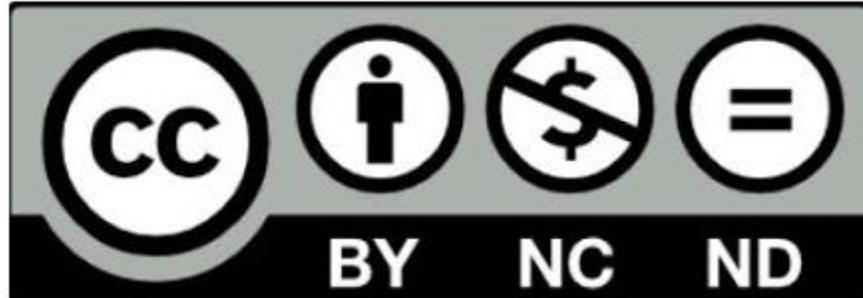


PROYECTO PRÁCTICA ACADÉMICA
Análisis de imprevistos en la construcción de infraestructura



ESTUDIANTE
Daniela Andrea Jaramillo Román
Ingeniería Civil

ASESORA
Claudia Helena Muñoz Hoyos



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803
FACULTAD DE INGENIERÍA

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Escuela Ambiental
Medellín
2018

Contenido

1	Resumen	3
2	Introducción	3
3	Objetivos	4
3.1	Objetivo general.....	4
3.2	Objetivos específicos	4
4	Marco Teórico	4
4.1	Imprevistos	4
4.2	Presupuesto	5
4.3	Sobrecosto.....	5
4.4	Análisis de Precio unitario (APU).....	5
4.5	Lecciones aprendidas	5
5	Metodología	5
5.1	Indagación e investigación.....	5
5.2	Determinación de costos	6
5.3	Evaluación de incrementos porcentuales	7
6	Resultados y Análisis	8
7	Conclusiones	9
8	Referencias bibliográficas.....	10



ANÁLISIS DE IMPREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

1 Resumen

Los sobrecostos son un factor común en los proyectos de construcción, en ocasiones estos se dan debido a un mal estudio o cálculo a la hora de presentar las licitaciones, que sólo se hacen evidentes a la hora de la ejecución y en otras debido a situaciones ajenas a la voluntad de quienes llevan a cabo el proyecto, dichos sucesos se toman como imprevistos en el desarrollo de la obra.

Con el estudio de las causas de los sobrecostos se generaron lecciones aprendidas para el desarrollo de futuros proyectos en la empresa CONASFALTOS, las cuáles ayudaran a prever y evitar los posibles incrementos económicos durante la ejecución de la obras. Dichas lecciones se presentan como conclusiones de este proyecto.

2 Introducción

En la construcción se encuentran diversos factores que deben ser tenidos en cuenta a la hora de panificar los proyectos, con el objetivo que estos se desarrollen de la mejor manera y así se logren disminuir al máximo los sobrecostos, los cuales surgen de las situaciones que no se esperaban en la obra, es decir los imprevistos. Anteriormente, en los presupuestos de los proyectos se tenía estimado un porcentaje para dichas situaciones, desde hace algún tiempo este porcentaje fue eliminado, sin embargo las empresas deben tener en cuenta los sucesos que pueden presentarse para tener dentro de sus costos una forma de solventarlos.

Actualmente en el municipio de Rionegro se desarrolla un proyecto llamado PLAN VIAL el cual consta de varias etapas, en la etapa actual se tienen en ejecución tres tramos, uno de estos, el tramo 11 que consta de 1.1 Km de los cuales, 500 metros son de rehabilitación y 600 metros son de construcción, dicho tramo será el objeto de estudio para analizar los imprevistos que se pueden presentar en la construcción de infraestructura.

Para el análisis se realizará un estudio de las condiciones iniciales para las que se planearon los procesos constructivos, luego se evaluarán las condiciones reales

que se presentaron debido a los imprevistos; además se determinarán los costos de estos y así finalmente se realizará una comparación para diagnosticar los sobrecostos e incremento de porcentajes de dichos imprevistos.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Cuantificar los sobrecostos generados por los imprevistos presentados en el proceso constructivo de una obra de infraestructura, para mejorar la planificación de futuros proyectos y así tener estimado un porcentaje adecuado para solucionar las situaciones imprevisibles.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar los imprevistos mediante la comparación de las condiciones para las que se planifican los proyectos con las condiciones reales.
- Determinar el incremento de porcentaje de los costos, ocasionados por los imprevistos.
- Transformar los imprevistos en sucesos previsibles para futuros proyectos y así asignar costos adecuados a las actividades.

4 Marco Teórico

4.1 Imprevistos

- Hechos exógenos, anormales, extraordinarios, imprevisibles para los adjudicatarios, que afectan el equilibrio económico del contrato.**[1]**
- Situaciones anormales que no pueden clasificarse como problemas de fuerza mayor pero que ocasionan extra costos imposibles de prever: dificultades con el personal o los equipos, condiciones climáticas inesperadas, alteraciones de orden público, deficiencias en el suministro de servicios públicos.**[1]**

4.2 Presupuesto

Cálculo que se realiza con anticipación tanto de los ingresos como de los gastos de una empresa, una entidad pública, un estado, o simplemente de la economía familiar y que tiene por misión determinar a grandes rasgos el nivel de erogaciones que se podrán realizar, teniendo en cuenta justamente los ingresos (salarios, rentas, etc.) y los egresos (pago de bienes y servicios, cancelación de deudas, entre otros) para que no se desestabilicen las finanzas personales o de una empresa y terminar en la bancarrota porque se gastó más de lo que ingresó. [2]

4.3 Sobrecosto

Cantidad que excede al coste o costo inicialmente calculado o establecido. [3]

4.4 Análisis de Precio unitario (APU)

El análisis de precio unitario es el costo de una actividad por unidad de medida escogida. Usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas. [4]

4.5 Lecciones aprendidas

Generación de una base de conocimiento sobre las experiencias pasadas para evitar repetir los errores cometidos y asegurar que las buenas prácticas o casos de éxito vuelvan a suceder. [5]

5 Metodología

5.1 Indagación e investigación

Se realizó un estudio del presupuesto y de los Análisis de Precios Unitarios (APUs) mediante los cuales la empresa se hizo acreedora de la ejecución del proyecto, el cual estuvo basado en el análisis de los costos de cada actividad. A la hora de hacer la revisión de los APU y la comparación con los costos reales de la ejecución de las actividades, se hizo notorio que algunos de los costos presentaban errores que generaron pérdidas para el proyecto, los cuales se tomaron como objeto de estudio para este proyecto, los cuales se presentan a continuación en la **Tabla 1**.

Descripción de costos
En los costos de la administración hay pérdida debido a no considerar el impuesto de guerra.
En los costos de la administración hay pérdida debido a un mal cálculo de los impuestos.
Costo real del acero excede el costo presupuestado.
Sobrecosto en administración debido a alquiler de buseta.
Precio que se paga al subcontratista por las excavaciones manuales supera al precio que nos pagan por dicha actividad.
Costo real de bordillo excede el costo presupuestado.
Costo real de franja demarcadora visual excede el costo presupuestado.
Costo real de franja táctil guía excede el costo presupuestado.
Costo real de franja táctil alerta excede el costo presupuestado.
Atraso en el inicio de la ejecución del contrato por falta de permisos ambientales.
Atraso en el inicio de la ejecución del contrato debido a diseños erróneos.
Bajo rendimiento en ejecución y sobrecostos, en la construcción de las redes de alcantarillado, por actividades mal ejecutadas.
Costo real de la ronda de coronación excede el costo presupuestado.

Tabla 1. Descripción de costos.

5.2 Determinación de costos

Se listaron las actividades, que a la hora de ser ejecutadas tuvieron un incremento respecto a lo planeado, se hizo el cálculo de los costos que se tuvo en las condiciones reales de la ejecución del proyecto, los datos obtenidos se presentan en la **Tabla 2**.

Descripción de costos	Costo planeado	Costo real
En los costos de la administración hay pérdida debido a no considerar el impuesto de guerra.	\$0	\$1.173.896.653
En los costos de la administración hay pérdida debido a un mal cálculo de los impuestos.	\$1.264.196.395	\$1.643.455.314
Costo real del acero excede el costo presupuestado.	\$344.788.576	\$520.317.306
Sobrecosto en administración debido a alquiler de buseta.	\$0	\$110.880.000
Precio que se paga al subcontratista por las excavaciones manuales supera al precio que nos pagan por dicha actividad.	\$12.399.313	\$26.560.917
Costo real de bordillo excede el costo presupuestado.	\$98.311.305	\$173.462.850
Costo real de franja demarcadora visual excede el costo presupuestado.	\$3.628.773	\$24.301.215
Costo real de franja táctil guía excede el costo presupuestado.	\$7.984.980	\$24.301.215
Costo real de franja táctil alerta el costo presupuestado.	\$1.182.960	\$3.600.180
Atraso en el inicio de la ejecución del contrato por falta de permisos ambientales.	\$0	\$278.931.000
Atraso en el inicio de la ejecución del contrato debido a diseños erróneos.	\$0	\$92.977.000
Bajo rendimiento en ejecución y sobrecostos, en la construcción de las redes de alcantarillado, por actividades mal ejecutadas.	\$866.697.232	\$1.026.697.232
Costo real de la ronda de coronación excede el costo presupuestado.	\$5.059.238	\$26.074.286

Tabla 2. Costos planeados y costos reales de la ejecución.

5.3 Evaluación de incrementos porcentuales

Se usó un formato que consta de la descripción del suceso, el costo real, la diferencia con el costo planeado, el tipo de prioridad que tiene para el proyecto, el porqué del incremento en el costo, un porcentaje para dicho incremento (el cual se halló mediante la diferencia entre los valores esperados y los reales) y finalmente si el acontecimiento tuvo un impacto en los días del cronograma del proyecto para esto fue necesario tener en cuenta el rendimiento a la hora de realizar las actividades. Todos estos datos se presentan en los resultados y análisis en la **Tabla 3**.

6 Resultados y Análisis

Descripción de costos	Costo real	Prioridad	Razón del Cambio	Diferencia entre costo real y costo planeado	Incremento del costo %	Impacto en Cronograma (En días)
En los costos de la administración hay pérdida debido a no considerar el impuesto de guerra.	\$ 1.173.896.653	Alta	No se tuvo en cuenta el impuesto de guerra en la licitación. Valor del impuesto \$1.173.896.653	\$ 1.173.896.653	100%	N/A
En los costos de la administración hay pérdida debido a un mal cálculo de los impuestos.	\$ 1.643.455.314	Alta	La empresa realizó el cálculo de los impuestos en base al costo directo del contrato y el municipio lo realizó en base al costo total del contrato. Aumento en impuestos \$379.258.919	\$ 379.258.919	23,08%	N/A
Costo real del acero excede el costo presupuestado.	\$ 520.317.306	Alta	El precio del acero aumentó después de haber cerrado la licitación. Aumento por kilo \$1.120	\$ 175.528.730	50,91%	N/A
Sobrecosto en administración debido a alquiler de buseta.	\$ 110.880.000	Alta	No se tuvo en cuenta en la administración el alquiler de una buseta debido a que se esperaba contratar personal de la zona, pero esto no fue posible. Costo por día \$420.000.	\$ 110.880.000	100%	N/A
Precio que se paga al subcontratista por las excavaciones manuales supera al precio que nos pagan por dicha actividad.	\$ 26.560.917	Alta	No se consideró que se debía tener un valor diferente para la excavación manual. Aumento por metro cúbico \$11.421	\$ 14.161.604	114,21%	N/A
Costo real de bordillo excede el costo presupuestado.	\$ 173.462.850	Alta	La mano de obra que se paga es mayor a la considerada en los APU. Aumento por unidad \$6.066.	\$ 75.151.545	76,44%	N/A
Costo real de franja demarcadora visual excede el costo presupuestado.	\$ 24.301.215	Media	La mano de obra que se paga es mayor a la considerada en los APU. Aumento por unidad \$7.657.	\$ 20.672.442	569,68%	N/A
Costo real de franja táctil guía excede el costo presupuestado.	\$ 24.301.215	Media	La mano de obra que se paga es mayor a la considerada en los APU. Aumento por unidad \$6.043.	\$ 16.316.235	204,34%	N/A
Costo real de franja táctil alerta el costo presupuestado.	\$ 3.600.180	Baja	La mano de obra que se paga es mayor a la considerada en los APU. Aumento por unidad \$6.043.	\$ 2.417.220	204,34%	N/A
Atraso en el inicio de la ejecución del contrato por falta de permisos ambientales.	\$ 278.931.000	Alta	Se dio acta de inicio sin los respectivos permisos ambientales necesarios	\$ 278.931.000	-	90 días
Atraso en el inicio de la ejecución del contrato debido a diseños erróneos.	\$ 92.977.000	Alta	Se tenían diseños a la hora de firmar el acta de inicio pero a la hora de llevarlos a campo, estos no se ajustaban a las condiciones reales.	\$ 92.977.000	-	30 días
Bajo rendimiento en ejecución y sobrecostos, en la construcción de las redes de alcantarillado, por actividades mal ejecutadas.	\$ 1.026.697.232	Alta	No contratar personal idóneo para realizar las actividades.	\$ 160.000.000	18,46%	120 días
Costo real de la ronda de coronación excede el costo presupuestado.	\$ 26.074.286	Media	La mano de obra que se paga es mayor a la considerada en los APU. Aumento por metro cúbico \$207.249.	\$ 21.015.047	415,38%	N/A

Tabla 3. Formato costos totales.

En la **Tabla 3** se presenta el resumen del trabajo realizado, se muestra el costo esperado y el costo real de las actividades. Para determinar el costo esperado fue necesario realizar una revisión de cada APU, mientras que para el costo real se evaluaron los costos de las actividades realizadas y los precios pagados a los subcontratistas.

A la hora de revisar los APU y las condiciones del contrato fue evidente que en el momento de presentar la licitación, no se tuvo en cuenta especificaciones técnicas y administrativas esenciales para la ejecución del contrato, la mayoría de sobrecostos se presentaron por una mala planeación, se otorgaron precios de mano de obra bajos que generaron pérdidas en diferentes actividades, debido a esto se consideró subcontratar la mano de obra para llevar a cabo la ejecución del proyecto y aun así se tuvieron pérdidas. Además, no se tuvo en cuenta lo jurídico, los impuestos y el cálculo de los mismos, cabe resaltar que el desconocimiento de la ley no exime de ella.

Se presentaron propuestas e incluso se inició con la ejecución, sin tener en cuenta el estado actual de los permisos, estudios y diseños. No se revisó en la totalidad los diseños entregados por la entidad en su versión final, no se estableció quien asumía el trámite de los permisos (tanto para la entidad contratante y contratista) lo cual generó retrasos en los tiempos de ejecución del proyecto.

Finalmente se observó que algunos de los subcontratistas contratados en esta ocasión no cumplían con la experiencia requerida, y no tienen claras las especificaciones técnicas, lo que generó reprocesos, pérdidas monetarias y en tiempo.

7 Conclusiones

- Involucrar en la etapa de análisis y elaboración de las propuestas todas las áreas implicadas (administrativa, jurídica, obras), con el fin de mitigar los riesgos que se puedan generar a nivel de legalización del contrato y ejecución de las obras.
- Solicitar en la etapa de licitación los estudios y diseños para la construcción, con el fin de hacer un análisis técnico más completo y ajustado a la realidad.
- Firmar el acta de inicio sólo cuando se conozcan todos los diseños y estén aprobados todos los permisos requeridos.
- Revisar de forma minuciosa en la etapa de licitación, los impuestos de los contratos y su cálculo.

- Exigir al dueño del proyecto los permisos requeridos para la ejecución de la obra y así cumplir con la programación propuesta.
- Recopilar un listado de subcontratistas que sean aliados estratégicos de acuerdo al campo que se desenvuelven. Adicionalmente desde la etapa contractual garantizar que las especificaciones técnicas queden claras y aprobadas por el subcontratista.

8 Referencias bibliográficas

[1] Betancur Vargas, Gustavo. Porcentaje de Imprevistos del -AIU- Administración, Imprevistos y Utilidad, en los Contratos de Obra. Medellín, 2014.

[2] Definición de presupuesto. Definicionabc.com. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/economia/presupuesto.php>

[3] Sobrecoste o sobrecosto, EN UNA SOLA PALABRA. Fundeu.es. Disponible en: <https://www.fundeu.es/recomendacion/sobrecoste-o-sobrecosto-en-una-sola-palabra/>

[4] Análisis de precios unitarios. Martínez Zambrano, José Bladimir. Disponible en: <http://bladimirmartinezz.blogspot.com/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html>

[5] Las lecciones aprendidas y su importancia. Angostos Acedo, Miguel. Disponible en: <http://www.eoi.es/blogs/mcalidadon/2017/01/19/las-lecciones-aprendidas-y-su-importancia/>