

# Análisis de los efectos del costo y beneficio en la canalización del arroyo de la calle 84 en la ciudad de Barranquilla

## Analysis of the effects of the cost and benefit in the channeling of the stream of the 84 street in the city of Barranquilla

Claudia AYALA R. [1](#); Michel MURILLO A. [2](#); Brayan LOZADA A. [3](#); Andrea POMBO S. [4](#)

Recibido: 11/07/2017 • Aprobado: 07/08/2017

### Contenido

- [1. Introducción](#)
  - [2. Antecedentes](#)
  - [3. Metodología](#)
  - [4. Conclusiones y Discusiones](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Hasta la fecha la problemática de los arroyos es una realidad que todos los barranquilleros afrontan en época de invierno, donde se ven afectados los sectores de la economía y de la industria en la ciudad, provocando pérdidas económicas, materiales y en algunos casos humanas. Una de las soluciones por parte del Distrito de Barranquilla ha sido la implementación de conducir las aguas lluvias por medio de box-culverts y tuberías subterráneas, como lo es para el caso del arroyo de la calle 84 (Siape). El objetivo principal de esta investigación es analizar los efectos más relevantes desde el ámbito social, económico y ambiental durante todas las etapas de este proyecto de construcción. En la primera fase de la investigación se empearon diferentes técnicas para la búsqueda y recolección de información, que permitiera hallar los efectos más importantes en los aspectos sociales, económicos y ambientales que este proyectó generó. Las herramientas utilizadas para esto fueron: documentos técnicos oficiales de los diseños, licitaciones, planes de

#### ABSTRACT:

To date the problem of streams is a reality that all Barranquilleros face in Winter time, where the sectors of economy and industry in the city are affected, causing economic, material and in some cases human losses. One of the solutions by the District of Barranquilla has been the implementation of conducting rainwater through box-culverts and underground pipes, as it is for the case of the stream of the 84 street (Siape). The main objective of this research is to analyze the most relevant effects from the social, economic and environmental point of view during all stages of this construction project. In the first phase of the research, different techniques were used to search and collect information, which allowed finding the most important effects in the social, economic and environmental aspects that this project generated. The tools used for this were official technical documents of the designs, tenders, environmental management plans and statistical techniques such as surveys and interviews, which served to expand knowledge of the

manejo ambiental y técnicas estadísticas como encuestas y entrevistas, que sirvieron para ampliar el conocimiento de la zona de influencia. Los resultados demuestran que los efectos negativos ocurren durante la etapa de construcción, sin embargo son más los efectos positivos que resultan en la puesta en marcha del proyecto, siendo para este caso una significativa valorización de la zona y aumento en la calidad de vida de los habitantes, los efectos más relevantes de este proyecto de construcción.

**Palabras clave:** Arroyo, canalización, proyecto, relación costo-beneficio.

area of influence. The results show that the negative effects occur during the construction phase; however there are more positive effects that result in the implementation of the project, being in this case a significant valorization of the area and increase in the quality of life of the inhabitants, the most relevant effects of this construction project.

**Keywords:** Stream, channeling, project, cost-benefit ratio.

## 1. Introducción

En época de invierno, la ciudad de Barranquilla sufre fuertes precipitaciones que provocan grandes arroyos, poniendo en peligro la economía, la vida humana y a su vez paralizan las actividades industriales y comerciales. Las fuertes corrientes de aguas se deben a la topografía particular que presenta la ciudad, al crecimiento acelerado en las zonas altas que reducen las áreas permeables, y a esto se le atribuye la mayor causa que es la carencia de un sistema de alcantarillado pluvial, el cual actualmente está conformado por las diferentes calles que de manera improvisada funcionan como conductoras de las fuertes corrientes.

La carencia de un sistema de drenaje pluvial en la ciudad demuestra la incorrecta administración de los recursos estatales a lo largo del tiempo, lo que indica la baja calidad de vida de los barranquilleros. Sin embargo esta situación ha mejorado con las últimas administraciones donde han contribuido a construir una ciudad sin arroyos, brindándoles una mejor calidad de vida a sus ciudadanos. Estas obras han recobrado mucha importancia debido al incremento en la calidad de vida de todos los habitantes de la ciudad de manera directa e indirecta.

Con relación a esto, el siguiente proyecto de grado busca medir los diferentes efectos generados por la canalización del arroyo de la calle 84 en la ciudad de Barranquilla, tomando esta obra como una de las más importantes y con mayor trascendencia para todos los ciudadanos. Las mediciones de los efectos serán de tipo social, económico y ambiental que son una de las formas de conocer las posturas de los beneficiados con respecto al costo del proyecto.

## 2. Antecedentes

A nivel global son muchas las ciudades que sufren inundaciones a causa de la mala proyección o carencia de los sistemas de alcantarillado pluvial que no están en la capacidad de drenar aguas lluvias de gran magnitud de manera correcta. En Latinoamérica los escenarios que se presentan son diversos en materia de servicios de alcantarillado sanitario y pluvial. Las ciudades por su topografía, forma de cómo fue construida y de su crecimiento, son las que vuelven diversos estos escenarios. A esto se le suma un factor de gran importancia como lo es la idiosincrasia de las personas, el cual es fundamental para el buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado pluvial.

Las ciudades que más sufren a causa de las inundaciones están ubicadas en América del sur, donde se presentan diferentes tipos de escenarios como ciudades sin drenaje sanitario ni pluvial, como en algunas ciudades ubicadas en Brasil y Paraguay que su forma de verter los desechos son mediante las fosas sépticas. El siguiente escenario son ciudades que no tienen alcantarillado sanitario, pero cuentan con uno de drenaje, como en algunas ciudades de Brasil donde el drenaje pluvial presenta mayor capacidad de transporte, ocasionando impactos ambientales negativos. El último escenario son las ciudades que tienen un alcantarillado sanitario, pero carecen de uno pluvial que ocasionan grandes arroyos urbanos como es el caso de Barranquilla.

Barranquilla es la ciudad más representativa del caribe colombiano, que en época de invierno sufre de grandes volúmenes de agua que corren por las calles y que hoy en día se siguen viendo. Su historia en materia de arroyos se remonta hacia el año 1920 donde la casa R.W Herbard & Company Inc. New York presentó la primera propuesta al consejo municipal, sobre pavimentación y alcantarillado pluvial para dar solución a este problema, el cual no fue acogido debido a la mala situación financiera que pasaba la ciudad en ese momento. Hacia el año 1957 la compañía Town Planning Colaborative estableció el primer plan regulador y recomendó la canalización de algunos arroyos, donde tampoco se pudo llevar a cabo por el mal momento financiero que seguía atravesando la ciudad. Años después, en 1982 el ingeniero Arzuza propuso cubrir con canales invertidos de concreto prefabricado, las calles y cauces, donde las plataformas de estas estructuras iban a ser las calles para el tráfico vehicular, simulándolo como una tapa del canal y conectándolo a su vez con los demás canales cerrados (Equipo investigativo IED Marco Fidel Suarez, 2013).

Expertos japoneses llegaron a la ciudad y presentaron uno de los estudios más completos que se haya hecho acerca de esta problemática, donde establecieron una solución integral y definitiva que era la construcción de un alcantarillado pluvial para la ciudad que se basaba en adelantar la canalización de los arroyos en las vías principales con box-culverts. Otro de los planteamientos por la misión japonesa era la construcción de reservorios de agua, para disminuir los volúmenes de escorrentía que ocupa el agua durante las lluvias, y de esta manera facilitar el tránsito peatonal y vehicular. En ese año no se pudo llevar a cabo la operación por las condiciones financieras y administrativas tan malas de la ciudad. Uno de los últimos estudios de factibilidad y diseño de soluciones al drenaje pluvial de la ciudad fue hacia el año de 1997, a cargo de Fonade-Hidroestudios S.A y Con CEP Ltda., donde su propuesta estaba basada en medidas estructurales y no estructurales con las que buscaban prevenir a la población para problemas futuros.

Hoy en día el Distrito, después de varios intentos fallidos y de la mala administración de los recursos a lo largo de la historia de la ciudad, tomó la iniciativa de canalizar los arroyos que más han cobrado vidas, dentro de ellos el arroyo de la calle 84 que mediante un concurso de méritos en el año 2012 y por medio de la licitación número 013-2013, a través de la cual le fue adjudicado el contrato al consorcio interventoría 2009 (El Heraldo, 2013).

Las obras comenzaron el 25 de marzo de 2014 y hoy en día la canalización del arroyo de la calle 84 está en funcionamiento y ha sido del agrado de todos los habitantes, causando un gran impacto dentro y fuera de la ciudad, evitando pérdidas humanas y económicas, en los sectores industriales y comerciales, junto con la parálisis vehicular y peatonal, todo esto reflejado en una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

---

## **3. Metodología**

### **3.1 Recolección de Información**

La recolección de información para la medición de los impactos generados debido a la canalización del arroyo de la calle 84 en la ciudad de Barranquilla, se realizó mediante fuentes primarias a través de encuestas y entrevistas. Las técnicas de recolección de información fueron realizadas a los habitantes y comerciantes aledaños al sector canalizado, esto es:

- Encuestas a la muestra de habitantes en las zonas residenciales en el tramo canalizado
- Encuestas a la muestra de comerciantes en el tramo de canalización
- Entrevistas a los peatones que transitaban por la zona.

Adicionalmente fue recopilada información secundaria a través de diferentes tipos de fuentes: documentales, personales, electrónicas, fotográficas y estudios realizados anteriormente.

## **3.2 Población**

La población de estudio estuvo conformada por todos los habitantes de la ciudad de Barranquilla, que de forma directa o indirecta se vieron afectados con la canalización del arroyo de la calle 84.

## **3.3 Desarrollo**

### **3.3.1 Evaluación de las ventajas y desventajas del antes y después**

Las ventajas antes de la canalización de este arroyo eran pocas, pero de gran valor, como el reconocimiento de una de las zonas más sociales y concurridas de Barranquilla por jóvenes y adultos, el cual generaba grandes ingresos a los comerciantes de la zona y comercializadores informales que se beneficiaban con las actividades sobre esta calle.

Otra de las ventajas identificadas fueron las confortables y duraderas viviendas del sector, las cuales eran construidas en función de arroyo para que este a su paso no afectara estructuralmente las viviendas, y también con ello el amplio espacio que tenían los habitantes para transitar por los andenes, junto con la sombra que brindaban los árboles que cuenta también como una gran ventaja para la zona y los habitantes del sector antes de su intervención.

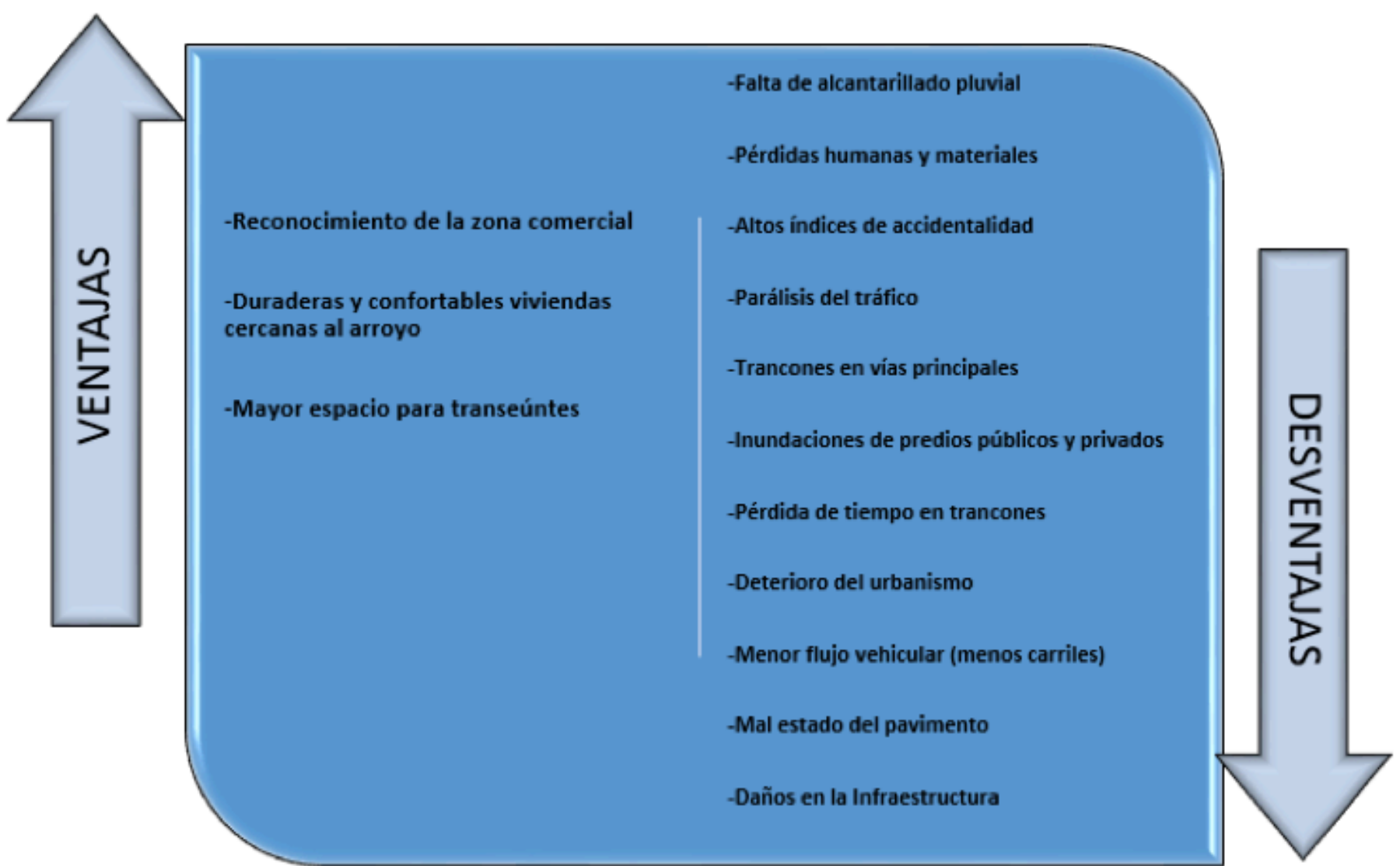
Las desventajas a evaluar son muchas, entre ellas una de las más importantes y de donde se desencadenan la mayoría de las problemáticas, la carencia de un alcantarillado pluvial que drene las aguas en esa zona. A partir de esta desventaja se producían las inundaciones en los predios públicos y privados, producto de las lluvias con gran intensidad en la zona y fuera de ella, esto se debe a que las aguas drenan hacia los lugares más bajos y para llegar a esas zonas deben ser conducidas a través de la calle 84.

Otra de las desventajas es la parálisis del tráfico que ocasiona trancones en épocas de lluvia, pérdidas de tiempo e incomodidad a los conductores y peatones que quieren atravesar la ciudad, provocando pérdidas económicas en los diferentes sectores. Por otra parte, el mal estado del pavimento y el deterioro del urbanismo de la zona era debido a la falta de inversión del Distrito y a las fuertes corrientes que se llevan todo tipo de objetos a su paso, siendo estas las causas del mal estado de las vías y el urbanismo de este sector.

La figura 1 resume las ventajas y desventajas identificadas antes de canalizar este arroyo.

#### **Figura 1**

Ventajas y desventajas antes de la canalización



Análogamente, después de la canalización del arroyo, la calle 84 goza de un sistema de drenaje pluvial que cuenta como una ventaja sobre otras calles y sobre la misma calle hace algunos años. Sin embargo, después de la intervención para la conducción y reconstrucción vial se derivaron algunas consecuencias que no se tuvieron en cuenta al momento del diseño, convirtiéndose en desventajas después de la etapa de funcionamiento.

La zona actualmente presenta mejorías consideradas como ventajas. Una de las ventajas es que las aguas lluvias son evacuadas con mayor rapidez, lo cual evita las inundaciones de predios aledaños, parálisis del tráfico vehicular y peatonal. A esto también se le suma una gran ventaja como son la disminución de los factores relacionados con los cuerpos de aguas estancadas, nocivos para la salud humana.

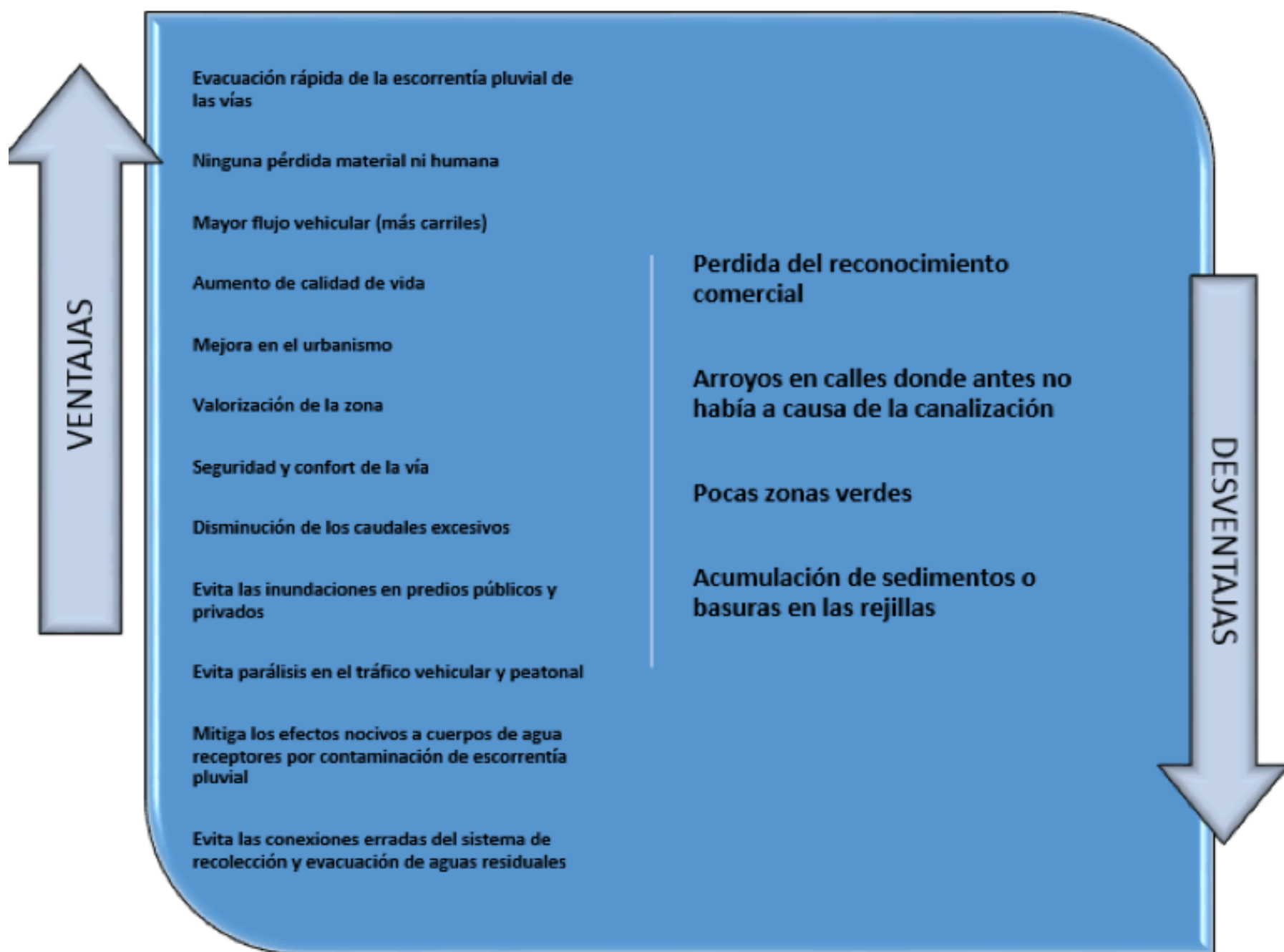
Las mejorías con la intervención de la calle 84 son notorias, como el mejoramiento del urbanismo que embellece a la ciudad y la zona, junto a la seguridad y la comodidad que ofrece la vía con más carriles que permite mayor flujo vehicular, convirtiéndola en una zona más valorizada en comparación con lo que era antes y a su vez el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.

Las desventajas son pocas, pero de mucho cuidado ya que al inicio algunas parecían ventajas pero ahora se vuelven desventajas, como lo es la reducción de espacio y zonas verdes para los transeúntes. Esto se produjo debido a la ampliación de los carriles. Además, con el proyecto de canalización se produjeron nuevas problemáticas como la afectación de sectores vecinos, trasladando el problema de inundaciones a otras calles. Esto se produce debido al estancamiento de sólidos (basuras) en las rejillas que impide el paso del agua, conduciéndola a otras calles provocando inundaciones que generan inconformismo en la comunidad en general.

Adicionalmente la pérdida del reconocimiento comercial se vio afectada en la primera etapa del proyecto, desde que se anunciaron los cierres. Hasta la fecha se ve reflejada la pérdida del reconocimiento de lo que fue un sector social distinguido por los barranquilleros, afectando a los comerciantes hasta después de terminado el proyecto.

En la figura 2 se ilustran las ventajas y desventajas identificadas después de concluida la canalización del arroyo.

**Figura 2**  
Ventajas y desventajas después de la canalización.



### 3.3.2 Identificación y análisis de los efectos sociales, económicos y ambientales

Para la identificación de los efectos generados por las obras de canalización, se realizaron entrevistas, encuestas y toma de registros fotográficos que mediante estas herramientas fue posible identificar cuáles eran los efectos. Los datos de estas fueron tomados durante varias visitas al sector intervenido. La población a la cual fue dirigida fueron a personas que vivían cerca del sector, vendedores ambulantes, comerciantes y transeúntes que frecuentaban el lugar, la fracción de habitantes fue de un total de 50 personas. También para la identificación de algunos efectos se tomaron medidas subjetivas.

Cabe resaltar que los usos de los predios en la zona intervenida son de tipo residencial, comercial, industrial, empresarial e institucional con un estrato social de 4 a 5.

- **Efectos sociales:**

En primer lugar, se identificó un efecto social muy importante en la etapa de inicio y planificación del proyecto, respecto a la desinformación por parte de los habitantes, lo que cuenta como un efecto negativo ya que son obras que iban a afectar la cotidianidad. Cabe aclarar que, de acuerdo a los estudios previos de la canalización del arroyo se lograron hacer

grupos sociales para informar a los habitantes acerca de las obras, pero no todos los habitantes asistieron a estas reuniones.

Otro de los efectos sociales en la etapa de inicio y planificación fue la afectación vehicular. Esta fue una de las mayores preocupaciones de los habitantes del sector al enterarse de la ejecución de dicho proyecto, siendo este un factor influyente en la cotidianidad de todos los afectados.

Pasando a la etapa de ejecución, uno de los efectos negativos fue precisamente predicho en la etapa anterior, y se refiere a la afectación de su cotidianidad en el sentido de verse obligados a cambiar los horarios de salida y llegada a sus hogares, debido a los cambios en las rutas del transporte público.

Otro efecto identificado durante la etapa de ejecución fue evidentemente la movilidad, ocasionando incrementos en los tiempos de viaje a los conductores que tenían que atravesar el sector intervenido. Debido a la afectación vehicular en la zona se derivaron otros efectos secundarios como el difícil acceso a los lugares aledaños a la obra, el cual se debió a los cierres de calles que provocaban un caos vehicular.

En esta etapa del proyecto se generaron muchos inconvenientes afectando a los habitantes del sector, tanto así que algunos propietarios optaron por vender sus inmuebles, según lo manifestado por los encuestados.

Para la etapa final de puesta en marcha del proyecto, el primer efecto social positivo identificado fue la construcción de nuevos edificios, locales comerciales y el ingreso de nuevos negocios a la zona, traduciéndose esto en una valorización del sector y por consiguiente un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.

Dentro de los efectos positivos también se encuentran el mejoramiento de la movilidad, el cual se identificó también a través de las encuestas y con la visita al sector se evidenció mejorías en comparación a la situación anterior.

Otro efecto identificado fue la no terminación de algunas obras pequeñas a lo largo de la vía como los andenes, esto se debe a que las reconexiones de telecomunicaciones no habían sido restablecidas en su totalidad, lo que cuenta como un efecto negativo que dejó esta obra hasta aquella fecha.

- **Efectos económicos:**

Derivado del principal efecto social registrado, la afectación de la cotidianidad y la movilidad, la economía de los negocios aquí ubicados fue un efecto negativo identificado. Muchas empresas y locales, durante la etapa de construcción del proyecto se vieron afectados al tener pérdidas económicas en sus negocios.

Algunas empresas no tomaron medidas drásticas y solo esperaron hasta terminar las obras, otras por el contrario optaron por la reducción de sus precios ya que con esto podían atraer a clientes sin importar la incomodidad que tuvieran al entrar a los locales comerciales; y otras en condiciones extremas decidieron cerrar sus locales, según las inspecciones realizadas.

Otro de los efectos secundarios derivados de las alteraciones económicas fue la reducción de personal en algunos locales comerciales. La mayoría de las empresas mantuvieron intacto el número de sus empleados pese a la baja clientela.

Todo lo contrario llegó al finalizar las obras. Este proyecto trajo consigo la valorización del sector, el cual permitió que otras empresas llegaran a la zona y se instalasen aquí, convirtiéndola en una zona de mayor influencia. Esto a su vez hizo que las empresas existentes se convirtieran más competitivas y que otras empresas incursionaran de manera activa en el sector.

- **Efectos ambientales:**

Dentro de los efectos ambientales negativos antes de iniciar las obras, se halló la poca presencia de zonas verdes, manifestada por la población encuestada y constatada por las inspecciones realizadas.

Durante la etapa de construcción, se identificaron efectos como la preocupación de los habitantes con la demolición de algunas zonas verdes y sobre su reposición después de terminado el proyecto. Más del 50% de las personas entrevistadas consideraron que las zonas iban a verse afectadas, prediciendo la situación actual de la zona. Cabe resaltar que la vegetación que está en el lugar se encuentra en crecimiento y esto lleva un tiempo para evaluar los impactos totales generados.

Este, pese a ser un efecto negativo, era un requisito necesario para la solución de este gran problema que afectaba a todos los barranquilleros.

Algunos de los efectos negativos más relevantes encontrados para la etapa de puesta en marcha del proyecto fueron la reducción de zonas verdes, el estancamiento de basuras en las rejillas al finalizar una fuerte lluvia, y el no crecimiento de algunos árboles que aún no florecen en esta etapa del proyecto.

Respecto a la reducción de zonas verdes, esto pudo ser constatado mediante la comparación de un inventario de las zonas verdes antes de la canalización, el cual fue tomado por los estudios previos realizados en la zona, y un inventario en la etapa de funcionamiento hecho por los investigadores. Este es un efecto muy importante teniendo en cuenta que al reducir el número de árboles, se reducen los espacios de sombra, tan importantes para ciudades con el clima de Barranquilla.

En cuanto a las basuras en las rejillas, cabe resaltar que este es un tema derivado de la baja cultura ciudadana, teniendo en cuenta que aunque estas son removidas por la empresa de aseo de la ciudad después de que llueve, son precisamente los ciudadanos quienes arrojan basura a las calles durante las lluvias.

A continuación se muestra un resumen de todos los efectos sociales, económicos y ambientales expuestos anteriormente:

**Tabla 1.** Efectos sociales, económicos y ambientales del proyecto de canalización del arroyo.

EFECTOS	ETAPAS DEL PROYECTO		
	INICIO Y PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA
<b>SOCIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación en la movilidad</li> <li>• Desinformación</li> <li>• Afectaciones en la cotidianidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectaciones en la cotidianidad</li> <li>• Afectación de la infraestructura existente</li> <li>• Afectaciones en la movilidad</li> <li>• Abandonos de algunas viviendas (entrevista)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de las zonas residenciales y comerciales en algunos tramos (fotos)</li> <li>• Mejoramiento en la movilidad (encuesta)</li> <li>• Aumento de la calidad de vida(encuesta)</li> <li>• Andenes inconclusos (foto)</li> </ul>
<b>ECONOMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación den la movilidad (encuesta)</li> <li>• afectaciones a los sectores comerciales</li> <li>• Afectaciones en la cotidianidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteraciones en las actividades económicas cotidianas (ENCUESTAS)</li> <li>• cierre de locales comerciales (FOTOS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorización del sector (FOTOS)</li> <li>• Incursionamiento de nuevas empresas en el sector(FOTOS)</li> </ul>
<b>AMBIENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinformación a cerca de las verdes a reponer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación de las zonas a reponer por los habitantes</li> <li>• Demolición de la vegetación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación de la fauna (reducción de las zonas verdes) (INVENTARIO)</li> <li>• Secado de arboles</li> </ul>



- Basura en las rejillas
- Mejoramiento del urbanismo y paisajismo

## 4. Conclusiones y Discusiones

La investigación resultó de gran importancia porque permitió identificar los efectos sociales, económicos y ambientales causados por la canalización del antiguo arroyo de la calle 84 en la ciudad de Barranquilla, durante las distintas etapas del proyecto. Esto se logró gracias a las herramientas de recolección de información utilizadas como las encuestas, entrevistas y registros fotográficos que sirvieron para comprobar los efectos dejados después de la intervención por parte del Distrito.

La evaluación de los factores que se convirtieron en críticos antes y después de la obra fueron fundamentales para saber si se obtuvo un mejoramiento de la infraestructura vial y funcionamiento hidráulico de la zona intervenida, el cual fue de gran utilidad para referenciar las carencias que tenía la zona.

Las distintas etapas de inicio, construcción y puesta en marcha del proyecto ocasionaron en los habitantes del sector y comerciantes efectos de tipo social, económico y ambiental que se pudieron identificar con el trabajo de campo, donde se observó que una obra de gran magnitud como lo fue esta, provocó una valorización de la zona y permitió aumento de la calidad de vida, pese a los numerosos efectos negativos ocasionados durante su etapa de construcción.

Como era de esperarse, las principales afectaciones se presentaron durante la etapa de construcción, y a su vez, los beneficios se han visto reflejados únicamente en la etapa de puesta en marcha del proyecto.

Se puede concluir que este proyecto dará inicio a nuevas investigaciones con referencia a los efectos e impactos de las grandes obras de la ciudad, el cual servirá como guía para próximos investigadores que deseen incurrir en temas de obras civiles. También se logró probar de manera cuantitativa que los beneficios del arroyo de la calle 84 fueron mayores que el monto invertido.

## Referencias bibliográficas

- Ávila, H. Perspectiva del manejo del drenaje pluvial frente al cambio climático-caso de estudio: ciudad de Barranquilla, Colombia. Barranquilla. (2012).
- Cantero Rodelo, R. Análisis Socio-ambiental De Las Playas Puerto Velero y Caño Dulce En Tubará, Atlántico, Colombia. Barranquilla (2014).
- Chamorro, E. G. Expansión Urbana. En J. V. Donoso, Historia de Barranquilla (pág. 15). Barranquilla: Ediciones Uninorte. (2000).
- Comisión Nacional del Agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Mexico. (2007).
- Díaz Delgado, C., Esteller Alberich, M. V., & López-Vera, F. Recursos Hídricos, Conceptos básicos y estudios de caso en Iberoamérica. Montevideo/Toluca: Piriguazú Ediciones. (2005).
- El Herald. Obtenido de <http://www.elheraldo.co/local/canalizacion-de-arroyos-de-la-79-y-84-sera-subterranea-130165>. (29 de Octubre de 2013).
- El Herald. Obtenido de <http://www.elheraldo.co/local/canalizacion-de-arroyos-de-la-79-y-84-sera-subterranea-130165>. (29 de Octubre de 2013).
- Eq. investigativo IED Marco Fidel Suarez. Arroyos de Barranquilla. Obtenido de <http://www.arroyosdebarranquilla.co/component/k2/item/30-arroyo-calle-84>. (26 de Octubre de 2013).

Equipo investigativo IED Marco Fidel Suarez. Arroyos de Barranquilla. Obtenido de <http://www.arroyosdebarranquilla.co/2015-02-12-17-20-48>. (19 de Abril de 2013).

Foro Hidrico. Alcaldia Distrital de Barranquilla. Obtenido de [http://www.barranquilla.gov.co/forohidrico/sgc/FORO\\_PROC\\_MISIONAL\\_SIST\\_HIDRICO.pdf](http://www.barranquilla.gov.co/forohidrico/sgc/FORO_PROC_MISIONAL_SIST_HIDRICO.pdf). (10 de Junio de 2011).

Hernandez Carillo, L. F. Hidráulica a superficie libre: Fundamentos y ejercicios. Tuxtla Gutiérrez. (2016).

Project Management Institute, Inc. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Pensilvania. (2013).

Razura, Á. B. Costos y Presupuestos. págs. 2-3. (2012).

Suárez., E. I. Arroyos de Barranquilla. Obtenido de Arroyos de Barranquilla: <http://www.arroyosdebarranquilla.co/2015-02-12-17-20-48>. (19 de Abril de 2013).

Tashakkori, A., & Teddlie, C. Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research. CA: SAGE Publications. (2003).

---

1. Ingeniero Civil, magister en Administración de proyectos. PHD (c) en proyectos. Departamento de Civil y Ambiental. Universidad de la Costa. [cayala@cuc.edu.co](mailto:cayala@cuc.edu.co)

2. Ingeniero Civil, magister en Ingeniería. Departamento de Civil y Ambiental. Universidad de la Costa.

3. Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad de la Costa

4. Estudiante de Ingeniería Civil. Universidad de la Costa

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 53) Año 2017

[Index]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]

©2017. revistaESPACIOS.com • ®Derechos Reservados