

Determinación del impacto económico por la interferencia de las redes de servicios públicos en la construcción de proyectos de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá D.C.

Determination of the economic impact due to the interference of public services networks in the construction of road infrastructure projects in Bogota city

John Javier Gordo Mora¹, José Daniel Hernández Martínez²

Página
56

ESING

¹Estudiante de Maestría en Infraestructura vial de la Universidad Santo Tomás, Residente de Interventoría en la empresa ETA S.A., Bogotá D.C. Colombia. jhojagomo@gmail.com

²Estudiante de Maestría en Infraestructura vial de la Universidad Santo Tomás, Apoyo Técnico para proyectos del Sistema General de Regalías, Ministerio de Transporte, Bogotá D.C. Colombia. hernandez1881@yahoo.es

Fecha de Recepción: 27/03/2018

Fecha de Aceptación: 27/05/2018

RESUMEN

En la ciudad de Bogotá como en las grandes metrópolis se halla una complejidad de redes de servicios públicos que va en aumento de forma proporcional a su desarrollo y densificación.

Aspecto que es relevante al momento de requerirse la construcción o mantenimiento de un tramo vial ya que se presentan intervenciones con dichas redes y que, ante una falta de identificación y localización de las mismas, ha conllevado a que se presenten costos y tiempos adicionales en los proyectos.

El problema de las interferencias de las redes ya sea por traslado, renovación o protección, surge producto de un inventario desactualizado de la infraestructura existentes por parte de la Empresas de Servicios Públicos, así como un deficiente inventario por parte del consultor durante los estudios.

Otro aspecto a tener en cuenta es la falta de coordinación interinstitucional desde la planeación y por último, los porcentajes de pre inversión son muy bajos en los proyectos viales, así como de la implementación de tecnología para la localización de las redes.

Para este trabajo se requirió del programa estadístico SPSS versión 19, y se sometió a ensayo la hipótesis nula, a través el procedimiento estadístico ANOVA, el cual permite evaluar la variabilidad de los datos, a través de los promedios encontrados, las varianzas y las comparaciones múltiples.

PALABRAS CLAVES

Interferencia de redes, infraestructura vial urbana, variación de costos, participación de redes, tipo de intervención, perfil de vía.

ABSTRACT

In Bogotá as in the big metropolis, there is a complexity of public services networks that is increasing proportionally to its developing and densification, which is relevant at the moment of constructing and maintaining a stretch of road, taking into account that some interventions are presented with these networks and that, upon a missing of identification and localization of them, has led to additional costs and times in the projects. The problem of the interferences of the networks either for translation, renewing or protection, arises due to an outdated inventory of infrastructure existing by the Public Services Enterprise, just as a deficient inventory made by

Para citar este artículo / To cite this article

J.J. Gordo, J.D. Hernández. Determinación del impacto económico por la interferencia de las redes de servicios públicos en la construcción de proyectos de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá D.C. Revista Ingenieros Militares, No. 13, pp 56. 2018.

the consultant during the studies. Another aspect to take into account is the lack of interinstitutional coordination since the planning and, finally, the percentages of pre-investment are very low in the road projects, just as the implementation of technology for the localization of networks.

This work required the statistic program SPSS version 19, and the null hypothesis was tested, by means of the statistic procedure ANOVA, which allows to evaluate the variability of the data, through the averages found, the variances and the multiple comparisons.

KEYWORDS

Networks interference, road and urban infrastructure, costs variation, networks participation, intervention type, track profile.

INTRODUCCIÓN

La estructuración de los proyectos de infraestructura vial se ha desarrollado en gran medida buscando una correcta gerencia y coordinación que permita llevar a feliz término los procesos constructivos y garantizar la entrega de las obras en los tiempos esperados, sin embargo, en Bogotá como en otras ciudades del mundo, no ha sido necesariamente de esta forma, ya que la construcción de vías urbanas conlleva múltiples variables que afectan el costo inicial estimado, y en consecuencia el valor previsto en el plan de inversión de las entidades y de la ciudad destinado al desarrollo y mejoramiento de su malla vial.

Es prudente advertir que a pesar de que el problema se presenta también a nivel mundial, debemos mencionar que las condiciones particulares, tanto técnicas como administrativas y también geográficas y culturales, hacen que cada ciudad presente una situación de estudio particular.

Algunos de los antecedentes internacionales que se pueden nombrar, se destacan: el estudio realizado por Quiroga en Estados Unidos, en la Ciudad de San Antonio, Texas: para la cual se

plantea que la atención a la interferencia de redes de Servicios Públicos son una de las principales causas que generan demoras en los proyectos de infraestructura vial debido a la falta de información adecuada sobre las redes que pueden resultar afectadas por el proyecto y a la falta de proceso efectivo para manejar los conflictos (interferencias) entre estas instalaciones y las características y fases del proyecto [1]. También en Nueva Zelanda, el autor Bull, indica que en este país se está buscando reducir la incertidumbre que se presenta en la ejecución presupuestal, por ello, el gobierno está elaborando un manual para estimar los costos para llegar a un nivel de confiabilidad del 95% [2].

Cabe señalar que en Bogotá se puede evidenciar que la mayoría de los proyectos viales acarrear costos y tiempos adicionales, afectando incluso la movilidad [3], siendo la interferencia de redes uno de los aspectos que más impacto generan en los atrasos y costos adicionales, convirtiéndose en un factor de incertidumbre de alto costo en relación con el valor total, ya sea por falta de coordinación interinstitucional en las etapas iniciales o por un inventario de redes que incluya todos los elementos [4] o poco consolidado que las Empresas de Servicios Públicos, ESP.

Otro aspecto por mencionar se refiere a que uno de los objetivos principales reglamentarios de la ley colombiana¹, ha sido el de agilizar la viabilidad de los proyectos, para lo cual tiene previsto asignar como encargado de la infraestructura de redes a las ESP, y por tanto, los costos y activos de los traslados y renovación están a cargo de las mismas; sin embargo, en la actualidad se evidencia que los trámites para la aprobación de los diseños por parte de las ESP son muy tardíos, ya que cuando se surte el tiempo de planeación, la empresa de redes competente se reserva el tiempo necesario para la aprobación de dichos diseños.

¹ Ley 1682 de 2013: "por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. "

Lo anterior se ve afectado también por la suscripción de los convenios interadministrativos entre las Entidades que construyen la infraestructura vial y las ESP para las intervenciones correspondientes, afectando principalmente los tiempos de ejecución de las obras. Debe tenerse en cuenta que se debe incluir la coordinación interinstitucional requerida con las ESP competentes y el IDU, la UMV, las FAL, entre otras, encargadas de ejecutar los proyectos en cuestión.

En consecuencia, advertimos que se hace necesario realizar un análisis metódico, como el ejecutado por la Financiera de Desarrollo Nacional [5], para la construcción de la primera línea del metro; donde se consolide la información que permita determinar la variación entre los recursos inicialmente asignados para atender estas labores en la ejecución de los proyectos de vías urbanas y los que finalmente fueron utilizados en la ejecución de los contratos, además si existe relación entre las cuantías de los contratos, el tipo de intervención y el perfil de la vía intervenida.

Con el presente trabajo se pretende determinar el impacto de los costos, que generan en los proyectos las intervenciones de las redes, mediante encuestas dirigida a profesionales del área, la percepción que se tiene del impacto de las redes de servicios públicos y se elaboró una propuesta metodológica que permita reducir la incertidumbre de costos del componente de redes en proyectos de infraestructura vial. A través de la investigación realizada se logró identificar el porcentaje de los proyectos de infraestructura vial ejecutados por el IDU que se ven afectados por la interferencia de redes. Se pudo establecer que no existe en dichas interferencias con la cuantía de contrato, tipo de intervención y perfil de la vía.

Se elaboró una metodología que permite reducir este impacto en los presupuestos de los proyectos, consistente en un proceso que involucra tres aspectos:

- La herramienta de soporte llamado PRIV (Pronóstico de Redes en Infraestructura Vial), el cual permite tener un rango de valores presupuestales en la participación de redes de acuerdo al tipo de proyecto, para ser utilizada en la fase de prefactibilidad.
- Una guía de sostenibilidad, que permitirá que las entidades continúen con la alimentación del programa PRIV con futuros proyectos liquidados y establecer un rango más cercano de valores.
- Coordinación de las mesas interinstitucionales ya establecidas en los convenios de las ESP-IDU, donde se planteó una mejora teniendo en cuenta las gestiones en los proyectos desde la etapa de planeación.

Como planteamiento de la problemática se puede manifestar que en los proyectos de infraestructura vial que se han ejecutado en la zona urbana de Bogotá, se han presentado sobrecostos y demoras en los contratos de obra por la interferencia de redes de servicios públicos [6], ocasionado principalmente a dos factores:

- 1- En la ejecución de los proyectos no se tienen completamente identificadas las redes existentes, debido a la falta de información e inventario actualizado por parte de las Empresas de servicios Públicos; sumado a esto, las empresas contratistas consultoras no destinan para sus estudios, un diagnóstico más detallado a fin identificar y localizar la existencia de las infraestructuras de servicios públicos, las cuales no se encuentran diagnosticadas. Al momento de la ejecución de las obras afloran los inconvenientes, obligando al ajuste de los diseños previos y a la parálisis de actividades consecuentes con la definición del traslado, reubicación, cambio o protecciones de las redes, actividades no previstas en el presupuesto ni en el programa de obra.

En la fase inicial de diseño no se realiza una adecuada coordinación interinstitucional, a fin de conocer la existencia, modificaciones y/o ampliaciones de las redes que afecten la ejecución de la obra proyectada, lo cual implica cambios y ajustes en el diseño en tiempos tardíos de la etapa de los estudios y diseños, y por tanto, se hace necesario ampliar los tiempos programados de entregas y aprobaciones por parte de la empresa de servicios, lo que dilata los plazos en el inicio de ejecución de las obras.

Se hace necesario entonces, desarrollar el presente trabajo de investigación, donde se pretende investigar, analizar y definir ¿cuál es el impacto económico ocasionado por la interferencia de las redes de servicios públicos en la construcción de los proyectos de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá?

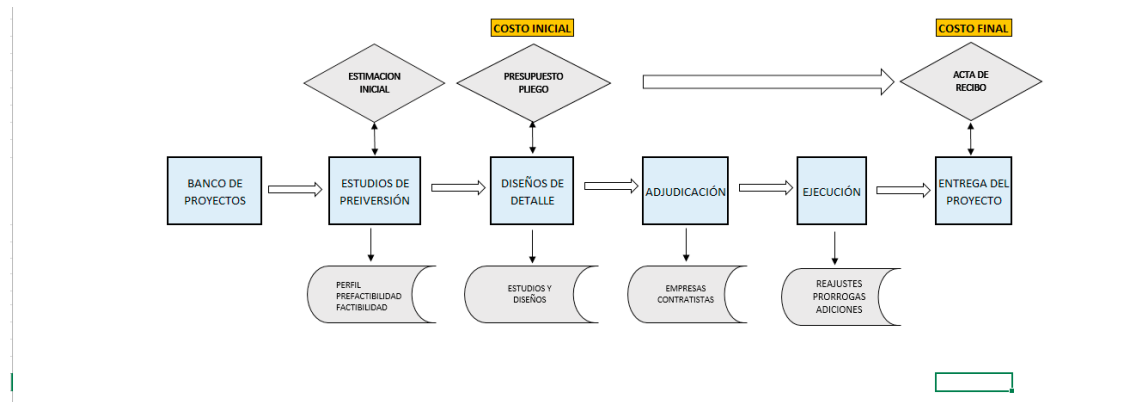


Figura 1. Evaluación de costos en las etapas del proyecto. Fuente. Autores

METODOLOGÍA

El desarrollo del presente trabajo de investigación busca como objetivo principal el determinar el impacto económico generado por la interferencia de redes de servicios públicos en la construcción de proyectos de infraestructura vial, con el fin de proponer una metodología para reducir la incertidumbre de los costos asociados a esas intervenciones en los presupuestos, en Bogotá D.C.

La metodología de trabajo bien puede definirse bajo una línea de tipo descriptiva correlacional propositiva, ya que a partir del estudio de un caso particular o problema, se construyen las hipótesis y se selecciona el método de recolección de datos, estos se clasifican de acuerdo al propósito de la investigación y se hace un comparativo entre variables como son los presupuestos iniciales y finales de los contratos de obra, por último se busca a través de una propuesta metodológica diagnosticar el estado del problema y planteamiento de una posible solución.

Metodología para identificar la variación

Con la información obtenida de los contratos de obra ejecutados por el IDU, se busca Identificar las variaciones en los presupuestos relacionando el presupuesto inicial con el final de las intervenciones en redes de servicios públicos.

Se tomó como fuente de información los presupuestos de redes en la base de datos de los contratos de obra realizados por el Instituto de Desarrollo Urbano, entidad encargada de la ejecución de los proyectos de infraestructura vial en Bogotá, específicamente en proyectos de obra viales liquidados y cuyo proceso de adjudicación se realizó después del 2008, año en que se implantó el Sistema Electrónico de Contratación Pública SECOP², con el fin de obtener acceso a los archivos públicos y que sirvieron para el análisis del presupuesto inicial y final del proyecto, esto a través de los documentos que suministra el sistema tales como el anexo técnico y el acta de recibo final.

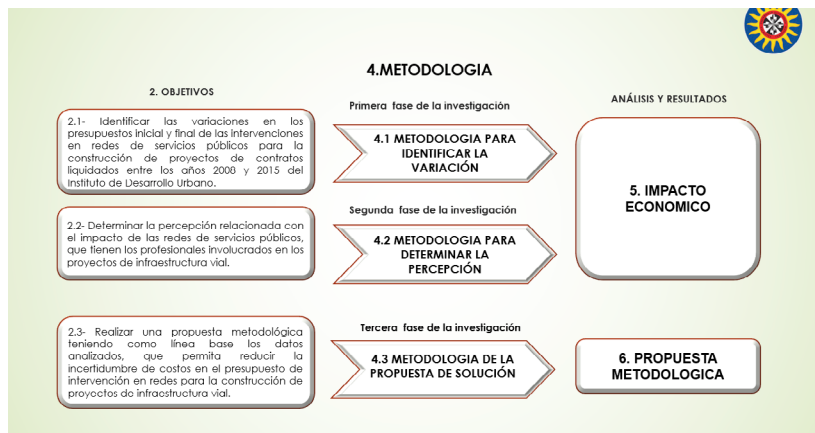


Figura 2. Lineamientos generales de la metodología de trabajo. Fuente. Autores

El desarrollo de la metodología de acuerdo con los objetivos establecidos se define con los lineamientos, descritos en la Figura 2.

Mediante el portal Colombia Licitas se obtuvo información de los contratos de obra ejecutados por el IDU entre los años 2008 y 2015.

Posteriormente se tomaron criterios de selección a fin de llegar a la población específica para su estudio.

Finalmente, con base en el hallazgo de documentación disponible en el SECOP I de estos 60 proyectos, se obtuvo un total de 37 proyectos con la información de los presupuestos localizados en el pliego de condiciones y en el acta de recibo final, documentos que contienen los datos presupuestales inicial y final del proyecto respectivamente.

Metodología para determinar la percepción

Con el fin de identificar la percepción que se tiene por parte de los profesionales involucrados, acerca del impacto económico de la intervención en las redes de servicios públicos, en los proyectos de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá, se desarrollaron una serie de encuestas, cuyos aspectos más relevantes se describen a continuación.

La encuesta fue diligenciada por 35 Profesionales involucrados con la supervisión, seguimiento y ejecución de proyectos viales urbanos desarrollados en Bogotá, desempeñándose como gerentes de obra, supervisores de proyectos, coordinadores de proyectos, especialistas en costos, especialistas de redes de servicios públicos, directores de obra, residentes de obra, directores de interventoría o residentes de interventoría.

Metodología de la propuesta de solución

A través del software WEKA, creado para la extracción de conocimientos desde base de datos analizados y con la información resultante de los presupuestos, se elaboró una propuesta de solución que permita reducir la incertidumbre, es decir la existencia de variabilidad en los costos en el presupuesto de redes en los proyectos de infraestructura vial.

Para realizar el cálculo del porcentaje de redes, se optó por generar un árbol de decisión por medio de un sistema de aprendizaje que basado en factores calculase el porcentaje, ya que estos sistemas usan las regularidades que se encuentran en un conjunto de datos y una vez generado el árbol este realiza predicciones basadas en situaciones previamente encontradas en el conjunto de datos [7].

RESULTADOS

A continuación se relacionan los resultados más importantes obtenidos para los diferentes objetivos del presente trabajo.

Análisis de la información presupuestal

De acuerdo a la variación de costos en redes si los datos negativos reflejan la falta de ejecución de recursos con destino a redes los datos superiores a cero presentan la materialización de las interferencias de redes de servicios públicos, identificándose como aquellos que ocasionan

el impacto económico que afectan el curso normal del proyecto y que en esta investigación se evidenció que se encontró en un 30% de los contratos ejecutados y liquidados.

A partir de la información observada por ejecución de mayores y/o menores cantidades, se pudo establecer un árbol de decisiones básico, con las características más importantes en la ejecución de los proyectos, de allí se lograron identificar los siguientes tipos de interferencia de redes, como se observa en la Figura 3:

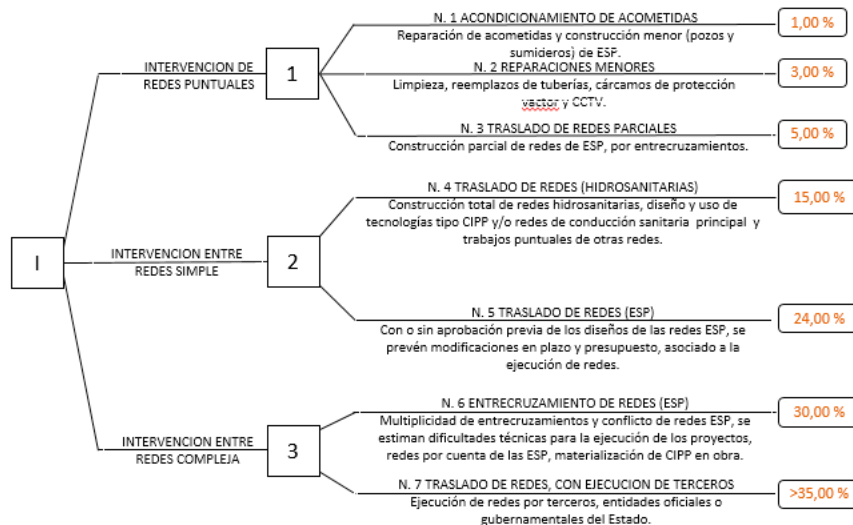


Figura 3. Árbol de decisión, en base al tipo de intervención por ejecutar en redes de Servicios Públicos. Fuente. Autores

Análisis estadístico encuestas de percepción

Con respecto a la incertidumbre frente a la interferencia de redes, los profesionales encuestados consideran que el grado de incertidumbre está entre un nivel medio y alto, tanto para los proyectos de construcción como de rehabilitación, en contraste, en los proyectos de mantenimiento la incertidumbre que considera que es baja.

En resumen, los resultados de la encuesta acerca de la percepción que se tiene por parte de los profesionales, se puede sintetizar así:

- En su gran mayoría consideran que los tiempos y plazos contemplados para la ejecución de los proyectos no se cumplen.
- El impacto económico que las redes tienen sobre el proyecto es muy alto en contratos de construcción, medio en mantenimiento y alto en contratos de rehabilitación.
- El porcentaje de impacto que se genera en el plazo de los proyectos es del orden del 30% al 50% en contratos de construcción, del 20 al 30% en contratos de mantenimiento y del 30 al 40% en contratos de rehabilitación.

- El porcentaje de impacto que se genera en el costo inicial de los proyectos es del orden del 20% al 50% en contratos de construcción, del 20 al 30% en contratos de mantenimiento y del 30 al 40% en contratos de rehabilitación.
- Consideran en su mayoría (69.6%) que debe asignar entre un 20% a 40% a los proyectos a fin de terminar las gestiones con las Empresas de Servicios Públicos.
- El 43, 5% opina que las gestiones con las empresas de servicios públicos deben realizarse desde la etapa de prefactibilidad.
- La incertidumbre que generan las redes al iniciar la ejecución del proyecto es medio y alto en los contratos de construcción y de rehabilitación y de un nivel bajo en contratos de mantenimiento.

Propuesta metodológica

A través del trabajo investigativo se logró desarrollar una herramienta que se ha denominado PRIV permite establecer un rango de valores porcentuales del costo de las redes en relación al costo de intervención, lo anterior se logró con los valores arrojados por la estadística, dando como resultado el árbol de decisiones, de acuerdo a los valores de significancia y los valores descriptivos (promedio, error estándar y desviación estándar), se construyó parte del programa que pronostica los valores de porcentajes de participación inicial de redes.

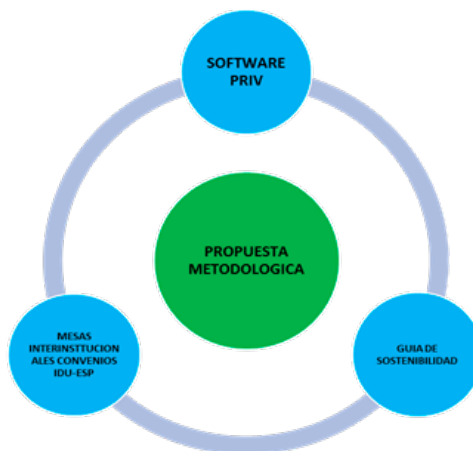


Figura 4. Proceso Propuesta Metodológica
Fuente. Autores

La forma correcta de ingresar y definir cuál es el valor o formulación con el cual se va a trabajar, consiste en conocer los valores iniciales tanto del contrato como del costo directo del mismo, en Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes, y que adicionalmente se conocen el tipo de intervención y el perfil de vía que se realizará; con estos 4 datos, se define el valor de menor significancia, que cumple el requisito y se aplica la formulación dada.

Este proceso es el que hace internamente el programa de pronóstico PRIV, el cual agrupa los datos y arroja el resultado en un intervalo de porcentaje con respecto al costo directo. Más adelante se hará referencia a su manejo.

Software PRIV uso y alcance del programa

A través del trabajo investigativo se logró desarrollar una herramienta que se ha denominado PRIV permite establecer un rango de valores porcentuales del costo de las redes en relación al costo de intervención, lo anterior se logró con los valores arrojados por la estadística, dando como resultado el árbol de decisiones, de acuerdo a los valores de significancia y los valores descriptivos (promedio, error estándar y desviación estándar), se construyó parte del programa que pronostica los valores de porcentajes de participación inicial de redes.

La forma correcta de ingresar y definir cuál es el valor o formulación con el cual se va a trabajar, consiste en conocer los valores iniciales tanto del contrato como del costo directo del mismo, en Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes, y que adicionalmente se conocen el tipo de intervención y el perfil de vía que se realizará; con estos 4 datos, se define el valor de menor significancia, que cumple el requisito y se aplica la formulación dada.

Este proceso es el que hace internamente el programa de pronóstico PRIV, el cual agrupa los datos y arroja el resultado en un intervalo de porcentaje con respecto al costo directo. Más adelante se hará referencia a su manejo.

Guía de sostenibilidad del programa PRIV (Pronostico de Redes de Infraestructura Vial)

Con la guía de sostenibilidad se busca mantener actualizado el software PRIV y proveer una mejora continua a todo el proceso, donde se suministre la información de los contratos que se hayan liquidado, se procede a continuación a describir

el proceso que permita hacer el seguimiento de la propuesta.

Mesas interinstitucionales

A fin de tener una correcta coordinación de actividades entre el IDU³ y las ESP, sobre la base de lo ya desarrollado en la guía de coordinación interinstitucional y en los convenios de cooperación, donde se tienen establecido mesas de decisiones técnicas; se plantea la siguiente mejora al procedimiento establecido en el IDU para las gestiones oportunas y entrega de información y aprobación de redes en los proyectos que ejecute tanto el consultor como la Entidad durante la etapa de planeación, teniendo en cuenta lo evidenciado en los resultados de las encuestas en donde se considera que las gestiones deberán iniciarse desde la etapa de la prefactibilidad para los proyectos de construcción que la Entidad tenga proyectado ejecutar.

A continuación se presenta los esquemas de coordinación (en las figuras 5, 6 y 7), a través de las diferentes etapas, recomendables, resultado del presente trabajo.

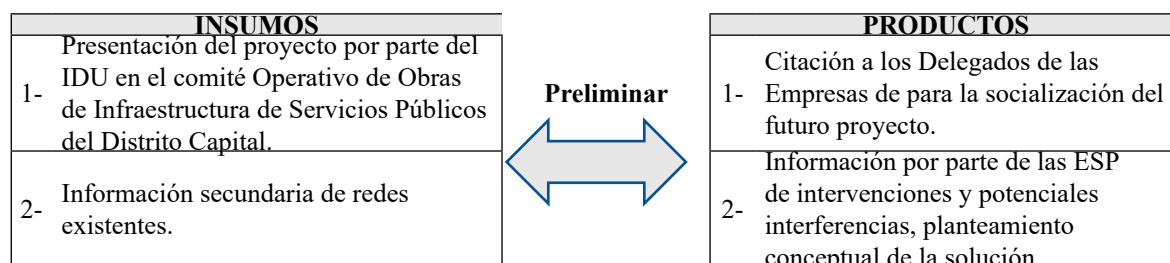
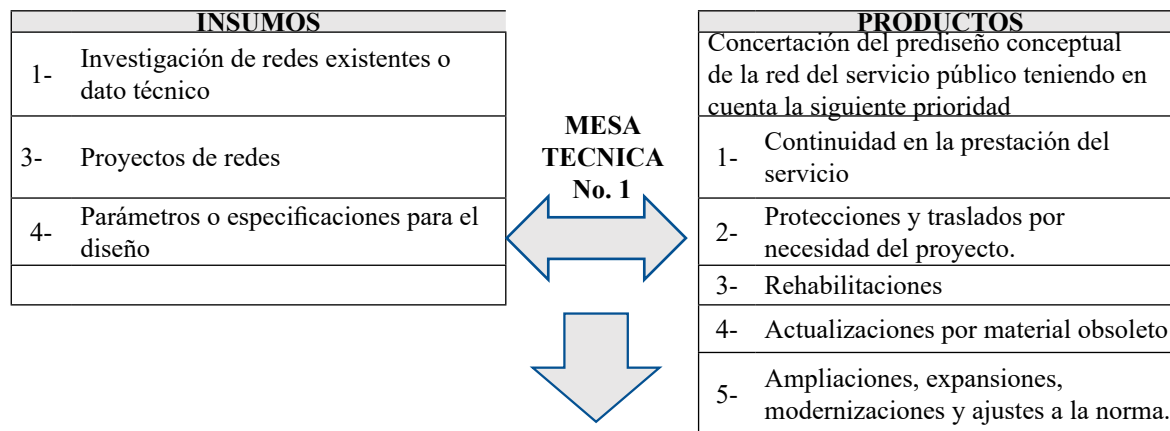


Figura 5. Coordinación Etapa de Prefactibilidad. Fuente. Autores



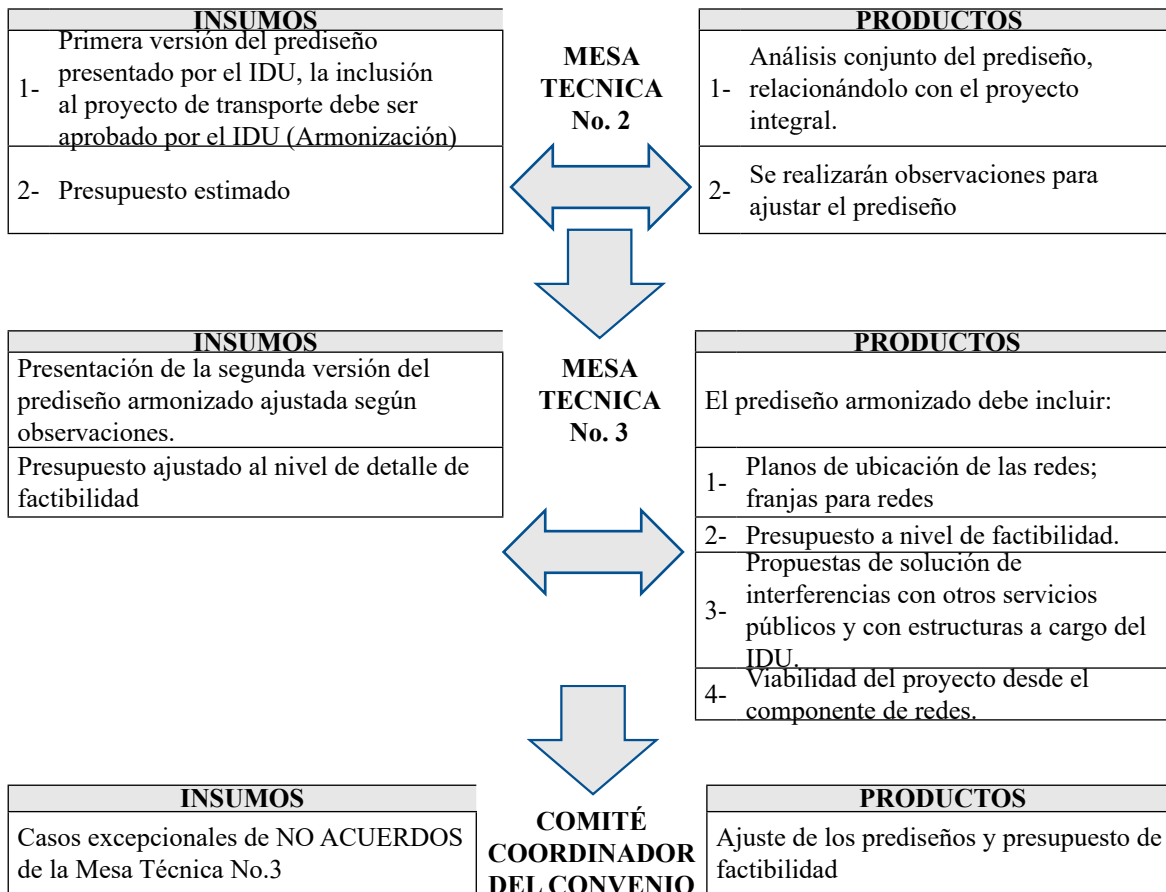
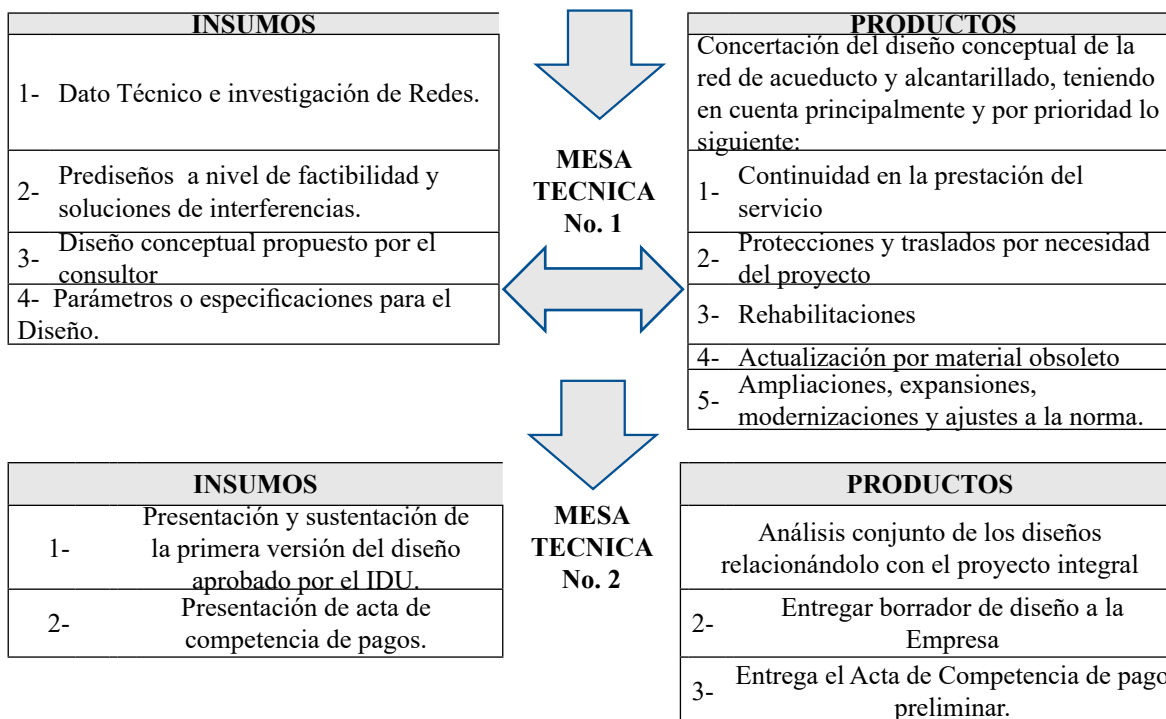


Figura 6. Coordinación Etapa de Factibilidad. Fuente. Autores



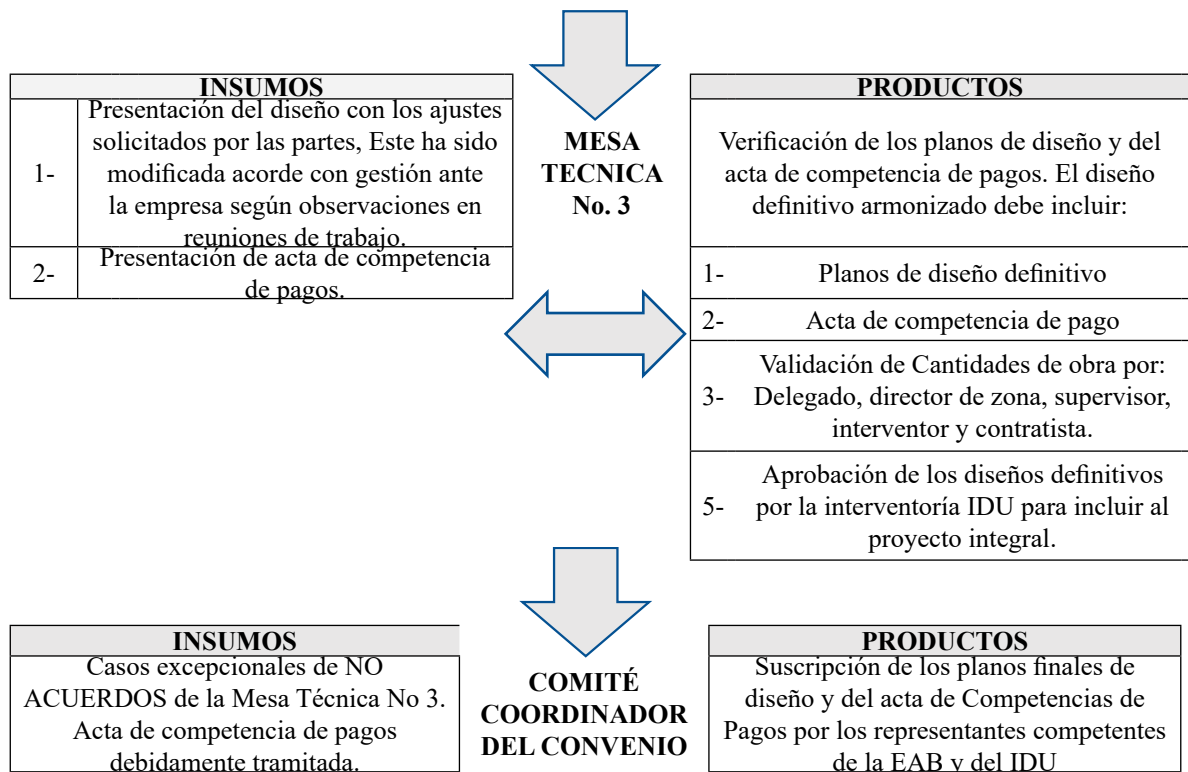


Figura 7. Coordinación Etapa de Estudios y Diseños. Fuente. Autores

CONCLUSIONES

Las interferencias de redes afectan la ejecución de un contrato de infraestructura vial, cuando los rubros presupuestales iniciales para redes del mismo son excedidos, ocasionando cambios en el costo final y prorrogas de tiempo, que se reflejan generalmente en mayores cantidades de obra.

Se determinó que la interferencia de redes en el número de proyectos de infraestructura vial para el área urbana de la ciudad de Bogotá D.C. ejecutados por el IDU, es del orden del 30% de los mismos, porcentaje que se considera alto dados los tipos de proyectos objeto de la investigación.

Se evidenció que la percepción del impacto de la intervención de redes, por parte de los profesionales involucrados en la ejecución de los proyectos estudiados, era muy alta con respecto a lo que se demostró con los análisis de los datos obtenidos, lo cual se puede explicar porque los

valores determinados en la presente investigación se refieren a los costos directos de las redes, y si se tienen en cuenta los costos indirectos relacionados con administración posiblemente los datos variarían considerablemente.

Como contribución a la disminución de la incertidumbre al elaborar los presupuestos iniciales teniendo en cuenta la intervención de redes, se presentó la herramienta denominada “Pronóstico de Redes en Infraestructura Vial” – PRIV, la cual busca ser un parámetro de partida para los nuevos contratos que se planteen, de modo que se puedan aplicar los valores que este programa arroja, como rango o intervalo de trabajo a ser tenido en cuenta.

Producto de la interacción con el Comité Operativo de Obras de Infraestructura de Servicios Públicos del Distrito Capital a lo largo del desarrollo del proyecto, se efectuó la presentación de los resultados de la investigación el día 14 de febrero de 2019, con la presencia de los representantes de las entidades distritales IDU, UMV y SDP, así como

de las ESP ENEL-CODENSA, CLARO, ETB, EAAB, GAS NATURAL, MOVISTAR, al respecto se sugirió por parte de la mesa, que la propuesta metodológica no solamente se entregará al IDU, sino también a la UMV.

Es recomendable trabajar la guía de sostenibilidad del programa Pronóstico de Redes de Infraestructura Vial – PRIV, con el propósito de mantener el trabajo de investigación, que adicionalmente se ha creado, con el fin de que se conserve, actualice y funcione a través del tiempo.

Se recomienda el trabajo mancomunado, desde las etapas más tempranas de maduración de proyectos, no solo entre los contratantes o gestores de proyectos y empresas de servicios públicos y entidades adscritas al Distrito; sino también la invitación es para los empresarios y académicos para, en conjunto comprender el complejo desarrollo de esta ciudad, evaluando los pros y contras, y con miras a establecer una metrópolis adecuada a las necesidades de sus habitantes.

Se recomienda la creación de una bolsa presupuestal del Distrito compuesta por reservas, denominadas también provisiones para contingencias, para atender proyectos focalizados en altas ejecuciones de redes, a fin de que no sea una sola entidad la que realice el esfuerzo económico para financiar esas intervenciones en proyectos de gran impacto, y se brinde el alcance y la relevancia que merecen este tipo de proyectos.

REFERENCIAS

- [1] C. Quiroga, “Manejo integral de redes: enfoque eficaz para reducir retrasos y costos en proyectos de infraestructura” Texas A&M Transportation Institute (TTI), San Antonio, TX, Tech. Rep. FHWA/TX-08/0-4998-3, Dic. 2007.
- [2] A. Bull, *Mejoramiento de la gestión vial con aportes específicos del sector privado*. Santiago de Chile, CH: Cepal, 2003, pp. 11.

- [3] Arsenio Vallverdu. Director de carrera de la Escuela de Construcción de Duoc UC sede Valparaíso.
- [4] T. Van Der Hammen. (1998, Ene, 01). *Plan de Ordenamiento Territorial- Cuenca Alta del Rio Bogotá* (1st. Ed) [Online]. Disponible en: <https://sogeocol.edu.co/documentos/cuencap8.pdf>.
- [5] Financiera de Desarrollo Nacional. (2016, Nov) *Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá* (1st. Ed) [Online]. Disponible en: <https://fileserver.fdn.com.co/Descarga?ruta=fdn/PROCESOS/00026/...pdf>
- [6] J. E. Narváz Viteri (2010, Jun). Planeación contractual y redes de servicios públicos domiciliarios. *Revista digital de Derecho Administrativo*. (1st. Ed) [Online]. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/Deradm/article/view/2575>
- [7] Computer science Handbook Second edition, The Association for Computing Machinery, New York, NY, 2004