

**ANÁLISIS EX POST DE LA EJECUCIÓN CONTRATO DE OBRA PUENTE
CAU CAU Y ACCESOS**

POR: PATRICIO ARTURO DE LA FUENTE POBLETE

Tesis presentada a la Facultad de Gobierno de la Universidad del Desarrollo
para optar al grado académico de Magíster en Políticas Públicas.

PROFESORES GUÍA: Sr. RODRIGO TRONCOSO OLCHEVSKAIA
Sr. PAULA CALDERÓN M.

JUNIO 2026

Santiago

© Se autoriza la reproducción de esta obra en modalidad acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Puente Cau Cau representa un hito en la historia de la infraestructura chilena. Concebido como el primer puente basculante diseñado y construido en el país, su desarrollo fue un proyecto emblemático y singular, destinado a resolver desafíos urbanos complejos en la ciudad de Valdivia. Su propósito principal era generar una nueva conexión vial entre los sectores de Las Ánimas e Isla Teja, optimizando el flujo de tráfico que históricamente congestionaba el centro de la ciudad. Además, su diseño móvil permitiría el paso de embarcaciones de gran altura por el río Cau Cau, fomentando así el desarrollo fluvial y consolidando su potencial como un atractivo turístico y un catalizador para la expansión urbana.

Sin embargo, el 24 de febrero de 2015, durante la fase de puesta en marcha, un fallo en uno de los dispositivos de elevación hidráulica impidió su apertura al servicio, hoy el Puente Cau Cau se percibe popularmente como una manifestación clara de la ineficiencia e ineficacia estatal y, podría interpretarse como un evento aislado o como la manifestación crítica de debilidades estructurales en la industria de la infraestructura pública en Chile. El caso refleja la transformación de un proyecto de orgullo nacional en un símbolo de fracaso.

La elección del Puente Cau Cau como caso de estudio se justifica en su validez ejemplar. Al haber sido ejecutado bajo la modalidad de **obra pública tradicional** y regido por el Reglamento para Contratos de Obras Públicas (RCOP), este proyecto actúa como un laboratorio empírico fundamental que

trasciende el mero fallo de construcción o ingeniería, A través de un análisis ex post, se pretende extraer datos y conclusiones transferibles que permitan diagnosticar deficiencias sistémicas y proponer remedios institucionales que fortalezcan la gobernanza y la eficiencia en el sistema de provisión tradicional de infraestructura pública en Chile en la ejecución de futuros proyectos.

La infraestructura pública es un eje estratégico para el desarrollo económico y la equidad social en Chile, representando un esfuerzo fiscal masivo que, para el año 2024, alcanzó un monto equivalente al 2,1% del Producto Interno Bruto (PIB). Durante el período 2010-2024, el Estado chileno movilizó una inversión agregada superior a los US\$ 86.924 millones a través del Gobierno Central y regionalizada (CPI, Corcuera, I., y Escobar, L. E., 2025). Para el 2026 la ley N°21.796 de presupuesto para el sector público dispone de 4,36 billones de pesos para el Ministerio de Obras Públicas, lo que representa el 4,6% aproximado del presupuesto total de la Nación.

Según Cardenas et al. (2017) y Demirel et al. (2019), los grandes proyectos de infraestructura son inherentemente complejos, dinámicos y están expuestos a un alto grado de incertidumbre y eventos imprevistos. La naturaleza única de estos proyectos ("one-off nature") implica que no existen precedentes o procesos estandarizados que garanticen su éxito, demandando marcos de gobernanza excepcionalmente robustos y adaptativos.

El problema de investigación central de este estudio radica en la brecha evidente entre los marcos teóricos de gobernanza de proyectos —que enfatizan la flexibilidad contractual, la gestión colaborativa de riesgos y la importancia de los mecanismos de gobernanza tanto formales como informales— y la serie de fallos de gestión, diseño y construcción que ocurrieron en el caso del Puente Cau Cau. El problema, por lo tanto, reside en la brecha crítica entre la teoría y la práctica: la incapacidad manifiesta del sistema chileno de contratación y fiscalización de obras públicas para internalizar y gestionar los riesgos exacerbados por la singularidad de un proyecto.

La presente investigación adopta un **enfoque cualitativo**, el cual se define como el más idóneo para abordar fenómenos sociales y administrativos de alta complejidad en el ámbito de las políticas públicas. A diferencia de los estudios meramente cuantitativos que buscan generalizaciones estadísticas, el enfoque cualitativo permite explorar con profundidad las **dinámicas interinstitucionales y los procesos de toma de decisiones** en entornos de alta incertidumbre. Se orienta sobre tres preguntas principales:

- a. ¿De qué manera las deficiencias en los mecanismos de gobernanza formal, como la supervisión contractual, los protocolos de control de calidad y la gestión de modificaciones, contribuyeron a la cadena de errores que culminó en el fallo estructural del Puente Cau Cau?

- b. ¿Qué lecciones de política pública sobre diseño, construcción y fiscalización de infraestructura singular se pueden extraer del estudio de ingeniería forense del caso Cau Cau para mejorar
- c. ¿Qué remedios normativos o contractuales existen para superar estas dificultades??

El **objetivo general** es analizar críticamente la ejecución del contrato de obra mayor Puente Cau Cau desde una perspectiva de políticas públicas de infraestructura, utilizando un marco de gobernanza de proyectos para identificar las causas sistémicas y derivar lecciones aprendidas para la gestión de proyectos singulares en Chile.

Como objetivos específicos: **a.** Evaluar la cronología de los fallos técnicos y de gestión del proyecto, efectos sobre el costo y el plazo del proyecto vinculándolos con las deficiencias en los mecanismos de gobernanza formal documentados en la investigación forense. **b.** Sintetizar las conclusiones del análisis técnico-forense para formular recomendaciones de política pública orientadas a fortalecer las capacidades institucionales en la gestión de proyectos de infraestructura complejos. **c.** Analizar remedios contractuales y procedimentales basados en modelos de gobernanza de contratos de infraestructura y en el análisis del caso de estudio, orientados a mitigar los efectos de desviaciones de costo y plazo en proyectos de alta complejidad.

La **delimitación temporal** del estudio corresponde al periodo 2011-2026 abarcando desde la adjudicación original hasta la adjudicación del último contrato de rehabilitación del puente el 12 de septiembre de 2025 mediante resolución exenta DV N°105 de 12 de septiembre de 2025 (ID: Mercado Publico: 5048-37-O125). La **delimitación espacial** se refiere a las obras civiles ejecutadas sobre el río Cau Cau, ciudad de Valdivia, Región de Los Ríos, República de Chile.

El presente estudio pretende realizar un análisis del desarrollo del contrato de ejecución de obras del Puente Cau Cau a la luz de literatura especializada y no busca imputar responsabilidades de ningún tipo a personas o instituciones determinadas.

1.1. Otros antecedentes

“El Ministerio de Obras Públicas es un actor central en la gobernanza de los proyectos de infraestructura en todo el ciclo de vida de la gobernanza, incluyendo a evaluación y priorización, preparación de proyectos, licitaciones, contratación, construcción, operación y mantenimiento.” (OCDE, 2017, p.26) Esta gobernanza de proyectos de ejecución de obras de infraestructura se expresa a grandes rasgos en tres formas distintas de operación por parte del Ministerio, a saber: Administración Directa, Contratos Tradicionales de Obra Pública y Contrato de Asociación Público-Privada o Sistema de Concesiones.

Cada una de ellas, se rige por su propio cuerpo normativo: así, la **Administración Directa** opera dentro del marco habilitante del DFL MOP N°850 de 1997 y sus modificaciones, que fija la Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas; los **Contratos Tradicionales de Obra Pública** se encuentra regidos por el decreto supremo N°48 de 1997 Reglamento para Contratos de Consultoría (RCTC) relacionado la licitación de estudios de ingeniería y el decreto supremo N°75 de 2004 Reglamento para Contratos de Obra Pública (RCOP) para los contratos de ejecución de obra y por último el **Sistema de Concesiones** normado por el decreto N°900 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del DFL MOP N°164, de 1991.

Las dos primeras formas de operación (Administración Directa y Contratos Tradicionales de Obra Pública) están bajo el control de la **Dirección General de Obras Públicas (DGOP)** y el Sistema de Concesiones bajo la **Dirección General de Concesiones de Obra Pública (DGCOP)**, ambos órganos dependientes del ministro de Obras Públicas.

La Administración Directa opera para la conservación de caminos públicos con personal y maquinaria propia del Ministerio y también brinda apoyo durante la ejecución de obras de emergencia, ante la ocurrencia de catástrofes naturales como incendios, terremotos u otras afectaciones imprevistas a la red de infraestructura pública tuición del Ministerio.

Los Contratos Tradicionales de Obra Pública contemplan la ejecución de la infraestructura en dos o más contratos distintos licitados a consultores o

contratistas privados, según sea el caso. Distinguen una primera etapa de contratación para desarrollo de anteproyectos, proyectos de ingeniería y proyectos de ingeniería de detalle; una etapa de construcción con contratos de ejecución de obras y una etapa de operación, conservación o mantenimiento que se ejecuta sea por administración directa o mediante contratos de conservación especiales o globales según la cantidad de caminos afectados. En ambos casos, la responsabilidad del **financiamiento** de los costos de ejecución de los contratos corresponde al Ministerio de Obras Públicas.

Por su parte, el Sistema de Concesiones responde a un modelo de contratación donde en base a un proyecto de ingeniería suministrado por el Ministerio de Obras Públicas se licitan conjuntamente las etapas de construcción y operación en un solo contrato, transfiriendo las obligaciones de financiamiento del proyecto de infraestructura, total o parcialmente, a los flujos futuros que genere la operación de la infraestructura una vez construida la obra y recaudada mediante el cobro de peajes.

Respecto a modelos de **resolución de conflictos**, de acuerdo con el N°2 del artículo 3° bis del texto vigente de la ley 19.886, sobre compras públicas, la administración directa se encuentra reglado por el régimen común de responsabilidad contractual del Estado es decir las controversias durante el proceso de licitación como durante el proceso de ejecución del contrato serán de conocimiento del **Tribunal de Contratación Pública**; por otro lado, en la contratación tradicional las controversias surgidas durante el proceso licitatorio

serán conocidas por el Tribunal de Contratación Pública, mientras que las controversias surgidas durante la ejecución del contrato serán conocidas por la justicia ordinaria los **Juzgados Civiles Ordinarios**, contemplando instancias de apelación ante Corte de Apelaciones y casación ante Corte Suprema de Justicia.

De acuerdo con el capítulo X del decreto N°900 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del DFL MOP N°164, de 1991 sobre Concesiones de Obra Pública, el sistema de resolución de controversias se aplica durante toda la vigencia del contrato de concesión, desde su inicio hasta su extinción. Este mecanismo aborda discrepancias surgidas tanto en la fase de construcción (como rediseños o retrasos) como en la de explotación (niveles de servicio o multas), asegurando el equilibrio económico de la obra.

La primera instancia es el **Panel Técnico**, un órgano permanente y consultivo compuesto por expertos independientes. Su función es emitir recomendaciones técnicas y económicas fundamentadas que, aunque son un requisito previo obligatorio para avanzar en el conflicto, no tienen carácter vinculante para las partes involucradas.

En caso de persistir la disputa, interviene la **Comisión Arbitral**, que actúa como un tribunal con facultades jurisdiccionales plenas. A diferencia del Panel, este órgano dicta sentencias definitivas y obligatorias, resolviendo jurídicamente la controversia si el concesionario no opta por someter el caso a la Corte de Apelaciones de Santiago.

La **gobernanza de la administración contractual** para el sistema de Contratación Tradicional se encuentra regulada el decreto supremo MOP N°88 de 2025 que deroga el DS MOP N°1093 de 2004 y fija el reglamento de montos y estructura la adjudicación de contratos de obras públicas Unidades Tributarias Mensuales (UTM) vigentes al mes de enero del año la modificación.

La competencia administrativa de las autoridades se distribuye jerárquicamente: los Directores Regionales, con anuencia del Seremi, resuelven contratos inferiores a 200.000 UTM. Por su parte, los Directores Nacionales gestionan montos entre 200.000 y 400.000 UTM, cifra que asciende a 480.000 UTM exclusivamente para la Dirección de Vialidad. El Director General posee atribuciones hasta las 480.000 UTM generales o 600.000 UTM en Vialidad. Finalmente, cualquier licitación que sobrepase estos límites máximos debe ser resuelta directamente por el Ministro de Obras Públicas, garantizando un control riguroso sobre las inversiones de mayor envergadura y complejidad del Estado.

Respecto a las modificaciones contractuales, estas incluyen aumentos de obra, disminuciones o partidas extraordinarias, calculadas siempre de manera acumulativa y reajustadas según la variación del IPC. La autoridad competente para aprobarlas se define según el monto inicial del contrato. Para aquellos de gran escala (igual o superior a 200.000 UTM), los Directores Nacionales pueden autorizar variaciones de hasta un 20%, mientras que el Director General puede llegar al 30% del presupuesto original. En contratos menores, la jerarquía regional interviene progresivamente desde las 5.000 hasta las 50.000 UTM,

dependiendo de si cuentan con el respaldo de niveles nacionales o de la Dirección General. Este sistema asegura que las desviaciones presupuestarias sean supervisadas por funcionarios con rango creciente, operando en definitiva como un sistema de control de gasto público.

El reglamento también norma la **Orden de Ejecución Inmediata (OEI)** como mecanismo para agilizar trabajos urgentes antes de la tramitación de la resolución formal. Esta orden debe ser solicitada por el Inspector Fiscal y autorizada por la autoridad competente según los montos involucrados; ejecutar obras sin este respaldo implica que el contratista asume todo el riesgo financiero y no podrá exigir pagos. Por otro lado, en los contratos mandatados por otras entidades, los Directores Regionales tienen amplias facultades, aunque requieren permiso ministerial si el valor supera las 480.000 UTM o si se trata de contrataciones directas complejas. Así, se busca balancear descentralización operativa con vigilancia centralizada en situaciones de emergencia o grandes desembolsos.

Por su parte, la gobernanza el sistema de concesiones, conforme al **Decreto 900** de 1996, el Ministerio de Obras Públicas puede modificar un contrato de concesión de manera unilateral para elevar los estándares técnicos o por razones de interés público (**Art. 19**), o bien mediante un convenio complementario por mutuo acuerdo con el concesionario (**Art. 20**). En ambos casos, se debe compensar económicamente al concesionario para que el valor presente neto del proyecto adicional sea igual a cero (**Art. 19, inciso 7°**). Estas

modificaciones tienen límites financieros estrictos: las unilaterales no pueden superar el 15% del presupuesto oficial, mientras que las acordadas tienen un tope del 25% durante la construcción.

Sin duda los modelos de gobernanza para la ejecución de obra pública fueron sometidos a un estrés particular e imprevisible por la pandemia COVID-19 que afectó el normal cumplimiento de los contratos, un evento imprevisto con consecuencias en ese momento incalculables y que resultaron gravísimas para algunos actores privados de la industria, así *“En los últimos cinco años la Superintendencia de Insolvencia y Reemprendimiento recibió 731 solicitudes de liquidación por parte de empresas del rubro, que además de constructoras e inmobiliarias, considera a proveedores. En tanto, en el mismo lapso, 37 firmas pidieron la reorganización.”* (CIEDESS, 11 de diciembre de 2023). Titulares recientes indican que *“Contraloría detecta más de 800 obras públicas con término de contrato anticipado: involucra a \$1,02 billones de inversión”* (CPI, 19 de noviembre de 2025)

Lo expuesto provoca aumentos de costos de los contratos de construcción de obras civiles, que afectan financieramente el desarrollo de proyectos de construcción distintos presentes en la cartera de proyectos, compitiendo por financiamiento. También, aumentos de plazo se retrasa la puesta en servicio de la infraestructura, afectado percepción de eficacia y eficiencia del Estado frente a sus ciudadanos, en el entendido que existen expectativas legítimas de contar con soluciones de conectividad terrestre que no son satisfechas oportunamente.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Contratos de provisión de Obra Pública: estandarización y rigidez

En el ámbito de las políticas públicas de infraestructura, existe una búsqueda constante por la eficiencia administrativa y la transparencia. Esta necesidad ha llevado a los estados a adoptar **contratos estandarizados** como una herramienta para simplificar la contratación, reducir costos de transacción y fomentar una comprensión común de los riesgos para la industria. En Chile, esta tendencia se materializa en el uso predominante del Reglamento para Contratos de Obras Públicas (RCOP) y registros de contratistas que actúan como marcos normativos fijos para la interacción entre el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y las empresas privadas.

Timmermans y Zabala-Iturriagagoitia (2013) aportan una distinción útil al definir la contratación pública regular como la adquisición de productos estandarizados "de estante" (*off-the-shelf*). En este modelo, el mandante solo considera el precio y una calidad preexistente, asumiendo que no habrá innovación ninguna.

No obstante, literatura especializada representada por **Van den Hurk y Verhoest (2016)**, plantea que el uso de contratos estándar no es neutral. En lugar de funcionar únicamente como una guía de colaboración, estos contratos a menudo se transforman en **instrumentos de control jerárquico**.

En proyectos de infraestructura, el mandante público se enfrenta a una contradicción fundamental en el diseño de sus herramientas de gobernanza. Como señalan Van den Hurk y Verhoest (2016) p.13.: *"El mandante se ve colocado en la posición paradójica de crear un mercado que funcione como una organización"*.

Esta cita resume el problema central de las políticas de contratación actuales: el Estado intenta utilizar la eficiencia del mercado privado pero, al mismo tiempo, impone una estructura administrativa tan rígida y jerárquica (el contrato estándar) que anula la flexibilidad necesaria para la innovación. En entornos de alta incertidumbre, el sector público tiende a refugiarse en cláusulas estandarizadas y no negociables para proteger el interés fiscal, lo que termina por limitar la capacidad de respuesta técnica y legal ante problemas imprevistos.

El Puente Cau Cau El Puente Cau Cau es un ejemplo paradigmático de esta tensión. Al ser una estructura móvil y singular, demandaba un marco de gobernanza excepcionalmente robusto y adaptativo que los contratos estándar del MOP no pudieron proveer. En los hechos, el contrato original fue licitado con las bases tipo de construcción aprobadas mediante la **Resolución DGOP N° 258 de 2009** y utilizadas para todo tipo de contratos de construcción ejecutados por la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas.

Para autores como **Cárdenas et al. (2017)**, las teorías genéricas de gestión ofrecen poca guía en proyectos que dependen estrictamente del contexto. En

estos casos, la **rigidez de los contratos estándar** impide que la gobernanza del proyecto se adapte a los riesgos que están en "evolución constante". Cuando un marco contractual es inflexible pone a prueba la capacidad de respuesta un sistema robusto, pero probablemente insuficientemente adaptativo, la incapacidad manifiesta del sistema para internalizar y gestionar los riesgos propios de una infraestructura pionera en el país como una "singularidad" se convirtió en el principal factor de riesgo del proyecto.

Como cita la investigación de **Bitrán et al. (2013) p.8** sobre la infraestructura en Chile proponiendo, a nuestro parecer, que la rigidez de los contratos públicos es una respuesta institucional para evitar el oportunismo, en los siguientes términos: *"El hecho de que los contratos sean intrínsecamente incompletos puede abordarse con contratos relacionales, introduciendo mayor flexibilidad sin necesidad de costosas renegociaciones (McNeil, 1978)."*

No obstante, el enfoque de contratos relacionales no resulta del todo aplicable para los contratos públicos, así autores como **Spiller (2008)** que desarrolla una teoría institucional que explica por qué los contratos públicos, a diferencia de los privados, se caracterizan por una **rigidez, formalización y burocracia**. Mientras que la contratación privada es intrínsecamente relacional —permitiendo que las partes ajusten sus desempeños ante imprevistos sin necesidad de renegociaciones costosas—, los contratos públicos son percibidos como "ineficientes" debido a su inflexibilidad y tendencia al litigio. Spiller

argumenta que esta configuración no es un fallo de diseño remediable, sino una **adaptación necesaria** a los riesgos específicos de la esfera pública: el oportunismo gubernamental y, de manera crítica, el **oportunismo de terceros**.

Un concepto fundamental para el análisis de la gobernanza es el de **oportunismo de terceros**, el cual describe cómo grupos de interés, competidores políticos o agencias de supervisión pueden desafiar la "probidad" de un agente público para obtener beneficios en la arena política o económica. Dado que el escrutinio público es constante y las consecuencias de un desafío exitoso pueden incluir la destitución o el procesamiento del funcionario, los agentes públicos tienden a refugiarse en **contratos de "bajos incentivos" (low power)**. Estos acuerdos priorizan la observancia de procedimientos rígidos y costos verificables sobre la eficiencia técnica, limitando deliberadamente la discrecionalidad para evitar cualquier sospecha de corrupción o favoritismo.

La **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2017)** ha señalado que Chile debe transitar desde una lógica constructiva basada en la inspección técnica de obras hacia una lógica operativa enfocada en los niveles de servicio. Los contratos estándar tradicionales están diseñados para supervisar la construcción física, pero carecen de incentivos para asegurar la sostenibilidad y asequibilidad del activo a largo plazo. La falta de recursos internos para la preparación analítica de proyectos impulsa a las autoridades a recurrir a modificaciones contractuales frecuentes como medio

para subsanar deficiencias de diseño inicial. Fortalecer la capacidad analítica institucional es, por tanto, un requisito previo para que la estandarización cumpla su promesa de eficiencia.

Finalmente, la estandarización en Chile opera bajo una estructura de **control jerárquico y administrativo de control de ejecución de obras**. Esta rigidez es particularmente crítica en la etapa de construcción, donde se lleva a cabo el 53% de las renegociaciones (**Bitrán et al., 2013, p.26.**) El sistema de fiscalización estatal, al estar fragmentado en compartimentos estanco de control y regirse por normas estáticas, se vuelve incapaz de internalizar riesgos extraordinarios. Cuando un proyecto singular como el Puente Cau Cau se enfrenta a esta gobernanza rígida, el resultado es una parálisis institucional y costos significativos que hoy superan los \$34.508 millones. La lección bibliográfica sugiere que la estandarización de contratos no es equivalente a la reducción de la complejidad; por el contrario, es adaptativa frente al desarrollo de un proyecto complejo puede exacerbarla.

2.2. Contratos incompletos y ambigüedad estratégica

En el diseño de políticas públicas para obras de infraestructura el paradigma tradicional ha aspirado históricamente a la redacción de contratos "totales" o completos, inspirado en un paradigma de gestión de riesgo se especifican detalladamente partidas, cubicaciones, cuadros de obras, pliegos de ofertas, planos, especificaciones técnicas, anexos complementarios, circulares

aclaratorias, serie de preguntas y respuestas, etcétera. Estos instrumentos intentarían prever cada contingencia posible y definir ex ante las respuestas ante cualquier evento imprevisto.

Sin embargo, la teoría económica moderna y la gestión de proyectos reconocen que esta aspiración es inalcanzable. **Timo Vällilä (2020)** sostiene que el mundo es tan complejo y poco predecible que la redacción de contratos exhaustivos resulta costosa e ineficiente. La incapacidad de las partes para planificar todas las contingencias futuras convierte a los contratos de larga duración en instrumentos inherentemente incompletos. Esta realidad obliga a gestionar la infraestructura bajo un marco de incertidumbre persistente.

La literatura entiende un contrato incompleto como aquel que no trata explícitamente todas las situaciones posibles, dejando decisiones y transacciones para ser determinadas posteriormente. Según **Van den Hurk y Verhoest (2016)**, el acto de redactar estos contratos busca alcanzar la "presentiación", definida como la toma de decisiones presentes sobre todos los aspectos futuros de la relación contractual. No obstante, en proyectos de infraestructura que se extienden por décadas, la presentiación total es considerada una meta ilusoria. La falta de información verificable sobre el futuro y el alto costo de redactar cláusulas para cada evento probable fuerzan a los actores públicos y privados a operar con contratos que poseen "vacíos" normativos deliberados o accidentales.

Un concepto central en esta teoría es el de **derechos de control residual**. **Oliver Hart (2003)** plantea que, dado que el contrato inicial no puede cubrir todas las eventualidades, alguien debe tener el poder de tomar decisiones cuando surgen circunstancias no especificadas. En el ámbito de las asociaciones público-privadas, la propiedad del activo o el control de los flujos financieros otorga estos derechos. Si el contrato es incompleto, el propietario puede ejercer control sobre el activo en situaciones imprevistas. En la provisión pública tradicional, el Estado retiene estos derechos, pero su ejercicio suele estar limitado por una rigidez administrativa que impide respuestas técnicas ágiles. Esta limitación transforma los derechos residuales en una fuente de conflictos y parálisis.

La investigación contemporánea propone un cambio radical de perspectiva: la incompletitud no es siempre una limitación de la "racionalidad acotada" o un costo de transacción indeseado, sino que puede ser una **elección racional**. **Sarath Sanga (2018)** introduce la "**hipótesis de la ambigüedad estratégica**", la cual postula que: *"Las partes añaden racionalmente discrecionalidad u omiten términos de su contrato formal, incluso si esos términos pudieran haber sido redactados y legalmente ejecutados sin costo alguno"*. Sarath Sanga (2018) p.651

Bajo este enfoque, un contrato óptimo puede ser **deliberadamente incompleto** para incentivar comportamientos que son observables, pero no verificables. En el contexto del MOP, esto implica aprovechar los espacios de "incompletitud" para permitir una **adaptabilidad técnica** que un contrato rígido

constreñiría. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que esa ambigüedad puede usarse para el bienestar del proyecto de infraestructura o como en una ventana para la aparición de comportamientos oportunistas y hechos de corrupción.

Para combatir comportamientos oportunistas **Valilä, T. (2020)** recomienda una gobernanza robusta de esta adaptabilidad técnica mediante la revisión externa de las negociaciones con el fin de asegurar que las modificaciones contractuales sean en pos de una adecuada ejecución del contrato y no deriven en la comisión de actos de corrupción. También, se propone el principio de “santidad de la oferta”.

Volviendo al caso de estudio, la **Corte Suprema** confirmó que el Fisco incurrió en la no formalización oportuna de aumentos de plazo que ya habían sido reconocidos por la Inspección Fiscal. Esto demuestra que, en ausencia de reglas de renegociación claras, la administración pública tiende a paralizarse, optando por la no-acción o el incumplimiento administrativo frente a la contingencia técnica. La falta de mecanismos predefinidos para gestionar la incertidumbre técnica convirtió la ambigüedad en un conflicto judicial de extensa duración.

La ambigüedad estratégica funciona como una forma de compromiso parcial. Según Sanga (2018), permite limitar las acciones de los jugadores para evitar deserciones, mientras se retiene suficiente discrecionalidad para recompensar o castigar el desempeño técnico. En un entorno de contrataciones repetidas, como las del Ministerio de Obras Públicas, la reputación de las partes

ayuda a disciplinar el uso de estos espacios grises. No obstante, si el sistema de fiscalización estatal opera bajo una lógica estrictamente jerárquica, la ambigüedad suele derivar en parálisis administrativa.

Para reducir los costos de transacción es necesario que la política pública evolucione hacia el diseño de contratos que asuman su propia incompletitud. El objetivo final es sustituir la renegociación por regateo ineficiente por un sistema de **adaptación contractual reglada**, que minimice las pérdidas por litigación y asegure que las innovaciones o ajustes técnicos no deriven en parálisis administrativas.

2.3. Empaquetamiento y fragmentación

Una de las decisiones de política pública importante en la gestión de infraestructuras es la determinación de la estructura contractual. Esta decisión radica en definir si se deben licitar las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento de forma separada —proceso denominado fragmentación o *unbundling*— o integrarlas en un solo contrato de largo plazo, conocido como empaquetamiento o *bundling*. **Timo Välilä (2020)** sostiene que esta elección condiciona los incentivos de eficiencia productiva y la calidad final del activo. En el modelo chileno, esta distinción tiene un reflejo orgánico: la fragmentación es ejecutada tradicionalmente por la Dirección General de Obras Públicas, mientras que el empaquetamiento se asocia al modelo de la Dirección General de Concesiones.

El empaquetamiento parte de la esencia de las Asociaciones Público-Privadas (APP). Bajo este modelo, el Estado contrata a una misma parte privada para que se encargue del diseño, financiamiento, construcción y posterior operación o mantenimiento de la infraestructura. **Hart (2003)** sostiene que la característica clave de una APP es que la construcción de la instalación y la provisión del servicio están empaquetadas o *bundled*. En contraste, en la provisión "convencional" o fragmentada, el gobierno contrata primero a un constructor para edificar y, posteriormente, a otra entidad distinta para operar el activo. Esta distinción temporal y jurídica es el núcleo de la diferencia de incentivos entre ambos modelos.

Desde una perspectiva de la teoría de contratos, la fragmentación genera una desconexión crítica entre las fases del ciclo de vida del proyecto. **Välilä (2020)** argumenta que, en un contrato fragmentado (*unbundled*), el constructor carece de incentivos para preocuparse por los efectos positivos que sus decisiones técnicas podrían tener durante la etapa de operación. Dado que su responsabilidad financiera y legal se agota con la entrega física de la obra, el contratista no internaliza los ahorros de costos que una mayor calidad constructiva generaría en el futuro. Para el constructor tradicional, cualquier inversión adicional en materiales de alto estándar solo representa un aumento de sus propios costos sin beneficios directos.

En la misma línea, el concepto de **"one-covering contract"** o contrato de cobertura única constituye un ejemplo de la estrategia de empaquetamiento (*bundling*), diferenciándose de la provisión convencional fragmentada. Según **Van den Hurk y Verhoest (2016)**, esta modalidad se define por la integración de las diferentes etapas del ciclo de vida de un activo de infraestructura — típicamente diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento— en un solo instrumento contractual global. Este enfoque busca superar la visión de corto plazo de la procura tradicional mediante la creación de una relación jurídica de largo plazo que abarque la totalidad del proyecto.

Por su parte, el desarrollo de la modalidad contractual **EPC (*Engineering, Procurement and Construction*)** representa la materialización técnica y jurídica del concepto de empaquetamiento o *bundling* en la industria de la construcción compleja. Según **Prado Puga (2014)**, el contrato EPC, a menudo denominado "llave en mano", se caracteriza por la **fusión de las etapas de elaboración del proyecto y ejecución de la obra** en un solo instrumento. En este esquema, el contratista asume la responsabilidad global de la ingeniería (*engineering*), la adquisición de suministros (*procurement*) y la construcción física (*construction*). Esta estructura elimina la relación tripartita tradicional entre el mandante, el ingeniero y el constructor, estableciendo un único punto de responsabilidad ante el propietario.

Desde la perspectiva de la eficiencia económica, el modelo EPC busca resolver los fallos de incentivos presentes en la fragmentación contractual o ***unbundling***. Como sostiene Vällilä (2020), en un contrato fragmentado el constructor no internaliza los errores de diseño, limitándose a ejecutar lo proyectado por un tercero. En contraste, el EPC obliga al contratista a validar la constructibilidad y funcionalidad del diseño antes de iniciar las obras, ya que él asume las consecuencias financieras de cualquier defecto en los planos. Prado Puga (2014) destaca que esta "**Single Point Responsibility**" asegura una mejor coordinación sistémica y reduce sustancialmente los reclamos por fallas de interfaz.

A partir de los antecedentes recopilados en la investigación y el marco teórico analizado, es posible extraer resultados significativos respecto a los **sistemas de resolución de conflictos** en el ámbito de la obra pública chilena. El caso del Puente Cau Cau las debilidades del sistema tradicional frente a modelos más especializados.

Entre la ocurrencia de la falla del puente el 24 de febrero de 2015 o, si se quiere, desde la fecha del término anticipado del contrato por Resolución DGOP N° 122 el 15 de julio de 2015 y la sentencia de término de los tribunales de justicia el 19 de junio de 2025 mediaron alrededor de 10 años.

3. DATOS Y MÉTODO

Así como se mencionó en la introducción del documento, el objeto de análisis del presente texto refiere a la ejecución del contrato de obra mayor Puente Cau Cau y Accesos entre los años 2011 y hasta la última licitación este 2025 destinada a obtener la rehabilitación del puente hasta alcanzar los 45° de basculamiento, el contrato se encuentra dentro del marco de gobernanza descrito para los contratos tradicionales de obra pública, atendido que el proyecto no fue contratado bajo el modelo de concesiones de obra pública.

A fin de realizar un análisis exhaustivo el caso de estudio se divide en cuatro etapas con su respectiva delimitación temporal entre paréntesis, a saber: A. Contrato Original y Crisis (2011-2015), B. Paralización (2015-2022), C. Rehabilitación (2022-2024), D. Rehabilitación 45° (2025-2026).

3.1.A. Contrato Original y Crisis (2011-2015)

El proyecto de infraestructura pública denominado "Construcción Puente Cau Cau y Accesos" constituyó un desafío de alta complejidad para la institucionalidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP), al ser el primer puente basculante diseñado en Chile. La génesis contractual se remonta a la licitación del estudio de ingeniería de detalle, adjudicado al consorcio CYGSA-DDQ en 2007, cuyo producto final debía proveer planos y memorias suficientes para la construcción sin variantes.

El contrato de construcción se perfeccionó el 12 de septiembre de 2011, mediante la **Resolución DGOP N° 208**, aceptando la oferta presentada por la empresa contratista Azvi Chile S.A. El acto administrativo estableció un presupuesto de **\$15.767.932.483** y un plazo de ejecución de 900 días corridos, bajo la modalidad de Serie de Precios Unitarios. Este modelo de contratación, regido por el Reglamento para Contratos de Obras Públicas (RCOP) y las Bases Administrativas Tipo (Res. DGOP N° 258/2009), imponía una rigidez técnica significativa al prohibir expresamente la presentación de variantes al diseño oficial. Desde una perspectiva de políticas públicas, esta arquitectura contractual aspiraba a un "contrato total" que intentaba prever ex ante cada contingencia técnica posible.

La ejecución material enfrentó sus primeros obstáculos en 2013, requiriendo ajustes por condiciones geotécnicas no detectadas plenamente en el estudio de ingeniería base. La primera modificación contractual, aprobada mediante la **Resolución Exenta N° 1372** (abril de 2013), validó el Convenio Ad-Referéndum N° 1 por un aumento de \$387 millones y 22 días adicionales. Este ajuste fue forzado por la extensión de zonas de humedales y materiales inadecuados que exigieron movimientos de tierra no previstos en el proyecto original. Esta modificación demuestra que el diseño suministrado por el Ministerio era incompleto, obligando a la administración a reconocer financieramente las variaciones en las fundaciones de los terraplenes de acceso.

Posteriormente, en noviembre de 2013, la **Resolución DGOP N° 4651** sancionó la segunda modificación contractual, fundamentada en la Orden de Ejecución Inmediata (OEI) N° 1. Este convenio inyectó \$588 millones adicionales y otorgó 33 días adicionales para optimizar los accesos viales y mejorar la impermeabilización de los recintos de maquinaria. La alta pluviosidad de Valdivia exigía protecciones superiores para los equipos oleohidráulicos originalmente previstos en el diseño, esta variable climática que el diseño original omitió considerar al no corresponder a una ingeniería de detalle. Esta fase evidenció un patrón de renegociación incremental que comenzó a tensionar el presupuesto original.

La tercera modificación contractual fue aprobada por la **Resolución DGOP N° 1977** en junio de 2014, basada en la OEI N° 2. Este acto administrativo representó el ajuste financiero más oneroso de la etapa, con un incremento de **\$1.844.213.251**, equivalente a más del 11% del monto primitivo. El motivo fue la necesidad urgente de fabricar componentes mecánicos para los tramos fijos y móviles que carecían de detalles suficientes en los planos de licitación.

Las modificaciones en el cronograma continuaron con la cuarta modificación, **Resolución DGOP N° 3334** de septiembre de 2014, que extendió el plazo en 105 días corridos sin variar el costo neto. Este ajuste temporal respondió a retrasos acumulados en la fabricación de las estructuras metálicas, reflejando las dificultades logísticas en la provisión o procura de materiales. Casi en paralelo,

la quinta modificación (Res. DGOP N° 3738) añadió 28 días para compatibilizar las faenas con la libre navegación fluvial del río Cau Cau. Las exigencias de la Capitanía de Puerto obligaron a realizar maniobras de izado o levantamiento de los brazos del puente no contempladas en el plan original, demostrando una falla en la coordinación interinstitucional durante la etapa de planificación.

Hacia finales de 2014, factores exógenos provocaron la sexta modificación mediante la **Resolución DGOP N° 4683**, que otorgó 84 días adicionales al plazo contractual. Esta extensión fue motivada por huelgas portuarias y demoras en los procesos de internación de componentes hidráulicos críticos importados para los tableros retenidos en aduana. Finalmente, en marzo de 2015, se formalizó la séptima modificación mediante la **Resolución DGOP N° 1281**, sumando 90 días por omisiones técnicas en el diseño de los pestillos de enclavamiento. Para este momento, el contrato ya acumulaba una desviación temporal del 40%, situándose el plazo total en **1.262 días** y el presupuesto consolidado en **\$18.587.967.880**.

Durante la ejecución, la empresa contratista (Azvi) ejecutó diversas obras extraordinarias bajo el argumento de asegurar la funcionabilidad de la estructura ante los vacíos del diseño. Destaca el cambio en el procedimiento de montaje de los tableros basculantes. Este cambio, valorado por el contratista en \$1.663 millones, generó un extenso litigio sobre su naturaleza, pues el Fisco lo consideró un método constructivo de cargo del ejecutante. No obstante, la Corte Suprema determinó que ciertas partidas, como las repetidoras de señales y escaleras de

seguridad, sí constituían modificaciones justificadas que debían ser resarcidas para evitar el enriquecimiento sin causa del Fisco.

A la par de las modificaciones, se documentó una serie de errores de construcción críticos que comprometieron la integridad del proyecto. El desplazamiento del eje vial del viaducto norte en 75 centímetros al oriente fue el primer indicio de deficiencias en el control topográfico y replanteo de Azvi. El contratista reconoció este error como propio, atribuyéndolo a una falta de exhaustividad en la lectura integral de los planos de estructuras y perfiles. Este evento temprano minó la confianza técnica del mandante y estableció un precedente de impericia en la gestión de las tolerancias constructivas exigidas para una obra basculante.

Uno de los errores más mediáticos fue la incorrecta instalación de los tableros metálicos, lo que resultó en pendientes invertidas respecto al diseño original. La falla en el montaje de los "mamparos" transversales impidió que el sistema de evacuación de aguas lluvias operara correctamente, forzando la suspensión transitoria de los trabajos. Para rectificar esta situación, la constructora propuso una intervención masiva mediante soldaduras de platinas, denominada habitualmente "recrecido". Esta solución técnica no prevista aumentó significativamente el peso propio de los tableros y desplazó el centro de gravedad de la estructura, afectando las solicitaciones dinámicas calculadas para el sistema de levante.

La calidad de los materiales empleados también fue objeto de graves cuestionamientos técnicos y administrativos. Se detectó que las rótulas esféricas instaladas en la base del puente no correspondían a la marca SKF alemana especificada, resultando ser componentes falsificados de dudosa procedencia. Asimismo, los vástagos de los cilindros principales fueron fabricados con acero que no cumplía estrictamente con los estándares ASTM A29 exigidos por el contrato (Sentencia de primera instancia) (Valenzuela & Márquez, 2024). Estos factores, sumados a una ejecución deficiente de las soldaduras secundarias en la unión vástago-horquilla, crearon las condiciones propicias para un colapso estructural bajo cargas dinámicas durante las maniobras de operación.

El colapso ocurrió el 24 de febrero de 2015, durante las pruebas de puesta en marcha previas a la marcha blanca oficial. Mientras el tablero sur se encontraba alzado en un ángulo de 11°, se produjo la ruptura frágil de la horquilla del cilindro oleohidráulico suroriente. El siniestro detuvo inmediatamente las operaciones y dejó la estructura inoperativa, transformando un hito de ingeniería en un símbolo de ineficiencia estatal. La investigación forense posterior de la consultora SECON determinó que la falla se inició en la zona afectada por el calor (ZAC) de una soldadura de relleno mal ejecutada.

El Fisco de Chile, ante la magnitud de los defectos listados y la ocurrencia de la falla crítica del 24 de febrero de 2015, dictó la **Resolución DGOP N° 122** el 15 de julio de 2015, poniendo término administrativo y anticipado con cargo al

contrato invocando el artículo 151 letra g) del RCOP. La autoridad administrativa calificó los daños como "irreparables" en el contexto del sistema mecánico diseñado, optando por la parálisis y posterior judicialización del conflicto en lugar de una adaptación técnica reglada.

De acuerdo con el Reglamento para Contratos de Obras Públicas (DS MOP N° 75/2004), el término administrativo anticipado bajo el **artículo 151 letra g)** (incumplimiento grave) conlleva la inmediata **liquidación del contrato** y la toma de posesión de las obras por parte del Ministerio. Según lo establecido en el **artículo 152**, la resolución que declara el término anticipado debe ser notificada al contratista, quien debe cesar los trabajos y poner a disposición del Inspector Fiscal el recinto de la obra, los materiales y las maquinarias, permitiendo que el Estado asegure la continuidad del proyecto sin interrupciones.

El efecto económico más severo refiere al uso **con cargo**, el **artículo 152** establece que las garantías y retenciones quedan en poder del Ministerio para responder por el **mayor valor** que signifique terminar las obras, financiando así el costo adicional de una nueva contratación o ejecución directa. Complementariamente, estos fondos aseguran el pago de multas y perjuicios derivados del incumplimiento, mientras que el **artículo 153** dispone la pérdida inmediata de las garantías de fiel cumplimiento, las cuales se ejecutan a favor del Fisco como indemnización de perjuicios preestablecida.

Finalmente, este acto provoca graves sanciones administrativas y de reputación técnica. Conforme al **artículo 16**, el término anticipado y su causa deben anotarse en la **Hoja de Vida** del contratista, afectando su calificación por un periodo de 5 años. Además, el **artículo 43** establece que la Comisión del Registro puede aplicar una **suspensión del Registro General de Contratistas**, lo que inhabilita a la empresa, a sus socios y a su equipo gestor para participar en cualquier otra licitación del MOP mientras dure la sanción, afectando también su capacidad económica disponible para otros contratos vigentes.

En balance, la primera etapa cerró con una desviación presupuestaria acumulada del **17,8%** y una extensión temporal del **40%** respecto a la adjudicación. La Corte Suprema, en su sentencia definitiva (Rol 230.410-2023), ratificó la legalidad del término anticipado, concluyendo que los errores constructivos de Azvi eran inexcusables. No obstante, el fallo también obligó al Estado a pagar obras efectivamente realizadas y a indemnizar mayores gastos generales proporcionales a los aumentos de plazo formalizados.

3.1.B. Paralización (2015-2022)

La fase de paralización del proyecto Puente Cau Cau se precipitó formalmente el 15 de julio de 2015, mediante la dictación de la **Resolución DGOP N° 122** (Ministerio de Obras Públicas [MOP], 2015b), cinco meses después de la ocurrencia de la falla crítica. Como se mencionó a través de este acto administrativo, el Estado puso término anticipado con cargo al contrato con la

empresa Azvi Chile S.A., invocando la causal de "defectos graves e irreparables" contenida en el artículo 151 letra g) del Reglamento para Contratos de Obras Públicas [RCOP] (MOP, 2015b). Desde la óptica de las políticas públicas, esta decisión marcó el paso de una gobernanza de ejecución a una gobernanza de crisis, donde el activo físico quedó sumido en un limbo técnico-jurídico, transformándose de un hito de conectividad en un símbolo de ineficiencia institucional (Valenzuela & Márquez, 2024).

La gestión del mantenimiento provisorio evolucionó en dos fases temporales distintas dentro de esta etapa:

Periodo 2015-2018: El puente se mantuvo predominantemente en posición de levante (abierto) para priorizar el tránsito fluvial, sin permitir el paso de vehículos (Corte Suprema de Chile, 2023).

Periodo 2018-2024: Se implementó un régimen de "levante periódico", realizando maniobras de apertura aproximadamente **dos veces al mes** (Corte Suprema de Chile, 2023). Este modelo de operación provisorio, si bien permitió el paso esporádico de embarcaciones hacia los astilleros locales y compatibilizarlo con un tránsito terrestre con severas restricciones: solo se autorizó el paso de peatones, ciclistas y vehículos livianos de hasta **5 toneladas**, con una velocidad máxima de 20 km/h (Corte Suprema de Chile, 2023).

Este régimen de operación representó un alto costo de mantenimiento para el erario público, evidenciando la falta de un plan de contingencia técnico para un evento como el ocurrido.

La parálisis constructiva fue alimentada por una extensa actividad de ingeniería forense destinada a desentrañar la causa basal del colapso de febrero de 2015. El Ministerio de Obras Públicas encomendó estudios críticos a diversas entidades, destacando el informe de la consultora SECON del ingeniero Sergio Contreras, así como peritajes del IDIEM y la firma internacional Hardesty & Hanover (Valenzuela & Márquez, 2024). Estas investigaciones fueron fundamentales para determinar que la falla del vástago no era un evento aislado, sino la manifestación de deficiencias sistémicas en el diseño mecánico y la calidad de los materiales (Valenzuela & Márquez, 2024). No obstante, el carácter contradictorio de algunos informes técnicos iniciales exacerbó la incertidumbre sobre la reparabilidad de la estructura.

En el ámbito administrativo, la crisis derivó en una reestructuración profunda de las jefaturas técnicas responsables del proceso. La desvinculación de altos directivos de la Dirección de Vialidad y de la Dirección General de Obras Públicas fue el resultado directo de auditorías de la Contraloría General de la República (Contraloría General de la República [CGR], 2016). El Informe Especial N° 876 de la CGR detectó irregularidades en la aprobación de modificaciones contractuales y en la supervisión de la etapa de diseño, revelando una falla en

los mecanismos de control interno (CGR, 2016). Estas consecuencias de las actividades de control y sanción administrativa, aunque necesaria para la rendición de cuentas, contribuyó a la ralentización de las decisiones técnicas requeridas para reanudar el proyecto bajo un nuevo plan de acción frente a la crisis.

Simultáneamente, el periodo se caracterizó por la judicialización del conflicto. La empresa Azvi impugnó la legitimidad del término anticipado y la sanción de suspensión de dos años del Registro de Contratistas, alegando que la responsabilidad residía exclusivamente en el diseño defectuoso provisto por el MOP (Azvi Chile S.A., 2015). Esta disputa legal bloqueó durante años cualquier intento de licitación para la reparación definitiva, ya que la estructura debía preservarse como evidencia probatoria para los diversos peritajes judiciales (Corte Suprema de Chile, 2023). La resolución de este nudo crítico solo fue posible tras la confirmación de la justicia sobre la procedencia del término administrativo debido a errores constructivos inexcusables de la contratista.

Desde una perspectiva económica, la parálisis representó una pérdida de bienestar social significativa para la ciudad de Valdivia. La conectividad deficiente entre el sector de Las Ánimas e Isla Teja impactó los tiempos de viaje y la actividad económica regional, forzando al Estado a priorizar soluciones de emergencia fuera del marco contractual original. En este contexto, el MOP se vio obligado a gestionar el puente bajo decretos de emergencia, lo que permitió

finalmente abrir la vía a licitaciones de trato directo hacia el final de esta etapa (MOP, 2022). Este cambio de estrategia reflejó el agotamiento del modelo de licitación convencional frente a las externalidades negativas de una obra pública fallida.

La conclusión de esta etapa de paralización comenzó a vislumbrarse en 2021, con la definición de un nuevo estándar técnico para la rehabilitación. El reconocimiento institucional de que el diseño original oleohidráulico no era plenamente recuperable llevó a la exploración de soluciones mecánicas alternativas (Valenzuela & Márquez, 2024). El aprendizaje institucional derivado de los estudios forenses permitió al MOP preparar los términos de referencia para la siguiente fase, centrada en la recuperación de la funcionalidad básica con basculamiento a 25° (Valenzuela & Márquez, 2024). Este periodo de inactividad, aunque costoso, funcionó como un laboratorio técnico que obligó al Estado a reconsiderar sus protocolos de gestión para puentes singulares en el futuro.

Finalmente, la etapa de paralización cerró oficialmente en junio de 2022 con la adjudicación por trato directo del contrato de rehabilitación a la empresa Constructora Fe Grande S.A. (Ministerio de Obras Públicas [MOP], 2022). El inicio de este nuevo vínculo contractual marcó el fin de siete años de estancamiento, durante los cuales el proyecto Puente Cau Cau operó más como un objeto de litigio que como infraestructura vial. Las lecciones de esta etapa subrayan la importancia de contar con mecanismos de resolución de

controversias más ágiles en contratos de infraestructura compleja, para evitar que fallas técnicas deriven en parálisis sistémicas que afecten el interés público y la confianza en la administración del Estado.

3.1.C. Rehabilitación (2022-2024)

La fase de rehabilitación del Puente Cau Cau se inició formalmente tras el agotamiento del modelo de gobernanza aplicado durante la etapa de crisis y paralización. Ante la urgencia de restituir la conectividad definitiva y asegurar la integridad de la estructura, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) optó por una estrategia de intervención directa. El 15 de junio de 2022, mediante la **Resolución MOP N° 10**, se adjudicó por trato directo el contrato de emergencia a la empresa **Constructora Fe Grande S.A.** (Ministerio de Obras Públicas [MOP], 2022). Esta decisión administrativa se fundamentó en las facultades extraordinarias otorgadas por el artículo 111 del DFL MOP N° 850 de 1997, permitiendo omitir la licitación pública dada la necesidad imperiosa de resguardar el activo público y la seguridad vial (MOP, 2022).

El vínculo contractual original se pactó por un monto total de **\$11.977.652.425** (IVA incluido), con un plazo de ejecución de 510 días corridos, subdivididos en 480 días para faenas constructivas y 30 días para la fase de marcha blanca (MOP, 2022). A diferencia del contrato de 2011, esta etapa se rigió por la modalidad de **Suma Alzada**, asumiendo que el proyecto presentaba el detalle suficiente para una valoración global (MOP, 2022). El alcance técnico incluyó la rigidización del

ala inferior de los tableros, la sustitución del fallido sistema oleohidráulico por un equipo de levante equivalente y el reemplazo total de las rótulas principales, basado en un diseño de la firma Modjeski and Masters (MOP, 2022).

La implementación técnica de esta etapa introdujo un sistema de izado automatizado mediante equipos **Strand Jack**, compuestos por gatas de tiro y cables de alta resistencia. Este sistema fue diseñado para permitir una apertura segura de los tableros, superando la inestabilidad operativa que caracterizó al diseño original de cilindros independientes (Valenzuela & Márquez, 2024). No obstante, el contrato pronto enfrentó desviaciones críticas derivadas de patologías estructurales no detectadas en el diagnóstico inicial. La rigidez de la modalidad de Suma Alzada obligó a la administración a evaluar minuciosamente cada "obra no prevista" que resultara indispensable para la operatividad del sistema de levante y la seguridad de la estructura (MOP, 2022).

Las deficiencias detectadas durante la faena se formalizaron mediante la **Resolución Exenta N° 2403** del año 2024, que aprobó el **Convenio Ad-Referéndum N° 4** (MOP, 2024). Esta modificación contractual fue necesaria al identificarse que las **rótulas orejas superiores** del sistema Strand Jack presentaban signos de fatiga estructural y colapso inminente (MOP, 2024). El hallazgo de estos defectos graves obligó a una intervención inmediata en la línea crítica del proyecto, ya que comprometían el funcionamiento normal del mecanismo de basculamiento. Este evento demostró que, incluso en fases de

rehabilitación forense, la incertidumbre técnica persiste debido a la complejidad de las cargas dinámicas no modeladas adecuadamente en el diseño primigenio (MOP, 2024).

Junto con el cambio de rótulas, el Convenio N° 4 incorporó obras funcionales adicionales para mitigar el deterioro prematuro de los equipos sensibles alojados en los estribos. Se aprobaron partidas para la instalación de nuevas **barbacanas de acero** y sistemas de canalización de aguas lluvias destinados a eliminar las filtraciones crónicas que afectaban los recintos de maquinaria (MOP, 2024). Asimismo, se incluyó el suministro de separadores de ciclovías en los tramos basculantes para dar cumplimiento a los estándares de seguridad vial vigentes (MOP, 2024). Estas modificaciones representaron un reconocimiento administrativo de que la funcionalidad total del puente dependía de subsanar omisiones de detalle que excedían el mantenimiento estructural básico propuesto inicialmente.

El impacto financiero acumulado de estas variaciones elevó el valor total del contrato de rehabilitación a la suma de **\$13.152.067.623** (MOP, 2024). Este incremento de aproximadamente \$1.174 millones respecto a la adjudicación inicial representó una desviación presupuestaria cercana al 10%, la cual fue absorbida por el Estado para evitar un nuevo abandono de las obras (MOP, 2024). Desde la perspectiva de las políticas públicas, este aumento se justificó bajo el principio de preservación del equilibrio económico-financiero y la

necesidad de concluir un activo que ya presentaba una inversión pública masiva sin retorno social efectivo (Corte Suprema de Chile, 2023).

En términos temporales, la ejecución experimentó extensiones sucesivas que situaron el plazo final en **743 días corridos** (MOP, 2024). La Resolución N° 2403 otorgó una última ampliación de 40 días, fijando el término del contrato para el 31 de enero de 2024 (MOP, 2024). Esta desviación del 45% sobre el cronograma original de Fe Grande S.A. reflejó la dificultad de coordinar obras de alta precisión técnica sobre una estructura dañada y la demora en la tramitación de decretos presupuestarios necesarios para financiar las nuevas partidas (MOP, 2024). La gestión del cronograma evidenció la tensión entre la urgencia política por abrir el puente y los tiempos requeridos por la ingeniería forense para validar cada refuerzo estructural.

Desde el enfoque de gobernanza, la tercera etapa representó un avance significativo al lograr la transición desde un "objeto de litigio" hacia una infraestructura de transporte operativa. La rehabilitación estructural permitió eliminar las restricciones de carga para vehículos pesados, habilitando un tránsito irrestricto que no se veía desde 2015 (Valenzuela & Márquez, 2024). Sin embargo, la persistencia de limitaciones técnicas —como el ángulo de basculamiento restringido— dejó en evidencia que esta fase constituía una solución de "continuidad operativa" pero no la normalización definitiva bajo los estándares de diseño originales (Valenzuela & Márquez, 2024). Este estado

transitorio fue el que gatilló la posterior planificación de la cuarta etapa de basculamiento extendido.

En conclusión, la etapa de rehabilitación (2022-2024) documenta la aplicación de remedios contractuales extraordinarios para subsanar un colapso sistémico previo. El uso del trato directo por emergencia permitió agilizar el inicio de las obras, mientras que la modalidad de Suma Alzada impuso una disciplina de control de costos que limitó las desviaciones presupuestarias a niveles manejables en comparación con la etapa original (MOP, 2024). El cierre de este contrato en enero de 2024 consolidó un activo físicamente recuperado y funcional para el tráfico terrestre, aunque con una dependencia tecnológica de sistemas de izado provisionales que debían ser normalizados en el futuro inmediato mediante soluciones gravitacionales pasivas.

3.1.D. Rehabilitación 45° (2025-2026)

La fase de normalización definitiva del Puente Cau Cau se estructuró tras la finalización exitosa del contrato de emergencia en enero de 2024, el cual restituyó la capacidad de carga vial pero mantuvo limitaciones en la apertura fluvial (Ministerio de Obras Públicas [MOP], 2025a). La Dirección de Vialidad determinó que la solución tecnológica de basculamiento mediante equipos **Strand Jack**, instalada en la etapa previa, presentaba una restricción operativa insalvable: la imposibilidad de superar un ángulo de 25° debido al desplazamiento del centro de gravedad de los tableros (MOP, 2025a). Ante este escenario, la política pública

de infraestructura viró hacia una solución de ingeniería mecánica pasiva que permitiera alcanzar un ángulo de **45°**, garantizando la seguridad de la navegación fluvial irrestricta.

El proceso de contratación se formalizó mediante una licitación pública bajo el **ID: 5048-37-O125**, denominada "Rehabilitación del basculamiento a 45° del Puente Cau Cau, Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos" (MOP, 2025b). El 12 de septiembre de 2025, a través de la **Resolución Exenta DV N° 105**, el contrato fue adjudicado a la empresa **Freyssinet Chile SPA** (MOP, 2025b). La selección se fundamentó en que la propuesta de Freyssinet resultó ser la oferta económica más conveniente para el interés fiscal entre tres proponentes calificados, cumpliendo además con los exigentes requisitos de capacidad técnica y profesional establecidos en las bases administrativas especiales y el Reglamento para Contratos de Obras Públicas [RCOP] (MOP, 2025b).

El monto total de adjudicación ascendió a la suma de **\$2.917.933.858** (IVA incluido), con una modalidad de contratación a **Precios Unitarios** y un sistema de reajuste basado en el Índice de Precios al Consumidor [IPC] (MOP, 2025b). En términos temporales, si bien el presupuesto oficial estimaba un cronograma de 180 días, la empresa adjudicataria ofertó un plazo de ejecución de **240 días corridos** (MOP, 2025b). Este plazo, ratificado administrativamente, incluyó las etapas de suministro de materiales críticos, montaje estructural de los sistemas de balance y una fase final de marcha blanca para validar la sincronización del

basculamiento extendido bajo diversas condiciones climáticas y de carga (MOP, 2025b).

La particularidad técnica medular de esta etapa radica en la superación de la inestabilidad cinemática detectada en el modelo de Strand Jacks. Actualmente, a medida que los tableros se elevan, el centro de gravedad (CG) se desplaza respecto al eje de rotación, provocando que el peso propio del puente genere un "momento a favor" de la apertura a partir de los 25° (MOP, 2025a). Dado que los cables de los Strand Jacks operan exclusivamente a tracción, esta condición derivaría en una apertura descontrolada del tablero (MOP, 2025a). La solución técnica seleccionada fue una **alternativa de contrapesos**, de funcionamiento completamente gravitacional y pasivo, descartándose el uso de jacks de reacción o nuevos sistemas oleohidráulicos por su alta dependencia eléctrica y complejidad de mantenimiento (MOP, 2025a).

El diseño que debió implementarse durante la ejecución de este contrato contempla un sistema mecánico de **poleas, cables de alta resistencia y bloques de contrapeso** (MOP, 2025a). Este mecanismo actúa como una contra-reacción constante que garantiza que los Strand Jacks mantengan siempre su condición de tracción durante toda la trayectoria de basculamiento hasta los 45° (MOP, 2025a). También, se incorporó un sistema de monitoreo y control de tensión mediante sensores certificados y software de adquisición de datos, permitiendo a la Dirección de Vialidad supervisar en tiempo real el

comportamiento dinámico del puente durante los ciclos de apertura y cierre (MOP, 2025a).

En conclusión, la cuarta etapa documenta el tránsito hacia una gobernanza de infraestructura basada en la **robustez y la pasividad tecnológica**. Al eliminar la dependencia de sistemas hidráulicos complejos y optar por soluciones gravitacionales autónomas, el Estado chileno buscó estabilizar no solo la estructura física del puente, sino también los costos operativos a largo plazo (MOP, 2025a). Con una inversión consolidada en esta fase de cerca de 3 mil millones de pesos, el proyecto Puente Cau Cau finaliza su ciclo de vida contractual con un estándar técnico que armoniza la conectividad vial con la estratégica navegación del río, cerrando un capítulo de 14 años de inestabilidad técnica y administrativa (Corte Suprema de Chile, 2023).

La fase de recolección de datos ha consolidado un corpus documental exhaustivo que abarca el ciclo de vida completo del proyecto entre los años 2011 y 2026. Este acervo integra de manera coherente fuentes judiciales, representadas por las sentencias de la Corte Suprema y tribunales civiles que definieron las responsabilidades contractuales; fuentes administrativas, que incluyen desde las bases de licitación originales hasta las resoluciones de adjudicación de los contratos de rehabilitación y normalización; y un robusto set de fuentes técnicas y modificaciones contractuales. Esta triangulación de datos permite contrastar la planificación formal del Estado con la realidad empírica de

una obra de infraestructura singular, capturando la evolución de los costos de transacción y las desviaciones temporales acumuladas tras 14 años de ejecución.

4. RESULTADOS

El análisis de los hitos documentados en el caso del Puente Cau Cau revela una convergencia crítica con los marcos teóricos sobre **estandarización, incompletitud y fragmentación contractual**. Los datos recolectados confirman que el proyecto operó bajo una fricción constante entre su naturaleza de "obra única" y un sistema administrativo diseñado para la repetición de estándares viales convencionales

En primer lugar, la **estandarización de contratos** en el Puente Cau Cau operó como un instrumento de control jerárquico que anuló la adaptabilidad técnica. Según las fuentes, el proyecto se licitó bajo el marco del **Reglamento para Contratos de Obras Públicas (RCOP)**, el cual, como advierten **Van den Hurk y Verhoest (2016)**, suele utilizarse para proteger el interés fiscal mediante cláusulas rígidas (*boilerplates*). Los registros judiciales confirman que el MOP impuso un modelo de **Serie de Precios Unitarios**, que pretendía absorber cualquier variación de cantidades durante la ejecución del proyecto, pero que no consideraba necesidades de variación de proyecto. Esta rigidez impidió que el sistema internalizara oportunamente las advertencias de AZVI sobre el sistema oleohidráulico realizadas en 2011.

Para el estudio el marco de **Spiller (2008)** resulta esencial para interpretar la parálisis administrativa tras la falla de 2015. El autor postula que, ante eventos inesperados en proyectos complejos, la rigidez contractual y la amenaza de

terceros interesados (como auditorías de la Contraloría o críticas de la oposición política) obligan al Estado a elegir entre el **cumplimiento estricto o el litigio con la consecuente paralización**, descartando la adaptación relacional flexible.

El término anticipado del contrato y la posterior judicialización de una década descrita en el caso en estudio no serían anomalías, sino un resultado de equilibrio: el agente público prefirió la parálisis o la terminación "socialmente ineficiente" antes que asumir el riesgo político de una renegociación que podría ser calificada por terceros como oportunista o carente de probidad. El caso es sorprendentemente similar a **United Water** en el estado de Atlanta, EE.UU. descrito por Spiller en su texto como ejemplo de terminación "socialmente ineficiente" motivada por oportunismo de terceros.

La **Teoría de los Contratos Incompletos** se manifiesta de forma fáctica en la carencia de información técnica esencial al inicio del vínculo. **Oliver Hart (2003)** sostiene que la incompletitud es inevitable en proyectos complejos, lo que otorga relevancia a los derechos de control residual. En el caso Cau Cau, esta "incompletitud" no fue solo teórica: el Estado adjudicó la obra sin memorias de cálculo de los tableros ni del sistema mecánico. Esta brecha de información, contrastada con la tesis de **Välilä (2020)**, forzó un ciclo de renegociaciones ineficientes, donde se tramitaron siete modificaciones que elevaron el costo en un 17,8% sin resolver la incertidumbre basal.

Respecto al uso de la **ambigüedad estratégica**, los datos muestran un fallo en la hipótesis de **Sanga (2018)**. Mientras que la teoría sugiere que la ambigüedad puede incentivar comportamientos adaptativos, en el Cau Cau atendida la naturaleza pública de la contratación se usaron las **Órdenes de Ejecución Inmediata (OEI)** que, si bien pudieron responder en parte a las necesidades del proyecto, finalmente quedó manifiesto que sólo postergó el conflicto administrativo, transformándolo luego del término anticipado en un conflicto judicial. La **Corte Suprema** determinó que el Fisco incurrió en un incumplimiento al no formalizar oportunamente los aumentos de plazo reconocidos técnicamente. Este hallazgo demuestra que, en la cultura administrativa chilena, la ambigüedad no genera flexibilidad, sino parálisis institucional y vulnerabilidad judicial para ambas partes.

La **fragmentación contractual (*unbundling*)** es el factor que mejor explica los riesgos de interfaz que detonaron el colapso. Al separar el diseño (CYGSA-DDQ) de la construcción (AZVI), el sistema diluyó la responsabilidad técnica. **Prado Puga (2014)** argumenta que el modelo **EPC** o empaquetado (*bundling*) es superior porque establece una "**Single Point Responsibility**". Las fuentes judiciales confirman que AZVI ejecutó un diseño que el MOP calificó como "referencial", pero cuya validación técnica no estaba clara en el contrato. Esta desconexión impidió detectar proactivamente el uso de materiales subestándar (acero AISI-SAE 1045) antes del fallo de 2015.

De acuerdo con los estándares de la **OCDE (2017)**, la gobernanza del contrato Cau Cau evidencia brechas estructurales en la gestión del ciclo de vida. La OCDE destaca que Chile ha operado tradicionalmente bajo una **lógica constructiva de inspección técnica de obras (ITO)**, en lugar de una lógica operativa enfocada en niveles de servicio. El análisis de datos ratifica esta observación: el sistema de fiscalización se centró en el control administrativo de insumos -con discutible éxito- y fallando en el monitoreo del desempeño integral del activo. Además, la falta de presupuestos plurianuales y de una visión de largo plazo aumentó la incertidumbre durante los años de parálisis.

La contrastación de datos permite proponer un diagnóstico de gobernanza alineado con las recomendaciones internacionales. La experiencia del Puente Cau Cau sugiere que para obras singulares, el Estado debe transitar desde la estandarización rígida hacia contratos que integren fases y establezcan protocolos de **gobernanza adaptativa**. Como señala la **OCDE (2017)**, es imperativo fortalecer la capacidad analítica de las unidades de ejecución para reducir la dependencia de consultores externos y asegurar que la relación calidad-precio se mantenga durante toda la vida útil del activo, evitando que las fallas técnicas se transformen en desastres financieros de largo aliento.

Finalmente, el análisis comparativo con el sistema de concesiones revela una brecha de gobernanza significativa. Mientras que las concesiones cuentan

con un Panel Técnico y comisiones arbitrales especializadas, el contrato tradicional depende de los juzgados civiles ordinarios.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

5.1. Discusión de Hallazgos: Singularidad Técnica frente a la Rigidez Institucional

El análisis del Puente Cau Cau permite identificar un equilibrio ineficiente en la provisión de infraestructura pública en Chile, donde la normativa técnica y administrativa colisiona con la naturaleza única de proyectos pioneros. El caso demuestra que la "singularidad" de la primera estructura basculante del país fue gestionada bajo la rigidez del Reglamento para Contratos de Obras Públicas (RCOP), un marco diseñado para la repetición de estándares viales convencionales. Esta aplicación forzosa de contratos estándar transformó la gobernanza en un instrumento de control jerárquico que anuló la gobernanza adaptativa necesaria para procesar los imprevistos técnicos detectados tempranamente en 2011.

Desde la perspectiva de Spiller (2008), la parálisis institucional que siguió a la falla catastrófica de 2015 no fue una anomalía, sino una respuesta racional ante el oportunismo de terceros. El miedo al escrutinio de la Contraloría General de la República y a las consecuencias administrativas —que efectivamente derivaron en la desvinculación de jefaturas técnicas— incentivó a los agentes públicos a refugiarse en la burocracia. En lugar de buscar una adaptación técnica relacional que permitiera reparar el activo, el Estado optó por un término anticipado (seguido de un litigio prolongado) y el cumplimiento estricto de bases. Esta aversión al

riesgo administrativo transformó una falla de ingeniería en una crisis política y judicial que se extendió por diez años, elevando los costos de transacción de forma exponencial.

5.2. Fragmentación y Fallos de Incentivos

La investigación permite concluir que la fragmentación contractual (*unbundling*) fue la causa basal de la dilución de la responsabilidad técnica en el proyecto. Al separar el diseño (CYGSA-DDQ) de la construcción (AZVI), el sistema eliminó los incentivos para que el constructor internalizara la calidad a largo plazo del activo. Como sostiene la Teoría de los Contratos Incompletos de Hart (2003), ante un contrato que no previó memorias de cálculo esenciales ni sistemas de seguridad alternativos, los derechos de control residual fueron ejercidos por el Estado de manera unilateral y punitiva, en lugar de colaborativa.

Asimismo, el modelo de "Serie de Precios Unitarios" resultó incapaz de gestionar la incertidumbre del diseño. Este esquema presupuestario asume la existencia de una ingeniería de detalle, lo que en el caso Cau Cau resultó ser controvertido por la empresa contratista. La incapacidad del sistema para reconocer la incompletitud inherente a la ingeniería de alta complejidad forzó una cadena de siete modificaciones contractuales que no resolvieron la incertidumbre basal, terminando en un colapso sistémico que la justicia ordinaria tardó una década en calificar jurídicamente.

5.3. Propuestas de Política Pública

Para superar las brechas de gobernanza identificadas por la OCDE (2017) y evitar la repetición de equilibrios ineficientes, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. **Transición hacia contratos tipo EPC para proyectos singulares:** Para infraestructuras de alta complejidad tecnológica, el Estado debe abandonar el modelo fragmentado en favor de la "Single Point Responsibility". Un contrato integrado obligaría al privado a validar la constructibilidad y funcionalidad del diseño antes de iniciar las obras, alineando los incentivos financieros con la entrega de un activo operativo y no solo con el cumplimiento de partidas aisladas.
2. **Creación de mecanismos de resolución de conflictos ágiles en la contratación tradicional:** Es imperativo replicar el modelo del Panel Técnico de Concesiones (PTC) en los contratos regidos por el RCOP. La implementación de instancias técnicas permanentes, similares a los *Dispute Boards*, permitiría resolver discrepancias en tiempo real, evitando que las controversias de ingeniería queden atrapadas en la justicia ordinaria por años, paralizando el uso de la infraestructura. Autores como **Izquierdo (2022)** plantean como deseable avanzar a un PTC cuyas decisiones sean vinculantes para las partes en el contexto de las obras concesionadas.

3. **Fortalecimiento de la capacidad técnica interna del MOP:** De acuerdo con las recomendaciones de la OCDE (2017), el Ministerio de Obras Públicas debe reducir su excesiva dependencia de consultoras externas para la preparación de proyectos. El fortalecimiento de las unidades de ejecución con especialistas internos permitiría una revisión crítica de la ingeniería suministrada y una fiscalización enfocada en niveles de servicio y desempeño sistémico, superando la actual lógica de inspección administrativa de insumos y porcentaje de avance.

En suma, el caso del Puente Cau Cau nos enseña que la estandarización normativa no es un sustituto de la gestión técnica de riesgos. En este sentido, el futuro de la infraestructura en Chile debe de transitar hacia modelos de gobernanza adaptativa que asuman la incompletitud contractual como una realidad técnica y no como una vulnerabilidad administrativa.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1° Juzgado Civil de Santiago. (2019). *Sentencia Rol 17309-2015: AZVI Chile S.A. con Fisco de Chile* (Sentencia de primera instancia).

Abara Elías, F. (2021). *Causas de las discrepancias entre las sociedades concesionarias y el Ministerio de Obras Públicas entre los años 2015 y 2020 y propuestas de mejora* [Tesis de Maestría, Universidad del Desarrollo].

Repositorio **Institucional** **UDD.**
<https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/e05933ae-c429-4bbd-b4de-dd1b2a524b61/content>

Alvarado Duffau, A., & Vial Rodríguez, A. (2020). *Análisis de las recomendaciones del TDLC sobre la competencia en licitaciones de obras públicas* (Centro de Estudios de la Competencia, CeCo). [p.3](https://centrocompetencia.com/wp-content/uploads/2020/08/Alvarado-y-Vial_An%C3%A1lisis-de-las-recomendaciones-del-TDLC-sobre-la-competencia-en-licitaciones-de-obras-p%C3%BAblicas.pdf)
[https://centrocompetencia.com/wp-content/uploads/2020/08/Alvarado-y-Vial An%C3%A1lisis-de-las-recomendaciones-del-TDLC-sobre-la-competencia-en-licitaciones-de-obras-p%C3%BAblicas.pdf](https://centrocompetencia.com/wp-content/uploads/2020/08/Alvarado-y-Vial_An%C3%A1lisis-de-las-recomendaciones-del-TDLC-sobre-la-competencia-en-licitaciones-de-obras-p%C3%BAblicas.pdf)

Azvi Chile S.A. (2015). *Demanda de Azvi Chile S.A. contra Fisco de Chile por término anticipado e incumplimiento de contrato.*

Bitrán, E., Nieto-Parra, S., & Robledo, J. S. (2013). *"Opening the black box of contract renegotiations".* Un estudio comparativo sobre renegociaciones de contratos viales en Chile, Colombia y Perú

Cardenas, I. C., Voordijk, H., & Dewulf, G. (2017). Beyond theory: Towards a probabilistic causation model to support project governance in infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 35(3), 432–450. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.01.002>

Corporación de Investigación, Estudio y Docencia de la Seguridad Social [CIEDESS]. (11 de diciembre de 2023). *Más de 700 empresas del rubro de la construcción han quebrado en los últimos cinco años.* <https://www.ciedess.cl/601/w3-article-13346.html>

Consejo Políticas de Infraestructura [CPI]. (19 de noviembre de 2025). *Contraloría detecta más de 800 obras públicas con término de contrato anticipado: involucra a \$1,02 billones de inversión.* <https://www.infraestructurapublica.cl/contraloria-detecta-mas-de-800-obras-publicas-con-termino-de-contrato-anticipado-involucra-a-102-billones-de-inversion>

Contreras, S. (2015). *Informe Final Obra Puente Cau Cau – Valdivia. Materia: Estudio de falla y diagnostico estructural.* SECON Consultancy.

Corte Suprema de Justicia de Chile. (2025). *Sentencia de reemplazo: AZVI Chile S.A. con Fisco de Chile (Rol N° 230.410-2023)*

Demirel, H. Ç., Volker, L., Leendertse, W., & Hertogh, M. (2019). Dealing with Contract Variations in PPPs: Social Mechanisms and Contract Management in

Infrastructure Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(11), 04019073. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001714](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001714)

Dirección de Vialidad. (2024, 11 de julio). *Resolución N° 2403: Regulariza y aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 4, Contrato Rehabilitación Puente Cau Cau y Accesos* (Empresa Fe Grande S.A.). Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile.

Dirección de Vialidad. (2025, 12 de septiembre). *Resolución Exenta DV N° 105: Adjudica licitación pública ID: 5048-37-O125, Obra Rehabilitación del basculamiento a 45° del Puente Cau Cau*. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile.

Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (2013). The Basic Public Finance of Public–Private Partnerships. *Journal of the European Economic Association*, 11(1), 83–111.

Farquharson, E., Torres de Mästle, C., & Yescombe, E. R. (2011). *How to engage with the private sector in public-private partnerships in emerging markets*. The World Bank.

Gimeno Feliú, J. M. (2023). Modelos colaborativos en obras públicas y su viabilidad jurídica en España con el marco normativo vigente (Revista Aragonesa de Administración Pública, 60, pp. 13–64). Universidad de Zaragoza. p. 31
https://zaguan.unizar.es/record/126764/files/texto_completo.pdf

Hart, O. (2003). Incomplete contracts and public ownership: Remarks, and an application to public-private partnerships. *The Economic Journal*, 113(486), C69-C76. jstor.org

Izquierdo Parada, A. (2022). *Necesidad y conveniencia de un Panel Técnico vinculante en el sistema de solución de controversias de la Ley de Concesiones de Obras Públicas* [Actividad formativa equivalente a tesis de maestría, Universidad de Chile]

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2009). *Resolución DGOP N° 258: Aprueba Formato Tipo Bases Administrativas para Contratos de Obras Públicas, Construcción y Conservación.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2011a). *Resolución DGOP N° 1781: Aprueba Anexo Complementario de Bases Administrativas para la construcción del Puente Cau Cau.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2011b). *Resolución DGOP N° 208: Adjudica contrato de construcción Puente Cau Cau y Accesos a la empresa Azvi Chile S.A.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2013a). *Resolución Exenta N° 1372: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 1.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2013b). *Resolución DGOP N° 4651: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 2.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2014a). *Resolución DGOP N° 1977: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 3.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2014b). *Resolución DGOP N° 3334: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 4.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2014c). *Resolución DGOP N° 3738: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 5.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2014d). *Resolución DGOP N° 4683: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 6.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2015a). *Resolución DGOP N° 1281: Aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 7.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2015b). *Resolución DGOP N° 122: Pone término administrativo y anticipado al contrato para la construcción del Puente Cau Cau.*

Ministerio de Obras Públicas. (2022). *Resolución M.O.P. N° 10: Aprueba Convenio Ad-Referéndum y Convenio Addendum por Trato Directo para la Rehabilitación Puente Cau Cau y Accesos.*

Ministerio de Obras Públicas. (2024). *Resolución Exenta DV N° 2403: Regulariza y aprueba Convenio Ad-Referéndum N° 4 por Orden de Ejecución Inmediata N° 2 para el contrato de Rehabilitación Puente Cau Cau y Accesos.*

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2025a). *Antecedentes de Licitación: Rehabilitación del basculamiento a 45° del Puente Cau Cau* (ID: 5048-37-O125). Dirección de Vialidad.

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2025b). *Resolución Exenta DV N° 105: Adjudica Licitación Pública Obra Rehabilitación del basculamiento a 45° del Puente Cau Cau*. Dirección de Vialidad.

Sanga, S. (2018). Incomplete Contracts: An Empirical Approach. *The Journal of Law, Economics, and Organization*, 34(4), 650–679.

Spiller, P. T. (2008). *An Institutional Theory of Public Contracts: Regulatory Implications* (Working Paper No. 14152). National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w14152>

Timmermans, B., & Zabala-Iturriagagoitia, J. M. (2013). Coordinated unbundling: A way to stimulate entrepreneurship through public procurement for innovation. *Science and Public Policy*, 40(5), 674–685.

Timmermans, S., & Berg, M. (1997). Standardization in action: achieving local universality through medical protocols. *Social Studies of Science*, 27(2), 273–305

Valenzuela, M. A., & Márquez, M. (2024). Collapse of Cau Cau Bridge: Forensic engineering study. En *Proceedings of the 12th International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (IABMAS 2024)*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1201/9781003483755-188>

van den Hurk, M., & Verhoest, K. (2016). The challenge of using standard contracts in public–private partnerships. *Public Management Review*, 18(2), 278-299. <https://doi.org/10.1080/14719037.2014.984623>

Välilä, T. (2020). An overview of economic theory and evidence of public-private partnerships in the procurement of (transport) infrastructure. *Utilities Policy*, 62, 100995. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.100995>