



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

NUEVA FÓRMULA PARA LA DETERMINACIÓN DE VARIACIONES DE PRECIOS EN CONTRATOS PÚBLICOS DE OBRAS

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia**

Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Civil

Autor

Aronés Barbarán, Eddie Enzo

Asesora

Esenarro Vargas, Doris

ORCID: 0000-0002-7186-961

Jurado

Rodríguez Rodríguez, Ciro

César Minga, Julio

Tafur Anzualdo, Vicenta Irene

Lima - Perú

2024

NUEVA FÓRMULA PARA LA DETERMINACIÓN DE VARIACIONES DE PRECIOS EN CONTRATOS PÚBLICOS DE OBRAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

30%

INDICE DE SIMILITUD

30%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

6%

2

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

upc.aws.openrepository.com

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

6

fr.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

vsip.info

Fuente de Internet

1%

9

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

NUEVA FÓRMULA PARA LA DETERMINACIÓN DE VARIACIONES DE PRECIOS
EN CONTRATOS PÚBLICOS DE OBRAS

Línea de Investigación:

Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia

Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Civil

Autor:

Aronés Barbarán, Eddie Enzo

Asesora:

Esenarro Vargas, Doris

(ORCID: 0000-0002-7186-961)

Jurado:

Rodríguez Rodríguez, Ciro

César Minga, Julio

Tafur Anzualdo, Vicenta Irene

Lima – Perú

2024

DEDICATORIA:

A mi madre, a mi gran madre, a mi esposa y a mis hijas

AGRADECIMIENTOS:

A mi esposa, por su apoyo total para culminar la presente tesis

INDICE

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
RESUMO.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Descripción del problema	4
1.3. Formulación del problema	7
1.3.1. Problema General.....	7
1.3.2. Problemas Específicos	7
1.4. Antecedentes	7
1.4.1. Internacionales	7
1.4.2. Nacionales.....	9
1.5. Justificación de la investigación	11
1.5.1. Justificación	11
1.5.2. Fundamento.....	14
1.5.3. Importancia	15
1.6. Limitaciones de la investigación.....	15
1.6.1. Espacial	15
1.6.2. Temporal	15
1.6.3. Social.....	16
1.7. Objetivos	16
1.7.1. Objetivo General.....	16
1.7.2. Objetivos Específicos.....	17
1.8. Hipótesis	17
1.8.1. Hipótesis principal	17
1.8.2. Hipótesis secundarias	17
II. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Marco teórico	18
2.1.1. Contratos Públicos	18
2.1.2. Procedimiento de Licitación	19
2.1.3. Números Índice e Índice de precios	19
2.1.4. Variación de Precios.	19
2.2. Marco filosófico.....	23
2.3. Marco tecnológico	27
2.3.1. Ms Office Excel	27

2.3.2.	IBM SPSS.....	27
2.3.3.	Minitab	28
2.4.	Marco legal	28
2.5.	Marco conceptual.....	32
2.5.1.	Reajustes	32
2.5.2.	Coeficientes.....	32
2.5.3.	Contrato.....	32
2.5.4.	Contrato público.....	32
2.5.5.	Equilibrio financiero	32
2.5.6.	Equipos	33
2.5.7.	Factor K	33
2.5.8.	Gastos Generales.....	33
2.5.9.	Insumos	33
2.5.10.	Índice de precios.....	33
2.5.11.	Índices Unificados.....	33
2.5.12.	Materiales	34
2.5.13.	Mano de Obra.....	34
2.5.14.	Monomio	34
2.5.15.	Número Índice.....	34
2.5.16.	Obra.....	34
2.5.17.	Obra vial.....	34
2.5.18.	Porcentaje de incidencia	35
2.5.19.	Reajustes.....	35
2.5.20.	Recursos ordinarios	35
2.5.21.	Utilidad.....	35
2.5.22.	Fórmula polinómica del expediente técnico:	35
2.5.23.	Nueva fórmula polinómica propuesta	35
III.	MÉTODO	37
3.1.	Tipo de investigación.....	37
3.1.1.	Tipo	37
3.1.2.	Nivel.....	38
3.1.3.	Código y nomenclatura UNESCO	38
3.1.4.	Diseño	39
3.2.	Población y muestra.....	39
3.2.1.	Población.....	39
3.2.2.	Tamaño muestral.....	40
3.2.3.	Muestreo	40

3.3.	Operacionalización de las variables.....	41
3.4.	Técnicas e instrumentos.....	41
3.4.1.	Técnicas de recolección de datos.....	41
3.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	42
3.4.3.	Validación de instrumentos.....	42
3.4.4.	Técnicas de procesamiento de datos	42
3.4.5.	Técnicas de análisis e interpretación de la información	42
3.5.	Procedimientos.....	43
3.6.	Análisis de datos	45
3.6.1.	Estrategia prueba de hipótesis.....	45
3.6.2.	Diseño estadístico	49
3.7.	Consideraciones éticas.....	50
IV.	RESULTADOS	51
4.1.	Recolección de datos.....	51
4.1.1.	Cálculos preliminares.....	51
4.1.2.	Distribución de la variable de contraste- Factor K resultante.....	53
4.1.3.	Distribución de la variable de contraste- Reajuste.....	55
4.2.	Prueba de normalidad	58
4.2.1.	Distribución de la variable de contraste: Factor K resultante	58
4.2.2.	Distribución de la variable de contraste: Reajustes	61
4.3.	Análisis e interpretación factor k	63
4.3.1.	Contraste estadístico: Factor K resultante.....	63
4.4.	Análisis e interpretación reajuste	68
4.4.1.	Contraste estadístico: Reajuste	69
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	73
VI.	CONCLUSIONES.....	76
VII.	RECOMENDACIONES	77
VIII.	REFERENCIAS.....	79
IX.	ANEXOS	83
	Anexo A: Matriz de operacionalización	83
	Anexo B: Matriz de consistencia	84
	Anexo C: Instrumentos de recolección de datos.....	85
	Anexo D: Relación total de expedientes revisados.....	88
	Anexo E: Relación final de expedientes evaluados	93
	Anexo F: Resumen de los resultados de valores K y reajustes.....	97
	Anexo G: Comparativo de valores K.....	100
	Anexo H: Distribución de las diferencias entre los valores Ke y Kp	101

Anexo I: Gráfico comparativo de reajustes	102
Anexo J: Gráfico de Diferencias de reajustes	103
Anexo K: Flujograma para el cálculo de K_p y reajustes	104
Anexo L: Manual de cálculo del valores K_p y reajustes	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de las variables	41
Tabla 2	Nivel de significancia	46
Tabla 3	Contrastación de hipótesis de investigación.....	49
Tabla 4	Resumen de procesamiento de casos- factor K resultante.....	53
Tabla 5	Distribución de la variable de contraste- Factor K exp tec	54
Tabla 6	Distribución de la variable de contraste- Factor K total (Kp)	55
Tabla 7	Resumen de procesamiento de casos - reajustes	56
Tabla 8	Distribución de la variable de contraste- Reajuste exp tec.....	56
Tabla 9	Distribución de la variable de contraste- Reajuste total	57
Tabla 10	Prueba de Kolmogorov-Smirnov- Nueva fórmula polinómica propuesta y factor K resultante.....	59
Tabla 11	Estadísticos de tendencia central- Fórmula polinómica y Nueva fórmula polinómica propuesta.....	59
Tabla 12	Prueba de Kolmogorov-Smirnov - Nueva fórmula polinómica propuesta y reajustes	61
Tabla 13	Estadísticos de tendencia central- Reajustes.....	61
Tabla 14:	Rho de Spearman- Factor K resultante	63
Tabla 15	Nivel de significancia-variación factor K resultante	65
Tabla 16	Variación factor K resultante	65
Tabla 17	Análisis de factor K resultante.....	66
Tabla 18	Resultados del cálculo factor K máxima variación_Proyecto 20	67
Tabla 19	Resultados del cálculo factor K mínima variación Proyecto 47	67
Tabla 20	Rho de Spearman- Reajustes	69
Tabla 21	Nivel de significancia-variación reajuste.....	70
Tabla 22	Variación reajuste	70
Tabla 23	Análisis de reajuste	71
Tabla 24	Resultados del cálculo reajuste máxima variación_Proyecto 11	71
Tabla 25	Resultados del cálculo reajuste máxima variación_Proyecto 32	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Índices unificados.....	31
Figura 2	Esquema de diseño	39
Figura 3	Metodología para determinar las diferencias del factor K	44
Figura 4	Metodología para determinar las diferencias de reajustes.....	44
Figura 5	Prueba de hipótesis no direccionada, de dos colas o bilateral.....	47
Figura 6	Prueba de hipótesis direccionada, de una cola o unilateral-izquierda.....	48
Figura 7	Prueba de hipótesis direccionada, de una cola o unilateral-derecha	48
Figura 8	Diferencias entre valores K_e y K_p	52
Figura 9	Distribución de la variable de contraste- Factor K exp tec (K_e).....	54
Figura 10	Distribución de la variable de contraste- Factor K total (K_p)	55
Figura 11	Distribución de las variables de contraste- Reajuste exp téc.....	57
Figura 12	Distribución de la variable de contraste- Reajuste total.	58
Figura 13	Histograma con curva normal- Factor $K_{exp\ tec}(K_e)$	60
Figura 14	Histograma con curva normal- Factor $K_{total}(K_p)$	60
Figura 15	Histograma con curva normal- Reajuste_exp.tec.....	62
Figura 16	Histograma con curva normal- Reajuste_total	62
Figura 17	Variación factor K resultante.....	65
Figura 18	Comparación de valores de K_{total} con $K_{et_Proyecto\ 20}$	67
Figura 19	Comparación de valores de K_{total} con $K_{et_Proyecto\ 47}$	68
Figura 20	Variación reajuste.....	70
Figura 21	Comparación de valores de Reajuste total con Reajuste et_Proyecto 11	72
Figura 22	Comparación de valores de Reajuste total con Reajuste et_Proyecto 32	72

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo generar una nueva fórmula para determinar la correcta variación de precios en contratos públicos de obra. La fórmula que se propone es la de utilizar todos los insumos del presupuesto de obra independientemente de su incidencia en vista que en la actualidad se cuenta con herramientas informáticas para el procesamiento de cualquier magnitud de información, a diferencia del año 1979, fecha en la cual se estableció la fórmula polinómica simplificada vigente. La investigación fue experimental y aplicada. Se han procesado 80 presupuestos de expedientes técnicos de obras viales obtenidos del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado (SEACE). Esta cantidad corresponde a la totalidad de proyectos que se han licitado por las entidades públicas de nuestro país desde el año 2019, fecha en la cual es obligatorio para las entidades publicar los expedientes técnicos de los proyectos que van a convocar, en ese sentido considero que la data analizada corresponde a la población. Se han procesado y obtenido los factores de reajuste tanto por la fórmula polinómica vigente como la propuesta, encontrándose diferencias muy significativas por encima del 5.0%, en tanto que a nivel de reajustes la diferencia en una sola muestra llegó a superar los 14 millones de soles, siendo evidente el desequilibrio económico financiero que está produciendo la actual fórmula polinómica.

Palabras clave: reajuste de precios, fórmula polinómica, variaciones y procedimientos.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to generate a new formula to determine the correct price variation in public works contracts. The proposed formula is to use all the inputs in the construction budget regardless of their incidence, given that currently there are computer tools for processing any magnitude of information, unlike in 1979, the date on which the current simplified polynomial formula was established. The research was experimental and applied. 80 budgets have been processed from technical files for road works obtained from the State Electronic Procurement and Contracting System (SEACE). This amount corresponds to all the projects that have been called by the public entities of our country since 2019, the date on which it is mandatory for the entities to publish the technical files of the projects that they are going to tender, in that sense I consider that The data analyzed corresponds to the population. The readjustment factors have been processed and obtained by both the current and the proposed polynomial formula, finding very significant differences above 5.0%, while at the readjustment level the difference in a single sample exceeded 14 million soles. , the economic and financial imbalance that the current polynomial formula is producing is evident..

Key words: price readjustment, polynomial formula, variations and procedures.

RESUMO

O objetivo desta tese foi gerar uma nova fórmula para determinar a correta variação de preços em empreitadas de obras públicas. A fórmula proposta é utilizar todos os insumos do orçamento de construção independentemente de sua incidência, visto que atualmente existem ferramentas computacionais para processamento de qualquer magnitude de informação, ao contrário de 1979, data em que foi estabelecida a atual fórmula polinomial simplificada. A pesquisa foi experimental e aplicada. Foram processados 80 orçamentos a partir de fichas técnicas de obras rodoviárias obtidas no Sistema Eletrônico de Compras e Contratações do Estado (SEACE). Este valor corresponde a todos os projetos que foram convocados pelas entidades públicas do nosso país desde 2019, data em que é obrigatória para as entidades a publicação das fichas técnicas dos projetos que vão concorrer, nesse sentido eu considere que os dados analisados correspondem à população. Os factores de reajustamento foram processados e obtidos tanto pela fórmula polinomial actual como pela proposta, encontrando diferenças muito significativas acima de 5,0%, enquanto ao nível do reajustamento a diferença numa única amostra ultrapassou os 14 milhões de soles, sendo evidente o desequilíbrio económico financeiro que existe. a fórmula polinomial atual está produzindo.

Palavras-chave: reajuste de preços, fórmula polinomial, variações e procedimentos.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

A efectos de normar el procedimiento del cálculo de reajustes, en el año 1979, se publicó el DS N° 11-79-VC (Viceministerio de Construcción [VC], 1979), donde se establece que se calculará en base al factor K que resulte de una expresión matemática que contemple la incidencia de los materiales, esta expresión se denomina fórmula polinómica.

La particularidad de esta fórmula polinómica es que considera únicamente como máximo ocho insumos, los más representativos en términos de costos, independientemente a la complejidad de la obra o presupuesto. Es necesario mencionar, que la obra, la más sencilla, cuenta con más de cien insumos. Es decir, a la fecha, se pagan reajustes con una fórmula polinómica que únicamente considera una fracción reducida de la totalidad de los insumos de un presupuesto de obra pública.

En la actualidad, el Instituto Nacional de Estadística e Informática es la encargada de establecer y publicar mensualmente las variaciones de precios de los materiales de construcción. A efectos de unificar la abundante variedad de materiales e insumos de construcción, ha consolidado a únicamente a 80 monomios e inclusive de ellos, solamente publica 68, y los denomina índices unificados.

Cada monomio o sub-monomio representa un insumo. De los ocho monomios, uno se encuentra reservado para la mano de obra, otro para la maquinaria y finalmente otro para los costos indirectos (gastos generales y utilidad), quedando para el resto de los insumos, cinco monomios únicamente. Con lo cual, todo presupuesto de obra, independientemente de su magnitud podrá reflejar la variación de los precios de los materiales únicamente en 18 insumos.

Es decir, para establecer la expresión matemática que establezca la variación de precios de un presupuesto de obra, que contiene mucho más de cien insumos, se encuentra representado

únicamente como máximo por el 18% de los insumos.

Para determinar que insumos serán los que se incorporen en la fórmula polinómica, la normativa no señala la forma de determinarla, trasladando al criterio del formulador la mejor manera de seleccionar. Como es evidente esta situación, deja a la discrecionalidad de los profesionales que lo elaboran, la determinación de la ecuación de reajustes. Con ello, para un único presupuesto pueden existir tantas fórmulas polinómicas como interpretación profesional exista.

Todo lo anterior hace que el tema de la forma como se determina el factor K, sea de alta importancia en vista que cuanto más representativa sea, el pago por reajustes será el que mejor represente la variación de precios y con ello se mantenga el equilibrio económico financiero entre las partes

La metodología de la fórmula polinómica para el cálculo del factor K, que utiliza únicamente una muestra del total de insumos de un presupuesto que restringe a solamente ocho monomios independientemente de la complejidad de una obra, pone en cuestión la representación de la variación de los precios del presupuesto estimada por K. Actualmente, para el cálculo de la incidencia promedio ponderada de la variación de precios, se utilizan, en promedio 5 monomios, y de acuerdo con la normativa vigente, lo máximo que se podría utilizar son 8 monomios, que corresponde a utilizar, en el mejor de los casos, 18 insumos de una población que supera los cien.

Al final de cuentas, actualmente, para el cálculo de reajustes, se considera únicamente una muestra y no la totalidad de insumos de un presupuesto público. En el año 1979, fecha de la publicación de la norma correspondiente, era razonable que fuera así por la complejidad de los cálculos ante la ausencia de herramientas informáticas, en tanto que, en la actualidad, los procesos con todos los insumos, se puede realizar hasta con una hoja de cálculo simple.

Esta situación estaría dando lugar a la sobrestimación o subestimación en el cálculo de los reintegros por variación de precios, afectando así al equilibrio económico entre las partes.

Mediante el presente trabajo, titulado nueva fórmula para el cálculo de variaciones de precios en contratos públicos de obras se propone una nueva expresión matemática que permita obtener la total representación de la variación de precios puesto que considera todos los insumos del presupuesto de obra.

Con esta nueva fórmula, se han realizado el cálculo del factor de reajuste de 80 presupuestos y se ha determinado la diferencia con los obtenidos por la fórmula polinómica vigente encontrándose diferencias sustanciales.

En el capítulo II, sobre la base de la teoría de precios índice que es la base para la determinación de la variación de precios, y sobre la cual también la fórmula polinómica vigente se ha formulado, en ese sentido, considerando todos los insumos, con sus correspondientes índices unificados publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se han determinado los factores de reajustes para cada presupuesto técnico evaluado, los cuales a su vez se han obtenido del SEACE.

En el capítulo III, se han realizado las pruebas de hipótesis planteadas y concordantes con el objetivo del trabajo de investigación y se han encontrado que las diferencias de los valores obtenidos de los factores de reajustes de la nueva fórmula con la vigente son muy significativas.

En el capítulo IV, luego del procesamiento de la información se han encontrado que las diferencias entre los factores de reajustes por cada método alcanzan diferencias superiores al 12%, lo cual es muy significativo teniendo en cuenta que, en contratos públicos, cualquier variación superior a 0.001 ya se refleja en los reajustes a ser reconocidos en las valorizaciones de obras. Asimismo, se ha encontrado que lo que respecta a la diferencia de reajustes, en un

solo expediente, se ha encontrado que existe una diferencia de 14.45 millones de soles.

1.2. Descripción del problema

Por imperativo constitucional, establecido en el Artículo 76 (Congreso Constituyente Democrático, 1993), las ejecuciones de obras con recursos públicos se deben realizar por licitación. Para el cumplimiento de dicha máxima disposición, el estado ha establecido una norma especial conocida como la Ley de Contrataciones (Congreso de la República, 2014) que reglamenta las contrataciones públicas desde los actos preparatorios hasta el cierre de los contratos (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2018). Asimismo, en esta norma se establece como principio que, en todo contrato administrativo, se debe mantener el equilibrio económico entre las partes.

Una manifestación esencial de este equilibrio económico es el reconocimiento de los reajustes por variación de los precios de los insumos que componen los presupuestos de obra (MEF, 2017). Este reintegro se realiza en los pagos periódicos de las contraprestaciones, luego de la valorización de obra correspondiente.

A efectos de normar el procedimiento del cálculo de reajustes, en el año 1979, se publicó el DS N° 11-79-VC (VC, 1979), donde se establece que se calculará en base al factor K que resulte de una expresión matemática que contemple la incidencia de los materiales, esta expresión se denomina fórmula polinómica.

La particularidad de esta fórmula polinómica es que considera únicamente como máximo ocho insumos, los más representativos en términos de costos, independientemente a la complejidad de la obra o presupuesto. Es necesario mencionar, que la obra, la más sencilla, cuenta con más de cien insumos. Es decir, a la fecha, se pagan reajustes con una fórmula polinómica que únicamente considera una fracción reducida de la totalidad de los insumos de un presupuesto de obra pública.

Adicionalmente, una particularidad en el uso de dicha fórmula es que se determina en base a los metrados y precios del expediente técnico, siendo invariable en todo el plazo del contrato. Sin embargo, el contrato se ejecuta con los precios ofertados, lo que implica una distorsión adicional respecto a la validez de la normativa vigente en vista que, en este caso, la fórmula también debería actualizarse y ser ésta la que se considere para el pago de reajustes.

En la actualidad, el INEI es la encargada de establecer y publicar mensualmente las variaciones de precios de los materiales de construcción. A efectos de unificar la abundante variedad de materiales e insumos de construcción, ha consolidado a únicamente 68, y los denomina índices unificados. En este caso, inclusive se considera insuficiente dicha cantidad, teniendo en cuenta que permanentemente, por el avance de la tecnología en el uso de los materiales, se incorporan nuevos insumos.

Es necesario tomar en cuenta que, en el año 1979, todavía no se había masificado el uso de la computadora a nivel mundial, y por ende en nuestro país, por ello de la sencillez de la fórmula polinómica que se ha mantenido inalterable hasta la actualidad. Esta simplicidad, justificado, por la falta de recursos informáticos en su tiempo, hace que se siga calculando el factor K, no con la totalidad de los insumos, sino únicamente con una muestra de 8 insumos/monomios. Inclusive de esos 8 insumos/monomios, tres ya se encuentran establecidas para la mano de obra, gastos generales y equipos, quedando únicamente 5 monomios para el resto de los materiales o equipos. Por ello una fórmula como máximo podría llegar a incorporar 18 insumos cuando se utilice hasta tres submonomios. Como es evidente, dicha cantidad no es representativa teniendo en cuenta que, en una obra, la cantidad de insumos, supera en exceso los cien monomios.

Es decir, para establecer la expresión matemática que establezca la variación de precios de un presupuesto, que contiene mucho más de cien insumos, se encuentra representado

únicamente como máximo por el 18% de los insumos.

Para determinar que insumos serán los que se incorporen en la fórmula polinómica, la normativa no señala la forma de realizarlo, trasladando al criterio del formulador la mejor manera de seleccionar. Como es evidente se deja a la discrecionalidad la determinación de la ecuación única de reajustes. Con ello, para un único presupuesto pueden existir tantas fórmulas polinómicas como interpretación profesional exista.

Se debe tener en cuenta la cifra del valor K se redondea únicamente hasta el milésimo, por ende, cualquier variación a dicho nivel, producirá diferencias en los resultados de los reintegros que se reconoce. Adicionalmente se debe considerar que los montos de las obras superan la cifra de los millones de soles, con lo cual, hasta por cada variación en el milésimo, ya se generara una diferencia en el reajuste reconocido. En otras palabras, por cada millón en valorización, y por cada punto en el milésimo de diferencia del factor K, se genera una diferencia de 1 000 soles. En ese sentido, considerando que en nuestro país los montos de las obras superan los cien millones, se puede afirmar, que únicamente por una diferencia de un milésimo en el cálculo del factor K, se puede genera una diferencia en el reconocimiento del reajuste de mínimo cien mil soles.

Todo lo anterior hace que la precisión en cómo se determina el factor K, sea de alta importancia en vista que cuanto más representativa sea, el pago por reajustes será el que mejor represente la variación de precios.

La fórmula para determinar el factor Kp para el cálculo de reajustes que se propone es el que considera todas las incidencias de la totalidad de insumos del expediente técnico. Siendo la siguiente:

$$Kp = \sum_{i=1}^n A_i \frac{IU_{ri}}{IU_{oi}}$$

Donde:

n = La cantidad total de los insumos del presupuesto de obra incluyendo gastos generales y utilidad

A_i = La incidencia del insumo i que resulta de la división del valor total del insumo que se obtiene de la relación de insumos, entre el valor total del presupuesto menos Impuesto General a las Ventas (IGV)

I_{Uri} = El índice unificado del insumo i del mes correspondiente a la valorización

I_{Uoi} = El índice unificado del insumo i al mes del valor referencial.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cuánto es la diferencia de la nueva fórmula con la vigente que determina la variación de precios en contratos públicos de obra?

1.3.2. Problemas Específicos

- A. ¿En cuánto varían los factores K resultantes de la fórmula polinómica propuesta, con respecto a los factores K obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico?
- B. ¿En cuánto varían los reajustes obtenidos con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Internacionales

Araya Obando et al. (2023), en la tesis: “Propuesta de un procedimiento para la recolección, registro y uso de la información requerida para el reclamo de precios en los proyectos de constructora Sáenz Vargas HSV S.A”, cuyo objetivo fue desarrollar una propuesta para la recolección, registro y uso de la información requerida para la estimación de los

reajustes de precios que permita a la constructora el reclamo de los mismos. El método utilizado fue prospectiva y comparativa. Se ha realizado la recopilación de información de la empresa contrastándola con la revisión de la normativa del país de Costa Rica para proponer una hoja de cálculo que automatice el cálculo de los reajustes en las obras ejecutadas por la constructora. Los resultados arrojaron que, por la normativa compleja respecto al cálculo de los reajustes, la empresa no había reclamado nunca el reconocimiento de reajustes por variaciones de precios por ello la propuesta de una hoja de cálculo para determinar los reajustes. La conclusión que se arriba en el trabajo de investigación, es que los reajustes son siempre positivos en vista que la variación de precios también es positiva.

Paredes y Gutiérrez (2010) en la Tesis de investigación de la Universidad Católica de Ecuador “La variación de los costos en los insumos de la construcción y el reajuste de precios como mecanismo compensatorio”, cuyo objetivo general fue el de analizar el reajuste de precios en los contratos de obra debido a la variación de costos en los componentes de construcción en el país de Ecuador. El método utilizado fue prospectiva y comparativa. Se analiza y se concluye que las fórmulas polinómicas de reajuste establecido por la normativa ecuatoriana, no es representativa a la variación de costos real, se torna más crítico en el caso de que la variación de precios sea decreciente.

Lyon (2016) en las Tesis de investigación de la Universidad de Chile “Evaluación de Riesgos en Procesos de Estudios de Propuestas y Ejecución de contratos Públicos de Obras Viales”, cuyo objetivo general fue la de realizar una completa identificación y clasificación de los riesgos que enfrentan empresas en los contratos de obras viales para luego sugerir planes de respuesta a éstos. El método utilizado fue de prospectiva y comparativa. Se concluye que un riesgo en la ejecución de una obra es que el factor de reajuste sea únicamente un monomio.

Trelles y Silva (2012), en la tesis de investigación “Análisis del reajuste de precios en

los contratos de obra debido a la variación de costos en los componentes de construcción”, cuyo objetivo general fue la de analizar el reajuste de precios en los contratos de obra debido a la variación de costos en los componentes de construcción en el país de Ecuador. El método fue prospectivo y comparativa. Se evalúa la problemática de la incidencia de la variación de los precios de los materiales concluyendo que no se reflejan en los índices de precios que se publica en el Ecuador.

1.4.2. Nacionales

Díaz (2023), en la tesis de investigación, “Reformulación de la fórmula polinómica del contrato de ejecución de obra vial, para mantener el equilibrio económico del proyecto” cuyo objetivo de analizar si los reajustes calculados mediante los procedimientos normados en la Ley de contratación del Estado afectan el equilibrio económico del proyecto y utilizando el método de una investigación del tipo descriptiva y cuantitativa, se analizan 04 contratos de obras viales y se concluye que la fórmula polinómica del expediente técnico no es representativa con las calculadas con los metrados finales en la liquidación de los contratos correspondientes.

Layza (2022), en la tesis de investigación “Agrupamiento preliminar de índices unificados para optimizar los reajustes de precios de obras viales al año 2021” cuyo objetivo fue determinar el agrupamiento preliminar de índices unificados para mejorar los reajustes de precios utilizando fórmulas polinómicas de las obras viales en el Perú año 2021, y siendo el método analítico y con un enfoque cuantitativo, aborda el problema de la vigencia de la fórmula polinómica del expediente cuando se producen variaciones en el presupuesto, como son los menores metrados o presupuestos deductivos. Concluye que en los cuatro contratos analizados, establece que existe una afectación directa de la participación de los insumos. Asimismo, determinó que los presupuestos deductivos influyen directamente en los reajustes.

Rojas y Rocha (2020), en la tesis de investigación “Determinación del equilibrio económico financiero utilizando la totalidad de insumos en los reajustes de precios en contratos públicos de obras viales”, cuyo objetivo fue de determinar el equilibrio financiero utilizando la totalidad de los insumos en los reajustes de precios en contratos públicos de obras viales utilizando la metodología prospectiva analizó fórmulas polinómica de varios contratos de una entidad Pública y determina las diferencias de los valores obtenidos utilizando las fórmulas polinómicas de los expedientes técnicos en cincuenta contratos de obras viales con los valores que resultan de utilizar todos los insumos de los presupuesto correspondientes. En dicho trabajo se concluye que existen diferencias sustanciales entre ambos resultados y estableciéndose que los valores que arrojan las fórmulas polinómicas de los expedientes técnicos generan un desequilibrio financiero entre las partes.

Pereyra (2017), en la tesis de investigación “Propuesta de nueva fórmula polinómica para el reajuste de valorizaciones de obra, y de un procedimiento basado en el reajuste de los precios unitarios base” cuyo objetivo fue terminar si los resultados de los reajustes totales de las valorizaciones de obra obtenidos por la fórmula polinómica K contractual vigente difiere significativamente con respecto a los obtenidos por una nueva fórmula polinómica Kpp por partición del presupuesto de obra. La metodología utilizada es no experimental y utiliza cuatro obras viales para determinar la diferencia mencionada. Luego de evaluar los presupuestos y fórmulas de los cuatro contratos de obra, encuentra diferencias sustanciales entre los valores K utilizando la fórmula polinómica del expediente técnico y los calculados utilizando todos los insumos de los presupuestos evaluados. Concluye proponiendo utilizar una nueva fórmula para el cálculo de reajustes que consiste en actualizar los precios unitarios de las partidas en la oportunidad que se realicen las valorizaciones de obra.

Como comentario adicional respecto a este trabajo de investigación, que también propone una nueva fórmula polinómica para el cálculo de reajustes, se menciona que la

propuesta corresponde a realizar la actualización de precios en cada valorización, aspecto que considero que colisiona con la legalidad del procedimiento en vista que los precios unitarios en las obras son contractuales y no son posibles de modificar.

Castro (2014), en la Tesis de investigación, "Determinación de las variaciones por omisiones y contradicción en el procedimiento del sistema de reajuste de precios, caso obras ejecutadas en la UNSAAC" cuyo objetivo fue demostrar que existen variaciones por omisiones y contradicciones de procedimiento al aplicar el sistema de reajuste de precios actual, considerando los parámetros del DS 11-79-VC y la Ley de Contrataciones con el Estado, aplicado a obras ejecutadas en la Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco. El método utilizado ha sido prospectiva tomando como base dos obras de edificaciones construidas en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, se realiza un análisis de las diferencias que se producen entre los factores de reajustes utilizando el procedimiento establecido en el D.S. N° 011-79-VC y considerando el procedimiento de utilizar todos los insumos. Luego de la evaluación correspondiente en las diferentes situaciones respecto a la aplicación de la normativa vigente, determina que los resultados utilizando los reajustes utilizando todos los insumos de los presupuestos analizados, difieren sustancialmente de los calculados con las fórmulas polinómicas de los expedientes técnicos.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación

1.5.1.1. Teórica. El valor del dinero varía por el transcurrir del tiempo, causado principalmente por la inflación o deflación, así como por las tasas de interés como por ejemplo la tasa limabor. En este escenario, los pagos que se realizan a los contratistas como contraprestación a sus servicios de ejecución de obras, debe ser reajustada en cada oportunidad del pago. Sin embargo, en el caso de obras, para determinar la correcta variación del precio, se

debería realizar sobre la base de todos los insumos que lo componen, habida cuenta que el INEI, publica la variación mensual de precios de todos los insumos de la construcción civil, incluyendo mano de obra, materiales y equipos.

Sin embargo, de acuerdo con el procedimiento establecido, el reajuste que se calcula es únicamente sobre la base de unos cuantos insumos representativos, y no sobre la totalidad.

El caso es muy similar al hecho de determinar los reajustes utilizando una muestra y no el universo completo. Como es evidente, sería más representativo utilizar todos los insumos que compone a un presupuesto que únicamente una muestra.

La presente tesis, basa justamente en demostrar que el factor K, proveniente de utilizar todos los insumos de una obra, es más representativa que el de seguir usando únicamente el establecido que es de considerar ocho monomios, que en la práctica se resumen a seis.

1.5.1.2. Práctica. A pesar de la sencillez de la fórmula polinómica, se generan errores en la forma correcta de su aplicación, esto debido a que la redacción de la norma correspondiente, que es el DS 11-79-VC, deja a la discreción del profesional que lo elabora, la agrupación de los monomios, y por ende la determinación de los coeficientes.

Este factor de discrecionalidad puede generar tantas fórmulas polinómicas como profesionales lo realicen. Evidenciándose que se podría estar trabajando con ecuaciones que no representan la mejor distribución de insumos de la obra.

Adicionándose a ello, emerge el hecho de que durante la determinación del factor K, en fórmulas que contengan más de un sub-monomio, persista la confusión al determinar un coeficiente ponderado estableciendo promedios ponderados, dado que el procedimiento establecido por el DS 11-79-VC, no guarda relación con el principio teórico con el cual ha sido conceptuado.

1.5.1.3. Metodológica. El estado peruano, anualmente contrata obras, en promedio por más de quince mil millones de soles (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE], 2022); de los cuales, en reajustes solamente en una variación del 0.001 existiría una diferencia del orden de 15 millones de soles anuales.

Sin embargo, la metodología del cálculo del valor de reajuste se realiza usando una metodología establecida en el año 1979, que consiste en determinar un factor K a través de una fórmula polinómica restringida únicamente a ocho monomios, independientemente de la complejidad de la obra. En la obra más básica la cantidad supera los cien insumos. Es decir, la determinación de todas las obras sea pequeñas o las que sean de centenares de millones de soles, se realizan por una fórmula que no representa la totalidad de los insumos que tiene la obra. Es más, se deja a la discreción del profesional a cargo de su elaboración, la elección de los insumos más representativos que debe utilizar. Es decir, de acuerdo a la metodología de la fórmula polinómica, tal como se encuentra normado, tiene un alto margen de error pues, por un lado, su representatividad se reduce a únicamente una mínima porción de los insumos que componen el presupuesto, y por otro lado, existe una discrecionalidad en su formulación.

Para la época que fue establecida esta forma de cálculo, es comprensible que se haya formulado de esa manera, habida cuenta que no se contaba con herramientas de cálculo adecuados. Sin embargo, a la fecha, hasta el sistema informático más básico como es un programa de ofimática, puede realizar cálculos matemáticos con miles de variables, con lo cual se puede establecer una fórmula polinómica con todos insumos del presupuesto, de esta manera, la expresión matemática sería la fiel representación del presupuesto y así también se eliminaría el factor discrecional en su elaboración.

Por tanto, si la estimación del factor K con monomios restringidos se hizo con la finalidad de facilitar su estimación, con el desarrollo de la informática y una mejor

disponibilidad de datos del INEI, habría una oportunidad para levantar las restricciones de la fórmula polinómica de tal manera que se asegure el equilibrio económico financiero del contrato.

1.5.1.4. Social. El costo de las obras públicas, incluidos los reajustes, son financiadas con los tributos que nuestra sociedad desembolsa, como parte del contrato social establecido. En ese sentido, el administrador de estas finanzas que corresponde al gobierno debe hacer un uso correcto del tesoro público.

En este orden de ideas, se tiene que garantizar que el reconocimiento de los reajustes por la variación de precios debe ser tal, que represente, razonablemente, la variación real de los insumos que lo componen.

Entonces, el presente trabajo de investigación busca demostrar si la fórmula polinómica que actualmente se utiliza, representa el correcto incremento de costos, o requiere reformularse.

1.5.2. Fundamento

A diciembre 2016, el estado peruano, únicamente por concepto de obras, contrató por la suma de 10,489.2 millones de soles (OSCE, 2016). Si consideramos conservadoramente que los reajustes que se pagó en los contratos asociados hubieran sido pagados calculados únicamente con el índice de precios al consumidor, que para el año 2016 tuvo una variación del 3.23% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017) por concepto de reajustes se habría pagado la suma de 388.80 millones de soles.

Como es entendible, este reembolso se realiza permanentemente todos los años a partir del año 1979 y se continuará otorgando por el simple concepto del equilibrio financiero.

No está en tela de juicio si es correcto este reintegro, el fundamento del trabajo de investigación, es determinar si la expresión matemática utilizada es representativa o al menos,

lo razonablemente representativa, independientemente si es en exceso o en defecto.

El aporte del presente tema de investigación es demostrar que los factores K, obtenidos con la fórmula establecida por norma expresa, difieren sustancialmente de los obtenidos utilizando todos los insumos que participan en el proyecto. Esta demostración permitirá proponer una nueva metodología para el cálculo del factor K, metodología más cercana a lo que se presente calcular.

1.5.3. Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación radica en su aplicabilidad como medida correctiva en la determinación del factor K para el cálculo de reajustes que permitiría establecer con certeza el pago por reajustes que el estado peruano realiza a todos los contratistas, como administrador de los recursos financieros que provienen de los impuestos que todos los ciudadanos aportamos.

Este hecho es esencial, teniendo en cuenta que anualmente, por concepto de reajustes, el estado peruano paga en promedio trescientos millones de soles.

Adicionalmente, este trabajo de investigación servirá como propuesta de actualización de la normativa sobre fórmulas polinómicas que datan todavía del año 1979.

1.6. Limitaciones de la investigación

1.6.1. Espacial

Se realizó en la ciudad de Lima, con información de los contratos de obras viales ejecutadas a nivel nacional. La base de datos se obtuvo de la plataforma del SEACE.

1.6.2. Temporal

La investigación duró un total de cuatro años. Se inició en el mes de octubre del 2019

y concluyó en el mes de octubre del 2023

1.6.3. Social

Los presupuestos de los contratos públicos, materia de análisis correspondieron a proyectos de infraestructura vial.

La participación de los actores involucrados de manera directa o indirecta, son las siguientes:

- Ministerio de Economía
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Viceministerio de Transportes
- Gobiernos Regionales
- Gobiernos Municipales
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado
- Provias Nacional
- Provias Descentralizado
- Contratistas
- Supervisores
- Proyectistas
- Órganos de Control interno
- Población Beneficiaria

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Generar una nueva fórmula polinómica para determinar la correcta variación de precios en contratos públicos de obra.

1.7.2. *Objetivos Específicos*

- A. Determinar los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico.
- B. Calcular los reajustes con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico.

1.8. Hipótesis

1.8.1. *Hipótesis principal*

La nueva fórmula determina la correcta variación de precios en contratos públicos de obra.

1.8.2. *Hipótesis secundarias*

- A. Los factores K resultantes de la fórmula polinómica propuesta varían significativamente con respecto a los factores K obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico
- B. Los reajustes obtenidos con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta varían significativamente con respecto a la fórmula vigente del expediente técnico.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico

2.1.1. *Contratos Públicos*

Es el acuerdo de dos o más partes para crear, regular, modificar, o extinguir una relación jurídica patrimonial, en el cual por lo menos una de las partes es una Entidad de la Administración Pública. A diferencia de un contrato privado, el contrato público es netamente formal, siendo sus principales particularidades, los siguientes:

- Manifestación específica de la función administrativa del poder
- Por lo menos una de las partes ejerce función administrativa.
- Tiene como instrumento al contrato de la administración pública.
- En cada caso se sigue un procedimiento de naturaleza administrativa denominado Procedimiento de Contratación Administrativa.
- Se aplica el Derecho Administrativo, que forma parte del Derecho Público.
- El concepto subyace en la noción de Contrato de la Administración Pública.
- Para los contratos de la Administración Pública, el artículo 76° de la Constitución consagra la naturaleza de orden público de las normas que regulan el contrato. El procedimiento y la forma es bajo sanción de nulidad.
- El contenido de los contratos es determinado fundamentalmente por la Administración Pública, normalmente ciñéndose a normas especiales.
- Mínimo margen de negociación
- En los contratos de la Administración Pública, el principio de discrecionalidad no es muy aplicable, pues casi la totalidad de las normas son de aplicación directa y tienen carácter imperativo.
- Sólo en caso de excepción, prevalece la voluntad de las partes

2.1.2. Procedimiento de Licitación

Las obras y la adquisición de suministros con utilización de fondos públicos se ejecutan obligatoriamente por contrata y licitación pública, así como también la adquisición o la enajenación de bienes.

La contratación de servicios y proyectos cuya importancia y cuyo monto señala la Ley de Presupuesto se hace por concurso público. La Ley de contrataciones del Estado establece el procedimiento, las excepciones y las respectivas responsabilidades”.

2.1.3. Números Índice e Índice de precios

Ruiz (2004), en su Libro Manual de Estadística, lo define como una medida estadística que nos proporciona la variación relativa de una magnitud (simple o compleja) a lo largo del tiempo o el espacio.

Cuando la magnitud que se mide es el precio, entonces estamos hablando de Índice de Precios, la más reconocida y la de mayor uso en nuestro país y en el mundo, es el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

Una variante del Índice de precios es el Índice de Laspeyres, que determina la evolución de los precios sobre la base de las cantidades de los elementos que lo componen. EL IPC se calcula utilizando la fórmula del Índice de Laspeyres

2.1.4. Variación de Precios.

La variación de precios en el tiempo, significa que el dinero actual, vale más o tiene un valor mayor que el que se recibirá en una fecha futura.

Es decir que cierta cantidad de dinero no puede ser comparable hoy en día transcurrido un año o cierto tiempo, En este caso, las tasas de interés juegan un factor esencial, debido a que se pueden utilizar para relacionar un valor presente y futuro, y de esta manera expresar el valor

o precio del dinero en relación con el tiempo.

La variación del valor del dinero en el tiempo no es más que una serie temporal, que se define como una secuencia de datos, observaciones o valores, medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente (Wikipedia, 2017). Los datos pueden estar espaciados a intervalos iguales (como la temperatura en un observatorio meteorológico en días sucesivos al mediodía) o desiguales (como el peso de una persona en sucesivas mediciones en el consultorio médico, la farmacia, etc.).

Aparejado a ello se encuentra el concepto del número índice que es una medida estadística que permite estudiar las fluctuaciones o variaciones de una o más magnitudes con relación al tiempo o al espacio.

Ahora bien, cuando se trate de calcular el índice de precios, que es un número índice particular, existen dos métodos principales el índice Paasche del economista alemán Hermann Paasche, el índice de Laspeyres del economista alemán Ernst Louis Étienne Laspeyres y el Índice de Fisher

Para el caso de nuestro país, los índices unificados de los materiales de construcción, que son los insumos para determinar el factor K, se utilizó el Índice de Fisher (INEI, 2017).

Según el INEI, el procedimiento para determinar los valores de los índices unificados sigue el siguiente procedimiento:

Primera etapa: Se calcula el relativo promedio geométrico de los precios que conforman el correspondiente índice unificado

$$R_{i,t} = \sqrt[N]{\prod_{k=1}^N \frac{P_{i,t}^k}{P_{i,t-1}^k}} \quad (1)$$

Donde:

$P_{i,t}^k, P_{i,t-1}^k$ Precio del informante k, en el índice unificado i, para el período actual t o el período anterior t-1

$R_{i,t}$ Relativo promedio geométrico del índice i en el período actual, t

i : Código del índice unificado

N : Número total de observaciones de precios en el índice unificado

Segunda etapa: Se obtiene el respectivo índice unificado del periodo actual:

$$IU_{i,t} = IU_{i,t-1} \times R_{i,t} \quad (2)$$

Donde:

$IU_{i,t}, IU_{i,t-1}$ Índices Unificados i en los periodos t y t-1

Para el cálculo para índices ponderados:

Primera etapa: Se calcula el relativo promedio geométrico de los precios que conforman el correspondiente índice unificado

$$R_{i,t} = \sqrt[N]{\prod_{k=1}^N \frac{P_{i,t}^k}{P_{i,t-1}^k}} \quad (3)$$

$$r_{i,t}^j = \sqrt[n_j]{\prod_{k=1}^{n_j} \frac{P_{i,t}^{j,k}}{P_{i,t-1}^{j,k}}} \quad (4)$$

$$R_{i,t}^* = \sum_{j=1}^m r_{i,t}^j \times w_i^j \quad (5)$$

$$\sum_j^m w_i^j = 1 \quad (6)$$

Donde:

$P_{i,t}^{j,k}, P_{i,t-1}^{j,k}$	Precio del informante k en el elemento j, del índice i para el período actual t o el período anterior t-1
$r_{i,t}^j$	Relativo promedio geométrico del elemento j, en el índice unificado i para el período actual, t
$R_{i,t}^*$	Relativo promedio ponderado del índice i en el periodo actual, t
j :	Elemento que conforma un índice unificado
m :	Número de elementos que participan en el índice unificado.
$R_{i,t}^*$	Relativo promedio ponderado del índice i en el periodo actual, t
j	Elemento que conforma un índice unificado
m	Número de elementos que participan en el índice unificado
w_i^j	Ponderación o participación del elemento j en el índice unificado i.

Segunda etapa: Se obtiene el respectivo índice unificado del periodo actual:

$$IU_{i,t} = IU_{i,t-1} \times R_{i,t}^* \quad (7)$$

Donde:

$IU_{i,t}, IU_{i,t-1}$ Índices Unificados i en los periodos t y t-1

2.2. Marco filosófico

De acuerdo con nuestra Constitución Política del Perú, (1993), la defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado.

En este mismo cuerpo normativo del Congreso Constituyente del Perú (1993), el Estado Peruano se encuentra obligado a “promover el bienestar general que se fundamenta en la justicia y en el desarrollo integral y equilibrado de la nación”.

En este contexto, todas las obras que realice el estado, como administrador de los recursos públicos, tienen ineludiblemente, como finalidad el bienestar público.

En este orden de ideas, siendo que las personas de una sociedad, que conforman un estado, y por el principio del contrato social desarrollado extensamente por Jean-Jacques Rousseau (1762), en su libro El Contrato Social, las persona tienen el derecho de recibir, entre otras cosas, de parte del Estado, infraestructura de calidad y con un manejo eficiente y justo de su dinero aportado mediante los impuestos. Es por ello, que todas las obras públicas se realizan previa una licitación pública, para garantizar justamente, una obra al mejor precio y desarrollado por el mejor postor.

Desde Aristóteles (1954), en su tratado “La política”, ya se habla de que una sociedad requiere de reglas de convivencia donde se definan claramente los deberes y derechos de los habitantes y de los gobernantes, este principio implica que las normas que se establezcan en una sociedad deben realizarse en forma justa y proporcional. Asimismo, los impuestos que se recaban deben ser utilizados exclusivamente en otorgar los mejores servicios a la sociedad. Entendiéndose como mejor servicio, a lo que se obtenga al mejor costo posible.

El gobierno, a cargo de la administración del estado, tiene la responsabilidad de administrar responsablemente los recursos provenientes de los impuestos de la sociedad, en reciprocidad, la sociedad debe pagar los impuestos establecidos. Esta relación tiene que

llevarse en forma armoniosa y eso es lo que constituye la paz social. Lo contrario, si una de las partes, y el mayor peso recae en la administración del gobierno, incumple su cuota de responsabilidad, entonces se genera el desgobierno, la convulsión social y la anarquía.

Ahora bien, el estado que representa a todos los miembros de una sociedad, en su calidad de entidad pública para lograr el bienestar de la población, debe dotarla de servicios básicos. Para lograr este objetivo, puede realizarlo directamente utilizando toda su capacidad logística, en caso lo tenga, o de lo contrario, a través de un tercero.

De acuerdo con nuestra Constitución, los servicios que debe realizar el Estado deben ser tercerizados y la contratación supone un proceso de selección de carácter público denominado licitación. En este contexto, surge la figura del contrato administrativo, donde el Estado, en representación de toda una sociedad, suscribe un contrato con un privado.

Existe un consenso respecto a la definición del contrato administrativo, en el sentido de que se trata de la convención que el Estado, obrando como sujeto de derecho público, realiza con otro sujeto de derecho público o privado. Esta naturaleza especial del contrato inició un intenso debate con respecto a la tipificación legal del contrato administrativo. En ese sentido, existen diversas posturas con respecto a la naturaleza contractual de dichos documentos.

De acuerdo con el criterio subjetivo, se indica que un contrato administrativo existe cuando una de las partes, como mínimo es una entidad pública actuando como poder público. Por el criterio de la jurisdicción, el contrato es administrativo en la medida en que someta a la jurisdicción administrativa.

En nuestro país no es de aplicación, en la medida en que todas las controversias y/o divergencias, celebrados por la administración pública, se resuelven mediante el arbitraje de pleno derecho consagrado en la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, y residualmente, por el fuero especializado en lo contencioso-administrativo.

Por otro lado, de acuerdo con el criterio formal, un contrato será administrativo en la medida que el mismo está ligado a una formalidad específica para su celebración (sistemas o procedimientos de selección).

Este criterio ha sido calificado como insuficiente, debido a que la ley puede señalar que, en determinados casos, los contratos no sean celebrados mediante una formalidad.

Este criterio no puede constituir un elemento diferenciador entre los contratos civiles administrativos.

En este orden de ideas, el contrato entonces será considerado como tal, si este contiene cláusulas exorbitantes, las cuales no podrían ser permitidas en una relación equitativa y que demuestran el poder del estado para este tipo de tratos.

Finalmente, existe el criterio administrativo que indica que será administrativo el contrato que celebre el Estado con el objeto de satisfacer una finalidad propia del mismo (finalidad pública), y en general, para satisfacer el ejercicio de la función administrativa.

Si las prestaciones de un contrato están orientadas a satisfacer finalidades públicas, propias de una entidad administrativa, el contrato será administrativo, y en esa medida se somete a un régimen jurídico especial.

Se ha objetado esta posición, en la medida que el contrato no puede ser administrativo según el simple deseo de no existir cláusulas precisas, de igual modo la administración conserva sus derechos inherentes

Independientemente al criterio para definir un contrato administrativo, en nuestro país existe una normativa específica y especializada para gestionar los contratos de las obras públicas. En esta normativa, se establece expresamente que uno de los principios es el equilibrio económico entre las partes.

El equilibrio económico de las partes implica que ninguna de las partes puede enriquecerse en perjuicio de la otra, o que es lo mismo, no puede empobrecerse por causas imputables a la otra parte.

Este principio, es uno de los pilares del contrato social que Rousseau y sus antecesores propugnaban al referirse a la paz social.

Entonces, siendo el pilar esencial, el equilibrio financiero de las partes, implica que el que presta el servicio tiene el derecho a recibir un justiprecio, lo cual genera necesariamente que el valor del servicio sea inalterable en el transcurso del servicio.

En nuestro sistema económico, el valor del dinero varía con el tiempo. Cuando el valor se reduce se habla de inflación, cuando se incrementa, de una deflación.

Entonces, el monto pactado en una determinada fecha no podrá ser el mismo en la oportunidad en que se realiza el pago, puesto que, en teoría, de un día para el otro, ya el valor del dinero es diferente.

Surge de esta manera, el concepto del reintegro en el pago de las contraprestaciones. En nuestro país, siguiendo el ejemplo de otros países como España, se utiliza el concepto de índice de precios para determinar la variación del valor de los insumos que componen la obra.

Sobre la base de ello, se ha establecido, normativamente, el uso de fórmulas polinómicas, para determinar el valor del reajuste del precio en los contratos públicos.

En la medida que este reajuste sea justo para las partes, entonces se estará hablando que el recurso público proveniente del aporte de todos los ciudadanos, a través del impuesto, está siendo correctamente utilizado, por ende, el estado, al realizar la función pública para cubrir las necesidades de la sociedad, estará garantizando la paz social, requisito esencial para que se cumpla el contrato social que todos nosotros implícitamente hemos suscrito.

2.3. Marco tecnológico

El método para determinar el factor K, que se basa en el principio de los números índices, no es el más representativo, puesto que lo simplifica de tal modo, que se usa una cantidad mínima de los materiales y equipos del presupuesto de obra. Esto debido a que la normativa fue establecida en el año 1979, fecha en la cual no se contaba con las herramientas informáticas del que se posee ahora.

Es por ello, que el presente trabajo, propone utilizar todas las herramientas tecnológicas a nuestro alcance, para determinar el factor K, que sea más representativo, y eso se puede lograr utilizando todos los insumos, con lo cual, perdería significado la fórmula polinómica de donde se extrae el factor K.

Los aplicativos informáticos que se utilizaron son los siguientes:

2.3.1. *Ms Office Excel*

Es una aplicación de hojas de cálculo que forma parte de la suite de oficina Microsoft Office.

Es una aplicación utilizada en tareas financieras y contables, con fórmulas, gráficos y un lenguaje de programación.

2.3.2. *IBM SPSS*

Es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercado. El nombre originario correspondía al acrónimo de Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), reflejando la orientación a su mercado original, aunque este programa es también muy utilizado en otros campos como las ciencias sociales y la mercadotecnia. Sin embargo, en la actualidad la parte SPSS del nombre completo del software (IBM SPSS) no es acrónimo de nada.

Es uno de los programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y una sencilla interfaz para la mayoría de los análisis. El programa consiste en un módulo de base y módulos anexos que se han ido actualizando constantemente con nuevos procedimientos estadísticos.

2.3.3. *Minitab*

Es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos. En 1972, instructores del programa de análisis estadísticos de la Universidad Estatal de Pensilvania (Pennsylvania State University) desarrollaron MINITAB como una versión ligera de OMNITAB, un programa de análisis estadístico del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de los Estados Unidos. Como versión completa en el 2006

Minitab es frecuentemente usado con la implantación la metodología de mejora de procesos Seis Sigma.

2.4. Marco legal

En nuestro país el sistema de fórmulas polinómicas de reajuste automático de precios se encuentra regulado por el Decreto Supremo N° 011-79-VC y sus modificatorias.

Según el Decreto Supremo N° 011-79-VC, la fórmula polinómica tiene la siguiente expresión genérica:

$$K = a_1 \frac{Mr}{Mo} + a_2 \frac{Jr}{Jo} + a_3 \frac{Qr}{Qo} + a_4 \frac{Vr}{Vo} + a_5 \frac{Ar}{Ao} + a_6 \frac{Pr}{Po} + a_7 \frac{Tr}{To} + a_8 \frac{GUr}{GUo} \quad (8)$$

Donde:

K= Es el coeficiente de reajuste, tiene aproximación al milésimo.

a_i = Son los coeficientes de incidencia en el costo de la obra.

Mr, Jr, Qr, etc = Son los insumos (materiales o equipos) más representativos del presupuesto cuyos índices unificados corresponden a la fecha que se desea reajustar.

Mo, Jo, Qo, etc = Son los insumos (materiales o equipos) más representativos del presupuesto cuyos índices unificados corresponden a la fecha del presupuesto referencial.

Las restricciones que se aplican son:

- Deberá tener como máximo 8 monomios
- Cada monomio debe tener una incidencia mínima del 5%
- Un monomio, puede estar conformado a su vez, por hasta tres submonomios
- Los gastos generales y la utilidad serán siempre considerados como un solo monomio dentro de las fórmulas polinómicas
- El reajuste que se pagará en cada valorización se calcula con la siguiente expresión matemática:

$$R = V(K - 1) \quad (9)$$

Son incluidas en los contratos de obra. Su procedimiento de aplicación comprende dos pasos: la determinación de la fórmula y su aplicación de los reajustes.

Los reajustes se determinan tanto para las valorizaciones del contrato original como para los presupuestos adicionales. (OSCE, 2011)

Los reajustes se calcularán con el coeficiente “K” conocido a ese momento. Posteriormente, se regularizarán los reajustes y se pagarán con la valorización más cercana, o

en la liquidación final, sin intereses. (Gobierno del Perú, 2015)

Las fórmulas polinómicas son fórmulas matemáticas de reajuste de precios del presupuesto de obra. Son polinómicas porque tienen varios sumandos o monomios. Su función es calcular el efecto que la variación de los precios de los insumos de la construcción tiene sobre el valor original de un presupuesto de obra y son automáticas porque una vez establecidas en el contrato, su cálculo se hace a partir de valores calculados y publicados en una fuente oficial (“Contratación de Obras Públicas”, material de capacitación, OSCE, Sub Dirección de Desarrollo de Capacidades).

La fórmula se determina cuando se calcula el presupuesto de una obra con precios a una determinada fecha, denominada “fecha base”.

Es un proceso matemático que se inicia con el análisis de los precios unitarios, sigue con la determinación del presupuesto y finaliza con la determinación de los “coeficientes de incidencia”.

Estos coeficientes representan la participación porcentual que cada monomio de la fórmula polinómica.

Los monomios están relacionados a 5 conceptos de gastos determinados por la norma legal: mano de obra, materiales, equipos de construcción, insumos varios y gastos generales y utilidad.

La cantidad de índices unificados que el Instituto de Estadística e Informática calcula mensualmente son 68 (ver Figura 1).

Según la norma, la aplicación de la fórmula del factor “K” es mensual y corresponde cancelar al contratista los reajustes utilizando dicho factor. La variación de precios de los insumos se obtiene de la lista que publica el INEI en el Diario El Peruano cada mes. El valor

del factor “K” puede ser igual, mayor o menor que la unidad, de acuerdo con si los precios se han mantenido, subido o bajado.

Figura 1

Índices unificados

CÓDIGO	ELEMENTO	CÓDIGO	ELEMENTO
A	01 Aceite 02 Acero de construcción liso 03 Acero de construcción corrugado 04 Agregado fino 05 Agregado grueso 06 Alambre y cable de cobre desnudo 07 Alambre y cable Tipo TW y THW 08 Alambre y cable tipo WP 09 Alcantarilla metálica 10 Aparato sanitario con grifería 11 Artefacto de alumbrado exterior 12 Artefacto de alumbrado interior 13 Asfalto	L	40 Loseta
		M	41 Madera en tiras para piso 42 Madera importada para encofrado y carpintería 43 Madera nacional para encofrado y carpintería 44 Madera terciada para encofrado y carpintería 45 Madera terciada para encofrado 46 Malla de acero 47 Mano de obra (incluido leyes sociales) 47-1 Mano de Obra - Región Grau (j) (n) 48 Maquinaria y equipo nacional 49 Maquinaria y equipo importado 50 Marco y tapa de fierro fundido
B	14 Baldosa acústica Baldosa asfáltica (m) 16 Baldosa vinílica 17 Bloque y Ladrillo	P	51 Perfil de acero liviano 52 Perfil de aluminio 53 Petróleo diesel 54 Pintura látex 55 Pintura temple 56 Plancha de Acero LAC 57 Plancha de Acero LAF Plancha de acero mediano LAC (Índice 56) (a) 59 Plancha de fibro-cemento (s) 60 Plancha de poliuretano 61 Plancha galvanizada 62 Poste de concreto Poste de fierro (Índice 65) (k)
C	18 Cable telefónico (d) 19 Cable NYY-N2XY (g) y (p) 20 Cemento asfáltico 21 Cemento Portland Tipo I 22 Cemento Portland Tipo II 23 Cemento Portland Tipo V 24 Cerámica esmaltada y sin esmaltar Cerrajería importada (Índice 30) (a) 26 Cerrajería nacional	T	64 Terrazo 65 Tubería de acero negro y/o galvanizado 66 Tubería de PVC para la red de Agua Potable y Alcantarillado (q) Tubería de asbesto cemento de 18" a 24" (Índice 66) (a) 68 Tubería de cobre 69 Tubería de concreto simple 70 Tubería de concreto reforzado 71 Tubería de fierro fundido 72 Tubería de PVC para agua 73 Ducto telefónico de PVC (h) Tubería de PVC para electricidad (SAP) (Índice 72) (c) Tubería de PVC para electricidad (SEL) (Índice 72) (b)
D	27 Detonante 28 Dinamita Dólar (e) 30 Dólar más Inflación mercado USA (f) 30-1 % vigente del MUC según Resolución Cambiaría 30-2 % vigente del MUC según Resolución Cambiaría 30-3 % vigente del MUC según Resolución Cambiaría 30-4 % Dólar oferta y demanda (i)		
		V	Válvula de bronce importada (Índice 30) (a) 77 Válvula de bronce nacional 78 Válvula de fierro fundido nacional 79 Vidrio incoloro nacional (o)
F	31 Ducto de Concreto 32 Flete Terrestre 33 Flete aéreo		80 Concreto Premezclado (r)
G	34 Gasolina Gelatina (Índice 28) (a) Gelignita (Índice 28) (a)		
H	37 Herramienta Manual 38 Hormigón		
I	39 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)		

Fuente: www.inei.gob.pe

Para el caso de obras atrasadas, la norma contempla disposiciones de control de reajustes que impiden que el contratista se beneficie con el reajuste en periodos que no le

hubieran correspondido de haber estado la obra ejecutada de acuerdo con su programación.

2.5. Marco conceptual

2.5.1. *Reajustes*

El concepto de reajustes de precios, que se relacionan con el índice de precios, el más común al índice de precios al consumidor, se correlaciona con el principio del equilibrio económico contractual que consiste que, en todo contrato, las condiciones económicas originales se deben mantener durante su vigencia hasta la culminación.

De acuerdo con Rodríguez (2011), los contratos administrativos deben ser elaborados de tal manera que exista un vínculo con las prestaciones, asimismo debe existir reciprocidad entre las partes, de tal manera que exista una correspondencia total. En ese sentido el principio del equilibrio del contrato se mantenga hasta la culminación del contrato.

En los contratos públicos, la contraprestación económica, es una obligación esencial de la entidad pública. En tal sentido, cualquier modificación del contrato original, producido por las variaciones de precios, debe ser compensado por la entidad al contratista.

2.5.2. *Coefficientes*

Número adimensional que representa la incidencia de un monomio.

2.5.3. *Contrato*

Acuerdo temporal entre dos partes donde se establecen derechos y obligaciones.

2.5.4. *Contrato público*

Es un tipo de contrato, en el cual una las dos partes, son entidades públicas.

2.5.5. *Equilibrio financiero*

En el ámbito contractual, es un acuerdo al momento de suscribirlo, respecto a que,

durante la vigencia del contrato, el valor del precio pactado se debe mantener.

2.5.6. Equipos

Corresponden a las maquinarias nacionales o importadas que se utiliza en el contrato.

2.5.7. Factor K

Es el valor adimensional proveniente del cálculo de la fórmula polinómica y que representa la variación de precios.

2.5.8. Gastos Generales

Son los gastos que debe efectuar el contratista, derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra. Comprenden gastos efectuados directamente en obra y proporcionalmente en oficina, tales como sueldos, jornales, alquileres de inmuebles, etc.

2.5.9. Insumos

Son los materiales, equipos, mano de obra, gastos generales y utilidad que comprenden el presupuesto de la obra.

2.5.10. Índice de precios

El índice de precios es un número índice, una medida estadística que se calcula sobre los precios de los productos de consumo masivo en un determinado período

2.5.11. Índices Unificados

Los índices Unificados de Precios, son valores que representan la variación de precios de los principales insumos utilizados en la construcción civil. Son elaborados por el INEI publicados todos los meses en el Diario Oficial El Peruano, la segunda semana de cada mes, y corresponden al promedio ponderado de variación de precios de los diversos insumos de la

obra (mano de obra, materiales, herramienta, equipos, etc.). Tienen un desfase de un mes con respecto a su fecha de publicación.

2.5.12. Materiales

Son los materiales nacionales o importados que quedan incorporados en la obra, así como los materiales consumibles, incluyendo los gastos de comercialización

2.5.13. Mano de Obra

Corresponde al costo del uso del operario, oficial y peón, incluyendo leyes sociales

2.5.14. Monomio

Componente de una fórmula polinómica que representa a un insumo o conjunto de insumos representativos

2.5.15. Número Índice

Es una medida estadística que permite estudiar las fluctuaciones o variaciones de una o más magnitudes en relación con el tiempo o al espacio.

2.5.16. Obra

Construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

2.5.17. Obra vial

Es una obra que comprende la ejecución de vías para la circulación de vehículos terrestres como carreteras, puentes, viaductos, túneles, etc.

2.5.18. Porcentaje de incidencia

Es la cantidad, en términos de valor, de presencia de un insumo en el presupuesto.

2.5.19. Reajustes

Es el monto en dinero que representa la variación de precios en un determinado periodo de un contrato, el cual se reintegra al contratista

2.5.20. Recursos ordinarios

Son todos los recursos fiscales provenientes de todos los ingresos que obtiene el estado. El mayor ingreso lo representa los impuestos.

2.5.21. Utilidad

Es el monto que percibe el contratista para ejecutar la obra. Los gastos generales y la utilidad serán siempre considerados como un solo monomio dentro de las fórmulas polinómicas.

2.5.22. Fórmula polinómica del expediente técnico:

Es la expresión matemática en forma de polinomio que se encuentra en todos los expedientes técnicos de obras públicas. Sirve para determinar el valor K, la cual, a su vez, sirve para determinar el reajuste que corresponde a la variación de precios ocurrido desde la fecha de elaboración del expediente técnico hasta la fecha de pago.

2.5.23. Nueva fórmula polinómica propuesta

Corresponde a la siguiente expresión matemática:

$$Kp = \sum_{i=1}^n Ai \frac{IU_{ri}}{IU_{oi}} \quad (10)$$

Donde:

K_p = Es el factor de reajuste que se obtiene utilizando todos los insumos del presupuesto

n = La cantidad total de los insumos del presupuesto de obra incluyendo gastos generales y utilidad

A_i = La incidencia del insumo i que resulta de la división del valor del insumo entre el valor total del presupuesto menos IGV

I_{Uri} = El índice unificado del insumo i al mes de la valorización

I_{Uoi} = El índice unificado del insumo i al mes del valor referencial

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Tipo*

3.1.1.1. De acuerdo con la orientación. Aplicada, en vista que el resultado del presente trabajo de investigación será de utilidad práctica para la sociedad en general, puesto que los recursos públicos que se utilizan para el pago de las variaciones de precios en los contratos de obras públicas serán los que realmente correspondan. (Paz, 2017)

3.1.1.2. De acuerdo con la técnica de contrastación. Experimental, puesto que se manipuló las variables y subvariables de la fórmula propuesta para determinar la magnitud de diferencia con respecto a los valores que se obtenían con la fórmula polinómica vigente. (Universidad Tecana Americana, 2023)

3.1.1.3. De acuerdo con la direccionalidad. Prospectiva. Las variables manipuladas en el presente trabajo de investigación se pueden replicar para diferentes tiempos actuales, pasados y futuros. La fórmula propuesta que se propone es para establecer variaciones de precios en periodos futuros. (Rojas, 2013)

3.1.1.4. De acuerdo con el tipo de fuente de recolección de datos. Retrolectiva, puesto que se utilizó fuentes existentes que se obtuvieron de los expedientes técnicos publicados en el SEACE. (Ortega, 2023)

3.1.1.5. De acuerdo con la comparación de población. Comparativa, debido a que las variables de la fórmula propuesta y la vigente en todos los casos, se han comparado para establecer las diferencias en los diferentes periodos evaluados. (Tesis y masters, 2023)

3.1.1.6. Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar. La investigación correlacional, en vista que se relacionaron dos variables. El factor K obtenido por la fórmula polinómica establecida y el factor K obtenida de una fórmula polinómica considerando todos los insumos. (García y García, 2023)

3.1.1.7. Según el tiempo en que se efectúan. Investigación sincrónica, debido a que el periodo de investigación se ha realizado en un año en promedio, por tanto, se puede considerar como relativamente corto. (Lara-García et al., 2009)

3.1.1.8. Según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación. Investigación cuantitativa con datos secundarios, se utilizaron herramientas de análisis matemático y estadístico para describir los resultados de la investigación obtenidos de información existente publicados en el SEACE. (Qualtrics, 2023)

3.1.2. Nivel

Nivel IV, Predictivo II por usar estadística inferencial para corroborar los cálculos

3.1.3. Código y nomenclatura UNESCO

- 3305.06 Ingeniería Civil
- 3305.28 Regulaciones, Códigos y Especificaciones
- 3305.29 Construcción de Carreteras
- 5307.05 Equilibrio Económico
- 5312.03 Construcción
- 5602.06 Legislación
- 5605.01 Derecho Administrativo
- 5909.01 Gestión Administrativa

3.1.4. Diseño

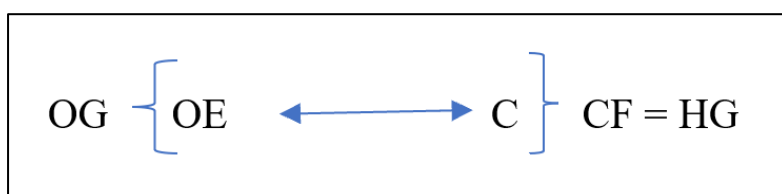
La presente tesis es del tipo experimental, del subtipo pura.

El diseño aplicado para el desarrollo de la presente tesis está orientado al estudio y análisis de las variables que son materia de nuestra investigación.

El presente trabajo se realizó por objetivos (ver Figura 2).

Figura 2

Esquema de diseño



Fuente: Propia.

OG (Objetivo general): Generar una nueva fórmula polinómica para determinar la correcta variación de precios en los contratos públicos de obra.

OE (Objetivo específico): Determinar los factores K y reajustes obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico.

C (cálculo): Establecer las diferencias entre los valores K utilizando la metodología del DS 11-79-VC y utilizando todos los insumos del presupuesto.

CF (Contrastación final); HG (Hipótesis general): La nueva fórmula determina la correcta variación de precios en contratos públicos de obra.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población del presente proyecto es el conjunto de contratos públicos de proyectos viales ejecutados en nuestro país. Se ha obtenido de la base de datos del portal web del SEACE

de contratos publicados desde el año 2019, fecha a partir del cual, todas las entidades públicas se encontraban obligadas a publicar los expedientes técnicos de los proyectos que debían licitar, hasta el año 2023, fecha de cierre para el presente trabajo de investigación.

3.2.2. *Tamaño muestral*

La muestra ha sido los expedientes técnicos de obras viales convocados por las diferentes Entidades públicas a nivel nacional en la modalidad de licitación desde el año 2019 hasta el año 2023.

El criterio del inicio del periodo ha sido porque a partir del 2019, las Entidades públicas estaban obligadas a publicar los expedientes técnicos de los proyectos que convocaban. En tanto que el periodo final, se ha limitado a los proyectos publicados antes del mes de marzo del 2023 y cuyos plazos sean menores a seis meses, esto en vista que, con dicho plazo, el periodo de análisis abarcaría hasta el mes de setiembre del 2023, fecha de cierre del presente trabajo de investigación, teniendo en cuenta que el índice unificado de setiembre recién se publica en el mes de agosto 2023. El cierre del presente trabajo de investigación es el mes de agosto 2023.

En estricto, la muestra corresponde a toda la población en vista que se ha trabajado con todos los expedientes técnicos publicados en el periodo mencionado, es decir todos los proyectos viales convocados como licitación a partir del año 2019, fecha en que fue obligatorio la publicación en el portal web SEACE todos los expedientes técnicos de los proyectos públicos convocados.

3.2.3. *Muestreo*

No se detalla el proceso de muestreo, puesto que se está trabajando con toda la población. Se han considerado todos los proyectos de obras viales por la particularidad de que cuentan con un único presupuesto y por tanto una sola fórmula polinómica. En el presente trabajo de investigación, se han utilizado todos los presupuestos de los proyectos publicados

en la plataforma del SEACE (Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado [SEACE], 2023).

3.3. Operacionalización de las variables

Corresponden a independiente y dependiente. En la tabla siguiente (ver Tabla 1) se detalla la operacionalización de las mencionadas variables.

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente		
Nueva fórmula polinómica propuesta	<i>Datos del proyecto</i>	Insumos
		Plazo
		Área geográfica
	Indicadores económicos	Índices Unificados
	Valorizaciones	Valorización programada mensual
Variable dependiente		
Variación de precios en contratos públicos	Factor K resultante	Factor K resultante de la fórmula polinómica vigente del expediente técnico (Kexp tec)
		Factor K resultante de la nueva fórmula polinómica (Ktotal)
	Reajustes	Reajuste obtenido con el factor Kexp.tec y valorización programada. Reajuste obtenido con el factor Ktotal y valorización programada.

Fuente: Propia.

3.4. Técnicas e instrumentos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Las principales técnicas que se utilizaron para la presente tesis fueron:

- A. Revisión documental: Se utilizó esta técnica para obtener información a través de las normas, libros, tesis, manuales, reglamentos, directivas y otro tipo de información.

- B.** Análisis Documental: Se analizó los expedientes técnicos de las obras publicadas en el SEACE.
- C.** Para facilitar el manejo de los datos como los presupuestos, análisis de precios unitarios, relación de insumos, agrupamiento preliminar, etc, se utilizó hojas de cálculo Excel.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron fueron los siguientes:

- Ficha de recolección de datos 01 (Anexo C.1)
- Ficha de recolección de datos 02 (Anexo C.2)
- Ficha de procesamiento de datos 03 (Anexo C.3)

3.4.3. Validación de instrumentos

Los instrumentos de recolección y de procesamiento de datos fueron validados por profesionales con grado de doctor expertos en la materia, los cuales fueron evaluados en la oportunidad de elaborar el plan de tesis. En dicha oportunidad se consideraron los criterios de la validez del contenido, validez del criterio y validez del constructo.

3.4.4. Técnicas de procesamiento de datos

Se utilizó software de análisis de datos. Adicionalmente se utilizó hojas de cálculo informáticos para la elaboración de la nueva fórmula propuesta.

Para establecer las diferencias entre los dos valores de K, por cada tipo de contrato, se utilizó software de estadística IBM SPSS.

3.4.5. Técnicas de análisis e interpretación de la información

Se utilizó las dobles diferencias, análisis de regresión, confiabilidad de la muestra, diferencia de diferencias, etc.

3.5. Procedimientos

De todos los proyectos viales publicados en el SEACE a partir del año 2019, en la modalidad de licitación pública se procedió a descargar la siguiente información:

- Fórmula polinómica
- Relación de insumos
- Presupuesto
- Cronograma de ejecución
- Calendario valorizado de avance de obra

La cantidad de expedientes que se obtuvieron fueron 86, sin embargo, una vez que se revisó la información de la data indicada previamente, se estableció que algunos expedientes contenían información incompleta en alguno de sus componentes que no permitían realizar el procesamiento de datos para el presente trabajo de investigación, razón por la cual se tuvieron que descartar 06 expedientes técnicos, quedando como información válida 80.

Una vez revisada la data y con la lista final establecida, a continuación, sobre la base de la información 2 y 3, se calcularon las fórmulas polinómicas ampliadas que resultaron de la utilización de todos los insumos del presupuesto (mano de obra, materiales, equipos, gastos generales y utilidad) y de los índices unificados establecidos publicados por el INEI para los periodos comprendidos en los correspondientes calendarios valorizados correspondientes a cada expediente técnico.

Posteriormente, utilizando la información de los índices unificados que publica mensualmente el INEI, se procedió a calcular los factores K , con periodicidad mensual para la fórmula polinómica restringida. Esta es la primera variable independiente: K_e

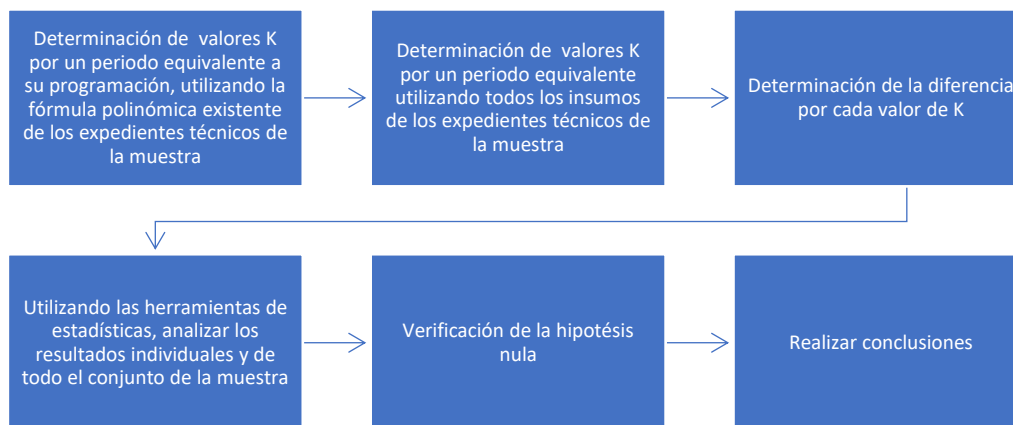
De la misma manera, utilizando la información de los índices unificados que publica mensualmente el INEI, se procedió a calcular los factores K , con periodicidad mensual para la

fórmula polinómica propuesta. Esta es la segunda variable independiente: K_p

Finalmente, se calculó la diferencia entre las dos variables por cada mes calculado, y se establecieron las diferencias que permitió realizar los análisis correspondientes. El proceso del cálculo se detalla en los siguientes flujogramas:

Figura 3

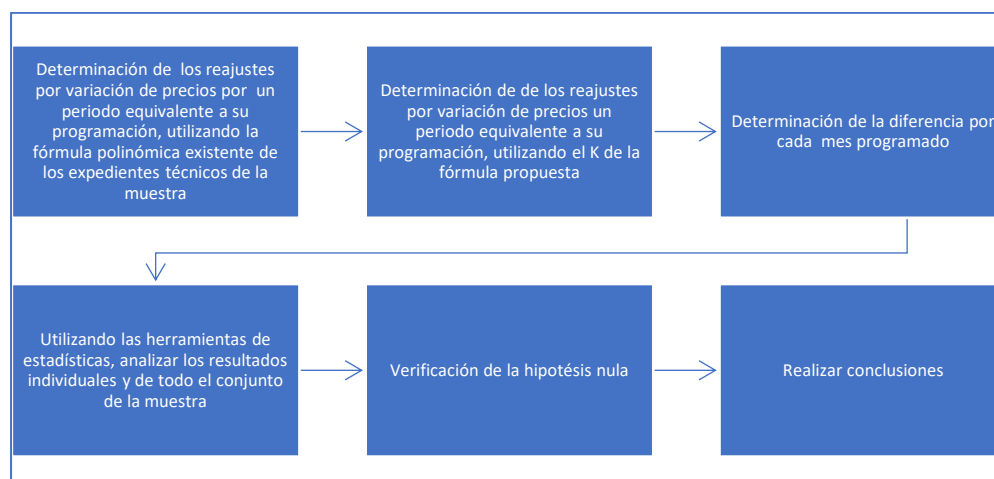
Metodología para determinar las diferencias del factor K



Fuente: Propia.

Figura 4

Metodología para determinar las diferencias de reajustes



Fuente: Propia.

3.6. Análisis de datos

3.6.1. Estrategia prueba de hipótesis

3.6.1.1. Prueba de normalidad. Este tipo de prueba permite establecer la distribución de los datos procesados y analizados en el presente trabajo (valores K, diferencias de K, reajustes y diferencias de reajustes) y por tanto las pruebas paramétricas o en su defecto no paramétricas que se debería de aplicar con un estadígrafo de prueba. La prueba más común que corresponde es de Kolmogorov-Smirnov. Es una prueba no paramétrica que sirve para contrastar la hipótesis nula y que la distribución de una variable corresponda a una determinada distribución teórica de probabilidad. Se ha optado por esta prueba en vista que los datos que se han obtenido, al provenir de información real de expedientes técnicos, no corresponde a una prueba paramétrica.

Según la literatura, la prueba de Kolmogorov-Smirnov se utiliza para variables cuantitativas cuando el tamaño de la muestra supera los 50. Por otro lado, si el tamaño de la muestra es de 50 o menos, se debe utilizar la prueba de Shapiro-Wilks para verificar la normalidad de la distribución. En este caso específico, dado que el tamaño de la muestra es de 80, es apropiado utilizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Según la literatura existente, las pruebas no paramétricas son aquellas que no asumen una distribución de probabilidad específica para los datos, razón por la cual también se les conoce como pruebas de distribución libre. En su mayoría, estos métodos estadísticos se basan en procedimientos de ordenación y recuento. Los métodos no paramétricos son versátiles y pueden ser utilizados en diversas situaciones, ya que no exigen los requisitos estrictos que caracterizan a los métodos paramétricos. Específicamente, no necesitan que las poblaciones sean normalmente distribuidas.

3.6.1.2. Pruebas de contraste estadístico. Una vez que se conoce la distribución de la variable de contraste, el diseño de la investigación y la escala de medición se procede a seleccionar el estadístico de prueba. En este contexto, si una de las variables sigue una distribución normal y la otra no, se descarta el uso de la prueba paramétrica y se opta por la prueba no paramétrica.

A. Nivel de significancia (α). Se le conoce así al error máximo adoptado al momento de rechazar la hipótesis nula (H_0) cuando es verdadera. Dependiendo del tipo de significación que se da al estudio. De acuerdo con Reyes (2023), cuanto menor sea el valor, la significancia es más representativa (ver Tabla 2)

Tabla 2

Nivel de significancia

α	Nivel de significancia
0.001	Muy significativo
0.005	Significativo
0.10	Poco significativo

Fuente: (Reyes, 2018)

B. Prueba Spearman. En vista que en el presente trabajo se ha considerado que los datos corresponden a una prueba no paramétrica, se utilizará el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la correlación entre las variables propuestas.

Si bien los datos de las variables del presente estudio no deben guardar relación, puesto que se originan por diferentes procedimientos de cálculos, al determinar la correlación utilizando la prueba Spearman, se podrá determinar el nivel de correlación existente. Asimismo, se ha seleccionado esta prueba porque permite establecer el error máximo adoptado al momento de rechazar la hipótesis nula (H_0)

C. Contraste de hipótesis. Para la contrastación de la hipótesis, se consideró:

Región de no rechazo. Se refiere al área bajo la curva de la distribución de la muestra

con valores estadísticos. Esta área representa la probabilidad del nivel de confianza, que se designa como $1 - \alpha$.

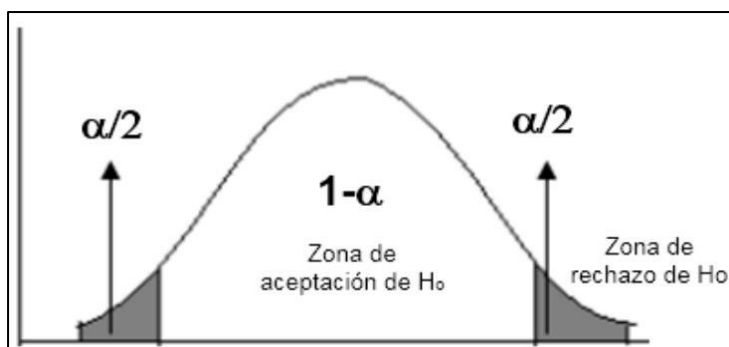
Región de rechazo o región crítica. Corresponde al área bajo la curva de la distribución de la muestra que equivale a los valores del estadístico de contraste que se encuentran lejos de la afirmación considerada en H_0 , cuya probabilidad equivale al nivel de significación (α).

Los métodos para realizar el contraste de hipótesis pueden considerar:

Prueba de hipótesis no direccionada, de dos colas o bilateral. Al respecto, el objetivo es verificar si el valor de la muestra difiere del valor del parámetro, independientemente de si es superior o inferior. Esta prueba también se conoce como bilateral o de dos colas (ver Figura 5), ya que H_0 se descarta si el valor del estadístico de prueba se encuentra en alguna de las áreas de rechazo de H_0 . (Fallas, 2012)

Figura 5

Prueba de hipótesis no direccionada, de dos colas o bilateral

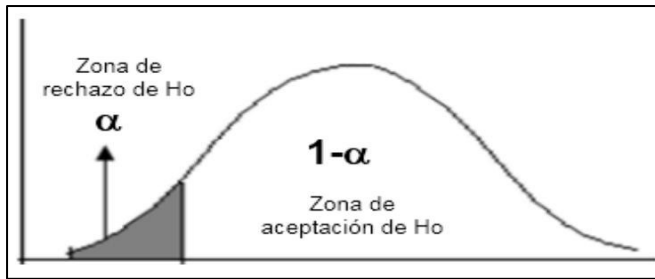


Fuente: (Gómez, 2009).

Prueba de hipótesis direccionada, de una cola o unilateral. Aquí, se debe determinar si el valor de la muestra es mayor o menor que el valor del parámetro (crítico). Por ello este tipo de prueba se consigna como de una cola o unilateral; ya que H_0 se descartará si el valor del estadístico de prueba se ubica en la cola inferior o superior de la distribución muestral. (Fallas, 2012)

Figura 6

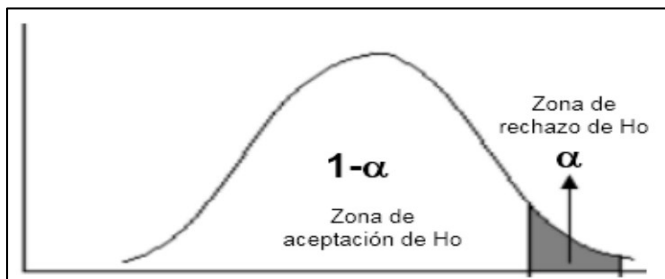
Prueba de hipótesis direccionada, de una cola o unilateral-izquierda



Fuente: (Gómez, 2009).

Figura 7

Prueba de hipótesis direccionada, de una cola o unilateral-derecha



Fuente: (Gómez, 2009).

La hipótesis estadística es la afirmación con relación al parámetro de correspondencia de la nueva fórmula propuesta y la variación de precios en contratos públicos.

Paso 1: Definición de la hipótesis nula

- Hog: La nueva fórmula no determina la correcta variación de precios en contratos públicos de obra.
- Hoel: Los factores K resultantes de la fórmula propuesta no varían significativamente con respecto a los factores K obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico.
- Hoe2: Los reajustes obtenidos con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula propuesta no varían significativamente con respecto a la fórmula vigente del expediente técnico.

Paso 2: Determinación del nivel de significancia

El nivel de significancia establecido fue ($\alpha < 0,05$).

Paso 3: Utilización del estadístico de prueba

El estadístico de prueba seleccionado fue “Spearman”.

Paso 4: Definición de la regla de decisión

Si $p < 0,05$ entonces se considera la Hipótesis Alterna. Si $p \geq 0,05$ entonces se adopta la Hipótesis Nula.

Paso 5: Toma de decisión

Conforme a lo establecido previamente, se acepta o rechaza la hipótesis propuesta.

Tabla 3

Contrastación de hipótesis de investigación

Hipótesis nula (H_0)	Hipótesis de investigación (H_1)	Tipo de contraste	Estadístico de contraste	Región de aceptación
$\rho > \alpha$	$\rho < \alpha$	Unilateral derecho	Rho Spearman (ρ)	$(-\infty, \rho)$

Fuente: Propia.

3.6.2. *Diseño estadístico*

El estadístico de prueba considerado fue “Spearman”

Se empleó el diseño de la estadística descriptiva, a través de sumatoria de frecuencias, cálculo de frecuencias relativas (%) y gráficas; con el propósito de representar objetivamente la realidad, así mismo se empleó la inferencia estadística para las afirmaciones con respecto a la población.

3.7. Consideraciones éticas

El presente estudio manejó información de acceso público el cual puede obtenerse directamente de la página web del SEACE, en concordancia a la Ley de transparencia y de acceso a la información, aplicable a todo ciudadano y sin necesidad de expresar motivo o causa de su solicitud.

De otro lado, en la presente investigación no existe ningún conflicto de interés ni ético en vista que la información que se ha manejado corresponde a expedientes y presupuestos públicos que justamente han sido publicado en el portal del SEACE con motivo de su convocatoria en la modalidad de licitación.

IV. RESULTADOS

4.1. Recolección de datos

4.1.1. *Cálculos preliminares*

La cantidad total de expedientes técnicos de obras viales licitadas que se obtuvo en el SEACE en el periodo 2019 a 2023, fue de 86. La lista completa y detallada de dichos contratos se detallan en el Anexo D.

Por cada expediente técnico, se revisó si contenían la siguiente información: Presupuesto, ubicación, valor referencial, fecha base, plazo, relación de insumos, fórmula polinómica y calendario valorizado de obra. Luego de la verificación correspondiente, se determinaron que 06 expedientes no contaban con la totalidad de dicha información, por lo cual se procedió a descartarlos, quedando en 80 la cantidad de expedientes técnicos que se analizaron y se procesaron para determinar todas las variables que se detalla en el cuadro de operacionalización de las variables.

En ese sentido, la cantidad final corresponde a 80 expedientes técnicos cuya relación se detalla en el Anexo E.

Luego de procesar los cálculos correspondientes, los cuales se detallan en el Anexo K de la presente investigación, se obtuvieron los valores K utilizando la nueva fórmula propuesta. En el Anexo D, se presentan la relación de los 80 expedientes técnicos que sirvieron para el procesamiento de datos de la presente investigación.

Una vez establecida la relación final, siguiendo el procedimiento detallado en el Numeral 3.5, se procedió con el cálculo de los valores K_e de las fórmulas polinómicas de los expedientes técnicos, así como los valores K_p de la fórmula propuesta. A continuación, se procedió a realizar el cálculo de los reajustes con las valorizaciones del calendario valorizado

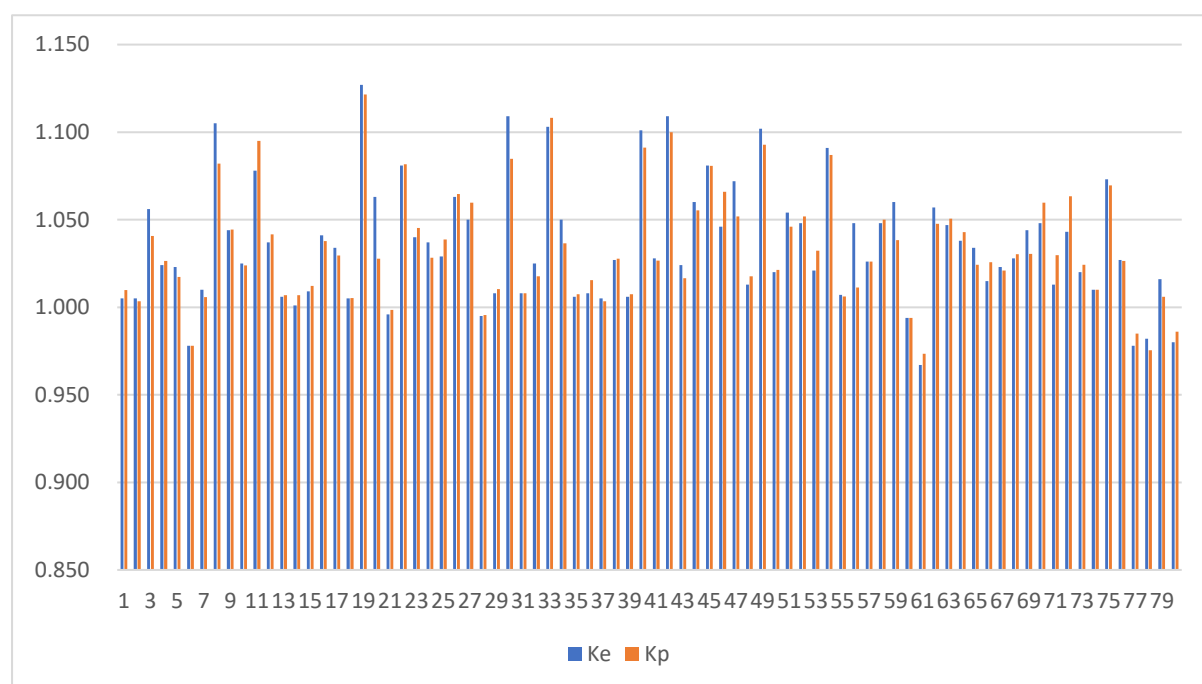
y los K_e , en forma similar con los K_p correspondientes. El detalle del procesamiento de los datos, así como los valores procesados por cada expediente técnico se presentan en el Anexo K.

En ese orden de procesamiento, en el Anexo F se presenta el resumen de los resultados de los 80 expedientes técnicos.

En la Figura 1 se representa las diferencias entre ambos valores K de los 80 expedientes evaluados:

Figura 8

Diferencias entre valores K_e y K_p



Fuente: Propia.

En general, se puede observar que se presentan diferencias en los valores K obtenidos con la fórmula polinómica y con la fórmula propuesta, siendo la tendencia en ambos casos que los valores superan la unidad y que el K_e de la fórmula polinómica tiene a ser mayor que el factor K_p , aspectos que más adelante se presentan al detalle.

4.1.2. Distribución de la variable de contraste- Factor *K* resultante

Como se mencionó previamente, la cantidad total de expedientes técnicos encontrados a nivel de licitación, de la plataforma del SEACE, fueron un total de 86, sin embargo, 06 de ellos no contaban con la información suficiente para procesar (relación de insumos, calendario de obra, detalles de los gastos generales e inclusive información errónea de la fórmula polinómica del expediente). Por ello, se trabajó con 80 expedientes.

A continuación, se detallan los resultados:

Tabla 4

*Resumen de procesamiento de casos- factor *K* resultante*

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
K exp.tec (Ke)	80	92.5%	6	7.5%	86	100.0%
K total (Kp)	80	92.5%	6	7.5%	86	100.0%

Fuente: Propia.

De los valores *Ke* obtenidos del procesamiento de la fórmula polinómica del expediente técnico se ha encontrado que de los 80, 71 que representa el 88.8% han resultado en valores mayores a 1, lo cual significa que la variación de precios en el periodo analizado ha sido positiva. En tanto, que 8 que representa el 10% han resultado en valores menores a 1, lo que significa que en dichos expedientes y en el periodo analizado, la variación de precios ha sido negativa. Finalmente se ha encontrado con un expediente que representa el 1.3% cuyo valor *K*, se han mantenido invariable correspondiendo a que, en su periodo de revisión, el promedio de los precios representativos de los insumos no ha variado.

A continuación, se detallan los resultados:

4.1.2.1. Distribución de la variable de contraste-Factor K_e del expediente técnico.

Tabla 5

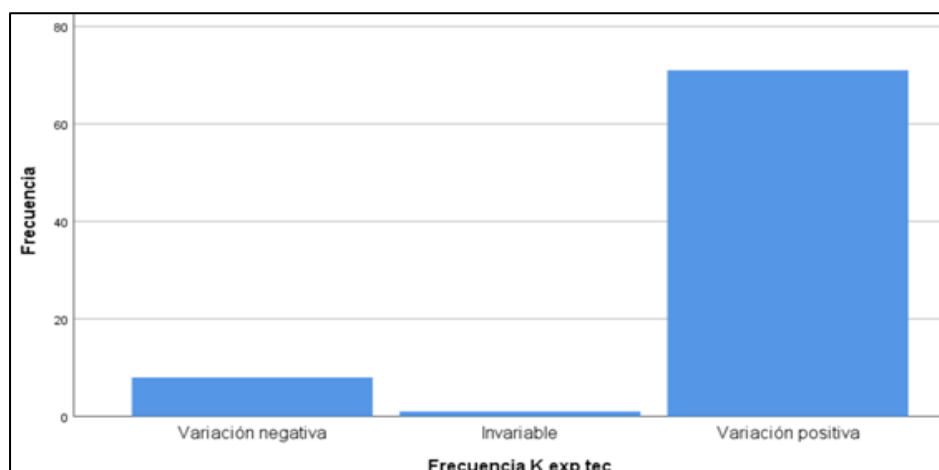
Distribución de la variable de contraste- Factor $K_{exp\ tec}$ (K_e)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Variación negativa	8	10.0	10.0	10.0
	Invariable	1	1.3	1.3	11.3
	Variación positiva	71	88.8	88.8	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Fuente: Propia.

Figura 9

Distribución de la variable de contraste- Factor $K_{exp\ tec}$ (K_e)



Fuente: Propia.

4.1.2.2. Distribución de la variable de contraste- Factor K total. Por otro lado, en lo que corresponde a los factores K_p obtenidos de la totalidad de los insumos utilizando la fórmula propuesta de los expedientes evaluados, se desprende que, similar al caso del valor K_e , 71, que representa el 88.8% del total, resultan en valores mayores a 1, lo que significa que también en el presente caso, la variación de precios ha sido positiva. En forma similar sucede para valores menores a 1 con la atingencia que en este escenario no se ha tenido ningún valor K_p cuyo valor sea 1.

A continuación, en el cuadro siguiente, se detalla lo analizado previamente:

Tabla 6

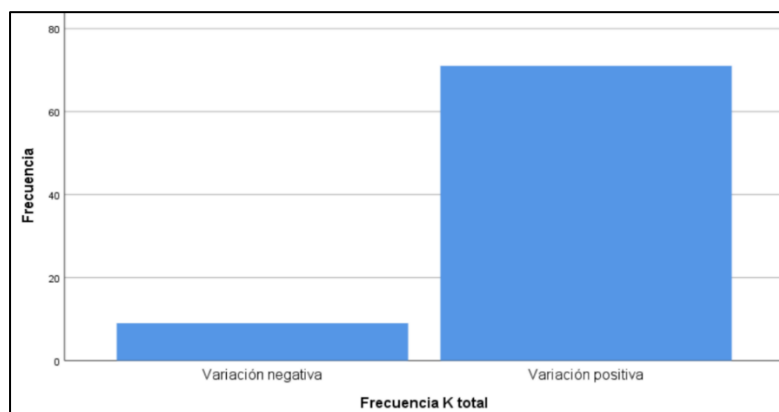
Distribución de la variable de contraste- Factor K total (Kp)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Variación negativa	9	11.3	11.3	11.3
	Variación positiva	71	88.8	88.8	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Fuente: Propia.

Figura 10

Distribución de la variable de contraste- Factor K total (Kp)



Fuente: Propia.

4.1.3. *Distribución de la variable de contraste- Reajuste*

En forma similar al caso analizado de los factores K, para el caso de los reajustes, se ha utilizado los mismos expedientes técnicos. Por ello es por lo que, en este caso, también, de los 86 expedientes técnicos, 6, que representa el 7.5% se han descartado porque no contenían toda la información necesaria para procesar los datos. Entonces la relación final con la cual se han procesado finalmente todas las variables el presente trabajo son 80, tal como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 7*Resumen de procesamiento de casos - reajustes*

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Reajuste_exp.tec	80	92.5%	6	7.5%	86	100.0%
Reajuste_total	80	92.5%	6	7.5%	86	100.0%

Fuente: Propia.

4.1.3.1 Distribución de la variable de contraste- Reajuste expediente técnico. Luego de procesados los reajustes con los valores Ke del expediente técnico y las valorizaciones mensuales programadas, los resultados obtenidos responden a los siguientes resultados: 71, que representa el 88.8% del total, ha resultado en un reajuste positivo estableciéndose que, en los contratos de esos expedientes técnicos, la Entidad ha reintegrado en el monto equivalente, la variación de precios positiva que se produjo.

En tanto, que los 9 restantes, que representan el 11.3% del total, el contratista ha reintegrado en ese mismo monto equivalente. El detalle de lo mencionado se presente en la siguiente tabla 8:

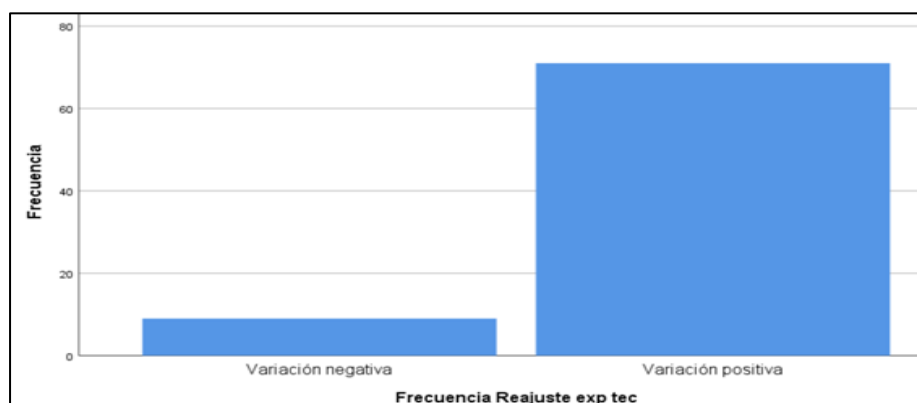
Tabla 8*Distribución de la variable de contraste- Reajuste exp tec*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Variación negativa	9	11.3	11.3	11.3
	Variación positiva	71	88.8	88.8	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Fuente: Propia.

Figura 11

Distribución de las variables de contraste- Reajuste exp téc



Fuente: Propia.

4.1.3.2. Distribución de la variable de contraste- Reajuste total. En el caso de los reajustes obtenidos utilizando el factor K_p de la fórmula propuesta que utiliza todos los insumos, el resultado ha sido similar al caso del K_e con una ligera variante. En este caso, 70, que representan el 87.5% del total de expedientes técnicos procesados, han resultado en valores positivos, lo que significa que los contratos correspondientes, la Entidad realizará el reintegro correspondiente. En tanto que, en 10, que representa el 12.5% del total, el resultado ha salido en un valor negativo, lo que implica que el contratista realizará el reintegro a la Entidad.

En la tabla siguiente, se detalla los valores analizados.

Tabla 9

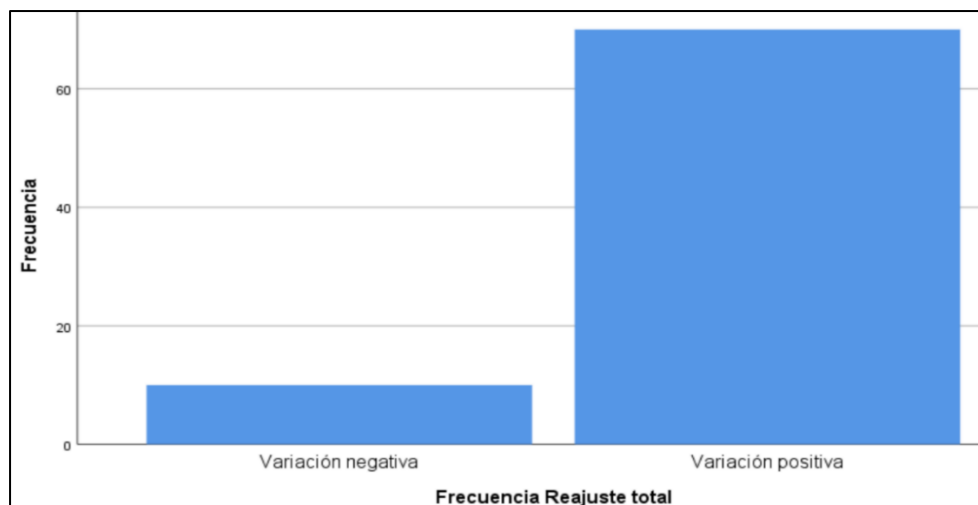
Distribución de la variable de contraste- Reajuste total.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Variación negativa	10	12.5	12.5	12.5
	Variación positiva	70	87.5	87.5	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Fuente: Propia.

Figura 12

Distribución de la variable de contraste- Reajuste total.



Fuente: Propia.

4.2. Prueba de normalidad

En este estudio, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, también conocida como prueba K-S. Con un nivel de significación estadística de 0.05, esta prueba permitió comprobar la distribución de los datos. Se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: La distribución observada es similar a la normal.

Ha: La distribución observada no es similar a la normal.

4.2.1. Distribución de la variable de contraste: Factor K resultante

4.2.1.1. Prueba estadística (Normalidad)- Factor K resultante. Las variables de contraste se procesaron con la prueba de normalidad, con el fin de conocer la distribución de los datos.

El valor de significancia obtenido para el factor Ktotal (Kp) y Kexp tec (Ke) resultó 0.035 y 0.014 respectivamente, inferior al nivel de significancia ($\alpha=0.05$) (ver Tabla 10); por tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se concluye que la información presenta una distribución diferente a la normal.

Tabla 10

Prueba de Kolmogorov-Smirnov- Nueva fórmula polinómica propuesta y factor K resultante

	Estadístico	gl	Sig.
K exp.tec (Ke)	0.103	80	0.035
K total (Kp)	0.113	80	0.014

Fuente: Propia.

Los parámetros de tendencia central en ambos casos de estudio muestran que no existe una distribución normal de los datos.

4.2.1.2 Estadísticos de tendencia central- Factor K resultante. De los resultados obtenidos del estadístico de tendencia central (ver Tabla 11), se puede apreciar que el promedio del valor Ke, resulta mayor al obtenido del valor Kp de la fórmula propuesta. En ambos casos, los valores son mayores a 1, lo que significa que, en promedio, en ambos escenarios los valores de los reajustes serán positivos. Adicionalmente, la tendencia de los valores Ke, resultan mayores a 1 lo que implica que, utilizando dicha fórmula en muchos casos, los reajustes resultan en positivo que a su vez significa que a las Entidades en esos casos les correspondería reintegrar la variación de precios más que en utilizando la fórmula propuesta.

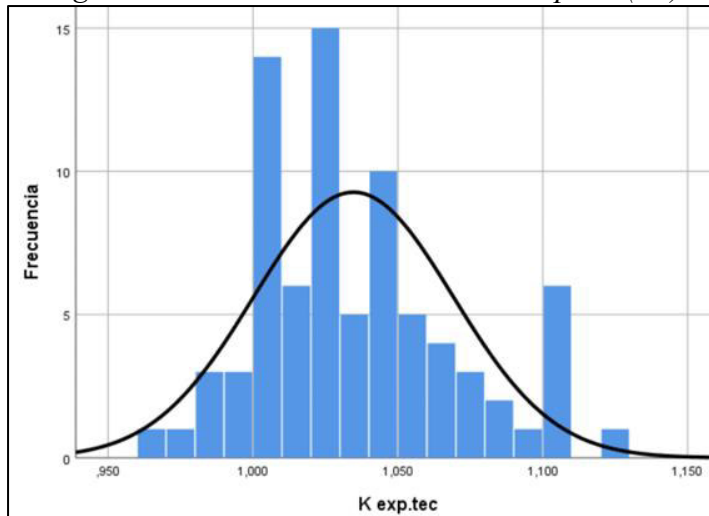
Tabla 11

Estadísticos de tendencia central- Fórmula polinómica y Nueva fórmula polinómica propuesta

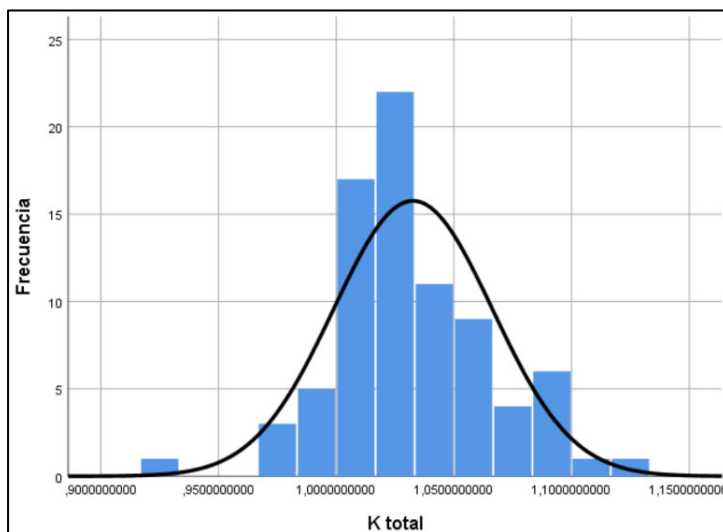
		K exp.tec (Ke)	K total (Kp)
N	Válido	80	80
	Perdidos	0	0
Media		1.035	1.034
Mediana		1.028	1.028
Moda		1.005	0.929a
Desv. Desviación		0.034	0.034
Varianza		0.001	0.001

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Propia.

Figura 13*Histograma con curva normal- Factor Kexp tec (Ke)*

Fuente: Propia.

Figura 14*Histograma con curva normal- Factor Ktotal (Kp)*

Fuente: Propia.

Luego de comprobar que la distribución de los datos en ambas variables después de usar la prueba K-S no cumplen con la normalidad, se establece que la prueba estadística correcta corresponde a una prueba no paramétrica.

4.2.2. Distribución de la variable de contraste: Reajustes

4.2.1.1 Prueba estadística (Normalidad)- Reajustes. Las variables de contraste se evaluaron mediante la prueba de normalidad, con el objetivo de conocer la distribución de los datos.

El valor de significancia que resultó para el reajuste con el factor Kexp.tec y Ktotal resultó 0.001 en ambos casos, menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$) (ver Tabla 12); por consiguiente, se descarta la hipótesis nula (H_0) y se determina que los datos presentan una distribución diferente a la normal.

Tabla 12

Prueba de Kolmogorov-Smirnov - Nueva fórmula polinómica propuesta y reajustes

	Estadístico	gl	Sig.
Reajuste_exp.tec	0.311	80	0.001
Reajuste_total	0.310	80	0.001

Fuente: Propia.

Los parámetros de tendencia central en ambas variables de estudio arrojan que no existe una distribución normal de los datos.

4.2.2.2 Estadísticos de tendencia central- Reajuste.

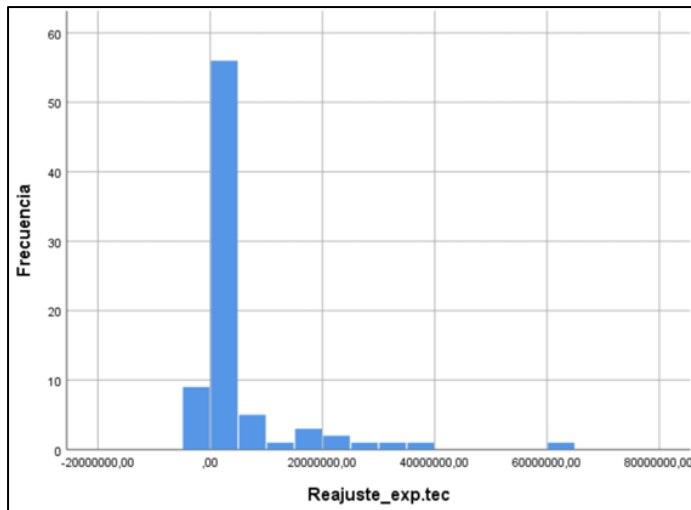
Tabla 13

Estadísticos de tendencia central- Reajustes

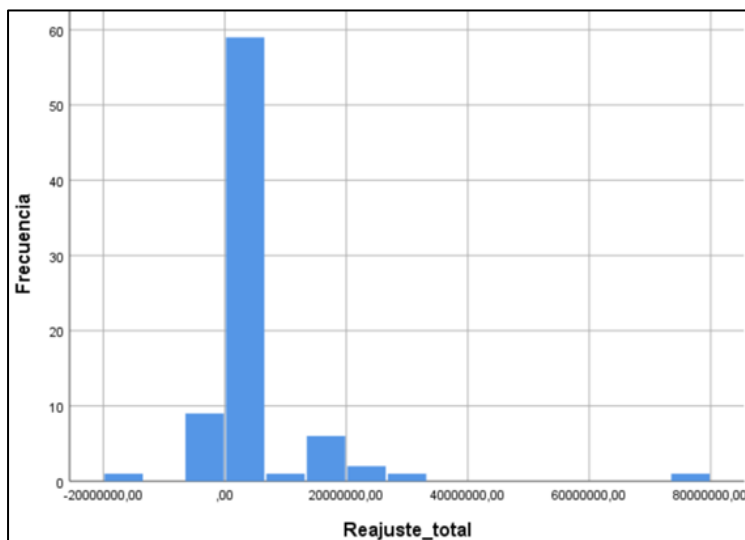
	Reajuste_exp.tec	Reajuste_total
N		
Válido	80	80
Perdidos	0	0
Media	4237619.685	3997494.374
Mediana	435743.5300	324348.86000
Moda	-4069698.57 ^a	-17341029.07 ^a
Desv. Desviación	99225507978765.670	111746065683605.780
Varianza	99225507978765.670	111746065683605.780

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Propia.

Figura 15*Histograma con curva normal- Reajuste_exp.tec*

Fuente: Propia.

Figura 16*Histograma con curva normal- Reajuste_total*

Fuente: Propia.

Luego de establecer que la distribución de los datos en ambas variables luego de procesar la prueba K-S no cumplen con la normalidad, se establece que la prueba estadística adecuada corresponde a una prueba no paramétrica.

4.3. Análisis e interpretación factor k

Para el contraste de hipótesis, se utilizó el estadístico de prueba Rho de Spearman, estableciendo las siguientes hipótesis:

Ho: Los factores K resultantes de la fórmula propuesta no varían significativamente con respecto a los factores K obtenidos con la formula vigente del expediente técnico.

Ha: Los factores K resultantes de la fórmula propuesta varían significativamente con respecto a los factores K obtenidos con la formula vigente del expediente técnico.

4.3.1. Contraste estadístico: Factor K resultante

4.3.1.1. Estadístico de prueba. El valor de significancia del estadístico Rho de Spearman según el análisis arrojó el valor de 0.001 (Ver Tabla 14) que es menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$); por tanto, se rechazó la hipótesis nula (Ho) y se aceptó la hipótesis alterna (Ha); por consiguiente, los factores K resultantes de la fórmula propuesta varían significativamente con respecto a los factores K obtenidos con la formula vigente del expediente técnico

Tabla 14:

Rho de Spearman- Factor K resultante

K total (Kp)		
K exp.tec (Ke)	Coefficiente de correlación	0.930**
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	80

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Propia.

Considerando un nivel de significancia del 5%, los resultados muestran que existe una correlación de 93%. Este resultado es coherente en vista que tanto el factor Ke y Kp son producto de las operaciones internas de variables comunes: índices unificados de los insumos.

4.3.1.2. Incidencia de la nueva fórmula propuesta en el factor K resultante. Para establecer la magnitud de las diferencias de los valores K obtenidos de la fórmula polinómica con las que se obtienen con la nueva fórmula propuesta se ha procedido a calcular la diferencia entre dichos valores para todos los valores obtenidos de los expedientes técnicos. La fórmula de la diferencia es la que se presenta a continuación

$$\Delta K = K_p - K_e \quad (11)$$

Donde:

ΔK : Es la diferencia entre el K_p obtenido de la fórmula propuesta y el K_e obtenido del expediente técnico.

K_p : Es el valor obtenido de la fórmula propuesta que resultada del uso de todas las incidencias de todos los insumos.

K_e : Es el valor obtenido de la fórmula polinómica.

Para establecer los parámetros del nivel de significancia se ha considerado que la normativa de la fórmula polinómica establece que el valor de redondeo es del milésimo. Entonces diferencias con decimales por encima de dicha cifra no se reflejan en los cálculos siendo indiferentes.

En tanto que, diferencias superiores a la tercera cifra decimal si se reflejan en los resultados por tanto cualquier variación a partir del milésimo corresponde ser significativo.

Finalmente, por las consideraciones expuestas previamente, en el caso que las diferencias superen al milésimo, se corresponden como muy significativo.

Resultando entonces que para efectos de establecer como se distribuyen las diferencias, se ha establecido el nivel de significancia mostrado en la Tabla 15.

Tabla 15*Nivel de significancia-variación factor K resultante*

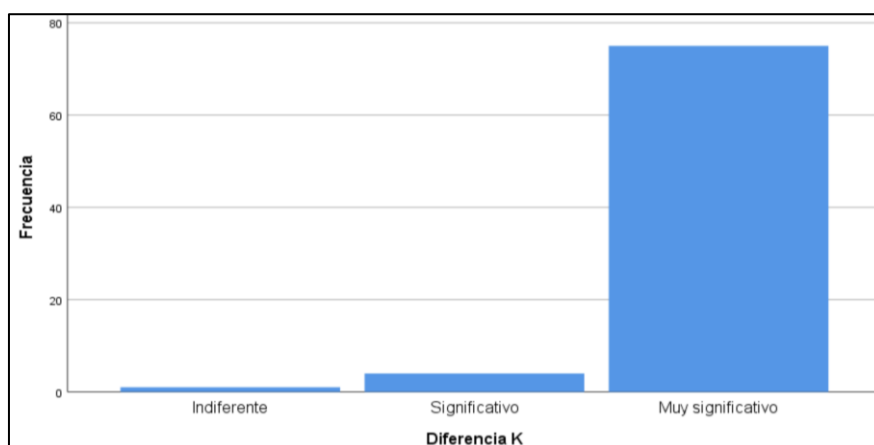
Variación K	Nivel de significancia
$ \Delta K \leq 0.0005$	Indiferente
$ \Delta K \leq 0.001$	Significativo
$ \Delta K > 0.001$	Muy significativo

Fuente: Propia.

Tabla 16*Variación factor K resultante*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Indiferente	1	1.3	1.3
	Significativo	4	5.0	6.3
	Muy significativo	75	93.8	100.0
	Total	80	100.0	100.0

Fuente: Propia.

Figura 17*Variación factor K resultante*

Fuente: Propia.

De lo que desprende que en el 93.8% de los casos analizados, las diferencias en los valores de los factores K_e obtenidos con la fórmula polinómica del expediente técnico difiere significativamente, es decir las diferencias resultan mayores a 0.001. En tanto que en el 5% de los casos, la diferencia fue significativa y solamente en el 1.3% de los casos, la diferencia es indiferente o menor a 0.005. Con ello se puede concluir que los valores del K_{total} , difieren en prácticamente la totalidad de los casos.

En el Anexo F se puede observar las diferencias de los valores K para cada uno de los proyectos evaluados. Asimismo, en los Anexos G y H se pueden apreciar gráficamente las diferencias entre los valores K de todos los expedientes evaluados.

4.3.1.3. Análisis de casos representativos – Factor K resultante. Se han considerado los resultados de dos casos representativos, siendo uno de ellos el que tiene la mayor diferencia, en tanto que el otro, de la menor diferencia.

En el caso de la diferencia promedio máxima, que corresponde al proyecto numerado como 20 (ver Tabla 18) se ha obtenido que corresponde a 0.035, lo que significa una variación con respecto al K_e del expediente técnico de 3.50%. Llegando a una diferencia máxima de 0.056 que equivale a 5.23%, en tanto Lo que en valores de reajuste implica que, por cada valorización de un millón de soles, el desbalance financiero corresponde a 52, 300 soles. En total de los 80 expedientes técnicos evaluados, la diferencia total absoluta de desbalance en pago que se ha encontrado corresponde a 67.07 millones de soles (Ver Anexo F).

En el otro caso, para el proyecto de la diferencia mínima encontrada, que es el proyecto 47 (ver Tabla 19) la diferencia corresponde a 0.000 equivalente al 0.%. En este caso, a primera vista se podría concluir que al no existir diferencia, no existiría desbalance financiero, , lo cual no es correcto en vista que los resultados presentados corresponden a promedios, sin embargo en los valores parciales si existen diferencias, y como el proceso de los reajustes es con dichos valores parciales, en este proyecto, por ejemplo, el desbalance corresponde a 551,335 soles.

Tabla 17

Análisis de factor K resultante

Valores	N° proyecto	K exp tec	N° proyecto	K total	N° proyecto	ΔK
Max	20	1.063	20	1.028	20	0.035
Min	47	1.081	47	1.081	47	0.000
Promedio		1.072		1.055		0.0175

Fuente: Propia.

A. Análisis factor *K*-máxima variación.

Tabla 18

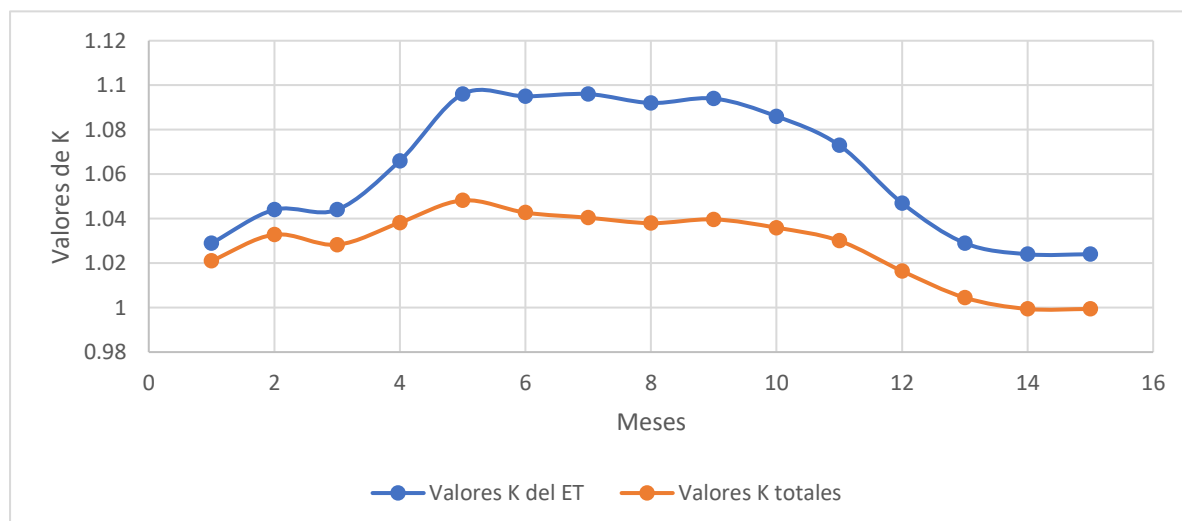
Resultados del cálculo factor K máxima variación _Proyecto 20

Detalle	Valores
Promedio del K exp tec (Ke)	1.063
Promedio del K total (Kp)	1.028
Diferencia promedio de Ks	-0.035
Diferencia máxima de Ks	0.056
Diferencia mínima de Ks	0.008

Fuente: Propia.

Figura 18

Comparación de valores de Ktotal con Ket _Proyecto 20



Fuente: Propia.

B. Análisis factor *K*-mínima variación.

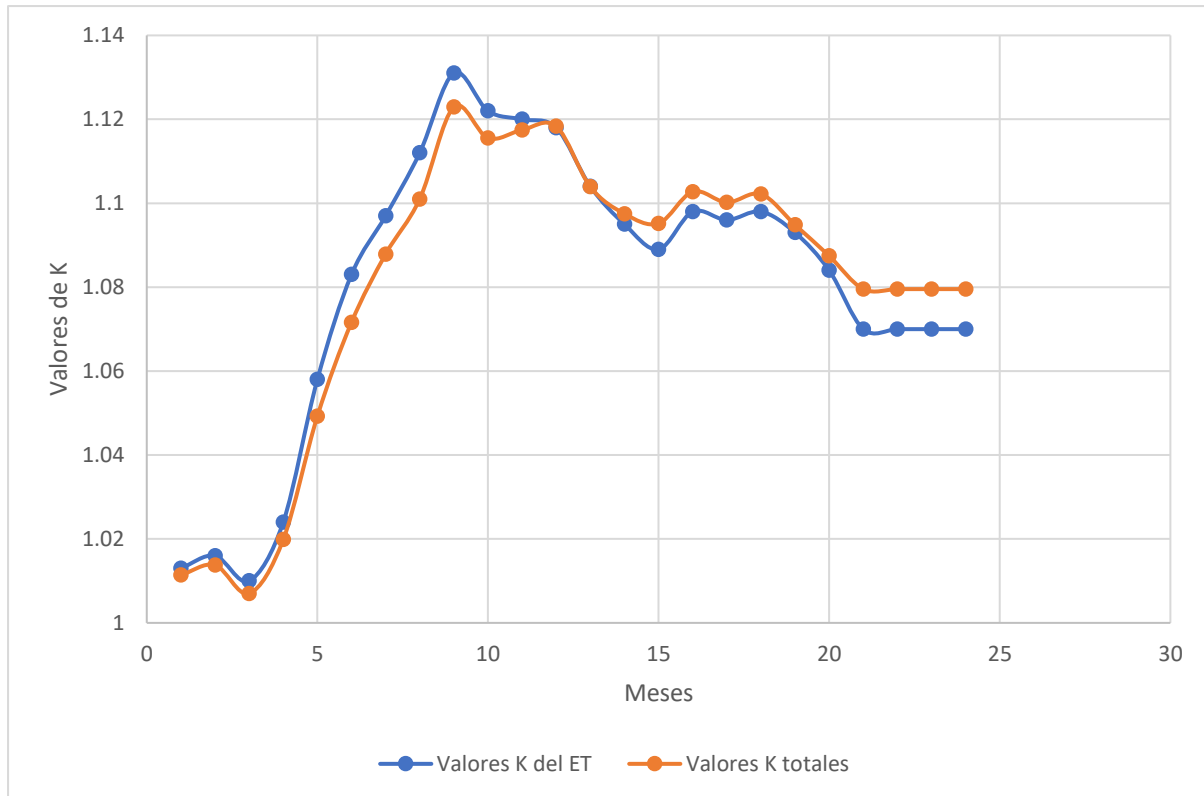
Tabla 19

Resultados del cálculo factor K mínima variación Proyecto 47

Detalle	Valores
Promedio del K exp tec	1.081
Promedio del K total	1.081
Diferencia promedio de Ks	0.006(*)
Diferencia máxima de Ks	0.0114
Diferencia mínima de Ks	0.00008

Fuente: Propia.

(*) la aparente discrepancia se explica en vista que este valor corresponde al promedio de las diferencias de los diferentes 24 meses calculados

Figura 19*Comparación de valores de Ktotal con Ket_Proyecto 47*

Fuente: Propia.

4.4. Análisis e interpretación reajuste

Para la contrastación de hipótesis, se usó el estadístico de prueba Rho de Spearman, planteando las siguientes hipótesis:

Ho: Los reajustes obtenidos con los factores K de la fórmula propuesta no varían significativamente con respecto a los obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico.

Ha: Los reajustes obtenidos con los factores K de la fórmula propuesta varían significativamente con respecto a los obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico.

4.4.1. Contraste estadístico: Reajuste

4.4.1.1. Estadístico de prueba. El valor de significancia del estadístico Rho de Spearman según los cálculos arrojó el valor de 0.001 (ver Tabla 20) inferior al nivel de significancia ($\alpha=0.05$); por tanto, se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_a); por tanto, los reajustes obtenidos con los factores K de la fórmula propuesta varían significativamente con respecto a los obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico.

Tabla 20

Rho de Spearman- Reajustes

	Reajuste_total
Coeficiente de correlación	0.915**
Reajuste_exp.tec Sig. (bilateral)	0.000
N	80

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Propia.

Considerando un nivel de significancia del 5%, los resultados muestran que existe una correlación de 91.5%.

4.4.1.2. Incidencia de la nueva fórmula polinómica propuesta en reajuste. Para establecer si existen diferencias significativas entre los reajustes obtenidos con el factor K_e del expediente técnico y el factor K_p de la fórmula propuesta, se han calculado las diferencias entre estos valores usando la siguiente expresión matemática:

$$\Delta \text{Reajuste} = \text{Reajuste_total} - \text{Reajuste_exp tec} \quad (12)$$

Donde:

$\Delta \text{Reajuste}$: Es el valor de la diferencia de reajustes

Reajuste total: Es el reajuste obtenido utilizando el factor K_p de la fórmula propuesta.

Reajuste_exp_tec: Es el reajuste obtenido utilizando el factor K_e de la fórmula propuesta.

En vista que los valores de los reajustes son en moneda nacional, se ha considerado que un valor significativo de diferencia correspondería a montos superiores a mil soles. En tanto que valores inferiores, pueden considerarse indiferentes teniendo en cuenta que los montos de los presupuestos de los expedientes técnicos superan el millón de soles.

Tabla 21

Nivel de significancia-variación reajuste

Variación Reajuste	Nivel de significancia
$ \Delta R > 1000$	Significativo
$ \Delta R \leq 1000$	Indiferente

Fuente: Propia.

Luego del procesamiento de los datos resulta que las diferencias de los reajustes en el 98.8% supera los mil soles y únicamente se ha tenido un proyecto, cuya diferencia ha sido inferior a mil soles. En la Tabla 22 se muestra el detalle de lo analizado en el presente párrafo.

Tabla 22

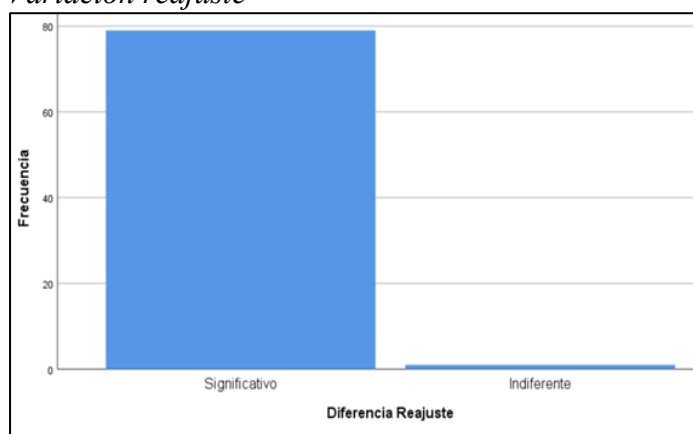
Variación reajuste

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Significativo	79	98.8	98.8	98.8
	Indiferente	1	1.3	1.3	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Fuente: Propia.

Figura 20

Variación reajuste



Fuente: Propia.

En el Anexo F se detallan las diferencias de los reajustes por cada proyecto evaluado. Asimismo, en los Anexo J y K se puede apreciar gráficamente las diferencias de los reajustes calculados por cada proyecto y las diferencias totales netas y absolutas.

4.4.1.3. Análisis de casos representativos – Reajuste. En forma similar al caso de los factores K, se ha procedido a seleccionar dos casos representativos, considerando los valores máximo y mínimo que han tenido con relación al resto de los 80 proyectos.

Como se puede observar en la Tabla 23, el proyecto 11 es el que tiene la mayor diferencia de reajuste calculado usando tanto el factor Ke del expediente técnico y el factor Kp de la fórmula propuesta y su monto corresponde a 14.446 millones de soles. En tanto que, en ese mismo rango, el proyecto 32 es el que ha resultado con la diferencia mínima de 400.55 soles.

Esta situación, es concordante con los valores analizados previamente donde se infiere nuevamente el desbalance financiero que resulta por usar la fórmula polinómica.

Tabla 23

Análisis de reajuste

Valores	Nº proyecto	R exp tec	Nº proyecto	R total	Nº proyecto	ΔR
Max	11	60 017 346.60	11	74 462 993.83	11	14 445 647.23
Min	32	14 353.14	32	14 753.69	32	400.55
Promedio		30 015 849.87		37 238 873.76		1 129 434.124

Fuente: Propia.

A. Análisis factor reajuste-máxima variación.

Tabla 24

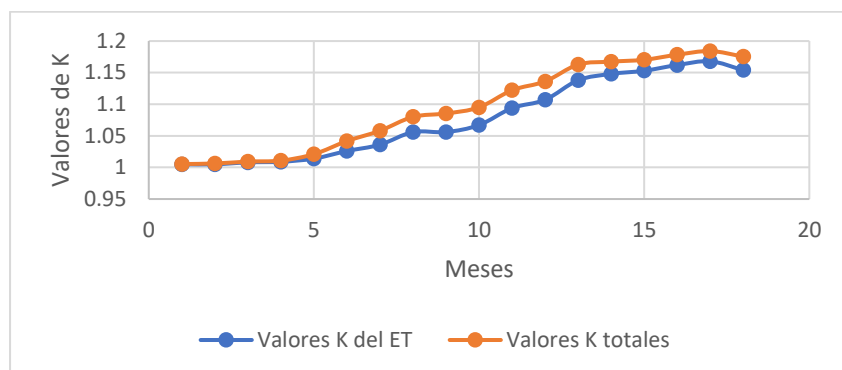
Resultados del cálculo reajuste máxima variación_Proyecto 11

Detalle	Valores
Total reajustes con K del ET	60 017 346.60
Total reajustes con K total	74 462 993.83
Diferencia total de reajustes	14 445 647.23

Fuente: Propia.

Figura 21

Comparación de valores de Reajuste total con Reajuste et _Proyecto 11



Fuente: Propia.

B. Análisis factor reajuste-mínima variación.

Para el caso del proyecto 32 donde se ha encontrado las diferencias mínimas en el caso de reajustes, se puede ver que la diferencia no supera los mil soles, con lo cual en este escenario puede establecerse que la diferencia no es significativa. Esto conlleva a establecer que los valores K utilizando ambos procedimientos corresponden a valores similares.

Tabla 25

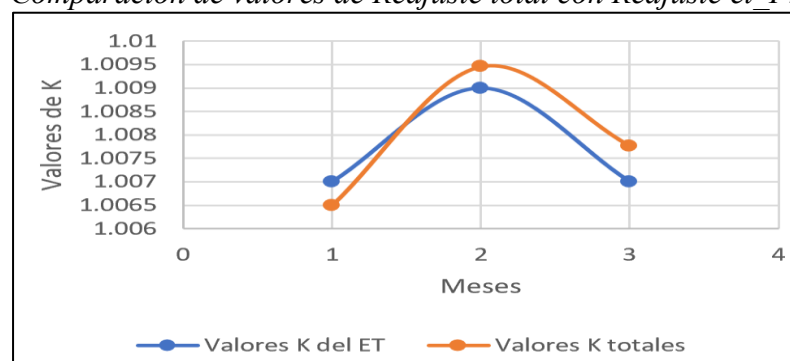
Resultados del cálculo reajuste máxima variación _Proyecto 32

Detalle	Valores
Total reajustes con K del ET	14 353.14
Total reajustes con K total	14 753.69
Diferencia total de reajustes	400.55

Fuente: Propia.

Figura 22

Comparación de valores de Reajuste total con Reajuste et _Proyecto 32



Fuente: Propia.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De los presupuestos evaluados, se ha encontrado que los valores K_p obtenidos con la fórmula propuesta que corresponde a utilizar todos los insumos del presupuesto varían significativamente con los valores K_e calculados utilizando la fórmula polinómica vigente (ver Tabla 14). Esto significa que el uso actual de la fórmula polinómica está produciendo un desequilibrio financiero en todos los contratos públicos de obras viales. Este resultado concuerda con los resultados obtenidos por Rojas y Rocha, (2020), quienes en su investigación utilizaron 49 contratos de obras viales y realizando también el mismo ejercicio considerando la misma metodología que en el presente trabajo de investigación encontrando diferencias significativas en todos los casos.

El presente trabajo de investigación ha utilizado la totalidad de obras viales licitadas cuyos expedientes técnicos fueron publicados en el SEACE, información que, al ser de acceso público puede ser contrastada en cualquier momento y por la cantidad de expedientes evaluados, que fueron en total 80, los resultados que se obtienen tienen mayor significancia de otras investigaciones realizadas que en muchos casos, han utilizado una muestra pequeña de máximo cinco contratos como es el caso de los trabajos de investigación de Pereyra (2017), o la investigación de Díaz (2023), que aun así, han llegado a resultados similares respecto a la diferencia que existe entre los valores K obtenidos utilizando la fórmula polinómica y la totalidad de insumos.

En el 93.8% de los casos (ver Tabla 16), la diferencia absoluta resultante entre los valores K de la fórmula polinómica con los valores K utilizando la totalidad de los insumos, que corresponde a la fórmula propuesta, ha sido superior a 0.001, que es el redondeo máximo que la normativa actual permite utilizar. Con ello se puede afirmar que existe una evidente

diferencia significativa entre ambos factores K, con lo cual, se ratifica que la fórmula polinómica vigente está generando un desequilibrio financiero. Este resultado, si bien con muestras más pequeñas también fue advertido por Rojas y Rocha (2020), así como por Pereyra (2017) y Diaz (2023).

En el caso de los reajustes, en el 98.8% de los casos (ver Tabla 22) la diferencia fue significativa. Se ha considerado que valores mayores a mil soles se categorice de esta forma, en vista que resulta razonable que diferencias superiores a dicho monto, repercuten en el equilibrio de las partes. En la presente investigación se ha encontrado desequilibrios económicos sustanciales, como es en el caso del proyecto numerado como 11 (ver Tabla 24) cuya diferencia asciende a 14.45 millones, es decir, en este contrato con la fórmula polinómica se pagará por reajustes un monto mucho menor a lo que realmente corresponde. En valores absolutos totales, la diferencia total de reajustes es de 67.07 millones de soles. En tanto que, en diferencias simples, el total corresponde a 19.21 millones de soles. Este último valor significa que los reajustes calculados por la fórmula polinómica resultan en valores mayores que si se utilizara la fórmula propuesta. Este resultado concuerda con lo encontrado por Rojas y Rocha (2020), quienes, en un análisis de 49 contratos, encuentran una diferencia de 20.63 millones.

La propuesta de la fórmula presentada en el presente trabajo de investigación que considera calcular los reajustes utilizando todos los insumos, es de procesamiento sencillo permitirá eliminar el desequilibrio financiero entre las partes, a diferencia de lo propuesto por Pereyra (2017), en el trabajo de investigación “Propuesta de nueva fórmula polinómica para el reajuste de valorizaciones de obra, y de un procedimiento basado en el reajuste de los precios unitarios base”, quien, concuerda en que la fórmula polinómica vigente contiene muchas deficiencias y también propone utilizar otra fórmula, sin embargo su propuesta considera actualizar los precios unitarios en cada valorización de obra, y de esta manera se tendría un precio reajustado en cada valorización, situación que colisiona con el principio que los precios

unitarios propuestos por el contratista son inalterables.

El aporte de la presente investigación es haber demostrado que la fórmula polinómica vigente no determina los valores correctos del factor K y, por ende, los valores de los reajustes no representan la variación real de precios de los contratos de obras públicas. Si bien se han utilizado únicamente contratos de obras viales, debido a que este tipo de contratos contienen una sola fórmula, puede ser aplicable para todo tipo de contrato de obra, sin embargo, en el caso de contratos de edificaciones que cuentan con más de cuatro fórmulas, se debería realizar el mismo trabajo como en esta investigación, siendo que se espera que los resultados resulten siendo similares. Adicionalmente, el aporte esencial de la presente investigación, es, que luego de haber demostrado que la fórmula polinómica vigente está generando desequilibrio financiero en los contratos públicos de obras, propone que el cálculo de los reajustes, se realicen considerando la variación de precios de todos los insumos, por ende, la fórmula vigente debe ser reemplazada por la siguiente fórmula:

$$Kp = \sum_{i=1}^n Ai \frac{IU_{ri}}{IU_{oi}}$$

Donde:

n = La cantidad total de los insumos del presupuesto de obra incluyendo gastos generales y utilidad

Ai = La incidencia del insumo i que resulta de la división del valor del insumo entre el valor total del presupuesto menos IGV

IUri = El índice unificado del insumo i del mes correspondiente a la valorización

IUoi = El índice unificado del insumo i al mes del valor referencial.

VI. CONCLUSIONES

- Los valores K_p obtenidos, utilizando la totalidad de los insumos, con una confiabilidad del 95%, son diferentes y menores a los que resultan de la fórmula polinómica vigente. Con ello el desbalance económico financiero es taxativo y por tanto, el uso de los valores K_p mejoraría el equilibrio financiero entre las contrapartes.
- Las diferencias resultantes entre los valores K_p de la fórmula propuesta y los valores K_e de la fórmula polinómica del expediente técnico, resultaron ser muy significativas puesto que en el 93.8% de los casos superaron el valor de 0.001, que es umbral de redondeo establecido por la normativa para los cálculos de reajustes.
- Las diferencias resultantes entre los reajustes calculados con los valores K_p de la fórmula propuesta y los reajustes calculados con la fórmula polinómica del expediente técnico, resultaron siendo muy significativos, puesto que en el 98.8% de los casos superaron los mil soles, siendo inclusive que en el caso del proyecto 11, llegó a una diferencia de 14.45 millones de soles y en el caso de diferencia absoluta total se llega a 67.07 millones de soles.

VII. RECOMENDACIONES

- Para evitar el desequilibrio financiero entre las partes, se debe calcular el factor Kp que utiliza las incidencias de todos los insumos del presupuesto. En ese sentido, se debe descartar el uso de la fórmula polinómica establecida en el DS 11-79-VC para ello se sugiere elevar el presente estudio al OSCE órgano rector de las contrataciones públicas o Entidad que tenga su misma competencia, para que, en coordinación con las Instituciones que tienen participación en la actualización de la norma mencionada consideren los alcances de la presente investigación que propone la siguiente expresión matemática para el cálculo del factor K:

$$Kp = \sum_{i=1}^n Ai \frac{IU_{ri}}{IU_{oi}}$$

Donde:

n = La cantidad total de los insumos del presupuesto de obra incluyendo gastos generales y utilidad

Ai = La incidencia del insumo i que resulta de la división del valor del insumo entre el valor total del presupuesto menos IGV

IUri = El índice unificado del insumo i del mes correspondiente a la valorización

IUoi = El índice unificado del insumo i al mes del valor referencial.

En el Anexo L se incluye un manual de cálculo del factor Kp y los reajustes correspondientes.

- Para determinar los valores K se debe utilizar la fórmula propuesta y su uso debe ser obligatorio en todos los contratos de obras públicas lo que conllevaría a contar con un factor de reajuste que representa la variación real de los precios del presupuesto de obra. Asimismo, al usarse la totalidad de las incidencias de todos los insumos, se eliminaría la discrecionalidad actual en la selección de los monomios por parte de los profesionales a cargo de su elaboración.
- Para determinar los reajustes para el reintegro por variación de precios, se debe utilizar el

valor K_p de la fórmula propuesta, puesto que con ello se calcula el reajuste correcto que representa la variación real de los precios de los insumos del presupuesto de obra lo que conlleva a que los pagos realizados no generen desequilibrio financiero entre las partes.

- Se debe realizar estudios adicionales similares a la presente investigación para otros tipos de infraestructura como es el caso de edificaciones. Si bien se han realizado estudios similares en ese tipo de obras, que cuentan con más de cuatro fórmulas polinómicas por cada contrato, donde también se han encontrado problemas en la validez de las fórmulas polinómicas.

VIII. REFERENCIAS

- Arauz, D. (2023). *Propuesta de un procedimiento para la recolección, registro y uso de la información requerida para el reclamo de reajustes de precios en los proyectos de Constructora Sañenz Vargas HSV S.A.* [Tesis de pregrado, Escuela de Ingeniería en Construcción]. Repositorio Institucional TEC.
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/14473>
- Aristóteles. (1954). *La Política*. (Natividad Massanés, trad.). Iberia. (Documento original publicado 335 A.C.)
- Castro, L. C. (2014). *Determinación de las variaciones por omisiones y contradicción en el procedimiento del sistema de reajustes de precios, caso obras ejecutadas en la UNSAAC*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional UNSAAC.
- Constitución Política del Perú [Const]. Art. 76, 29 de diciembre de 1993 (Perú)
- Díaz Angulo, G. B. (2023). *Reformulación de la formula polinómica del contrato de ejecución de obra vial, para mantener el equilibrio económico del proyecto*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.
<http://190.12.84.13/handle/20.500.13084/6872>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Boletín Anual de Indicadores de Precios de la Economía 2016.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1516/libro.pdf
- García Sanz, M.P. (2023). *Los métodos de investigación*.
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12%20metodologc3ada-1-garcia-y-martinez.pdf>
- Gobierno del Perú. (2015). Reglamento de la Ley N° 30225. Perú.

Lara Abad, T. G. (2009). Reflexiones sobre la introducción a la investigación. *Revista Tecnología y Desarrollo*, 7(2009).

Layza Mendiola, R. M. (2022). *Agrupamiento preliminar de índices unificados para optimizar los reajustes de precios de obras viales al año 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional URP.

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5843>

Ley N° 30225. Ley de contrataciones y adquisiciones del Estado (11 de julio de 2014).
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/105211/Ley_30225_Ley_de_contrataciones-julio2014.pdf

Lyon Vial, E. (2016). *Evaluación de riesgos en procesos de estudio de propuestas y ejecución de contratos públicos de obras viales*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias y Físicas, Departamento de Ingeniería Civil. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile].
Repositorio institucional Universidad de Chile.

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/142496>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). Reglamento de Contrataciones del Perú.
Reglamento de Contrataciones del Perú. Lima, Perú.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/comunicado/RLCE/Proyecto_Reglamento_LCE.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (10 de Diciembre de 2018). Reglamento de la Ley 30225,
Ley de Contrataciones. Lima, Perú.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/comunicado/RLCE/Proyecto_Reglamento_LCE.pdf

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. [OSCE]. (2011). www.osce.gob.pe.
www.osce.gob.pe.

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. [OSCE]. (2016). Reporte anual.
www.osce.gob.pe

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. [OSCE]. (2022).
<https://public.tableau.com/app/profile/oscebi2/viz/ADJUDICACIONESDA/ADJUDICACIONESDA>

Ortega, C. (2023). *¿Qué es la investigación documental?* QuestionPro.
<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>

Paredes King, A., & Gutiérrez Rea, P. (2010). *La variación de los costos en los insumos de la construcción y el reajuste de precios como mecanismo compensatorio*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio institucional PUCE.

<https://repositorio.puce.edu.ec/items/b1c7cbe6-3911-4ac9-81be-6290cbfd36a4>

Paz, G. B. (2017). Metodología de la Investigación. Editorial Patria.

Pereyra, C. A. (2017). *Propuestas de nueva fórmula polinómica para el reajuste de valorizaciones de obra, y de un procedimiento basado en el reajuste de los precios unitarios base*. [Tesis de posgrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional URP

<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1514>

Qualtrics. (2023). *Investigación cuantitativa*. <https://www.qualtrics.com/es-la/gestion-de-la-experiencia/investigacion/investigacion-cuantitativa/?rid=ip&prevsite=es&newsite=es-la&geo=PE&geomatch=es-la>

Rodríguez, L. R. (2011). El equilibrio económico en los contratos. *Derecho PUCP*, (66), 55-87.

Rojas Santafé, A. K. (2013). Perspectiva estratégica de capital social. *Teacs*, 5(11), 113-126.
<file:///C:/Users/Eddie/Downloads/Dialnet-Prospectiva-4736199.pdf>

- Rojas Guerra, A. J., y Rocha Arriola, F. A. (2020). *Determinación del equilibrio económico financiero utilizando la totalidad de insumos en los reajustes de precios en contratos públicos de obras viales*. [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio Académico Universidad San Martín de Porres. <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1883237>
- Rousseau, J.J. (1762). *El Contrato Social*. Imprenta Herederos de la Roca.
- Ruiz Muñoz, D. (2004). *Manual de Estadística*. Eumed.
- Sistema Electronico de Contrataciones del Estado, Buscador Público. [SEACE] (s.f). Retrieved September 28, 2023, from <https://prod2.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-pub/buscadorPublico/buscadorPublico.xhtml>
- Tesis y masters. (2023). *Aprende cómo usar el método comparativo en tu tesis*. <https://tesisymasters.mx/metodo-comparativo/>
- Trelles Riera, D. C., & Silva Rivera, D. H. (2012). *Análisis del reajuste de precios en los contratos de obra debido a la variación de costos en los componentes de construcción*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UC. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/1372>
- Universidad Tecana Americana. (2023). *Tipos de investigación*. <https://tauniversity.org/tipos-de-investigacion>
- Viceministerio de Construcción. (1979). *Fórmulas Polinómicas y Reajustes*. D.S. N° 11-79-VC: Implementa y adecúa los alcances del D.S. N° 31-77-VC. Lima, Perú.
- Wikipedia. (10 de setiembre de 2017). *Serie temporal*. https://es.wikipedia.org/wiki/Serie_temporal

IX. ANEXOS

Anexo A: Matriz de operacionalización

Título: Nueva fórmula para la determinación de variaciones de precios en contratos públicos.

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente				
Nueva fórmula polinómica propuesta	$Kp = \sum_{i=1}^n Ai \frac{IU_{ri}}{IU_{oi}}$ Donde: n = La cantidad total de los insumos del presupuesto de obra incluyendo gastos generales y utilidad A = La incidencia del insumo i que resulta de la división del valor del insumo entre el valor total del presupuesto menos IGV IU_{ri} = El índice unificado del insumo i al mes de la valorización IU_{oi} = El índice unificado del insumo i al mes del valor referencial	Los valores Kp, se obtienen para todos los meses considerados en el calendario valorizado de obra del expediente técnico.	Datos del proyecto	Insumos Plazo Área geográfica
			Indicadores económicos	Índices Unificados
			Valorizaciones	Valorización programada mensual
			Variable dependiente	
Variación de precios en contratos públicos	VP = Vp(Kp-Ke) Donde: Vp = Valorización programada obtenida del calendario valorizado del expediente técnico. Kp: Valor adimensional que se obtiene de la fórmula polinómica propuesta. Ke: Valor adimensional que se obtiene de la fórmula polinómica del expediente técnico	Las variaciones de precios se calculan para todos los meses considerados en el calendario valorizado de obra considerado en el expediente técnico	Factor K resultante	Factor K resultante de la fórmula polinómica vigente del expediente técnico (Kexp tec)
				Factor K resultante de la nueva fórmula polinómica (Ktotal)
			Reajustes	Reajuste obtenido con el factor Kexp.tec y valorizacion programada. Reajuste obtenido con el factor Ktotal y valorizacion programada.

Fuente: Propia.

Anexo B: Matriz de consistencia

Título: Nueva fórmula para la determinación de variaciones de precios en contratos públicos.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Problema principal	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente			Tipo de Investigación
¿Cuánto es la diferencia de la nueva fórmula con la vigente que determina la variación de precios en contratos públicos de obras?	Generar una nueva fórmula para determinar la variación de precios en contratos públicos de obra	La nueva fórmula determina la variación correcta de precios en contratos públicos de obra	Nueva fórmula propuesta	Datos del proyecto	Insumos Plazo Área geográfica	Básica Nivel: Nivel IV, Predictivo II
				Indicadores económicos	Índices Unificados	
				Valorizaciones	Valorización programada mensual	
Problema específico	Objetivos específicos	Hipótesis secundarias	Variable dependiente			
¿En cuánto varían los factores K resultantes de la fórmula polinómica propuesta, con respecto a los factores K obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico?	Determinar los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico	Los factores K resultantes de la fórmula polinómica propuesta varían significativamente con respecto a los factores K obtenidos con la fórmula vigente del expediente técnico		Factor K resultante	Factor K resultante de la fórmula polinómica vigente del expediente técnico (Kexp tec)	Población: Contratos de obras viales publicados desde el año 2019 hasta el año 2023
					Factor K resultante de la nueva fórmula polinómica (Ktotal)	
¿En cuánto varían los reajustes obtenidos con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico?	Calcular los reajustes con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta y la fórmula vigente del expediente técnico.	Los reajustes obtenidos con la valorización programada y los factores K obtenidos con la fórmula polinómica propuesta varían significativamente con respecto a la fórmula vigente del expediente técnico	Variación de precios en contratos públicos		Reajuste obtenido con el factor Kexp.tec y valorización programada.	Muestra: Se han utilizado todos los contratos
			Reajustes		Reajuste obtenido con el factor Ktotal y valorización programada.	

Fuente: Propia.

C.2 Recolección de información de las fórmulas polinómicas de los expedientes técnicos e índices unificados

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POS GRADO

TESIS: NUEVA FÓRMULA PARA LA DETERMINACIÓN DE VARIACIONES DE PRECIOS EN CONTRATOS PÚBLICOS DE OBRAS

Nº de ficha:.....

Fecha:.....

Proyecto:.....

FÓRMULA POLINÓMICA DEL EXPEDIENTE TÉCNICO						INDICES UNIFICADOS				INCIDENCIAS			
Monomio	Símbolo	Factor	(%)	Índice	Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes i	Mes n	Mes 1	Mes 2	Mes i	Mes n
Total													

C.3 FICHA DE PROCESAMIENTO DE K y REAJUSTES
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POS GRADO
TESIS: NUEVA FÓRMULA PARA LA DETERMINACIÓN DE VARIACIONES
DE PRECIOS EN CONTRATOS PÚBLICOS DE OBRAS

Nº de ficha:.....

Fecha:.....

Obra:.....

		Mes 1	Mes 2	Mes i	Mes n
Valores K del ET					
Promedio del K del ET					
Valores K totales					
Promedio del K total					
Diferencia de Ks					
Diferencia absoluta de Ks					
Diferencia en porcentaje de Ks					
Diferencia promedio de Ks					
Diferencia máxima de Ks					
Diferencia mínima de Ks					
Valorización programada					
Reajuste con K del ET					
Reajuste con K total					
Diferencia de reajustes					
Total reajustes con K del ET					
Total reajustes con K total					
Diferencia total de reajustes					

Anexo D: Relación total de expedientes revisados

Nro	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Área Geográfica	Plazo (días)
1	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL PUENTE PICHARI EN EL KM 15+852 DE LA VIA NACIONAL PE-28C	CUSCO- LA CONVENCION - PICHARI	20,064,854.19	31-Ene-19	6	300
2	CONSTRUCCIÓN DE LA V1A DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY	APURIMAC · ABANCAY · ABANCAY	98,736,366.60	30-Ene-19	6	360
3	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PALLASCA MOLLEPATA · MOLLEBAMBA · SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERT AO · SANTIAGO DE CHUCO · SANTIAGO DE CHUCO	439,906,824.11	31-May-18	1	720
4	CONSTRUCCION DEL PUENTE HUALLAGA Y ACCESOS	SAN MARTIN · TOCACHE · UCHIZA	172,584,907.83	31-May-18	1	660
5	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHUQUICARA · PUENTE QUIROZ · TAUC.11	ANCASH-PALLASCA - PALLASCA	236,065,480.36	31-Oct-18	2	540
6	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PATAHUASI-YAURISICUANI; TRAMO: COLPAHUAYCO · LANGUI"	CUSCO · CANAS · LANGUI	27,760,775.67	31-Mar-20	6	210
7	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ICA LOS MOLINOS · TAMBILLOS_2	ICA · ICA · SAN JOSE DE LOS MOLINOS	49,285,019.17	31-Mar-20	2	360
8	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTA MARIA- SANTA TERESA- PTE. HIDROELECTRICA MACHU PICCHU	CUSCO · LA CONVENCION · SANTATERESA	370,997,990.39	30-Abr-20	6	690
9	MODIFICACIONES: EDI CONSTRUCCION DEL PUENTE SANTA ROSA, ACCESOS, ROTONDA Y PASO A DESNIVEL, REGION CALLAO	CALLAO · CALLAO · CALLAO	348,203,734.12	30-Abr-22	2	720
10	CULMINACION DE LA OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA RODRIGUEZ DE MENDOZA · EMPALME PE-SN (LA CALZADA): SELVA ALEGRE- EMPALME-SN (LA CALZADA)	SAN MARTIN · MOYOBAMBA · SORITOR	45,080,086.12	31-Ago-21	1	210
11	CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE JULIACA	PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	721,146,858.84	31-Jul-20	6	540
12	CONSTRUCCION, MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA CARRETERA CUSCO-CHINCHERO-URUBAMBA	CUSCO-URUBAMBA-CHINCHERO	410,328,830.90	30-Nov-21	6	330
13	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: VILLASOL · MARAYPAMPA · HUANUCALLA · PILLAO, DISTRITO DE CHINCHAD · HUANUCO · HUANUCO	HUANUCO · HUANUCO · CHINCHAO	22,214,337.32	28-Feb-19	3	360
14	CONSTRUCCION DEL PUENTE CARROZABLE ISHPIHUACAZU Y ACCESOS	PASCO - OXAPAMPA - VILLA RICA	7,588,528.55	28-Feb-19	3	150
15	CONSTRUCCION DEL PUENTE SALVADOR	HUANUCO · LEONCIO PRADO · JOSE CRESPO Y CASTJILLO	99,390,765.96	30-Nov-18	3	540
16	MEJORAMIENTO DE LA CARRETER: SHUPLUY · PRIMORPAMPA - BELLAVISTA - ANTA · SAN ISIDRO. PONCOS · KOCHAYOC · CHACLAHUAIN -ORATORIA · PAMPAMARCA · PUTACA	ANCASH-YUNGAY- SHUPLUY	52,509,699.75	30-Abr-18	2	360
17	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SALLIQUE - CHALANMACHE, DISTRITO DE SALLIQUE -JAEN - CAJAMARCA	CAJAMARCA · JAEN · SALLIQUE	27,526,550.89	31-Dic-17	1	360

Nro	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Área Geográfica	Plazo (días)
18	REHABILITACION DE LA CARRETERA PACCHA-MALPASO-MARCA-POMACOCOA (57+930.31KM)	JUNIN - YAULI - PACCHA	19,697,223.54	3-Set-18	3	210
19	ESTUDIO MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA SARAMIRIZA-BORJA,	LORETO • AI TO AMAZONAS • MANSERICHE	72,153,232.92	30-Set-20	5	720
20	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL HAQUIRA-PATAN -CCOCHA DESPENSA - HUANCA UMUYTD - PISCOCALLA - PAMPA SAN JOSE - CHALLHUAPUQUIO".	APURIMAC • COTABAMBAS • HAQUIRA	56,397,728.30	30-May-22	6	450
21	RENOVACION DE CALZADA; EN EL(LA) CAMINO VECINAL LAS VEGAS -OXAHUAUY-SICCHEZ-MONTEERRICO, AMBASAL DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA"	PIURA - AYABACA - SICCHEZ	2,554,152.53	31-Ago-22	1	60
22	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUISTOCOCHA- ZUNGAROCOCHA-LLANCHAMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- MAYNAS - LORETO	LORETO • ALTO AMAZONAS- MAYNAS	78,156,386.18	30-Ene-22	5	396
23	CREACION DEL PUENTE SANTA LUCIA Y ACCESOS	CUSCO - ESPINAR - ESPINAR	28,909,646.34	31-May-22	6	360
24	CONSTRUCCION DEL PUENTE TARATA	SAN MARTIN - MARISCAL CACERES - JUANJUI	332,439,709.00	1-Ene-22	1	
25	CONSTRUCCION DE UN PUENTE EN EL TRAMO PE-3N - R41, DEL CAMINO VECINAL PRIMERO DE MAYO - CHACOS	HUANUCO -AMBO- SAN RAFAEL	11,350,093.61	31-Jul-21	3	240
26	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA INTERDISTRITAL AR-510, AR-513, CHALA-MOLLEHUACA, P DISTRITO DE HUANUHUANU - CARAVELI - AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	HUANUHUANU - CARAVELI - AREQUIPA	42,438,197.01	1-Ago-20	4	300
27	SALDO DE OBRA DEL PIP MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL 533 EMPALME 534 LA ISLILLA CODIGO SNIP N 10563	PIURA - PAITA - PAITA	31,086,244.61	25-Ene-22	1	270
28	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DV. R2A - SALITRAL - TUNAL - LA QUINUA - SAPALACHE: TRAMO II BIGOTE DV TUNAL (KM 8+205.05 al KM 42+000)	PIURA - MORROPON - SAN JUAN DE BIGOTE	46,916,906.48	16-Jul-20	1	365
29	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO PROYECTO: DE LA CARRETERA TRAMO CERRO DE PASCO - LA QUINUA, DISTRITO DE YANACANCHA - PASCO - PASCO	PASCO - PASCO - YANACANCHA	26,690,665.70	28-Set-22	3	270
30	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EMP.962 (SECTOR DOS DE MAYO) - PUNTA DE CARRETERA (SECTOR SAN JOSE DE HUAQUISHA) DEL DISTRITO DE TOCACHE, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO SAN MARTIN	SAN MARTIN - TOCACHE - TOCACHE	2,167,579.49	4-Set-20	1	120
31	CONSTRUCCION DE LA CARRETERA AYO ANDAMAYO (PROG KM 0+000 A PROG KM 46+129) DISTRITOS DE APLAO AYO, PROVINCIA DE CASTILLA, AREQUIPA	APLAO - CASTILLA - AREQUIPA	258,825,499.71	1-Oct-20	4	720
32	REPARACIÓN DE CARRETERAS DE ACCESO; EN LA VIA VECINAL EN LA LOCALIDAD EL LIMON, DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES	TUMBES- TUMBES- PAMPAS DE HOSPITAL	1,879,063.03	30-Jun-20	1	90
33	MEJORAMIENTO DE CARRETERA LA ESPERANZA • WAYAO-CASHA • EL TINGO-MIRAFLORES-USHUSHQUE- CRUCE LA SAMANA DEL KM. 5+000 AL 32+500, DISTRITO DE LA ESPERANZA • SANTA CRUZ - CAJAMARCA	La Esperanza • Santa Cruz - Cajamarca	9,537,474.83	29-Jul-20	1	300
34	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DESDE EL C.P. BUENA VISTA ALTA HASTA EL CASERIO MOJON, DISTRITO DE BUENAVISTAALTA - CASMA ANCASH	ANCASH • CASMA • BUENA VISTA ALTA	45,196,716.69	15-Set-20	2	660

Nro	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Área Geográfica	Plazo (días)
35	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO CARRETERA CA-103: EM. PE-06B (SANTA CRUZ DE SUCCHUBAMBA) -ROMERO CIRCA-LA LAGUNA-TONGOD-CATILLUC-EMP. PE-06 C (EL EMPALME) - CAJAMARCA	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - SANTA CRUZ	98,623,152.87	13-Mar-20	1	540
36	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA MADRIGAL LARI KM 0+00 - 5+890.35 DISTRITOS DE MADRIGAL, PROVINCIA DE CAYLLOMA - AREQUIPA	MADRIGAL - CAYLLOMA - AREQUIPA	7,875,592.50	1-Ago-20	4	510
37	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL RUTA N AR-549 DE TRAYECTORIA: EMP AR-105 (PTE. PTA. COLORADA) - SAHUANI, DISTRITO DE URACA CORIRE, PROVINCIA DE CASTILLA, REGION AREQUIPA, TRAMO 03 KM 12+240 A KM 16+150	URACA - CASTILLA - AREQUIPA	6,386,606.87	1-Jun-20	4	180
38	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CARHUAMAYO - PAUCARTAMBO - DIVISION EL MILAGRO - LLAUPI - OXAPAMPA TRAMO 11 (KM 37+000 - 45+300) , DISTRITO DE PAUCARTAMBO, PROVINCIA Y REGION PASCO	PASCO • PASCO • PAUCARTAMBO	3,260,538.12	27-May-20	3	120
39	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO SAN JOSE • RUMICHACA, DISTRITO DE ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY • HUAMANGA • AYACUCHO	AYACUCHO - HUAMANGA - ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY	8,694,271.51	8-Jul-20	3	240
40	MEJORAMIENTO CARRETERA CA-103: EM. PE-06B (SANTA CRUZ DE SUCCHUBAMBA) -ROMERO CIRCA-LA LAGUNA-TONGOD-CATILLUC-EMP. PE-06 C (EL EMPALME) - CAJAMARCA	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - SANTA CRUZ	98,623,152.87	23-Oct-19	1	540
41	MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA CHIHUIPAMPA - SANTA CRUZ Y LAGUNA DE WILCACOCHA PROVINCIA DE HUARAZ - REGION ANCASH	PROVINCIA DE HUARAZ - REGION ANCASH	1,987,597.15	31-Mar-19	2	90
42	CREACIÓN DE LA CARRETERA HUALLANGATE – VISTA ALEGRE – SUSANGATE – SAN JOSÉ, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA	CAJAMARCA - CHOTA - ANGUIA	12,015,089.51	4-Mar-21	1	456
43	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EL CRUCE CARRETERA FERNADO BELAUNDE TERRY - EL PORVENIR - FANRE, DISTRITO DE CUISPES - BONGARA - AMAZONAS	AMAZONAS - BONGARA - CUISPES	2,995,404.05	5-Jul-21	1	90
44	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUANCANELICA-YAULI-PUCAPAMPA (HV-112)	HUANCANELICA - HUANCANELICA - YAULI	187,048,072.06	30-Abr-21	3	450
45	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA VECINAL RUTA M0-562, TRAMO EMP. CARRETERA DEPARTAMENTAL MO-102 CAMBRUNE-SOMOA, DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, MOQUEGUA	MOQUEGUA • MARISCAL NIETO • CARUMAS	3,827,150.12	1-Nov-21	4	150
46	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO EMP. PE-30 (SOCOSALO)-CAPAYA-PUNTA CARRETERA (APU RUNCO), DISTRITO DE CAPAYA- PROVINCIA DE AYMARAE DEPARTAMENTO DE APURIMAC	AYMARAE- DEPARTAMENTO DE APURIMAC	10,378,146.69	1-Feb-21	6	
47	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL SANCOS-SACCAMARCA-PUTACCASA OSCCONTA-CCERONTA-EMP. PE.32A A PROVINCIAS HUANCA SANCOS LUCANAS	AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO	234,750,178.26	29-Oct-21	3	720
48	Saldo y Actualización para la ejecución de la obra "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA NINACACA-HUACHON, PROVINCIA PASCO • REGIÓN PASCO" KM 0+000 al KM 47+260, de CUI Nº 2173359	PASCO • PASCO • NINACACA	85,663,226.65	9-Jun-21	3	360
49	EXPEDIENTE DE SALDO II ETAPA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL JU-103 TRAMO: EMP. PE-22 A PALCA - TAPO - ANTACUCHO - RICRAN - ABRA CAYAN - YAULI - PACAN - EMP. PE-3S A JAUJA - REGION JUNIN	JUNIN - JUNIN - JUNIN	86,438,148.71	1-Oct-21	3	300
50	MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL DE LA RED VECINAL TA-617 CARRETERA ANTIGUA, TRAMO PE-40 - TA-615 EN EL SECTOR PIEDRA BLANCA DEL DISTRITO DE GALANA- PROVINCIA DE TACNA DEPARTAMENTO DE TACNA	CALANA-TACNA-TACNA	2,151,085.71	1-Ago-21	4	90
51	CREACION DE LA CARRETERA HUALLANGATE - VISTA ALEGRE - SUSANGATE - SAN JOSÉ, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA	CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA	11,982,703.82	4-Mar-21	1	549
52	CREACION DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TROCHA CARROZABLE DESDE LA CARRETERA PUJUN HASTA EL SECTOR DE MARAYOC EN EL CASERIO DE PUJUN PAMPA DEL DISTRITO DE SAN MARCOS-PROVINCIA DE HUARI-DEPARTAMENTO DE ANCASH	ANCASH-HUARI-SAN MARCOS	1,951,299.26	14-Feb-21	2	120
53	MEJORAMIENTO DE CARRETERA DE ACCESO EN EL CRUCE POCHOGOJ - CRUZ JIRCA EN LA LOCALIDAD DE SECCHA DEL DISTRITO DE LUCMA- PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA , DEPARTAMENTO -ANCASH	ANCASH - MARISCAL LUZURIAGA - LUCMA	4,432,752.28	9-Feb-21	2	180

Nro	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Área Geográfica	Plazo (días)
54	MEJORAMIENTO A NIVEL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA DE LA CARRETERA EMP. AM - 106 - CHISQUILLA, DISTRITO DE CHISQUILLA- PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS	AMAZONAS - BONGARA - CHISQUILLA	2,926,530.97	5-May-21	1	150
55	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DE SHACSHA - TUNIN - QUIHUAY, DISTRITO DE MACATE - SANTA - ANCASH" - SALDO DE OBRA	ANCASH - SANTA - MACATE	8,761,299.58	15-Oct-20	2	360
56	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PUCAPAMPA-CCASAPATA-CHUÑUNAPAMPA- TINQUERCASA- PADRE RUMI - PAUCARA	HUANCAVELICA • ACOBAMBA • PAUCARA	206,157,060.82	1-Abr-21	3	360
57	CREACION DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO SECCESPAMPA - HUAYLLAPAMPA, DISTRITO DE POMACOCOA - PROVINCIA DE ACOBAMBA - DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA	HUANCAVELICA - ACOBAMBA - POMACOCOA	1,896,257.16	22-Jul-20	3	120
58	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA (EMP. PE-36A) LACAHAQUI - LOCALIDAD DE HUACULLANI - PROVINCIA DE CHUCUITO - DEPARTAMENTO DE PUNO	DPTO:PUNO PROV:CHUCUITO DIST:HUACULLANI	2,898,156.57	25-Feb-21	6	90
59	CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA SANTA ELENA -LA LAGUNA -SAN MIGUEL, DIST. DE BAGUA GRANDE - UTCUBAMBA-AMAZONAS	AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE	7,323,938.67	1-Set-19	1	150
60	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, DESVÍO CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY • YARINA • PUERTO LIBRE, DISTRITO DE CONSTITUCIÓN, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGIÓN PASCO	PASCO - OXAPAMPA- CONSTITUCION	5,136,348.00	11-Oct-22	3	120
61	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO CERRO DE PASCO • LA QUINUA, DISTRITO DE YANACANCHA • PASCO • PASCO	PASCO-PASCO-YANACANCHA	26,690,865.70	28-Set-22	3	270
62	SALDO DE OBRA DEL EXPEDIENTE TECNICO: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHUPURO - VISTA ALEGRE - CHICCHE - CHONGOS ALTO - HUASICANCHA, PROVINCIA DE HUANCAYO - DEPARTAMENTO DE JUNIN" - TRAMO II Y III	JUNIN - HUANCAYO - CHUPURO	42,894,596.94	23-Dic-21	3	300
63	ET_ V2_ MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA IC-808 EMP PE-15-GUANILLOPTA. CARRETERA. DISTRITO DE VISTALEGRE, PROVINCIA DE NASCA, DEPARTAMENTO DE ICA	OPTO: ICA PROV: NAZCA	9,066,104.28	6-Jun-22	2	150
64	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL JU-100 JUNIN - SASICUCHO INGAYA - ONDORES - SAN PEDRO DE PARI - L.D. PASCO, PROVINCIA DE JUNÍN - DEPARTAMENTO DE JUNÍN	DPTO: JUNIN PROV: JUNIN DIST: JUNIN LOC: JUNIN - SASICUCHO - ONDORES	105,985,420.52	14-Set-22	3	360
65	ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL JU-108, PALIAN - VILCACOTO - ABRA HUAYTAPALLANA - PARIHUANCA	JUNIN - HUANCAYO - HUANCAYO	319,087,464.57	15-Mar-22	3	720
66	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL CHILCASQASA- PAMPAS, DISTRITO DE LUIS CARRANZA, PROVINCIA DE LA MAR, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	AYACUCHO-LA MAR-LUIS CARRANZA	9,384,830.87	30-May-22	3	210
67	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA EMPALME PE-4N, PUENTE CHAMAYA III, DEL KM 19+00 AL KM 32+043, RIO CHOROS - LA SACILLA, DEL DISTRITO DE TORIBIO CASANOVA- PROVINCIA DE CUTERVO - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA	CAJAMARCA - CUTERVO - TORIBIO CASANOVA	18,990,468.02	20-Dic-21	1	360
68	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PA-107 • SAN GENARO • BELLAVISTA • EMP. PA-107 (CUTUCHACA) DEL DISTRITO DE PAUCARTAMBO • PROVINCIA DE PASCO DEPARTAMENTO DE PASCO	PASCO • PASCO • PAUCARTAMBO	8,326,183.17	7-Jun-22	3	180
69	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO: MAZAMARI - C.P. HERMOSA PAMPA, MAZAMARI - LLAYLLA L= 21+374 KM, DEL DISTRITO DE LLAYLLA - PROVINCIA DE SATIPO - DEPARTAMENTO DE JUNIN	JUNIN - SATIPO - LLAYLLA	3,415,000.00	11-Abr-22	3	90
70	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA CARRETERA LAMBAYEQUE - SAN JOSÉ TRAMO LAMBAYEQUE CRUCE CARRETERA CHICLAYO - SAN JOSÉ DEL DISTRITO DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE	7,940,347.35	8-Feb-22	1	180
71	CREACION DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TROCHA CARROZABLE DESDE EL CRUCE RUKU MOLINO HASTA LA CARRETERA PUNTA HUAMANIN - LLATA EN LA LOCALIDAD DE AYASH HUAMANIN DEL C.P. DE HUARIPAMPA, DISTRITO DE SAN MARCOS-HUARI • ANCASH	ANCASH • HUARI • SAN MARCOS	9,419,925.12	30-Ene-22	2	240

Nro	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Área Geográfica	Plazo (días)
72	SALDO DE OBRA DEL PIP MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL 533 EMPALME 534 LA ISLILLA CODIGO SNIP N 10563	PIURA - PAITA - PAITA	31,086,244.61	25-Ene-22	1	270
73	CREACION DE LA CARRETERA A NIVEL DE BICAPA DESDE EL CRUCE CARRETERA TARAPOTO-SISA EN EL KM 36-SANTA MARTHA HASTA LA LOCALIDAD DE NUEVO SANTA ROSA, DISTRITO DE SANTA ROSA - PROVINCIA DE EL DORADO - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	SAN MARTIN - EL DORADO - SANTA ROSA	31,427,173.76	21-Abr-22	1	300
74	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO "CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUACHONHUANCABAMBA" CUI Nº2030471, TRAMO: "TÚNEL JANCA PUNTA (18+450) HASTA EL SECTOR RINCONADA PUENTE USHUN KM 51+232.8(1 META 32.69 KM Y MEJORAMIENTO I)E LA CARRETERA SECTOR RINCONADA PUENTE USHUA KM 51+ 323.50 - HUALLAMA YO (KM 5 7+232.80)	PASCO-PASCO-HUACHON	17,291,800.28	1-Mar-22	3	365
75	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHULLUSH-CHALLHUAYACO EN EL CENTRO POBLADO DE CHALLHUAYACO, DISTRITO DE SAN MARCOS- HUARI • ANCASH	ANCASH • HUARI • SAN MARCOS	6,413,347.72	3-Dic-21	2	180
76	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL LM 109; TRAMO EMP. PE-20C (PTE. AÑASTAMAYO) - HUAYOPAMPA - LA PERLA - HUANDARO - SUMBILCA, EN LOS DISTRITOS DE ATAVILLOS BAJO Y SUMBILCA DE LA PROVINCIA DE HUARAL - LIMA	LIMA - HUARAL - ATAVILLOS BAJO	19,844,540.81	1-Ene-22	2	180
77	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL CU-566: PE-288 - PALESTINA ALTA - PUENTE SAN CARLOS, DISTRITO DE CIELO PUNCO, PROVINCIA LA CONVENCION, DEPARTAMENTO DE CUSCO	CUSCO • LA CONVENCION • CIELO PUNCO	3,334,094.85	1-Dic-21	6	128
78	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EN EL TRAMO SAN PEDRO - HUALLCOR Y CONSTRUCCIÓN EN EL TRAMO HUALLCOR - VILLA PROGRESO, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ - ANCASH	ANCASH- HUARAZ- HUARAZ	3,389,357.15	4-Oct-21	2	120
79	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO EMP. PE-30 (SOCOSALO)-CAPAYA-PUNTA CARRETERA (APU RUNCO), DISTRITO DE CAPAYA-PROVINCIA DE AYMARAE- DEPARTAMENTO DE APURIMAC	AYMARAE- DEPARTAMENTO DE APURIMAC	10,433,168.65	7-Feb-22	6	270
80	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE CARPETA ASFÁLTICA DE LA CARRETERA CAMPIÑA, SANTO DOMINGO Y VIRGEN DEL ROSARIO, DISTRITO DE SUPE - PROVINCIA DE BARRANCA - DEPARTAMENTO DE LIMA	SUPE - BARRANCA - LIMA	21,916,907.70	13-Ene-22	2	180
81	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL RUTA SM 107, TRAMO EMP. SM 107(PTE. PICOTA)- TINGO DE PONASA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VITOR	16,839,385.66	1-Jun-23	4	180
82	CULMINACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA (PU -135) CHECCA-MAZOCRUZ, PROVINCIA DEL COLLAO • PUNO	PUNO - EL COLLAO - ILAVE	204,591,865.97	31-Jul-22	6	360
83	CULMINACION DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAURA - SAYAN - CHURIN, TRAMO: SAYAN - PUENTE TINGO	LIMA - HUAURA • CHECRAS	287,401,138.55	31-Jul-22	2	360
84	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL RLIT A SM-113, TRAMO: MOYOBAMBA • Y ANT ALO • NUEVO SAN IGNACIO	SAN MARTIN • MOYOBAMBA • YANTALO	43,215,434.02	10-Mar-23	1	360
85	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA DE 20.34 KM DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL RUTA UC-112 EN EL TRAMO CENTRO SAPANI- MISIÓN UNINI DEL DISTRITO DE RAYMONDI - PROVINCIA DE ATALAYA- DEPARTAMENTO DE UCAYALI	DPTO: UCAYALI PROV: ATALAYA DIST: RAYMONDI LOC: SAPANI	6,636,918.07	4-Jul-23	3	180
86	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL RUTA SM107, TRAMO EMP. SM-107 (PTE. PICOTA)- TINGO DE PONASA PICOTA DEL DISTRITO DE PICOTA - PROVINCIA DE PICOTA- DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	SAN MARTIN - PICOTA - TINGO DE PONASA	51,680,600.43	13-Mar-23	1	360

Anexo E: Relación final de expedientes evaluados

Nro	Correlativo	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Area Geografica	Plazo (días)
1	1	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL PUENTE PICHARI EN EL KM 15+852 DE LA VIA NACIONAL PE-28C	CUSCO- LA CONVENCION - PICHARI	20,064,854.19	31/01/19	6	300
2	2	CONSTRUCCIÓN DE LA V1A DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY	APURIMAC · ABANCAY · ABANCAY	98,736,366.60	30/01/19	6	360
3	3	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PALLASCA MOLLEPATA · MOLLEBAMBA · SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERT AO · SANTIAGO DE CHUCO · SANTIAGO DE CHUCO	439,906,824.11	31/05/18	1	720
4	4	CONSTRUCCION DEL PUENTE HUALLAGA Y ACCESOS	SAN MARTIN · TOCACHE · UCHIZA	172,584,907.83	31/05/18	1	660
5	5	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHUQUICARA · PUENTE QUIROZ · TAUC.11	ANCASH-PALLASCA - PALLASCA	236,065,480.36	31/10/18	2	540
6	6	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PATAHUASI-YAURI SICUANI; TRAMO: COLPAHUAYCO · LANGUI	CUSCO · CANAS · LANGUI	27,760,775.67	31/03/20	6	210
7	7	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ICA LOS MOLINOS · TAMBILLOS_2	ICA · ICA · SAN JOSE DE LOS MOLINOS	49,285,019.17	31/03/20	2	360
8	8	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTA MARIA · SANTA TERESA · PTE. HIDROELECTRICA MACHU PICCHU	CUSCO · LA CONVENCION · SANTATERESA	370,997,990.39	30/04/20	6	690
9	9	MODIFICACIONES: EDI CONSTRUCCION DEL PUENTE SANTA ROSA, ACCESOS, ROTONDA Y PASO A DESNIVEL, REGION CALLAO	CALLAO · CALLAO · CALLAO	348,203,734.12	30/04/22	2	720
10	10	CULMINACION DE LA OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA RODRIGUEZ DE MENDOZA · EMPALME PE-5N (LA CALZADA): SELVA ALEGRE · EMPALME-5N (LA CALZADA)	SAN MARTIN · MOYOBAMBA · SORITOR	45,080,086.12	31/08/21	1	210
11	11	CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE JULIACA	PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	721,146,858.84	31/07/20	6	540
12	12	CONSTRUCCION, MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA CARRETERA CUSCO-CHINCHERO-URUBAMBA	CUSCO-URUBAMBA-CHINCHERO	410,328,830.90	30/11/21	6	330
13	13	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: VILLASOL · MARAYPAMPA · HUANUCALLA · PILLAO, DISTRITO DE CHINCHAD · HUANUCO · HUANUCO	HUANUCO · HUANUCO · CHINCHAO	22,214,337.32	28/02/19	3	360
14	14	CONSTRUCCION DEL PUENTE CARROZABLE ISHPIHUACAZU Y ACCESOS	PASCO - OXAPAMPA - VILLA RICA	7,588,528.55	28/02/19	3	150
15	15	CONSTRUCCION DEL PUENTE SALVADOR	HUANUCO · LEONCIO PRADO · JOSE CRESPO Y CASTJILLO	99,390,765.96	30/11/18	3	540
16	16	MEJORAMIENTO DE LA CARRETER: SHUPLUY · PRIMORPAMPA -BELLAVISTA - ANTA · SAN ISIDRO. PONCOS · KOCHAYOC · CHACLAHUAIN -ORATORIA · PAMPAMARCA · PUTACA	ANCASH-YUNGAY- SHUPLUY	52,509,699.75	30/04/18	2	360
17	17	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SALLIQUE - CHALANMACHE, DISTRITO DE SALLIQUE -JAEN - CAJAMARCA	CAJAMARCA · JAEN · SALLIQUE	27,526,550.89	31/12/17	1	360
18	18	REHABILITACION DE LA CARRETERA PACCHA-MALPASO-MARCA-POMACOCOA (57+930.31km)	JUNIN - YAULI - PACCHA	19,697,223.54	03/09/18	3	210
19	19	ESTUDIO MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA SARAMIRIZA-BORJA,	LORETO · AI TO AMAZONAS · MANSERICHE	72,153,232.92	30/09/20	5	720
20	20	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL HAQUIRA-PATAN - CCOCHA DESPENSA - HUANCA UMUYTD - PISCOCALLA - PAMPA SAN JOSE - CHALLHUAPUQUIO".	APURIMAC · COTABAMBAS · HAQUIRA	56,397,728.30	30/05/22	6	450

Nro	Correlativo	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Area Geografica	Plazo (días)
21	21	RENOVACION DE CALZADA; EN EL(LA) CAMINO VECINAL LAS VEGAS - OXAHUAY-SICCHEZ-MONTEERRICO, AMBASAL DISTRITO DE SICCHEZ, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA"	PIURA - AYABACA - SICCHEZ	2,554,152.53	31/08/22	1	60
22	22	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUISTOCOCHA- ZUNGAROCOCHA- LLANCHAMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- MAYNAS - LORETO	LORETO • ALTO AMAZONAS- MAYNAS	78,156,386.18	30/01/22	5	396
23	23	CREACION DEL PUENTE SANTA LUCIA Y ACCESOS	CUSCO - ESPINAR - ESPINAR	28,909,646.34	31/05/22	6	360
24	25	CONSTRUCCION DE UN PUENTE EN EL TRAMO PE-3N · R41, DEL CAMINO VECINAL PRIMERO DE MAYO · CHACOS	HUANUCO · AMBO- SAN RAFAEL	11,350,093.61	31/07/21	3	240
25	26	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA INTERDISTRITAL AR-510, AR-513, CHALA-MOLLEHUACA, P DISTRITO DE HUANUHUANU - CARAVELI - AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	HUANUHUANU - CARAVELI - AREQUIPA	42,438,197.01	01/08/20	4	300
26	27	SALDO DE OBRA DEL PIP MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL 533 EMPALME 534 LA ISLILLA CODIGO SNIP N 10563	PIURA - PAITA - PAITA	31,086,244.61	25/01/22	1	270.00
27	28	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DV. RZA - SALITRAL - TUNAL - LA QUINUA - SAPALACHE: TRAMO II BIGOTE DV TUNAL (KM 8+205.05 al KM 42+000)	PIURA - MORROPON - SAN JUAN DE BIGOTE	46,916,906.48	16/07/20	1	365
28	29	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO PROYECTO: DE LA CARRETERA TRAMO CERRO DE PASCO - LA QUINUA, DISTRITO DE YANACANCHA - PASCO - PASCO	PASCO - PASCO · YANACANCHA	26,690,665.70	28/09/22	3	270
29	30	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EMP.962 (SECTOR DOS DE MAYO) - PUNTA DE CARRETERA (SECTOR SAN JOSE DE HUAQUISHA) DEL DISTRITO DE TOCACHE, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO SAN MARTIN	SAN MARTIN - TOCACHE - TOCACHE	2,167,579.49	04/09/20	1	120
30	31	CONSTRUCCION DE LA CARRETERA AYO ANDAMAYO (PROG KM 0+000 A PROG KM 46+129) DISTRITOS DE APLAO AYO, PROVINCIA DE CASTILLA, AREQUIPA	APLAO - CASTILLA - AREQUIPA	258,825,499.71	01/10/20	4	720
31	32	REPARACIÓN DE CARRETERAS DE ACCESO; EN LA VIA VECINAL EN LA LOCALIDAD EL LIMON, DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES	TUMBES- PAMPAS DE HOSPITAL	1,879,063.03	30/06/20	1	90
32	33	MEJORAMIENTO DE CARRETERA LA ESPERANZA • WAYAO-CASHA • EL TINGO-MIRAFLORES-USHUSHQUE-CRUCES LA SAMANA DEL KM. 5+100 AL 32+500, DISTRITO DE LA ESPERANZA • SANTA CRUZ - CAJAMARCA	La Esperanza • Santa Cruz - Cajamarca	9,537,474.83	29/07/20	1	300
33	34	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DESDE EL C.P. BUENA VISTA ALTA HASTA EL CASERIO MOJON, DISTRITO DE BUENAVISTAALTA - CASMA ANCASH	ANCASH • CASMA • BUENA VISTA ALTA	45,196,716.69	15/09/20	2	660
34	35	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO CARRETERA CA-103: EM. PE-06B (SANTA CRUZ DE SUCCHUBAMBA) - ROMERO CIRCA-LA LAGUNA-TONGOD-CATILLUC-EMP. PE-06 C (EL EMPALME) - CAJAMARCA	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - SANTA CRUZ	98,623,152.87	13/03/20	1	540.00
35	36	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA MADRIGAL LARI KM 0+00 - 5+890.35 DISTRITOS DE MADRIGAL, PROVINCIA DE CAYLLOMA - AREQUIPA	MADRIGAL - CAYLLOMA - AREQUIPA	7,875,592.50	01/08/20	4	510
36	37	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL RUTA N AR-549 DE TRAYECTORIA: EMP AR-105 (PTE. PTA. COLORADA) - SAHUANI, DISTRITO DE URACA CORIRE, PROVINCIA DE CASTILLA, REGION AREQUIPA, TRAMO 03 KM 12+240 A KM 16+150	URACA - CASTILLA - AREQUIPA	6,386,606.87	01/06/20	4	180
37	38	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CARHUAMAYO - PAUCARTAMBO - DIVISION EL MILAGRO - LLAUPI - OXAPAMPA TRAMO 11 (KM 37+000 - 45+300) , DISTRITO DE PAUCARTAMBO, PROVINCIA Y REGION PASCO	PASCO • PASCO • PAUCARTAMBO	3,260,538.12	27/05/20	3	120
38	39	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO SAN JOSE • RUMICHACA, DISTRITO DE ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY • HUAMANGA • AYACUCHO	AYACUCHO - HUAMANGA - ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY	8,694,271.51	08/07/20	3	240

Nro	Correlativo	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Area Geografica	Plazo (días)
39	41	MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA CHIHUIPAMPA - SANTA CRUZ Y LAGUNA DE WILCACOCHA PROVINCIA DE HUARAZ - REGION ANCASH	PROVINCIA DE HUARAZ - REGION ANCASH	1,987,597.15	31/03/19	2	90
40	42	CREACIÓN DE LA CARRETERA HUALLANGATE – VISTA ALEGRE – SUSANGATE – SAN JOSÉ, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA	CAJAMARCA - CHOTA - ANGUIA	12,015,089.51	04/03/21	1	456
41	43	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EL CRUCE CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - EL PORVENIR - FANRE, DISTRITO DE CUISPES - BONGARA - AMAZONAS	AMAZONAS - BONGARA - CUISPES	2,995,404.05	05/07/21	1	90
42	44	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUANCANELICA-YAULI-PUCAPAMPA (HV-112)	HUANCANELICA - HUANCANELICA - YAULI	187,048,072.06	30/04/21	3	450
43	45	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA VECINAL RUTA M0-562, TRAMO EMP. CARRETERA DEPARTAMENTAL MO-102 CAMBRUNE-SOMOA, DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA MARISCAL NIETO, MOQUEGUA	MOQUEGUA • MARISCAL NIETO • CARUMAS	3,827,150.12	01/11/21	4	150
44	46	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO EMP. PE-30 (SOCOSALO)-CAPAYA-PUNTA CARRETERA (APU RUNCO), DISTRITO DE CAPAYA-PROVINCIA DE AYMARAE DEPARTAMENTO DE APURIMAC	AYMARAE- DEPARTAMENTO DE APURIMAC	10,378,146.69	01/02/21	6	
45	47	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL SANCOS-SACCAMARCA-PUTACCASA OSCONTA-CCERONTA-EMP. PE.32A A PROVINCIAS HUANCA SANCOS LUCANAS	AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO	234,750,178.26	29/10/21	3	720
46	48	Saldo y Actualización para la ejecución de la obra "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA NINACACA- HUACHON, PROVINCIA PASCO • REGIÓN PASCO" KM 0+000 al KM 47+260, de CUI Nº 2173359	PASCO • PASCO • NINACACA	85,663,226.65	09/06/21	3	360
47	49	EXPEDIENTE DE SALDO II ETAPA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL JU-103 TRAMO: EMP. PE-22 A PALCA - TAPO - ANTACUCHO - RICRAN - ABRA CAYAN - YAULI - PACAN - EMP. PE-35 A JAUAJ - REGION JUNIN	JUNIN - JUNIN - JUNIN	86,438,148.71	01/10/21	3	300
48	50	MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL DE LA RED VECINAL TA-617 CARRETERA ANTIGUA, TRAMO PE-40 - TA-615 EN EL SECTOR PIEDRA BLANCA DEL DISTRITO DE GALANA- PROVINCIA DE TACNA DEPARTAMENTO DE TACNA	CALANA-TACNA-TACNA	2,151,085.71	01/08/21	4	90
49	51	CREACION DE LA CARRETERA HUALLANGATE - VISTA ALEGRE - SUSANGATE - SAN JOSÉ, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA	CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA	11,982,703.82	04/03/21	1	549
50	52	CREACION DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TROCHA CARROZABLE DESDE LA CARRETERA PUJUN HASTA EL SECTOR DE MARAYOC EN EL CASERIO DE PUJUN PAMPA DEL DISTRITO DE SAN MARCOS-PROVINCIA DE HUARI- DEPARTAMENTO DE ANCASH	ANCASH-HUARI-SAN MARCOS	1,951,299.26	14/02/21	2	120
51	53	MEJORAMIENTO DE CARRETERA DE ACCESO EN EL CRUCE POCHOGOJ - CRUZ JIRCA EN LA LOCALIDAD DE SECCHA DEL DISTRITO DE LUCMA- PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA , DEPARTAMENTO -ANCASH	ANCASH - MARISCAL LUZURIAGA - LUCMA	4,432,752.28	09/02/21	2	180
52	54	MEJORAMIENTO A NIVEL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA DE LA CARRETERA EMP. AM - 106 - CHISQUILLA, DISTRITO DE CHISQUILLA- PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS	AMAZONAS - BONGARA - CHISQUILLA	2,926,530.97	05/05/21	1	150
53	55	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DE SHACSHA - TUNIN - QUIHUAY, DISTRITO DE MACATE - SANTA - ANCASH" - SALDO DE OBRA	ANCASH - SANTA - MACATE	8,761,299.58	15/10/20	2	360
54	56	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PUCAPAMPA-CCASAPATA-CHUÑUNAPAMPA- TINQUERCCASA- PADRE RUMI - PAUCARA	HUANCANELICA • ACOBAMBA • PAUCARA	206,157,060.82	01/04/21	3	360
55	57	CREACION DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO SECCESPAMPA - HUAYLLAPAMPA, DISTRITO DE POMACOCCHA - PROVINCIA DE ACOBAMBA -DEPARTAMENTO DE HUANCANELICA	HUANCANELICA - ACOBAMBA - POMACOCCHA	1,896,257.16	22/07/20	3	120
56	58	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA (EMP. PE-36A) LACAHAQUI - LOCALIDAD DE HUACULLANI - PROVINCIA DE CHUCUITO - DEPARTAMENTO DE PUNO	DPTO: PUNO PROV: CHUCUITO DIST: HUACULLANI	2,898,156.57	25/02/21	6	90
57	59	CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA SANTA ELENA -LA LAGUNA -SAN MIGUEL, DIST. DE BAGUA GRANDE - UTCUBAMBA- AMAZONAS	AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE	7,323,938.67	01/09/19	1	150
58	60	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, DESVÍO CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY • YARINA • PUERTO LIBRE, DISTRITO DE CONSTITUCIÓN, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGIÓN PASCO	PASCO - OXAPAMPA- CONSTITUCION	5,136,348.00	11/10/22	3	120
59	62	SALDO DE OBRA DEL EXPEDIENTE TECNICO: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHUPURO - VISTA ALEGRE - CHICCHE - CHONGOS ALTO - HUASICANCHA, PROVINCIA DE HUANCAYO - DEPARTAMENTO DE JUNIN" - TRAMO II Y III	JUNIN - HUANCAYO - CHUPURO	42,894,596.94	23/12/21	3	300

Nro	Correlativo	PROYECTO	UBICACIÓN	VALOR REFERENCIAL (C/IGV)	Fecha base	Area Geografica	Plazo (días)
60	63	ET_V2_MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA IC-808 EMP PE-15-GUANILLOPTA. CARRETERA. DISTRITO DE VISTAALLEGRE	ICA PROV: NAZCA	9,066,104.28	06/06/22	2	150
61	64	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL JU-100 JUNIN - SASICUCHO INGAYA - ONDORES - SAN PEDRO DE PARI - L.D. PASCO	JUNIN SASICUCHO - ONDORES	105,985,420.52	14/09/22	3	360
62	65	ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL JU-108, PALIAN - VILCACOTO - ABRA HUAYTAPALLANA - PARIHUANCA	JUNIN - HUANCAYO	319,087,464.57	15/03/22	3	720
63	66	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL CHILCASQASA-PAMPAS	AYACUCHO-LA MAR-LUIS CARRANZA	9,384,830.87	30/05/22	3	210
64	67	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA EMPALME PE-4N, PUENTE CHAMAYA III, DEL KM 19+00 AL KM 32+043, RIO CHOROS - LA SACILLA, DEL DISTRITO DE TORIBIO CASANOVA-PROVINCIA DE CUTERVO-CAJAMARCA	CAJAMARCA - CUTERVO - TORIBIO CASANOVA	18,990,468.02	20/12/21	1	360
65	68	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PA-107 • SAN GENARO • BELLAVISTA • EMP. PA-107 (CUTUCHACA) DEL DISTRITO DE PAUCARTAMBO	PASCO • PASCO PAUCARTAMBO	8,326,183.17	07/06/22	3	180
66	69	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO: MAZAMARI - C.P. HERMOSA PAMPA, MAZAMARI - LLAYLLA L= 21+374 KM, DEL DISTRITO DE LLAYLLA -	JUNIN - SATIPO - LLAYLLA	3,415,000.00	11/04/22	3	90
67	70	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA CARRETERA LAMBAYEQUE - SAN JOSÉ TRAMO LAMBAYEQUE CRUCE CARRETERA CHICLAYO - SAN JOSÉ DEL DISTRITO DE LAMBAYEQUE,	LAMBAYEQUE	7,940,347.35	08/02/22	1	180
68	71	CREACION DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TROCHA CARROZABLE DESDE EL CRUCE RUKU MOLINO HASTA LA CARRETERA PUNTA HUAMANIN - LLATA EN LA LOCALIDAD DE AYASH HUAMANIN DEL C.P. DE HUARIPAMPA, DISTRITO DE SAN MARCOS-HUARI • ANCASH	ANCASH • HUARI • SAN MARCOS	9,419,925.12	30/01/22	2	240
69	73	CREACION DE LA CARRETERA A NIVEL DE BICAPA DESDE EL CRUCE CARRETERA TARAPOTO-SISA EN EL KM 36-SANTA MARTHA HASTA LA LOCALIDAD DE NUEVO SANTA ROSA, DISTRITO DE SANTA ROSA	SAN MARTIN - EL DORADO - SANTA ROSA	31,427,173.76	21/04/22	1	300
70	74	SALDO DE OBRA DEL PROYECTO "CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUACHONHUANCABAMBA" CUI Nº2030471, TRAMO: "TÚNEL JANCA PUNTA (18+450) HASTA EL SECTOR RINCONADA PUENTE USHUN KM 51+232.8(1 META 32.69 KM Y MEJORAMIENTO I)E LA CARRETERA SECTOR RINCONADA PUENTE USHUA KM 51+ 323.50 - HUALLAMA YO (KM 5 7+232.80)	PASCO-PASCO-HUACHON	17,291,800.28	01/03/22	3	365
71	75	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHULLUSH-CHALLHUAYACO EN EL CENTRO POBLADO DE CHALLHUAYACO, DISTRITO DE SAN MARCOS- HUARI	ANCASH • HUARI • SAN MARCOS	6,413,347.72	03/12/21	2	180
72	76	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL LM 109; TRAMO EMP. PE-20C (PTE. AÑASTAMAYO) - HUAYOPAMPA - LA PERLA - HUANDARO - SUMBILCA, EN LOS DISTRITOS DE ATAVILLOS BAJO Y SUMBILCA DE LA PROVINCIA DE HUARAL - LIMA	LIMA - HUARAL - ATAVILLOS BAJO	19,844,540.81	01/01/22	2	180
73	77	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL CU-566: PE-288 - PALESTINA ALTA - PUENTE SAN CARLOS, DISTRITO DE CIELO PUNCO, PROVINCIA LA CONVENCION, DEPARTAMENTO DE CUSCO	CUSCO • LA CONVENCION • CIELO PUNCO	3,334,094.85	01/12/21	6	128
74	78	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EN EL TRAMO SAN PEDRO - HUALLCOR Y CONSTRUCCIÓN EN EL TRAMO HUALLCOR - VILLA PROGRESO, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ - ANCASH	ANCASH-HUARAZ-HUARAZ	3,389,357.15	04/10/21	2	120
75	79	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO EMP. PE-30 (SOCOSALO)-CAPAYA-PUNTA CARRETERA (APU RUNCO), DISTRITO DE CAPAYA-PROVINCIA DE AYMARAE- DEPARTAMENTO DE APURIMAC	AYMARAE- DEPARTAMENTO DE APURIMAC	10,433,168.65	07/02/22	6	270
76	80	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE CARPETA ASFÁLTICA DE LA CARRETERA CAMPIÑA, SANTO DOMINGO Y VIRGEN DEL ROSARIO, DISTRITO DE SUPE - PROVINCIA DE BARRANCA - DEPARTAMENTO DE LIMA	SUPE - BARRANCA - LIMA	21,916,907.70	13/01/22	2	180
77	81	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL RUTA SM 107, TRAMO EMP. SM 107(PTE. PICOTA)- TINGO DE PONASA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VITOR	16,839,385.66	01/06/23	4	180
78	82	CULMINACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA (PU-135) CHECCA-MAZOCRUZ, PROVINCIA DEL COLLAO • PUNO	PUNO - EL COLLAO - ILAVE	204,591,865.97	31/07/22	6	360
79	83	CULMINACION DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAURA - SAYAN - CHURIN, TRAMO: SAYAN - PUENTE TINGO	LIMA • HUAURA • CHECRAS	287,401,138.55	31/07/22	2	360
80	84	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL RLIT A SM-113, TRAMO: MOYOBAMBA • Y ANT ALO • NUEVO SAN IGNACIO	SAN MARTIN • MOYOBAMBA • YANTALO	43,215,434.02	10/03/23	1	360

Anexo F: Resumen de los resultados de valores K y reajustes

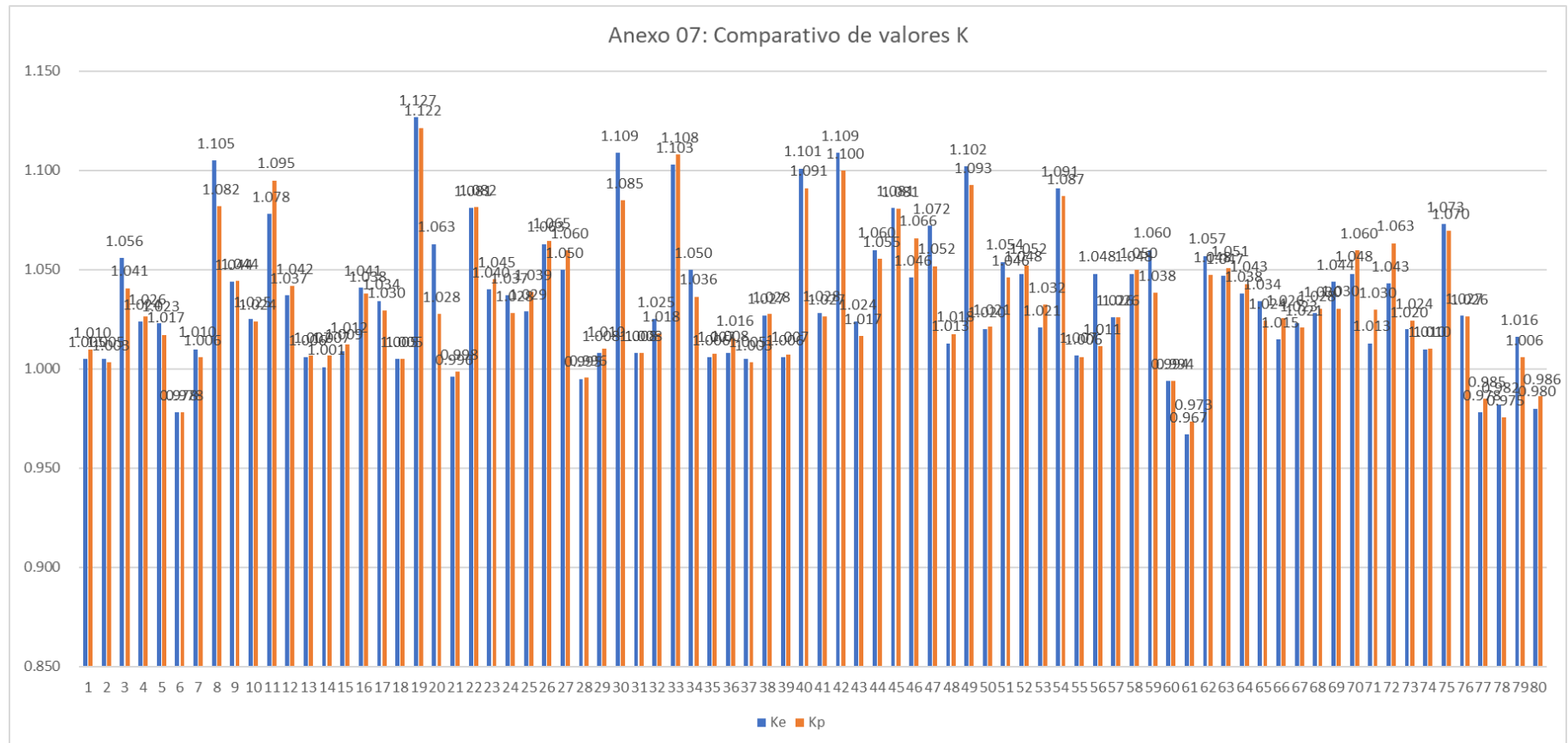
N°	Proyecto	K expediente	K total	Diferencia_K	Reajuste ET	Reajuste Total	Diferencia_reajuste	Diferencia absoluta
1	1	1.005	1.010	0.005	69,243.564	171,184.510	101,940.946	101,940.95
2	2	1.005	1.003	- 0.002	454,890.385	306,881.582	- 148,008.803	148,008.80
3	3	1.056	1.041	- 0.015	25,208,298.489	18,402,512.469	- 6,805,786.019	6,805,786.02
4	4	1.024	1.026	0.002	3,776,703.899	4,070,849.306	294,145.407	294,145.41
5	5	1.023	1.017	- 0.006	5,144,595.189	3,859,608.558	- 1,284,986.631	1,284,986.63
6	6	0.978	0.978	0.000	- 617,517.251	- 622,221.779	- 4,704.529	4,704.53
7	7	1.010	1.006	- 0.004	133,283.500	- 34,158.622	- 167,442.122	167,442.12
8	8	1.105	1.082	- 0.023	38,938,533.360	29,467,229.191	- 9,471,304.169	9,471,304.17
9	9	1.044	1.044	0.000	16,834,235.748	17,022,847.657	188,611.910	188,611.91
10	10	1.025	1.024	- 0.001	1,011,360.873	974,310.813	- 37,050.061	37,050.06
11	11	1.078	1.095	0.017	60,017,346.604	74,462,993.829	14,445,647.225	14,445,647.23
12	12	1.037	1.042	0.005	11,930,446.058	14,173,390.836	2,242,944.778	2,242,944.78
13	13	1.006	1.007	0.001	137,262.795	148,655.996	11,393.200	11,393.20
14	14	1.001	1.007	0.006	2,524.764	40,494.508	37,969.743	37,969.74
15	15	1.009	1.012	0.003	1,064,162.172	1,263,683.066	199,520.894	199,520.89
16	16	1.041	1.038	- 0.003	3,245,106.430	3,074,025.085	- 171,081.345	171,081.35
17	17	1.034	1.030	- 0.004	1,027,814.168	903,475.105	- 124,339.062	124,339.06
18	18	1.005	1.005	0.000	109,177.694	113,808.514	4,630.820	4,630.82
19	19	1.127	1.122	- 0.005	9,897,334.373	9,547,342.363	- 349,992.010	349,992.01
20	20	1.063	1.028	- 0.035	3,888,964.101	1,678,829.443	- 2,210,134.658	2,210,134.66
21	21	0.996	0.998	0.002	- 13,792.424	- 4,611.003	9,181.421	9,181.42
22	22	1.081	1.082	0.001	5,809,650.682	5,795,314.073	- 14,336.608	14,336.61
23	23	1.040	1.045	0.005	1,164,517.787	1,328,354.260	163,836.472	163,836.47
24	25	1.037	1.028	- 0.009	429,221.754	315,696.607	- 113,525.147	113,525.15
25	26	1.029	1.039	0.010	857,873.593	1,171,304.578	313,430.984	313,430.98
26	27	1.063	1.065	0.002	2,460,780.941	2,526,638.132	65,857.191	65,857.19
27	28	1.050	1.060	0.010	2,762,611.874	3,282,154.423	519,542.549	519,542.55
28	29	0.995	0.996	0.001	- 161,761.084	-136,878.256	24,882.829	24,882.83
29	30	1.008	1.010	0.002	16,706.865	20,883.063	4,176.198	4,176.20
30	31	1.109	1.085	- 0.024	31,281,637.852	24,516,726.381	- 6,764,911.471	6,764,911.47

N°	Proyecto	K expediente	K total	Diferencia_K	Reajuste ET	Reajuste Total	Diferencia_reajuste	Diferencia absoluta
30	31	1.109	1.085	- 0.024	31,281,637.852	24,516,726.381	- 6,764,911.471	6,764,911.47
31	32	1.008	1.008	- 0.000	14,353.137	14,753.690	400.553	400.55
32	33	1.025	1.018	- 0.007	220,605.907	158,002.077	- 62,603.830	62,603.83
33	34	1.103	1.108	0.005	4,379,501.149	4,668,750.006	289,248.857	289,248.86
34	35	1.050	1.036	- 0.014	2,527,099.687	1,830,698.085	- 696,401.602	696,401.60
35	36	1.006	1.007	0.001	39,928.534	51,331.248	11,402.715	11,402.71
36	37	1.008	1.016	0.008	49,851.757	102,159.780	52,308.023	52,308.02
37	38	1.005	1.003	- 0.002	223,808.872	178,817.172	- 44,991.700	44,991.70
38	39	1.027	1.028	0.001	90,879.764	107,677.672	16,797.908	16,797.91
39	41	1.006	1.007	0.001	11,580.284	14,419.868	2,839.584	2,839.58
40	42	1.101	1.091	- 0.010	513,334.745	441,517.136	- 71,817.609	71,817.61
41	43	1.028	1.027	- 0.001	86,201.248	80,082.856	- 6,118.392	6,118.39
42	44	1.109	1.100	- 0.009	19,703,963.164	18,230,007.318	- 1,473,955.846	1,473,955.85
43	45	1.024	1.017	- 0.007	62,215.199	44,719.888	- 17,495.311	17,495.31
44	46	1.060	1.055	- 0.005	770,967.310	711,911.537	- 59,055.772	59,055.77
45	47	1.081	1.081	- 0.000	21,687,767.862	22,239,103.201	551,335.340	551,335.34
46	48	1.046	1.066	0.020	4,016,478.489	5,796,267.662	1,779,789.173	1,779,789.17
47	49	1.072	1.052	- 0.020	6,010,740.327	4,184,716.884	- 1,826,023.443	1,826,023.44
48	50	1.013	1.018	0.005	30,517.225	40,556.228	10,039.003	10,039.00
49	51	1.102	1.093	- 0.009	1,101,260.455	1,006,061.362	- 95,199.092	95,199.09
50	52	1.020	1.021	0.001	39,288.909	42,384.153	3,095.244	3,095.24
51	53	1.054	1.046	- 0.008	261,911.613	222,108.266	- 39,803.347	39,803.35
52	54	1.048	1.052	0.004	156,629.294	169,968.900	13,339.606	13,339.61
53	55	1.021	1.032	0.011	209,757.379	333,001.113	123,243.734	123,243.73
54	56	1.091	1.087	- 0.004	19,924,675.989	18,574,167.222	- 1,350,508.767	1,350,508.77
55	57	1.007	1.006	- 0.001	11,581.521	9,950.948	- 1,630.573	1,630.57
56	58	1.048	1.050	0.002	143,456.255	34,355.057	- 109,101.198	109,101.20
57	59	1.026	1.026	0.000	189,672.389	193,285.722	3,613.333	3,613.33
58	60	1.000	0.999	- 0.001	- 4,106.535	13,314.952	- 9,208.417	9,208.42
59	62	1.060	1.038	- 0.022	3,299,975.710	2,124,992.078	- 1,174,983.632	1,174,983.63
60	63	0.994	0.994	- 0.000	- 152,314.669	- 158,843.658	- 6,528.989	6,528.99

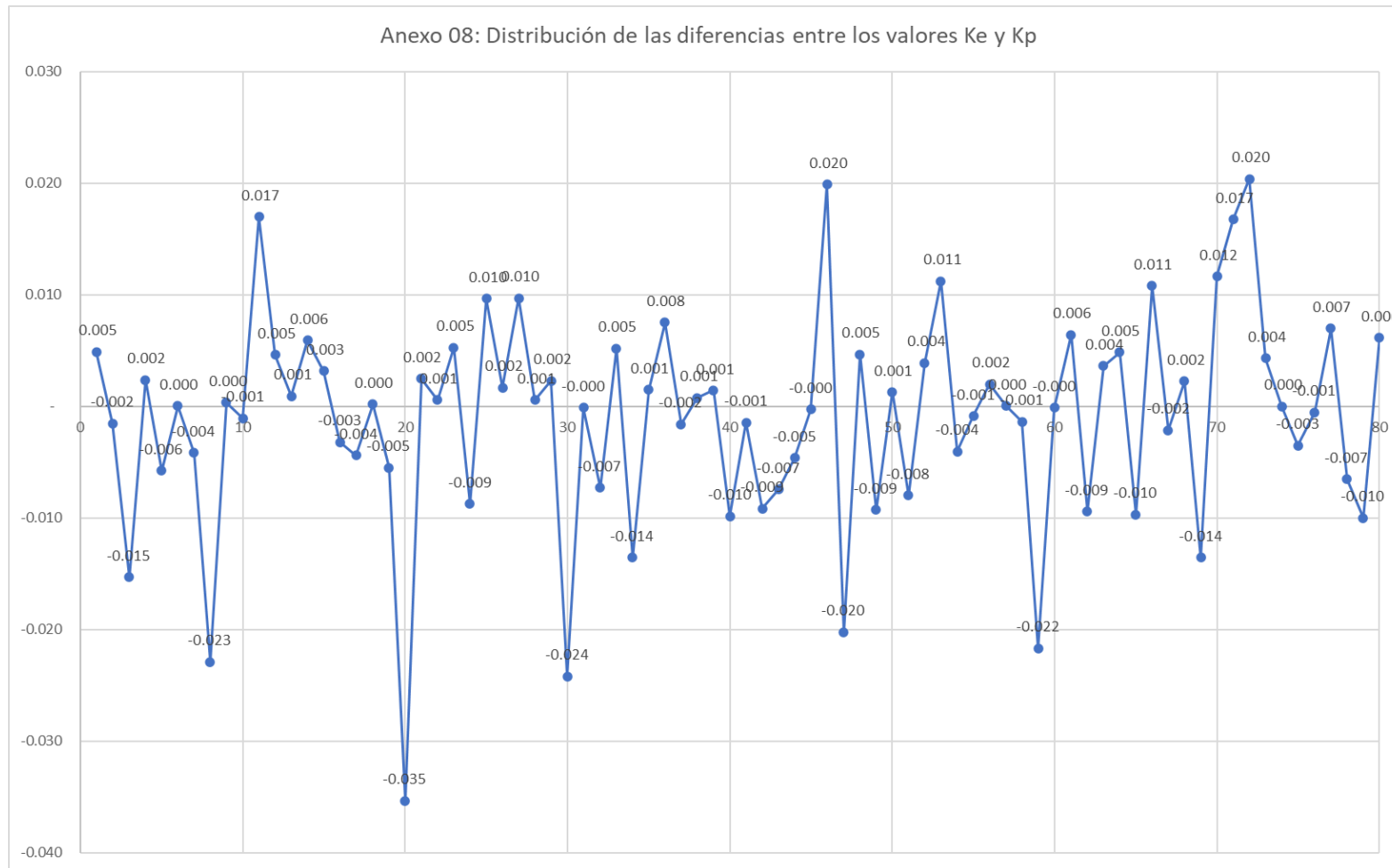
N°	Proyecto	K expediente	K total	Diferencia_K	Reajuste ET	Reajuste Total	Diferencia_reajuste	Diferencia absoluta
61	64	0.967	0.973	0.006	- 3,626,037.936	- 2,869,709.269	756,328.667	756,328.67
62	65	1.057	1.048	- 0.009	21,317,561.025	17,389,883.307	- 3,927,677.718	3,927,677.72
63	66	1.047	1.051	0.004	462,402.817	505,983.058	43,580.241	43,580.24
64	67	1.038	1.043	0.005	707,222.905	795,235.961	88,013.056	88,013.06
65	68	1.034	1.024	- 0.010	279,083.521	190,629.851	- 88,453.670	88,453.67
66	69	1.015	1.026	0.011	53,786.447	94,078.743	40,292.296	40,292.30
67	70	1.023	1.021	- 0.002	190,774.987	172,718.121	- 18,056.865	18,056.87
68	71	1.028	1.030	0.002	274,906.385	299,621.367	24,714.982	24,714.98
69	73	1.044	1.030	- 0.014	1,447,562.763	1,012,959.753	- 434,603.010	434,603.01
70	74	1.048	1.060	0.012	851,203.956	1,016,607.011	165,403.054	165,403.05
71	75	1.013	1.030	0.017	25,021.035	114,754.988	89,733.953	89,733.95
72	76	1.043	1.063	0.020	967,647.952	1,436,634.298	468,986.346	468,986.35
73	77	1.020	1.024	0.004	127,240.889	152,306.973	25,066.084	25,066.08
74	78	1.010	1.010	0.000	30,686.236	33,593.736	2,907.501	2,907.50
75	79	1.073	1.070	- 0.003	908,032.278	851,759.264	- 56,273.014	56,273.01
76	80	1.027	1.026	- 0.001	442,265.293	393,209.024	- 49,056.269	49,056.27
77	81	0.978	0.985	0.007	- 1,268,964.870	- 843,324.140	425,640.730	425,640.73
78	82	0.982	0.975	- 0.007	- 4,069,698.569	- 5,301,917.584	- 1,232,219.015	1,232,219.02
79	83	1.016	1.006	- 0.010	8,366,407.088	5,746,847.815	- 2,619,559.273	2,619,559.27
80	84	0.980	0.986	0.006	- 980,327.146	- 667,255.534	313,071.612	313,071.61

Total - 19,210,024.825 67,067,833.153

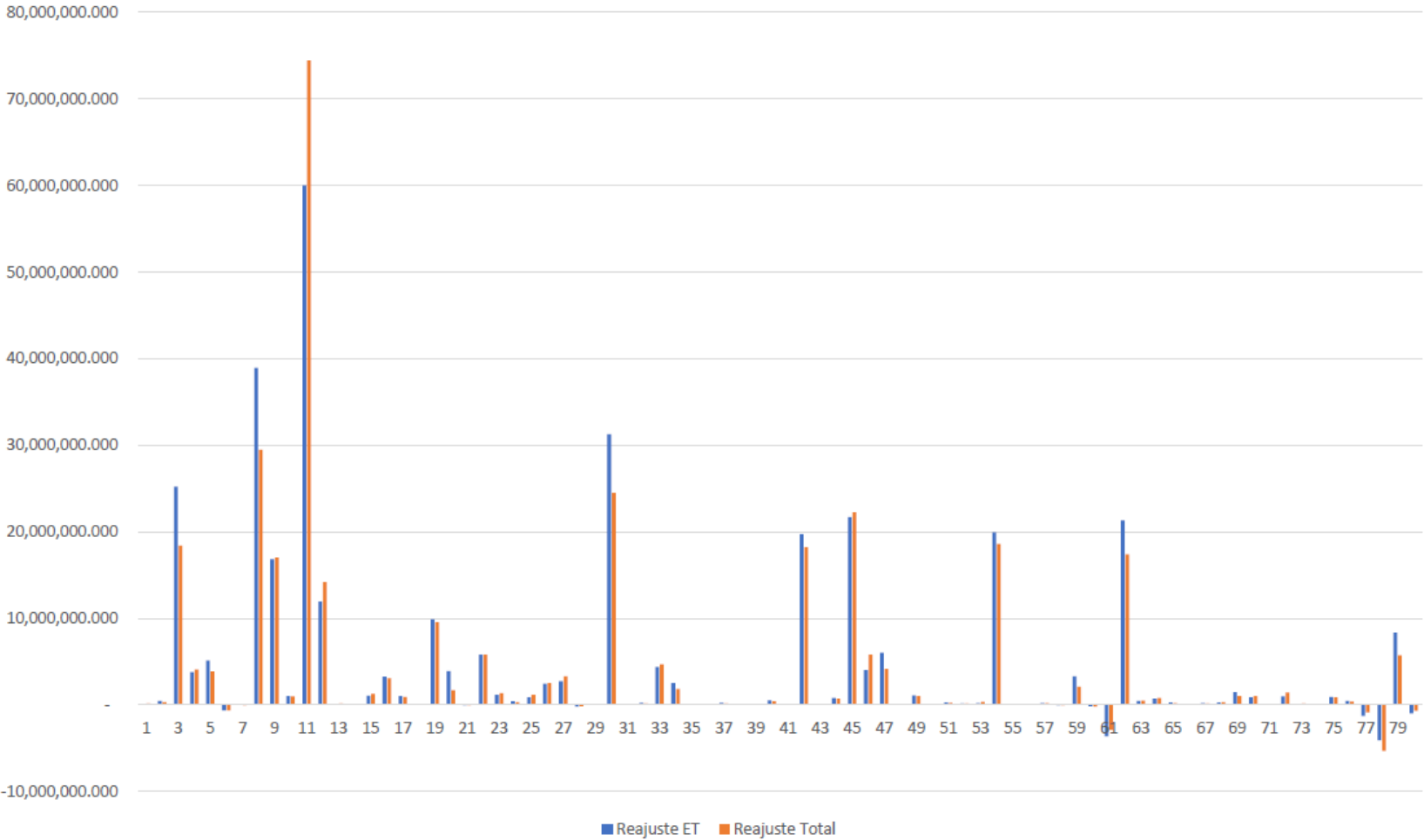
Anexo G: Comparativo de valores K

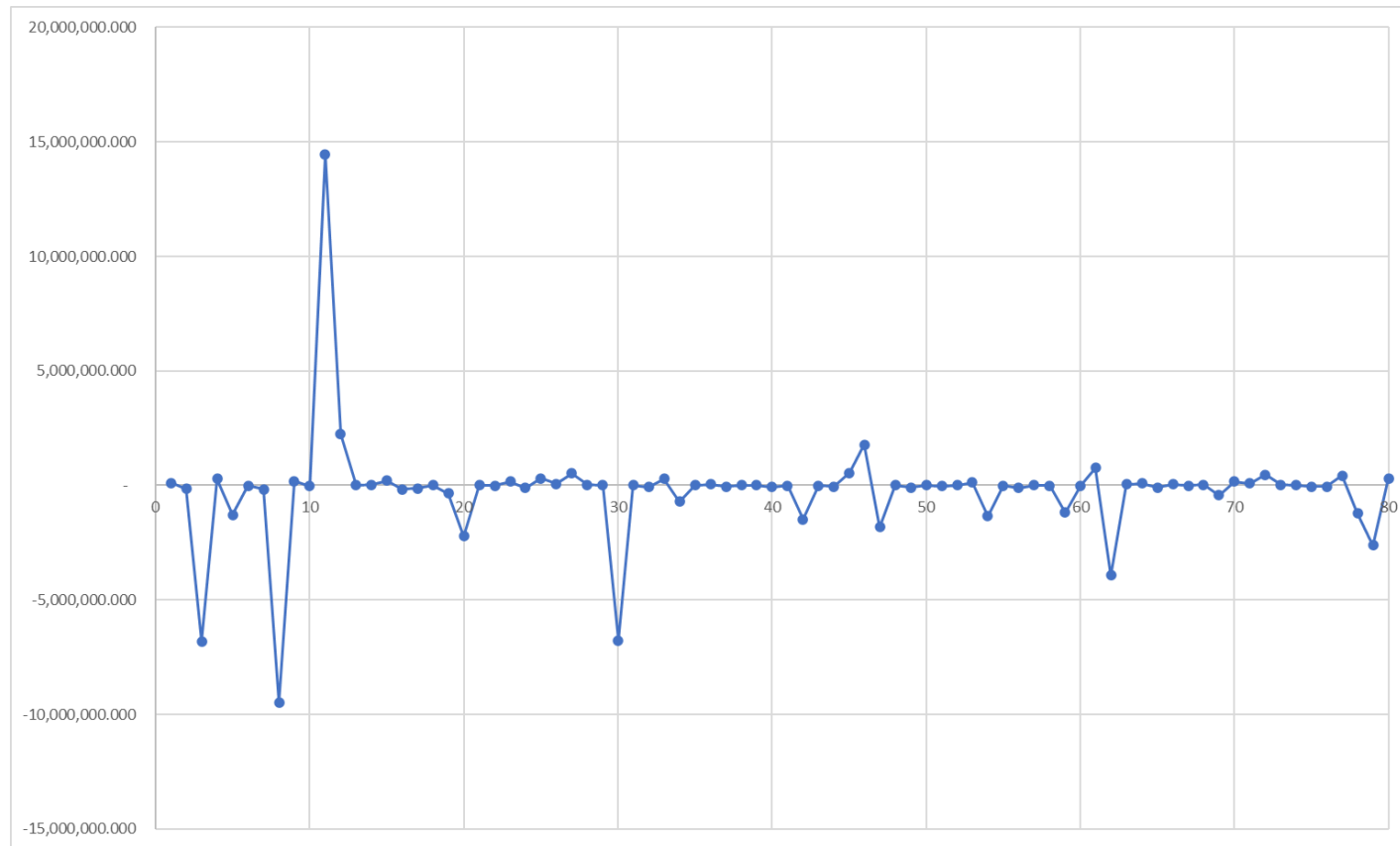


Anexo H: Distribución de las diferencias entre los valores Ke y Kp

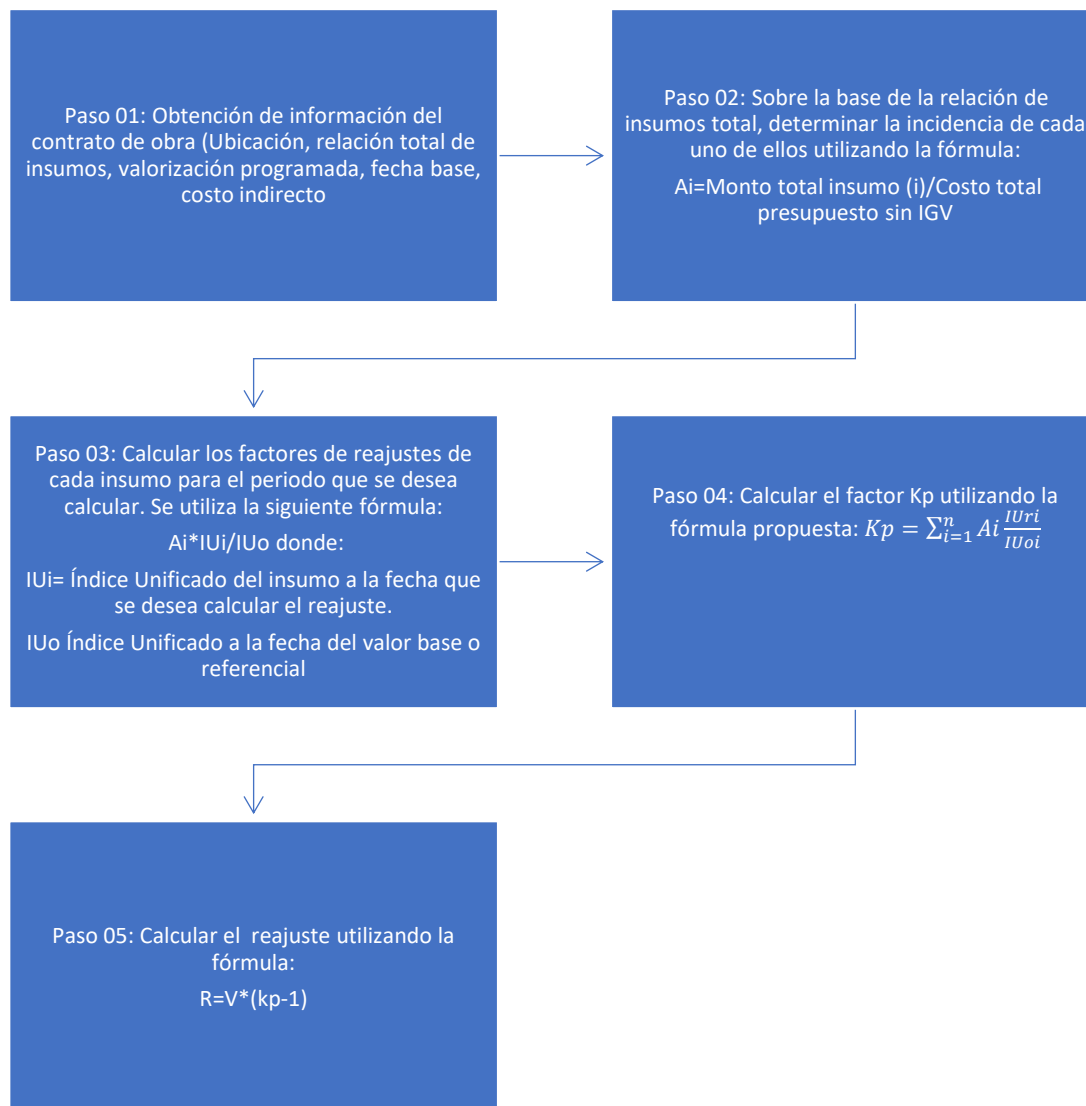


Anexo I: Gráfico comparativo de reajustes



Anexo J: Gráfico de Diferencias de reajustes

Anexo K: Flujograma para el cálculo de Kp y reajustes



Anexo L: Manual de cálculo del valores Kp y reajustes

Paso 01: Obtener la información del contrato

Información necesaria:

Nombre de la obra	CONSTRUCCION DE LA CARRETERA AYO ANDAMAYO (PROG KM 0+000 A PROG KM 46+129) DISTRITOS DE APLAO AYO, PROVINCIA DE CASTILLA, AREQUIPA	
Fecha base o fecha del valor referencial	Oct-20	
Ubicación a nivel de departamento o región	Arequipa	
Relación total de insumos	(se muestra en el paso 2)	
Costos indirectos	27,297,446.49	
Mes de la valorización	Set-22	
Monto de la valorización de la obra	9,538,649.82	
n:	150	(Cantidad de insumos)
Valor total del presupuesto (S/IGV)	219,343,643.82	(5)

Paso 02: Calcular la incidencia de todos los insumos (La relación de insumos se obtiene del expediente técnico)

Nro	1	2	3	4
	IU	Insumo	Parcial S/. (Valor total de cada insumo)	Ai= (4= 3/5)
1	47	CAPATAZ	1,953,466.91	0.00890597
2	47	NIVELADOR	4,546.63	0.00002073
3	47	TOPOGRAFO	45,039.32	0.00020534
4	47	OPERARIO	3,512,035.82	0.01601157
5	47	OFICIAL	7,790,053.84	0.03551529
6	47	PEON	11,463,816.63	0.05226418
7	47	OPERARIO ELECTROMECHANICO	11,132.90	0.00005076
8	47	TECNICO ESPECIALISTA EN PRETENSADO	81,782.30	0.00037285
9	01	LUBRICANTES, FILTROS, GRASAS	7,394.71	0.00003371
10	02	ALAMBRE NEGRO # 8	31,150.10	0.00014202
11	02	ALAMBRE NEGRO # 16	175,341.80	0.00079939
12	02	ANCLAJE F 1/2"	9,016.00	0.00004110
13	02	ANCLAJE FIJO	463,433.50	0.00211282
14	02	ARANDELAS 5/8"	70.20	0.00000032
15	26	BISAGRA ALUMINIZ.CAPUCHINA 3"x3"	1,963.83	0.00000895
16	56	CALAMINA DE ACERO GALVANIZADO DE 0.83M X 3.60 M X 0.22MM	10,881.70	0.00004961
17	02	CLAVOS	42,862.37	0.00019541
18	02	CLAVOS PARA CALAMINA	1,878.89	0.00000857
19	02	JGO. PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS P/GUARDAVIA	85,418.28	0.00038943
20	02	PERNOS 1/2" x2 1/2"+ T +A	823.44	0.00000375
21	02	PERNOS 3/8" x 8"+ T +A	651.43	0.00000297
22	02	PERNOS 5/8" x 14" C/T+2A	135.20	0.00000062
23	02	SEPARADORES	10,904.31	0.00004971
24	02	TERMINALES DE GUARDAVIAS	14,158.19	0.00006455
25	03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	2,891,935.77	0.01318450
26	03	ACERO PARA CONCRETO PRE ESFORZADO	567,023.55	0.00258509
27	02	VARILLA DE ACERO LISO ø3/4"	1,791.12	0.00000817
28	07	SALIDA C/CABLE DE TW 2.50 mm +d PVC SAP DN 20 Provisional (Punto)	5,454.77	0.00002487
29	07	SALIDA TOMACORRIENTE C/CABLE TW 2.50mm +d PVC SAP DN 20 PROVISIONAL (Punto)	1,653.28	0.00000754
30	09	DUCTO CORRUGADO METALICO	32,712.93	0.00014914
31	09	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=36" MAS ACCESORIOS	760,095.60	0.00346532
32	09	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=48" MAS ACCESORIOS	77,492.39	0.00035329
33	09	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=60" MAS ACCESORIOS	155,546.37	0.00070914
34	09	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=72" MAS ACCESORIOS	315,585.85	0.00143877
35	10	DUCHA CROMADA INCL. GRIFERIA 1 LLAVE	866.60	0.00000395
36	10	LAVATORIO DE PARED CON GRIFERIA CROMADA 20X17 cm	1,587.54	0.00000724
37	10	TANQUE PARA AGUA FIBRA DE VIDRIO DE 1000 L, INCLUYE INSTALACION	23,791.31	0.00010847
38	12	LAMPARINES DESTELLANTES	653.65	0.00000298
39	13	ASFALTO LIQUIDO MC -30	871,045.15	0.00397114
40	17	LADRILLO KK TIPO IV 24X13X09 CM	8,059.90	0.00003675
41	21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	3,833,739.65	0.01747823
42	62	POSTE DELINEADOR DE CONCRETO	61,380.00	0.00027983
43	62	POSTE KILOMETRICO DE CONCRETO	4,992.96	0.00002276
44	27	FULMINANTE N°8	2,223,754.45	0.01013822
45	27	MECHA O GUIA	2,248,889.30	0.01025281
46	28	DINAMITA	8,035,846.02	0.03663587
47	30	APOYO DE NEOPRENE (D-60) DE 270 MM X 500 MM X 69 MM, CON 5 LAMINAS DE ACERO DE 3 MM	4,412.32	0.00002012
48	30	APOYO DE NEOPRENE (D-60) DE 400 MM X 500 MM X 50 MM	31,037.60	0.00014150
49	26	CERROJO T/PICAPORTE INCL. ACCESORIOS	3,987.29	0.00001818
50	30	DELINEADOR DE GUARDAVIA	35,093.39	0.00015999
51	30	GEOTEXTIL DE 155 GF/M2	42,637.51	0.00019439
52	30	IMPRIMANTE PARA JUNTA DE POLIURETANO	309.02	0.00000141
53	30	LAMINA REFLECTICA PRISMATICA DE ALTA INTENSIDAD	74,005.00	0.00033739
54	30	PEGAMENTO EPOXICO	9,244.62	0.00004215
55	60	SELLADOR ELASTOMERICO DE POLIURETANO	335.23	0.00000153
56	13	SELLANTE ASFALTICO	3,589.78	0.00001637
57	30	SOLDADURA (AWS E6011)	1,801.02	0.00000821
58	30	TECNOPORT DE 1"	2,065.51	0.00000942

Nro	1	2	3	4
	IU	Insumo	Parcial S/. (Valor total de cada insumo)	Ai= (4= 3/5)
59	30	TRANQUERAS DE 1.20 X 1.20 M	287.08	0.00000131
60	39	WINCHA	3,970.48	0.00001810
61	30	YESO DE 28 Kg	15,068.30	0.00006870
62	30	ADITIVO CURADOR	72,994.71	0.00033279
63	30	ADITIVO PLASTIFICANTE	5,452.16	0.00002486
64	30	BANDERINES	50.88	0.00000023
65	30	BARRENO 7/8' X 5 PIES	3,042,433.64	0.01387063
66	30	CONO DE SEGURIDAD	625.44	0.00000285
67	37	CORDEL (ROLLO DE 100M)	2,369.53	0.00001080
68	30	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	95,675.45	0.00043619
69	12	LAMPARA TIPO INCANDESCENTE DE 50 W (Provisional)	6,909.93	0.00003150
70	30	SEÑALES INFORMATIVAS	533.00	0.00000243
71	30	SEÑALES PREVENTIVAS	533.00	0.00000243
72	30	SEÑALES RESTRICATIVAS	1,066.00	0.00000486
73	34	GASOLINA 84	45,189.85	0.00020602
74	44	ESTACA DE MADERA	12,662.14	0.00005773
75	39	LIJA PARA MADERA	10.20	0.00000005
76	43	MADERA TORNILLO	542,633.23	0.00247390
77	39	PUERTA DE MADERA 1.00-1.20m x 2.40m PARA CAMPAMENTO (INCL. PINTADO)	21,155.74	0.00009645
78	39	PUERTA DE MADERA 3.00x2.40m PARA CAMPAMENTO (INCL. PINTADO)	8,262.70	0.00003767
79	39	PUNTALES DE EUCALIPTO D=4" L=3.6	540.56	0.00000246
80	39	VENTANA DE MADERA CON HOJA CORREDIZA INCLUYE CERRAJERÍA	10,909.44	0.00004974
81	39	PANEL PINTADO 1.20x2.40 m DE TRIPLAY 4mm BASTIDOR 2"x2" y 2"x3"(Provisional)	16,950.48	0.00007728
82	45	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 18 mm	476,329.52	0.00217161
83	32	MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	211,090.83	0.00096238
84	30	GUARDAVIAS ACERO L=3.81, e=2.5mm	368,044.44	0.00167794
85	39	LIJA #100 PARA FIERRO	69.65	0.00000032
86	54	BARNIZ SELLADOR PARA MADERA	45.11	0.00000021
87	53	DISOLVENTE	1,773.93	0.00000809
88	54	IMPRIMANTE	2,003.41	0.00000913
89	54	PINTURA ANTICORROSIVA ZINC INORGANICO	5,083.72	0.00002318
90	54	PINTURA ESMALTE EPOXICO	888.88	0.00000405
91	54	PINTURA ESMALTE POLIURETANO	5,084.00	0.00002318
92	54	PINTURA ESMALTE SINTETICO	56,149.52	0.00025599
93	54	PINTURA IMPRIMANTE A BASE DE ZINC ORGANICO	3,764.93	0.00001716
94	54	PINTURA LATEX MATE	462.28	0.00000211
95	30	SOLVENTE XIOL	2,229.16	0.00001016
96	51	ANGULO FIERRO NEGRO 1"x1"x3/16"	282.07	0.00000129
97	30	LET. DE PLANCHA MET. REC. PARA SEÑAL INFORMATIVA (90X180CM)	5,904.99	0.00002692
98	56	PLANCHA DE ACERO 3/16" X 1.22 X 2.44m	2,457.60	0.00001120
99	56	PLANCHA DE ACERO 3/8" x 1.22 x 2.44m " X 1.22 X 2.44m	3,347.20	0.00001526
100	56	PLANCHA DE ACERO 5/8" X 8" X 8"	3,769.24	0.00001718
101	56	PLANCHA METALICA GALVANIZADA DE1/16" (60X60CM)	2,862.88	0.00001305
102	56	PLANCHA METALICA GALVANIZADA DE1/16" (90X60CM)	2,402.40	0.00001095
103	62	POSTE ACERO GALV 6"x2 1/2" L=1.20m. e=6mm .	278,800.70	0.00127107
104	62	POSTE METALICO Ø4"x3.00 MM. PARA SEÑALES VERTICALES (L=3.10M)	37,933.72	0.00017294
105	65	TUBO FIERRO GALVANIZADO 2"x6.40m	24,771.35	0.00011293
106	65	TUBO FIERRO GALVANIZADO 4"x6.40m	51,782.57	0.00023608
107	30	ACCESORIOS Y PEGAMENTO	4,848.23	0.00002210
108	72	TUBERIA HDPE 4"	38,725.43	0.00017655
109	72	TUBO PVC D=1" x 420 mm	644.79	0.00000294
110	72	TUBO PVC SAP D=2"	9,452.47	0.00004309
111	39	CHALECOS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD	304.21	0.00000139
112	37	HERRAMIENTAS MANUALES	1,038,828.67	0.00473608
113	48	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	171,186.92	0.00078045
114	49	BOMBA DE TENSADO	32,713.13	0.00014914

Nro	1	2	3	4
	IU	Insumo	Parcial S/. (Valor total de cada insumo)	Ai= (4= 3/5)
115	48	CAMION BARANDA 3 TON.	169,967.72	0.00077489
116	48	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP 1 ton	1,445.92	0.00000659
117	49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	815,826.80	0.00371940
118	49	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	5,826,475.99	0.02656323
119	49	EQUIPO DE CORTE	2,252.48	0.00001027
120	49	EQUIPO PARA PINTAR	3,097.32	0.00001412
121	49	GATAS DE TENSADO	27,260.66	0.00012428
122	49	LAVATORIO DE AGREGADOS	55,819.22	0.00025448
123	49	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	1,529,824.43	0.00697456
124	49	MEZCLADORA INYECTORA	27,260.98	0.00012428
125	49	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 20 HP	107,850.05	0.00049169
126	48	MOTOBOMBA 6"	48,847.97	0.00022270
127	49	VIBRADOR DE CONCRETO GASOL 1"-18PL-4HP	51,530.37	0.00023493
128	48	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	82,754.18	0.00037728
129	48	ZARANDAMETALICA DE D 2 1/2"	22,036.44	0.00010047
130	48	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl	1,428,802.66	0.00651399
131	49	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 2,000 GL	107,507.73	0.00049013
132	48	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	81,065,983.38	0.36958437
133	49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	8,047,263.49	0.03668793
134	49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	1,043,639.91	0.00475801
135	49	CHANCADORA PRIM-SEC 75 HP 46-70 TN/H	112,635.11	0.00051351
136	49	ESTACION TOTAL CON TRES PRISMAS	17,979.15	0.00008197
137	49	EXCAVADOR SOBRE ORUGA 170-250 HP 1.1-2.75 yd3	217,973.96	0.00099376
138	49	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	2,856,443.60	0.01302269
139	48	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 40' ME 3HP 150 Tn/hr	5,903.88	0.00002692
140	49	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW	335,782.46	0.00153085
141	49	MAQ. DE SOLDAR C.C. 400A TRIFASICA	2,250.87	0.00001026
142	49	MINI CARGADOR 70 HP	64,504.60	0.00029408
143	49	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	718,652.15	0.00327638
144	49	NIVEL	5,710.99	0.00002604
145	49	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 62 HP 1 YD3	21,756.66	0.00009919
146	49	RODIL PAT DE CABR VIBRAT AUT P8-10TN 84HP	47,897.83	0.00021837
147	49	RODILLO LISO VIBR MANUAL 10.8 HP0.8-1.1 TN	201,894.35	0.00092045
148	49	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	1,451,960.53	0.00661957
149	49	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	30,718,706.85	0.14004831
150	39	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	27,297,446.49	0.12445059

Total (5)

219,343,643.82

1.00000000

Paso 03: Calcular los factores de reajuste de cada insumo para el mes valorizado

1	2	3	4	5	6	7
IU	Insumo	Parcial S/.	Ai= Incidencia (4= 3/5)	lao (IU base)	lui (IU mes valorización)	Ai*IUri/IUoi = Factor de reajuste (6/5*4)
47	CAPATAZ	1,953,466.91	0.00890597	632.89	702.1	0.0098798817
47	NIVELADOR	4,546.63	0.00002073	632.89	702.1	0.0000229951
47	TOPOGRAFO	45,039.32	0.00020534	632.89	702.1	0.0002277915
47	OPERARIO	3,512,035.82	0.01601157	632.89	702.1	0.0177625217
47	OFICIAL	7,790,053.84	0.03551529	632.89	702.1	0.0393990858
47	PEON	11,463,816.63	0.05226418	632.89	702.1	0.0579795601
47	OPERARIO ELECTROMECHANICO	11,132.90	0.00005076	632.89	702.1	0.0000563059
47	TECNICO ESPECIALISTA EN PRETENSADO	81,782.30	0.00037285	632.89	702.1	0.0004136233
1	LUBRICANTES, FILTROS, GRASAS	7,394.71	0.00003371	1014.41	1265.77	0.0000420666
2	ALAMBRE NEGRO # 8	31,150.10	0.00014202	599.34	807.1	0.0001912443
2	ALAMBRE NEGRO # 16	175,341.80	0.00079939	599.34	807.1	0.0010765011
2	ANCLAJE F 1/2"	9,016.00	0.00004110	599.34	807.1	0.000053533
2	ANCLAJE FIJO	463,433.50	0.00211282	599.34	807.1	0.0028452240
2	ARANDELAS 5/8"	70.20	0.00000032	599.34	807.1	0.0000004309
26	BISAGRA ALUMINIZ.CAPUCHINA 3"x3"	1,963.83	0.00000895	388.03	417.34	0.0000096295
56	CALAMINA DE ACERO GALVANIZADO DE 0.83M X 3.60 M X 0.22MM	10,881.70	0.00004961	611.56	1124.32	0.0000912059
2	CLAVOS	42,862.37	0.00019541	599.34	807.1	0.0002631512
2	CLAVOS PARA CALAMINA	1,878.89	0.00000857	599.34	807.1	0.0000115354
2	JGO. PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS P/GUARDAVIA	85,418.28	0.00038943	599.34	807.1	0.0005244207
2	PERNOS 1/2" x2 1/2"+ T +A	823.44	0.00000375	599.34	807.1	0.0000050555
2	PERNOS 3/8" x 8"+ T +A	651.43	0.00000297	599.34	807.1	0.0000039994
2	PERNOS 5/8" x 14" C/T+2A	135.20	0.00000062	599.34	807.1	0.0000008301
2	SEPARADORES	10,904.31	0.00004971	599.34	807.1	0.0000669464
2	TERMINALES DE GUARDAVIAS	14,158.19	0.00006455	599.34	807.1	0.0000869234
3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	2,891,935.77	0.01318450	576.38	894.62	0.0204641301
3	ACERO PARA CONCRETO PRE ESFORZADO	567,023.55	0.00258509	576.38	894.62	0.0040124140
2	VARILLA DE ACERO LISO ø3/4"	1,791.12	0.00000817	599.34	807.1	0.0000109965
7	SALIDA C/CABLE DE TW 2.50 mm +d PVC SAP DN 20 Provisional (Punto)	5,454.77	0.00002487	765.75	962.17	0.0000312476
7	SALIDA TOMACORRIENTE C/CABLE TW 2.50mm +d PVC SAP DN 20 PROVISIONAL (Punto)	1,653.28	0.00000754	765.75	962.17	0.0000094708
9	DUCTO CORRUGADO METALICO	32,712.93	0.00014914	302.15	411.84	0.0002032827
9	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=36" MAS ACCESORIOS	760,095.60	0.00346532	302.15	411.84	0.0047233388
9	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=48" MAS ACCESORIOS	77,492.39	0.00035329	302.15	411.84	0.0004815484
9	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=60" MAS ACCESORIOS	155,546.37	0.00070914	302.15	411.84	0.0009665865
9	TUBERIA DE ALCANTARILLA TMC D=72" MAS ACCESORIOS	315,585.85	0.00143877	302.15	411.84	0.0019610939
10	DUCHA CROMADA INCL. GRIFERIA 1 LLAVE	866.60	0.00000395	449.36	611.83	0.0000053794
10	LAVATORIO DE PARED CON GRIFERIA CROMADA 20X17 cm	1,587.54	0.00000724	449.36	611.83	0.0000098546

1	2	3	4	Oct-20	Set-22	
IU	Insumo	Parcial S/.	Ai= Incidencia (4= 3/5)	Iuo (IU base)	Iui (IU mes valorización)	Ai*IUri/IUoi = Factor de reajuste (6/5*4)
30	SEÑALES INFORMATIVAS	533.00	0.00000243	545.58	673.09	0.0000029979
30	SEÑALES PREVENTIVAS	533.00	0.00000243	545.58	673.09	0.0000029979
30	SEÑALES RESTRICATIVAS	1,066.00	0.00000486	545.58	673.09	0.0000059959
34	GASOLINA 84	45,189.85	0.00020602	457.83	785.91	0.0003536588
44	ESTACA DE MADERA	12,662.14	0.00005773	407.21	518.92	0.0000735638
39	LIJA PARA MADERA	10.20	0.00000005	467.02	533.27	0.0000000531
43	MADERA TORNILLO	542,633.23	0.00247390	697.76	863.12	0.0030601763
39	PUERTA DE MADERA 1.00-1.20m x 2.40m PARA CAMPAMENTO (INCL. PINTADO)	21,155.74	0.00009645	467.02	533.27	0.0001101323
39	PUERTA DE MADERA 3.00x2.40m PARA CAMPAMENTO (INCL. PINTADO)	8,262.70	0.00003767	467.02	533.27	0.0000430139
39	PUNTALES DE EUCALIPTO D=4" L=3.6	540.56	0.00000246	467.02	533.27	0.0000028140
39	VENTANA DE MADERA CON HOJA CORREDIZA INCLUYE CERRAJERÍA	10,909.44	0.00004974	467.02	533.27	0.0000567923
39	PANEL PINTADO 1.20x2.40 m DE TRIPLAY 4mm BASTIDOR 2"x2" y 2"x3"(Provisional)	16,950.48	0.00007728	467.02	533.27	0.0000882406
45	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 18 mm	476,329.52	0.00217161	343.31	436.39	0.0027603922
32	MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	211,090.83	0.00096238	486.2	533.81	0.0010566133
30	GUARDAVIAS ACERO L=3.81, e=2.5mm	368,044.44	0.00167794	545.58	673.09	0.0020700932
39	LIJA #100 PARA FIERRO	69.65	0.00000032	467.02	533.27	0.0000003625
54	BARNIZ SELLADOR PARA MADERA	45.11	0.00000021	458.15	537.79	0.0000002415
53	DISOLVENTE	1,773.93	0.00000809	727.86	1219.29	0.0000135478
54	IMPRIMANTE	2,003.41	0.00000913	458.15	537.79	0.0000107214
54	PINTURA ANTICORROSIVA ZINC INORGANICO	5,083.72	0.00002318	458.15	537.79	0.0000272058
54	PINTURA ESMALTE EPOXICO	888.88	0.00000405	458.15	537.79	0.0000047569
54	PINTURA ESMALTE POLIURETANO	5,084.00	0.00002318	458.15	537.79	0.0000272073
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO	56,149.52	0.00025599	458.15	537.79	0.0003004872
54	PINTURA IMPRIMANTE A BASE DE ZINC ORGANICO	3,764.93	0.00001716	458.15	537.79	0.0000201482
54	PINTURA LATEX MATE	462.28	0.00000211	458.15	537.79	0.0000024740
30	SOLVENTE XILOL	2,229.16	0.00001016	545.58	673.09	0.0000125381
51	ANGULO FIERRO NEGRO 1"x1"x3/16"	282.07	0.00000129	310.14	495.25	0.0000020536
30	LET. DE PLANCHA MET. REC. PARA SEÑAL INFORMATIVA (90X180CM)	5,904.99	0.00002692	545.58	673.09	0.0000332131
56	PLANCHA DE ACERO 3/16" X 1.22 X 2.44m	2,457.60	0.00001120	611.56	1124.32	0.0000205985
56	PLANCHA DE ACERO 3/8" x 1.22 x 2.44m " X 1.22 X 2.44m	3,347.20	0.00001526	611.56	1124.32	0.0000280549
56	PLANCHA DE ACERO 5/8" X 8" X 8"	3,769.24	0.00001718	611.56	1124.32	0.0000315922
56	PLANCHA METALICA GALVANIZADA DE1/16" (60X60CM)	2,862.88	0.00001305	611.56	1124.32	0.0000239954
56	PLANCHA METALICA GALVANIZADA DE1/16" (90X60CM)	2,402.40	0.00001095	611.56	1124.32	0.0000201359
62	POSTE ACERO GALV 6"x2 1/2" L=1.20m. e=6mm .	278,800.70	0.00127107	480.61	573.4	0.0015164696
62	POSTE METALICO Ø4"x3.00 MM. PARA SEÑALES VERTICALES (L=3.10M)	37,933.72	0.00017294	480.61	573.4	0.0002063314
65	TUBO FIERRO GALVANIZADO 2"x6.40m	24,771.35	0.00011293	257.62	332.62	0.0001458121

1	2	3	4	Oct-20	Set-22	
IU	Insumo	Parcial S/.	Ai= Incidencia (4= 3/5)	luo (IU base)	lui (IU mes valorización)	Ai*IUri/IUoi = Factor de reajuste (6/5*4)
65	TUBO FIERRO GALVANIZADO 4"x6.40m	51,782.57	0.00023608	257.62	332.62	0.0003048086
30	ACCESORIOS Y PEGAMENTO	4,848.23	0.00002210	545.58	673.09	0.0000272693
72	TUBERIA HDPE 4"	38,725.43	0.00017655	480.65	714.28	0.0002623679
72	TUBO PVC D=1" x 420 mm	644.79	0.00000294	480.65	714.28	0.0000043685
72	TUBO PVC SAP D=2"	9,452.47	0.00004309	480.65	714.28	0.0000640412
39	CHALECOS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD	304.21	0.00000139	467.02	533.27	0.0000015836
37	HERRAMIENTAS MANUALES	1,038,828.67	0.00473608	320.85	403.31	0.0059532733
48	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	171,186.92	0.00078045	383.66	409.71	0.0008334424
49	BOMBA DE TENSADO	32,713.13	0.00014914	341.32	426.54	0.0001863782
48	CAMION BARANDA 3 TON.	169,967.72	0.00077489	383.66	409.71	0.0008275066
48	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP 1 ton	1,445.92	0.00000659	383.66	409.71	0.0000070396
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	815,826.80	0.00371940	341.32	426.54	0.0046480516
49	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	5,826,475.99	0.02656323	341.32	426.54	0.0331954786
49	EQUIPO DE CORTE	2,252.48	0.00001027	341.32	426.54	0.0000128332
49	EQUIPO PARA PINTAR	3,097.32	0.00001412	341.32	426.54	0.0000176466
49	GATAS DE TENSADO	27,260.66	0.00012428	341.32	426.54	0.0001553136
49	LAVATORIO DE AGREGADOS	55,819.22	0.00025448	341.32	426.54	0.0003180217
49	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	1,529,824.43	0.00697456	341.32	426.54	0.0087159468
49	MEZCLADORA INYECTORA	27,260.98	0.00012428	341.32	426.54	0.0001553153
49	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 20 HP	107,850.05	0.00049169	341.32	426.54	0.0006144595
48	MOTOBOMBA 6"	48,847.97	0.00022270	383.66	409.71	0.0002378217
49	VIBRADOR DE CONCRETO GASOL 1"-18PL-4HP	51,530.37	0.00023493	341.32	426.54	0.0002935867
48	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	82,754.18	0.00037728	383.66	409.71	0.0004028979
48	ZARANDAMETALICA DE D 2 1/2"	22,036.44	0.00010047	383.66	409.71	0.0001072869
48	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl	1,428,802.66	0.00651399	383.66	409.71	0.0069562829
49	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 2,000 GL	107,507.73	0.00049013	341.32	426.54	0.0006125093
48	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	81,065,983.38	0.36958437	383.66	409.71	0.3946786583
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	8,047,263.49	0.03668793	341.32	426.54	0.0458480844
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	1,043,639.91	0.00475801	341.32	426.54	0.0059459828
49	CHANCADORA PRIM-SEC 75 HP 46-70 TN/H	112,635.11	0.00051351	341.32	426.54	0.0006417218

				5	6	7
1	2	3	4	Oct-20	Set-22	
IU	Insumo	Parcial S/.	Incidencia (4= 3/5)	IU base	IUi	Factor de reajuste (6/5*4)
49	ESTACION TOTAL CON TRES PRISMAS	17,979.15	0.00008197	341.32	426.54	0.0001024336
49	EXCAVADOR SOBRE ORUGA 170-250 HP 1.1-2.75 yd3	217,973.96	0.00099376	341.32	426.54	0.0012418741
49	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	2,856,443.60	0.01302269	341.32	426.54	0.0162741617
48	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 40' ME 3HP 150 Tn/hr	5,903.88	0.00002692	383.66	409.71	0.0000287437
49	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW	335,782.46	0.00153085	341.32	426.54	0.0019130705
49	MAQ. DE SOLDAR C.C. 400A TRIFASICA	2,250.87	0.00001026	341.32	426.54	0.0000128239
49	MINI CARGADOR 70 HP	64,504.60	0.00029408	341.32	426.54	0.0003675053
49	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	718,652.15	0.00327638	341.32	426.54	0.0040944135
49	NIVEL	5,710.99	0.00002604	341.32	426.54	0.0000325375
49	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 62 HP 1 YD3	21,756.66	0.00009919	341.32	426.54	0.0001239553
49	RODIL PAT DE CABR VIBRAT AUT P8-10TN 84HP	47,897.83	0.00021837	341.32	426.54	0.0002728907
49	RODILLO LISO VIBR MANUAL 10.8 HP0.8-1.1 TN	201,894.35	0.00092045	341.32	426.54	0.0011502630
49	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	1,451,960.53	0.00661957	341.32	426.54	0.0082723288
49	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	30,718,706.85	0.14004831	341.32	426.54	0.1750152542
39	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	27,297,446.49	0.12445059	467.02	533.27	0.1421047656
	Total (5)	219,343,655.82	1.00000000			1.16198369

Paso 04: Calcular el reajuste con el factor Kp obtenido en el paso 4 utilizando la fórmula propuesta

$$Kp = \sum_{i=1}^n Ai \frac{IU_{ri}}{IU_{oi}}$$

Donde:

n = La cantidad total de los insumos del presupuesto de obra incluyendo gastos generales y utilidad

Ai = La incidencia del insumo i que resulta de la división del valor total del insumo que se obtiene de la relación de insumos, entre el valor total del presupuesto menos IGV

IUri = El índice unificado del insumo i del mes correspondiente a la valorización

IUoi = El índice unificado del insumo i al mes del valor referencial.

La fórmula para determinar el reajuste, es $R = \text{Valorización} \times (Kp - 1)$

Valorización	9,538,649.82 (V)
--------------	------------------

Kp	1.16198369 (Kp)
----	-----------------

Reajuste	1,545,105.74
-----------------	---------------------

Nota importante:

Solamente se ha presentado el procedimiento matemático de la forma de cálculo del factor Kp y el reajuste de una valorización correspondiente.

No se ha considerado aspectos contractuales de nuestra normativa que se considera debe mantenerse los cuales son

(1) Verificar que el reajuste ejecutado acumulado no supere el reajuste programado acumulado

(2) que los índices unificados que se utilicen para un determinado mes debe ser el correspondiente al mes programado para su pago