



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Metodología Choosing by advantages y su incidencia en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly SAC, Cusco-2020

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Olivera Marocho, Walter Francisco (ORCID: 0000-0001-7600-0531)

ASESOR:

Dr. Visurraga Agüero, Joel Martin (ORCID: 0000-0002-0024-668X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de proyectos

LIMA — PERÚ
2020

Dedicatoria

A Dios por guiarme en esta etapa de mi vida y a mi esposa por su apoyo incondicional.

Agradecimiento

Expreso mis sinceros agradecimientos a los docentes de la Universidad Cesar Vallejo y en especial a mi asesor por su apoyo en el trabajo de la presente investigación.

Índice de contenidos

	Pagina
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	30
3.1. Tipo y diseño de investigación	30
3.2. Variables y Operacionalización	30
3.3. Población, muestra y muestreo	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5. Procedimientos	36
3.6. Método de análisis de datos	37
3.7. Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES	55
VII. RECOMENDACIONES	57
ANEXOS	
Anexo 1. Matriz de Consistencia	
Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables	
Anexo 3. Instrumento de Recolección de Datos	
Anexo 4. Certificado de Validación del Instrumento de recolección de datos	
Anexo 5. Base de datos de la aplicación	
Anexo 6. Certificado de autorización	

Índice de tablas

		Página
Tabla 1	Matriz de Operacionalización de la variable Metodología CBA	31
Tabla 2	Matriz de Operacionalización de la variable Gestión de proyectos viales	32
Tabla 3	Caracterización de la población	34
Tabla 4	Ficha técnica del instrumento	35
Tabla 5	Validez por juicio de expertos	36
Tabla 6	Resultados de prueba de confiabilidad	36
Tabla 7	Tabla de contingencia Metodología CBA * Gestión de Proyectos viales	38
Tabla 8	Tabla de contingencia Metodología CBA * Dimensión evaluación de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales	39
Tabla 9	Tabla de contingencia Metodología CBA * Dimensión desempeño de la variable Gestión de Proyectos viales	40
Tabla 10	Tabla de contingencia Metodología CBA * Dimensión Satisfacción de la variable Gestión de Proyectos viales	41
Tabla 11	Rangos de relación de variables	42
Tabla 12	Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la variable Gestión de Proyectos viales	43
Tabla 13	Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la variable Gestión de proyectos viales	43
Tabla 14	Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la dimensión Evaluación de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales	44
Tabla 15	Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Evaluación de alternativas de la variable Gestión de proyectos viales	45
Tabla 16	Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Desempeño de la variable Gestión de proyectos viales	46
Tabla 17	Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Satisfacción de la variable Gestión de proyectos viales	46
Tabla 18	Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la dimensión Satisfacción de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales	47
Tabla 19	Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Satisfacción de la variable Gestión de proyectos viales	48

Índice de gráficos y figuras

	Página
Figura 1 Histograma, Metodología CBA *Gestión de proyectos viales	38
Figura 2 Histograma, Metodología CBA *Dimensión evaluación de alternativas de Gestión de proyectos viales	39
Figura 3 Histograma, Metodología CBA *Ejecución Gestión de proyectos viales	40
Figura 4 Histograma, Metodología CBA *Satisfacción Gestión de proyectos viales	41

Resumen

La presente investigación titulada Metodología Choosing by advantages y su incidencia en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly SAC, Cusco-2020, tuvo como objetivo general determinar la incidencia de la metodología CBA en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020. El tipo de investigación fue aplicada, diseño no experimental de nivel causal. La población estuvo conformada por 85 personas entre trabajadores y proveedores.

La técnica empleada para la recolección de información fue la encuesta y el instrumento de recolección de datos el cuestionario, el cual fue validado mediante el juicio de expertos. Asimismo, se analizó la confiabilidad del instrumento a través del coeficiente estadístico de confiabilidad denominado Alfa de Cronbach, el cual fue de 0,851 considerándose aplicable. Se concluyó que existen evidencias suficientes para afirmar la incidencia significativa de la metodología Choosing by advantages en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly SAC, Cusco-2020. Dado que la prueba de pseudo R cuadrado de Nagelkerke arrojó un valor de 62.7%, el cual indica una incidencia fuerte de la variable metodología CBA en la variable gestión de proyectos.

Palabras clave: Choosing by advantages, gestión de proyectos, criterios.

Abstract

The present research entitled Choosing by advantages Methodology and its incidence in the management of road projects of the company Grupo Corporativo Waly SAC, Cusco-2020, has the general objective of determining the incidence of the CBA methodology in the management of road projects of the Grupo Corporativo Waly SAC, Cusco-2020. The type of research is applied, non-experimental design at the causal level. The population consisted of 70 people, including workers and suppliers.

The technique used to collect information was the survey and the data collection instrument the questionnaire, which was validated through the judgment of experts. Likewise, the reliability of the instrument was analyzed through the statistical reliability coefficient called Cronbach's Alpha, which was 0.851, considering it applicable. It was concluded that there is sufficient evidence to affirm the significant incidence of the Choosing by Advantage methodology in the management of road projects of the company Grupo Corporativo Waly SAC, Cusco-2020. Given that the Nagelkerke pseudo R squared test yielded a value of 62.7%, which indicates a strong incidence of the variable CBA methodology in variable project management.

Keywords: Choosing by advantages, project management, criteria.

I. INTRODUCCIÓN

Los proyectos de inversión están conformados por fases de preinversión, inversión y postinversión. Siendo en la etapa de preinversión donde se analiza y evalúa alternativas para que el proyecto cuente con la mayor rentabilidad. Sin embargo, se dejan de lado algunos criterios para evaluar la mejor alternativa. En los estudios de preinversión de proyectos de inversión pública en proyectos viales con pavimentos a nivel de soluciones básicas, se puede contar con numerosas alternativas de solución, para lo cual es necesario contar con algún criterio o metodología para determinar la mejor alternativa y no solamente la alternativa más rentable.

A nivel mundial, los recubrimientos superficiales han sido ampliamente utilizados para mejorar el estado de las carreteras, a fin de brindar confort a los usuarios, especialmente utilizado en vías de bajo volumen de tráfico. Existe gran variedad de normativas de tecnologías de recubrimientos asfálticos en el mundo. Rujel & Solórzano (2015) indica que en el Perú se desarrolla el Proyecto Perú, que consiste en una cultura de conservación preventiva, cuyo objetivo es evitar el deterioro prematuro de las vías, a través de intervenciones rutinarias y periódicas. Estos mantenimientos consisten en la conformación del afirmado para luego colocar un recubrimiento.

En el Perú, se emplean los recubrimientos superficiales sobre afirmados estabilizados en vías con bajo volumen de tránsito, los cuales están normados en el Documento Técnico Soluciones Básicas en carreteras no pavimentadas. Estas soluciones básicas se pueden definir según Rujel & Solórzano (2015) como tecnología intermedia entre el afirmado y el asfaltado tradicional con carpeta asfáltica en caliente. Los pavimentos con niveles básicos están conformados de material cuyas características son granular y seleccionado de cantera para la base, este material también puede estar estabilizado con emulsión asfáltica u otro estabilizador, siendo el fin el incrementar la resistencia estructural de la base, la cual

lleva en la parte superior tendrá como capa de protección un recubrimiento superficial.

Además de ello, el Documento Técnico de Soluciones Básicas en carreteras, también indica el objetivo de estas soluciones básicas el cual es mejorar la vida útil y nivel de servicio de las superficies de rodadura de las carreteras no pavimentadas, que sufren rápido deterioro por efecto del tránsito y el clima, posibilitando que dichas capas de rodadura tengan menor grado de deterioro, estén exentas de polvo, demanden menor frecuencia de mantenimiento, y permitan el tránsito vehicular durante cualquier época del año (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015)

Por otro lado, los modelos multicriterio han sido una herramienta que ha servido como soporte en la toma de decisión en diversos escenarios con distintos enfoques. Si bien existen indicadores de distinto origen, naturaleza y unidad de medición, la mayoría de los modelos metodológicos intentan abordar de una forma consistente, todos los aspectos que impactan en la decisión (Villegas, Ochoa, Urazán, & Saldeño, 2019). Por lo tanto, para poder aplicar un modelo multicriterio es necesario la caracterización de los indicadores.

En la presente investigación se aplicará el modelo multicriterio denominado Choosing by advantages (CBA), para la determinar la solución técnica que brinda mayores ventajas, empleando indicadores, para lo cual se valorará los criterios económicos, técnicos y de serviciabilidad.

La presente investigación tiene como problema general el siguiente: ¿De qué manera la metodología CBA incide en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C., Cusco-2020?. En cuanto a los problemas específicos se tienen: ¿De qué manera la metodología CBA incide en la dimensión evaluación de alternativas de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?, ¿De qué manera la metodología CBA incide en la dimensión desempeño de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?, ¿De qué manera la metodología CBA incide en la dimensión satisfacción de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?

Los fundamentos que motivaron a realizar la presente investigación son las siguientes: La investigación tiene como justificación epistemológica que los proyectos de infraestructura vial son de suma importancia ya que permite conectar poblaciones, lo cual brinda beneficios socioeconómicos, por lo que es necesario que los proyectos viales sean los más beneficiosos posibles. La empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C desarrolla proyectos de inversión en el rubro de la infraestructura vial, planteando al cliente diversas alternativas de tecnologías de pavimentos y mezclas asfálticas, siendo su objetivo principal agregar valor a los proyectos que realizan buscando la mejor alternativa técnica, ambiental y económica.

La justificación teórica busca aumentar los conocimientos sobre la Metodología CBA, estudiar sus ventajas y a su vez analizar su incidencia en la gestión de proyectos viales en la etapa de preinversión. Así mismo, se profundizará en tecnologías de pavimentos, a fin de estudiar sus beneficios o ventajas en cada una de las dimensiones que se plantean en la investigación. La justificación práctica se basa en que la metodología CBA, puede ser empleada como una herramienta para elección de alternativas de proyectos viales, en especial en carreteras de bajo volumen de tránsito, en las cuales hay diversas tecnologías prácticas y económicas que permiten tener carreteras con mayor durabilidad. Esta metodología permite analizar las ventajas de cada alternativa, de acuerdo con las dimensiones planteadas, a fin de determinar cuál es la alternativa que brinda mayores ventajas.

La justificación metodológica indica que la investigación que se presenta se clasifica como del tipo de diseño causal, ya que la variable independiente Metodología CBA incide de alguna manera en la variable dependiente gestión de proyectos viales, específicamente en la etapa de preinversión donde se analizan alternativas de solución para los proyectos. Así mismo, la variable dependiente tiene como dimensiones la evaluación de alternativas, desempeño y satisfacción

Por otro lado, la presente investigación tiene como objetivo general determinar la incidencia de la metodología CBA en la gestión de proyectos viales de

la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020. Como objetivos específicos se tiene: Determinar la incidencia de la metodología CBA en la dimensión evaluación de alternativas de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020, Determinar la incidencia de la metodología CBA en la dimensión desempeño de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020, Determinar la incidencia de la metodología CBA en la dimensión satisfacción de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

De igual modo, se ha presentado suposiciones sobre los resultados que se obtendrá en la presente investigación. Con respecto a la hipótesis general se tiene que la metodología CBA incide significativamente en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020. Se plantean además las siguientes hipótesis específicas: La metodología CBA incide en la dimensión de una manera significativa de la evaluación de alternativas de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020, La metodología CBA incide significativamente en la dimensión desempeño de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020, La metodología CBA incide significativamente en la dimensión satisfacción de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

II. MARCO TEÓRICO.

Para efectos de sustentar la presente investigación, se tiene como antecedentes nacionales las siguientes investigaciones. En la investigación de Díaz (2017) titulada Estudio comparativo entre el Sistema Nacional de Inversión Pública y el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, en la Municipalidad Distrital de Lamas 2017, se comparó el Sistema de Inversión Pública con el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversión en el distrito de Lamas para analizar las diferencias entre ambos sistemas. El método de investigación se ejecutó seleccionando 15 trabajadores administrativos, llenando una ficha de observación. Los resultados demostraron que no existen diferencias significativas entre el SNIP e INVIERTE.PE en la etapa de Pre-inversión, inversión y Post-Inversión. La investigación recomienda corregir las metodologías de transmisión de información, fortalecer capacitación para los formuladores y los evaluadores.

En la investigación de Vásquez (2019) titulada el El SNIP y el Invierte.pe y su influencia en la calidad de los proyectos de inversión de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión – Huamachuco, 2018, se buscó diferenciar los diferentes sistemas de contratación como el SNIP y el sistema reemplazante que es el Invierte.pe y determinar la influencia del Invierte.pe en la calidad de los proyectos de inversión pública en la provincia de Sánchez Carrión – Huamachuco. El procedimiento investigativo fue seleccionar 40 servidores y se utilizó dos cuestionarios tipo escala Likert. A través del uso del software estadístico SPSS, se obtuvo que el SNIP influía de manera significativa en la calidad de proyectos con valor de coeficiente e Rho de Spearman de valor de 0.332. Con respecto al Invierte.pe, este influye de la misma forma, de manera significativa en la calidad de proyectos de inversión con un coeficiente de Rho de Spearman de valor de 0.48. Se analizó el nivel de desempeño, obteniendo con el SNIP un 60% (clasificación de regular) mientras que en el Invierte.pe se obtuvo un valor de 87.5%. El Invierte.pe influye de manera significativa en el control de calidad de proyectos, sostenibilidad

de calidad de proyectos, transparencia de calidad, ética de calidad, la calidad del proyecto a diferencia del SNIP.

Rujel & Solórzano (2015) en su tesis titulada Importancia de la determinación de un micropavimento en frío como capa de rodadura de alta performance para el proyecto Conococha- Recuay, desarrollaron una investigación cualitativa en un proyecto vial que tuvo como objetivo mostrar la importancia de la utilización de una alternativa como micropavimento en frío para como una capa de rodadura asfáltica con alto desempeño, pudiendo descartar otras soluciones en Peru para la conservación viales, esto se aplicó en un zona con factores complejos como geografía, clima y tráfico en el departamento de Ancash, proyecto Conococha – Recuay. Se realizó la caracterización de los materiales así como para el diseño de la mezcla. Posterior a ello, realizaron el control de calidad al momento de la aplicación. Como conclusiones presentaron que utilizar un micropavimento en frío con un espesor de 10mm, según esta investigación brinda mayor durabilidad en el tiempo comparándolo con otros tipos de soluciones y con el espesor de indicado, lo cual genera como consecuencia menores costos de mantenimiento y una solución técnicamente efectiva para la zona ubicada Conococha – Recuay. En la investigación se realizó la comparación entre dos alternativas desde el aspecto técnico, donde se subdividió en otros criterios. La toma de decisión fue sencilla al solo comparar un aspecto para dos alternativas. A pesar de ser sencilla la toma de decisión, se pudo elegir la alternativa mas adecuada.

Pequeño (2015) en su investigación Comparación de Costos y Tecnología de mantenimiento utilizando Slurry Seal y mantenimiento convencional En Un Pavimento Flexible, realizó una comparación de costos y tecnología de mantenimiento utilizando slurry seal y mantenimiento convencional en un pavimento flexible. En muchos proyectos se cuestiona cuál de estas dos tecnología resulta ser la mejor y de menor costo para un pavimento flexible. Ante lo comentado anteriormente, se procedió a analizar los análisis de precios unitarios de mantenimiento para ambas alternativas y analisis comparativo de costo anual equivalente en la carretera Chilete – San Pablo – Empalme Ruta 3N. El analisis comparativo de costos de los dos tipos de mantenimiento se concluye que el costo

por metro cuadrado con Slurry Seal es del valor de 4.26 s./m² y una vida útil promedio de cuatro años, mientras que por el otro lado, en la alternativa convencional, Bicapa, el precio por metro cuadrado es de 9.00 s./m² y una vida útil promedio de cinco años. De lo mencionado anteriormente, se puede decir que el costo por metro cuadrado del mantenimiento utilizando la alternativa de Slurry Seal es más económico que el mantenimiento Convencional y con un año menos de duración promedio de vida útil que el mantenimiento convencional ya que el mantenimiento convencional Bicapa tiene una duración promedio de 5 años y el Slurry Seal de 4 años. El mantenimiento utilizand como alternatvia el Slurry Seal, teniendo como puntos comparativos, rendimiento por metro cuadrado y a la expectativa de vida, la alternativa Slurry Seal resulta ser la alternativa más economica a comparacion del mantenimiento convencional. La toma de decisiones se fundamenta tomando como criterio el aspecto económico y en rasgos superficiales el técnico (Tiempo de vida). Sin embargo, al considerar otros aspectos resultaría mas compleja y no se podría tener una adecuada selección de alternativa.

Ramirez (2017) en su investigacion Comportamiento del Slurry Seal a altitudes mayores de 3500 m.s.n.m. en mantenimiento de pavimentos flexibles de la ciudad de Puno , diseño una alternativa de mortero asfaltico como Slurry seal en la ciudad de Puno con el objetivo de explicar el Comportamiento del Slurry Seal para un proyecto vial ubicado a una altitud mayor de 3500 m.s.n.m. Se evaluó la alternativa Slurry Seal en la zona, donde algunos aspectos técnicos como coeficiente de resistencia al deslizamiento (CDR) y textura, por lo cual la superficie de rodadura brindada una serviciabilidad con caracterisiticas de comodidad, seguridad y menos generacin de ruido. En la investigación se evaluó una alternativa para un proyecto desde el aspecto técnico, donde se observó que iba la alternativa Slurry seal iba a garantizar un buen desempeño en el proyecto.

Se tiene como antecedentes internacionales las siguientes investigaciones: Gunathilaka y Amarasingha (2020) en su investigación Using Social and economic factors for ranking pavement maintenance and rehabilitation projects mencionan que uno de los problemas en proyectos de rehabilitacion y mantenimientos de las carreteras solo consideran factores económicos, no tomando en cuenta factores

como políticos, sociales y ambientales. Por ello el objetivo de su investigación fue usar una herramienta de toma de decisiones multicriterio denominado ANP, para evaluar 3 proyectos en Sri Lanka. Se realizó encuestas a profesionales de la Autoridad de Desarrollo de Carreteras (RDA), a través de unas escalas que son usadas en el procedimiento de la herramienta de toma de decisiones multicriterio ANP. Luego del procesamiento con la herramienta ANP, se pudo observar que algunas decisiones no pueden ser descompuestas en estructuras lineales ya que el proceso de gestión de pavimentos son afectadas por los factores económicos, sociales, ambientales, políticos y otros. Como conclusión de la investigación se obtiene que los 3 proyectos analizados A, B y C, el proyecto B tiene mayor prioridad entre los demás usando el método ANP. La validación de los resultados dependen principalmente de la estructura modelada al inicio del estudio. Para futuras investigaciones es recomendable agregar factores como riesgos gerenciales, riesgos externos y riesgos de sitio, contractuales, técnico así como emisión, ruido y vibraciones. Con un modelo de red estructurado, se observan las principales dependencias entre criterios; sin embargo, pueden existir algunas otras relaciones menores entre nodos, como una dependencia entre la geometría de los criterios del segmento de la carretera y los criterios de tráfico, y viceversa. Estas posibles dependencias de la red se descuidaron en la investigación debido a limitaciones de tiempo para las entrevistas con expertos, pero deben considerarse en estudios posteriores para un enfoque más detallado del problema de decisión. Por último, se hizo necesario de una herramienta que permita tener en cuenta diferentes aspectos para poder tener una adecuada selección de alternativas y tener el mejor desempeño en el proyecto vial.

Nascimento, Gouveia, Dias, Ribeiro & Silva (2020) en la investigación titulada *A method to select a road pavement structure with life cycle assessment* mencionan que uno de los problemas es que aún se sigue con evaluar proyectos con criterios técnicos y económicos. Sin embargo con el objetivo de optimizar el uso de recursos naturales, se entiende la importancia de otros parámetros como la sostenibilidad, los cuales fueron usados en la toma de decisiones de inversión en la infraestructura vial. Asimismo, se entiende que una metodología que hace uso del Análisis del Ciclo

de Vida de la estructura, con el objetivo de evaluar la vida útil del pavimento, combinado con una técnica como Análisis Envolvente de Datos para la compatibilidad de las alternativas, se muestra como un herramienta viable para ayudar en la toma de decisiones al elegir proyectos flexibles de pavimentación de carreteras. La investigación fue ofreció un método para la selección de estructuras de pavimento de carreteras flexibles, compuesto por cuatro etapas principales: diseño de pavimento, análisis de costos de construcción, evaluación de impacto del ciclo de vida (LCIA) e integración de LCIA con costos de construcción. Finalmente, se evaluó un caso de estudio ubicado en Brasil, el pavimento compuesto por una base bituminosa estabilizada, que contiene un 15% de material reciclado (caucho de llantas de desecho), en el criterio de diseño del 30% del área fisurada, sería la mejor opción dentro del escenario. La evaluación de costos e impacto ambiental, incluyó el uso de materiales naturales, cementosos y estabilizados con betún. Para otros criterios de diseño, el método permite una evaluación de sensibilidad de la eficiencia de los tipos de pavimento analizados, mostrando que una determinada estructura de pavimento puede perder su presunta primacía de elección debido a este parámetro de diseño.

Navarro, Penadés, Martínez, Rempling & Yepes (2020) en su investigación titulada *Life cycle sustainability assessment for multi-criteria decision making in bridge design: A review* proporcionaron una revisión bibliográfica sistemática sobre el uso de técnicas de toma de decisiones multicriterio utilizadas hasta ahora para el diseño sostenible de puentes. También se enfatizó cómo los estudios revisados evalúan el desempeño sostenible de los diseños de puentes a lo largo de su ciclo de vida desde la perspectiva económica, ambiental y social. Si bien SAW y AHP se utilizan de forma recurrente en la evaluación sostenible de puentes, el análisis de los artículos más recientes muestra que la aplicación de las técnicas TOPSIS y PROMETHEE están adquiriendo una relevancia creciente para tal fin. La mayoría de los estudios se centran en la investigación de la etapa de construcción y mantenimiento de puentes. Sin embargo, en el estudio se identificó la necesidad de un análisis más profundo cuando se trata de la evaluación de los impactos

resultantes de la etapa de fin del ciclo de vida de los puentes desde un punto de vista sostenible.

Santos, Machi, Morillas & Cerezo (2020) en su investigación titulada *A fuzzy logic expert system for selecting optimal and sustainable life cycle maintenance and rehabilitation strategies for road pavements* presentaron el desarrollo y aplicación de un sistema experto de lógica difusa para seleccionar una única solución del conjunto de Pareto obtenido de la optimización multiobjetivo de estrategias de Mantenimiento y Rehabilitación de pavimentos sostenibles. Este método proporciona a los responsables de la toma de decisiones una metodología fácil e intuitiva para la selección de la solución más preferida según criterios de sostenibilidad. El sistema propuesto se aplicó a un caso de estudio en Francia donde los resultados mostraron que se pueden lograr reducciones en los puntajes de todas las métricas consideradas al pasar de la práctica actual de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos a la mejor solución óptima. Para un decisor que privilegia los aspectos económicos en vez de las consideraciones ambientales, la mejor solución denota puntuaciones de métricas ambientales bastante cercanas a las puntuaciones más bajas observadas entre todas las soluciones que se encuentran en el frente de Pareto. A su vez, si el decisor se esfuerza por ahorrar los gastos asociados en las estrategias de mantenimiento y rehabilitación, la mejor opción presenta un valor de costo de ciclo de vida bajo pero no tan bajo como el correspondiente a la solución óptima de Pareto que se desempeña mejor desde esta perspectiva.

Zabicki & Gardziejczik (2020) en su investigación *Multicriteria analysis in planning roads – Part 1. Criteria in determining the alignment of regional roads* presentaron criterios a tener en cuenta para poder determinar los alineamientos de carreteras regionales, a través de modelos heurísticos en los cuales los más usados son tormenta de ideas y método Delphi. En la primera ronda de encuesta la lista de diseño de criterios han sido evaluados con una escala de Likert con 7 niveles. A partir de un estudio de la literatura sobre los criterios de alineamiento y las normas que debe cumplir una familia de criterios, se propusieron 58 subcriterios para evaluar las carreteras regionales. Los criterios han sido asignados en 4 grupos:

transporte, ambiente, económico y social. El número de criterios en cada grupo han sido evaluados en 7 subgrupos. Estos criterios pueden usarse para tener una adecuada evaluación de alternativas.

Brioso X. & Calderón C. (2019) en su investigación *Improving the Scoring System with the Choosing by Advantages (CBA) elements to evaluate Construction-Flows using BIM and Lean Construction* plantearon como poder mejorar el sistema denominado Scoring haciendo uso de la metodología de CBA y a su vez describir una estrategia de educación para transmitir el conocimiento en una escuela de Ingeniería Civil, de esta forma se puede evaluar la opción que resulte ser la mejor para un flujo en el sector de la construcción, haciendo uso de modelos en cuatro dimensiones, es decir el 4D y la filosofía de Lean Construction, adaptándose a la metodología de toma de decisiones multicriterio CBA al sistema denominado Scoring. El método de investigación estudio fue analizar un caso para poder elegir la opción de flujo de construcción que resulte ser la adecuada y la mejor entre grupos de una cantidad de 4 sectores para la construcción de una edificación residencial donde el usar el método CBA permite la elección de materiales sustentables. Después de establecer el método de investigación o la forma de como se procedió en la investigación, el método CBA y el sistema de Scoring modificado en la investigación mostraron resultados casi idénticos, es decir similares, se obtuvo la optimización de las colaboraciones, las respuestas satisfactorias a través de las encuestas completadas por las partes que son interesadas y el proceso que resulta tener una buena transparencia para la toma de decisiones. El estudio concluye que el estudio sugiere que los métodos MCDM combinados con modelos 4D son medios útiles para lograr una mejor comprensión del flujo de construcción. crear una mayor transparencia y reducir el tiempo para llegar a un consenso, ya que con el método CBA puede tenerse construcciones sustentables, y mientras se modula la construcción, la estandarización y la industrialización genera menos desperdicios tanto en las empresas de suministros y en el trabajo de planeamiento puede ser optimizado.

El-Kholy M. (2019) en su investigación *A new technique for subcontractor selection by adopting choosing by advantages* considera que la selección de subcontratistas es un criterio importante en la gestión de proyectos. Por ello, la investigación tuvo como objetivo una nueva técnica para poder seleccionar adecuadamente a los subcontratistas usando *Choosing by Advantages (CBA)*. Los resultados de la investigación reveló que los subcontratistas obtendrán una utilidad positiva cuando puedan combinar un precio bajo con un nivel superior de cinco factores técnicos. Estos están representados en reputación, certificados de reconocimiento, calificación del personal, cantidad de trabajo y tiempo estimado.

Goh K., Goh H. & Chong (2019) en su investigación titulada *Integration Model of Fuzzy AHP and Life-Cycle Cost Analysis for Evaluating Highway Infrastructure Investments*. *Journal Infrastructure System* tuvieron como objetivo desarrollar un modelo de integración para aprovechar el proceso de jerarquía analítica difusa (AHP difuso) y el análisis de costos del ciclo de vida (LCCA) en la evaluación de inversiones en infraestructura vial. El modelo propuesto evalúa los factores cualitativos y cuantitativos de los componentes del costo. Se adoptó un estudio de caso en Australia Occidental para aplicar e ilustrar el modelo propuesto. El estudio de caso demostró un proceso de toma de decisiones cuantificado y objetivo para la viabilidad financiera y la sostenibilidad. El modelo de integración incorporó otro modelo multicriterio como el WSM y se realizó un análisis de sensibilidad para normalizar los valores de las evaluaciones y abordar las incertidumbres en la toma de decisiones. Esta evaluación innovadora y estructurada aborda las variaciones e incertidumbres en los métodos de estimación actuales a través de un proceso de toma de decisiones de múltiples criterios. La investigación permitió definir una estrategia financiera mejorada a largo plazo para las inversiones en infraestructura vial al considerar y cuantificar las medidas sostenibles en el proceso de toma de decisiones.

Krishna C., Antti P., Rita L. & Olli S. (2019) en su investigación *Deciding Between Prefabrication and On-Site Construction: A Choosing-by-Advantage Approach* desarrollaron una investigación para evaluar el impacto de prefabricados en proyectos de construcción, con el objetivo de analizar si los prefabricados en la

construcción resultan ser beneficiosos o no para los proyectos con circunstancias específicas y objetivos. Teniendo en cuenta la literatura y la generación de reuniones mediante grupos focalizados, se definieron los factores de impactos en prefabricados y aplicar el enfoque de Choosing by Advantages con un análisis de costos beneficio para definir el proceso de medición del impacto de prefabricados. Basado en la literatura y después de dos discusiones de focos de grupo donde se han considerado 20 expertos de la industria de compañías constructoras, oficinas de diseño y compañía de productos de construcción donde se concluyeron los factores de impacto son de 15, los cuales se valida el proceso con expertos en la industria. Estos factores incluyen e impactos de prefabricados, costo, cronograma, calidad, flexibilidad de diseño e impacto ambiental como los principales factores. De la investigación se puede definir que el CBA combinado con un análisis de costo beneficio podría ser un enfoque adecuado para decidir si es aplicable o no los prefabricados, ya que permite generar decisiones transparentes basados en varios factores de impactos.

Loulizi, Bichiou & Rakha (2019) en su investigación titulada Use of Life Cycle Cost Analysis and Multiple Criteria Decision Aid Tools for Designing Road Vertical Profiles mencionan que uno de los problemas es que el único criterio considerado durante la fase de diseño para el perfil vertical de carreteras en terrenos ondulados y montañosos es el costo inicial, sin embargo la investigación menciona que se debe tener otros criterios como sostenibilidad, en particular el consumo de combustible y las emisiones de CO₂. Lo que se planteó fue usar herramienta de tráfico de microsimulación para simular el movimiento de vehículos previstos (volumen y tipo) sobre las diferentes alternativas. La herramienta de microsimulación proporcionó estimaciones fiables de los tiempos de viaje, el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ para las diferentes alternativas. Con estos datos, fue posible utilizar herramientas de análisis de costos del ciclo de vida (LCCA) o de ayuda a la decisión de múltiples criterios (MCDA) para seleccionar la alternativa "óptima". El procedimiento propuesto se utilizó en un estudio de caso que involucraba un tramo de carretera de 6 km con diferentes pendientes propuestas que iban del 2% al 8%. Usando LCCA y una herramienta MCDA, se reveló que la alternativa de diseño

actual no es la alternativa óptima en la mayoría de los escenarios considerados (varios valores de combustible para LCCA y diferentes ponderaciones de “Costos” para MCDA). Esta alternativa en comparación con una carretera nivelada (pendiente del 0%), la tasa de consumo de combustible de automóviles y camiones y las emisiones de CO₂ es mucho más alta cuando se va cuesta arriba que cuando se baja. Por tanto, la idea de que el exceso de combustible consumido cuesta arriba deba ser compensado con un menor consumo de combustible cuesta abajo es inexacto. Es importante tomar en cuenta el aspecto ambiental en las alternativas de diseño que se realicen para proyectos viales.

Torres, Nasir, Achebe, Saari & Tighe (2019) en su investigación titulada *Sustainability Evaluation of Pavement Technologies through Multicriteria Decision Techniques* realizaron una investigación en la evaluación sustentable de tecnología de pavimentos. La selección del tratamiento de mantenimiento en orden de preservar la calidad, confort y seguridad han sido seleccionados tomando en cuenta criterios técnicos y económicos. Sin embargo, las consideraciones de estos dos criterios no proveen un sistema de gestión de pavimentos sustentables. Es por ello que en se enfocaron en desarrollar un marco y explorar el uso de técnicas de decisiones multicriterios para evaluar la sostenibilidad de alternativas en ingeniería de pavimentos. Se utilizaron las técnicas de AHP y CBA para la integración de aspectos sustentables en la gestión de pavimentos, específicamente en la tecnología de mantenimiento de vías usando reciclaje in-situ en frío y soluciones tradicionales basándose en un fresado y recapeo. Los resultados obtenidos usando ambas metodologías, incluyendo un análisis de sensibilidad en la importancia del criterio de la sostenibilidad en la evaluación de alternativas de mantenimiento, obteniendo que la tecnología in-situ en frío resulta recomendable en comparación con la tecnología tradicional. No obstante, en la metodología CBA presenta ventajas de separar el costo del análisis, dejando que la agencia decida si ellos están dispuestos a pagar más por alternativas sostenibles. La metodología AHP no ha sido ampliamente llevado al campo de pavimentos, pero en gestión de infraestructura. Es necesario más investigación para incorporar aspectos sociales y barreras

existentes para la implementación de tecnologías sustentables en la evaluación de propuestas sustentables.

Arroyo, Mourgues, & Correa (2018) en su investigación *A new method for applying choosing by advantages (CBA) multicriteria decision to a large number of design alternatives* desarrollaron un método para aplicar CBA para una gran cantidad de alternativas de diseño. El nuevo método implica agrupar alternativas en algunas alternativas de diseño representativas basadas en la similitud de características utilizando el método K-means. Las preferencias entre estas alternativas de diseño representativas se generalizan utilizando regresión lineal. Realizaron un experimento con sujetos estudiantiles para medir el nivel de precisión en el que las preferencias pueden generalizarse mediante el método propuesto. El experimento consideró 1,000 alternativas de diseño de edificios diferentes. CBA se aplicó en alternativas representativas utilizando tres, seis, ocho y diez grupos. El estudio midió errores, correlaciones y consistencia de las predicciones para cada configuración de clúster. Cuando se usaron ocho grupos para crear alternativas representativas, las decisiones siempre fueron consistentes con las tomadas con alternativas aleatorias, y la correlación con la preferencia predicha fue mayor con un menor error en comparación con otras configuraciones de grupo probadas. Los resultados demuestran que el nivel de precisión en el que se pueden capturar las preferencias, así como la consistencia de la decisión final, son sensibles al número de grupos utilizados por el método propuesto. Para el proyecto de ejemplo presentado, los mejores resultados se obtuvieron utilizando ocho grupos. Esta configuración de clúster tiene el error más bajo, el coeficiente de correlación más alto y las decisiones siempre fueron consistentes con las tomadas sin agrupamiento. Los autores reconocen que estos hallazgos son específicos de cada caso y que se requiere investigación adicional para generalizar estos hallazgos.

Jato D., Indacochea I., Gáspar L. & Castro D. (2018) en su investigación titulada *Decision support model for the selection of asphalt wearing courses in highly trafficked roads* emplearon modelos multicriterio denominados AHP y TOPSIS para determinar el material más adecuado para un pavimento. Las variables se modelaron utilizando lógica difusa o métodos de Monte Carlo, según su naturaleza.

Los resultados mostraron una clara preponderancia del Stone Mastic Asphalt sobre las demás alternativas en diferentes escenarios evaluados. El estudio aplicó un nuevo modelo de soporte de decisión para la selección de la carpeta asfáltica combinando AHP y TOPSIS, incluyendo lógica difusa, Monte Carlo, GRC algoritmo y agregación basado en distancia. La sinergia de estos métodos permitió construir un método robusto y comprensivo capaz de abordar con diferentes aspectos como incertidumbre, inconsistencia y compromiso de opiniones de expertos. La estructuración del problema de la toma de decisiones en un árbol jerárquico permite obtener conclusiones parciales sobre el desempeño de las alternativas con respecto a un determinado aspecto o factor que las influye. Para futuras investigaciones deberá considerarse el diseño de una web basada en la interfaz capaz de relacionar todas las operaciones necesarias requeridas para resolver un problema en una manera interactiva y visual.

Li, Ni, Dong y Zhu (2018) en su investigación *Application of analytic hierarchy process in network level pavement maintenance decision-making* tuvieron como objetivo aplicar la herramienta de toma de decisiones multicriterio AHP, analizando 5 factores para el mantenimiento de pavimentos como desempeño del pavimento, resistencia de la estructura del pavimento, cargas de tráfico, edad de pavimento y nivel de carretera. La herramienta AHP es capaz de incorporar todos los factores potenciales relacionados con el mantenimiento vial, considerando su importancia relativa y generando un índice de clasificación de prioridad general para cada tramo de la carretera y poder decidir el mejor momento para realizar el mantenimiento adecuado. Si bien la investigación demuestra que puede ser viable aplicar el método de toma de decisiones multicriterio como AHP con los cinco factores analizados, existen otros factores como tipo de estructura del pavimento, las condiciones climáticas, los detalles de los materiales de superficie, que podrían incluirse cuando los datos estén disponibles en futuras investigaciones.

Yang, Hung & Hoai (2018) en su investigación *Multi-Criteria Life Cycle Approach to Develop Weighting of Sustainability Indicators for Pavement* se enfocaron en establecer una metodología sistemática con carácter holístico y con indicadores relacionados a materiales y fuentes más comunes usados en la

infraestructura de transporte basados en sus contribuciones en la sostenibilidad, por ello se uso un enfoque multicriterio para evaluar en tres indicadores denominados indicador de desempeño, ambiente y costo para una carretera en Taiwan. Los resultados revelaron que las practicas del estado del arte podrían diferenciar el peso de puntos del aumento de punto lineal típico que se usa tradicionalmente. Además, un límite máximo es fundamental para garantizar que algunos indicadores no terminen ponderados de manera desproporcionada. En este caso, la reutilización de materiales y materiales locales exhibió un incremento lineal. Sin embargo, los materiales reciclados exhibieron menores beneficios por cumplir completamente con sus indicadores. En este caso, las prácticas actuales de ingeniería de vanguardia influyeron significativamente en los impactos entre los diferentes niveles de logro de un indicador y su ponderación. El uso de esta ponderación produce resultados tanto positivos como negativos según la perspectiva. El uso de un esquema de ponderación de la investigación otorga numerosos puntos a los niveles inferiores beneficiaría al proyecto porque sería fácil obtener una gran cantidad de puntos.

Zheng, Easa, Yang, Ji & Jiang (2018) en su investigación Life-Cycle Sustainability Assessment of Pavement Maintenance Alternatives: Methodology and Case Study donde plantearon definir alternativas de pavimentos durante las fases de su ciclo, incluyendo materiales de prestamos, producción, construcción, uso y mantenimiento. Luego de ello, realizaron una evaluacion del ciclo de vida ambiental (E-LCA), un analisis de costo de ciclo de vida (C-LCA) y una evaluación del ciclo de vida social (S-LCA), donde se recopilaron datos del proyecyo en un primer plano y antecedente de inventarios y varios modelos de evaluacion de impacto fueron propuestos. Un modelo multicriterio fue utilizado para unificar las 3 dimensiones sostenibles y seleccionar un pavimento sustentable. Un caso de estudio ubicado en en el sureste de China fue evaluado, donde se tuvo en cuenta 3 alternativas las cuales son: un concreto asfaltico delgada, una mezcla tibia incluyendo Sasobit y una mezcla asfaltica con asfalto reciclado. Los resultados luego del analisis, mostraron que la alternativa de mezcla asfaltica con material reciclado resulta ser el mejor economicamente y socialmente, mientras que la mezcla tibia logró el mejor

desempeño ambiental. Se utilizó una combinación de modelos multicriterios de AHP y VIKOR donde luego de aplicar, la mezcla asfáltica con material reciclado fue seleccionado como la mejor alternativa para el proyecto vial en específico.

Ahmed, Vedagiri & Rao (2017) en su investigación *Prioritization of pavement maintenance sections using objective based Analytic Hierarchy Process* menciona que actualmente esta herramienta de decisión multicriterio está muy extendida y usada, los criterios actualmente dependen mucho de la subjetividad de los profesionales involucrados a través de sus opiniones con encuestas. Por lo que en su investigación planteó un método Analytic Hierarchy Process (AHP) con valores objetivos a través de recopilación de datos en la red de carreteras en la ciudad de Mumbai, el cual consta con 28 secciones. La investigación comparó el método AHP con soluciones correspondientes al método de índice de condición de carretera (RCI), el cual es un procedimiento tradicional de mantenimiento de pavimentos. Los resultados sugieren que el método AHP basado en criterios objetivos son más adecuados para la priorización de mantenimiento de pavimentos en carreteras. El proceso de jerarquía analítica es uno de los métodos más simples y útiles en el proceso de toma de decisiones de varios criterios. Este método se basa en comparaciones por pares que facilitan los cálculos y juicios. A prueba estadística que se realizó con un nivel de confianza del 95% confirmó que las clasificaciones de prioridad entre los métodos AHP y RCI están fuertemente correlacionadas.

Ruiz A., Ruiz D., Torija A. & Ramos A. (2016) en su investigación *Selection of suitable alternatives to reduce the environmental impact of road traffic noise using a fuzzy multi-criteria decision model* aplicó un modelo multicriterio para la selección de alternativas adecuadas para mitigar el ruido que genera el tráfico en las carreteras. En su investigación se implementó en un caso de estudio, analizando diferentes técnicas contra el ruido en la provincia de Almería, España. La investigación se centró en desarrollar un método riguroso para seleccionar el mejor enfoque para mitigar la exposición al ruido debido al tráfico. Se propuso una herramienta multicriterio para apoyar la toma de decisiones, esta resultó ser aplicable a cualquier tramo de carretera y fácilmente adaptable a las condiciones específicas de una carretera o las necesidades de los tomadores de decisiones.

Dado que las decisiones relacionadas son muy complejas y tienen lugar en un entorno de incertidumbre, se propone el proceso de jerarquía analítica extendida difusa (FEAHP) para ponderar los criterios. Este método se aplicó a los resultados obtenidos de un panel de expertos, capturando así su conocimiento sobre el problema en cuestión, pero calculando los pesos de forma no arbitraria gracias al método FEAHP. Estos pesos, determinados tanto por criterios como por subcriterios, alcanzan una gran coherencia y lógica según el propio procedimiento FEAHP. Finalmente, en cuanto a los métodos de decisión particulares utilizados para las alternativas, se proponen e implementan tres de ellos: la suma ponderada, ELECTRE y TOPSIS. Se encontró que las propuestas identificadas a través del proceso de clasificación y selección de alternativas resultaron razonables y apropiado. Además, se pudo comprobar que distintas alternativas a las tradicionales barreras acústicas surgen como soluciones más preferibles al problema acústico analizado. Es destacable que el uso de esta metodología proporciona argumentos sólidos desde el punto de vista de la objetividad y el rigor, tanto para los gerentes responsables de la aprobación como de la implementación de un Plan de Acción de Ruido, y para la población de habitantes afectados. Por tanto, es un enfoque basado en un soporte muy técnico, y otros factores subjetivos no se tienen en cuenta en la metodología, como influencias políticas en el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, la metodología no impone una solución única o justa, sino que propone y clasifica por idoneidad técnica las mejores alternativas viables.

Aapaoja, Bjorkman & Matinheikki (2015) en su investigación *Applying the choosing by advantages method to select the optimal contract type for road maintenance* tuvieron como objetivo crear criterios de comparación para modelos de contrato con respecto a las necesidades de las operaciones de mantenimiento de la red vial. Debido a que en el sector de infraestructura pública está bajo presión constante con la finalidad de disminuir el costo y también poder incrementar la eficiencia. El procedimiento de trabajo fue evaluar tres tipos de modelo de contratos para mantenimiento de vías los cuales son precios unitarios, contratos híbridos PSMC (Contratos de mantenimiento por niveles de servicio). Se analizaron 8 factores siendo estos el valor para el cliente, cadena de valor (posibilidad de unirse

a la construcción y el mantenimiento), organización integrada, intereses comerciales y comerciales alineados, gestión eficiente, soporte para innovaciones, capacidad del sector privado para participar en la contratación y control de cambios. Además, se evaluaron modelos de contratos de construcción, DBOM (Diseño-construcción-operación-mantenimiento, PPP (asociación público privada) y alianzas. El modelo híbrido resultó ser mejor en términos de consistencia de objetivos comerciales y riesgo compartido de las partes interesadas. El puntaje total de CBA muestra que PPP es adecuado para un proyecto en el que un contratista construye y mantiene el mismo camino. El modelo PPP se ha destacado por su aplicabilidad a grandes proyectos internacionales, incluso teniendo en cuenta los altos costos de capital. Los resultados enfatizan la conveniencia de combinar la gestión de proyectos con enfoques integradores como la metodología CBA. El puntaje total más alto del PPP modelo sobre DBOM indica su mejor aplicabilidad a proyectos de infraestructura.

Odoki, Graziano & Akena(2015) en su investigación A multi-criteria methodology for optimising road investments analizaron un Modelo multicriterio (MCA) para poder optimizar las inversiones en carreteras, junto al programa HDM-4 han sido implementado para poder selección la inversión más efectiva de una serie de opciones para cumplir con los objetivos preestablecidos. Por lo que su objetivo fue resaltar el problema de la eficacia en gestión de carreteras y que el uso de un MCA puede resolver un problema típico de optimización multiobjetiva bajo restricciones del presupuesto. La investigación planteo analizar un caso de estudio utilizando el metodo multicriterio denominado AHP, evaluando 4 alternativas para el mantenimiento de una carretera. La metodología propuesta se pudo utilizar eficazmente para resolver problemas multiobjetivos en la gestión de carreteras donde hay muchos grupos diferentes de partes interesadas con valores e intereses arraigados. El metodo multicriterio cubrió todo el proceso desde la identificación de las deficiencias de la red vial hasta la valoración de las alternativas de intervención, optimizando así las inversiones en la red vial bajo diferentes escenarios presupuestarios. El metodo multicriterio fue capaz de combinar impactos cuantitativos y cualitativos e impactos monetizados y no monetizados en un solo marco analítico. Por lo tanto, agregó valor al proporcionar un enfoque equilibrado

con una mayor probabilidad de generar consenso entre una amplia variedad de partes interesadas. Para futuras investigaciones se debe tener como objetivo abordar las limitaciones identificadas e incorporar la metodología en modelos adecuados de planificación vial. También será importante evaluar cómo funcionarían los pesos en una situación real de evaluación de inversiones y cuál sería la reacción de los diferentes grupos de partes interesadas cuando se les presente una lista de carreteras priorizadas utilizando el enfoque.

Antoniou, Aretoulis, Konstantinidis & Kalfakakou (2013) en su investigación titulada *Complexity in the Evaluation of Contract Types Employed for the Construction of Highway Projects* analizaron los contratos de construcción de carreteras, los cuales pueden ser una decisión compleja que debe ser tomada en base a un fundamento científico. En la investigación se utilizaron 4 diferentes métodos de toma de decisiones multicriterio aplicándose en dos casos de estudio. Los casos de estudio tienen diferentes características y que las autoridades licitadoras necesiten en orden de elegir la mejor opción de 7 diferentes contratos basado en 9 criterios. Los resultados de la investigación resaltan la necesidad de establecer la viabilidad de nuevos tipos de contrato en los trabajos públicos legales en Grecia y mostraron que todos los métodos tienen un potencial de ser un sistema de soporte de decisión. Los métodos de selección resultan ser prácticos y aplicables para empresas licitadoras. El uso de cualquier método MCDM para la elección del contrato adecuado para proyectos de carreteras puede convertirse en una herramienta para la verificación objetiva de las decisiones relevantes que normalmente se toman en base a la experiencia y hábitos de cada empresa licitadora.

La investigación se basa en las siguientes teorías: Teoría de las decisiones y teoría del proyecto. Según Peñaloza (2010) la teoría de las decisiones consiste en decidir o tomar una decisión es seleccionar entre diferentes opciones, la que resulte la mejor, tomando en cuenta la información con que se cuenta en el tiempo de decisión. Considera que cuando se tiene que tomar decisiones, lo primero que se debe hacer es diferenciar cuáles variables se pueden controlar (variables de decisión) y cuáles variables no (estados de la naturaleza o eventos), estas últimas,

las variables que no son controlables son factores externos que impactarán en el análisis.

Por otro lado, Vidal (2012) argumenta en un debate teórico sobre la aportación sociológica referente a las decisiones en las organizaciones. Menciona que sobresalen dos teorías de las decisiones, la primera teoría la cual tiene fundamento en una teoría de carácter crítico de la multirracionalidad lineal, la cual fue desarrollada por Lucien Sfez, planteando que la decisión es un proceso de interacción, considerado como un proceso institucional fundamentado en la libertad de cada persona. El segundo argumento, es la teoría de sistemas autorreferenciales, donde se menciona que las organizaciones, que llegan a ser como sistemas de decisiones y que comprenden la definición de decisión en su especificidad de carácter completamente epistemológico.

Respecto a la teoría del proyecto Mesa (2018) introduce el proyecto como pacto. Una propuesta de acción intersubjetiva que, argumentada en los horizontes de la teoría crítica arganiana (historia, técnica e ideología), plantea la necesidad de devolver al proyecto su valor social. Una forma de proyecto sin destino, un proyecto que no obliga a cumplir el camino trazado por la interpretación naturalista del pensamiento moderno a lo largo de los últimos tres siglos. Asimismo, según PMI (2013) un proyecto es un esfuerzo que tiene un marco de tiempo finito y crea un producto, servicio o resultado. El proyecto es un elemento finito ya que tiene un inicio y un fin; independientemente del resultado del proyecto.

Farrera (2009) menciona que un proyecto es un conjunto de actividades ejecutadas por personas, que ocurren en un tiempo definido y utilizan recursos, los cuales se encuentran orientados a un fin común, teniendo un inicio y un fin. El resultado de proyecto es un producto o servicio único, el cual debe estar claramente definido desde el inicio. Muñoz (2014) La Gestión de Proyectos es la forma de gestionar toda la organización basándose en las mejores prácticas para el manejo de proyectos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre un requerimiento de un cliente para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente.

A continuación, se presentan los enfoques conceptuales: En cuanto a la definición de la variable independiente, la metodología CBA según Crisóstomo & Herrera (2018) consiste en primero identificar cuáles son alternativas de selección, identificando sus ventajas de forma clara y precisa. Luego, como paso 2, se debe determinar los factores que serán evaluados, estos factores son de vital importancia para la persona que toma las decisiones, denominado decisor. Como paso número 3, se debe determinar el criterio esperado o deseado según cada factor, éstos podrían ser criterios deseados u obligatorios. Como paso número 4, se debe resumir los atributos de cada alternativa por cada factor, lo cual dependerá de las características de cada alternativa. Como paso número 5, se debe determinar las ventajas de cada alternativa sobre la ventaja menos favorable. Como paso 5, se debe definir la importancia de cada una de las ventajas, en una escala de 0 a 100, siendo 100 la de mayor importancia. Finalmente, se debe evaluar el costo de cada alternativa y su respectiva importancia para tomar la decisión que brinda mayores ventajas, lo cual debe estar acompañado con un gráfico con ejes de costo y de importancia total.

Asimismo, Brioso & Calderón, (2019) definen la Metodología CBA como el sistema de toma de decisiones que permite analizar los beneficios de diferentes alternativas para poder elegir cuál entre ellos podrá resultar el mejor. La metodología CBA puede estar compuesta por las siguientes dimensiones (1) alternativa: una opción posible; (2) criterio: una regla de decisión obligatoria o deseada pauta establecida por los tomadores de decisiones; (3) atributo: una característica o cualidad de una particular opción; (4) ventaja: un beneficio que confiere diferencia entre dos y solo dos atributos; (5) factor: un concepto "paraguas", que incluye los otros conceptos en el proceso (criterios, atributos, ventajas, importancia, etc.); y (6) importancia de una ventaja: un grado que asigna importancia a cada ventaja para fines de comparación.

La metodología CBA se define como un sistema para tomar una decisión en donde se prioriza a las ventajas como eje para tomar una decisión. Por ello, no se evalúa aspectos favorables ni desfavorables de las opciones a analizar, sino que se considera y se mide la ventaja de cada alternativa y luego se toma una decisión.

(Suhr, J., 1999). Asimismo, la metodología CBA abarca métodos para tomar decisiones, desde muy simple hasta métodos más complejas. Usando métodos, prácticas pueden generar mejores tomas de decisiones los cuales guiarán las acciones y producirán mejores salidas. (Dave et al, 2013).

La toma de decisiones es relativamente simple cuando se consideran problemas de criterio único, ya que solo necesitamos elegir la alternativa con la calificación más alta del criterio de selección único. Sin embargo, cuando se requiere la evaluación de alternativas contra múltiples criterios para llegar a una decisión, muchos problemas, como la ponderación de los criterios, la dependencia de las preferencias y los conflictos entre criterios, parecen complicar los problemas y deben superarse con métodos más sofisticados (Tzeng, G.H. and Huang, J.J., 2011). La toma de decisiones ha sido estudiada inicialmente por las ciencias llamada Matemática, analizándose desde el año 1600 cuando se iniciaba las Matemáticas. Al inicio el enfoque estuvo relacionado al valor del dinero, luego esto relacionado a la utilidad, la cual está vinculado al comportamiento de carácter racional y en esta época se le ha sumado el aspecto de carácter o tipo irracional. (De Emilio, 2016). La toma de decisiones multicriterio ha sido uno de los grandes problemas durante décadas. Las tomas de decisiones han ido evolucionando desde una simple persona y un simple criterio hasta que las decisiones se han desarrollado de una manera tal que llega a ser hasta varias personas y varios criterios. Es por ello que han surgido varios métodos con el objetivo de solucionar lo mencionado anteriormente. (Triantaphyllou E., 2000). Asimismo, es un proceso donde se evalúa, identifica y selecciona acciones, sobre las alternativas evaluadas, para poder llegar a la solución de un problema o para el aprovechamiento de oportunidades (Ramirez, H., 2018). Asimismo, el CBA es también definido como aquel sistema que incluye métodos para todo tipo de decisiones desde simples hasta las más dificultosas. (Parrish, K and Tommelein, I, 2009).

Los métodos multicriterio de toma de decisiones (MCDM) hace referencia a tomar decisiones de acuerdo a las preferencias cuando hay más de un criterio en conflicto (W. Ho, 2008). Abarca métodos para tomar decisiones, desde muy simple hasta métodos más complejas. Usando métodos, prácticas pueden generar mejores

tomas de decisiones los cuales guiarán las acciones y producirán mejores salidas. (Dave, B, Koskela, L, Kiviniemi, A, Owen, R, Tzortzopoulos, P, 2013). Está constituido por un conjunto de alternativas que necesitan ser puntuadas por el tomador de decisiones, un conjunto de criterios de decisiones, típicamente medidas en diferentes unidades, y un conjunto de medidas de desempeño. (S. Hajkowitz and K. Collins, 2007). Han ido desarrollándose como una parte de investigación de operaciones, concernientes con herramientas computacionales y matemáticas de diseño para apoyar la evaluación del criterio de desempeño por tomadores de decisión. (Mardani, A.; Jusoh, A.; Zavadskas, E. K., 2011). Asimismo, han sido utilizados en diversos campos, al igual que los diferentes métodos existentes. El método CBA fue utilizado por primera vez en un caso relacionado a la construcción por Schöttle et al. (2015) y Schöttle and Arroyo (2016) donde se detalló el porque de usar CBA durante procesos de licitación resultan ser beneficios. Los criterios en cual se hacen la elección son mayormente conflictivos y los valores reales de los criterios según los cuales se toma la decisión, la elección mayormente depende del decisor y este puede incluir sus preferencias individuales alterando el resultado. (Prvulović S., Tolmač D., Nikolić Dj., Primena, 2008) En orden de tener un método más sencillo, diferentes métodos han sido desarrollados. Abarcan un gran rango de distintos enfoques y generalmente son clasificados en dos grupos o dos categorías: El primero grupo es métodos discretos o denominados MADM (toma de decisión multiatributo) y el segundo grupo es métodos continuos o denominados MODM (toma de decisión multiobjetivo) (Zavadskas, E. K.; Turskis, Z., 2011).

La variable independiente Metodología CBA, está conformada por las siguientes dimensiones: criterio de calidad, criterio de duración, criterio de mantenimiento y criterio ambiental. La dimensión criterio de calidad, según Arrascue & Segura (2015) viene a ser el conjunto de propiedades y/o características de un proyecto o servicio que es capaz de satisfacer las necesidades del cliente. De acuerdo a la norma GE.030 del ministerio de vivienda, se indica que el concepto de calidad de la construcción brinda las características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción y para su vida útil, así como los puntos de control y los

criterios de aceptación aplicables a la ejecución de las obras. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018)

La dimensión criterio de duración, según Porras & Edinson (2015), resulta de la duración de una secuencia de actividades que tienen una duración considerada cada una. Teniendo en cuenta todas las duraciones, se puede desarrollar detalladamente la programación de una obra o proyecto. El criterio de duración también está relacionado a la durabilidad de un proyecto, como indica Arrieta & Medina (2019) el empleo de materiales de alto desempeño contribuyen en la durabilidad de las obras civiles, alargando su vida de servicio, además de la reducción de costos de mantenimiento

La dimensión criterio de mantenimiento se puede definir como el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente. (Arencibia, 2007). Asimismo, según Camacho (2009) La planificación del mantenimiento en edificios puede evitar gastos innecesarios y pérdida de tiempo. Ya que la falta de esta implementación puede llevar a elevados gastos de reparaciones.

La dimensión criterio ambiental, de acuerdo a Uscuchagua (2016). se define como un conjunto de procedimientos que permiten asegurar y considerar convenientemente factores ambientales en la toma de decisión de acciones o proyectos mayores. Asimismo Montalvo (2017) indica que el criterio ambiental tiene una gran importancia, pues los impactos de las actividades humanas y la constante explotación de recursos están acabando con el bienestar ecológico existente y están estrechando los límites de desarrollo de la sociedad

Por otro lado, como variable dependiente, la gestión de proyectos según Wallace, W., & Roberts, A. (2002) se define como las habilidades y los procesos de planificación y control necesario para culminar el proyecto con recursos del proyecto controlando y mejorando el tiempo, costo, calidad y seguridad a un nivel de riesgo aceptable. Según la guía del PMI (2013) un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La gestión de proyectos viales tiene como principal enfoque considerar las herramientas gerenciales, estas deben estar alineadas para que una empresa pueda tenerla

capacidad de desarrollar una gran variedad de habilidades desde el nivel individual como el trabajo en equipo en la organización. El principal objetivo es poder desarrollar lo mencionado es poder programar, organizar, liderar y controlar aquellos eventos relacionados al proyecto, encapsulado en un tiempo dado, costo y calidad preestablecidos. Es decir, lo que se quiere obtener es tratar de validar el cumplimiento de las actividades, costo y calidad, las cuales han sido planificadas inicialmente. Esta definición está relacionada al concepto de Performance del Proyecto (Terrazas, 2009). La gestión de proyectos comenzó a tener una mayor presencia en las organizaciones, comenzaron a surgir las PMO como una unidad organizacional responsable y de soporte a los procesos de gestión (Barba & Roa, 2017).

Según Peralta (2017) la gestión de Proyectos es una actividad crítica en las empresas esto debido a que es parte de la base para el desarrollo de los objetivos estratégicos los cuales permiten lograr los objetivos de la empresa. De acuerdo a Akampurira (2014) el ciclo de vida del proyecto aborda a una secuenciación de actividades de carácter lógico para poder lograr las metas u objetivos. Independientemente del alcance o la complejidad, todo proyecto está obligado a pasar por diferentes etapas en su tiempo de vida. La primera etapa es la fase de nacimiento o Identificación. En esta etapa se definen los productos y los factores críticos de éxito. A esto le sigue una fase de planificación, caracterizada por dividir el proyecto en partes / tareas más pequeñas. En la fase de ejecución se ejecuta el plan del proyecto y, por último, una fase de Cierre o Salida, marca la finalización del proyecto.

En el aspecto vial, se tiene dos clasificaciones de mantenimiento. El mantenimiento rutinario se define como aquellos trabajos de reparación de pequeños defectos en la superficie de rodadura y/o bermas. Asimismo, en el sistema de drenaje, taludes laterales, bordes, señalizaciones y otros. Se aplica con mayor frecuencia, dependiendo de las condiciones de la vía. La segunda clasificación es el mantenimiento periódico, en este aspecto generalmente lo que se busca es restablecer las características originales del nivel superficial de la vía denominada capa de rodadura, sin involucrar la parte estructural. El objetivo es

asegurar la textura de la superficie de rodadura evitando su destrucción y tener un mayor tiempo de vida (Menéndez J. , 2003).La textura de la superficie de rodadura debe ser la adecuada de tal forma que presente una resistencia al deslizamiento, una fuerza desarrollada entre el pavimento de la carretera y las ruedas de los vehículos que transitan, estando impedidos de rotar. Esta resistencia puede ser medida con el ensayo del péndulo británico. (López, D., & Garnica, P., 2002). La textura del pavimento o de una superficie de rodadura es un parámetro que evalúa la comodidad y la seguridad, asimismo es un punto importante en la conservación de carreteras. Este parámetro influye en la capacidad del pavimento para evacuar el agua en la interfase que se genera entre el neumático con la superficie del pavimento e indirectamente en el valor del coeficiente de rozamiento del pavimento. Asimismo, la textura es la característica que determina el nivel de ruido que perciben los ocupantes de los vehículos como los colindantes. (Crespo del Río. AEPO, 1999).

Por otro lado respecto a evaluación de proyectos se tiene: El SNIP de acuerdo al MEF (2013) es un sistema administrativo de carácter estatal que por medio de principios, métodos, procedimientos y normas técnicas permite certificar la calidad de un proyecto de inversión pública (PIP), buscando aspectos como la eficiencia, sostenibilidad, mayor impacto socio-económico.

Según el MEF (2019) el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones INVIERTE.PE; nació mediante el Decreto Legislativo N° 1252 el 01 de diciembre de 2016, y entrando en vigencia desde el 24 de febrero del año 2017, eliminando la Ley del SNIP (N°27293). El INVIERTE es un Sistema para que el Estado pueda administrar de forma adecuada sus recursos. Su objetivo es que el presupuesto público se invierta en prestación de servicios e infraestructura para el desarrollo del país. Este sistema está dirigido por la Dirección General de Inversión Pública del MEF. El ministerio apoyará a los gobiernos regionales y locales en su misión de elevar la calidad de vida de los peruanos. Para ello el sistema busca mecanismos ágiles y fáciles para asignar recursos públicos a proyectos de inversión de Alto Impacto. El primer paso es la división del territorio peruano en “sectores” en los que se comprenden los Gobiernos Regionales y Locales, solo para efectos del presente sistema.

La variable dependiente gestión de proyectos está conformada por las siguientes dimensiones: evaluación de alternativas, desempeño y satisfacción. La dimensión evaluación de alternativas, se puede definir como la identificación de uno o más procedimientos que representan estrategias para dar solución a un problema específico (Betancourt, 2017). La dimensión desempeño según Pedraza, Amaya , & Conde (2010) es un elemento muy importante para el funcionamiento de cualquier empresa, por lo que se le debe prestar atención dentro del proceso de gestión de talento humano .Además indica que para alcanzar el éxito, las empresas deben gestionar adecuadamente su talento humano, considerando los procesos a que ellos son sometidos dentro de estas instituciones. Uno de los más importantes al respecto, lo constituye la evaluación del desempeño laboral de los empleados.

III. METODOLOGÍA

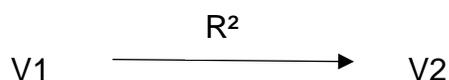
3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación es aplicada ya que resulta de la aplicación directa de los conocimientos a los problemas de la sociedad o el sector productivo (Lozada, 2014).

Diseño de investigación

Según Hernández et al (2014) la presente investigación es del tipo causal debido a que la variable independiente influye y causa un efecto en la variable dependiente por ello se presenta el siguiente esquema:



V1: Representa la Variable independiente

R²: Prueba de regresión ordinal

V2: Representa la Variable dependiente

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente: Metodología CBA

La variable Metodología CBA es una variable del tipo cualitativa, ya que según Hernández et al, (2014), una cualitativa describe las cualidades, circunstancias o características de un objeto o persona, sin hacer uso de números. Además, es ordinal, debido a que se puede jerarquizar o medir mediante niveles.

Definición Conceptual de la variable Metodología CBA

La Metodología CBA es el sistema de toma de decisiones que examina las ventajas principalmente entre las alternativas que se han seleccionado en un primer momento para que al final se pueda seleccionar una alternativa, la cual es la mejor alternativa con mayores ventajas. (Brioso & Calderón, 2019)

Definición Operacional de la variable Metodología CBA

La variable metodología CBA se medirá a través de una serie de preguntas, empleando la escala de Likert. Esta variable se operacionaliza por cuatro dimensiones: criterio de calidad, criterio de duración, criterio de mantenimiento y criterio de contaminación ambiental. Además, la variable Metodología CBA será medido en niveles: mala, regular y buena.

Tabla 1.

Matriz de Operacionalización de la variable Metodología CBA

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores	Niveles y Rango
Criterio de calidad	Calidad de materiales	1-2	Rango del 1 al 5	Mala
	Confort	3-4		
Criterio de duración	Tiempo de vida útil	5-6	3.A veces	Regular
	Tiempo de ejecución	7-8	4.Bastante	
Criterio de mantenimiento	Presupuesto de mantenimiento	9-10	5.Mucho	Regular
	Dificultad de mantenimiento	11-12		
Criterio de contaminación ambiental	Huella de carbono	13-14		Buena

La matriz de operacionalización de la variable Metodología CBA se muestra en el Anexo 02.

Variable dependiente: Gestión de proyectos viales

La variable Gestión de proyectos viales es una variable del tipo cualitativa, ya que según Hernández et al, (2014), una cualitativa describe las cualidades, circunstancias o características de un objeto o persona, sin hacer uso de números. Además, es ordinal, debido a que se puede jerarquizar o medir mediante niveles.

Definición Conceptual de la variable Gestión de proyectos

Terrazas (2009) define la gestión de proyectos como la disciplina que ayuda y permite la planificación, organización, dirección, control y verificación de la calidad del desarrollo de proyectos en el mundo empresarial, organizacional incluso el estatal.

Definición Operacional de la variable Gestión de proyectos viales

La variable gestión de proyectos se medirá a través de una serie de preguntas, empleando la escala de Likert. Esta variable se operacionaliza por tres dimensiones: evaluación de alternativas, desempeño y satisfacción. Además, la variable Gestión de proyectos será medido en niveles: mala, regular y buena.

Tabla 2

Matriz de Operacionalización de la variable Gestión de proyectos viales

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Niveles y rango
Evaluación de alternativas Desempeño	Tiempo empleado	15-16	Escala de 1 al 5	Mala
	Estandarización	17	Nada	
	Dificultad percibida	18	Poco	Regular
	Cumplimiento	19-21	A veces	
	Comunicación	22-23	Bastante Mucho	
Satisfacción	Satisfacción Personal	24		Buena
	Satisfacción del cliente	del 25		

La matriz de operacionalización de la variable Gestión de proyectos viales se muestra en el Anexo 02.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población es el conjunto conformado por todos los elementos con una serie de características comunes. Estos elementos pueden ser individuos, objetos

o acontecimientos, que comparten características o un criterio; y que se pueden identificar en un área de interés para ser estudiados, por lo cual quedarán involucrados en la hipótesis de investigación (Sánchez et al, 2018). Por consiguiente, el presente estudio tiene identificado a una población de 85 colaboradores.

Tabla 3

Caracterización de la población

Caracterización de la población	Parcial
Gerentes	2
Jefes de proyectos	2
Ingenieros asistentes	17
Ingenieros junior	27
Proveedores	37
Total	85

Muestra

Según Hernández et al. (2018) La muestra es un subgrupo de la población por la cual se recolectan los datos y que debe ser representativa. Para efecto de la presente investigación la muestra ha sido determinada empleando el programa estadístico Decision Analyst Stats 2.0, con lo cual se obtuvo como muestra 70 personas.

Muestreo

De acuerdo con Sánchez et al (2018) es el conjunto de operaciones que se necesitan para evaluar la distribución de características de la muestra. En la presente investigación se aplicó un muestreo probabilístico, debido a que según Hernández et al (2014) el muestreo probabilístico del tipo aleatorio simple, debido a que cada uno de los integrantes tienen la misma posibilidad de ser elegidos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

De acuerdo con Sánchez et al. (2018) define a las técnicas de recolección de datos son medios que se utilizan para recopilar información en una investigación. Estas pueden ser de dos tipos denominados directos o indirectos. Las directas son las entrevistas y las observaciones; las indirectas son las encuestas o cuestionarios, las escalas, los inventarios y los tests.

En la presente investigación se empleará la técnica de la encuesta. El cual según Sánchez et al (2018), se define como el procedimiento donde se desarrolla utilizando el método denominado encuesta por muestreo utilizando instrumentos para recopilar datos a través de una serie de preguntar cuyo objetivo es obtener información básica para utilizarlo en la investigación en una muestra determinada. Así mismo indica que cuando el cuestionario se ha utilizado para la población que se ha especificado, tal como se realizará en la presente investigación, toma el nombre de censo.

Instrumentos de recolección de datos

El instrumento seleccionado fue el cuestionario de preguntas que, según Hernández et al. (2014) el cuestionario es la existencia de un conjunto de interrogantes que esta vinculadas a las variables de estudio evaluando la percepción de cada miembro de la población basadas en preguntas.

Tabla 4

Ficha técnica del instrumento

Ficha técnica del instrumento	
Nombre del instrumento:	Cuestionario para trabajadores de la empresa GC WALY SAC
Autor:	Walter Francisco Olivera Marocho
Tipo de instrumento:	Cuestionario
Objetivo:	Determinar la incidencia de la metodología CBA en la gestión de proyectos viales de la empresa GC WAY SAC, Lima-2020
Población:	Gerentes, jefes de proyectos, administrativos, colaboradores
Número de ítems	25 en total
Aplicación:	Directa
Tiempo de administración	15 minutos
Escala:	Likert: 1. Nada 2. Poco 3. A veces 4. Bastante 5. Mucho
Niveles y rango	Mala, regular y buena.

Validez

A fin de obtener la validación del instrumento de recopilación de datos de la presente investigación se llevó a juicio de expertos calificados, los mencionado expertos certificaron la claridad, pertinencia y relevancia de los ítems perteneciente para cada uno de las dimensiones de las variables estudiadas, en ese sentido, Hernández et al. (2018) manifestó que la validez de los expertos es el nivel al cual un instrumento de investigación mide las variables de estudios con personal calificadas en el tema de investigación, comprendiendo el entendimiento de cada ítems formulado.

Tabla 5*Validez por juicio de expertos*

DNI	Apellidos y nombres		Centro de labores	Dictamen
10281360	Huamán Guerrero, Néstor Wilfredo		Universidad Ricardo Palma	Aplicable
23898760	Ccorihuaman Miguel Angel	Quispe,	Universidad Nacional Antonio Abad San	Aplicable
10147319	Quispe Rosa	Ricalde, Celia	Universidad Nacional Antonio Abad San	Aplicable

Confiabilidad

Con el propósito de identificar la fiabilidad del instrumento de investigación, estos fueron sometidos a pruebas de procesamiento estadístico, siendo el software IBM SPSS versión 25, que se usó apoyándonos en la ciencia llamada estadística para obtener el coeficiente Alfa de Cronbach, se obtiene el valor de 0.851, considerándose al nivel de confiabilidad con valor bueno según (Chaves & Rodríguez, 2018).

Tabla 6*Resultado de prueba de confiabilidad*

Prueba	Nº de encuestas	Nº de elementos	Alfa de Cronbach
Piloto	35	25	0.863
General	70	25	0.851

Como resultado del análisis de confiabilidad de la prueba piloto de 35 encuestas se obtuvo el valor de alfa de Cronbach de 0.863, mientras que para la prueba general se cuenta con 70 encuestas obteniendo 0.851 como valor para el alfa de Cronbach.

3.5. Procedimientos

Para el presente trabajo de investigación se compone por varias fases, primero se describió la realidad problemática, luego se realizó un fundamento teórico, así como antecedentes nacionales e internacionales relacionados con el

tema, para luego medir las variables mediante el instrumento de la investigación. Para ello se contó con la validación de tres expertos entre especialistas y metodólogos. Se procedió con la aplicación del instrumento a fin de obtener la información o recopilación de datos, los cuales mediante el programa SPSS fueron procesados para obtener los resultados descriptivos, los cuales son sometidos a una prueba de confiabilidad obteniendo el coeficiente de Alfa de Cronbach, para finalmente comprobar las hipótesis de la investigación.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación, a fin de analizar la información recopilada, se aplicará la herramienta de Microsoft Excel para ser procesadas empleando el software estadístico SPSS. Para el análisis descriptivo se utilizará tablas de contingencia para poder desarrollar un análisis de carácter bidimensional y el uso de histogramas, los cuales permiten de manera ordenada y de fácil comprensión explicar la información.

Para el análisis inferencial, se emplea métodos no paramétricos, debido a que el instrumento es la encuesta, por lo tanto, los datos son cualitativos. Se aplicará el coeficiente de regresión logística que permitirá analizar el grado de causalidad de la variable dependiente en la variable independiente

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio de investigación presenta encuestas a colaboradores de la empresa GC WALY SAC garantizando su anonimato y la veracidad de sus respuestas, con el compromiso de proteger la integridad de cada colaborador. Es preciso resaltar que cada encuesta realizada tiene absoluta autorización y respetando siempre la opinión en cada una de las preguntas formuladas a cada encuestado.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Análisis de descriptivo de la variable Metodología CBA y la variable Gestión de proyectos viales.

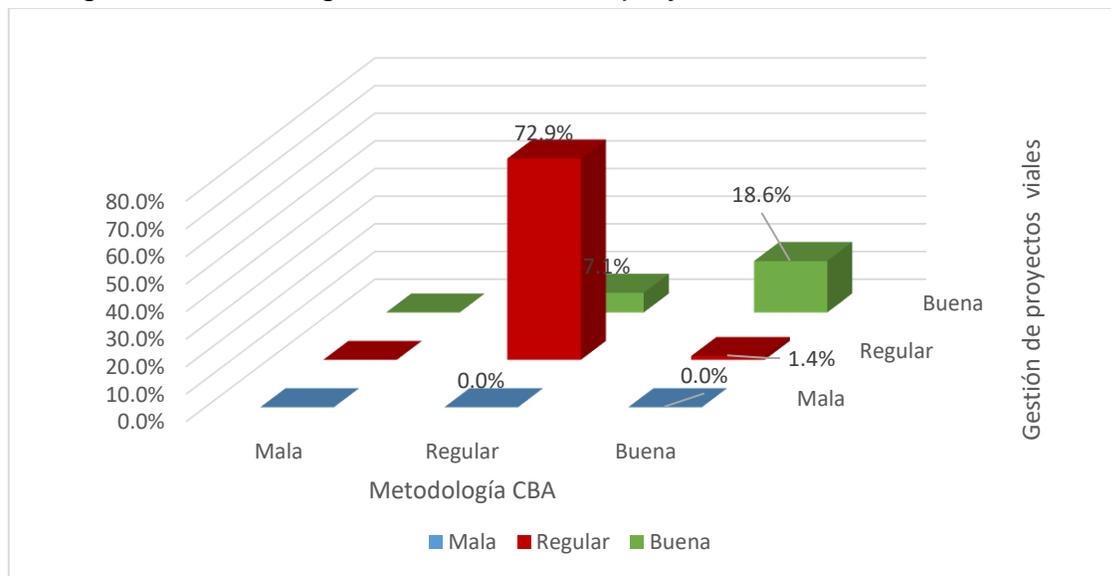
Tabla 7

*Tabla de contingencia Metodología CBA * Gestión de Proyectos viales*

		V1 - Metodología CBA			Total
		Mala	Regular	Buena	
V2 Gestión de proyectos viales	Mala	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	Regular	0 (0.0%)	51 (72.9%)	1 (1.4%)	52 (74.3%)
	Buena	0 (0.0%)	5 (7.1%)	13 (18.6%)	18 (25.7%)
	Total	0 (0.0%)	56 (80.0%)	14 (20.0%)	70 (100.0%)

Figura 1

*Histograma, Metodología CBA *Gestión de proyectos viales*



En la Tabla 7 se observa que la mayor frecuencia de aceptación se encuentra en el cruce del nivel “Regular” de la variable Metodología CBA y el nivel “Regular” de la variable Gestión de proyectos viales, con 51 representando el 72.9% del total y la menor frecuencia de aceptación en el nivel “Mala” de la variable Metodología CBA y

en el nivel “Malo” de la variable Gestión de proyectos viales, con respuestas representando el 0% del total. En la Figura 1 se observa que el nivel “Regular” es el que tiene una mayor frecuencia, sumando 56 respuestas (80%) en esta tendencia.

Análisis de descriptivo de la variable Metodología CBA y la dimensión evaluación de alternativas de la variable Gestión de proyectos viales.

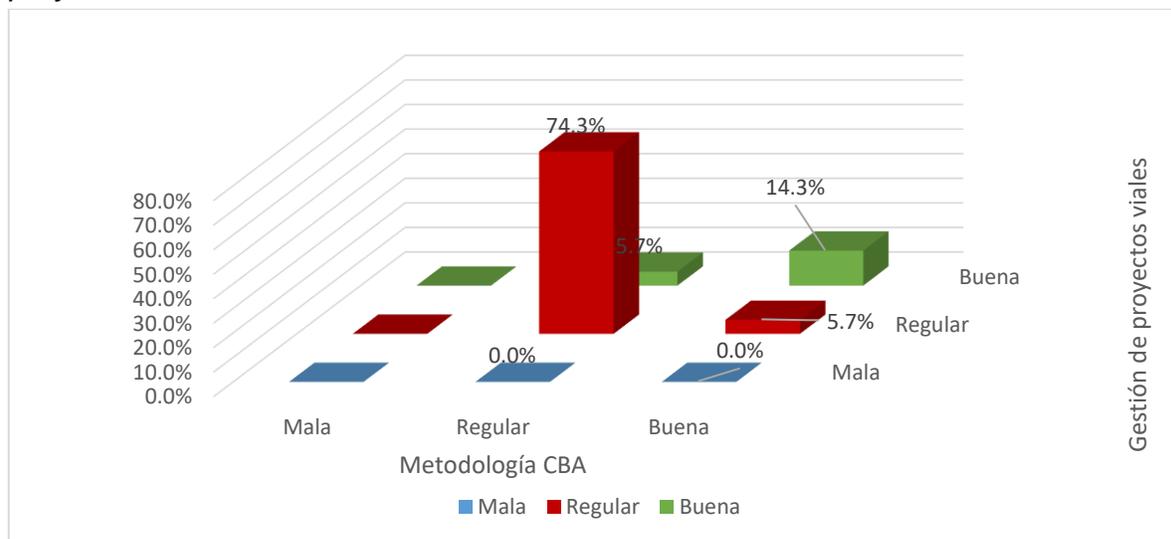
Tabla 8

*Tabla de contingencia Metodología CBA * Dimensión evaluación de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales*

		V1 - Metodología CBA			Total
		Mala	Regular	Buena	
V2 Evaluación de alternativas	Mala	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	Regular	0 (0.0%)	52 (74.3%)	4 (5.7%)	56 (80.0%)
	Buena	0 (0.0%)	4 (5.7%)	10 (14.3%)	14 (20.0%)
	Total	0 (0.0%)	56 (80.0%)	14 (20.0%)	70 (100.0%)

Figura 2

*Histograma, Metodología CBA *Dimensión evaluación de alternativas de Gestión de proyectos viales*



En la Tabla 8 se observa que la mayor frecuencia de aceptación se encuentra en el cruce del nivel “Regular” de la variable Metodología CBA y el nivel “Regular” de la dimensión Evaluación de alternativas de la variable Gestión de proyectos viales, con 52 representando el 74.3% del total y la menor frecuencia de aceptación en el

nivel “Mala de la variable Metodología CBA y en el nivel Mala de la variable Gestión de proyectos viales, con respuestas representando el 0% del total. En la Figura 2 se observa que el nivel “Regular” es el que tiene una mayor frecuencia, sumando 56 respuestas (80%) en esta tendencia.

Análisis de descriptivo de la variable Metodología CBA y la dimensión desempeño de la variable Gestión de proyectos viales.

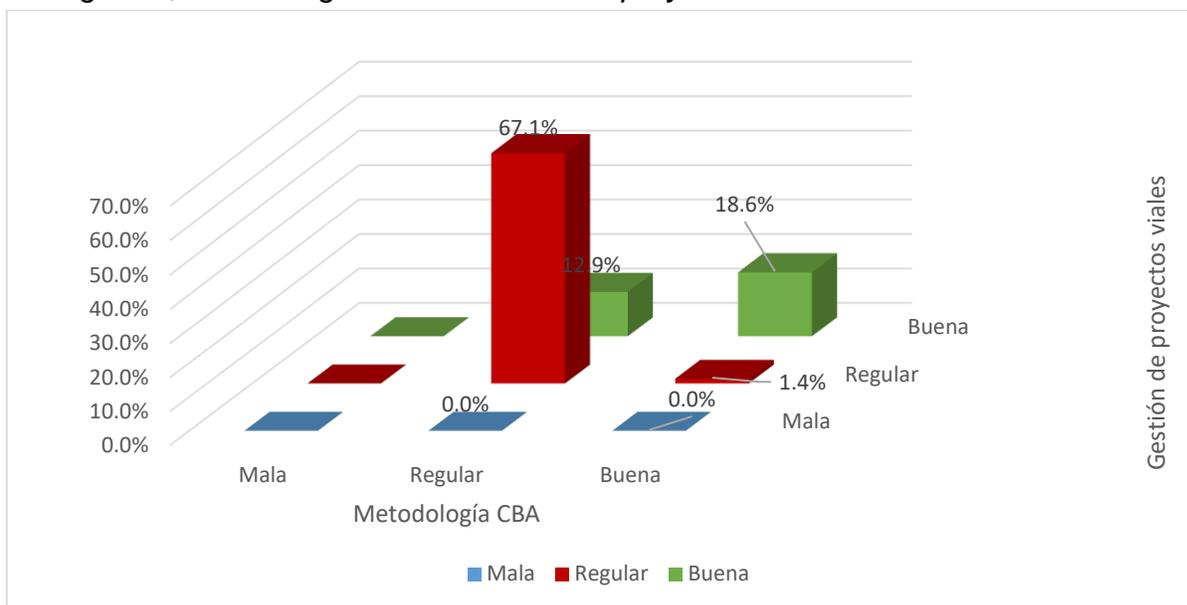
Tabla 9

*Tabla de contingencia Metodología CBA * Dimensión desempeño de la variable Gestión de Proyectos viales*

		V1 - Metodología CBA			Total
		Mala	Regular	Buena	
Desempeño de Gestión de Proyectos viales	Mala	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	Regular	0 (0.0%)	47 (67.1%)	1 (1.4%)	48 (68.5%)
	Buena	0 (0.0%)	9 (12.9%)	13 (18.6%)	22 (31.5%)
	Total	0 (0.0%)	56 (80.0%)	14 (20.0%)	70 (100.0%)

Figura 3

*Histograma, Metodología CBA *Gestión de proyectos viales*



En la Tabla 9 se observa que la mayor frecuencia de aceptación se encuentra en el cruce del nivel “Regular” de la variable Metodología CBA y el nivel “Regular”

de la dimensión Desempeño de la variable Gestión de proyectos viales, con 47 representando el 67.1% del total y la menor frecuencia de aceptación en el nivel “Mala de la variable Metodología CBA y en el nivel Mala de la variable Gestión de proyectos viales, con respuestas representando el 0% del total. En la Figura 3 se observa que el nivel “Regular” es el que tiene una mayor frecuencia, sumando 56 respuestas (80%) en esta tendencia.

Análisis de descriptivo de la variable Metodología CBA y la dimensión Satisfacción de la variable Gestión de proyectos viales.

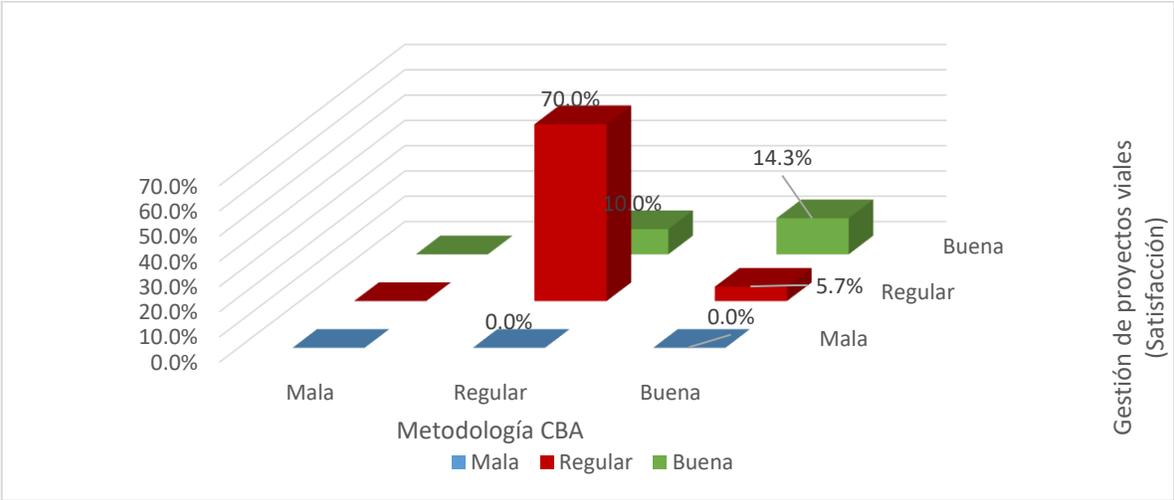
Tabla 10

*Tabla de contingencia Metodología CBA * Dimensión Satisfacción de la variable Gestión de Proyectos viales*

		V1 - Metodología CBA			Total
		Mala	Regular	Buena	
Satisfacción en la Gestión de proyectos viales	Mala	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	Regular	0 (0.0%)	49 (70.0%)	4 (5.7%)	53 (75.7%)
	Buena	0 (0.0%)	7 (10.0%)	10 (14.3%)	17 (24.3%)
	Total	0 (0.0%)	56 (80.0%)	14 (20.0%)	70 (100.0%)

Figura 4

*Histograma, Metodología CBA * Dimensión Satisfacción de Gestión de proyectos viales*



En la Tabla 10 se observa que la mayor frecuencia de aceptación se encuentra en el cruce del nivel “Regular” de la variable Metodología CBA y el nivel

“Regular” de la dimensión Satisfacción de la variable Gestión de proyectos viales, con 49 representando el 70% del total y la menor frecuencia de aceptación en el nivel “Mala de la variable Metodología CBA y en el nivel Mala de la variable Gestión de proyectos viales, con respuestas representando el 0% del total. En la Figura 4 se observa que el nivel “Regular” es el que tiene una mayor frecuencia, sumando 56 respuestas (80%) en esta tendencia.

Prueba de Hipótesis

Análisis inferencial

Formulación de la hipótesis general.

H₀: No existe incidencia de la metodología CBA en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

H₁: Existe incidencia de la metodología CBA en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

En la tesis Layme y Pérez (2016) menciona que el coeficiente de correlación, los cuales son índices que el expresan el grado de correlación o dirección entre las variables. Uno de los coeficientes a usar denominado Coeficiente de contingencia de Pawlik, permite medir la intensidad de la la relación ente las variables donde toma valores entre 0% y 100% y tiene los siguientes rangos: La tabla 11 muestra los rangos que serán utilizados para definir la relación que se tiene del comportamiento de las variables en la formulación de hipótesis en la prueba Pseudo R cuadrado.

Tabla 11

Rangos de relación de variables

	Pseudo R cuadrado
0% - 25%	Relación pobre entre las variables
25% - 50%	Relación regular entre las variables
50% - 75%	Relación fuerte entre las variables
75% - 100%	Relación muy fuerte entre las variables

Fuente: Layme y Pérez (2016)

Tabla 12

Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la variable Gestión de Proyectos viales

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0.426
Nagelkerke	0.627
McFadden	0.487

Fuente: Software IBM SPSS versión 25

En la Tabla 12 se observa que el R cuadrado del Nagelkerke dio como resultado un valor de 0.627 que. convertido a porcentaje se obtiene que un 62.7%. siendo este el comportamiento de la variable Gestión de proyectos viales y que ha sido incidida directamente. por parte de la variable independiente Metodología CBA.

Tabla 13

Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la variable Gestión de proyectos viales

	Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Lím Inf	Lím Sup
Umbral[Gestión de proyectos viales =2]	-2.565	1	6.11	1	0.013	-4.599	-0.531
Ubicación [Metodología CBA =2]	-5	1	18.42	1	0.000	-7.119	-2.656

Fuente: Software IBM SPSS versión 25.

En la Tabla 13. se observa que la estimación de la variable independiente denominado Metodología CBA es de -5, así mismo también se observa a la variable Metodología CBA obtuvo un valor de significancia de p valor = 0 a un coeficiente estimado de la población (wald) mayor a 4. considerándose que existe incidencia de la variable Metodología CBA a la Gestión de proyectos viales.

Contrastación de hipótesis

Para contratación de la hipótesis general. se llega a la siguiente conclusión: Que luego de aplicar el coeficiente estadístico de regresión logística ordinal se obtuvo como p valor (0.000) que siendo este valor $< \alpha: 0.05$. entonces procedió al rechazó la H_0 . por tanto. existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable Metodología CBA. incide al en la Gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C. Cusco-2020.

Formulación de la hipótesis específica 1

H_0 : La metodología CBA no incide en la dimensión de una manera significativa de la evaluación de alternativas de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

H_1 : La metodología CBA incide en la dimensión de una manera significativa de la evaluación de alternativas de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

Tabla 14

Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la dimensión Evaluación de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0.295
Nagelkerke	0.467
McFadden	0.35

Fuente: Software IBM SPSS versión 25

En la Tabla 14 se observa que el R cuadrado del Nagelkerke dio como resultado un valor de 0.467 que, convertido a porcentaje se obtiene que un 46.7%, siendo este el comportamiento de la variable Gestión de proyectos viales y que ha sido incidida directamente, por parte de la variable independiente Metodología CBA.

Tabla 15

Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Evaluación de alternativas de la variable Gestión de proyectos viales

	Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Lím Inf	Lím Sup
Umbral [Evaluación de alternativas =2]	-0.916	0.592	2.399	1	0.121	-2.076	0.243
Ubicación [Metodología CBA =2]	-3.481	0.787	19.571	1	0.00	-5.024	-1.939

Fuente: Software IBM SPSS versión 25.

En la Tabla 15, se observa que la estimación de la variable independiente denominado Metodología CBA , obtuvo valor de protección de -3.481, así mismo también se observa a la variable Metodología CBA obtuvo un valor de significancia de p valor = 0 a un coeficiente estimado de la población (wald) mayor a 4, considerándose que existe incidencia de la variable Metodología CBA a la Gestión de proyectos viales

Contrastación de hipótesis

Para contratación de la hipótesis general, se llega a la siguiente conclusión: Que luego de aplicar el coeficiente estadístico de regresión logística ordinal se obtuvo como p valor (0.000) que siendo este valor < a α : 0.05, entonces procedió al rechazó la Ho, por tanto, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable Metodología CBA, incide al en la Gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

Formulación de la hipótesis específica 2

Ho: La metodología CBA no incide en la dimensión de una manera significativa en el desempeño de Gestión de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

H₁: La metodología CBA incide en la dimensión de una manera significativa en el desempeño de Gestión de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

Tabla 16

Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la dimensión Desempeño de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0.354
Nagelkerke	0.497
McFadden	0.351

Fuente: Software IBM SPSS versión 25

En la Tabla 16 se observa que el R cuadrado del Nagelkerke dio como resultado un valor de 0.497 que, convertido a porcentaje se obtiene que un 49.7%, siendo este el comportamiento de la variable Gestión de proyectos viales y que ha sido incidida directamente, por parte de la variable independiente Metodología CBA .

Tabla 17

Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Desempeño de la variable Gestión de proyectos viales

	Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Lím Inf	Lím Sup
Umbral [Desempeño =2]	-2.565	1.038	6.109	1	0.013	-4.599	-0.531
Ubicación [Metodología CBA =2]	-4.218	1.1	14.711	1	0.00	-6.373	-2.063

Fuente: Software IBM SPSS versión 25.

En la Tabla 17, se observa que la estimación de la variable independiente denominado Metodología CBA, obtuvo valor de protección de -4., así mismo también se observa a la variable Metodología CBA obtuvo un valor de significancia de p valor = 0 a un coeficiente estimado de la población (wald) mayor a 4,

considerándose que existe incidencia de la variable Metodología CBA a la Gestión de proyectos viales.

Contrastación de hipótesis

Para contratación de la hipótesis general, se llega a la siguiente conclusión: Que luego de aplicar el coeficiente estadístico de regresión logística ordinal se obtuvo como p valor (0.000) que siendo este valor $< \alpha: 0.05$, entonces procedió al rechazó la H_0 , por tanto, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable Metodología CBA, incide al en la Gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

Formulación de la hipótesis específica 3

H_0 : La metodología CBA no incide en la dimensión de una manera significativa en la satisfacción de Gestión de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

H_1 : La metodología CBA incide en la dimensión de una manera significativa en la satisfacción de Gestión de proyectos viales en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

Tabla 18

Prueba Pseudo R cuadrado comportamiento de la dimensión Satisfacción de alternativas de la variable Gestión de Proyectos viales

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0.234
Nagelkerke	0.349
McFadden	0.24

Fuente: Software IBM SPSS versión 25

En la Tabla 18 se observa que el R cuadrado del Nagelkerke dio como resultado un valor de 0.349 que, convertido a porcentaje se obtiene que un 34.9%, siendo este el comportamiento de la variable Gestión de proyectos viales y que ha sido incidida directamente, por parte de la variable independiente Metodología CBA.

Tabla 19

Prueba no paramétrica de la estimación de incidencia de la variable Metodología CBA a la dimensión Satisfacción de la variable Gestión de proyectos viales

	Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Lím Inf	Lím Sup
Umbral[Satisfacción =2]	-0.916	0.592	2.399	1	0.121	-2.076	0.243
Ubicación [Metodología CBA =2]	-2.862	0.716	15.961	1	0.00	-4.266	- 1.458

Fuente: Software IBM SPSS versión 25.

En la Tabla 19, se observa que la estimación de la variable independiente denominado Metodología CBA , obtuvo valor de protección de -2.862, así mismo también se observa a la variable Metodología CBA obtuvo un valor de significancia de p valor = 0 a un coeficiente estimado de la población (wald) mayor a 4, considerándose que existe incidencia de la variable Metodología CBA a la Gestión de proyectos viales.

Contrastación de hipótesis

Para contratación de la hipótesis general, se llega a la siguiente conclusión: Que luego de aplicar el coeficiente estadístico de regresión logística ordinal se obtuvo como p valor (0.004) que siendo este valor < a α : 0.05, entonces procedió al rechazó la Ho, por tanto, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable Metodología CBA , incide al en la Gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.

V. DISCUSIÓN

En aras de evidenciar la relación de resultados hallados en las encuestas usando como medio entrevistas para el presente trabajo de investigación, se contrastó con resultados de los trabajos previos y las bases teóricas, demostrándose el valor justificado del aporte en cada estudio y teoría seleccionada referente a la variable Metodología CBA como la causa y la variable Gestión de proyectos viales con cada una de sus dimensiones como el efecto. Para ello, se consideró iniciar la discusión en contraste con los resultados estadísticos obtenidos tanto descriptivo como inferencial para la prueba de la hipótesis general, seguido de cada una de las específicas.

Considerándose que para el presente estudio se estableció una muestra de 70 participantes, y una realizado los analisis, los resultados mostraron la existencia de incidencia de la variable independiente sobre la variable dependiente luego del analisis de la regresión logística ordinal.

Sin duda la metodología CBA contribuye a poder gestionar adecuadamente proyectos en general a través de la adecuada toma de decisiones, tal es así que Torres et al. (2019) evaluó las alternativas y seleccionó la más adecuada para el proyecto vial que se iba a desarrollar, permitiendo selecciona la alternativa sostenible adecuada para un proyecto vial, el cual fue la tecnología in-situ en frio. Asimismo, Aapaoja et al. (2015) enfatizó combinar la gestión de proyectos con enfoques integrados, a través de la toma de decisiones multicriterio se puede llegar a ello, por lo que implementar CBA en asociación público-privada es adecuado para poder gestionar un proyecto vial, en este caso específico en donde el gestor del proyecto es el encargado de construir y mantener la vía a ejecutarse.

De acuerdo a lo elaborado por Jato et al. (2018), se puede tener una adecuada gestión de proyectos mediante la implementacion de modelos multicriterios y la combinación de ellos. En su investigación, la sinergia con otras metodologías permitió construir un método mas robusto, permitiendo eliminar y/o disminuir incertidumbre, inconsistencia y compromiso. Por otro lado, Ruiz et al. (2016) destacó que el uso de esta metodología proporciona argumentos sólidos

desde el punto de vista de la objetividad y el rigor, siendo aplicable a cualquier tramo de carretera, es decir, resulta ser aplicable para un proyecto vial.

Teniendo en cuenta la incidencia de la Metodología CBA en la gestión de proyectos viales, es importante resaltar, que el uso de metodologías de toma de decisiones multicriterio para la selección de la mejor alternativa permitirá manejar de mejor manera un proyecto vial.

Prosiguiendo, de acuerdo con el análisis realizado, se constató la incidencia de la metodología CBA de manera aceptable a la dimensión de evaluación de alternativas, siendo su incidencia a un nivel regular con el desempeño de Gestión de proyectos viales. En ese sentido, la metodología CBA al poder realizar una adecuada toma de decisión con un enfoque multicriterio, genera que el proceso de evaluación de alternativas se realice con un enfoque múltiple y además de manera objetiva.

Por ello Aapaoja et al. (2015) confirmó con su investigación la conveniencia de combinar la gestión de proyectos con la metodología CBA, ya que este tiene un enfoque multiobjetivo y resulta beneficioso para el proceso de evaluación de alternativas, específicamente en su investigación en la selección del tipo de contrato en el mantenimiento de carreteras. Mientras que Ahmed et al. (2017) confirma que utilizar un modelo multicriterio con criterios objetivos es adecuado en un proyecto vial, en su caso específico para el mantenimiento de carreteras.

Conforme a ello el estudio realizado por Gunathilaka y Amarasingha (2020) confirmó que a través de una evaluación de alternativas con múltiples criterios permitió seleccionar el proyecto más conveniente para una gestión de proyectos de carreteras. Además, la investigación realizada por Zabicki & Gardziejczik (2020) desarrolló una serie de criterios aglomerados en 4 grupos para poder realizar una adecuada evaluación de alternativas para un proyecto vial. Lo contrastado por Nascimento et al. (2020) revela la importancia de un método multicriterio para poder evaluar el ciclo de vida de un proyecto vial. Mientras que en el estudio realizado por Loulizi et al. (2019) menciona que el uso de modelos multicriterio permiten identificar que alternativa es la correcta para el diseño de perfiles verticales de carreteras, en

su caso específico evaluó diferentes alternativas con diferentes criterios, entre ellos principalmente, técnico, viable y ambientalmente.

Contrastando con lo mencionado en la investigación de Zheng et al. (2018) indicando que un modelo multicriterio puede permitir realizar una adecuada evaluación de alternativas para el proyecto vial considerando un análisis de su ciclo de vida. Además de ello, Odoki et al. (2015) realizó una evaluación de alternativas, buscando la eficacia en la gestión de inversión de carreteras, donde los métodos multicriterio permitieron resolver problemas multiobjetivo. Mientras que Goh et al. (2019) menciona que un modelo multicriterio puede permitir tener una adecuada estrategia financiera en las inversiones de infraestructura vial, esto conlleva a tener un adecuado desempeño financiero de un proyecto vial evaluándose el ciclo de vida de este. Por otro lado Santos et al. (2020) con la herramienta desarrollada en su estudio para la selección de la alternativa más adecuada, permiten que el decisor realice una adecuada evaluación de alternativas y determinar las estrategias correctas para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos sostenibles, conllevando a una adecuada gestión del proyecto en la etapa de operación. No obstante, Navarro et al. (2020) menciona que en algunas investigaciones que se viene aplicando los métodos multicriterio no toman todos los aspectos, sino que es necesario que en algunas investigaciones es hacer un análisis más profundo en el ciclo de vida de un proyecto.

En resumen, se ha podido evidenciar que la metodología CBA incide de forma positiva en la evaluación de alternativas de gestión de proyectos viales, de manera que permite a las organizaciones, empresas, entre otros: la toma de decisiones oportunas con múltiples enfoques y de manera objetiva.

De igual modo, sucede cuando se cruza la variable metodología CBA con la dimensión desempeño de gestión de proyectos viales, siendo su incidencia a un nivel regular con el desempeño de Gestión de proyectos viales. En ese sentido, la metodología CBA al poder realizar una adecuada toma de decisión con un enfoque multicriterio, permite seleccionar la alternativa más adecuada, siendo el desempeño de un proyecto vial el más adecuado.

Conforme a ello el estudio realizado por Arroyo et al. (2018) reafirmó al a través de CBA permitieron seleccionar adecuadamente el número de grupos de un total de 1000 alternativas, para tener el menor error, por lo que permitió elegir la alternativa para tener el mejor desempeño en la gestión del proyecto. Asimismo, Brioso X. & Calderón C. (2019) usaron la metodología CBA con el objetivo de seleccionar la mejor alternativa para tener un adecuado flujo de construcción y elegir materiales sustentables, lo cual tuvo un gran impacto en el desempeño del proyecto. Por otro lado, Yang et al. (2018) resaltaron la importancia de realizar un análisis multicriterio para un proyecto vial para tener un adecuado desempeño teniendo en cuenta diferentes aspectos y en este caso especial un desarrollo en el enfoque del ciclo de vida.

Con respecto a la investigación de Rujel & Solórzano (2015), la selección de la alternativa más adecuada permitió tener un mejor desempeño en la operación y mantenimiento de un proyecto vial. De similar forma, en el estudio de Pequeño (2015) la selección de la alternativa más adecuada técnica y económicamente, permitió tener un mejor desempeño en el proyecto, en este estudio en específico mediante la aplicación de la tecnología Slurry Seal. Ahora bien, en acorde con los resultados obtenidos por Zheng et al. (2018), los modelos multicriterios permitieron seleccionar la alternativa más adecuada con múltiples aspectos, los cuales fueron económico, desempeño social y ambiental, lo que conllevó a tener un adecuado desempeño en la gestión de proyectos.

Conforme a ello el estudio realizado por Antoniou et al. (2013) confirma que los métodos de selección multicriterio resultan ser prácticos y aplicables, puede convertirse en una herramienta para la verificación objetiva de las decisiones relevantes que normalmente se toman en base a la experiencia y hábitos, por lo que a futuro permitirá tener un adecuado desempeño para la ejecución del proyecto vial. Asimismo en la investigación de Li et al. (2018) donde se implementó una herramienta multicriterio, se pudo determinar el momento adecuado para implementar medidas en un proyecto vial, para continuar con un adecuado desempeño del proyecto.

En resumen, se ha podido evidenciar que la metodología CBA incide de forma positiva en el desempeño de la gestión de proyectos viales, de manera que permite que durante la ejecución de proyectos se pueda tener con el mejor desempeño, esto debido a que la metodología CBA ha permitido seleccionar la alternativa más adecuada.

Finalmente, los resultados del cruce de la variable metodología CBA con la dimensión satisfacción de Gestión de proyectos viales, dio a conocer que la metodología CBA tiene una incidencia en un nivel bueno en la satisfacción de gestión de proyectos viales. Definitivamente el resultado de la percepción a un nivel básico se dió con encuestados que corresponden a personas que tienen la noción básica de la importancia de toma de decisiones multicriterio en la empresa.

Estos resultados guardan cierta relación con la investigación de Krishna et al. (2019) que, al haber aplicado la metodología CBA en un proyecto de construcción, obtuvieron que la metodología CBA permitió tener un enfoque adecuado para poder gestionar adecuadamente un proyecto, en este caso específico, la elección adecuada de elementos prefabricados, permitiendo tener una mayor satisfacción. Conforme a ello el estudio realizado por El-Kholy (2019) menciona que la aplicación de una herramienta multicriterio en el caso específico de subcontratistas se podría tener una utilidad positiva, lo que indirectamente implica en una satisfacción cuando se realice la gestión del proyecto. De igual forma que el contratista, al poder definir el subcontratista más adecuado para el proyecto en específico.

De otro lado, la prueba de hipótesis reveló la existencia de incidencia de la metodología CBA con la satisfacción de gestión de proyectos viales, hallándose un 34.9% variabilidad en dimensión de satisfacción, prosiguiendo con el análisis de los resultados, también se halló un valor de significancia (p) de 0.00, demostrando la incidencia de la variable metodología CBA en la satisfacción de gestión de proyectos viales.

En cuanto a la discusión sobre la investigación, permitió conocer que los trabajadores de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C. consideran que hay una regular incidencia de la metodología CBA en la evaluación de alternativas,

desempeño y satisfacción de gestión de proyectos viales. Revelando de esta manera que se viene implementando, en un proyecto vial de la empresa, los procedimientos para la aplicación de la metodología CBA ante un problema de selección de alternativa. De la misma forma se pudo conocer que tan eficiente es la aplicación de la metodología CBA sobre la gestión de proyectos viales como en sus dimensiones. Los datos obtenidos fueron fiables, puesto que se determinó un alto grado de confiabilidad, mediante la validación de instrumentos por juicios de expertos y luego por el software IBM SPSS Statistics versión 22., con la ayuda del software se pudo conocer los resultados estadísticos de la incidencia de la Metodología CBA en la gestión de proyectos viales.

En cuanto a la relevancia científico social, la presente investigación aplicó los conocimientos existentes a modelos multicriterios, el cual permitió identificar los problemas y el modo de manejo de la gestión de proyectos que afectan al buen desarrollo de proyectos en la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C.. Los resultados han sido comparados con estudios anteriores, donde se hizo uso de la toma de decisiones, luego de ello, se puede concluir y dar recomendaciones para mejorar la toma de decisiones de múltiples criterios para mejorar el desarrollo, desempeño y ejecución de proyectos viales, lo cual a su vez tiene un impacto en la eficiencia y utilidad a favor del proyecto y a la empresa. Esto otorga conocimiento y ayuda a eliminar la subjetividad, elimina el concepto de que el criterio económico es el que debe imperar en la toma de decisiones y ayuda a los profesionales encargados de un proyecto en una toma de decisiones adecuada, propiciando de esta manera pensamiento crítico y futuras investigaciones sobre el tema.

VI. CONCLUSIONES

- Primera Para el presente estudio de investigación, se determinó la existencia de incidencia de la variable metodología CBA sobre la gestión de proyectos viales dado que la prueba de pseudo R cuadrado de Nagelkerke, arrojado un 62.7%, el cual se encuentra en un nivel fuerte de relación del comportamiento de variación de la variable gestión de proyectos viales, demostrándose un grado de incidencia por parte de la variable metodología CBA, sumado a ello se obtuvo un valor de P de 0.00, demostrando la existencia de incidencia de la metodología CBA para la gestión de proyectos viales empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C. Cusco-2020.
- Segunda Se determinó la incidencia de la variable metodología CBA sobre dimensión evaluación de alternativas de la variable gestión de proyectos viales, a causa de identificarse el R cuadrado del Nagelkerke 46.7% de comportamiento de variabilidad de la dimensión evaluación de alternativas por parte de la variable metodología CBA, el cual se encuentra en un nivel regular de relación entre las variables. Además, se obtuvo un p valor de 0.00 determinándose la existencia de incidencia de la metodología CBA para la evaluación de alternativas en la gestión de proyectos viales empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C. Cusco-2020.
- Tercera Se determinó la incidencia de la variable metodología CBA sobre dimensión desempeño de la variable gestión de proyectos viales, a causa de identificarse el R cuadrado del Nagelkerke 49.7% de comportamiento de variabilidad de la dimensión desempeño por parte de la variable metodología CBA, el cual se encuentra en un nivel regular de relación de las variables evaluadas. Además, se obtuvo un p valor de 0.00 determinándose la existencia de incidencia de la metodología CBA para

el desempeño de la gestión de proyectos viales empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C. Cusco-2020.

Cuarta Se determinó la incidencia de la variable metodología CBA sobre dimensión satisfacción de la variable gestión de proyectos viales, a causa de identificarse el R cuadrado del Nagelkerke 34.9% de comportamiento de variabilidad de la dimensión satisfacción por parte de la variable metodología CBA, el cual se encuentra en un nivel regular de relación de las variables evaluadas. Además, se obtuvo un p valor de 0.00 determinándose la existencia de incidencia de la metodología CBA para la satisfacción de la gestión de proyectos viales empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C. Cusco-2020.

VII. RECOMENDACIONES

- Primera Con el fin de adecuado manejo de gestión de proyectos con la implementación de la metodología CBA, se sugiere a la gerencia de la empresa elaborar un programa de capacitaciones de la metodología para que el personal desde en nivel gerencial hasta el nivel Junior puedan contar con conocimientos sólidos de esta metodología.
- Segunda Para poder ejecutar un proyecto de manera adecuada aplicando la metodología CBA se sugiere a la gerencia y el personal encargado del ingreso de personal a la empresa que detecten a los trabajadores que desconocen y se realice una serie de acciones hacia ese personal, como capacitaciones, involucrarlos en proyectos que se vienen ejecutando con esta metodología para que puedan conocer y aplicar de manera adecuada y que la empresa continúe con un buen desempeño de los proyectos a desarrollar
- Tercera Con el fin de realizar una adecuada evaluación de alternativas a través de toma de decisiones multicriterio, se sugiere al personal de la empresa que ahonde en otras metodologías, de tal forma de conocer las ventajas, desventajas, aplicaciones de cada una y la diferencia entre ellas.
- Cuarta Con el fin de tener una satisfacción del cliente a un nivel adecuado, se sugiere que los gerentes de proyectos generen capacitaciones, hacia los desarrolladores y/o ejecutores del proyecto, como personal Junior, para que puedan tener conocimiento de la importancia y el impacto que genera una metodología de toma de decisiones multicriterio, el cual permite la selección de la alternativa más adecuada.

REFERENCIAS

- Aapaoja, Bjorkman & Matinheikki (2015) Applying the choosing by advantages method to select the optimal contract type for road maintenance. *Int. J. Procurement Management*, Vol. 8, No. 6.
- Akampurira A. (2014) Project Planning and Management: An aspect of development. *Anchor academic Publishing*. Hamburgo, Alemania.
- Ahmed, S., Vedagiri, P., Rao, K.K., (2017). Prioritization of pavement maintenance sections using objective based analytic hierarchy process. *International Journal of Pavement Research and Technology* 10 (2), 158–170
- Arencibia, J. (2007). Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/>
- Arrascue, J., & Segura, E. (2015). Gestión de calidad y su influencia en la satisfacción del cliente en la clínica de fertilidad del norte Clinifer Chiclayo-205. Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Arrieta, R., & Medina, D. (2019). Optimización del diseño de mezclas de concreto de alto desempeño utilizando materiales de procedencia natural. Perú: Universidad católica del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio>
- Arroyo, P., Mourgues, C., & Correa, M. (2018). A new method for applying choosing by advantages (CBA) multicriteria decision to a large number of design alternatives. ELSEVIER.
- Antoniou F., Aretoulis G., Konstantinidis D. & Kalfakakou G. (2013) Complexity in the Evaluation of Contract Types Employed for the Construction of Highway. *Social and Behavioral Sciences*, 448-458.

- Barba, C., & Roa, O. (2017). Desarrollo e implementación de una oficina de dirección de proyectos (PMO). Caso: Empresa Constructora Barba Ingenieros SAC. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/>
- Betancourt, D. (2017). Cómo hacer el análisis de alternativas de un proyecto + ejemplo práctico. Ingenio. Obtenido de www.ingenioempresa.com/analisis-de-alternativas.
- Brioso, X., & Calderón, C. (2019). Improving the Scoring System with the Choosing by Advantages (CBA) elements to evaluate Construction-Flows using BIM and Lean Construction. *Advances in Building Education / Innovación Educativa en Edificación*. Retrieved from Recuperado de: <http://polired.upm.es/index.php/abe>
- Camacho, P. (2009). Diseño de un Plan Modelo de Mantenimiento para Edificios del ICE. Costa Rica: ICOTEC. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/>
- Chaves, E., & Rodríguez, L. (2018). Análisis de confiabilidad y validez de un cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE). *Revista Ensayo Pedagógicos*. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/rep.13-1.4>
- Crespo del Río. AEPO. (1999). *Jornadas sobre la calidad en el proyecto y la construcción de carreteras*. Barcelona, España.
- Crisóstomo, C., & Herrera, R. (2018). Metodología de toma de decisiones para la selección de subcontratos en la industria de la construcción. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/oyp/n24/0718-2813-oyp-24-0028.pdf>
- Dave, B, Koskela, L, Kiviniemi, A, Owen, R, Tzortzopoulos, P. (2013). *Implementing Lean in construction: Lean construction and BIM*. Construction Industry Research and Information Association, United Kingdom.

- De Emilio, M. (2016). Toma de decisiones para el uso de herramientas de gestión comercial. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Recuperado de: <http://ri.agro.uba.ar/f>
- Díaz J. (2017). Estudio comparativo entre el Sistema Nacional de Inversión Pública y el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, en la Municipalidad Distrital de Lamas 2017. Lima, Perú.: Tesis de Master. Universidad Cesar Vallejo.
- El-Kholy M.(2019): A new technique for subcontractor selection by adopting choosing by advantages, *International Journal of Construction Management*.
- Farrera M. (2009) Elaboración de un plan de proyecto para el manejo eficiente de la planificación y el control de tiempo en una oficina de proyectos. Tesis para optar el grado de Especialista en gerencia de proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.
- Goh K.; Goh H. & Chong H. (2019) Integration Model of Fuzzy AHP and Life-Cycle Cost Analysis for Evaluating Highway Infrastructure Investments. *Journal Infrastructure System*.
- Gunathilaka S. & Amarasingha N. (2020) Using social and economic factors for ranking pavement maintenance and rehabilitation projects. *Asian Transport Studies*. ELSEVIER.
- Hernández et al. (2014). Metodología de la Investigación. México.
- Hernández R. & Mendoza C. (2018). Metodología de la investigación, tercera edición, McGraw-Hill Interamericana. México
- Jato D., Indacochea I., Gaspar L. & Castro D. (2018) Decision support model for the selection of asphalt wearing courses in highly trafficked roads. *Soft Computing*. 22, 7407–7421.

- Krishna C., Antti P., Rita L. & Olli S. (2019) Deciding Between Prefabrication and On-Site Construction: A Choosing-by-Advantage Approach. *IGLC 2019*.
- Layme G. & Pérez S. (2016) Determinantes socioeconómicos de la demanda de tarjetas de crédito bancarias en la ciudad de Huancayo. Tesis de título profesional de economista. Universidad Nacional del Centro. Huancayo, Junin, Perú.
- Li, H., Ni, F., Dong, Q., Zhu, Y., (2018). Application of analytic hierarchy process in network level pavement maintenance decision-making. *International Journal of Pavement Research and Technology* 11 (4), 345–354
- López, D., & Garnica, P. (2002). Consideraciones para la aplicación Índice de Fricción Internacional en carreteras de Mexico. México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Loulizi A., Bichiou Y. & Rakha H. (2019) Use of Life Cycle Cost Analysis and Multiple Criteria Decision Aid Tools for Designing Road Vertical Profiles. *Sustainability*.
- Lozada J. (2014) Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CienciAmérica. Quito, Ecuador.
- Mardani, A.; Jusoh, A.; Zavadskas, E. K. (2015). Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications – two decades review from 1994 to 2014. *Expert Systems with Applications*, 42(8): 4126–4148.
- MEF. (2013). Inversion Pública. Obtenido de <http://munimala.gob.pe/wpcontent/uploads/2013/05/snip.pdf>.
- MEF. (2019). Ministerio de Economía y Finanzas. Obtenido de Presupuesto Participativo: <https://www.mef.gob.pe/es/presupuesto-participativo> .
- Menéndez J. (2003). Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Lima, Perú.

- Mesa, J. (2018). Proyecto sin destino. Para una teoría del proyecto en las disciplinas proyectuales. Universidad Pontificie Bolivariana. Retrieved from Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/4297>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). Documento técnico soluciones básicas en carreteras no pavimentadas. Lima, Perú.
- Montalvo, J. (2017). Selección de criterios ambientales para la evaluación multicriterio de alternativas de suministro de energía eléctrica en zonas no interconectadas de Colombia. Colombia: Universidad Autónoma de Occidente. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/>
- Muñoz (2014) Diseño de un modelo de proceso para la gestión de proyectos basado en metodología PMBOK y BOP. Maestría en administración y dirección de empresas. Universidad Tecnológica Israel. Quito, Ecuador.
- Nascimento F., Gouveia B., Dias F., Ribeiro F & Silva M. (2020) A method to select a road pavement structure with life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*.
- Navarro I., Penadés V., Martínez D., Rempling R. & Yepes V. (2020) Life cycle sustainability assessment for multi-criteria decision making in bridge design: A review. *Journal of Civil Engineering and Management*.
- Odoki J., Graziano A. & Akena R. (2015) A multi-criteria methodology for optimising road investments. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*. Volume 168 Issue TR1
- Parrish, K and Tommelein, I. (2009). Making design decisions using choosing by advantages. Proc 17th annual conference of the International Group for Lean Construction, 15–17, National Pingtung University of Science and Technology, LCI-Taiwan, and LCI-Asia.
- Pedraza, E., Amaya , G., & Conde, M. (2010). Desempeño laboral y estabilidad del personal administrativo contratado de la Facultad de Medicina de la

Universidad del Zulia. Revista de Ciencias Sociales. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182010000300010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1315-9518.

Pequeño D. (2015) Comparacion De Costos Y Tecnologia De Mantenimiento Utilizando Slurry Seal Y Mantenimiento Convencional En Un Pavimento Flexible. Tesis de Grado UPN. Cajamarca, Perú.

Peñaloza, M. (2010). Teoría de las decisiones. Redalyc.org.

Peralta, E. (2017). Evaluación de madurez de gestión de proyectos en base a la metodología OPM3 del PMI para empresas del sector hidroeléctrico. Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Porras, D., & Edinson, J. (2015). La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación 8Proyecto Torres de la 26-Bogotá). Colombia: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/>

Project Management Institute. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. 5a. Ed. Estados Unidos.

Prvulović S., Tolmač D., Nikolić Dj., Primena. (2008). ROMETHEE II - metode u dijagnostici Uspešnosti proizvoda od gume. Tenicka dijagnostika, 3, 23-28.

Ramirez, H. (2018). Aplicacion de la herramienta de analisis multicriterio para la toma de decisiones en la construccion de infraestructura civil en granjas fotovoltaicas. Pontificia Universidad Javeriana Cali: Tesis de Máster.

Ramirez, R. (2017). Comportamiento del Slurry Seal a altitudes mayores de 3500 m.s.n.m. en mantenimiento de pavimentos flexibles de la ciudad de Puno. Perú: Universidad Andina.

Reglamento Nacional de Edificaciones. (2018). Calidad en la construcción. Perú: Ministerio de Vivienda.

- Ruiz A., Ruiz D., Torija A. & Ramos A. (2016) Selection of suitable alternatives to reduce the environmental impact of road traffic noise using a fuzzy multi-criteria decision model. *Environmental Impact Assessment Review*. 8-18
- Rujel, C., & Solórzano, K. (2015). Importancia de la determinación de un micropavimento en frío como capa de rodadura de alta performance para el proyecto Conococha- Recuay. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Hajkovicz S. and Collins K. (2007). A review of multiple criteria analysis for water resource planning and management. *Water Resour. Manag*, vol. 21, no. 9, pp. 1553–1566.
- Sánchez H., Reyes C. & Mejía K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Universidad Ricardo Palma. Retrieved from <http://repositorio.urp.edu.pe>.
- Santos J., Machi C., Morillas S. & Cerezo V. (2020) A fuzzy logic expert system for selecting optimal and sustainable life cycle maintenance and rehabilitation strategies for road pavements. *International Journal of Pavement Engineering*.
- Schöttle, A., and Arroyo, P. (2016). The impact of the decision-making method in the tendering procedure to select the project team. *Proc., 24th Annual Conf. of the Int. Group for Lean Construction*, Boston, 23–32.
- Schöttle, A., Arroyo, P., and Bade, M. (2015). Comparing three methods in the tendering in tendering procedure to select the project team. *Proc., 23rd Annual Conf. of the Int. Group for Lean Construction*, Perth, Australia, 267-276.
- Suhr, J. (1999). *The Choosing by Advantages decision making System*. WestPort: Quorum.

- Terrazas, R. (2009). Modelo conceptual para gestión de proyectos. Redalyc.org. Retrieved from Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942160009>
- Torres, C, Nasir F., Saari R. & Tighe S. (2019). Sustainability Evaluation of Pavement Technologies through Multicriteria Decision Techniques. *Journal Infrastructure System*.
- Triantaphyllou E. (2000). Multi-Criteria Decision-Making Methods: A comparative study. Baton Rouge, Louisiana, USA: SPRINGER-SCIENCE+BUSINESS MEDIA B.V.
- Tzeng, G.H. and Huang, J.J. (2011). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL.
- Uscuchagua, M. (2016). Optimización de metodologías de evaluación de impacto. Perú: Universidad Nacional del Centro. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/>
- Vásquez J. (2019). El SNIP y el Invierte.pe y su influencia en la calidad de los proyectos de inversión de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión - Huamachuco, 2018. Lima, Perú.: Tesis Doctorado. Universidad Cesar Vallejo.
- Vidal, J. (2012). Teoría de la Decisión: Proceso de interacciones u organizaciones como sistemas de decisiones. Scielo. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2012000200004>.
- Villegas, N., Ochoa, S., Urazán, C., & Saldeño, Y. (2019). Evaluación de indicadores en pavimentos asfálticos por medio de MIVES como herramienta de apoyo a la toma de decisión. Memorias XX CILA. Guadalajara, México.
- W. Ho. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications - A literature review. *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 186, no. 1, pp. 211–228.

- Wallace, W., & Roberts, A. (2002). *Gestión de proyectos*. Gran Bretaña: HeriotWatt University.
- Yang S., Hung J. & Tran N. (2018) Multi-Criteria Life Cycle Approach to Develop Weighting of Sustainability Indicators for Pavement. *Sustainability* 2018, 10, 2325.
- Zavadskas, E. K.; Turskis, Z. (2011). Multiple Criteria Decision Making (MCDM) methods in economics: an overview. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2): 397–427.
- Zabicki P. & Gardziejczyk W. (2020). Multicriteria analysis in planning roads – Part 1. Criteria in determining the alignment of regional road. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences*, Vol. 68, No. 2, 2020
- Zheng X., Easa S., Yang Z. & Jiang Z. (2018) Life-Cycle Sustainability Assessment of Pavement Maintenance Alternatives: Methodology and Case Study. *Journal of Cleaner Production*. Volume 213, pag. 659-672.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Metodología Choosing by advantages en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco, 2020						
AUTOR: WALTER FRANCISCO OLIVERA MAROCHO						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p>Problema principal: ¿De qué manera la metodología CBA incide en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?</p> <p>Problemas específicos: PE1: ¿De qué manera la metodología CBA incide en la dimensión evaluación de alternativas de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?</p>	<p>Objetivo principal: Determinar la incidencia de la metodología CBA en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p> <p>Objetivos específicos: OE1: Determinar la incidencia de la metodología CBA en la dimensión evaluación de alternativas de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p>	<p>Hipótesis principal: La metodología CBA incide significativamente en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p> <p>Hipótesis específicos: HE1: La metodología CBA incide significativamente en la dimensión evaluación de alternativas de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p>	Variable - 1: Metodología Choosing by Advantages (CBA)			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles
			Criterio de calidad	Calidad de materiales	1-2	Malo
				Confort	3-4	
			Criterio de duración	Tiempo de vida útil	5-6	Regular
				Tiempo de ejecución	7-8	
			Criterio de mantenimiento	Presupuesto de mantenimiento	9-10	Bueno
				Dificultad de mantenimiento	11-12	
			Criterio de contaminación ambiental	Huella de carbono	13-14	
			Variable - 2: Gestión de proyectos viales			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles
				Tiempo empleado	15-16	Malo

TÍTULO: Metodología Choosing by advantages en la gestión de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco, 2020

AUTOR: WALTER FRANCISCO OLIVERA MAROCHO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p>PE2: ¿De qué manera la metodología CBA incide en la dimensión desempeño de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?</p> <p>PE3: ¿De qué manera la metodología CBA incide en la dimensión satisfacción de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020?</p>	<p>OE2: Determinar la incidencia de la metodología CBA en la dimensión desempeño de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p> <p>OE3: Determinar la incidencia de la metodología CBA en la dimensión satisfacción de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p>	<p>HE2: La metodología CBA incide significativamente en la dimensión desempeño de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020.</p> <p>HE3: La metodología CBA incide significativamente en la dimensión satisfacción de proyectos viales de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco-2020</p>	Evaluación de alternativas	Estandarización	17	<p>Regular</p> <p>Bueno</p>
				Dificultad percibida	18	
			Desempeño	Cumplimiento	19-21	
				Comunicación	22-23	
			Satisfacción	Satisfacción Personal	24	
				Satisfacción del cliente	25	

Metodología

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR UTILIZAR
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Causal</p>	<p>Población: 85 trabajadores de la empresa</p> <p>Tamaño de muestra: 70</p> <p>Muestreo: Probabilístico aleatorio simple</p>	<p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Cuestionario</p>	<p>Descriptiva: Para el análisis descriptivo se utilizará tablas de contingencia para un análisis bidimensional e histogramas que permitan describir la información de manera ordenada y de fácil comprensión.</p> <p>Inferencial: Para el análisis inferencial, se emplea métodos no paramétrico, debido a que el instrumento es la encuesta, por lo tanto los datos son cualitativos. Se aplicará el coeficiente de regresión logística que permitirá analizar el grado de causalidad de la variable dependiente en la variable independiente</p>

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: Metodología Choosing by advantages y su incidencia en la gestión de proyectos de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco, 2020

AUTOR: WALTER FRANCISCO OLIVERA MAROCHO

Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	Niveles
Variable – 1: Metodología Choosing by advantages Sistema de toma de decisiones que examina el beneficios de diferentes alternativas para decidir cuál entre ellos es el mejor (Briosa & Calderón, 2019)	Criterio de calidad	Calidad de materiales	1	¿Se analiza la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Malo Regular Bueno
			2	¿Qué importancia tiene la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
		Confort	3	¿Se analiza el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
			4	¿Qué importancia tiene el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
	Criterio de duración	Tiempo de vida útil	5	¿Se analiza el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
			6	¿Qué importancia tiene el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
		Tiempo de ejecución	7	¿Se analiza el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
			8	¿Qué importancia tiene el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
	Criterio de mantenimiento	Presupuesto de mantenimiento	9	¿Se analiza Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
			10	¿Qué importancia tiene el Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	

TÍTULO: Metodología Choosing by advantages y su incidencia en la gestión de proyectos de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco, 2020

AUTOR: WALTER FRANCISCO OLIVERA MAROCHO

Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	Niveles
		Dificultad de mantenimiento	11	¿Se analiza la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
			12	¿Qué importancia tiene la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
	Criterio Ambiental	Huella de carbono	13	¿Se analiza el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
			14	¿Qué importancia tiene el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	
Variable – 2: Gestión de proyectos viales	Evaluación de alternativas	Tiempo empleado	15	¿Cuánto tiempo se requiere para aplicar la metodología?	Malo Regular Bueno
			16	¿Se requiere bastante tiempo para capacitar a los colaboradores sobre la metodología?	
		Estandarización	17	¿Se cuenta con un estándar al aplicar la metodología?	
		Dificultad percibida	18	¿Cuál es el nivel de dificultad percibida al aplicar la metodología?	
	Desempeño	Cumplimiento	19	¿Se cumple con el alcance dentro del plazo?	
			20	¿Se cumple con el presupuesto acordado?	
			21	¿Se emplean todos los requisitos de la metodología?	

TÍTULO: Metodología Choosing by advantages y su incidencia en la gestión de proyectos de la empresa Grupo Corporativo Waly S.A.C, Cusco, 2020

AUTOR: WALTER FRANCISCO OLIVERA MAROCHO

Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	Niveles
		Comunicación	22	¿Hay permanente comunicación entre la empresa y el cliente?	
			23	¿Al aplicar la metodología se llega a un consenso con facilidad?	
	Satisfacción	Satisfacción del personal	24	¿Cuál es el nivel de satisfacción personal al aplicar la metodología?	
		Satisfacción del cliente	25	Cuál es el nivel de satisfacción del cliente al aplicar la metodología?	

Anexo 3: Instrumento de Recolección de Datos

Cuestionario trabajadores de la empresa GC Waly SAC

Fecha: [/ /]

Edad: []

Sexo: Femenino[] Masculino[]

Ocupación: Estudiante[] Obrero[] Empleado[] Funcionario[]

Grado de estudio: Primaria [] Secundaria [] Superior Técnica[] Superior Universitaria[]

Instrucciones: Marque con un aspa la respuesta que crea conveniente teniendo en consideración el puntaje que corresponda de acuerdo al siguiente **ejemplo:** Totalmente en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4) y Totalmente de acuerdo (5).

No	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
Sobre la metodología CBA						
1	¿Se analiza la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Muy Raramente	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy Frecuentemente
2	¿Qué importancia tiene la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
3	¿Se analiza el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Muy Raramente	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy Frecuentemente
4	¿Qué importancia tiene el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
5	¿Se analiza el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Muy Raramente	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy Frecuentemente
6	¿Qué importancia tiene el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
7	¿Se analiza el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Muy Raramente	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy Frecuentemente
8	¿Qué importancia tiene el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
9	¿Se analiza Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Muy Raramente	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy Frecuentemente
10	¿Qué importancia tiene el Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
11	¿Se analiza la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
12	¿Qué importancia tiene la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
13	¿Se analiza el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho

No	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
14	¿Qué importancia tiene el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
	Sobre gestión de proyectos viales					
15	¿Cuánto tiempo se requiere para aplicar la metodología?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
16	¿Se cuenta con un estándar al aplicar la metodología?	Muy inadecuado	Inadecuado	Ni adecuado ni inadecuado	Adecuado	Muy adecuado
17	¿Se requiere bastante tiempo para capacitar a los colaboradores sobre la metodología?	Nada	Poco	A veces	Bastante	Mucho
18	¿Cuál es el nivel de dificultad percibida al aplicar la metodología?	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
19	¿Se cumple con el alcance dentro del plazo?	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
20	¿Se cumple con el presupuesto acordado?	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
21	¿Se emplean todos los requisitos de la metodología?	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
22	¿Hay permanente comunicación entre la empresa y el cliente?	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
23	¿Al aplicar la metodología se llega a un consenso con facilidad?	Muy Raramente	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy Frecuentemente
24	¿Cuál es el nivel de satisfacción personal al aplicar la metodología?	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
25	¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente al aplicar la metodología?	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno

Anexo 4: Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO EXPERTO N°1

VARIABLE: Metodología CBA

N°	DIMENSIONES / Items	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
CRITERIO DE CALIDAD								
1	¿Se analiza la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
2	¿Qué importancia tiene la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
3	¿Se analiza el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
4	¿Qué importancia tiene el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?							
CRITERIO DE DURACIÓN								
5	¿Se analiza el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
6	¿Qué importancia tiene el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
7	¿Se analiza el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
8	¿Qué importancia tiene el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
CRITERIO DE MANTENIMIENTO								
9	¿Se analiza Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
10	¿Qué importancia tiene el Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
11	¿Se analiza la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
12	¿Qué importancia tiene la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
CRITERIO AMBIENTAL								
13	¿Se analiza el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
14	¿Qué importancia tiene el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		

VARIABLE: Gestión de proyectos viales

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS								
15	¿Cuánto tiempo se requiere para aplicar la metodología?	X		X		X		
16	¿Se cuenta con un estándar al aplicar la metodología?	X		X		X		
17	¿Se requiere bastante tiempo para capacitar a los colaboradores sobre la metodología?	X		X		X		
18	¿Cuál es el nivel de dificultad percibida al aplicar la metodología?	X		X		X		
DESEMPEÑO								
19	¿Se cumple con el alcance dentro del plazo?	X		X		X		
20	¿Se cumple con el presupuesto acordado?	X		X		X		
21	¿Se emplean todos los requisitos de la metodología?	X		X		X		
SATISFACCIÓN								
22	¿Hay permanente comunicación entre la empresa y el cliente?	X		X		X		
23	¿Al aplicar la metodología se llega a un consenso con facilidad?	X		X		X		
24	¿Cuál es el nivel de satisfacción personal al aplicar la metodología?	X		X		X		
25	¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente al aplicar la metodología?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ___ Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

No aplicable

...18.....de...octubre.....del 2020
DNI: 10281360

Apellidos y nombres del juez evaluador: Huamán Guerrero, Néstor Wilfredo

Especialista: Metodólogo Temático

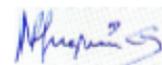
Grado: Maestro Doctor

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
EXPERTO N°2**

VARIABLE: Metodología CBA

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	CRITERIO DE CALIDAD							
1	¿Se analiza la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
2	¿Qué importancia tiene la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
3	¿Se analiza el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
4	¿Qué importancia tiene el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?							
	CRITERIO DE DURACIÓN							
5	¿Se analiza el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
6	¿Qué importancia tiene el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
7	¿Se analiza el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
8	¿Qué importancia tiene el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
	CRITERIO DE MANTENIMIENTO							
9	¿Se analiza Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
10	¿Qué importancia tiene el Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
11	¿Se analiza la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
12	¿Qué importancia tiene la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
	CRITERIO AMBIENTAL							
13	¿Se analiza el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
14	¿Qué importancia tiene el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		

VARIABLE: Gestión de proyectos viales

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS								
15	¿Cuánto tiempo se requiere para aplicar la metodología?	X		X		X		
16	¿Se cuenta con un estándar al aplicar la metodología?	X		X		X		
17	¿Se requiere bastante tiempo para capacitar a los colaboradores sobre la metodología?	X		X		X		
18	¿Cuál es el nivel de dificultad percibida al aplicar la metodología?	X		X		X		
DESEMPEÑO								
19	¿Se cumple con el alcance dentro del plazo?	X		X		X		
20	¿Se cumple con el presupuesto acordado?	X		X		X		
21	¿Se emplean todos los requisitos de la metodología?	X		X		X		
SATISFACCIÓN								
22	¿Hay permanente comunicación entre la empresa y el cliente?	X		X		X		
23	¿Al aplicar la metodología se llega a un consenso con facilidad?	X		X		X		
24	¿Cuál es el nivel de satisfacción personal al aplicar la metodología?	X		X		X		
25	¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente al aplicar la metodología?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

...22...de...octubre...del 2020
DNI: 23898760

Apellidos y nombres del juez evaluador: Coorithuaman Gulspe, Miguel Ángel
Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítem planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
EXPERTO N°3**

VARIABLE: Metodología CBA

N°	DIMENSIONES / Items	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
CRITERIO DE CALIDAD								
1	¿Se analiza la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
2	¿Qué importancia tiene la calidad de materiales de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
3	¿Se analiza el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
4	¿Qué importancia tiene el confort del usuario de las alternativas en la evaluación de proyectos?							
CRITERIO DE DURACIÓN								
5	¿Se analiza el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
6	¿Qué importancia tiene el tiempo de vida útil de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
7	¿Se analiza el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
8	¿Qué importancia tiene el tiempo de ejecución de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
CRITERIO DE MANTENIMIENTO								
9	¿Se analiza Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
10	¿Qué importancia tiene el Presupuesto de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
11	¿Se analiza la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
12	¿Qué importancia tiene la dificultad de mantenimiento de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		
CRITERIO AMBIENTAL								
13	¿Se analiza el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
14	¿Qué importancia tiene el nivel de huella de carbono de las alternativas en la evaluación de proyectos?	X		X		X		

VARIABLE: Gestión de proyectos viales

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS								
15	¿Cuánto tiempo se requiere para aplicar la metodología?	X		X		X		
16	¿Se cuenta con un estándar al aplicar la metodología?	X		X		X		
17	¿Se requiere bastante tiempo para capacitar a los colaboradores sobre la metodología?	X		X		X		
18	¿Cuál es el nivel de dificultad percibida al aplicar la metodología?	X		X		X		
DESEMPEÑO								
19	¿Se cumple con el alcance dentro del plazo?	X		X		X		
20	¿Se cumple con el presupuesto acordado?	X		X		X		
21	¿Se emplean todos los requisitos de la metodología?	X		X		X		
SATISFACCIÓN								
22	¿Hay permanente comunicación entre la empresa y el cliente?	X		X		X		
23	¿Al aplicar la metodología se llega a un consenso con facilidad?	X		X		X		
24	¿Cuál es el nivel de satisfacción personal al aplicar la metodología?	X		X		X		
25	¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente al aplicar la metodología?	X		X		X		

Observaciones (preclarificar si hay suficiencia): __ Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable] Aplicable después de corregir]

No aplicable]

...22 de octubre del 2020

DNI: 10147319

Apellidos y nombres del juez evaluador: Quispe Ricalde, Celia Rosa

Especialista: Metodólogo] Temático]

Grado: Maestro] Doctor]

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Anexo 5: Base de datos de la Aplicación

Encuesta	V1														V2											
	D1				D2				D3				D4				D1			D2				D3		
	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I1	I2	I3	I4		I5		I6	I7			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	3	5	3	4	3	3	3	3	5	3	3	5	5	4	4	4	5	3	3	5	3	2	3	4	5	
2	4	5	3	5	2	4	4	3	3	3	4	5	3	5	5	4	4	3	5	4	4	4	5	3	3	
3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	5	3	5	4	3	2	2	3	5	3	2	2	3	4	
4	4	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	5	3	4	5	3	4	2	4	4	4	3	2	4	3	
5	5	5	3	4	4	4	4	4	3	3	3	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	2	2	3	
6	3	3	4	5	3	2	3	4	3	2	3	5	3	5	4	3	4	2	3	4	3	2	4	3	3	
7	5	3	3	4	3	3	3	3	2	2	4	4	3	4	4	4	3	4	5	5	3	3	3	3	3	
8	4	3	3	5	3	4	4	5	2	2	3	4	2	5	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	4	
9	3	5	3	5	3	2	4	5	2	3	3	5	2	5	5	4	4	3	3	5	4	2	2	3	4	
10	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	
11	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	
12	4	5	4	4	5	4	3	3	4	5	5	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	3	5	
13	3	4	3	4	4	2	3	5	5	4	3	3	3	4	5	4	3	3	4	5	4	4	3	5	3	
14	3	5	4	5	3	2	4	3	2	2	4	4	3	5	4	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	
15	4	3	3	5	2	2	3	3	3	2	4	5	3	5	5	4	3	2	3	4	4	2	4	2	4	
16	4	5	4	5	3	5	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	5	4	3	3	
17	3	5	4	4	2	2	3	5	3	2	3	5	3	4	4	3	2	3	5	5	4	2	2	3	5	
18	4	4	3	5	2	4	4	3	2	2	3	5	2	5	4	4	3	3	4	4	3	2	4	3	3	
19	4	3	4	5	2	4	3	3	2	2	3	4	3	4	5	4	2	3	3	4	3	2	3	5	2	
20	3	4	4	5	2	2	4	5	3	2	4	5	2	5	5	3	3	2	3	4	4	2	4	3	4	
21	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	

Encuesta	V1														V2												
	D1				D2				D3				D4				D1			D2					D3		
	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I1	I2	I3	I4			I5		I6	I7			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
22	5	5	3	4	2	4	4	4	3	3	3	4	2	4	5	3	2	2	3	5	4	3	3	3	4		
23	5	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	4	5	3	2	4	3	5	3	2	3	3	4		
24	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3		
25	5	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	2	3	4	3	3	2	3	2		
26	3	4	3	4	2	4	4	3	2	3	3	4	3	5	5	3	3	3	3	5	3	2	3	3	4		
27	3	3	3	4	2	2	4	5	3	2	3	4	2	4	4	4	2	2	4	4	4	3	3	3	3		
28	3	3	3	5	2	4	3	4	2	2	3	5	2	5	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	4		
29	3	4	3	5	3	2	4	5	3	2	3	5	2	4	5	3	2	2	4	4	3	3	3	4	4		
30	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	5	3	5	4	3	3	2	3	5	4	3	3	3	4		
31	4	3	4	5	3	2	4	4	3	3	4	4	2	5	4	3	3	2	5	5	4	3	3	5	2		
32	4	3	5	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	5	4	4	4	3	5	4	3	3	4	3	2		
33	4	4	3	4	2	2	4	3	2	2	4	5	3	4	5	4	2	2	4	4	4	2	3	2	4		
34	4	3	3	5	2	2	3	4	3	2	4	5	2	5	4	3	3	3	4	5	3	3	2	3	2		
35	1	2	1	1	3	2	2	3	1	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3		
36	5	4	3	4	2	5	3	5	3	3	3	4	4	5	4	4	2	4	5	5	4	5	3	4	4		
37	5	4	4	5	3	2	3	3	2	3	4	4	3	5	5	3	3	2	3	4	4	3	2	3	2		
38	4	4	3	4	2	2	4	3	2	2	3	4	2	4	4	4	3	3	4	5	3	2	4	2	4		
39	3	4	4	4	2	2	4	4	2	3	4	4	3	5	4	4	2	2	4	4	3	3	2	3	3		
40	5	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	5	5	3	4	4	5	5	4	3	4	3	3		
41	3	3	3	4	2	4	3	3	2	2	3	5	3	4	4	3	5	3	3	5	4	3	4	4	4		
42	4	4	4	5	2	3	4	3	3	3	4	5	3	4	5	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3		
43	4	4	4	5	3	4	3	5	3	5	4	4	2	4	4	3	4	4	4	5	3	3	4	4	4		
44	4	3	3	3	3	2	4	5	3	2	4	5	3	5	4	4	2	2	5	4	4	2	2	3	4		
45	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	5	3	5	4	3	4	2	5	5	4	3	3	3	3		

Encuesta	V1														V2										
	D1				D2				D3				D4		D1			D2					D3		
	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I1	I2	I3	I4			I5		I6	I7	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
46	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	5	2	4	4	4	3	3	4	4	3	2	4	3	5
47	4	4	3	5	3	2	4	3	3	3	3	4	3	5	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3
48	3	5	3	4	3	3	3	4	2	2	3	5	2	5	4	3	4	3	3	5	4	3	3	3	4
49	3	3	4	5	2	4	4	3	2	3	4	4	3	5	4	4	2	4	3	4	3	3	3	3	4
50	5	4	4	5	2	3	3	3	2	3	3	5	3	5	4	4	4	2	3	5	4	2	3	4	3
51	3	3	3	4	3	4	4	3	5	5	3	4	4	5	5	3	3	4	4	5	4	5	4	3	4
52	3	3	3	4	2	2	4	5	3	3	4	4	3	5	5	4	3	3	4	4	4	3	3	5	4
53	3	5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3	3	5	4	3	3	4	3	4
54	5	4	4	4	3	2	3	4	2	3	4	5	3	4	5	4	4	3	5	3	3	3	3	3	4
55	4	5	4	5	2	4	3	3	3	2	3	4	2	4	5	4	2	2	3	5	3	3	4	3	4
56	5	4	4	4	3	3	3	5	2	2	3	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3
57	5	4	3	4	2	3	4	5	3	2	4	4	2	5	5	4	4	4	3	5	4	3	3	3	3
58	5	5	4	5	2	2	3	5	2	3	3	5	3	4	4	4	2	3	3	4	3	2	3	3	4
59	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5
60	3	3	3	5	2	3	3	5	3	2	3	5	2	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3
61	3	5	4	5	2	3	4	3	3	2	4	5	3	5	5	4	2	2	5	4	3	2	4	3	4
62	3	5	4	4	3	3	3	5	2	2	3	5	2	4	5	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3
63	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5
64	5	4	3	4	2	4	3	3	2	3	4	5	3	5	4	4	2	3	4	5	4	2	2	3	4
65	3	5	4	3	3	3	3	5	3	3	4	5	2	5	4	3	2	3	5	4	4	2	2	2	4
66	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	4	5	5	3	5	4	4	5	4	5	4	3	5
67	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4
68	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	4	4	2	4	5	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2
69	5	4	3	4	2	2	4	3	2	3	4	5	2	5	5	4	2	3	4	5	3	3	3	3	2

Encuesta	V1														V2											
	D1				D2				D3				D4				D1			D2				D3		
	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I1		I2	I3	I4			I5		I6	I7	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
70	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	5	5	4	3	3	5	4	4	3	3	2	4	

Anexo 5: Certificado de autorización



“Año de la Universalización de la Salud”

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN

A QUIEN CORRESPONDA:

AXEL FFRANCO CASTRO, identificada con DNI 73260730, en calidad de Gerente General de la empresa GRUPO CORPORATIVO WALY SAC, certifica y da autorización al tesista WALTER FRANCISCO OLIVERA MAROCHO, identificado con DNI 23817790 de la maestría de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, a emplear información de la empresa realizando encuestas a trabajadores y proveedores, con fines académicos para la elaboración de su tesis titulada: METODOLOGÍA CHOOSING BY ADVANTAGES Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS VIALES DE LA EMPRESA GRUPO CORPORATIVO WALY S.A.C., CUSCO-2020.

Lima, 21 de diciembre del 2020.

GRUPO CORPORATIVO WALY SAC.

.....
Ing. Axel Franco Castro Cuadra
Gerente General