scores, solo nos permiten conocer la actuación relativa del municipio, es decir frente a otros municipios del país.

##### **Modelos de educación.**

Para el año 2005, Aguazul estuvo en la parte de rendimientos decrecientes de la curva de posibilidades, su indicador de eficiencia fue de 0.038823, uno de los más bajos de toda la muestra. Ocupó el ranking 32 dentro de los 39 municipios examinados. Los municipios más eficientes fueron Acacias (Meta), Barrancabermeja (Santander) y Yondó (Antioquia), con un score igual a 1, pero los dos primeros mostraron rendimientos decrecientes a escala, por lo que para alcanzar la cobertura total en educación, usaron muchos recursos en comparación con otros, mientras Yondó mostró rendimientos constantes a escala, siendo el más eficiente de la muestra. Aguazul con regalías per cápita de casi 1.9 millones de pesos, solo alcanzó una cobertura del 93.62%, mientras Yondó alcanzó 81.19% con cerca de 50 mil pesos.

Para el 2008, a pesar de que el municipio estuvo en la parte de rendimientos crecientes a escala de la curva, su score de eficiencia, fue nuevamente uno de los peores. Ocupó el ranking 44 dentro de 49 municipios. Esta vez los municipios más eficientes fueron Tauramena, Acacias, Arauca, Villavicencio y Rionegro con un score de 1 y rendimientos distintos entre sí. Mientras Acacias logró un alcance de 100%, 88.82% y 47.4% en primaria, secundaria y media respectivamente, Aguazul solo alcanzó un 92.5%, 71.3% y 33.82% en los mismos indicadores recibiendo casi el doble de regalías por habitante.

Más recientemente, para el año 2011 el municipio dejó la parte final de la muestra. Para este año obtuvo un score de 0.03188, que lo ubicó en la posición 31 dentro de una muestra de 52 municipios. Para este año, los municipios más eficientes fueron: Acacias, Barrancabermeja, Cúcuta, San Martín, Rionegro, Río de Oro y Dibulla. Esta vez el municipio de Aguazul, recibiendo el triple de regalías per cápita que Acacias, solo alcanzó una cobertura de 97.3%, 82.26% y 40.9% en educación primaria, secundaria y media, mientras Acacias logró 100%, 100% y 58.65% en los mismos indicadores. De acuerdo con el modelo, para el 2011 Aguazul pudo obtener un score de 1, si hubiese recibido 30 veces menos regalías, por lo que muchos municipios de Colombia han alcanzado el nivel de cobertura en educación que Aguazul, recibiendo únicamente cerca de 80 mil pesos por habitante al año.

### **Modelos de salud**

Para 2005, la obligación de afiliarse al 100% de la población tampoco fue motivo de orgullo para los aguazuleños. Aguazul obtuvo un score de 0.033602, que lo ubicó en el puesto 35 de 39. Los municipios con mejores resultados fueron: Paz de Ariporo, Sabana de Tibú y Yondó.

En cuanto a 2008, los resultados fueron peores. El municipio obtuvo un score de 0.002209, ocupando el puesto 47 de 49. Los municipios más eficientes relativamente fueron: Rionegro y San Martín. Cabe resaltar que a pesar del mal resultado de Aguazul, los indicadores de eficiencia fueron demasiado bajos para todos los municipios ineficientes.

Para 2011, la mayoría de municipios habían alcanzado el 100% de cobertura incluyendo a Aguazul, por lo que nuestro modelo input orientado, elegiría como eficiente al que menor recursos haya gastado, que en este caso fue Cúcuta. En cuanto a Aguazul se encuentra en el grupo de los que más recursos obtuvieron para realizar esta cobertura. Obteniendo un promedio de los indicadores de eficiencia de los años estudiados,

podemos sugerir que para alcanzar la cobertura de 100%, el municipio pudo hacerlo recibiendo únicamente 30 mil pesos de regalías por habitante.

### **Modelos de infraestructura:**

Para 2005, el municipio de Aguazul, obtuvo un score de eficiencia de 0.037109, lo que lo ubicó en la posición 33 de una muestra de 39. Los municipios más eficientes fueron Yondó, Arauquita y Barrancabermeja. Mientras que Aguazul alcanzó una cobertura de 79.82% en acueducto y 73.8% en alcantarillado, con unas regalías per cápita de casi 1.9 millones de pesos; Arauquita, con una población similar tuvo unas coberturas de acueducto y alcantarillado de 96.2% y 94.2% respectivamente, recibiendo únicamente 153 mil pesos por habitante.

La situación no podía ser diferente para 2008. Aguazul obtuvo un score de 0.002209, lo que lo ubicó en la posición 38 de una muestra de 49 municipios. Los municipios más eficientes para ese año fueron: Arauquita, Neiva, Villavicencio, Rionegro y San Martín. De acuerdo con el modelo, dadas las regalías de aguazul debió alcanzar 6% más en acueducto y 11.32% más en alcantarillado. Los resultados obtenidos pueden ser consultados en los anexos.

### **5.5. Razones de la ineficiencia**

Cómo lo mostraron los anteriores resultados, el municipio de estudio se caracteriza por desempeños muy bajos, en comparación con muchos municipios del país. El estudio realizado por esta investigación, contrasta con los resultados de los indicadores de desempeño municipal publicados por el Departamento Nacional de Planeación en cuanto a la eficiencia. Sin embargo, aunque el municipio está en una baja posición, sus resultados están arriba de la media en indicadores como el desempeño fiscal, la gestión y capacidad administrativa. Lo que deja sin obvias respuestas las causas del bajo desempeño en esta aplicación.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo con el contexto legal colombiano, las regalías son contraprestaciones a las que tienen derecho todas las entidades territoriales, en donde se adelanten proyectos de explotación minera. Estos recursos se respaldan en la constitución de 1991, que asegura que a pesar de que el Estado es el dueño del subsuelo, los municipios y departamentos tenderán derecho a una participación.

Durante la década de los 90, se llevó a cabo el descubrimiento y explotación de dos de los pozos petroleros más grandes que el país haya visto hasta entonces. Estos recursos muy importantes para el país, fueron descubiertos en el municipio de Aguazul, el cual tiene derecho a una participación, por concepto de regalía. Estos nuevos recursos hicieron que el municipio se desarrollara, hasta lo que es hoy, pero con un uso excesivo de recursos.

La aplicación del análisis envolvente de datos, que ha sido usado en muchas investigaciones alrededor del mundo, para clasificar la eficiencia de unidades de toma de decisión, es la metodología que se aplicó en este documento y permitió entender la gravedad del problema. Para aplicar esta metodología a nuestra situación, se establecieron modelos para medir la eficiencia alcanzada por varios municipios receptores de regalías petroleras de todas las regiones del país, en conceptos como cobertura educativa, cobertura de salud para la población pobre, y cobertura de acueducto y alcantarillado, para los cuales, de acuerdo con la ley deben alcanzar ciertos mínimos usando los recursos de regalías.



Para los años 2005, 2008 y 2011, los resultados del municipio de Aguazul fueron similares. El municipio exhibió buenas coberturas, en comparación con la muestra, pero a un costo de regalías excesivamente alto. De acuerdo con el modelo utilizado, el municipio pudo alcanzar las coberturas que obtuvo, usando hasta 10 veces menos recursos, o visto de otro modo, con las regalías que recibió pudo subir sus coberturas en promedio hasta un 15% más de lo alcanzado.

La razón principal para esta ineficiencia, de acuerdo con el estudio, es la falta de regulación de los montos de regalías transferidos al municipio. Lo cual puede ser solucionado con la nueva ley de regalías. Otras razones importantes, pero que no son muy significativas, son la capacidad administrativa y el desempeño fiscal, que aunque son altos, no son los mejores, ni en el país, ni en el departamento.

ANEXOS:

2005				2008				2011			
dmu	Cobertura	THETA	Rank	dmu	THETA	Rank	dmu	THETA	Rank		
Castilla La Nueva	91.19	0.016411	39	Aipe	0.001748	49	San antero	0.002501	52		
Puerto Boyacá	86.83	0.022876	38	San Miguel	0.001903	48	San Luis de Palenque	0.002715	51		
Manaure	55.93	0.027746	37	Cantagallo	0.001959	47	Manaure	0.003218	50		
Puerto Gaitán	77.53	0.031244	36	Yondó	0.002025	46	San Miguel	0.003286	49		
Orocué	89.39	0.034131	35	San Luis de Palenque	0.002061	45	Aipe	0.00341	48		
Palermo	74.46	0.036626	34	Aguazul	0.002209	44	Purificación	0.005142	47		
Cantagallo	83.81	0.038814	33	Manaure	0.002214	43	Trinidad	0.005518	46		
Aguazul	93.62	0.038823	32	Piedras	0.002841	42	Araucuita	0.005695	45		
Maní	87.35	0.043852	31	Puerto Boyacá	0.003047	41	Puerto Boyacá	0.005865	44		
Neiva	96.84	0.049186	30	Araucuita	0.003971	40	Los córdobas	0.009047	43		
Aipe	72.24	0.062307	29	Trinidad	0.004607	39	Palermo	0.009339	42		
Puerto Nare	87.98	0.063898	28	Palermo	0.00489	38	Arauca	0.009854	41		
Purificación	89.31	0.073427	27	Puerto Gaitán	0.005102	37	Melgar	0.009901	40		
Yopal	93.76	0.080543	26	Puerto Nare	0.005985	36	Puerto Nare	0.012309	39		
Puerto López	85.21	0.082855	25	Orito	0.010274	35	Orito	0.016931	38		
Puerto Wilches	90.13	0.091578	24	Orocué	0.011319	34	Cantagallo	0.017074	37		
Arauca	78.85	0.122822	23	Los córdobas	0.017002	33	Puerto Caicedo	0.023337	36		
Ortega	87.69	0.133792	22	Tibú	0.0171	32	Puerto López	0.024865	35		
Tauramena	97.7	0.165049	21	Purificación	0.017207	31	Ortega	0.02546	34		
Orito	70.87	0.170419	20	Puerto Caicedo	0.017412	30	Piedras	0.026277	33		
Sabana de Torres	93.46	0.173305	19	Puerto López	0.020298	29	Puerto Gaitán	0.031729	32		
Los córdobas	81.5	0.179435	18	Dibulla	0.022062	28	Aguazul	0.03188	31		
Melgar	97	0.185441	17	Puerto triunfo	0.030437	27	Yaguara	0.033881	30		
Trinidad	88.54	0.201818	16	Uribia	0.032494	26	Puerto Asís	0.035278	29		
San Miguel	51.2	0.233013	15	Melgar	0.033875	25	Cabuyaro	0.035785	28		
Guaduas	74.58	0.247	14	Guaduas	0.034528	24	Uribia	0.04239	27		
Piedras	89.13	0.2584	13	Riohacha	0.048981	23	Puerto triunfo	0.048043	26		
Puerto triunfo	75.69	0.26348	12	Castilla la nueva	0.087549	22	Orocué	0.060299	25		
San Vicente	87.5	0.284327	11	Piamonte	0.102133	21	Riohacha	0.065158	24		
San Luis de Palenque	66.09	0.302435	10	Neiva	0.110538	20	Guaduas	0.070073	23		
Araucuita	90.49	0.435597	9	Barranca de Upia	0.118382	19	Yondó	0.10468	22		
Paz de Ariporo	86.78	0.467646	8	Maní	0.173984	18	Castilla la nueva	0.116922	21		
Piamonte	91.03	0.511394	7	Yopal	0.177902	17	Neiva	0.150773	20		
Tibú	80.06	0.640984	6	Puerto Wilches	0.305946	16	Tauramena	0.155966	19		
San antero	99	0.680262	5	Ortega	0.345066	15	Maní	0.221286	18		
Puerto Caicedo	65.35	0.923976	4	Sabana de Torres	0.379013	14	Barranca de Upia	0.269188	17		
Yondó	81.19	1	1	Paz de Ariporo	0.428921	13	Talaigua Nuevo	0.31656	16		
Acacías	99	1	1	San antero	0.536508	12	Yopal	0.348475	15		
Barrancabermeja	94.87	1	1	San Vicente	0.643617	11	Sabana de Torres	0.482046	14		
				Rio de Oro	0.651132	10	San Vicente	0.512805	13		
				San Martín	1	1	Piamonte	0.573343	12		
				Rionegro	1	1	Puerto Wilches	0.607462	11		
				Puerto Asís	1	1	Paz de Ariporo	0.641662	10		
				Villavicencio	1	1	Tibú	0.848192	9		
				Talaigua Nuevo	1	1	Villavicencio	0.979914	8		
				Barrancabermeja	1	1	Cúcuta	1	1		
				Arauca	1	1	Rionegro	1	1		
				Acacías	1	1	San Martín	1	1		
				Tauramena	1	1	Dibulla	1	1		
							Rio de Oro	1	1		
							Barrancabermeja	1	1		
							Acacías	1	1		

2005			2008			2011		
dmu	THETA	Rank	dmu	THETA	Rank	dmu	THETA	Rank
Castilla la nueva	0.015011	39	Castilla la nueva	0.000572	49	Cabuyaro	0.00075	52
Neiva	0.01598	38	Orocúe	0.000652	48	Puerto Gaitán	0.000835	51
Puerto Boyacá	0.018978	37	Aguazul	0.002209	47	Orocúe	0.001167	50
Puerto Gaitán	0.032382	36	Piedras	0.002841	46	Castilla la nueva	0.001249	49
Aguazul	0.033602	35	San antero	0.003498	45	Tauramena	0.001719	48
Manaure	0.036597	34	Acacías	0.004615	44	Cantagallo	0.001789	47
Orocúe	0.038395	33	Barranca de Upia	0.005019	43	Barranca de U	0.002136	46
Maní	0.045461	32	Piamonte	0.007515	42	Aguazul	0.002242	45
Cantagallo	0.045881	31	San Miguel	0.008534	41	Maní	0.002488	44
Tauramena	0.05018	30	Orito	0.010274	40	San antero	0.002501	43
Puerto Nare	0.050936	29	Puerto Gaitán	0.011156	39	San Luis de Pa	0.002715	42
Yopal	0.051773	28	San Vicente	0.012021	38	Yondó	0.002787	41
Purificación	0.055999	27	Ortega	0.014276	37	Manaure	0.003218	40
Palermo	0.056138	26	Tauramena	0.016115	36	San Miguel	0.003286	39
Melgar	0.057429	25	Aipe	0.01748	35	Aipe	0.00341	38
Puerto Wilches	0.068028	24	Neiva	0.017752	34	Sabana de Tor	0.003825	37
Puerto López	0.072915	23	Cantagallo	0.019588	33	Yaguara	0.003832	36
Aipe	0.0834	22	Yondó	0.020244	32	San Vicente	0.004798	35
San antero	0.12504	21	San Luis de Palenque	0.020606	31	Piedras	0.004942	34
Sabana de Torres	0.139436	20	Maní	0.021314	30	Purificación	0.005142	33
Acacías	0.157332	19	Manaure	0.022138	29	Trinidad	0.005518	32
Ortega	0.159294	18	Palermo	0.025371	28	Araucita	0.005695	31
Arauca	0.177031	17	Trinidad	0.029006	27	Puerto Boyacá	0.005865	30
Piedras	0.19823	16	Sabana de Torres	0.029112	26	Acacías	0.007934	29
Orito	0.224782	15	Puerto triunfo	0.030437	25	Los córdobas	0.009047	28
Los córdobas	0.233474	14	Puerto Boyacá	0.030466	24	Palermo	0.009339	27
Trinidad	0.237639	13	Uribia	0.032494	23	Arauca	0.009854	26
Puerto triunfo	0.273078	12	Araucita	0.039703	22	Melgar	0.009901	25
Guaduas	0.325792	11	Melgar	0.040122	21	Yopal	0.011289	24
San Vicente	0.346828	10	Yopal	0.040322	20	Puerto Nare	0.012309	23
San Miguel	0.363524	9	Villavicencio	0.047095	19	Paz de Ariporo	0.012332	22
Piamonte	0.36935	8	Purificación	0.047949	18	Puerto Wilche	0.014483	21
San Luis de Palenqu	0.375321	7	Arauca	0.057459	17	Piamonte	0.015395	20
Araucita	0.450736	6	Puerto Nare	0.059845	16	Orito	0.016931	19
Barrancabermeja	0.909899	5	Puerto Wilches	0.071241	15	Barranca berm	0.017498	18
Puerto Caicedo	0.957635	4	Puerto Asís	0.073577	14	Tibú	0.022582	17
Yondó	1	1	Paz de Ariporo	0.075786	13	Puerto Caicedo	0.023337	16
Paz de Ariporo	1	1	Tibú	0.126114	12	Puerto López	0.024865	15
Tibú	1	1	Barrancabermeja	0.145735	11	Ortega	0.02546	14
			Los córdobas	0.170007	10	Rio de Oro	0.026293	13
			Puerto Caicedo	0.174108	9	Dibulla	0.026958	12
			Puerto López	0.202959	8	San Martín	0.027799	11
			Dibulla	0.220599	7	Puerto Asís	0.035278	10
			Talaigua Nuevo	0.272202	6	Uribia	0.04239	9
			Guaduas	0.345248	5	Neiva	0.043312	8
			Rio de Oro	0.365954	4	Puerto triunfo	0.048043	7
			Riohacha	0.48977	3	Riohacha	0.065158	6
			San Martín	1	2	Guaduas	0.070073	5
			Rionegro	1	1	Rionegro	0.108256	4
						Villavicencio	0.210848	3
						Talaigua Nuev	0.31656	2
						Cúcuta	1	1

2005			2008		
dmu	THETA	Rank	dmu	THETA	Rank
Castilla la nueva	0.017312	39	Orocué	0.000652	49
Orocué	0.026545	38	Barranca de Upia	0.000968	48
Puerto Boyacá	0.0277	37	Castilla la nueva	0.001086	47
Puerto Gaitán	0.033689	36	Puerto Gaitán	0.001116	46
Neiva	0.034628	35	Tauramena	0.001728	45
Cantagallo	0.03663	34	Aipe	0.001748	44
Aguazul	0.037109	33	San Miguel	0.001903	43
Manaure	0.038454	32	Cantagallo	0.001959	42
Maní	0.043251	31	Yondó	0.002025	41
Tauramena	0.047052	30	San Luis de Palenque	0.002061	40
Palermo	0.049497	29	Maní	0.002132	39
Melgar	0.066349	28	Aguazul	0.002209	38
Puerto Nare	0.073828	27	Manaure	0.002214	37
Purificación	0.080186	26	Sabana de Torres	0.002911	36
Puerto Wilches	0.085224	25	Puerto Boyacá	0.003047	35
Aipe	0.088502	24	San antero	0.003498	34
Yopal	0.094184	23	San Vicente	0.003566	33
Puerto López	0.101517	22	Trinidad	0.004607	32
San antero	0.1196	21	Purificación	0.004795	31
Ortega	0.121157	20	Palermo	0.00489	30
Sabana de Torres	0.146926	19	Puerto Nare	0.005985	29
Trinidad	0.158181	18	Puerto Wilches	0.007125	28
Orito	0.170419	17	Piamonte	0.007515	27
Los córdobas	0.177009	16	Arauca	0.007531	26
Arauca	0.194694	15	Paz de Ariporo	0.007955	25
San Miguel	0.233013	14	Melgar	0.008548	24
San Vicente	0.290125	13	Orito	0.010274	23
Acacías	0.297236	12	Piedras	0.013787	22
Piedras	0.299071	11	Ortega	0.014276	21
San Luis de Palenque	0.302435	10	Los córdobas	0.017002	20
Guaduas	0.317034	9	Tibú	0.0171	19
Piamonte	0.356368	8	Puerto Caicedo	0.017412	18
Puerto triunfo	0.408522	7	Puerto López	0.020298	17
Paz de Ariporo	0.479416	6	Dibulla	0.022062	16
Tibú	0.766802	5	Yopal	0.025822	15
Puerto Caicedo	0.923976	4	Uribe	0.032494	14
Yondó	1	1	Guaduas	0.034528	13
Araucita	1	1	Rio de Oro	0.036599	12
Barrancabermeja	1	1	Talaigua Nuevo	0.03822	11
			Riohacha	0.048981	10
			Puerto triunfo	0.053221	9
			Puerto Asís	0.073577	8
			Acacías	0.082666	7
			Barrancabermeja	0.30342	6
			San Martín	1	1
			Rionegro	1	1
			Villavicencio	1	1
			Neiva	1	1
			Araucita	1	1

Anexo 3: Resultados modelos de infraestructura

## **Bibliografía**

Ley 141 (Congreso de Colombia 1991).

Ley 209 (Congreso de Colombia 30 de Agosto de 1995).

Ley 756 (Congreso de Colombia 23 de Julio de 2002).

Alfonso, A.; Fernández, S. (2005). Assessing and Explaining the Relative Efficiency of Local Government. Evidence for Portuguese Municipalities. *ISEG Economics Working Paper 19/2005/DE/UECE*.

Armenta, M.; Barreto, C.; Prieto, W. (2012). Medición de la eficiencia en el uso de las regalías petroleras: una aplicación del análisis envolvente de datos. *Finanzas y Política Económica*, 13-32.

Banker, R.; Charnes, A.; Cooper, W. (1984). Some Models for estimating technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, Vol. 30 No. 9.

Boetti, Lorenzo; Piacenza, Massimiliano; Turati, Gilberto. (2009). Fiscal Decentralization and Spending Efficiency of Local Governments: An Empirical Investigation on a Sample of Italian Municipalities.

Candelo, Ricardo J.; Durán, Yasmín L.; Espitia, Jorge E.; Garcés, Jorge E.; Restrepo, Johon A. (2010). Las regalías en Colombia y su impacto en el ámbito subnacional". *Desafíos*, Vol. 22 No. 1. Universidad del Rosario. Bogotá, 143-203.

Castro, Jaime. (2007). Constitución Política de Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.

Charnes, A.; Cooper, W.; Rhodes, E. (1978). Measurement the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, Vol. 2 143-203.

Hernández G., A. (Julio de 2006). *Revista Semana*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de [http://www.semana.com/documents/Doc-1289\\_2006712.pdf](http://www.semana.com/documents/Doc-1289_2006712.pdf)

Ji, Yong-bae; Lee, Choonjoo. (2010). Data envelopment analysis. *The Stata Journal*, 267-280.

Julio, P. A. (2012). *Biblioteca digital unal*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2012, de [http://www.bdigital.unal.edu.co/6633/1/98660685.2012\\_.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6633/1/98660685.2012_.pdf)