

Identificación de áreas de mejora para evitar retrasos en proyectos de construcción en Perú

Identification of areas for improvement to avoid delays in construction projects in Peru

Identificação de áreas de melhoria para evitar atrasos em projetos de construção no Peru

Hugo A. Ccama Condori¹, Marxia K. Herrera Quispe², Luz V. Panca Humpiri³

Recibido: 24/02/2023

Aceptado: 24/04/2023

Resumen. - La industria de la construcción es uno de los motores principales de la economía en países en desarrollo. En los últimos años en el Perú, se ejecutaron muchos proyectos para cerrar las brechas de infraestructura. No obstante, muchos de estas obras experimentaron retrasos. El objetivo de investigación es identificar las principales causas de retrasos de proyectos públicos y privados del Perú, a partir de la percepción del consultor, contratista y propietario, para luego plantear estrategias de respuesta. Se utilizaron encuestas para recabar información de 57 expertos, que consta de 16 consultores, 28 contratistas y 13 propietarios, se identificaron las causas en función del índice de importancia, severidad y frecuencia. Se encontró en proyectos públicos, como causas principales a la deficiente planificación y programación del proyecto del contratista, dificultades en la financiación del proyecto del contratista y al retraso en el pago al contratista; en proyectos privados, deficiente planificación y programación del proyecto del contratista, cambio de ordenes al contratista y mala comunicación y coordinación del contratista; de acuerdo a grupos, tanto en proyectos públicos y privados el factor principal está relacionado con los contratistas, así mismo los contratistas y propietarios tienden a culparse mutuamente por los retrasos.

Palabras clave: Construcción, proyectos públicos, proyectos privados, causas de retrasos, Perú.

Summary. - *The construction industry is one of the main drivers of the economy in developing countries. In recent years in Peru, many projects have been implemented to close infrastructure gaps. However, many of these works experienced delays. The objective of this research is to identify the main causes of delays in public and private projects in Peru, based on the perception of the consultant, contractor and owner, in order to propose response strategies. Surveys were used to collect information from 57 experts, consisting of 16 consultants, 28 contractors and 13 owners, the causes were identified according to the index of importance, severity and frequency. In public*

¹ Mag. En Gerencia en la Construcción. Instituto de Investigación en Arquitectura y Construcción UNA - PUNO, hccama@unap.edu.pe, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2886-7901>

² Mag. En Gerencia en la Construcción. Instituto de Investigación en Arquitectura y Construcción UNA - PUNO, Aixram17@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4473-6987>

³ Mag. En Gerencia en la Construcción. Instituto de Investigación en Arquitectura y Construcción UNA - PUNO, vaneph07@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2713-743X>

projects, the main causes were found to be poor planning and scheduling of the contractor's project, difficulties in financing the contractor's project and delay in payment to the contractor; in private projects, poor planning and scheduling of the contractor's project, change of orders to the contractor and poor communication and coordination of the contractor; according to groups, in both public and private projects the main factor is related to the contractors, and contractors and owners tend to blame each other for the delays.

Keywords: *Construction, public projects, private projects, causes of delays, Peru.*

Resumo. - *A indústria da construção é um dos principais motores da economia dos países em desenvolvimento. Nos últimos anos, no Peru, muitos projetos foram realizados para fechar lacunas de infraestrutura. No entanto, muitas dessas obras sofreram atrasos. O objetivo da pesquisa é identificar as principais causas de atrasos em projetos públicos e privados no Peru, com base na percepção do consultor, empreiteiro e proprietário, para então propor estratégias de resposta. Foram utilizadas pesquisas para coletar informações de 57 especialistas, sendo 16 consultores, 28 empreiteiros e 13 proprietários, as causas foram identificadas com base na importância, gravidade e índice de frequência. Nas obras públicas, foram identificadas como principais causas deficiência de planejamento e programação do projeto da empreiteira, dificuldades de financiamento da obra da empreiteira e atraso no pagamento à empreiteira; em projetos privados, planejamento e programação deficiente do projeto do empreiteiro, alteração de pedidos ao empreiteiro e má comunicação e coordenação do empreiteiro; Segundo grupos, tanto em projetos públicos quanto privados o principal fator está relacionado aos empreiteiros, da mesma forma que empreiteiros e proprietários tendem a se culpar pelos atrasos.*

Palavras-chave: *Construção, projetos públicos, projetos privados, causas de atrasos, Peru.*

1. Introducción. - Los retrasos en la ejecución de proyectos de construcción son comunes y es un fenómeno mundial [1]. Los retrasos en el tiempo y los sobrecostos se encuentran entre los fenómenos más frecuentes en el sector construcción [2]. Las consecuencias de los retrasos no solo repercuten en el sector construcción, sino que, influyen en la economía general de un país [3]. Arantes et al. [4] indican que "la terminación oportuna de un proyecto, es considerado como el indicador principal que mide el éxito de los proyectos". Sin embargo los retrasos en la entrega de los proyectos son recurrentes en la construcción y complica a las partes contractuales, particularmente en los países en desarrollo [5], y el Perú no es la excepción, donde casi el 80% de los proyectos contratados experimentan retrasos y sobrecostos. En ese sentido los retrasos socavan negativamente los proyectos de construcción, independientemente de la situación socioeconómica del país de que se trate [6].

El retraso es un riesgo frecuente en los proyectos de construcción, suele ser el resultado de un evento que debe gestionarse mediante un proceso adecuado para minimizar su impacto; la gestión sistemática del retraso durante la ejecución de los proyectos de construcción garantiza que la causa de ese retraso se identifique y documente lo antes posible, con la finalidad de tomar las acciones para evitarla [7]. El retraso es perjudicial tanto para el propietario como para el contratista; para el caso del propietario, los retrasos conducen a pérdidas de los ingresos potenciales por el uso del proyecto, aumentan los gastos generales relacionados con la gestión del proyecto y aumentan los costos de supervisión del contrato; en el caso del contratista, los retrasos también generan costos mayores debido a períodos de trabajo más prolongados, y como efecto se incrementa el costo de materiales, mano de obra y el incremento de gastos generales [8]. Estos retrasos ocurren en los proyectos de construcción debido a muchos variables (causas) que resultan de muchos factores interrelacionados [9].

El sector construcción en el estado peruano se ha convertido a partir de las últimas décadas, como uno de los sectores más dinámicos que permitió mejorar la economía del país; representa el 6% del PBI nacional, cuya tasa de crecimiento es alrededor del 7% [10], del mismo modo la Cámara de Comercio de Lima, reporta el 6.7% del PBI nacional (US \$16,500) [11]. Como resultado de este crecimiento, se han lanzado muchos proyectos de construcción a diversas escalas para desarrollar las instalaciones de infraestructura básica del país. Estos proyectos incluyen la construcción de carreteras, caminos, represas, colegios, hospitales, proyectos de saneamiento y edificios de viviendas, de iniciativa pública y privada. Uno de los problemas a los que se enfrentan estos proyectos de construcción son los retrasos prolongados para los que la industria de construcción del Perú, presenta una serie de limitaciones de orden técnico, administrativo y legal. En ese contexto es importante identificar los factores causales que originan estos retrasos en la ejecución de los proyectos de construcción, con el propósito de generar estrategias de respuesta adecuados para gestionar y minimizar los impactos.

Es necesario mencionar que los proyectos de construcción a nivel mundial tienen características análogas, tal como se muestra en los estudios internacionales, sin embargo en algunos países en desarrollo los retrasos de construcción son muy específicos [12]. En este contexto, Mpofu et al. [13] opinan que los factores de retraso son específicos de cada país y están influenciados por los antecedentes socioeconómicos y culturales. En ese marco se busca explorar las causas de retraso de construcción en el Perú, teniendo en consideración, de que no se tiene información sobre las causas reales de los retrasos, debido a que se tiene escasos estudios realizados, por lo que se hace necesario investigar, debido a que el problema es persistente y recurrente en los proyectos. El presente trabajo tiene como objetivos:

- Identificar las causas principales de retrasos en proyectos públicos y privados en el Perú, a partir de la percepción de los propietarios, contratistas y consultores.
- Plantear estrategias de respuesta con el fin de minimizar los retrasos en los proyectos.

2. Revisión de literatura.- Debido a los escasos estudios en el Perú, se han revisado estudios especializados a nivel internacional, donde existen numerosas investigaciones. El retraso en proyectos de construcción es un tema importante que ha inspirado a muchos investigadores a estudiarlo desde diferentes puntos de vista. Presentamos, a continuación, una revisión de algunos estudios realizados sobre las causas del retraso en diferentes países. Assaf y Al-Hajj [8] identificaron 73 causas de retraso en diferentes tipos de proyectos públicos y privados relacionados a edificaciones de mediana complejidad en Arabia Saudí; estudiaron diferentes causas a partir de la importancia del retraso, enfocándose en las percepciones desde las opiniones de los contratistas, consultores y propietarios; las causas principales encontradas en el estudio fueron: cambio de órdenes por parte del propietario, demora en el pago, planificación y programación ineficaces por parte del contratista, escasez de mano de obra y dificultades de financiamiento por parte del contratista. Al Momani [14] estudio los retrasos de construcción en Jordania, con dicho propósito realizo encuestas en 130 proyectos públicos, relacionados a edificios residenciales, oficinas, colegios, centros médicos, encontrando como causas de retraso: diseño deficiente y negligencia del propietario, cambio de órdenes, condiciones climáticas, condiciones del sitio, retraso en la entrega de materiales, condiciones económicas y aumento de cantidades.

Alaghbari et al.[15] realizaron el estudio sobre retrasos en proyectos de edificios de gran envergadura en Malasia, encontrando las siguientes causas: complicaciones financieras del propietario por problemas económicos, problemas financieros del contratista, lentitud de los consultores en la supervisión de las obras, la toma de decisiones, la ineficiencia de los consultores en la emisión de instrucciones y la escasez de materiales en el mercado; el estudio muestra una mayor comprensión de los problemas que contribuyen a los retrasos, debido a que utilizaron escalas de frecuencia, sin embargo el estudio solo se limitó a identificar y no llegaron a analizar la importancia de la causa; para cerrar estas brechas, el presente estudio enfoca las causas de los retrasos a partir de la valoración del índice de importancia que se calcula en base al índice de frecuencia y severidad. Más tarde en Egipto estudiaron los retrasos en proyectos grandes de edificaciones, encontraron que los problemas financieros de un contratista era el más crítico [16]. En la Franja de Gaza en Palestina en un estudio de grandes proyectos, identificaron un conjunto diferentes causas, como el cierre de puestos de control en la frontera e insuficiencia en el suministro de materiales de construcción, que pueden atribuirse al entorno político de la región [17]. Analizando proyectos de construcción en India, Doloi et al.[18] informó que uno de los factores más críticos de la demora del proyecto es la falta de compromiso en proyectos grandes. Akogbe et al. [19] estudio retrasos en proyectos de edificaciones de mediana envergadura, encontrando como causas de retraso considerando la severidad y frecuencia, a la situación financiera limitada de los contratistas, los problemas financieros de los propietarios y el desempeño deficiente de los subcontratistas.

En Ecuador [20]. Estudiaron las causas de retraso en proyectos de edificaciones, para dicho propósito aplicaron encuestas a los contratistas para evaluar la importancia relativa de las causas del retraso, donde encontraron que la planificación incorrecta, el financiamiento y pagos de obra terminada de parte del cliente, falta de comunicación entre las partes, experiencia inadecuada del contratista y toma de decisiones lenta por parte de los propietarios, se encuentran entre las primeras causas importantes de retrasos. En Colombia [21] realizaron un estudio en la ciudad de Neiva en proyectos públicos de mediana envergadura, encontrando como causa de retrasos a las órdenes de cambios por el ente público contratante, cambios constructivos, diferencias en las condiciones de campo, condiciones atmosféricas desfavorables, aceleración de trabajo (pérdida de productividad), Suspensión del trabajo, error al cotizar los precios de materiales y equipos, errores en el expediente técnico e irregularidades en la contratación. En Perú un estudio sobre retrasos en proyectos públicos a partir de los contratistas, encontró como causas de retrasos para proyectos de saneamiento a problemas de disponibilidad de terrenos, aprobación de documentos de modificaciones de obra y rediseño debido a cambios en el diseño técnico original [22]

3. Materiales y métodos. Se revisó la literatura especializada internacional, principalmente estudios realizados en países en desarrollo, por la similitud con el Perú. Se identificó una lista de 54 causas de retrasos para proyectos públicos y privados, clasificados en 9 categorías a partir del autor Assaf y Al-Hajj [8]. En base a esta información se desarrolló un cuestionario para identificar las causas de retrasos a partir de las percepciones de los propietarios, contratistas y consultores. La información de los contratistas y consultores se recolectó del registro de la Cámara Nacional de Comercio y el Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado (OSCE). Los informantes incluyeron a propietarios de empresas, gerentes de proyecto, ingenieros consultores y personal clave. Para la identificación de las causas de retraso se analizaron los datos mediante índices de frecuencia, severidad e importancia, para luego enfatizar en las recomendaciones donde se plantean estrategias para minimizar los retrasos. El alcance de esta investigación incluye infraestructura pública (hospitales, colegios, edificios del gobierno). Así mismo en proyectos privados, incluye edificios de viviendas multifamiliares, edificios de oficinas de mediana envergadura.

3.1. Diseño del cuestionario. El cuestionario elaborado consta de dos partes. La primera está relacionada con la información general del encuestado, se solicitó a los informantes que respondieran preguntas relacionadas con su edad, nivel de educación, experiencia y su opinión respecto al porcentaje promedio de retraso en los proyectos. La segunda parte contiene la lista completa de las causas, clasificadas en 9 grupos: Factores relacionados con el proyecto, propietario, contratista, consultor, equipo de diseño, materiales, equipos, mano de obra y factores externos. Para cada causa se realizaron dos preguntas: ¿Cuál es la frecuencia de ocurrencia de esta causa? y ¿cuál es el grado de severidad de esta causa? La frecuencia de ocurrencia tiene valoraciones de: siempre, casi siempre, a veces y rara vez (en escala de 4 a 1). De la misma forma, el grado de severidad se valora como: extrema, mucha, moderada y baja (en escala de 4 a 1).

3.2. Enfoque de análisis de datos. - Para clasificar las diferentes causas de retraso, desde la percepción de los propietarios, contratistas y consultores, se analizaron los datos recopilados a través del índice de importancia, este se calcula en función de los índices de frecuencia y severidad. Los datos se analizaron a través de las ecuaciones 1, 2, 3 y 4, en concordancia con [8].

$$\text{Indice de Frecuencia} = \frac{1}{4} \times \sum_{i=1}^4 W_{fi} \times \frac{n_i}{N} \times 100 (\%) \quad (1)$$

Dónde “ W_{fi} ” es la ponderación constante dada a cada respuesta (1 para rara vez hasta 4 para siempre), “ n_i ” es la respuesta frecuente y “ N ” el número total de respuestas.

$$\text{Indice de Severidad} = \frac{1}{4} \times \sum_{i=1}^4 W_{Si} \times \frac{n_i}{N} \times 100 (\%) \quad (2)$$

Dónde “ W_{Si} ” es la ponderación constante dada a cada respuesta (1 para baja hasta 4 para extrema), “ n_i ” es la respuesta frecuente y “ N ” el número total de respuestas.

$$\text{Indice de Importancia} = [(F(\%) \times S(\%)] / 100 (\%) \quad (3)$$

Además se analizó la fuerza de relación entre las clasificaciones utilizando la correlación de Spearman. La Ecuación (4) calcula el coeficiente de Spearman (Corder y Foreman, 2014):

$$r_s = 1 - [(6 \sum d^2) / (n^3 - n)] \quad (4)$$

Donde “ d ” es la diferencia entre rangos y “ n ” es el número de clasificaciones.

4. Resultados

4.1. Características de los encuestados. - Se distribuyeron 250 cuestionarios de forma electrónica a profesionales del rubro de la construcción, incluidos propietarios (promotores inmobiliarios del sector privado y representantes de instituciones del sector público), Consultores (arquitectos e ingenieros) y contratistas (empresas constructoras). Respondieron un total de 57 cuestionarios, que incluyen 13 propietarios, 28 contratistas y 16 consultores. La Tabla I, muestra la tasa de respuesta de propietarios, contratistas y consultores de 22.81%, 49.12% y 28.07%, respectivamente; así mismo el 43.86% de los encuestados tienen entre 20 y 30 años de edad, el 56.14 % tiene menor a 10 años de experiencia en proyectos de construcción, mientras que el 17.54% superan los 20 años como experiencia en el sector. El espectro de los encuestados, refleja la situación actual del sector construcción en el Perú, donde se tiene un porcentaje importante de jóvenes profesionales laborando en el rubro; esto es concordante con estudios similares realizados en Ecuador y Colombia, donde los encuestados fueron profesionales jóvenes con 3 años a más como experiencia [20].

Características	Participantes	Frecuencia (N=57)	Porcentaje (%)
Agente	Propietario	13	22.81
	Contratista	28	49.12
	Consultor	16	28.07
Edad	20 - 30	25	43.86
	31 - 40	17	29.82
	> 40	15	26.32
Nivel de educación	Doctorado	6	10.53
	Maestría	12	21.05
	Grado	39	68.42
Experiencia de trabajo	< a 10 años	32	56.14
	10 – 20 años	15	26.32
	> a 20 años	10	17.54
Características del proyecto	Público	46	80.70
	Privado	11	19.30

Tabla I.- Antecedentes de los encuestados

De manera general, alrededor del 69% de los contratistas encuestados mencionaron que el promedio de sobretiempos que experimentaron en los proyectos fue entre el 10% y el 30% de la duración original. Así también el 52% de los consultores encuestados mencionaron el mismo porcentaje. Por otro lado el 37% de los consultores mencionaron un sobretiempos del 30% al 50% en comparación con la duración original, el 11% de consultores encuestados señalaron sobretiempos superiores al 50%. Ni los consultores ni los contratistas mencionaron retraso mayor al 100% de la duración original. Estos valores, concuerdan con estudios realizados en países en desarrollo. En Turquía encontraron un retraso promedio del 43,65% en los proyectos contratados con instituciones públicas [3], así mismo en Arabia Saudí, un estudio reveló que 76% de contratistas y 56% de consultores mencionaron un retraso entre 10% y 30% y el 25% de los consultores indicaron un retraso del 30% al 50% [8].

4.2. Clasificación de causas de retraso. - Se clasificaron las causas de retrasos para proyectos públicos y privados tal como se muestra en la Tabla I. En proyectos públicos se clasificaron 32 causas en 9 grupos (factores), el primer grupo incluye: proyecto (2 causas), propietario (3 causas), contratista (10 causas), consultor (3 causas), equipo de diseño (3 causas), materiales (1 causa), equipos (2 causas), mano de obra (2 causas), externos (6 causas). En proyectos privados se seleccionaron 22 causas clasificadas en 9 grupos, el primer grupo incluye: proyecto (1 causa), propietario (2 causas), contratista (4 causas), consultor (3 causas), equipo de diseño (2 causas), materiales (2 causas), equipos (2 causas), mano de obra (2 causas), externos (4 causas).

Factor	Causas de retraso en proyectos públicos	Causas de retraso en proyectos privados
Proyecto	1. Disputas legales entre las partes del contrato 2. Tipo de contrato de construcción	1. Tipo de licitación y adjudicación del proyecto
Propietario	3. Retraso en el pago al contratista 4. Retraso en la entrega del terreno al contratista 5. Comunicación y coordinación deficiente	2. Cambio de ordenes al contratista 3. Falta de incentivos al contratista
Contratista	6. Dificultades en la financiación del proyecto 7. Retrabajo por errores durante la construcción 8. Conflicto entre el contratista y otras partes 9. Mala gestión y supervisión de la obra 10. Mala comunicación y coordinación 11. Deficiente planificación y programación del proyecto 12. Métodos de construcción inadecuados 13. Retrasos en los trabajos de los subcontratistas 14. Cambio frecuente de subcontratistas 15. Poca calificación del personal técnico	4. Deficiente planificación y programación del proyecto 5. Métodos de construcción inadecuados 6. Cambio frecuente de subcontratistas 7. Mala comunicación y coordinación
Consultor	16. Retraso en la realización de la inspección y las pruebas 17. Conflictos entre el consultor y el contratista 18. Experiencia insuficiente	8. Retraso en la aprobación de cambios en el alcance 9. Mala comunicación 10. Experiencia insuficiente
Equipo de diseño	19. Errores y discrepancias en los documentos de diseño 20. Detalles poco claros e inadecuados en los planos 21. Experiencia inadecuada	11. Errores y discrepancias en los documentos de diseño 12. Experiencia inadecuada
Materiales	22. Adquisición tardía de materiales	13. Cambios en las especificaciones de materiales 14. Adquisición tardía de materiales
Equipos	23. Averías y escasez de equipos 24. Baja eficiencia de los equipos	15. Averías de equipos 16. Baja eficiencia de los equipos
Mano de obra	25. Mano de obra no calificada 26. Conflictos laborales	17. Escasez de mano de obra 18. Mano de obra no calificada
Externos	27. Retraso en la obtención de permisos del municipio 28. Clima 29. Falta de disponibilidad de servicios públicos en el lugar del proyecto 30. Efecto de factores sociales y culturales 31. Accidentes laborales 32. Cambios en las regulaciones y leyes gubernamentales	19. Obtener permisos de construcción 20. Clima 21. Factores sociales 22. Accidentes laborales

Tabla II.- Causas de retrasos clasificados de acuerdo a factores (grupos)

4.3. Frecuencia de las causas de retraso. - Las causas de retrasos más frecuentes según proyectos del sector público y privado, de acuerdo a la percepción de propietarios, contratistas y consultores se muestran en la Tabla III y IV. En proyectos públicos, desde la percepción del propietario, la primera causa más frecuente de retraso es la deficiente planificación y programación del proyecto, en segundo lugar, las dificultades en la financiación del proyecto y en tercer lugar la mala comunicación del contratista, todas las causas relacionadas al grupo de contratistas; desde la percepción del contratista, la primera causa de retrasos son los retrasos en el pago al contratista, en segundo lugar los detalles poco claros e inadecuados en los planos, y en tercer lugar disputas legales entre las partes del contrato; desde la percepción de los consultores, la primera causa es la deficiente planificación y programación del proyecto, en segundo lugar las dificultades en la financiación del proyecto, en tercer lugar el retrabajo por errores durante la construcción.

Causas	General	Propietario	Contratista	Consultor	Factor
Deficiente planificación y programación del proyecto	1	1	9	2	Contratista
Dificultades en la financiación del proyecto	2	2	10	1	Contratista
Retraso en el pago al contratista	3	9	1	8	Propietario
Mano de obra no calificada	4	6	6	7	Mano de obra
Detalles poco claros e inadecuados en los planos	5	10	2	6	Equipo de diseño
Retrabajo por errores durante la construcción	6	4	8	3	Contratista
Mala comunicación y coordinación	7	3	7	5	Contratista
Disputas legales entre las partes del contrato	8	5	3	4	Proyecto
Experiencia insuficiente	9	7	5	10	Consultor
Retraso en la entrega del terreno	10	8	4	9	Propietario

Tabla III. Clasificación de frecuencia en proyectos públicos

En proyectos privados, desde la percepción del propietario, la primera causa más frecuente es la deficiente planificación y programación del proyecto; desde la percepción del contratista, la primera causa son los cambio de ordenes al contratista; desde la percepción de los consultores, la primera causa es la deficiente planificación y programación del proyecto.

Causas	General	Propietario	Contratista	Consultor	Factor
Deficiente planificación y programación del proyecto	1	1	8	1	Contratista
Cambio de ordenes al contratista	2	6	1	2	Propietario
Mala comunicación y coordinación	3	2	9	4	Contratista
Retrabajo por errores durante la construcción	8	4	7	3	Contratista
Errores y discrepancias en los documentos de diseño	5	7	2	6	Equipo de diseño
Métodos de construcción inadecuados	6	3	10	5	Contratista
Adquisición tardía de materiales	7	5	6	7	Materiales
Retraso en la aprobación de cambios en el alcance	8	8	3	9	Consultor
Tipo de licitación y adjudicación del proyecto	9	10	5	10	Proyecto
Retraso en la obtención de permisos de construcción	10	9	4	8	Externo

Tabla IV. Clasificación de frecuencia en proyectos privados

4.4. Severidad de las causas de retraso. - Se destacan las percepciones de proyectos públicos y privados, Tablas V y VI. En proyectos públicos, los propietarios señalan como causa principal a las dificultades en la financiación del proyecto. La causa más severa vista por los contratistas son disputas legales entre las partes del contrato; los consultores indican como principal causa a la deficiente planificación y programación del proyecto. En proyectos privados se destaca desde los propietarios como primera causa a métodos de construcción inadecuados; desde el punto de vista de los contratistas a los cambios de órdenes por parte del propietario, y desde el punto de vista del consultor indica como causa principal a la deficiente planificación y programación del proyecto.

Causas	General	Propietario	Contratista	Consultor	Factor
Deficiente planificación y programación del proyecto	1	2	7	1	Contratista
Dificultades en la financiación del proyecto	2	1	9	2	Contratista
Retraso en el pago al contratista	3	10	2	9	Propietario
Mano de obra no calificada	4	7	4	8	Mano de obra
Detalles poco claros e inadecuados en los planos	5	6	3	6	Equipo de diseño
Retrabajo por errores durante la construcción	6	5	8	3	Contratista
Mala comunicación y coordinación	7	4	10	5	Contratista
Disputas legales entre las partes del contrato	8	3	1	4	Proyecto
Experiencia insuficiente	9	8	6	10	Consultor
Retraso en la entrega del terreno	10	9	5	7	Propietario

Tabla V. Clasificación de severidad en proyectos públicos

Causas	General	Propietario	Contratista	Consultor	Factor
Deficiente planificación y programación del proyecto	1	2	7	2	Contratista
Cambio de ordenes al contratista	2	10	1	1	Propietario
Mala comunicación y coordinación	3	4	9	5	Contratista
Retrabajo por errores durante la construcción	8	3	8	4	Contratista
Errores y discrepancias en los documentos de diseño	5	6	5	7	Equipo de diseño
Métodos de construcción inadecuados	6	1	10	3	Contratista
Adquisición tardía de materiales	7	8	6	6	Materiales
Retraso en la aprobación de cambios en el alcance	8	7	2	8	Consultor
Tipo de licitación y adjudicación del proyecto	9	5	3	9	Proyecto
Retraso en la obtención de permisos de construcción	10	9	4	10	Externo

Tabla VI. Clasificación de severidad en proyectos privados

4.5. Importancia de las causas de retraso. - El índice de importancia se calculó en base a la clasificación de severidad y frecuencia (Tabla VII y VIII). En proyectos públicos desde la percepción de los propietarios, la primera causa es la deficiente planificación y programación del proyecto, la segunda causa son las dificultades en la financiación del proyecto, la tercera causa es la mala comunicación y coordinación; desde la percepción de los contratistas la primera causa son los retraso en el pago al contratista, la segunda causa son los detalles poco claros e inadecuados en los planos y la tercera causa son disputas legales entre las partes del contrato; desde el punto de vista del consultor la causa principal está relacionado a las dificultades en la financiación del proyecto, la segunda causa es la deficiente planificación y programación del proyecto, y la tercera causa son los retrabajos por errores durante la construcción.

Causas	General	Propietario	Contratista	Consultor	Factor
Deficiente planificación y programación del proyecto	1	1	7	2	Contratista
Dificultades en la financiación del proyecto	2	2	10	1	Contratista
Retraso en el pago al contratista	3	10	1	9	Propietario
Mano de obra no calificada	4	6	5	7	Mano de obra
Detalles poco claros e inadecuados en los planos	5	8	2	6	Equipo de diseño
Retrabajo por errores durante la construcción	6	5	8	3	Contratista
Mala comunicación y coordinación	7	3	9	5	Contratista
Disputas legales entre las partes del contrato	8	4	3	4	Proyecto
Experiencia insuficiente	9	7	6	10	Consultor
Retraso en la entrega del terreno	10	9	4	8	Propietario

Tabla VII. Clasificación de Importancia en proyectos públicos

En proyectos privados, desde la percepción de los propietarios, la primera causa de retrasos es la deficiente planificación y programación del proyecto; desde la percepción de los contratistas la primera causa son los cambios de ordenes por parte del propietario; desde el punto de vista del consultor la causa principal es la deficiente planificación y programación del proyecto.

Causas	General	Propietario	Contratista	Consultor	Factor
Deficiente planificación y programación del proyecto	1	1	8	1	Contratista
Cambio de ordenes al contratista	2	9	1	2	Propietario
Mala comunicación y coordinación	3	3	9	5	Contratista
Retrabajo por errores durante la construcción	8	4	7	3	Contratista
Errores y discrepancias en los documentos de diseño	5	6	3	7	Equipo de diseño
Métodos de construcción inadecuados	6	2	10	4	Contratista
Adquisición tardía de materiales	7	5	6	6	Materiales
Retraso en la aprobación de cambios en el alcance	8	8	2	8	Consultor
Tipo de licitación y adjudicación del proyecto	9	7	4	10	Proyecto
Retraso en la obtención de permisos de construcción	10	10	5	9	Externo

Tabla VIII. Clasificación de importancia en proyectos privados

4.6. Clasificación de factores (grupos) de retrasos. - Se categorizo los nueve factores (grupos) mencionados en la Tabla II. La clasificación de los factores en grupos de frecuencia de ocurrencia, grado de severidad e importancia de los propietarios, contratistas y consultores, se presentan en las Tablas IV-XI respectivamente. En proyectos públicos, los propietarios y consultores, especifican como primera causa de retraso al contratista de obra; los contratistas especifican como primera causa al propietario, en segundo lugar indican como causa a los factores relacionados con el equipo de diseño. Del mismo modo en proyectos privados los propietarios y consultores especifican como primera causa al contratista de obra, los contratistas especifican como causa principal al propietario.

Factores de retraso por grupos	Proyectos públicos				Proyectos privados			
	Frecuencia	Severidad	Importancia	Clasf.	Frecuencia	Severidad	Importancia	Clasf
Proyecto	57.18	62.33	35.64	2	46.78	63.08	29.51	6
Propietario	49.74	58.00	28.85	8	54.34	54.34	29.53	5
Contratista	64.00	69.98	44.79	1	63.60	68.73	43.71	1
Consultor	50.79	63.60	32.30	5	51.39	59.35	30.50	4
Equipo de diseño	52.82	64.20	33.91	4	57.42	59.95	34.42	2
Materiales	48.10	62.13	29.88	7	56.70	58.28	33.04	3
Equipos	50.85	61.07	31.05	6	44.45	53.12	23.61	8
Mano de obra	56.01	62.59	35.06	3	45.61	51.45	23.47	9
Externos	48.28	56.37	27.22	9	49.88	55.12	27.49	7

Tabla IV.- Clasificación de factores (grupo) del propietario

Factores de retraso por grupos	Proyectos públicos				Proyectos privados			
	Frecuencia	Severidad	Importancia	Clasf.	Frecuencia	Severidad	Importancia	Clasf
Proyecto	51.53	59.07	30.44	5	46.26	52.77	24.41	7
Propietario	60.11	66.90	40.21	1	58.81	65.60	38.58	1
Contratista	48.01	54.36	26.10	7	46.71	60.06	28.05	6
Consultor	55.79	64.38	35.92	3	57.49	63.08	36.26	2
Equipo de diseño	58.22	64.64	37.63	2	53.92	62.34	33.61	3
Materiales	51.13	58.31	29.81	6	50.23	63.01	31.65	4
Equipos	40.00	50.00	20.00	9	38.70	48.70	18.85	9
Mano de obra	49.79	61.40	30.57	4	48.49	58.10	28.17	5
Externos	42.66	47.99	20.47	8	41.36	46.69	19.31	8

Tabla X.- Clasificación de factores (grupo) del contratista

Factores de retraso por grupos	Proyectos públicos				Proyectos privados			
	Frecuencia	Severidad	Importancia	Clasf.	Frecuencia	Severidad	Importancia	Clasf
Proyecto	50.83	61.20	31.11	5	49.53	59.90	29.67	4
Propietario	52.25	64.57	33.74	2	50.95	66.27	33.76	2
Contratista	56.16	68.11	38.25	1	54.86	63.81	35.01	1
Consultor	41.50	56.59	23.48	6	40.20	55.29	22.23	7
Equipo de diseño	53.87	61.61	33.19	3	46.57	62.31	29.02	5
Materiales	45.69	62.82	28.70	5	44.39	61.52	27.31	6
Equipos	43.44	53.70	23.33	7	42.14	52.40	22.08	8
Mano de obra	49.70	63.49	31.55	4	52.40	62.19	32.59	3
Externos	39.70	49.57	19.68	8	38.40	48.27	18.54	9

Tabla XI.- Clasificación de factores (grupo) del consultor

La clasificación combinada de los factores (grupos) de proyectos públicos y privados, se presenta en las figuras I y II. En proyectos públicos se revela como causa principal de retrasos a factores relacionados con el contratista (deficiente planificación y programación del proyecto, dificultades en la financiación del proyecto, Mala comunicación y coordinación, los retrabajos por errores durante la construcción); en segundo orden a factores relacionados con el equipo de diseño (Detalles poco claros e inadecuados en los planos); y en tercer orden a factores relacionados con el proyecto (disputas legales entre las partes del contrato). Los factores relacionados con los equipos y externos, son de menor importancia.

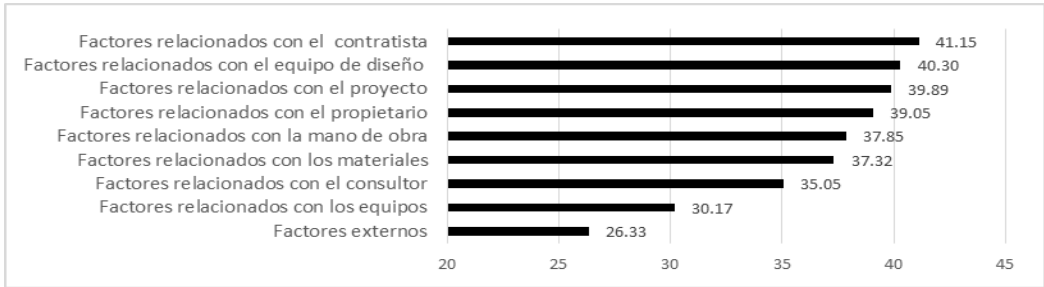


Figura I.- Clasificación de factores - grupos de todas las partes (combinadas) proyectos públicos

En proyectos privados se revela como causa principal de retrasos a factores relacionados con el contratista (deficiente planificación y programación del proyecto, métodos de construcción inadecuados, Mala comunicación y coordinación, retrabajo por errores durante la construcción), en segundo orden a factores relacionados con el propietario (cambios de ordenes por parte del propietario), y en tercer orden a factores relacionados con el equipo de diseño (errores y discrepancias en los documentos de diseño). Los factores relacionados con los equipos y externos, son de menor importancia.

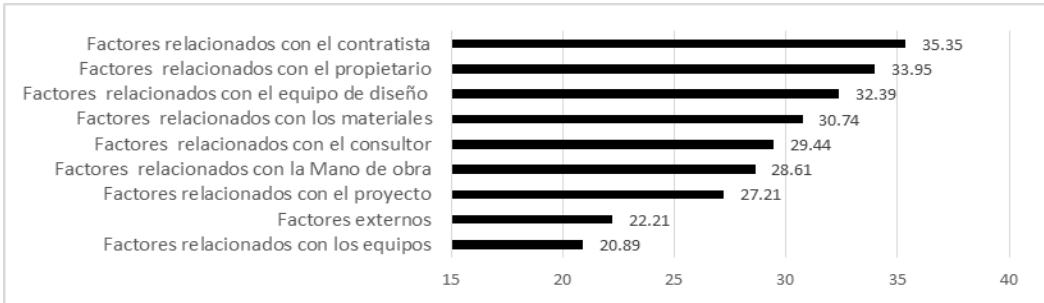


Figura II.- Clasificación de factores - grupos de todas las partes (combinadas) proyectos privados

De las causas de retrasos de construcción examinadas, las causas relacionadas con el contratista tienen el efecto más significativo en los retrasos de manera general, esto es consistente con lo encontrado en países en desarrollo como Ecuador [20] y Egipto [15]. En proyectos públicos los puntos de vista de propietarios y contratistas sobre las causas difieren, ya que tienden a culparse mutuamente por las acciones desfavorables; por ejemplo, los propietarios atribuyen a deficiente planificación y programación del proyecto por parte del contratista como causa, mientras que los contratistas atribuyen al retraso en el pago por parte del propietario. Así mismo en proyectos privados el contratista atribuye al propietario, y los propietarios atribuyen a los contratistas, por tanto existe la tendencia a la culpabilidad de los retrasos. A pesar de algunas perspectivas diferentes en la clasificación, existe un consenso entre las tres partes sobre las causas menos críticas.

4.7. Correlación de rango de Spearman.- Los resultados revelan una relación aceptable entre propietarios y consultores con el 76.8%, mientras que la relación más baja fue entre propietarios y contratistas con el 63.4%. Por lo tanto se afirma que los resultados son confiables. Ver Tabla XI.

Partes	Rangos de Spearman coeficiente de correlación	Nivel de significancia
Propietarios y contratistas	0.634	0.95
Propietarios y consultores	0.768	0.95
Contratistas y consultores	0.689	0.95

Tabla XI. Coeficientes de correlación

5. Conclusiones. - El 69% de los contratistas mencionaron que el sobretiempo que experimentaron en proyectos de edificaciones, fue entre el 10% y el 30% de la duración original. Así también el 52% de los consultores mencionaron el mismo porcentaje. Por otro lado el 37% de los consultores mencionaron un sobretiempo del 30% al 50% y el 11% de consultores señalaron sobretiempos superiores al 50% en proyectos de edificaciones.

En proyectos públicos, se encontró desde la perspectiva del propietario como primera causa a la deficiente planificación y programación del proyecto de parte del contratista; desde la percepción del contratista al retraso en el pago al contratista de parte del propietario; desde el punto de vista del consultor la causa principal está relacionado a las dificultades en la financiación del proyecto de parte del contratista. En proyectos privados se encontró, desde la percepción de los propietarios, como primera causa a la deficiente planificación y programación del proyecto del contratista; desde la percepción de los contratistas la primera causa son los cambios de ordenes por parte del propietario; desde el punto de vista del consultor la causa principal está relacionado a la deficiente planificación y programación del proyecto de parte del contratista.

De acuerdo a grupos, en proyectos públicos se tiene a factores relacionados con el contratista como la causa principal de retrasos, seguido por el factor equipo de diseño, y los menos importantes están relacionados con los factores relacionados con los equipos y factores externos. En proyectos privados se tiene como factor principal de retrasos al contratista y en segundo lugar al factor propietario. El estudio revela que tanto en proyectos públicos y privados el factor principal de retrasos está relacionado con los contratistas

6. Recomendaciones. - Los retrasos tienen impactos negativos en las partes contractuales. Para mejorar la ejecución de proyectos, es necesario un esfuerzo conjunto de todos los involucrados, para minimizar los impactos. A continuación, se plantea estrategias de respuesta para proyectos públicos y privados, en función a las causas identificadas (Tabla XII y XIII).

Causas de retrasos	Estrategias de respuesta	Responsable
Deficiente planificación y programación del proyecto de parte del contratista	Trasladar la planificación y programación a especialistas con trayectoria en gestión de proyectos y evitar que este trabajo recaiga en profesionales sin experiencia; de esta manera se garantiza un correcto desarrollo de los procesos de planificación y programación y línea de acción para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Contratista
Dificultades en la financiación del proyecto de parte del contratista	Evitar que los recursos financieros sean insuficientes en el desarrollo del proyecto, para ello el contratista debe contar con solvencia económica, para lograr la asignación íntegra de los recursos en las diferentes actividades del proyecto.	Contratista
Retrasos en los pagos de parte del propietario	Evitar el retraso en el pago al contratista, porque afecta su capacidad para financiar el trabajo. El propietario debe contar con la suficiente solvencia económica para cubrir los costos, además debe asegurarse de que los fondos estén disponibles antes del inicio de la construcción.	Propietario
Mano de obra no calificada	Transferir la función del manejo de personal de obra a un profesional especializado en recursos humanos, para garantizar la contratación de personal calificado y se cree una cultura de equipo con reglas básicas	Contratista

	claras, para mejorar sus capacidades individuales y grupales.	
Detalles poco claros e inadecuados en los planos del proyecto	Trasladar la elaboración de expedientes técnicos a profesionales de reconocida trayectoria y capacidad, para garantizar la calidad de sus entregables.	Propietario
Retrabajo por errores durante la construcción	Evitar retrabajos por errores, con dicho propósito se debe realizar la supervisión de manera permanente de los trabajos durante la ejecución del proyecto.	Contratista
Mala comunicación y coordinación de parte del contratista	Evitar la mala comunicación y coordinación, para ello se debe establecer una comunicación efectiva, entre las partes del contrato, apoyándose en las tecnologías, el mismo que debe realizarse por canales adecuados, claros y oportunos durante todo el proceso constructivo.	Contratista
Disputas legales entre las partes del contrato	Reducir las reclamaciones de obra en las etapas iniciales de su aparición a fin de evitar las disputas, procesos arbitrales y procesos judiciales, así mismo incluir cláusulas contractuales preventivas en proyectos.	Propietario y contratista
Experiencia insuficiente del consultor	Evitar la selección de un consultor sin la experiencia mínima necesaria, estableciendo inicialmente un requerimiento para su contratación en donde se especifique claramente las habilidades y requisitos que aseguren un correcto desarrollo de la ejecución de la obra.	Propietario
Retraso en la entrega del terreno de parte del propietario	Evitar el inicio de la elaboración del proyecto sin la verificación previa de los documentos necesarios para el planteamiento, tales como el saneamiento físico legal de los terrenos requeridos y la disponibilidad física de los mismos.	Propietario

Tabla XII. Estrategias de respuesta en proyectos públicos

Causas de retraso	Estrategias de respuesta	Responsable
Deficiente planificación y programación del proyecto de parte del contratista	Evitar las deficiencias dentro de la planificación y programación del proyecto, mediante herramientas que permitan la planificación conjunta del proyecto, a través de la programación de las actividades, conjugando los recursos de forma que disminuyan los riesgos.	Contratista
Cambio de ordenes por parte del propietario	Reducir los órdenes de cambio durante el desarrollo de la construcción. El alcance debe estar bien definido, el estudio de factibilidad debe llevarse a cabo cuidadosamente y las estimaciones de costo y cronograma deben ser lo más precisas posible. En caso de órdenes de cambio inevitables, no se debe demorar la revisión y aprobación de los documentos de diseño.	Propietario
Mala comunicación y coordinación de parte del contratista	Reducir las coordinaciones informales entre los stakeholders y procurar establecer relaciones de trabajo de manera formal, a fin de desarrollar una comunicación que permita definir claramente las acciones que beneficie al proyecto y no genere estancamiento en su ejecución.	Contratista
Retrabajo por errores durante la construcción del contratista	Evitar los retrabajos y errores a partir del uso de herramientas eficientes, que puedan advertir tempranamente el riesgo a trabajos rehechos durante la construcción.	Contratista
Errores y discrepancias en los documentos de diseño	Evitar errores y discrepancias de diseño, implementando la metodología VDC, como herramientas que permitan analizar de manera global el proyecto, así mismo se pueda tener una comunicación abierta con el equipo de diseño, lo que permitirá identificar cualquier dificultad durante el diseño.	Equipo de diseño
Métodos de construcción inadecuados del contratista	Evitar métodos inadecuados de construcción, adoptando métodos de construcción eficientes, como el método por flujos que evita el fenómeno de pérdidas de trabajo y maximiza el uso de recursos, consecuentemente maximiza el valor del trabajo en obra.	Contratista
Adquisición tardía de materiales	Evitar la adquisición tardía de los materiales, para dicho propósito se debe gestionar adecuadamente los materiales para garantizar una buena cadena de suministro que permita optimizar los trabajos obra.	Contratista
Retraso en la aprobación de cambios en el alcance	Evitar las modificaciones del alcance de proyecto, de ser el caso procurar realizar cambios, previa reunión con los stakeholders, estableciendo de manera formal, las implicaciones en términos de costo y tiempo.	Consultor
Tipo de licitación y adjudicación del proyecto	Evitar adjudicar los contratos de construcción a la oferta menor, debido a que no garantiza el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	propietario

Retraso en la obtención de permisos de construcción	Evitar el inicio del proyecto sin la obtención previa de los documentos necesarios para la ejecución del mismo, es necesario que los permisos se tramiten con anticipación.	propietario
---	---	-------------

Tabla XIII. Estrategias de respuesta en proyectos privados.

Estrategias de respuesta generales en proyectos públicos

- Evitar contratos Gobierno – Gobierno (G2G), contratos colaborativos NEC4 – ECC, y contratos FIDIC.
- Reducir Presencia de Dispute Board / Junta de resolución de disputas en los contratos de manera temprana.
- Trasladar el desarrollo de expedientes técnicos a profesionales de reconocida capacidad y calidad de sus entregables.
- Evitar la burocracia y agilizar la toma de decisiones para la implementación de contratos de proyectos de construcción.
- Reducir los riesgos con la implementación de un plan de gestión de riesgos.
- Trasladar la gestión de los recursos humanos a profesionales especialistas
- Adoptar métodos de ejecución conocidos en lugar de adoptar métodos innovadores.

Estrategias de respuesta generales en proyectos privados

- Evitar Contratos colaborativos y contratos Open Book
- Reducir mayor plazo en pre-construcción
- Aceptar el manejo de contingencias por cambios
- Aceptar la formación de un equipo cohesionado y comprometido en el éxito del Proyecto
- Aceptar métodos de ejecución innovadores para mejorar la productividad

7. Referencias

- [1] Sambasivan, M. and Soon, Y.W.. *Causes and effects of delays in Malaysian construction industry*. International Journal of Project Management, 2007. 25(5): p. 517–526.
- [2] Koushki, P.A., Al-Rashid, K. and Kartam, N. *Delays and cost increases in the construction of private residential projects in Kuwait*. Construction Management and Economics, 2005. 23(3): p. 285-294.
- [3] Arditi, D., Akan, G. T. and Gurdamar, S. *Reasons for delays in public projects in Turkey*. Construction Management and Economics, 1985. 3(2): p. 171–181.
- [4] Arantes, A., Fernandez da Silva, P., Luis Miguel, D., Ferreira, F. (2015). *Delays in construction projects – causes and impacts*. Industrial Engineering and Systems Management (IESM). International Conference.
- [5] Alsuliman, J.A. Causes of delay in Saudi public construction projects, Alexandria Engineering Journal 58 (2) (2019) 801–808.
- [6] Durdyev, S., Hosseini, M.R. Causes of delays on construction projects: a comprehensive list, International Journal of Managing Projects in Business 13 (1) (2019) 20–46.
- [7] Stumpf, G. *Schedule delay analysis*. Cost Engineering Journal, 2000. 42(7): p. 32–43.
- [8] Assaf, S. A. and Al-Hejji, S. Causes of delay in large construction projects in Saudi Arabia. International Journal of Project Management, 2006. 24(4): p. 349–357.
- [9] Sweis, R. Sweis, A.A. Hammad, A. Shboul, *Delays in construction projects: The case of Jordan*, Int. J. Project Manage, 2008. 26 (6): p. 665–674
- [10] Project Management Institute-Perú. *Informe Situacional del Sector Construcción en el Perú Post Covid-2019*, 2021.
- [11] La Cámara. Revista Digital de la Cámara de Comercio de Lima, 2022.
- [12] Olawale, Y. A. and Sun, M. *Cost and time control of construction projects: inhibiting factors and mitigating measures in practice*. Construction Management and Economics, 2010. 28(5): p. 509–526.
- [13] Mpofu, E., Godfrey, O.C. Moobela, A. *Profiling causative factors leading to construction project delays in the United Arab Emirates*, Engineering, Construction and Architectural Management, 2017. 24 (2): p. 346–376.
- [14] Al-Momani A. H. *Construction delay: a quantitative analysis*. International Journal of Project Management, 2000.18(1): p. 51–59.
- [15] Alaghbari, M.R.A. Kadir, A. Salim, Ernawati, *The significant factors causing delay of building construction projects in Malaysia*, Engineering, Construction and Architectural Management, 2007. p. 14 (2): 192–206
- [16] El-Razek, M.E.A., Bassioni, H.A., Mobarak, A.M. *Causes of delay in large building construction projects*, Journal of Construction Engineering and Management, 2008. 134 (11): p. 831–841
- [17] Enshassi, A., Kumaraswamy, M., Jomah, A.N. *Significant factors causing time and cost overruns in construction projects in the Gaza Strip: Contractors' perspective*, International Journal of Construction Management, 2010. 10 (1): p. 35–60.
- [18] Doloi, H., Sawhney, A., Iyer, K.C. Rentala, S. *Analysing factors affecting delays in Indian construction projects*, Int. J. Project Manage, 2012. 30 (4): p. 479–489
- [19] Akogbe, R.K.T.M., Feng, X., Zhou, J. *Importance and ranking evaluation of delay factors for development construction projects in Benin*, KSCE J. Civ. Eng, 2013. 17 (6): p. 1213–1222.
- [20] Pazmiño, E.H. y Calle C.J. *Análisis relativo para identificar las causas de retrasos en las obras de construcción. Caso de estudio Cuenca-Ecuador*, Ciencia digital, 2021. Vol. 5, N°2, p. 6-15.

- [21] Gordo, E.M.; Potes, J.A., Vargas, J.L.. *Factores que ocasionan retrasos en obras civiles en Empresas Publicas de Neiva*, Universidad de Santo Tomas – Bucaramanga, 2017.
- [22] Julca, C.A. *Análisis de riesgos de retraso y sobrecoste en obras de suministro de agua potable y saneamiento en Perú*, Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil. Universidad Politécnica de Valencia, 2022.

Nota contribución de los autores:

1. Concepción y diseño del estudio
2. Adquisición de datos
3. Análisis de datos
4. Discusión de los resultados
5. Redacción del manuscrito
6. Aprobación de la versión final del manuscrito

HACC ha contribuido en: 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

MKHQ ha contribuido en: 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

LVPH ha contribuido en: 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Nota de aceptación: Este artículo fue aprobado por los editores de la revista Dr. Rafael Sotelo y Mag. Ing. Fernando A. Hernández Goberti.