



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS DE ENFOQUES COLABORATIVOS PARA CONTRATOS EN PROYECTOS MINEROS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL

IGNACIA PAZ ECHEVERRÍA HERNÁNDEZ

PROFESOR GUÍA:
ALEJANDRO POLANCO CARRASCO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
WILLIAM WRAGG LARCO
EDGARDO GONZÁLEZ LIZAMA

SANTIAGO DE CHILE

2024

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE:** Ingeniera Civil
POR: Ignacia Paz Echeverría Hernández
FECHA: 2024
PROFESOR GUÍA: Sr. Alejandro Polanco Carrasco

ANÁLISIS DE ENFOQUES COLABORATIVOS PARA CONTRATOS EN PROYECTOS MINEROS

La industria minera enfrenta desafíos complejos en la gestión de los contratos de sus proyectos de inversión, caracterizados por grandes montos, extensos plazos de ejecución y la participación de múltiples actores internos y externos. Mantener altos estándares de seguridad y calidad, evitar exceder los costos y los plazos planificados y aumentar la productividad requiere necesariamente de una colaboración eficaz entre los diferentes actores involucrados.

Esta memoria analiza el uso de nuevos enfoques de gestión de contratos, centrándose en los enfoques colaborativos frente a los tradicionales (confrontacionales). En países como Reino Unido, Estados Unidos, Australia y Suiza, se han adoptado contratos colaborativos (IPD, NEC, FIDIC, entre otros) basados en el respeto mutuo, la confianza y una asignación equilibrada de riesgos. A diferencia de Chile, donde predominan los enfoques tradicionales, generando controversias y judicialización, la experiencia mundial muestra que la transición a contratos colaborativos ha sido muy beneficiosa, mejorando la productividad del sector construcción. Ejemplos en Australia y EE. UU. demuestran mejoras en costos y plazos del 15 al 20% en comparación con los esquemas tradicionales (Construye 2025).

En este trabajo se recopila información de los contratos tradicionales utilizados en la industria minera y el marco conceptual de los contratos colaborativos utilizados en el extranjero. Se realizan encuestas y entrevistas a expertos para evaluar el nivel de conocimiento, interés, viabilidad y las barreras para implementar estos contratos en proyectos de minería chilena.

Las conclusiones de este trabajo indican que los contratos colaborativos fomentan la confianza y transparencia, compartiendo riesgos de manera razonable y gestionándolos mediante alertas tempranas. Facilitan la integración temprana de las partes, permitiendo que contratistas y proveedores compartan su experiencia en el diseño. Sin embargo, debido a barreras culturales y organizacionales, solo algunas empresas están preparadas para este cambio. Por ello, se presenta una Hoja de Ruta para el periodo 2024-2030, un plan de superación de barreras, un plan de incentivos para la implementación y recomendaciones para estudios futuros. La CChC ha impulsado la modificación de los marcos contractuales, desarrollando varios documentos de apoyo, y empresas como EFE se encuentran en un proceso de aplicación de cláusulas colaborativas de manera parcial.

*A mi madre y mi padre por su amor incondicional,
apoyo constante y sacrificios incalculables.*

AGRADECIMIENTOS

Se sabe con certeza que la mayoría de las personas son pasajeras, y dentro de cada interacción y conexión con una persona quedan experiencias buenas y malas. Aquí es donde yo quiero agradecer a ambas. A lo largo de mi vida, he sufrido con amistades, amores y familiares. Pero también he encontrado consuelo, amor y cariño por parte de tanta gente, y por eso estoy muy agradecida.

Agradezco a mi familia, a mi madre y mi padre, por siempre ser mis confidentes, por apoyarme en mis alegrías y en mis decepciones. Por siempre preguntarme cómo estuvo mi día y qué nueva anécdota tengo para contar. Ellos se alegran de cada paso que doy y de mi desempeño, y por eso solo me queda agradecerles. Gracias a ellos y su formación, soy la persona que soy ahora.

Agradezco a mis queridos hermanos y amigos, Maximiliano, con quien crecí, formé mi identidad y disfruté de mi niñez y adolescencia; y Constanza y Camilo, con quienes cada vez siento una mayor cercanía, aprendiendo de nuestro pasado y compartiendo vivencias en el futuro.

Agradezco a mis amigas y amigos de la universidad. Cuántas anécdotas tenemos para contar: de cómo sufrimos por un ramo, de cada caminata hacia la cafetería para comprar algo dulce, de esos estudiantones con bebidas energéticas en pijamadas, de esos carretes en la universidad. Gracias a ustedes soy la persona que soy, de quien ahora me siento orgullosa.

Agradezco a mi cómplice, amor y amigo, mi Pepito. Aunque lo conozco como amigo hace muchos años y románticamente hace poco, se ha vuelto un pilar fundamental para mí y mi alegría. Gracias por acompañarme en todo este proceso.

Finalmente agradecer a mi profesor Guía, Alejandro Polanco, por el apoyo académico que me brindó durante el proceso de la elaboración de mi tesis.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	MOTIVACIÓN.....	1
1.2	CONTEXTO ACTUAL.....	2
1.3	OBJETIVOS.....	3
1.3.1	Objetivo General:	3
1.3.2	Objetivos Específicos:	3
1.4	METODOLOGÍA.....	4
1.5	RESULTADOS ESPERADOS	5
1.6	GUÍA DE LECTURA.....	5
2.	LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE Y EL MUNDO.....	6
2.1	CARACTERIZACIÓN	6
2.1.1	GENERAL	6
2.1.2	MINERÍA A NIVEL MUNDIAL	9
2.1.3	PRINCIPALES EMPRESAS MINERAS	12
2.2	MINERÍA EN CHILE	14
2.2.1	IMPACTO A LA ECONOMÍA NACIONAL.....	14
2.2.2	MAPA MINERO	16
2.2.3	PRODUCCIÓN MINERA EN CHILE.....	18
2.3	DESARROLLO DE PROYECTOS MINEROS	21
2.3.1	CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	21
2.3.2	CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO Y OBRA MINERA.....	26
3.	DESARROLLO DE PRACTICAS CONTRACTUALES EN PROYECTOS MINEROS	29
3.1	TIPO DE CONTRATOS EN PROYECTOS MINEROS.....	29
3.1.1	DBB (“DESIGN-BID-BUILD”)	29
3.1.2	EPC (“ENGINEERING, PROCUREMENT, CONSTRUCTION”)	31
3.1.3	EPCM (“ENGINEERING, PROCUREMENT AND CONSTRUCTION MANAGEMENT”)	32
3.1.4	CMc (“CONSTRUCTION MANAGEMENT AT RISK”)	33

3.2	EJEMPLOS DE CONTRATO.....	35
3.3	DESARROLLO DE ESTRATEGIAS Y GESTIÓN DE CONTRATOS EN PROYECTOS MINEROS.....	40
4.	CONTRATOS CON ENFOQUES COLABORATIVOS.....	45
4.1	DEFINICIÓN DE ENFOQUES COLABORATIVOS.....	45
4.2	CONTRATO IPD.....	49
4.3	CONTRATOS FIDIC.....	53
4.4	CONTRATOS NEC.....	56
4.5	CONTRATOS FAC-1.....	60
4.6	CONTRATOS PPC 2000.....	64
4.7	CUADRO COMPARATIVO DE CONTRATOS COLABORATIVOS.....	67
4.8	EJEMPLOS DE USO DE ENFOQUES COLABORATIVOS.....	68
4.8.1	PROYECTOS.....	69
4.8.2	DIFUSIÓN: SEMINARIOS Y CURSOS.....	74
5.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS.....	79
5.1	ENTREVISTAS A EXPERTOS.....	79
5.1.1	SELECCIÓN DE ENTREVISTADOS.....	79
5.1.2	ESTRUCTURA DE LA ENTREVISTA.....	80
5.2	ENCUESTAS A PROFESIONALES.....	80
5.2.1	SELECCIÓN DE ENCUESTADOS.....	80
5.2.2	ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA.....	81
5.2.3	ENCUESTA COMPLEMENTARIA.....	82
6.	RESULTADOS DE ENTREVISTAS Y ENCUESTAS.....	83
6.1	ENTREVISTADOS.....	83
6.2	RESUMEN ENTREVISTADOS.....	84
6.3	ENCUESTAS A PROFESIONALES.....	97
7.	ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE ENFOQUES COLABORATIVOS.....	107
7.1	CONOCIMIENTO ACTUAL DE LOS CONTRATOS COLABORATIVOS... ..	107
7.2	APLICABILIDAD DE LOS CONTRATOS COLABORATIVOS.....	108
7.3	PRINCIPALES BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CONTRATOS COLABORATIVOS.....	109

7.3.1	BARRERAS CULTURALES	109
7.3.2	BARRERAS ECONÓMICAS.....	110
7.3.3	BARRERAS LEGALES Y CONTRACTUALES	111
7.3.4	BARRERAS DE INTEGRACIÓN DE EQUIPOS	113
7.3.5	TABLA RESUMEN BARRERAS	114
7.4	PLAN DE SUPERACIÓN DE BARRERAS Y HOJA DE RUTA	114
7.4.1	PLAN DE SUPERACIÓN DE BARRERAS.....	114
7.4.2	PROPUESTA HOJA DE RUTA PARA LA APLICACIÓN DE CONTRATOS COLABORATIVOS (2024-2030)	116
7.4.3	PROPUESTA PLAN DE INCENTIVOS PARA EL USO DE CONTRATOS COLABORATIVOS.....	117
8.	CONCLUSIONES.....	118
8.1	CUMPLIMIENTO OBJETIVO DEL TRABAJO DE TÍTULO	118
8.2	CONOCIMIENTO DE CONTRATOS COLABORATIVOS	118
8.3	APLICACIÓN DE CONTRATOS COLABORATIVOS.....	118
8.4	BENEFICIOS DE APLICACIÓN.....	119
8.5	CONDICIONES DE APLICABILIDAD	120
9.	RECOMENDACIONES	121
9.1	RECOMENDACIONES PARA LA APLICABILIDAD EN PROYECTOS MINEROS PRIVADOS EN CHILE.....	121
9.2	RECOMENDACIONES PARA LA APLICABILIDAD EN PROYECTOS PÚBLICOS EN CHILE.....	122
10.	GLOSARIO	124
11.	BIBLIOGRAFÍA	125
	ANEXOS	131
	ANEXO A: ENCUESTA CDT DE CCHC	131
	ANEXO B: ENTREVISTAS COMPLETAS DE MEMORIA.....	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Características relevantes para la Industria Minera.	7
Figura 2: Recursos estratégicos, año 2018	9
Figura 3: Leyenda de recursos estratégicos, año 2018	10
Figura 4: Mapa Minero de Chile	17
Figura 5: Proceso productivo para el cobre.....	22
Figura 6: Primer bloque Proceso Productivo.....	22
Figura 7: Proceso Productivo tradicional para Sulfuros.....	24
Figura 8: Proceso Productivo innovador para Sulfuros y Óxidos.....	25
Figura 9: Ciclo de vida y etapas de Ingeniería y Construcción para Minería.	26
Figura 10: Etapa Pre-Inversional e Inversional de un proyecto	40
Figura 11: Etapa Pre-Inversional e Inversional de un proyecto	43
Figura 12: Disminución de Costos Totales con la implementación de contratos IPD	48
Figura 13: Esquema IPD	49
Figura 14: Principios IPD.....	51
Figura 15: Proceso de diseño Tradicional v/s IPD	52
Figura 16: Familia Contratos NEC.....	57
Figura 17: Riesgo Financiero de las Opciones de Pago	58
Figura 18: Características Contratos NEC	59
Figura 19: Organización Multipartita FAC-1	61
Figura 20: Características Contratos FAC-1.....	61
Figura 21: Características Contratos PPC2000	66
Figura 22: Seminario respecto Dispute Boards.....	74
Figura 23: Seminario respecto Impulso a la inversión, por Contratos Colaborativos.....	75
Figura 24: Documentos de la CDT para mejorar la productividad de empresas.....	76
Figura 25: Diagrama Curso de Contratos NEC 3/4.....	78
Figura 26: Diagrama Curso de Contratos NEC.....	78
Figura 27: Encuesta CDT.	82
Figura 28: Cómo implementar enfoques colaborativos.	115
Figura 29: Hoja de Ruta para proyectos mineros privados.	116
Figura 30: Beneficios del mandante al aplicar Enfoques Colaborativos.....	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Empresas Mineras del Mundo.....	13
Tabla 2: Ranking de Minas Chilenas con su mayor Producción de Cobre, año 2014.....	18
Tabla 3: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Tarapacá.....	18
Tabla 4: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Antofagasta.....	19
Tabla 5: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Atacama.....	19
Tabla 6: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Coquimbo.....	19
Tabla 7: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Valparaíso.....	20
Tabla 8: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región Metropolitana.....	20
Tabla 9: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de O'Higgins.....	20
Tabla 10: Ventajas y Desventajas del uso de contratos DBB.....	30
Tabla 11: Ventajas y Desventajas del uso de contratos EPC.....	32
Tabla 12: Ventajas y Desventajas del uso de contratos EPCM.....	33
Tabla 13: Ventajas y Desventajas del uso de contratos CMc.....	34
Tabla 14: Adaptación Tabla Experiencia de utilización de estrategias tradicionales de ejecución de proyectos en Chile.....	35
Tabla 15: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPC.....	36
Tabla 16: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPC (continuación).....	37
Tabla 17: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPCM (continuación).....	38
Tabla 18: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPCM (continuación).....	39
Tabla 19: Principales Beneficios de los Contratos Colaborativos.....	46
Tabla 20: Otros Beneficios de los Contratos Colaborativos.....	47
Tabla 21: Comparación DBB VS IPD.....	50
Tabla 22: Ventajas y Desventajas de Contratos Colaborativos.....	68
Tabla 23: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial.....	69
Tabla 24: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).....	70

Tabla 25: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).....	70
Tabla 26: Experiencia Contratos NEC en Panamericanos Perú 2019	71
Tabla 27: Proyectos de la experiencia de Contratos NEC en Panamericanos Perú 2019.....	71
Tabla 28: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).....	72
Tabla 29: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).....	73
Tabla 30: Diversos ejemplos sobre Seminarios y Talleres de Contratos Colaborativos.....	77
Tabla 31: Entrevistados en memoria Contratos Colaborativos.	83
Tabla 32: Porcentaje de Conocimiento de los profesionales sobre las estrategias de ejecución.....	99
Tabla 33: Porcentaje de impacto de Uso de enfoque tradicional en proyectos mineros. ...	100
Tabla 34: Porcentaje de Conocimiento de los profesionales sobre las estrategias de ejecución.....	101
Tabla 35: Porcentaje de impacto de uso de enfoques colaborativos.....	103
Tabla 36: Porcentaje de aplicabilidad de principios establecidos por IPD.	104
Tabla 37: Resumen Barreras para la implementación de Contratos Colaborativos en Proyectos Mineros.	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Producción mundial de cobre por país y sus reservas mundiales al año 2023	10
Gráfico 2: Producción mundial de oro por país y sus reservas mundiales al año 2023	11
Gráfico 3: Producción mundial de plata por país y sus reservas mundiales al año 2023	11
Gráfico 4: Producción mundial de molibdeno por país y sus reservas mundiales al año 2023	
Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024 y Cochilco, 2023)	11
Gráfico 5: Producción mundial de hierro por país y sus reservas mundiales al año 2023 ...	12
Gráfico 6: Ranking de valoración de empresas mineras mundiales 2023	13
Gráfico 7: Participación de la minería en el PIB del 2010 al 2022	14
Gráfico 8: Participación de la minería en el PIB en Chile a nivel regional y país 2019-2021	
.....	15
Gráfico 9: Producción de cobre por tipo de empresa 2010-2023	21
Gráfico 10: Planificación temprana efectiva. Bases para un exitoso desarrollo del proyecto.	
.....	41
Gráfico 11: Curva Chevron	42
Gráfico 12: Profesión de los encuestados.	97
Gráfico 13: Roles y Responsabilidades representativas de los encuestados.	97
Gráfico 14: Cantidad de Años de experiencia en proyectos mineros.	98
Gráfico 15: Sector minero con mayor experiencia.	98
Gráfico 16: Conocimiento de los profesionales sobre las estrategias de ejecución.	98
Gráfico 17: Impacto de Enfoques Tradicionales en Contratos Mineros.	99
Gráfico 18: Conocimiento de los profesionales sobre los tipos de Contratos Colaborativos.	
.....	101
Gráfico 19: Experiencia de Uso de Enfoques Colaborativos.	102
Gráfico 20: Impacto en el uso de Enfoques Colaborativos.	103
Gráfico 21: Principios de enfoques colaborativos y si son aplicables en proyectos mineros.	
.....	104
Gráfico 22: Relevancia del tamaño del proyecto.	105
Gráfico 23: Facilidad en la aplicación del enfoque en tipo de tamaño de proyecto.	105
Gráfico 24: Opinión uso de enfoques colaborativos.	105
Gráfico 25: Opinión si Chile se encuentra preparado para el uso de enfoques colaborativos.	
.....	106
Gráfico 26: Facilidad en el sector para implementar enfoques colaborativos.	106

1. INTRODUCCIÓN

1.1 MOTIVACIÓN

La industria minera desempeña un papel crucial en la economía chilena, contribuyendo significativamente al empleo, al producto interno bruto (PIB) y a las exportaciones del país. En 2021, el sector minero generó 780.000 empleos directos (Statista, 2021), representó el 13,6% del PIB en el año 2022 (Statista, 2022) y conformó el 58,8% de las exportaciones chilenas hasta septiembre de 2022 ((Diario Financiero, 2022). Además, Chile es el mayor productor de cobre a nivel mundial, concentrando el 24% de la producción global y el 19% de las reservas de cobre (Consejo Minero, 2024).

La ejecución de proyectos mineros implica la colaboración de diversas empresas durante las fases de diseño y construcción. Los actores clave en estos proyectos incluyen al mandante, la empresa constructora, arquitectos y diseñadores, así como proveedores de materiales y servicios especializados, como electricidad, saneamiento y agua potable. La correcta gestión de estas relaciones se basa en la elaboración de contratos que definan las responsabilidades de cada parte y aseguren el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Sin embargo, durante el ciclo de vida de un proyecto minero, es común que surjan diferencias de opinión, desacuerdos, controversias y conflictos entre las partes involucradas. En el reporte anual 2023 del Centro de Arbitraje y Mediación (CAM), se registraron 514 solicitudes de arbitraje, un aumento de 100 casos en comparación con el año anterior (CAM, 2023). Aunque el número de solicitudes de arbitraje en minería fue de 12, en un contexto de solo 49 proyectos en cartera para 2023 (Cochilco, 2023), esta cifra destaca una oportunidad para abordar la conflictividad en el sector.

En este contexto, la Comisión Nacional de Productividad ha recomendado fomentar una mayor colaboración y coordinación entre empresas, contratistas, proveedores y comunidades para mejorar la eficiencia y reducir conflictos en la gran minería del cobre (Comisión Nacional de Productividad, 2017). Chile se encuentra en una posición estratégica para explorar el uso de contratos colaborativos, los cuales han demostrado ser efectivos en la reducción de controversias y la mejora de resultados en países como Australia, Inglaterra, Estados Unidos y Perú. Ejemplos de éxito en estos contratos incluyen el proyecto de Infraestructura de los Panamericanos en Perú (2019) y el proyecto de Coburn Mineral Sands en Australia (2019).

Finalmente, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) propone la modernización de los marcos contractuales, con el objetivo de promover un nuevo estándar de contratos para disminuir los conflictos en proyectos de construcción y mejorar la productividad en la industria (Programa Construye 2025). Esta iniciativa facilita el estudio y

la implementación de enfoques colaborativos, particularmente en proyectos de construcción en minería, materia que se aborda en el presente trabajo de título.

1.2 CONTEXTO ACTUAL

En el período 2023-2032, las inversiones mineras en Chile, según Cochilco, comprenden 49 iniciativas valoradas en US\$ 65.712 millones, un 10,8% menos que en 2022 (US\$73.655 millones). Esta disminución se debe a proyectos terminados como Quebrada Blanca Hipógeno (Teck) con una inversión de US\$6.160 millones o proyectos que se postergaron como Concentradora del Abra, la cual se postergó por decisión estratégica de su pipeline (US\$5.000 millones). Sin embargo, emergen nuevos proyectos como el aumento de capacidad de Molienda de Quebrada Blanca (Teck, US\$3.000 millones), Adecuación Operacional de Spence (US\$1.652 millones), y Extensión de Vida Útil con transición hídrica de Zaldívar-AMSA (US\$1.200 millones).

A pesar de la reducción interanual, la minería sigue siendo vital para Chile. Es crucial mejorar la eficiencia y productividad de la industria, especialmente considerando la desaceleración del crecimiento del empleo minero. En 2022, se crearon 69 mil puestos de trabajo, pero la cifra cayó, ya que la última medición solo se generaron 16 mil empleos en el año (Diario Financiero, 2023). Además, hubo una pérdida de 20 mil empleos en tres meses (Portal Minero, 2023). La reanudación de inversiones mineras se espera que impulse el empleo, según el gerente de Estudios de Sonami, quien destaca el papel crucial de la minería en el desarrollo nacional, especialmente debido a la creciente demanda de minerales para la electromovilidad y energías limpias.

La adopción de nuevas tecnologías y la digitalización están desempeñando un papel crucial en la transformación de la industria minera. Asimismo, las crecientes preocupaciones ambientales y las regulaciones más estrictas están impulsando a las empresas mineras a adoptar prácticas más sostenibles y responsables. Estos factores, junto con políticas gubernamentales y cambios regulatorios, están moldeando el futuro de la minería en Chile, destacando la necesidad de modelos contractuales innovadores que puedan abordar los desafíos emergentes y maximizar los beneficios para todas las partes involucradas.

Tradicionalmente, los contratos más frecuentes utilizados en la industria minera durante las últimas décadas han sido:

- a) Design-Bid-Build (DBB).
- b) Engineering, Procurement and Construction (EPC).
- c) Engineering, Procurement and Construction Management (EPCM).
- d) Construction Management at Risk (CMc).

Estos contratos, que se analizarán en el capítulo 3 de esta memoria, presentan ventajas y desventajas en su aplicación. No obstante, han evidenciado deficiencias en la comunicación y la relación entre las partes, resultando en litigios y controversias. Esto se debe, en gran parte, a intereses individuales que desvían el foco del objetivo principal: el éxito global del proyecto.

Para enfrentar estas problemáticas, se presentan los contratos colaborativos. Basados en una filosofía de colaboración y transparencia, estos contratos abordan las controversias de manera más efectiva. Este enfoque se ha implementado en varios países como Reino Unido, Estados Unidos, Australia, entre otros, los cuales enfrentaban situaciones similares a las de Chile, caracterizadas por altos niveles de confrontación, baja producción, calidad y eficiencia, además de una insatisfacción generalizada de los clientes y la incapacidad de adaptarse a la innovación y avances tecnológicos.

A nivel global, los contratos IPD (Integrated Project Delivery), FIDIC (Federación Internacional de Ingenieros Consultores), NEC (New Engineering Contract), FAC-1 (Framework Alliance Contract) y PPC-2000 (Project Partnering Contract 2000) son los más utilizados. Estos serán explicados en mayor profundidad en el capítulo 4 de esta memoria. Además, estos contratos incorporan prácticas innovadoras para la implementación de tecnologías como BIM (Building Information Modeling), mejorando la coordinación y eficiencia de los proyectos.

Finalmente, los contratos colaborativos destacan por su enfoque en la preocupación y participación activa de los stakeholders, asegurando que sus intereses sean considerados y gestionados adecuadamente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General:

- Examinar la situación actual en contratos de proyectos de la industria minera y analizar la aplicación de enfoques colaborativos para su desarrollo.

1.3.2 Objetivos Específicos:

1. Revisar y entender la estructura y marco contractuales en uso en los proyectos de inversión en minería, sus enfoques, y realizar diagnóstico de resultados y necesidades de mejora.
2. Investigar los diferentes enfoques colaborativos desarrollados y disponibles para implementar en los contratos, ventajas, desventajas de aplicación.
3. Determinar la potencialidad de la aplicación de los enfoques colaborativos en los contratos de proyectos en la gran minería en Chile.

1.4 METODOLOGÍA

En la presente metodología se aprecia la estructuración del estudio del caso. En esta se recopilará información de bibliografía científica especializada y, además, se realizará una encuesta a expertos para corroborar estudios.

Objetivos	Tareas
1. Revisar y entender la estructura y marcos contractuales en uso en los proyectos de inversión en minería, sus enfoques, y realizar diagnóstico de resultados y necesidades de mejora.	<ul style="list-style-type: none">• Recopilar información para definir, caracterizar y analizar los contratos de proyectos mineros empleados a nivel global y nacional. Esto para conocer sus enfoques utilizados.• Revisión de contratos mineros en grandes compañías internacionales.
2. Investigar los diferentes enfoques colaborativos desarrollados y disponibles para implementar en los contratos, ventajas, desventajas de aplicación.	<ul style="list-style-type: none">• Recopilar información sobre estudios, literatura especializada para contratos colaborativos.• Desarrollar encuesta y entrevistas a profesionales del área.• Estudiar impactos en proyectos reales.
3. Determinar la potencialidad de la aplicación de los enfoques colaborativos en la gran minería en Chile.	<ul style="list-style-type: none">• Recopilar información de comparaciones analíticas sobre proyectos en minería con enfoques colaborativos y enfoques tradicionales.• Relacionar estos efectos a casos reales en Chile.

1.5 RESULTADOS ESPERADOS

Dentro de los principales resultados para la memoria en cuestión son:

- a) Lograr una descripción de los contratos existentes en el desarrollo de proyectos de inversión en minería.
- b) Obtener una caracterización de los contratos implementados en la industria minera, sus resultados con ejemplos y análisis de mejoras.
- c) Describir los diferentes enfoques colaborativos presentes para implementación en contratos.
- d) Resolver la interrogante de la potencialidad de aplicación de enfoques colaborativos en contratos para la gran minería en Chile.

1.6 GUÍA DE LECTURA

En el Capítulo 2 se presenta la industria minera en Chile y el mundo, con su respectiva caracterización, la importancia que tiene en el país (producción e impacto) y su ciclo de vida al desarrollar un proyecto.

En el Capítulo 3 se describen los tipos de contratos que se utilizan actualmente en proyectos mineros chilenos, junto con sus ventajas y desventajas, y ejemplos de su utilización.

En el Capítulo 4 se describen algunos de los contratos colaborativos presentes en el mundo, sus orígenes, ideales, ventajas y desventajas, y ejemplos de su uso en el extranjero.

En el Capítulo 5 se presenta la metodología de evaluación y análisis del trabajo de título, incluyendo cómo se realizaron las entrevistas y encuestas, su selección y estructura.

En el Capítulo 6 se presentan los resultados de las entrevistas y encuestas realizadas.

En el Capítulo 7 se realiza un análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas y encuestas, y se estudia la aplicabilidad de Enfoques Colaborativos en Proyectos Mineros.

En el Capítulo 8 se encuentran las conclusiones de la presente memoria y en el Capítulo 9 las recomendaciones.

Finalmente, en el Capítulo 10 se incluye un glosario, en el Capítulo 11 la bibliografía utilizada y en el Capítulo 12 los anexos.

2. LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE Y EL MUNDO

El objetivo de este capítulo es describir la industria minera actual, entendiendo su dinámica, estructura, origen, características y ciclo de vida. En primer lugar, se detalla las características relevantes del sector, junto con los desafíos que enfrenta. Se examinan las particularidades y las dificultades inherentes a su ejecución. En segundo lugar, se estudia la minería en Chile, su geografía y empresas más importantes del rubro. Por último, se aborda el ciclo de vida y sus procesos del proyecto y la obra minera. Es importante destacar que el término "proyecto" se refiere a la documentación asociada, mientras que "obra" hace referencia a los aspectos físicos del proyecto. Se detallan las diferentes etapas involucradas en este ciclo.

2.1 CARACTERIZACIÓN

2.1.1 GENERAL

La minería surge como una de las industrias más importantes a nivel mundial, ya que los minerales y metales que extrae desempeñan un papel crucial en una amplia gama de sectores, incluyendo las comunicaciones, la agricultura, la atención médica, el suministro de energía y agua, la tecnología, la construcción, entre otros. Esta actividad industrial se dedica a la extracción y obtención selectiva de sustancias sólidas (minerales, combustibles y otras fuentes energéticas), líquidas (petróleo) o gaseosas (gas natural) presentes en la corteza terrestre (Juan Herrera Herbert, 2017).

Su origen recae en la época de la prehistoria, en donde se desarrollaban herramientas con diversos fines. Minerales y metales como la obsidiana se extraían de la superficie terrestre para la fabricación de herramientas y armas. A lo largo del tiempo, la evolución tecnológica ha transformado esta industria de manera significativa. La revolución industrial, por ejemplo, marcó un punto crítico al introducir tecnologías como la máquina de vapor y la locomotora, que mejoraron la eficiencia tanto en la extracción como en el transporte. En el siglo XX, el desarrollo de maquinaria pesada, perforadoras y técnicas de minería subterránea fueron fundamentales para su expansión masiva. Hoy en día, la minería continúa evolucionando en respuesta a los avances tecnológicos, los cambios económicos y las demandas cada vez más exigentes en términos sociales y ambientales.

Dada su complejidad y su importancia estratégica, la industria minera abarca una serie de actividades desde la exploración y el descubrimiento de depósitos minerales hasta su extracción, procesamiento, transporte y comercialización. Esta industria extrae una variedad de recursos naturales, entre ellos el cobre, el oro, la plata, el hierro, el carbón, el litio, entre otros, mediante diversas operaciones que van desde la explotación en minas a cielo abierto

hasta las operaciones subterráneas. Cabe destacar que la minería abarca desde las pequeñas operaciones artesanales hasta megaproyectos de gran escala, variando su alcance y tamaño.

A continuación, se presentan otras características relevantes para el rubro minero y una breve explicación de cada una de ellas:



Figura 1: Características relevantes para la Industria Minera.

Fuente: Adaptado de Guía: “Introducción a la Minería. (Vol. I) Conceptos, tecnologías y procesos” (2017)

RIESGOS TÉCNICOS Y GEOLÓGICOS

La industria minera tiene riesgos técnicos asociados a los accidentes laborales ya que se encuentran expuestos a un sinfín de peligros, como derrumbes, explosiones, caídas, inhalación de gases tóxicos (generando posibles enfermedades ocupacionales) y accidentes por el uso de maquinaria pesada. Además, tienes riesgos asociados a la geología del depósito mineral, la disponibilidad del agua, la estabilidad del terreno, entre otros.

ALTOS MONTOS DE INVERSIÓN

Dentro de las características de la industria minera se destaca los significativos montos de inversión que requiere. En el caso de la gran minería, se considera un rango de inversión entre 10 millones y 100 millones de dólares (proyectos como Escondida, Chuquicamata, Los Pelambres, entre otros, se estudiarán en profundidad en el capítulo 3.2).

Estos costos están relacionados a diversos aspectos, como la construcción de infraestructura (que abarca minas, plantas de procesamientos, creación de caminos, entre otros), la adquisición de tecnología y equipos especializados (que incluyen maquinaria pesada y equipos para extracción, transporte, trituración y procesamiento de minerales), las actividades de exploración y desarrollo (que comprenden estudios geológicos, muestreo, perforación y pruebas para identificar y evaluar depósitos de minerales), entre otros.

LARGOS PLAZOS DE DESARROLLO

Poseen ciclos de vida prolongados, desde su primera etapa la exploración y su desarrollo inicial hasta la producción a gran escala y su cierre. La planificación y ejecución de un proyecto pueden llevar años e incluso décadas antes de que se materialicen los beneficios esperados. Esta extensa duración aumenta la probabilidad de cambios en las circunstancias desde diversos puntos. Tales cambios pueden mostrarse en condiciones climáticas variables, cambios en las condiciones económicas, en los costos de la mano de obra y los materiales, así como en modificaciones legislativas o nuevas normativas.

IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL

El impacto económico es importante a nivel nacional y local, ya que genera empleos, ingresos y oportunidades de desarrollo. Sin embargo, con respecto a los impactos sociales, se encuentran la reubicación de poblaciones, la distribución desigual de beneficios económicos, cambio cultural y agotamiento de fuentes de agua, los cuales pueden generar conflictos sociales y problemas en los habitantes.

CICLICIDAD

La ciclicidad en la minería está relacionada con las fluctuaciones o cambios en la economía, los cuales están influenciados por factores como la demanda global de minerales, los precios de los productos y las condiciones macroeconómicas. Estos ciclos pueden dar lugar a cambios en la inversión, la producción y el empleo en el sector.

IMPACTO AMBIENTAL

La minería puede tener efectos significativos en cuanto al medio ambiente, como lo es la deforestación, contaminación al aire, agua y suelo, la degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y alteraciones en los ecosistemas naturales.

GLOBALIZACIÓN

La globalización afecta notoriamente a la industria minera, con la producción y el comercio de minerales que tienen lugar en el mercado mundial. Los precios de los minerales se ven

impactados por la oferta y demanda del mercado, por cambios de las políticas gubernamentales y los avances tecnológicos.

REGULACIÓN Y RESPONSABILIDAD

Debido a su naturaleza extractiva y su potencial impacto negativo al ambiente y la comunidad, la industria se encuentra sujeta a una regulación estricta, tanto a nivel nacional como internacional. Regulaciones y normativas en áreas como la seguridad laboral, protección ambiental y en el desarrollo comunitario. Además, cada vez las empresas mineras están adoptando prácticas de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa para minimizar su impacto, garantizando la seguridad y bienestar a sus empleados y a quienes los rodean.

Estas características demuestran que la industria minera es única y compleja, la cual requiere de enfoques específicos en términos de gestión, inversión y regulación, para abordar sus múltiples desafíos y maximizar sus beneficios económicos y sociales.

2.1.2 MINERÍA A NIVEL MUNDIAL

A continuación, se presenta la ubicación de los recursos a nivel mundial. En la siguiente imagen se observa la cartografía realizada el 2018 por EOM, con elementos como Cobre, Oro, Litio, Diamante, entre otros:

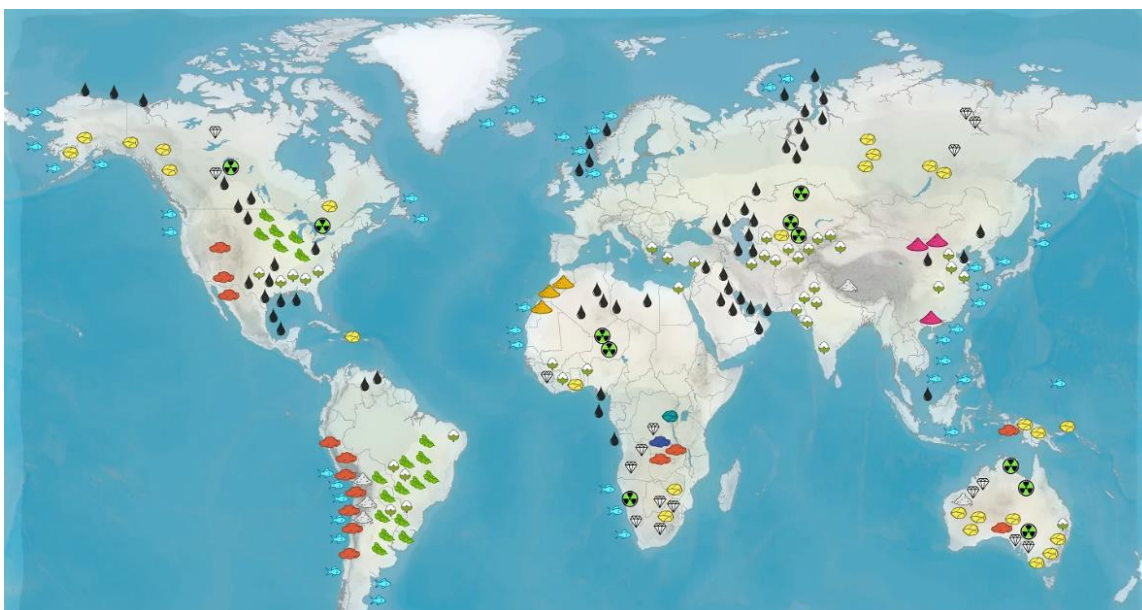


Figura 2: Recursos estratégicos, año 2018

Fuente: “El mapa de los recursos naturales estratégicos” (El Orden Mundial, 2018)

Para cada símbolo se presenta la siguiente leyenda:



Figura 3: Leyenda de recursos estratégicos, año 2018

Fuente: “El mapa de los recursos naturales estratégicos” (El Orden Mundial, 2018)

En países como Estados Unidos, Canadá, Chile, Sudáfrica, Australia y Rusia, donde se observa una mayor cantidad de recursos naturales, la presencia masiva de estos estimula el interés por su extracción, dando lugar a excavaciones en dichos territorios. En el contexto de la producción minera, el Consejo Minero para el año 2024 proporciona resultados sobre la producción de cinco recursos diferentes: Cobre, Oro, Plata, Molibdeno y Hierro, destacando los países con los mayores porcentajes de producción y aquellos con la mayor cantidad de reservas de cada recurso. Estos diagramas se observan a continuación:

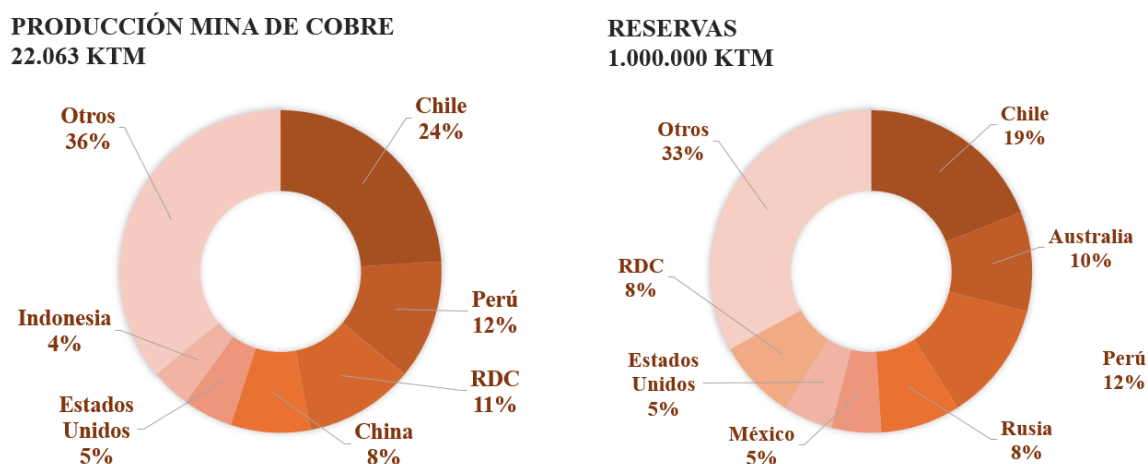
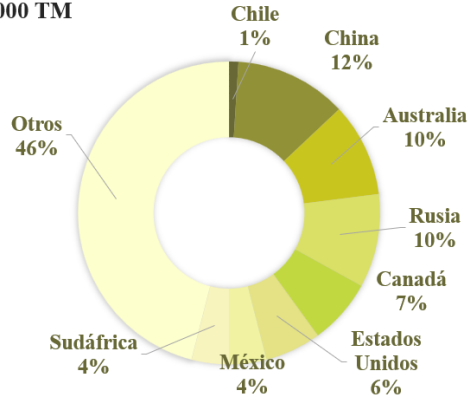


Gráfico 1: Producción mundial de cobre por país y sus reservas mundiales al año 2023

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024 y Cochilco, 2023)

PRODUCCIÓN MINA DE ORO
3.000 TM



RESERVAS
59.000 TM

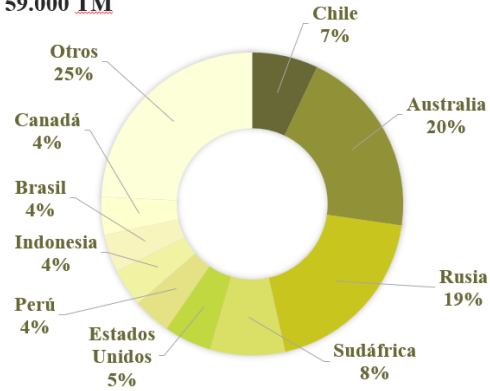
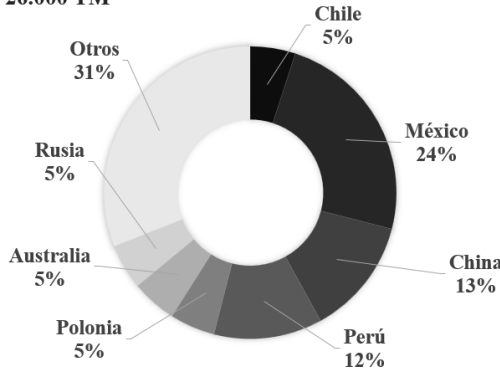


Gráfico 2: Producción mundial de oro por país y sus reservas mundiales al año 2023
Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024 y Cochilco, 2023)

PRODUCCIÓN MINA DE PLATA
26.000 TM



RESERVAS
72.000 TM

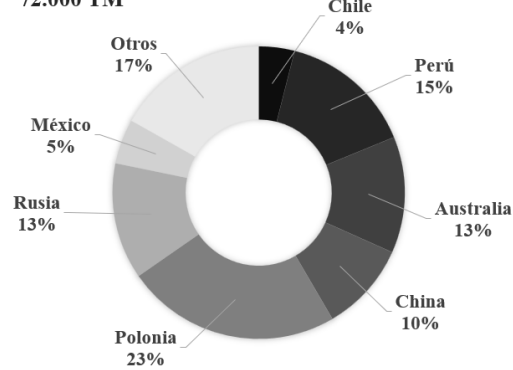
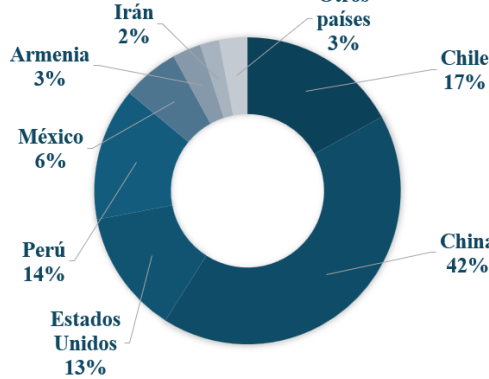


Gráfico 3: Producción mundial de plata por país y sus reservas mundiales al año 2023
Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024 y Cochilco, 2023).

PRODUCCIÓN MINA DE MOLIBDENO
260 KTM



RESERVAS
15.000 KTM

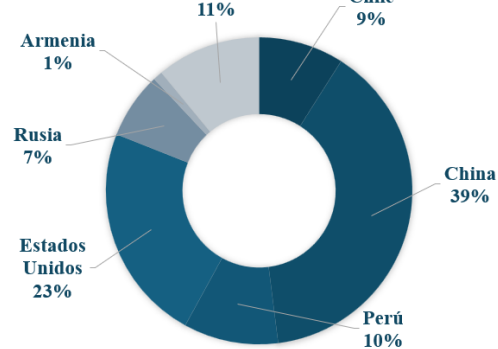
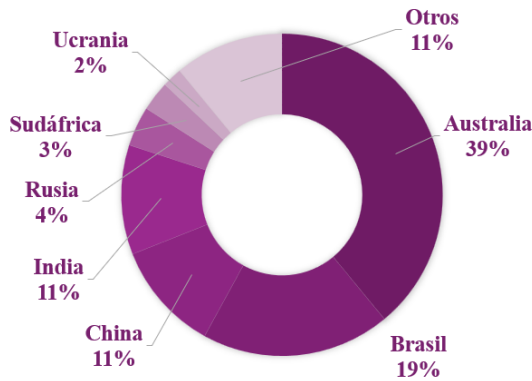


Gráfico 4: Producción mundial de molibdeno por país y sus reservas mundiales al año 2023
Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024 y Cochilco, 2023)

PRODUCCIÓN MINA DE HIERRO
1.500 MILLONES TM CONTENIDO



RESERVAS
87.000 MILLONES TM CONTENIDO

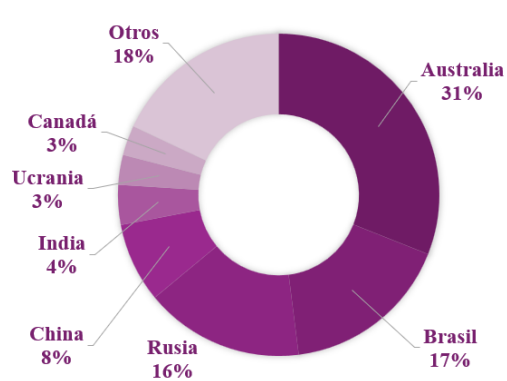


Gráfico 5: Producción mundial de hierro por país y sus reservas mundiales al año 2023

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024 y Cochilco, 2023)

Como se observa en cada uno de los cinco diagramas, Chile se destaca por su producción de Cobre y Molibdeno. China, Australia y Rusia destacan en la producción de oro. México predomina en el recurso de la plata. China se posiciona en el mayor productor de Molibdeno y por último Australia en el recurso del Hierro.

2.1.3 PRINCIPALES EMPRESAS MINERAS

Según Cristian Recabarren, en la revista digital de minería REDIMIN de Chile (2023), las principales empresas mineras mundiales son las siguientes:

Nº	EMPRESA	PAISES PRESENTES	MINERAL
1	BHP GROUP	Chile, Estados Unidos, Perú y Australia (casa matriz). Posicionada como la empresa minera más grande del mundo.	Hierro, cobre, petróleo y gas.
2	RIO TINTO	Australia, Canadá, Mongolia y Reino Unido (sede principal, en Londres).	Aluminio, cobre, diamantes, hierro, entre otros.
3	VALE	Canadá, Mozambique y Brasil (sede en Río de Janeiro).	Hierro, níquel y cobre.
4	GLENCORE	como Australia, Canadá, Sudáfrica y Suiza (sede central, en Baar).	Cobre, zinc, níquel, entre otros.
5	ANGLO AMERICAN	Australia, Chile, Sudáfrica y Reino Unido (sede central, en Londres).	Platino, diamantes, cobre y entre otros.

6	FREEMPORT-MCMORAN	Indonesia, Perú y Estados Unidos (sede central, en Phoenix).	Cobre, oro y plata.
7	NEWMONT MINNING CORP	Australia, Ghana, Perú y Estados Unidos (sede en Greenwood Village).	Oro y cobre.
8	BARRICK GOLD	Argentina, Estados Unidos y Canadá (sede en Toronto).	Oro.
9	NORILSK NICKEL	Rusia (Mayor productor de níquel y paladio).	Níquel, paladio, cobre y platino.
10	JIANGXI COPPER	China (Mayor producción de Cobre en China).	Cobre, oro, plata y molibdeno.

Tabla 1: Empresas Mineras del Mundo.

Fuente: "Top 10 Empresas Mineras Mundiales por Valor Bursátil" (REDMIN, 2023).

Estas 10 empresas mencionadas son las líderes mundiales en la industria minera en términos de su valor de mercado. Además, en el siguiente gráfico, que presenta la capitalización de mercado de empresas mineras a nivel mundial (Statista, 2023), se destacan las siguientes compañías:

RANKING DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS MINERAS A NIVEL MUNDIAL EN 2023, POR CAPITALIZACIÓN DEL MERCADO

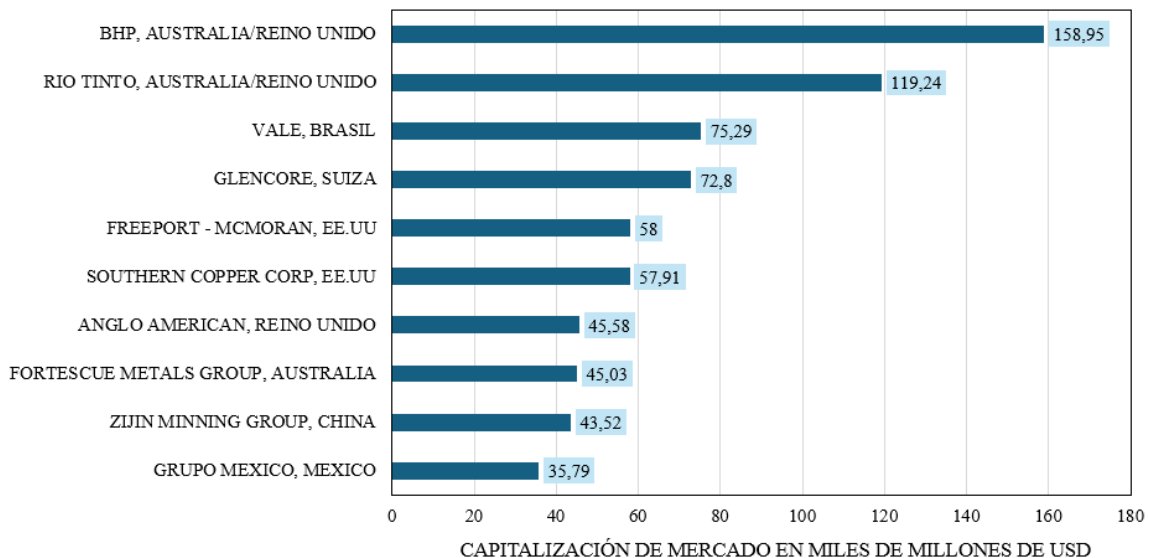


Gráfico 6: Ranking de valoración de empresas mineras mundiales 2023

Fuente: "Ranking de las principales empresas mineras a nivel mundial en 2023, por capitalización de mercado" (Statista, 2023)

La mayoría de las empresas mencionadas anteriormente se encuentran en este gráfico, empresas como BHP, Rio Tinto, Vale, Glencore, Freeport-McMoRan y Anglo American se visualizan dentro de su ranking correspondiente.

2.2 MINERÍA EN CHILE

2.2.1 IMPACTO A LA ECONOMÍA NACIONAL

Como se estableció anteriormente en la Gráfico 1, Chile se posiciona como la potencia número uno a nivel mundial en la producción de cobre. Esto se refleja en el producto interno bruto para el país, con un valor de 13,6% para el año 2022, mostrado a continuación:



Gráfico 7: Participación de la minería en el PIB del 2010 al 2022

Fuente: “Medición de Encadenamientos productos en la industria minera en Chile” (Cochilco, 2022)

El gráfico evidencia la constante importancia de la minería en la economía a lo largo de los años. Aunque ha experimentado variaciones, siempre se ha mantenido por encima del umbral del 8%. Esta actividad extractiva concentra sus principales yacimientos en la región del norte del país. Zonas como Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo y O'Higgins son especialmente significativas en este contexto, dado que experimentan un impacto considerable debido a la minería. Estas regiones son clasificadas como áreas mineras, ya que

representan el 25% o más del Producto Interno Bruto (PIB) regional, según datos del año 2021 (Cochilco¹, 2022).

En cuanto a las regiones mineras, se destaca que, en los años 2019, 2020 y 2021, la región de Antofagasta ha mantenido una importancia considerable, alcanzando un gran porcentaje del 71,7% para el último año mencionado. Le sigue la región de Tarapacá con un 50,1%, Atacama con un 49,6%, O'Higgins con un 26,8%, y Coquimbo con un 26,7%. Estos datos se representan gráficamente a continuación:

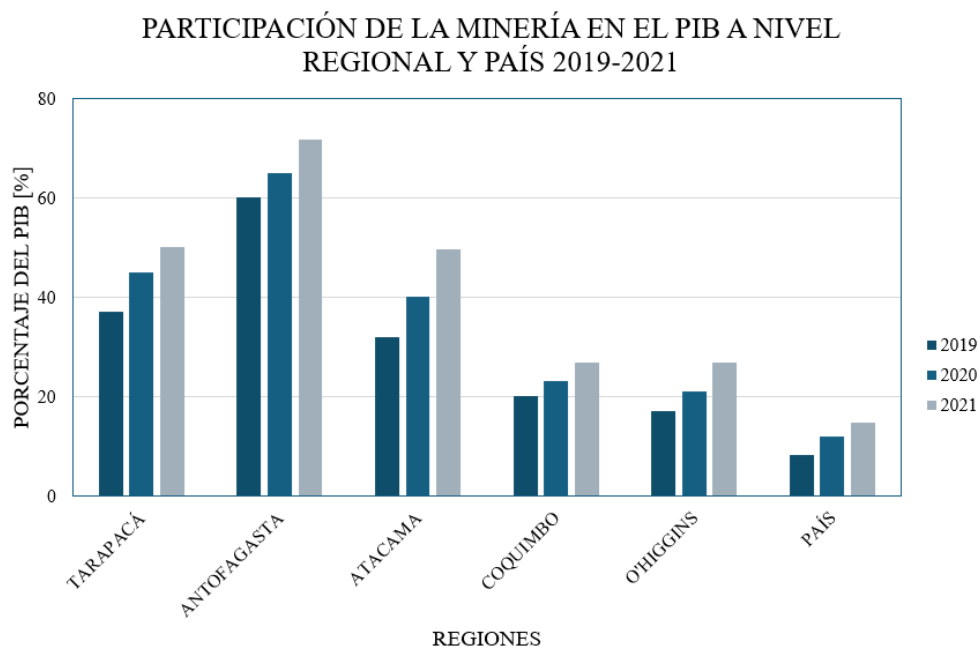


Gráfico 8: Participación de la minería en el PIB en Chile a nivel regional y país 2019-2021

Fuente: “Análisis del impacto socioeconómico de la actividad minera a nivel Regional” (Cochilco, 2022)

A partir de los puntos observados, en el siguiente capítulo se profundiza la relevancia del territorio.

¹ Cochilco: Comisión Chilena del Cobre

2.2.2 MAPA MINERO

En la siguiente figura se observa el Mapa Minero en Chile, resaltando sus principales regiones y ciudades. Chile es conocido por su riqueza en diferentes materiales, tales como el Cobre, Oro, Litio, Yodo, entre otros. Sin embargo, es el cobre el recurso más destacado del país.





Figura 4: Mapa Minero de Chile

Fuente: Direcmin (El Directorio Minero de Chile). Página Cochilco, Sección SIAC

En cuanto a los valores de producción se encuentra desactualizado ya que se trata de un gráfico del año 2014. Aun así, las mineras con mayores valores en producción a esa fecha serían:

N °	MINA (COBRE)	PRODUCCIÓN [TM]	UBICACIÓN
1	ESCONDIDA	1.101.000	170 KM AL SURESTE DE ANTOFAGASTA
2	DOÑA INES DE COLLAHUASI	571.000	185 KM AL SURESTE DE IQUIQUE
3	EL TENIENTE	460.000	80 KM AL SUR DE SANTIAGO
4	RADOMIRO TOMIC	326.000	40 KM AL NORTE DE CALAMA
5	CHUQUICAMATA	319.000	40 KM AL NORTE DE CALAMA
6	LOS PELAMBRES	284.000	45 KM AL ESTE DE SALAMANCA
7	LOS BRONCES	271.000	50 KM AL NORESTE DE SANTIAGO

N °	MINA (COBRE)	PRODUCCIÓN [TM]	UBICACIÓN
8	CENTINELA	248.000	30 KM DE SIERRA GORDA
9	SPENCE	246.000	140 KM DE ANTOFAGASTA
10	ANDINA	177.000	80 KM AL NORESTE DE SANTIAGO

Tabla 2: Ranking de Minas Chilenas con su mayor Producción de Cobre, año 2014

Fuente: Direcmin (El Directorio Minero de Chile). Página Cochilco, Sección SIAC

2.2.3 PRODUCCIÓN MINERA EN CHILE

Siguiendo con la información relacionada a regiones de la zona norte del país (2.2.1), se presentan las siguientes tablas en donde se encuentran las operaciones de cobre de cada una de las regiones, la compañía, la propiedad y también un valor más actualizado de su producción (año 2023).

REGIÓN DE TARAPACÁ

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
CERRO COLORADO	BHP PAMPA NORTE	BHP	35 KTMF
DOÑA INÉS DE COLLAHUASI	CÍA. MINERA INÉS DE COLLAHUASI	ANGLO AMERICAN PLC (44%), GLENCORE (44%) Y JRC (12%)	573 KTMF
QUEBRADA BLANCA	CÍA. MINERA QUEBRADA BLANCA	QUEBRADA BLANCA HOLDINGS SPA (90%) Y ENAMI (10%)	64 KTMF

Tabla 3: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Tarapacá

Fuente: "Cifras actualizadas de la minería" (Consejo Minero, 2024)

REGIÓN DE ANTOFAGASTA

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
EL ABRA	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA	CYPUS EL ABRA CORPORATION (51%) Y CODELCO (49%)	98 KTMF
RADOMIRO TOMIC	CODELCO	ESTADO DE CHILE	315 KTMF
CHUQUICAMATA	CODELCO	ESTADO DE CHILE	248 KTMF
SPENCE	BHP PAMPA NORTE	BHP	249 KTMF
CENTINELA	MINERA CENTINELA	ANTOFAGASTA MINERALS (70%) Y MARUBENI CORP. (30%)	242 KTMF
GABRIELA MISTRAL	CODELCO	ESTADO DE CHILE	106 KTMF

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
LOMAS BAYAS	CÍA. MINERA LOMAS BAYAS	GLENCORE	66 KTMF
ZALDIVAR	CÍA. MINERA ZALDIVAR	ANTOFAGASTA MINERALS (50%) Y BARRICK GOLD (50%)	81 KTMF
ESCONDIDA	MINERA ESCONDIDA LTDA	BHP (57,5%), RÍO TINTO (30%) Y OTROS INVERSIONISTAS (12,5%)	1101 KTMF
MINISTRO HALES	CODELCO	ESTADO DE CHILE	126 KTMF
SIERRA GORDA	SIERRA GORDA SCM	KGHM INTERNATIONAL (55%), SOUTH32 LTD. (45%)	150 KTMF
ANTUCOYA	ANTUCOYA	ANTOFAGASTA MINERALS (70%) Y MARUBENI CORP. (30%)	78 KTMF

Tabla 4: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Antofagasta

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

REGIÓN DE ATACAMA

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
SALVADOR	CODELCO	ESTADO DE CHILE	13 KTMF
CANDELARIA	CÍA. CONTRACTUAL MINERA CANDELARIA	LINDING MINING (80%) Y SUMITOMO CORP. (20%)	131 KTMF
OJOS DEL SALADO	LUNDIN MINING	LINDING MINING (80%) Y SUMITOMO CORP. (20%)	21 KTMF
CASERONES	LUNDIN MINING	LINDING MINING (51%) Y JX METALS CORP (49%)	124 KTMF

Tabla 5: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Atacama

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

REGIÓN DE COQUIMBO

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
CARMEN DE ANDACOLLO	CÍA. MINERA TECK CARMEN DE ANDACOLLO	TECK (90%) Y ENAMI (10%)	41 KTMF
LOS PELAMBRES	MINERA LOS PELAMBRES	ANTOFAGASTA PLC (60%), NIPPON LP RESOURCES BV (25%) Y MM LP HOLDING (15%)	311 KTMF

Tabla 6: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Coquimbo

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

REGIÓN DE VALPARAÍSO

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
EL SOLDADO	ANGLO AMERICAN SUR	ANGLO AMERICAN PLC (50,1), INVERSIONES MINERAS BECRUX (29,5%) Y MITSUBISHI CORP. (20,4%)	40 KTMF
ANDINA	CODELCO	ESTADO DE CHILE	165 KTMF

Tabla 7: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de Valparaíso

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

REGIÓN METROPOLITANA

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
LOS BRONCES	ANGLO AMERICAN SUR	ANGLO AMERICAN PLC (50,1), INVERSIONES MINERAS BECRUX (29,5%) Y MITSUBISHI CORP. (20,4%)	216 KTMF

Tabla 8: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región Metropolitana

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

REGIÓN DE O’HIGGINS

OPERACIÓN	COMPAÑÍA	PROPIEDAD	PROD. 2023
EL TENIENTE	CODELCO	ESTADO DE CHILE	352 KTMF

Tabla 9: Operación de las empresas socias del Consejo Minero año 2023, Región de O’Higgins

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

En las tablas observadas, destaca la producción de las operaciones mineras más importantes de Chile. Escondida alcanza 1101 KTMF², seguida por Doña Inés de Collahuasi con 573 KTMF, El Teniente con 352 KTMF, Radomiro Tomic con 315 KTMF y Los Pelambres con 311 KTMF. Es notable que, incluso tras una década, estas cinco operaciones continúan siendo los líderes indiscutibles en el país (comparado con la Tabla 2). Chuquicamata, aunque relevante, se encuentra en el séptimo puesto, ya que la operación Spence supera su producción anual en 1 KTMF.

Para tener un margen de cuál es la producción de Cobre en Chile para las empresas privadas y las Estatales (Codelco), se encuentra el siguiente gráfico:

² KTMF: Miles de Toneladas métricas de contenido fino

PRODUCCIÓN DE COBRE POR TIPO DE EMPRESA

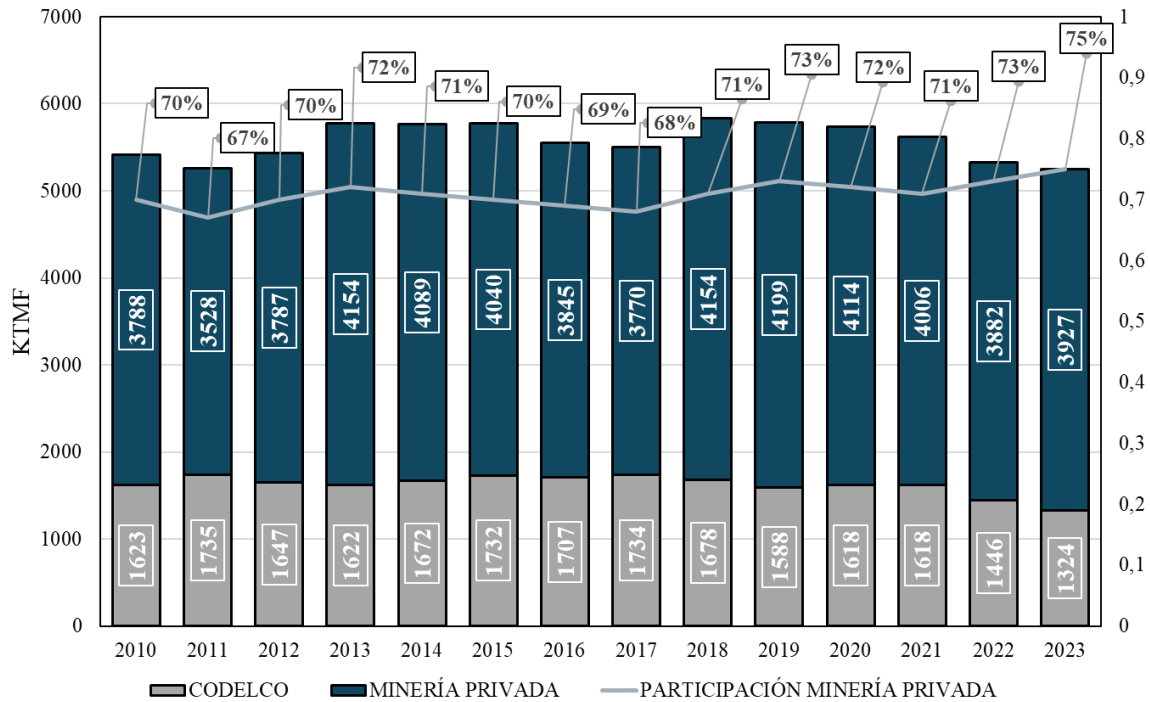


Gráfico 9: Producción de cobre por tipo de empresa 2010-2023

Fuente: “Cifras actualizadas de la minería” (Consejo Minero, 2024)

Durante esos 14 años, se observa una relativa estabilidad en las cifras de producción. Además, cabe destacar que la minería estatal representa aproximadamente el 30% del total de la producción minera. Es importante señalar que los datos de producción de Codelco en el gráfico no abarcan su participación en El Abra y Anglo American Sur.

2.3 DESARROLLO DE PROYECTOS MINEROS

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso productivo de un mineral es una serie de procedimientos que se realizan para alcanzar el mineral con una alta concentración, esto quiere decir, libre de la mayor cantidad de impurezas. Al tratarse de Chile, los recursos más extraídos son el cobre y el molibdeno. Para efectos de este capítulo, se explicará en mayor detalle el proceso del cobre:

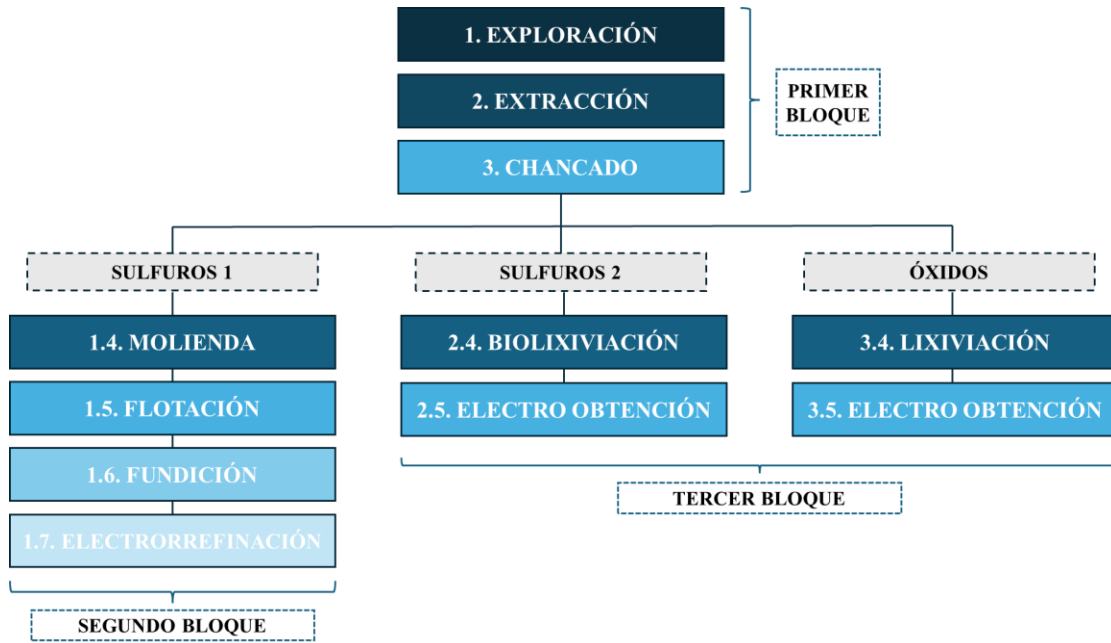


Figura 5: Proceso productivo para el cobre.

Fuente: “Proceso Productivo. Reconocer las diferentes etapas del proceso productivo del cobre” (CODELCO EDUCA, 2018).

PRIMER BLOQUE:

(ver Figura 5).

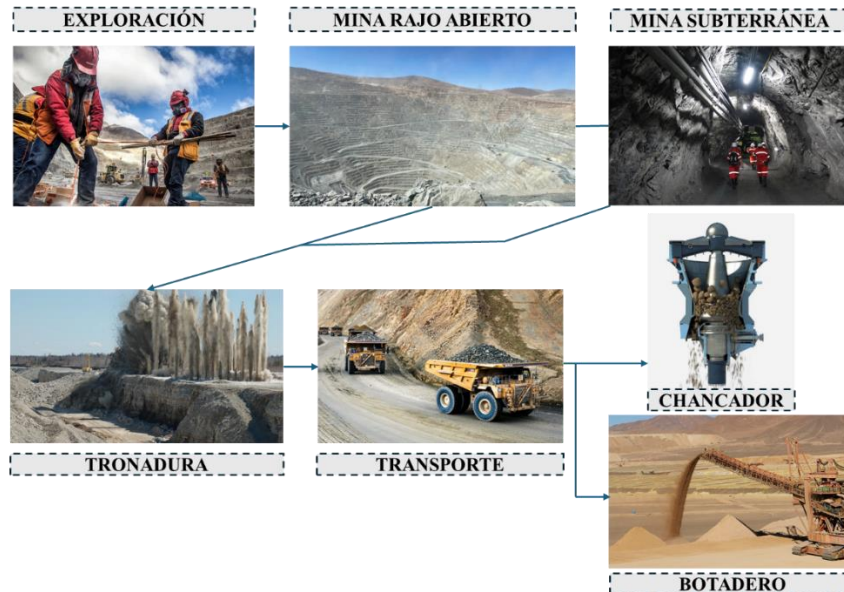


Figura 6: Primer bloque Proceso Productivo³.

Fuente: Elaboración propia

³ Tronadura: Explosión para extracción de mineral.

1. EXPLORACIÓN

Implica la búsqueda y evaluación de depósitos minerales. Esta fase incluye estudios geológicos y muestreo de suelos y rocas del terreno para determinar la viabilidad económica y técnica de una operación minera.

2. EXTRACCIÓN

Se fractura el macizo rocoso en la mina, para obtener los minerales que contiene. Esto se realiza mediante explosivos ya sea en una mina a cielo abierto o subterránea (ver Figura 6). Además, en el caso de que se extraiga material sin mineral, se transporta a botaderos (baja ley y lastre o estéril⁴).

3. CHANCADO

En esta etapa, las máquinas chancadoras disminuyen el tamaño de las rocas extraídas.

Dado que el proceso productivo del cobre no es lineal, la forma en que se trabaja el mineral dependerá de si se trata de sulfuros u óxidos. Ambos son compuestos químicos con elementos diferentes: los sulfuros están compuestos principalmente de azufre, mientras que los óxidos contienen oxígeno. Debido a estas diferencias en composición, requieren enfoques de trabajo distintos. Para los sulfuros, existen etapas tradicionales (Sulfuros 1) y nuevas o innovadoras (Sulfuros 2). Para el caso del Sulfuro 1 se demuestra en la siguiente imagen:

⁴ Todo el material que tiene un contenido de cobre sobre la ley de corte se clasifica como mineral y se envía a planta para ser procesado. Mientras que, al resto, al tener un contenido más bajo, se considera estéril o lastre y se envía a botaderos. (Codelco, Glosario)

SEGUNDO BLOQUE:

(ver Figura 5).

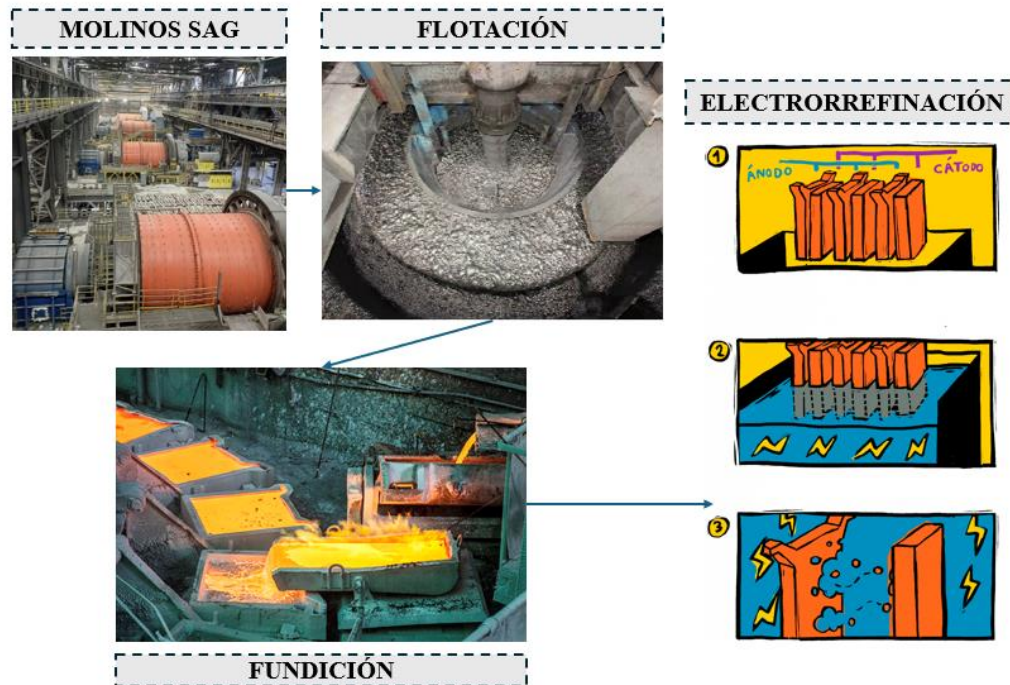


Figura 7: Proceso Productivo tradicional para Sulfuros.

Fuente: Elaboración propia.

SULFUROS 1:

1.4 EXPLORACIÓN

Las rocas chancadas pasan por una segunda etapa de reducción de tamaño, utilizando equipos como molinos de bolas, molinos SAG o molinos de rodillos.

1.5 FLOTACIÓN

Proceso fisicoquímico en donde el material es sumergido en grandes piscinas (celdas de flotación) para separar el cobre de otras sustancias. Se separan debido a la capacidad de ciertos minerales a adherirse a burbujas de aire.

1.6 FUNDICIÓN

La pulpa resultante se introduce en hornos a altas temperaturas para lograr ánodos de cobre, los cuales contienen alrededor de 99,7% de pureza.

1.7 ELECTRORREFINACIÓN

Mediante electrólisis, las impurezas se disuelven en el electrolito, mientras que el cobre se deposita en el cátodo, formando un cobre con una pureza de 99,99%.

TERCER BLOQUE:

(ver Figura 5).

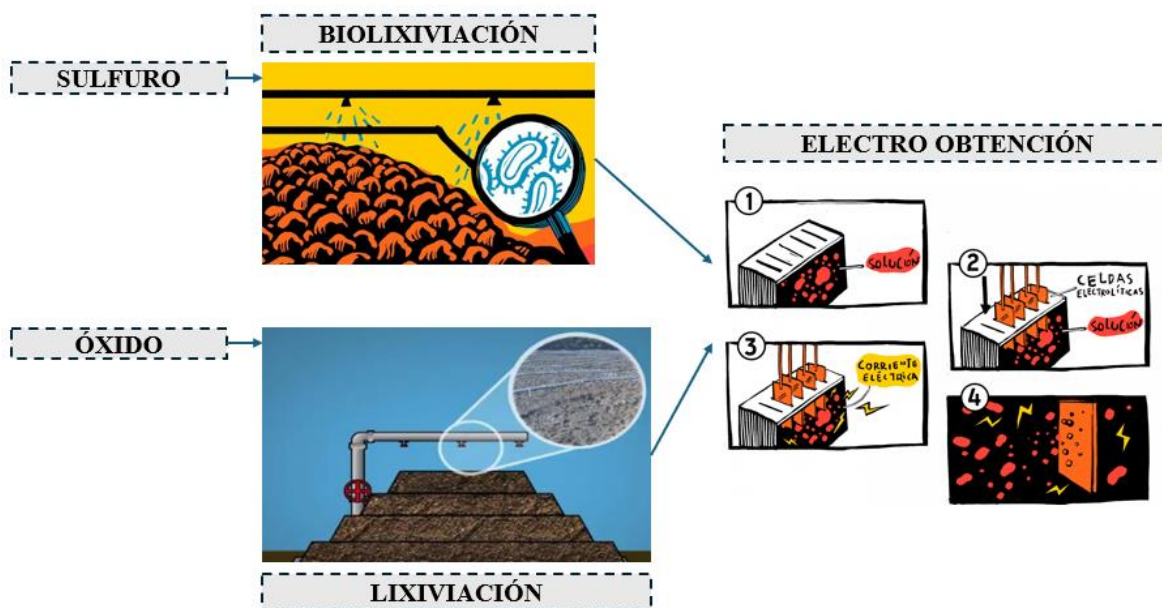


Figura 8: Proceso Productivo innovador para Sulfuros y Óxidos.

Fuente: Elaboración propia.

SULFUROS 2:

2.4 BIOLIXIVIACIÓN

El cobre es separado de otras sustancias mediante bacterias. Estas bacterias se alimentan del arsénico y azufre, dos impurezas del cobre, ayudando así su limpieza.

2.5 ELECTRO OBTENCIÓN

El uso de energía eléctrica ayuda a las partículas de cobre para trasladarse a cátodos, alcanzando un 99,99% de concentración.

ÓXIDOS:

3.4 BIOLIXIVIACIÓN

Proceso químico en la cual el material chancado forma pilas de lixiviación⁵ sobre la cual se rocía una mezcla de agua y ácido sulfúrico, logrando una solución alta en cobre.

3.5 ELECTRO OBTENCIÓN

Explicado anteriormente (2.5).

⁵ Las pilas de lixiviación son cúmulos de material chancado el cual, mediante el reposo y aplicación de solución, permite la extracción del material.

2.3.2 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO Y OBRA MINERA

La actividad minera se genera debido a dos factores importantes, la existencia de un mercado que demanda metales (commodities⁶) y la presencia geológica de minerales en la tierra. Asimismo, el ambiente geológico de los depósitos minerales juega un papel crucial en este negocio, ya que inicialmente son desconocidos y deben ser descubiertos. La industria minera es geográficamente estática, con un tamaño fijo y una duración finita, lo que significa que los depósitos están sujetos a agotamiento y su productividad tiende a disminuir con el tiempo. Además, la calidad de los minerales puede variar, lo que hace que la rentabilidad sea riesgosa.

Es importante destacar que el negocio minero implica periodos prolongados en las etapas pre-inversión, inversión y construcción. Esto requiere una organización meticulosa y personal altamente capacitado. Para comprender el ciclo de vida de un proyecto minero, se divide en las siguientes etapas:

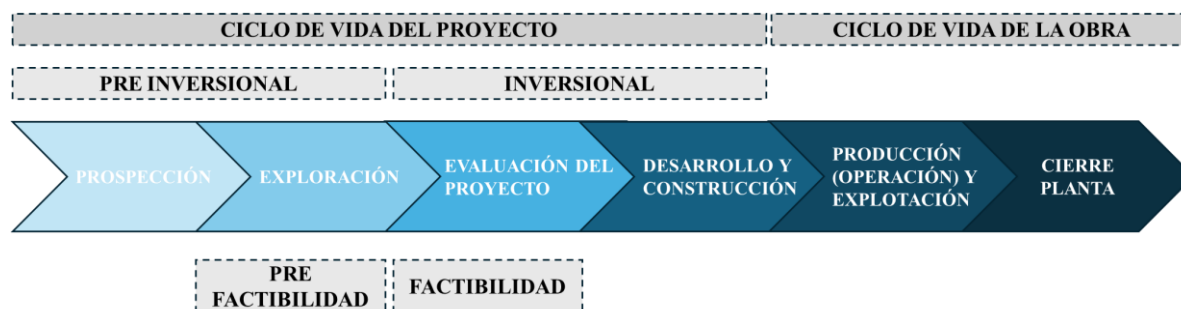


Figura 9: Ciclo de vida y etapas de Ingeniería y Construcción para Minería.

Fuente: Adaptado de: Guía para la descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Cobre y Oro-Plata (SEIA, GOBIERNO DE CHILE, 2017).

Cada una de estas etapas son esenciales para la realización del negocio, las cuales tienen como objetivo:

⁶ Commodity: Material tangible que se puede comerciar, comprar o vender. Al encontrarse sin procesar, no posee ningún valor añadido o diferencial más allá de su proveniencia, por eso se suele usar como materia prima para fabricar productos más refinados.

PROSPECCIÓN

Implica obtener un conocimiento general del área de interés con el objetivo de localizar posibles depósitos minerales mediante la identificación de anomalías geológicas en la corteza terrestre. Las técnicas más utilizadas para este propósito son:

- Imágenes satelitales y fotografías aéreas.
- Planos Geológicos regional.
- Geoquímica y Geofísica.

EXPLORACION

Tras descubrir el depósito mineral durante la Prospección, se lleva a cabo una investigación detallada (Exploración) para delinear sus dimensiones y obtener el enriquecimiento del depósito mineral (valor del depósito). Se utilizan sondajes diamantinos y muestreos en túneles, zanjas y caminos. Estos datos se utilizan para crear un modelo geológico y de recursos del depósito.

Además, en esta etapa se realiza un estudio de prefactibilidad, para tomar la decisión si se sigue el proyecto. Al salir positivo el estudio, se clasifica como yacimiento.

EVALUACION DEL PROYECTO

Esta etapa involucra realizar un estudio técnico-económico o de factibilidad, aumentando el detalle de datos en el modelo de ingeniería. La fase de factibilidad incluye:

- Selección del tamaño de la mina y la planta.
- Elección de métodos de exploración y procesamiento.
- Planificación minera (desarrollo, extracción, producción).
- Determinación de equipamiento e infraestructura.
- Estimación de inversiones y costos operativos.
- Análisis del flujo de caja y la rentabilidad del proyecto.
- Consideración de aspectos legales, sociales y medioambientales, incluido el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y minimizar los impactos negativos en el entorno.

DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN

Tiene como objetivo alcanzar el mineral desde la superficie y garantizar un suministro continuo a la planta de procesamiento. Durante la Construcción, se establecen las

instalaciones necesarias para la extracción, procesamiento, transporte, suministro energético y acceso vial al yacimiento.

Dentro de las maneras en como alcanzar el mineral desde la superficie se encuentran las técnicas:

- Minería a cielo abierto: En este método, se extraen minerales de yacimientos superficiales a través de la remoción de grandes cantidades de tierra y roca. Se requieren maquinarias pesadas como excavadoras y camiones para acceder a estos depósitos. Los minerales que se pueden extraer de esta forma generalmente son plata, hierro, cobre y oro.
- Minería subterránea: Esta técnica consiste en extraer minerales en depósitos ubicados debajo de la superficie terrestre. Se requiere la creación de túneles y galerías para acceder a los yacimientos. Los minerales que se pueden extraer generalmente son carbón, oro, plata y zinc.

PRODUCCIÓN o EXPLOTACIÓN

Durante esta etapa, se inicia el suministro continuo de mineral a la planta de procesamiento según lo establecido en los planes de producción del proyecto (explicado detalladamente en el punto 2.3.1). Este proceso abarca la extracción, procesamiento, fundición y refinación del mineral.

CIERRE PLANTA

Implica la preparación y ejecución de actividades necesarias (desde el inicio de las operaciones) para restaurar las áreas afectadas por la explotación.

Cabe señalar, que la ejecución de proyectos mineros es un proceso complejo que requiere la coordinación de múltiples disciplinas y la gestión efectiva de recursos humanos, financieros y ambientales. Además, es importante cumplir con las regulaciones locales y los estándares de seguridad para garantizar la protección de los trabajadores y su entorno (BARRICK, 2008).

3. DESARROLLO DE PRACTICAS CONTRACTUALES EN PROYECTOS MINEROS

Lo que describe el capítulo presente son los marcos contractuales de las mineras en Chile. Se examinan en detalle los contratos comúnmente utilizados en la ejecución de proyectos mineros, explorando sus términos y condiciones, como también su aplicación práctica en la industria. Se presentan experiencias durante el transcurso del rubro minero en el país, señalando que tipo de contrato fue utilizado, la empresa que lo utilizó y la mina explotada. Por último, se presentan algunas problemáticas en el sector para la gestión de contratos.

3.1 TIPO DE CONTRATOS EN PROYECTOS MINEROS

Como fue mencionado en el capítulo anterior, la industria minera es un pilar fundamental de la economía del país, representando una cifra importante del PIB. Para entender cómo se gestionan los proyectos de manera eficiente y segura, se establecen una variedad de contratos que regulan las relaciones entre las empresas mineras, el Estado, los proveedores y otras partes interesadas.

Estos contratos reflejan la complejidad y la diversidad que se crea en la industria minera, así como también las regulaciones y prácticas específicas que la rigen. En esta sección, se destacarán las características, ventajas y desafíos de estos contratos para así, proporcionar una visión más completa de su rol en el rubro minero chileno.

Dentro del área, proyectos como la construcción de nuevas instalaciones mineras, plantas de procesamiento de minerales e infraestructura de transporte pueden utilizar contratos como EPC y EPCM. En la construcción de carreteras, puentes y túneles, se utilizan comúnmente los contratos DBB, y en menor medida, los contratos CM. Aunque existen otros enfoques como los contratos EP (Engineering and Procurement) y DB (Design-Build), para efectos de este trabajo de título, no se profundizará en ellos. A continuación, se explicarán los contratos EPC, EPCM, DBB y CM:

3.1.1 DBB (“DESIGN-BID-BUILD”)

El contrato DBB o, traducido al español como “Diseño, Licitación y Construcción”, implica que el Mandante contrata a una empresa de Ingeniería para realizar la Ingeniería de detalle del proyecto. Una vez completada la fase de diseño, se procede a la licitación para contratar a un Contratista para que se encargue de la construcción. En dicha licitación se entrega una oferta técnica y una económica, donde se analiza y se adjudica al contratista que mejor cumple con los intereses del dueño (Jaime Vio, 2017). Estos intereses van a depender de si la licitación es pública o privada, prestigio y necesidades del Cliente.

Para este tipo de contrato, al Cliente se le asegura de mejor manera establecer un precio fijo y plazo para la obra, ya que, al contratar una empresa diferente para el diseño, puede revisarlo antes de licitar el proyecto. Además de revisar el diseño, se define el alcance, costos, cualidades y procedimientos de trabajo que requieren realizarse.

En cuanto a las responsabilidades, el Mandante asume la responsabilidad del diseño del proyecto, por lo que, si la construcción se ejecuta correctamente, tal cual indican las especificaciones del diseño, pero si los resultados no son los esperados, el error lo asume el Mandante. Por otro lado, al contratista se le asigna la responsabilidad de la construcción completa, centrando sus capacidades y conocimientos en hacer real el diseño de la mejor manera posible. El contratista es el único responsable de la construcción y debe asumir las consecuencias de cualquier error cometido durante la ejecución.

Si durante la ejecución de los trabajos se presenta la necesidad de realizar obras adicionales, para solucionar problemas que no fueron identificados en el diseño, el Dueño es quien asume ese costo.

En resumen, el contrato DBB contrata dos empresas, una para el diseño y otra para la construcción (contratista). Cuando termina la empresa de diseño los planos y las especificaciones técnicas, se licita y se adjudica a la empresa constructora, quedando la responsabilidad del diseño al dueño ante el contratista para cualquier eventualidad.

Posteriormente se presentan las ventajas y desventajas de este modelo:

VENTAJAS DBB		DESVENTAJAS DBB	
MANDANTE	CONTRATISTA	MANDANTE	CONTRATISTA
Mayor control sobre la calidad y el alcance del diseño.	Solo asume el riesgo de la construcción y no del diseño. Para el diseño responde el Mandante.	Tener que administrar 2 contratos de adquisición por separado: diseñador y contratista.	El contratista y el diseñador pueden tener diferentes interpretaciones de los documentos.
Puede seleccionar al diseñador y revisar los documentos de diseño antes de que se emitan para licitación.	-	Al tener 2 etapas separadas, lleva más tiempo en realizarse.	Puede haber imprevistos en la construcción y debe asumir el Contratista.
El Dueño puede comparar ofertas de diferentes contratistas y elegir el que mejor le acomode.	-	-	-

Tabla 10: Ventajas y Desventajas del uso de contratos DBB

Fuente: “¿Cuáles son los pros y los contras del diseño-licitación y construcción vs. Diseño y construcción para la supervisión de la construcción?” (IA y LinkedIn).

3.1.2 EPC (“ENGINEERING, PROCUREMENT, CONSTRUCTION”)

El contrato EPC o, traducido al español como “Ingeniería, Adquisiciones y Construcción”, es donde el contratista es quien se hace cargo de la Ingeniería de detalles (a veces hasta incluso de la ingeniería básica), de los suministros del proyecto y de la construcción de las obras respectivas. También es conocido como contrato llave en mano, dado que, al firmar este contrato único con el mandante, el contratista es quien tiene que velar por todas y cada una de las actividades llevadas a cabo en el proyecto, desde la ingeniería hasta la entrega final.

Este tipo de modalidad busca eliminar la tradicional relación tripartita que se da en los contratos de obra a suma alzada, como es el caso del contrato DBB, que involucra al cliente, ingeniero y contratista. Creando así, una única relación entre Mandante y Contratista, elegido por licitación u otra forma de selección (Arturo Prado, 2014).

La intervención del mandante es mínima en este contrato, implicando una pérdida de control sobre el proyecto y limita al ingeniero (representante del mandante) a labores de vigilancia respecto a la ejecución de la obra (“Hands-off Method”). Incluso, en casos más extremos, se prescinde completamente de su participación. Al perder esta facultad, el contratista asume los mayores riesgos, pero sin llegar a responder en los casos de fuerza mayor⁷.

En cuanto a las obligaciones que tiene el mandante, se debe concentrar exclusivamente en el financiamiento de las obras, además de entregar el acceso a los terrenos o a las servidumbres de forma oportuna y entregar toda la información disponible sobre el acceso de estos mismos y del lugar donde se emplazará la obra. Para el contratista, su rol principal es entregar una obra completamente equipada y en estado de funcionamiento.

Para que las funciones mencionadas anteriormente se cumplan y funcionen, se supone en primer lugar que existan especificaciones o estándares de desempeño de rendimiento y de diseño preestablecidos, dado que el mandante no interviene de forma directa. Esto para poder asegurar una mejor coordinación.

Sobre la forma de pago, generalmente se emplea un pago de suma alzada, lo que implica establecer un precio fijo para la obra, lo cual limita la variabilidad en el precio. Sin embargo, hay excepciones en donde el contratista se ve obligado a enfrentar mayores costos asociados a la construcción por causas que no se le adjudican. En tales casos, se realiza un ajuste en el precio y se extienden los plazos para su ejecución. Cabe destacar que solo en situaciones donde el problema no se le atribuye al contratista ocurre esto.

A continuación, se presentan ventajas y desventajas del uso de este tipo de contratos:

⁷ Fuerza mayor o Caso Fortuito: Hecho que no ha podido ser previsto o que, habiendo sido previsto, no ha podido ser evitado.

VENTAJAS EPC		DESVENTAJAS EPC	
MANDANTE	CONTRATISTA	MANDANTE	CONTRATISTA
Solo una relación contractual para coordinar y gestionar.	Empresa con experiencia, se ejecuta con eficiencia.	Menor mercado para seleccionar al contratista con experiencia.	Asume mayores riesgos.
Un único centro de imputación de responsabilidad ante incumplimientos en el proyecto.	Incentivos al contratista por encontrar soluciones técnicas a menor costo.	El precio aumenta por ser solo una empresa al contratar.	Al incumplir, se tiene un impacto alto en el proyecto.
Por ser una sola empresa, disminuye controversias.	Al ser una empresa que ejecutó todas las actividades por sí misma, puede garantizar su trabajo y calidad.	Menor control del propietario respecto al diseño y la ejecución del proyecto.	-

Tabla 11: Ventajas y Desventajas del uso de contratos EPC

Fuente: “Contratos EPC y Contratos EPCM: Alternativas para ejecución de importantes proyectos” (Estudio Ehecopar, asociado a Baker & McKenzie International, 2020).

3.1.3 EPCM (“ENGINEERING, PROCUREMENT AND CONSTRUCTION MANAGEMENT”)

El contrato EPCM o, traducido al español como “Ingeniería, Adquisiciones y gestión de Construcción”, se utiliza en proyectos de gran escala o cuando el propietario desea tener un mayor control sobre la construcción. En este tipo de contrato, el contratista EPCM no asume la responsabilidad propia de construir el proyecto ni proveer los suministros. Su obligación es la de diseñar la ingeniería y responder ante el Mandante si existen reclamaciones por parte de los contratistas de construcción y/o de suministros en defectos de la calidad de la ingeniería, costos adicionales o retrasos en la entrega. En cuanto a los suministros y construcción, el Contratista EPCM solo está a cargo de administrar, gestionar, coordinar y supervisar esas actividades. Actuando en representación del Mandante frente a los contratistas seleccionados para realizar dichas labores (El contratista EPCM es el intermediario).

Según la literatura, el contrato EPCM no es un contrato de construcción, más bien es un contrato de servicios profesionales. Las obligaciones del contratista EPCM incluyen el desarrollo de la ingeniería de detalle, cuidando de coordinar el diseño con las actividades entre todos los contratistas que ejecutarán la construcción. En cuanto a los servicios de suministro, el contratista EPCM debe aconsejar al Cliente en toda la estrategia de compras y

adquisiciones, preparar licitaciones e invitaciones, definir los requerimientos y alcances de las ofertas de terceros, así como ocuparse de los contratos directos que el mandante deberá suscribir con dichos terceros. Para la construcción, el contratista es responsable de gestionar y administrar todo el proceso constructivo y su organización, documentando adecuadamente todas las actividades realizadas (Víctor Ríos Salas, 2019).

El contrato EPCM nace a partir de los fundamentos del contrato EPC. Esta evolución se produjo debido a una desventaja significativa del EPC: asumir mayores riesgos en el proyecto, lo que resultaba en un aumento en los costos de ejecución. Por lo tanto, se desarrolló el contrato EPCM en donde se reparten los riesgos el contratista EPCM y el Dueño, con su elección de contratistas para adquisición y construcción.

A continuación, se presentan ventajas y desventajas del uso de este tipo de contratos:

VENTAJAS EPCM		DESVENTAJAS EPCM	
MANDANTE	CONTRATISTA EPCM	MANDANTE	CONTRATISTA EPCM
Tiene mayor flexibilidad para conseguir contratistas en el mercado ya que no se busca a un único contratista.	La división de responsabilidades entre varios contratistas disminuye el impacto del riesgo de incumplimiento.	Requiere una mayor administración de contratos, por parte del Mandante.	Se requiere un mayor involucramiento por parte del Mandante.
El mandante tiene mayor control en cada fase del ciclo de vida del proyecto.	Gestión especializada del proyecto, se administra mejor la ejecución.	El Mandante asume mayor responsabilidad y riesgo en el proceso de construcción.	Mayor competitividad en la elección de contratista.

Tabla 12: Ventajas y Desventajas del uso de contratos EPCM

Fuente: “Contratos EPC y Contratos EPCM: Alternativas para ejecución de importantes proyectos” (Estudio Ehecopar, asociado a Baker & McKenzie International, 2020).

3.1.4 CMc (“CONSTRUCTION MANAGEMENT AT RISK”)

El contrato CMc, o traducido al español como “Gestión de la Construcción en riesgo”, implica que el mandante establece dos contratos distintos en la etapa de inversión. Se selecciona una empresa para la Ingeniería de Detalles y la otra empresa para la construcción del proyecto, que además se encarga de administrar la fase de diseño como representante del mandante. Cabe mencionar que, si bien actúa como representante del dueño, el Mandante es quien tiene la autoridad final en la toma de decisiones y acciones realizadas por el contratista.

Dentro de las responsabilidades del equipo CMc, es decir, la empresa constructora, es gestionar y supervisar la fase de diseño integrando su experiencia constructiva para

minimizar errores. Este tipo de conocimiento se manifiesta en la coordinación efectiva de subcontratistas, la promoción de la seguridad laboral, la buena gestión de riesgos, entre otros. En este tipo de contrato, la integración temprana del equipo CMc permite el inicio de la construcción antes de la finalización de la ingeniería de detalles. Esto se debe a que, al tener una comprensión profunda del diseño, la empresa constructora puede comenzar la ejecución sin necesidad de esperar la finalización total de la etapa de diseño, lo que reduce el tiempo de ejecución del proyecto. Otra ventaja de la integración temprana es la reducción de errores en el diseño, ya que más especialistas están involucrados desde el inicio, lo que se traduce en una disminución del retrabajo y mejora en el estimado de costos del proyecto (Jaime Vio, 2017)."

Una clara desventaja para el Mandante es que el equipo CMc puede cobrar un valor alto por sus servicios en caso de que el alcance del proyecto no se encuentre bien definido en el momento de la negociación (se asume el riesgo aumentando el cobro).

El interés reciente y sostenido de la industria en los métodos de Ejecución Integrada de Proyectos (IPD) demuestra que las partes interesadas en el proyecto consideran una ventaja la integración temprana del constructor antes de la finalización del diseño (AIA, 2019).

VENTAJAS EPCM		DESVENTAJAS EPCM
MANDANTE	CONTRATISTA CMc	MANDANTE
Se puede ejecutar rápidamente el proyecto ya que no es necesaria la finalización completa de la Ingeniería de Detalles, dado que el Contratista CMc participa de manera temprana, entendiendo el proyecto de antes.		El contratista CMc puede cobrar un valor alto si el alcance no está bien definido.
El mandante tiene mayor control en cada fase del ciclo de vida del proyecto.	El equipo CMc supervisa y controla los entregables de la empresa de Ingeniería, optimizando la fase constructiva.	Requiere mayor administración por mayor cantidad de contratos.

Tabla 13: Ventajas y Desventajas del uso de contratos CMc.

Fuente: "La Estrategia de Ejecución de proyectos IPD (Integrated Project Delivery) situación actual y tendencias" (Jaime Vio, 2017).

3.2 EJEMPLOS DE CONTRATO

En cuanto a la información recopilada, utilizando la memoria de Jaime Vio (2017), el portal minero y otras fuentes, se obtuvo diversos proyectos importantes en Chile y sus tipos de contratos en su ejecución:

CONTRATOS DBB

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	CONTRATO	DURACIÓN	COSTO	DESCRIPCIÓN
PROYECTO LOMAS BAYAS FASE II	Fusión entre Glencore & Xstrata	Alpa Ingeniería, Fluor Construcción	DBB+CMA ⁸	2010-2012	USD \$293 Millones	Proyecto caracterizado por la construcción de un conjunto de nuevas instalaciones para mantener la producción, reemplazando la operación Lomas Bayas I. Operación de cobre ubicada en el Desierto de Atacama, al interior de la comuna de Sierra Gorda, en la región de Antofagasta. Proyecto desarrollado por Xstrata Copper. ⁹
PROYECTO ESPERANZA	Antofagasta Minerals	Constructora Sigdo Koppers Vial y Vives Ltda.	DBB	2014-2016 ¹⁰	USD \$300 Millones ¹¹	El proyecto es una mina con yacimiento de plata y oro ubicado en Atacama, cerca de Copiapó. Incluye tres depósitos mineralizados: Arqueros, Teterita y Chimberos (Portal Minero, 2014).
PROYECTO ÓXIDOS ENCUENTRO	Antofagasta Minerals y Marubeni Corporation	Ingetesa, EGV Ingeniería, Thiess y Emeco	DBB ¹²	2014- 2018 ¹³	USD \$636 Millones	El Proyecto está emplazado en minera Centinela, ubicado en la región de Antofagasta. Consiste en la explotación a cielo abierto y operaciones de lixiviación en pilas. Vigente desde el año 2015, con una vida útil planificada de 15 años aproximadamente ¹⁴ .

Tabla 14: Adaptación Tabla Experiencia de utilización de estrategias tradicionales de ejecución de proyectos en Chile.

Fuente: “La Estrategia de Ejecución de proyectos IPD (Integrated Project Delivery) situación actual y tendencias” (Jaime Vio, 2017).

⁸ “La administración del proyecto fue realizada por un equipo multidisciplinario representante del mandante” (Jaime Vio, 2017).

⁹ “Xstrata Desarrolla Lomas Bayas II” (Equipo Minero, 2009).

¹⁰ “Nueva Esperanza Silver – Gold Project, Copiapo” (Mining Technology, 2015).

¹¹ “Kingsgate invertirá USD 300 millones en proyecto aurífero Nueva Esperanza” (Portal Minero, 2014).

¹² Interpretación de Jaime Vio (Memoria IPD,2017).

¹³ “Inversión en la minería chilena – Cartera de proyectos 2016 – 2025” (Comisión Chilena del Cobre, 2016).

¹⁴ “Proyecto Óxidos Encuentro” (Página de Thiess).

CONTRATOS EPC

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	CONTRATO	DURACIÓN	COSTO	DESCRIPCIÓN
ESCONDIDA FASE IV	BHP Billiton	Bechtel y Sigdo Koppers	EPC	2000-2002	US\$ 1000 millones ¹⁵	La minera Escondida, ubicada al sureste de Antofagasta, busca aumentar su capacidad de procesamiento con la construcción de una nueva concentradora, una mejora de los sistemas de trituración y manejo de materiales, y un sistema transportador (Bechtel).
ANDACOLLO COBRE	Teck	Bechtel	EPC ¹⁶	2006-2009	US\$ 440 millones ¹⁷	El proyecto consideró una nueva planta con capacidad de tratamiento de 55.000 ton por día de mineral, estimándose una producción promedio de 80.000 ton anuales de cobre fino en concentrados, con un horizonte de vida de 20 años (Minería Chilena, 2011).
PROYECTO SPENCE GROWTH OPTION (SGO)	BHP Billiton	SalfaCorp S.A. y Fluor	EPC ¹⁸	2017-2020	US\$ 2500 millones	La Minera Spence (mina de rajo abierto), ubicada en la región de Antofagasta, comprende un proyecto de una nueva planta concentradora de cobre, con capacidad para procesar 95.000 toneladas de mineral por día (Portal Minero, 2017).

Tabla 15: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPC.

Fuente: Varias Fuentes referenciadas en cada casilla.

¹⁵ “Escondida Phase IV” (Página de Betchel)

¹⁶ Información proporcionada por profesor Guía Alejandro Polanco (2024).

¹⁷ “Los planes de expansión de Carmen de Andacollo” (Minería Chilena, 2011)

¹⁸ “SalfaCorp y socio estadounidense se adjudican proyecto de Minera Spence de BHP” (Portal Minero, 2017).

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	CONTRATO	DURACIÓN	COSTO	DESCRIPCIÓN
PROYECTO INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA (INCO) EN MINERA LOS PELAMBRES (MLP)	Antofagast a Minerals (AMSA)	Bechtel	EPC	2019-2024	US\$ 2200 millones ¹⁹	En minera Los Pelambres, se realiza una planta desalinizadora con una capacidad inicial de 400 litros por segundo de agua de calidad industrial, junto con sus marinas de captación de agua de mar y descarga de salmuera. Además, incluye una línea de molienda de molino SAG y un molino de bolas, una línea de flotación y la ampliación del acopio existente (AMSA, 2024).
PROYECTO DESARROLLO MANTOVERDE (PDMV)	Capstone Copper	Ausenco	EPC	2021-2024 ²⁰	US\$ 870 millones ²¹	Mantoverde es una mina de cielo abierto ubicada en Atacama. El contrato contempla la construcción de una concentradora de cobre, de 30.000 ton/día, y toda la infraestructura relacionada, lo que incluye la planta de procesos, la ampliación de la desalinizadora y un tranque de relaves (Minera Chilena 2021).
PROYECTO PLANTA CONCENTRADORA DEL PROYECTO NUEVA CENTINELA (PV2) (en desarrollo)	Antofagast a Minerals (AMSA)	SalfaCorp S.A. y Fluor	EPC	2024-2026	Más de: US\$ 1000 millones ²²	Nueva Centinela, se encuentra en la comunal de Sierra Gorda y tendrá una capacidad de 95.000 toneladas de procesamiento por día. Este proyecto es de una nueva planta concentradora para esta mina (Portal Minero, 2024).

Tabla 16: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPC (continuación).

Fuente: Varias Fuentes referenciadas en cada casilla.

¹⁹ “Minera Los Pelambres pone en marcha la primera planta desalinizadora para la minería de la zona central” (AMSA, 2024).

²⁰ “Mantoverde: Diseño de costo eficiente para un proyecto de cobre de clase mundial” (Página de Ausenco).

²¹ “Mantoverde” (Página de Capstone Copper).

²² “Consorcio de SalfaCorp inicia la construcción de la nueva planta concentradora de Minera Centinela (Portal Minero, 2024).

CONTRATOS EPCM

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	CONTRATO	DURACIÓN	COSTO	DESCRIPCIÓN
PROYECTO GABRIELA MISTRAL²³	Codelco	Fluor	EPCM	2006-2008	US\$ 1269 millones ²⁴	El yacimiento Gabriela Mistral está ubicado en Antofagasta, comuna de Sierra Gorda. Contiene 620 millones de toneladas de mineral oxidado, con una ley media de 0,41% de cobre total (Codelco).
PROYECTO EXPANSIÓN LOS BRONCES²⁵	Anglo American	Consorcio Bechtel - Sigdo Koppers	EPCM	2008-2011	US\$ 2500 millones ²⁶	Los Bronces es una mina de cobre y molibdeno que se explota a rajo abierto. Este proyecto contempla una nueva planta de molienda en Confluencia, un mineroducto y las nuevas instalaciones de flotación en Las Tórtolas (Minera Chilena, 2010).
PROYECTO COBRE CASERONES	Minera Lumina Copper Chile S.A.	Fluor	EPCM	2010-2014	US\$ 4200 millones ²⁷	La operación considera una explotación a rajo abierto y una planta procesadora para producir concentrados de cobre y molibdeno a partir de sulfuros. Adicionalmente cuenta con una planta de extracción de solvente y electro-obtención (SW-EW). ²⁸ “La compañía compartió que el costo del proyecto de Caserones se había disparado a US\$ 4200 millones, un 40% por encima de su plan anterior debido a fuertes incrementos en los costos laborales y a un clima adverso”. ²⁹

Tabla 17: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPCM (continuación).

Fuente: Varias Fuentes referenciadas en cada casilla.

²³ Jaime Vio (Memoria IPD,2017).

²⁴ En el año 2006 se aprobó una inversión de USD\$ 860 millones de parte de Codelco, este monto se diferencia al costo real de la obra el cual es USD\$ 1269 millones. Codelco (2006) y Minería Chilena (2008).

²⁵ Jaime Vio (Memoria IPD,2017).

²⁶ “Puesta en marcha de ampliación en Los Bronces será en cuarto trimestre 2011” (Minera Chilena, 2010).

²⁷ “Proyecto Caserones: Riqueza minera desde la cima” (Revista Nueva Minería y Energía (NME), 2014).

²⁸ “Caserones” (Página de Consejo Minero)

²⁹ “Empresa japonesa retrasa inicio de mina chilena Caserones hasta mayo” (Emol, 2014).

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	CONTRATO	DURACIÓN	COSTO	DESCRIPCIÓN
ESCONDIDA ORGANIC GROWTH PROJECT 1 (OGP1) ³⁰	BHP Billiton	Bechtel	EPCM	2012-2016	US\$ 4200 millones	Proyecto para reemplazar concentradora Los Colorados, entregando capacidad de procesamiento adicional, con una capacidad de 152.000 toneladas por día. El monto inicial del contrato era del valor de US\$ 3800 millones, teniendo un sobrecosto del 11%.
QUEBRADA BLANCA FASE 2	Teck	Bechtel	EPCM	2018-2023	US \$8600 - US \$8800 millones	La operación comprende el área de mina a rajo abierto, una planta concentradora y un depósito de relaves, obras lineales e instalaciones portuarias. Primer monto a trabajar US \$4700 millones, aumento de presupuesto a US\$7.500 millones (elevándose a un 60%). ³¹ Nuevamente Teck eleva el costo del proyecto a US\$8600 - US\$8800 millones. ³²
PROYECTO ADAPTACIÓN OPERACIONAL (PAO) DE MINERA LOS PELAMBRES (MLP)	Antofagasta Minerals (AMSA)	Bechtel ³³	EPCM ³⁴	2024-2027	US\$ 1000 millones	El proyecto PAO aumentará la capacidad de desalinización para que así más del 90% del agua que se utilice para producir cobre provenga del mar y de recirculación. También considera la construcción de un nuevo Sistema de Transporte de Concentrado, entre Chacay y el Puerto, y que en su mayor parte se ubica en la misma plataforma de las tuberías de INCO. ³⁵

Tabla 18: Experiencia de utilización de contratos tradicionales de proyectos en Chile, contrato EPCM (continuación).

Fuente: Varias Fuentes referenciadas en cada casilla.

³⁰ Memoria: “Estandarización del análisis de Riesgo de Sobrecosto de Proyecto Aplicado a proyectos mayores de BHP” (Carolina Catalán, 2018).

³¹ “Sumitomo eleva en 60% estimación de costos de QB2” (reporte minero & energético, 2022).

³² “Teck vuelve a elevar el costo del proyecto Quebrada Blanca 2” (Revista Digital Minera Chile REDIMIN, 2023).

³³ Interpretación de la autora.

³⁴ Interpretación de la autora.

³⁵ Página Los Pelambres, Antofagasta Minerals, Proyecto de Adaptación Operacional (PAO).

3.3 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS Y GESTIÓN DE CONTRATOS EN PROYECTOS MINEROS

El concepto del contrato en el código civil está dado por el Art. 1438 CC: “*Contrato o convención* es un acto por el cual una parte se obliga para con otra a dar, hacer o no hacer alguna cosa. Cada parte puede ser una o muchas personas.” Y, dentro de las características propias de un contrato de ingeniería y construcción, se encuentran:

- **Bilateral:** “...y *bilateral*, Cuando las partes contratantes se obligan recíprocamente.” (Art. 1439 CC.)
- **Oneroso:** “... y *oneroso*, cuando Tiene por objeto la utilidad de ambos contratantes, gravándose cada uno en beneficio del otro.” (Art. 1440 CC.)
- **Conmutativo:** “El contrato oneroso es *conmutativo*, cuando cada una de las partes se obliga a dar o hacer una cosa que se mira como equivalente a lo que la otra parte debe dar o hacer a su vez”. (Art. 1441 CC.)
- **Principal:** “El contrato es *principal* cuando subsiste por sí mismo sin necesidad de otra convención.” (Art. 1442 CC.)
- **De tracto sucesivo:** Aquellos en que el cumplimiento se va escalonando en el tiempo, durante un lapso prolongado. La relación contractual tiene permanencia.

SOBRE ESTRATEGIA Y GESTION DE CONTRATOS

El desarrollo de un proyecto es una actividad de alta complejidad, en donde se realiza en un tiempo prolongado. Esta se divide en dos fases, la fase de gestación o preinversional y la fase de implementación o inversional:

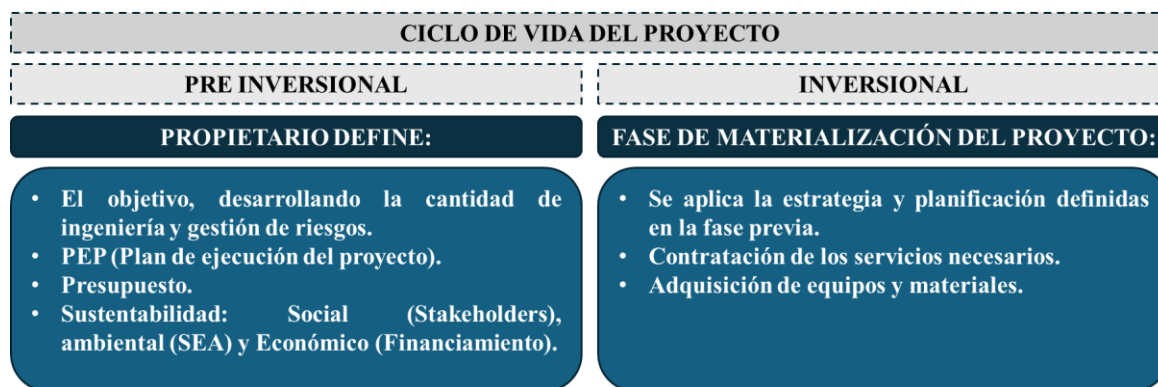


Figura 10: Etapa Pre-Inversional e Inversional de un proyecto

Fuente: “*Sobre Estrategia y Gestión de Contratos, Proyectos de Inversión*”, (Instituto de Ingenieros de Chile, 2014)

En cuanto al siguiente gráfico se muestra la planificación temprana efectiva. Mientras más temprano es la etapa del proyecto, mayor es el potencial de creación de valor y mientras más cercano es el término del proyecto, más costoso será la implementación de cambios.

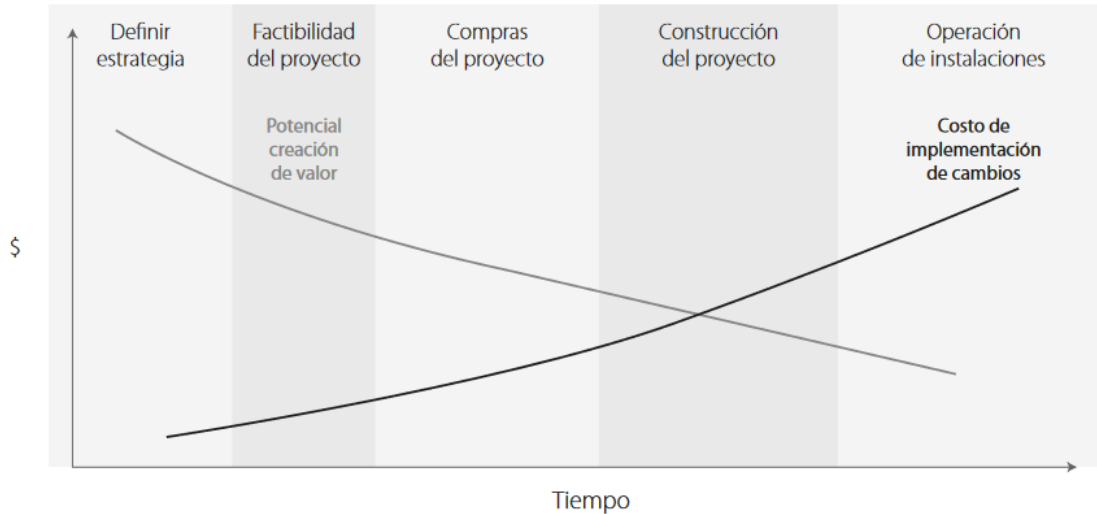


Gráfico 10: Planificación temprana efectiva. Bases para un exitoso desarrollo del proyecto.

Fuente: "Sobre Estrategia y Gestión de Contratos, Proyectos de Inversión", (Instituto de Ingenieros de Chile, 2014)

Según el gráfico, se puede extraer la importancia de una correcta definición de la Estrategia de Contratación (EC). En ella se definen los objetivos y los alcances del trabajo de los diferentes contratos. Además, se define también la modalidad contractual de los principales contratos de la matriz EC (Contratos por Fase de proyecto, contratos por área física del proyecto y en algunos casos contratos por especialidad). Esto considera la asignación de riesgos, el precio y su forma de pago, entre otros factores.

De hecho, para el caso de la planificación temprana efectiva, se encuentra el gráfico de Chevron (2207), ver Gráfico 11. Esta curva proyecta en su eje de las abscisas las fases del proyecto (Phase 1: Ingeniería de perfil, Phase 2: Ingeniería Conceptual, Phase 3: Ingeniería básica, Phase 4: Ingeniería de Detalle, Adquisiciones y Construcción, Phase 5: Operación y Evaluación) y en el eje de las ordenadas el valor agregado al proyecto. En el caso de las primeras 3 fases (denominadas FEL, Front-End Loading), son cruciales en determinar el éxito del proyecto.

Impacto de la gestión de proyectos en la creación de valor.

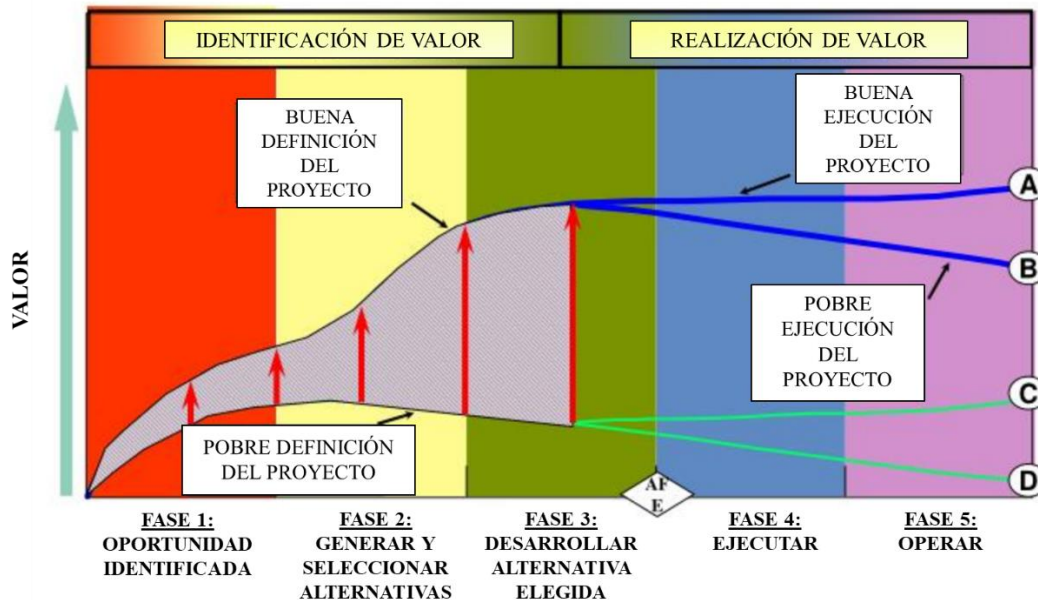


Gráfico 11: Curva Chevron

Fuente: "How to create a world-class Project management organization" (Dr Nick J. Lavinga (Chevron), 2007)

En esta gráfica se presentan 4 posibles casos:

- A. Si el proyecto tiene una buena definición en las primeras fases y la asignación de equipos alineados y capaces, producirá un resultado deseado.
- B. Si se tiene una buena definición y un equipo menos capaz, aun así, se logrará bien, aunque no del todo bien.
- C. Con una mala definición del proyecto, incluso con un equipo de alto nivel no podrá tener un éxito llamativo.
- D. Una mala definición y ejecución del proyecto dará lugar a resultados aún peores.

Esta información avala al Gráfico 10, ya que al tener mejor definido el alcance del proyecto, mejores son los resultados y, por ende, se agrega valor.

En cuanto a la asignación de riesgos, primero se deben conocer de manera general los riesgos en la industria de la construcción:



Figura 11: Etapa Pre-Inversional e Inversional de un proyecto

Fuente: La distribución de los riesgos en los contratos colaborativos de construcción, (Juan Eduardo Figueroa Valdés, 2020)

Los contratos DBB son conocidos por su línea más conservadora, que se ubican dentro de los modelos tradicionales, al igual que el EPC y el EPCM (este último hay autores que lo consideran un punto intermedio entre tradicional y colaborativo). En estos contratos tradicionales, la mayor parte de los riesgos y responsabilidades se transfieren al contratista, proyectista y constructores, quienes a su vez los traspasan a los subcontratistas, los cuales muchas veces no son los más idóneos para asumirlos.

Como menciona Toledo, este modelo de distribución de riesgos trae como consecuencia el establecimiento de un ambiente de poca confianza y cooperación entre las partes del proyecto, favoreciendo un entorno de total oposición y conflicto. Además, Hayford sostiene que asignar riesgos y responsabilidades específicas y compensarlos económicamente solo por el desempeño en su parte del proyecto, incentiva a cada participante a cumplir, pero no a colaborar con otros en el proyecto global. De hecho, cuando un participante desempeña de manera tardía una responsabilidad, justifica el incumplimiento de otros, lo que lleva a culpar a los demás en lugar de colaborar para resolver problemas (Juan Eduardo Figueroa, 2020).

Esta línea confrontacional que menciona Toledo es lo que contiene uno de los puntos a analizar en este trabajo de título para poderlo disminuir. Existen principios básicos que deben primar desde un principio en la etapa precontractual, estos son:

- Equidad de las partes: Ninguna de las partes debe aprovecharse de su posición para obtener ventaja respecto a la otra.
- Confianza: Reconocimiento mutuo de la honestidad de las partes. Manifestando entrega de información completa del dueño al contratista para el estudio adecuado de la propuesta. Contratista no debe formular ofertas cuya materialización sea difícil de cumplir.
- Buena fe: Debe prevalecer en toda la ejecución del contrato.
- Empatía: Entender y aceptar la realidad de la otra parte.
- Voluntad de las partes para conseguir un objetivo común: Entender que el éxito común es mayor que el éxito de las partes por separado.

Según el informe “Sobre Estrategia y Gestión de Contratos” (2014), menciona que el abogado Juan Eduardo Figueroa (CAM, 2013) recomienda seguir los documentos contractuales FIDIC y también los contratos NEC, los cuales son contratos colaborativos que cumplen (de manera escrita) los principios básicos que deben primar en los contratos. Estos se estudiarán a mayor detalle en el siguiente capítulo, junto con otros modelos colaborativos los cuales abordan resoluciones tempranas de disputas, una diferente distribución de riesgos, inclusión temprana de las partes, entre otros temas.

4. CONTRATOS CON ENFOQUES COLABORATIVOS

Para este capítulo se introducirá el concepto de los contratos colaborativos, destacando sus atributos más relevantes. También, se entrega una visión general sobre los contratos más conocidos, incluyendo sus orígenes y principios. Además, se revisarán casos de estudios con enfoques colaborativos de manera nacional e internacional. Proyectos en los cuales se implementaron contratos colaborativos en el rubro de la minería y construcción. Finalmente, se presentarán tablas comparativas de los enfoques colaborativos utilizados, sus ventajas y desventajas.

4.1 DEFINICIÓN DE ENFOQUES COLABORATIVOS

Encontrar una definición exacta de qué son los contratos colaborativos es difícil. Dentro de la literatura se encuentran varias definiciones, de las cuales se extrajeron tres:

“Los contratos de colaboración son aquellos en los que las partes trabajan juntas, de buena fe, para lograr resultados comunes. Se centran en solucionar los problemas y no en culpar a nadie, gestionen el riesgo de forma equitativa y conjunta cuando proceda, fomenten la transparencia y eviten los litigios”. (Collaborative Contracting).

“No tiene una definición específica de “contrato colaborativo”, pero sí se refiere a los “métodos de contratación colaborativos” como “una filosofía de contratación basada en la transparencia, la confianza y la colaboración, que reúne a las partes interesadas clave al comienzo de un proyecto y las mantiene comprometidas durante toda su vida útil”. (“Project Management Institute”, PMI).

“Aquellos que proporcionan un marco contractual para la colaboración, los cuales, en lugar de centrarse en la transferencia de riesgos, se enfocan en la cooperación y coordinación entre todas las partes para alcanzar metas y objetivos compartidos”. (David Mosey, director del Centre of Construction Law and Dispute Resolution en King’s College London).

Para poder llegar a un consenso del concepto contrato colaborativo, según Augusto Gutiérrez (director de Consultora GLEEDS, Perú) en su seminario “Las ventajas de usar contratos colaborativos” (2023), los principales beneficios que otorgan son:

BENEFICIOS	EXPLICACIÓN
GESTIÓN DE RIESGOS ADECUADA	Cada problema se enfrenta por aquellos mejor preparados para hacerlo. A diferencia con los pagos por Suma Alzada en el sector público, el contratista asume el riesgo. Si algo sale mal durante el proceso, el contratista debe cubrir el costo, ya que el pago es un valor único.
TRANSPARENCIA TOTAL Y RENDICIÓN DE CUENTAS	Ayuda a la entrega de proyectos a un costo más justo y en general, menor que los contratos tradicionales. Además, la transparencia se presenta en el acceso a la misma información para todas las partes involucradas en el proyecto, construyendo confianza y evitando malentendidos.
FLEXIBILIDAD	Promueve una adaptación fluida a los cambios, permitiendo que las partes resuelvan eficazmente problemas técnicos o de diseño, y se ajusten según evolucionen las circunstancias para alcanzar los objetivos acordados.
REDUCIR LOS COSTOS ASOCIADOS CON LAS DISPUTAS	Se incorpora un mecanismo de evitamiento temprano de problemas o disputas, en donde se resuelven de manera rápida y eficiente. Esta práctica se refleja disminuyendo los costos que comúnmente se asocian con la resolución de disputas adversarias u arbitrajes.
GESTIÓN TEMPRANA DE RIESGOS	Al gestionar de manera temprana (alertas) y colaborativa los riesgos, esto se refleja significativamente en el menor impacto en el tiempo y los costos del proyecto.
FOMENTA LA INNOVACIÓN	Anima a los actores a asumir riesgos en la búsqueda de una mayor eficiencia.

Tabla 19: Principales Beneficios de los Contratos Colaborativos.

Fuente: Presentación de Augusto Gutiérrez: “Las ventajas de usar contratos colaborativos” (Universidad de Chile, 2023).

Adicionalmente a lo dicho por Augusto Gutiérrez, Marcela Radovic (representante en Chile de la DRBF), en su seminario “Ciclo de contratos colaborativos” (2023) agrega principios como:

PRINCIPIO	EXPLICACIÓN
PARTICIPACIÓN TEMPRANA DE ACTORES	Hace alusión a la integración temprana del mandante, diseñador y constructor en etapas primarias del proyecto y la conformación de equipos integrados. Esto bajo un ambiente de confianza y respeto, colaborando en el proceso de desarrollo y validación de los objetivos del proyecto. Esta colaboración mejora las decisiones de diseño y construcción, apuntando como objetivo al éxito.
AMBIENTE DE CONFIANZA MUTUA	Regulación de compromisos contractuales de cooperación y que las partes se obliguen a actuar de buena fe y trabajar con un espíritu de confianza mutua.
OBJETIVOS ALINEADOS	Este criterio incentiva una alineación de intereses comerciales al comprender las necesidades y expectativas del cliente. Esto facilita una colaboración efectiva para trabajar en conjunto y cumplir con dichos objetivos.

COMPARTIR RIESGOS Y RECOMPENSAS	Los actores involucrados en el proyecto se comparten los riesgos y las recompensas de manera equitativa. Esto puede implicar compartir los costos y beneficios, de esta manera se pueden establecer incentivos por el rendimiento del equipo.
--	---

Tabla 20: Otros Beneficios de los Contratos Colaborativos.

Fuente: Presentación de Marcela Radovic: “Ciclo de contratos colaborativos” (Universidad de Chile, 2023).

Cabe mencionar que lo expuesto por Augusto Gutiérrez, Marcela Radovic también lo menciona.

En la literatura existen más principios, según Luis Felipe Torres en su libro “Contratos Colaborativos y disminución de controversias en proyectos de construcción” (2023), hace mención a 12 principios, los cuales son: Compromiso, Confianza, Cooperación y Comunicación, Metas y Objetivos comunes, Filosofía ganar-ganar³⁶, Métodos de solución de controversias acordados entre las partes, Mejora Continua³⁷, Talleres de trabajo entre las partes, Equidad, Declaración conjunta de cumplimiento de objetivos comunes, Real participación conjunta en las ganancias y pérdidas, y Contrato formal de construcción³⁸. Varios de estos principios fueron explicados anteriormente por la apreciación de Augusto y Marcela, dejando en evidencia que la filosofía general de los Contratos Colaborativos es la de la cooperación colectiva.

Por último, existen dos términos relevantes como la fijación de acuerdos de gobernabilidad, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones y la resolución de eventuales problemas y dificultades que se presenten. Y segundo, se tienen cláusulas de renuncia a acciones legales contra los demás participantes del proyecto por errores, incumplimientos involuntarios y negligencias, salvo en casos de incumplimiento voluntario del contrato. Estas características de los contratos colaborativos no son utilizadas por todos y se estudiarán en los siguientes capítulos.

En paralelo de las características mencionadas sobre los contratos colaborativos, existen beneficios relevantes en cuanto a la reducción de costos y plazos entre un 15-20% (encuentro mandante y contratista, 2023), para países como Estados Unidos, Australia, Inglaterra y Perú. En el siguiente gráfico se presenta este ahorro para el dueño con la utilización de contratos colaborativos:

³⁶ Es una mentalidad de colaboración y cooperación en la que se busca el beneficio mutuo y el éxito compartido. “Ninguna parte gana debido a que la otra parte pierde” (Crowley y Karim, 1995)

³⁷ Dentro de una experiencia, se evalúa y analiza el desempeño o resultado obtenido con el fin de obtener conocimiento sobre cómo mejorarlos. Este conocimiento se utiliza entonces para mejorar los resultados a futuro (Luis Felipe Torres, 2023).

³⁸ Es el elemento vinculante y legalmente ejecutable que da cuenta de la regulación de las relaciones entre las partes (Luis Felipe Torres, 2023).

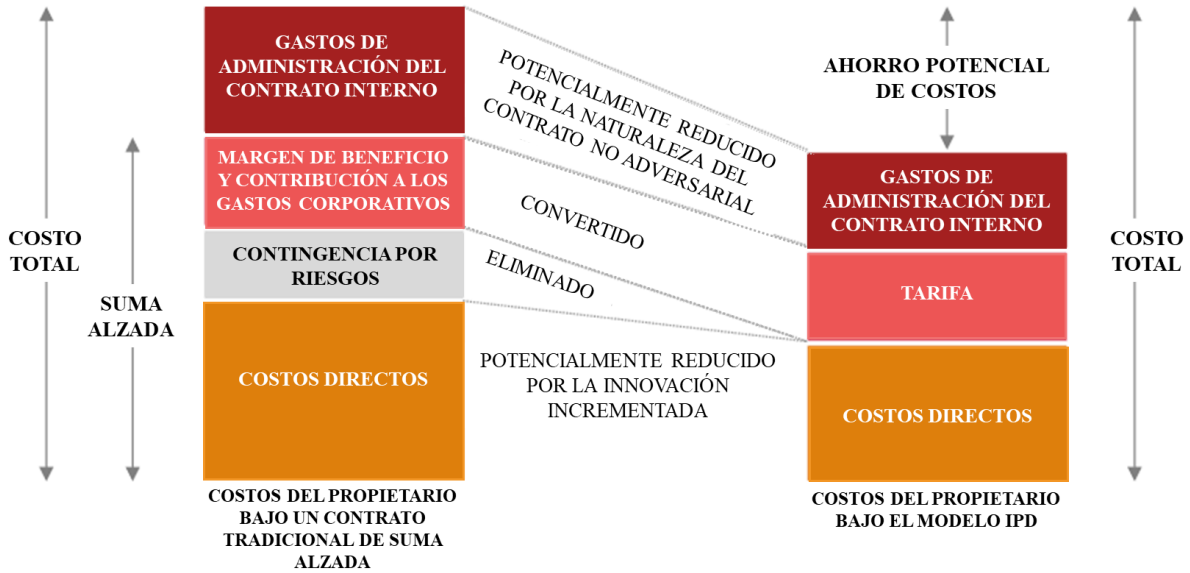


DIAGRAMA NO A ESCALA

Figura 12: Disminución de Costos Totales con la implementación de contratos IPD

Fuente: "Collaborative Contracting" (Owen Hayford, 2018)

Quedando en evidencia, en la literatura, esta disminución en los costos totales para el mandante.

Dentro de la práctica existen varios contratos colaborativos, pero para efectos del presente trabajo se hará mención solo de 5:

1. Contrato IPD (Integrated Project Delivery),
2. Contrato FIDIC (International Federation of Consulting Engineers),
3. Contrato NEC (New Engineering Contracts),
4. Contrato FAC-1 (Framework Alliance Contract 1) y
5. Contrato PPC 2000 (Project Partnering Contract 2000)

4.2 CONTRATO IPD

La historia de la Estrategia de ejecución de proyectos, Integrated Project Delivery (IPD), también conocidos como Contratos IPD, tiene sus raíces en Estados Unidos. En la década de 1970, el país adoptó el enfoque de Diseño-Licitación-Construcción (DBB), que resultó en problemas de ineficiencia y fragmentación debido a la falta de comunicación entre los contratistas (Journal of Engineering, 2020). Este enfoque buscaba minimizar costos al contratar a diseñadores y constructores en momentos separados, lo que generaba conflictos de interés. La desconexión temporal entre diseñadores y constructores dificultaba la implementación de mejoras en el proyecto, y cuando existían errores, no tenían una resolución adecuada, sino que resultaban en denuncias que dañaban la confianza entre los miembros del equipo y retrasaban el proyecto. En resumen, aunque el sistema funcionaba, no era óptimo (Revista CIVILIZATE N°8, 2016). Al encontrarse en dicha situación, se diseñó un nuevo enfoque, el IPD, en donde integra personas, sistemas, estructuras de negocio y prácticas en un proceso de manera colaborativa.

El origen mencionado si bien es correcto, tiene una historia detrás que en diferentes literaturas lo plantean de la siguiente manera: El contrato IPD surge en Australia, originalmente llamado “Alliancing Contracting o Project Alliance”, en español “Contrato de alianza”. Sin embargo, el modelo no alcanzó fuerza y protagonismo en el país ni en la época. Luego de dos décadas, en Estados Unidos fue ganando popularidad y así recibió la denominación de Integrated Project Delivery (IPD) (Juan Figueroa, 2020). Es decir, que al hablar de los contratos de Alianza y los contratos IPD, es el mismo concepto.

Dentro de cada proyecto, se encuentran los actores claves para su desarrollo, el Cliente, los diseñadores (o arquitectos) y los constructores. El Contrato IPD junta estos participantes en un contrato único integrado.

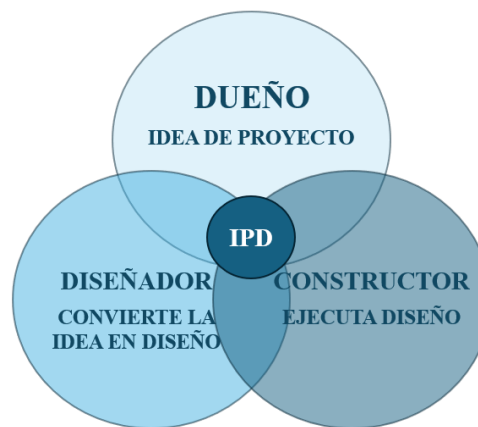


Figura 13: Esquema IPD

Fuente: Extracto de Gerardo J. Medicina: “Entrega Integrada de Proyectos (IPD-Integrated Project Delivery) Un enfoque de proyecto en el que todos ganan” (Linkedin,2020).

La colaboración efectiva entre los tres principales actores del proyecto resulta en mejoras en términos de costos y plazos. Al trabajar en armonía, cada parte puede enfocarse en alcanzar los objetivos del proyecto en lugar de éxitos individuales. A continuación, se presenta una comparación con los Contratos DBB:

	TRADICIONAL DBB	COLABORATIVO IPD
DISEÑO	Se realiza individualmente.	Realizado con aportes de la constructora.
	No se conoce el costo real de lo que se está diseñando.	Apunta a costo objetivo.
LICITACIÓN	A precio más bajo.	A valor más alto.
CONSTRUCCIÓN	Enfocado a ejecutar en bajo presupuesto.	Planificado colaborativamente por todo el equipo.
EQUIPO	Trabajan aisladamente.	Trabajan en colaboración.
COSTOS	No transparentes.	Transparentes.
INVOLUCRADOS	Busca su beneficio o el de su empresa, no el éxito del proyecto.	Busca el éxito del proyecto.

Tabla 21: Comparación DBB VS IPD

Fuente: Extracto de Germán E. Torrealba: “Integrated Project Delivery (IPD) Gestión Colaborativa en la Construcción” (Linkedin,2023).

Estos contratos son útiles para reducir el “Desperdicio” de los proyectos. Estos “Desperdicios” hacen relación a recursos como tiempo, materiales y mano de obra que no contribuyen ni al diseño, ni a la construcción, ni al uso futuro del activo. Esto se logra mediante la optimización, colaboración, comunicación y la temprana integración de los participantes involucrados.

Para comprender los lineamientos que debe seguir un contrato IPD, según la guía "Integrated Project Delivery: A Guide" (AIA, 2007), se establecen 9 principios que deben cumplirse para llevar a cabo una implementación efectiva del enfoque colaborativo a lo largo del proyecto. Estos principios son:

1

Respeto y Confianza Mutua:

Todos los involucrados en el proyecto (mandante, arquitectos, consultores, especialidades de ingeniería, constructoras, subcontratos y proveedores), trabajan juntos en equipo, comprendiendo el valor de la colaboración.

2

Beneficio y Recompensa Mutua:

Los participantes se benefician, siendo recompensados por su contribución temprana y su enfoque a lo que es “mejor para el proyecto”. Logrando objetivos comunes, añadiendo valor al proyecto y mejorando la eficiencia de los procesos.

3	Innovación Colaborativa y Toma de Decisiones: La innovación se estimula mediante el intercambio libre de ideas entre todos los participantes y la toma de decisiones basada en el consenso del equipo.
4	Involucramiento Temprano de los Participantes Clave: Los actores se integran desde el principio, mejorando la toma de decisiones.
5	Definición Temprana de Objetivos: Los objetivos del proyecto se desarrollan, establecen y respetan desde el principio, promoviendo una cultura de innovación y alto rendimiento.
6	Planificación Intensificada: Se reconoce una planificación detallada conduce a mayor eficiencia y ahorro durante la ejecución. Se incluyen de manera temprana las diferentes especialidades para obtener mejores soluciones de diseño y los procesos constructivos.
7	Comunicación Abierta: Se prioriza una comunicación abierta, directa y honesta entre todos los miembros del equipo. Las responsabilidades están claramente definidas con una cultura de “sin culpas”.
8	Tecnología Apropriada: Se utilizan tecnologías avanzadas desde el inicio para maximizar la funcionalidad y la optimización del proyecto. Se destaca el uso de BIM, entregando un modelo virtual de la obra que trabaja con cada especialidad en conjunto.
9	Organización y Liderazgo: El equipo del proyecto se considera una organización en sí misma, con liderazgo distribuido entre los miembros más capaces en diferentes áreas de trabajo.

Figura 14: Principios IPD

Fuente: Guía "Integrated Project Delivery: A Guide" (AIA, 2007).

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Como se mencionó previamente, la participación temprana de los involucrados es de suma importancia en el proceso de toma de decisiones. Esto se debe a que en las fases iniciales del proyecto se pueden tomar decisiones que impacten de manera positiva en el proyecto con un menor costo económico, lo que permite la innovación. Conforme avanza el tiempo, la capacidad para tomar nuevas decisiones disminuye debido al aumento en los costos económicos o a la inviabilidad de hacerlo.

Se observa en la siguiente gráfica la metodología tradicional y la IPD, para que los actores del proyecto puedan incluirse de manera anticipada:

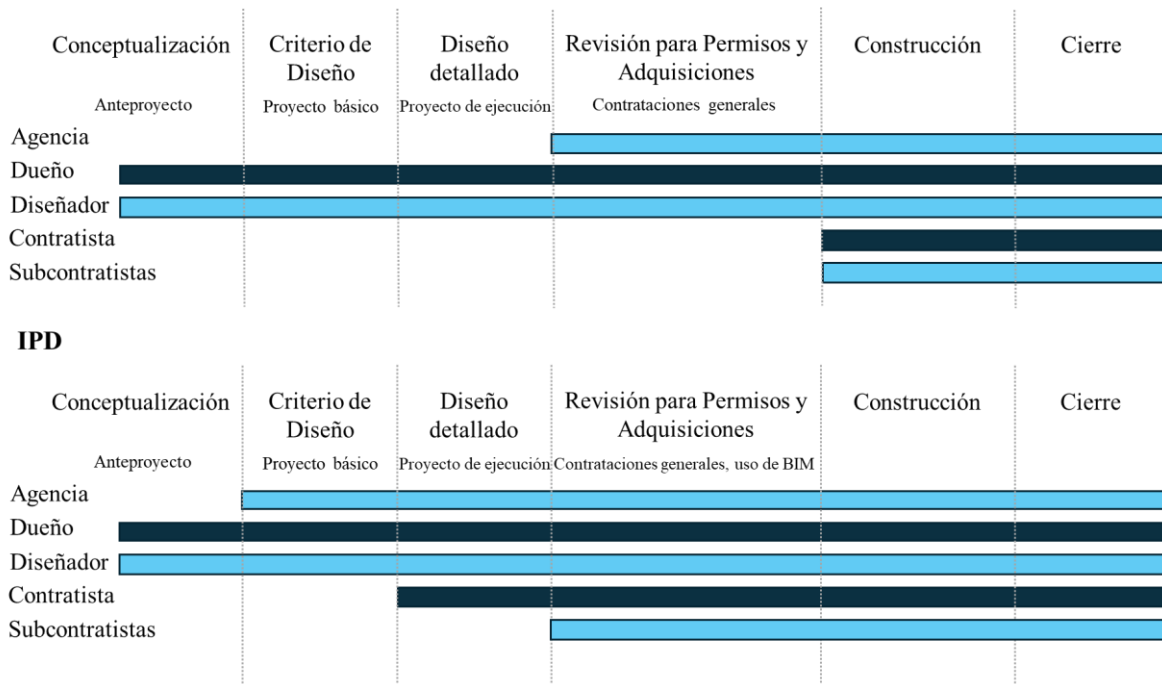


Figura 15: Proceso de diseño Tradicional v/s IPD
Fuente: "Integrated Project Delivery: A Guide" (AIA, 2007)

Como se evidencia en el gráfico, el Contratista se integra durante la fase de diseño detallado con el propósito de mejorar la comunicación con los diseñadores. Esto facilita la presentación de ideas desde ambas perspectivas y demuestra la experiencia compartida en un entorno caracterizado por la confianza, la transparencia y la tolerancia. Se busca alcanzar un consenso entre los participantes para identificar la alternativa óptima que reduzca los errores durante la etapa constructiva.

Es importante señalar que, gracias a la colaboración entre diseñadores y contratistas en la toma de decisiones durante la ingeniería de detalle, se anticipa una reducción en los tiempos de ejecución durante la fase constructiva. Esto se debe a una planificación previa destinada a optimizar las actividades que surjan.

4.3 CONTRATOS FIDIC

Los contratos FIDIC (International Federation of Consulting Engineers) “Son los más utilizados en construcción internacional, recomendados o impuestos por organismos internacionales como el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Europeo de Desarrollo. Se distribuyen más de 45.000 copias al año” (Ignacio Almagro y Lukas Klee,2017)³⁹.

El origen de estos contratos se remonta al año 1957, cuando se lanzó la primera edición, desde entonces se han ido realizando revisiones y actualizaciones. En 1999, FIDIC publicó sus actuales cuatro modelos de contratos de construcción (conocidos como los libros "Red Book", "Yellow Book", "Silver Book" y "Green Book"), diseñados para satisfacer las demandas y requisitos en constante evolución del sector de la ingeniería y construcción. Al paso del tiempo, se crearon más libros como el "Gold Book" y "Blue Book" (explicados más adelante).

Estos modelos de contratos determinan la asignación de riesgos, responsabilidades y un marco jurídico en donde las partes podrán resolver sus discrepancias, estableciendo mecanismos y plazos de diálogo. Cabe destacar que los cuatro modelos de contratos son ampliamente utilizados en países con tradición jurídica de “common law”, es decir, países que pertenecen a la tradición anglosajona. Sin embargo, estas normativas también son compatibles con los sistemas legales del “civil law” (como el ordenamiento español y otros sistemas legales de Europa, América Latina, Rusia y China). Esto representa un avance significativo para los proyectos internacionales al centrarse en aspectos técnicos en lugar de limitarse a cuestiones legales.

Las ventajas inherentes a estos contratos se relacionan directamente con la gestión de riesgos. Esto se logra al distribuir equitativamente los riesgos entre las partes involucradas, permitiendo que quien esté en mejores condiciones para manejarlos los asuma. Además, estos contratos se destacan por su transparencia y flexibilidad, lo que facilita la incorporación de cambios en las circunstancias del proyecto. Al momento de seleccionar el contrato adecuado, se lleva a cabo un análisis de todos los modelos disponibles, proporcionando pautas para elegir el más apropiado para el caso específico.

A continuación, se da una breve descripción del “Rainbow suite” o “colección de arcoíris” en donde se encuentran los cuatro contratos mencionados, más los libros oro y azul:

³⁹ De su libro “Los contratos internacionales de Construcción FIDIC”, publicado por Wolters Kluwers en octubre 2017.



Libro Rojo - Condiciones de contratación para construcción

“Edificios y obra civil diseñados por la Propiedad o en su nombre” FIDIC (2014).

Contrato más popular de los FIDIC, idóneo para trabajos de ingeniería y edificación, cuyo diseño recae en el cliente.



Libro Amarillo - Condiciones de contratación para proyecto y obra

“Este tipo de contrato sirve para las instalaciones eléctricas y mecánicas para edificación y obra civil diseñados por el contratista” FIDIC (2014).

Contrato cuya responsabilidad del diseño y construcción recae en el contratista.



Libro Plata - Condiciones para contratación EPC (Engineering-Procurement-Construction)

Contrato para proyectos EPC/ Llave en mano, los cuales el contratista responde por el diseño, datos de partida, construcción y puesta en marcha.



Libro Verde - Modelo simple de contratación

“Utilizado en contratos de como importe, o para trabajos sencillos y repetitivos” FIDIC (2014).

Contratos de corta duración destinados a proyectos sencillos y con un valor capital reducido.



Libro Oro - Para contratos DBO (Design-Construction-Operation)

Contrato en el cual se ha agregado un periodo de operación y mantenimiento (además del diseño y construcción). Incluye una compleja gama de diferentes servicios y las partes extienden su cooperación del proyecto durante una duración de 20 años.



Libro Azul – Modelo Auxiliar

Contrato con menor reconocimiento, relacionado a dragados⁴⁰, trabajos de recuperación y construcción auxiliar, con una amplia variedad de arreglos administrativos. El empleador es el que está a cargo del diseño.

⁴⁰ Una obra de dragado se define como el conjunto de operaciones necesarias para la extracción, el transporte y el vertido de materiales situados bajo el agua, ya sea en el medio marino, fluvial o lacustre.

Como se mencionó anteriormente, los contratos proporcionan una metodología segura y eficaz para llevar a cabo inversiones internacionales, abarcando proyectos como EPC (ingeniería, suministros y construcción), así como proyectos de diseño y construcción, y también los de diseño, construcción y operación (DBO).

En relación con los posibles problemas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, FIDIC ha incorporado en sus modelos de contratos los Dispute Board (Juntas de resolución de disputas). Este mecanismo se implementa para prevenir y resolver eficazmente las controversias que puedan surgir desde el inicio hasta la recepción de la obra. Su objetivo principal es lograr una resolución temprana de los problemas, evitando así la necesidad de recurrir a procedimientos formales que podrían ocasionar la paralización del proyecto.

Para concluir, algunas desventajas que pueden tener los contratos FIDIC tal como menciona Luis Felipe Torres Camilo⁴¹: “Una desventaja radica en que es necesario el apoyo de consultores que conozcan bien el contrato y sus implicaciones, lo que puede aumentar el precio... Otra desventaja que suele mencionarse es que FIDIC tiene una estructura rígida, basada en la contratación tradicional y transaccional, por lo que estos contratos no caen dentro de la familia de los contratos colaborativos. Para remediar esta condición, FIDIC se encuentra trabajando en diferentes comisiones de expertos para emitir próximamente una nueva versión de los “Rainbow Suite”, que apunta a incorporar elementos colaborativos en todos los modelos desarrollados hasta la fecha”.

Dentro de esos elementos colaborativos, se encuentra en la versión del año 2017 del contrato FIDIC, se incorpora la obligación general de actuar de buena fe y en un espíritu de confianza mutua. En cuanto a la gestión de riesgos, en las cláusulas 1.9 y 8.4 incluye la obligación de dar aviso temprano ante un posible riesgo, pero no menciona que se realiza después de este, no considerándolo como una gestión conjunta de riesgo propiamente tal.

⁴¹ Abogado Universidad de Chile. Autor del texto “Contratos Colaborativos y Disminución de controversias en proyectos de Construcción” (2023)

4.4 CONTRATOS NEC

Los Contratos NEC (New Engineering Contracts) surgieron en 1993 en respuesta a la necesidad del estado británico de mejorar los problemas en la industria de la construcción. Dentro de estos se encontraba una pronunciada cultura de confrontación, con disputas y litigios entre varias partes en proyectos, aumentando costos y retrasos. Además de un mal desempeño regular en términos de calidad, eficiencia y productividad, agravándolo con la falta de satisfacción del cliente y la incapacidad de adoptar la innovación y avances tecnológicos. Estos problemas se encuentran escritos en el reporte de Michael Latham (año 1994) que se titula “Constructing the Team”. Este actor dirigió una revisión integral del sector de la construcción, diagnosticando las causas fundamentales de los problemas de la industria y también propuso soluciones prácticas para transformarla en un sector más eficiente, cooperativo y productivo. En cuanto al documento del contrato como tal, ha experimentado varias ediciones, con la segunda publicada dos años después. En 2005 se lanzó la tercera edición (NEC 3), seguida de la cuarta en 2017 (NEC 4), reflejando la evolución del mercado y sus actores.

Según Luis Enrique Ames⁴²: “¿Qué son los contratos NEC? En resumidas palabras vienen a ser un conjunto de acuerdos de construcción, de alcance internacional, que ayudan a promover la asociación y colaboración entre el contratista y el cliente.”

Después de la publicación de la tercera y cuarta edición, se emitieron varios documentos complementarios con el fin de adaptar y simplificar los términos contractuales, abordando así cualquier pregunta o inquietud que pudiera surgir. Esto implica que los contratos son aplicables a cualquier tipo de proyecto o servicio, en cualquier lugar, ya sea un proyecto complejo o simple, cubriendo todas las estrategias de adquisición y niveles de riesgo.

Como fue explicado anteriormente, los contratos NEC hacen referencia a un conjunto de contratos, los cuales se presentan en el siguiente diagrama:

⁴² Abogado, Mediador, Adjudicador, Arbitro del RNA-OSCE y de diversas instituciones arbitrales.

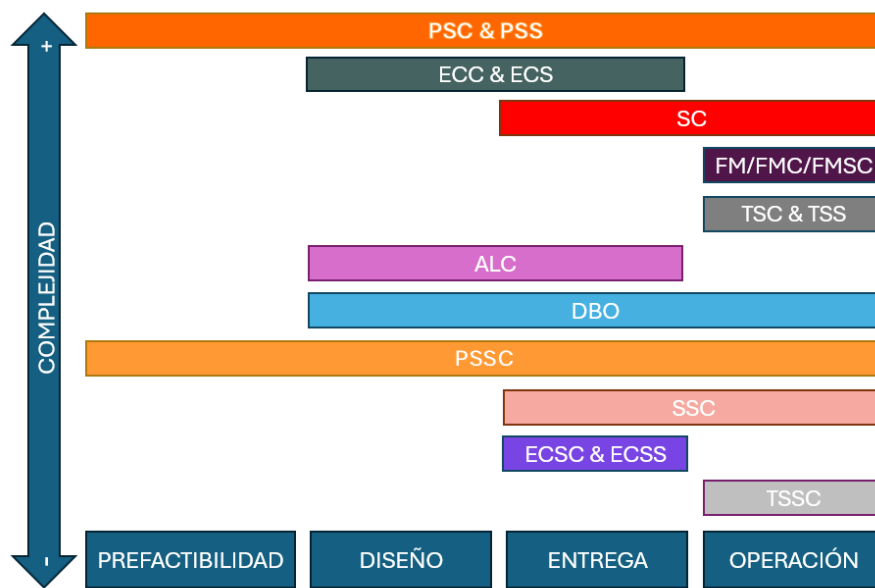


Figura 16: Familia Contratos NEC

Fuente: Presentación Seminario Augusto Gutiérrez (Ingeniero Civil PUCP): “Las ventajas de usar Contratos Colaborativos” (dicuchile,2023).

Para su clasificación, sus siglas están dadas por:

- The Professional Service Contract & Subcontract (PSC & PSS)
- The Engineering and Construction Contract & Subcontract (ECC & ECS)
- Supply Contract (SC)
- Facility Management/Contract/Subcontract (FM/FMC/FMSC)
- Term Service Contract & Subcontract (TSC & TSS)
- Alliance Contract (ALC)
- Design Build and Operate (DBO)
- The Professional Services Short Contract (PSSC)
- Short Supply Contract (SSC)
- The Engineering and Construction Short Contract & Subcontract (ECSC & ECSS)
- Term Service Short Contract (TSSC)

Dentro de estos, el ECC es comúnmente utilizado en proyectos de alto riesgo. Por otro lado, el ECSC es una versión simplificada del ECC, adecuada para proyectos de menor envergadura o riesgo. El PSC se emplea para contratar servicios profesionales como gerentes de proyecto o diseñadores. El DBO implica un contrato con un único contratista responsable del diseño, construcción y operación durante un período determinado antes de su transferencia. Por último, el SC se utiliza para la adquisición y suministro de bienes y servicios de importancia o valor significativo.

En cuanto a la modalidad de pago, se extienden 6 opciones, las cuales son:

- Opción A – Precios Fijos y cronograma de actividades (Suma Alzada).
- Opción B – Precios Unitarios (Pago por listado de metrado⁴³).
- Opción C – Precios Meta (Pago costos reales del trabajo ejecutado). Las partes se comparten el ahorro o sobrecosto generados en la ejecución de la obra.
- Opción D – Precios Meta con “Cuenta de Cantidades” (Similar a la opción anterior, pero con pago en Precios Unitarios).
- Opción E – Costos reales Reembolsables (Reembolso de todos los costos al contratista).
- Opción F – Contrato de Gestión (El contratista no ejecuta directamente la obra, gestiona, coordina, diseña y supervisa a subcontratistas). Se paga mediante reembolso.

A continuación, se presenta las modalidades con su respectivo Riesgo para Contratante/Contratista:

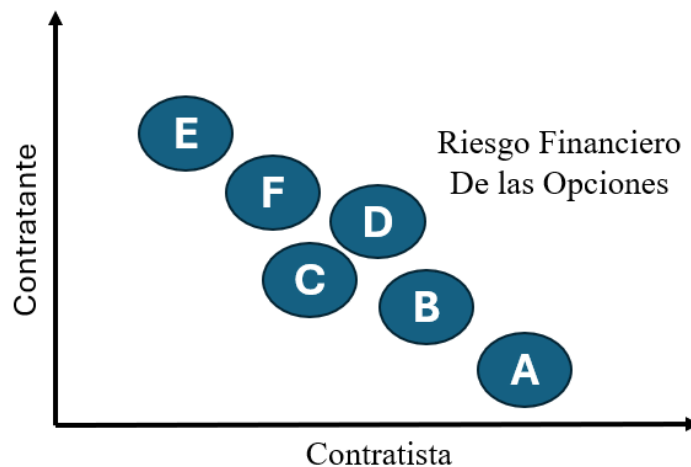


Figura 17: Riesgo Financiero de las Opciones de Pago

Fuente: Presentación Seminario Augusto Gutiérrez (Ingeniero Civil PUCP): “Las ventajas de usar Contratos Colaborativos” (dicuchile,2023).

Por cómo se observa en el diagrama, para el caso de la opción A (Suma Alzada), el riesgo lo toma el Contratista, mientras que la opción E (Costos reales Reembolsables), toma el riesgo el Contratante.

Finalmente, algunas de las características principales de los contratos NEC son:

⁴³ Metrado: Cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar, según la unidad de medida establecida.

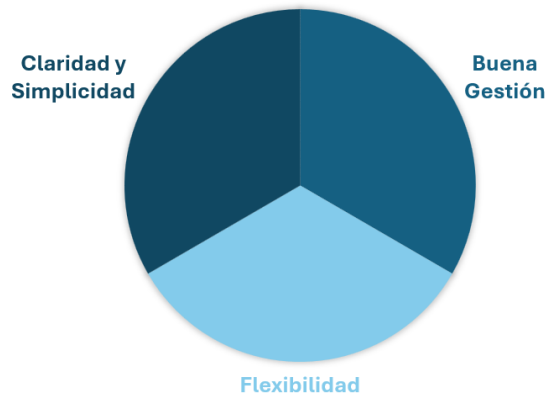


Figura 18: Características Contratos NEC

Fuente: Luis Enrique Ames Peralta, "Los Contratos NEC, una Nueva Era" (CAE, 2023)

- **Claridad y Simplicidad:** Se encuentra escrito con un lenguaje sencillo, usando frases cortas y listados. Además, no hay referencias cruzadas (para malinterpretaciones).
- **Flexibilidad:** Se tiene la posibilidad de adaptación y transferencia de riesgo con cláusulas secundarias. También, la posibilidad de modificación y se puede utilizar en cualquier parte del mundo (probado en diferentes jurisdicciones). Por último, el contrato NEC pueden ser utilizados bajo diferentes esquemas (Figura 16) y también su modalidad de pago se puede escoger de acuerdo con el proyecto (Figura 17).
- **Buena gestión:** Implica un compromiso claro de cómo actuar en diversas situaciones con sus procesos definidos y eficientes. Asimismo, contiene procesos de alertas tempranas (gestión de riesgos colaborativo, en su cláusula 15 del contrato). Esta comunicación de riesgos se realiza usualmente en procedimientos preestablecidos de notificación, los cuales se registran en un libro especial y, si estos mecanismos no se cumplen, existen sanciones. Por último, mantiene un enfoque meticuloso en el cumplimiento del cronograma y responsabilidades claras de cada parte.

4.5 CONTRATOS FAC-1

Los Contratos FAC-1 (Framework Alliance Contract 1) al igual que los Contratos NEC, surgen en el Reino Unido en respuesta a la necesidad de impulsar la inversión y a responder las limitaciones y problemas percibidos en los contratos tradicionales utilizados en la industria de la construcción, que a menudo generaban conflictos entre las partes involucradas en los proyectos. En el año 2016, el Centre of Construction Law & Dispute Resolution del King's College London, fueron quienes crearon y publicaron el modelo FAC-1, con más de 120 clientes, consultores, contratistas, abogados y académicos. Además, este contrato ha sido adoptado en una gama de proyectos tanto en el Reino Unido como a nivel internacional (Juan Figueroa, 2020).

Según el profesor David Mosey (2019), los proyectos y programas de trabajo que fueron exitosos, generalmente se encuentran respaldado por sistemas de alianzas, los cuales permiten ahorros de costos y valores mejorados, pero estos sistemas se desarrollan de manera privada a clientes individuales. En cambio, el contrato FAC-1 es el primer modelo de alianza estándar disponible públicamente, el cual ayuda a planificar e integrar dos o más contratos de dos partes relacionadas, relativo a obras, servicios y/o suministros. Este modelo se encuentra diseñado para utilizarse con cualquier formulario o modelo de contrato y en cualquier jurisdicción, siendo compatibles con los formularios, subcontratos y contratos a plazo de FIDIC, ICC⁴⁴, JCT⁴⁵, NEC, PPC y también con muchos formularios de nombramiento de consultores.

Este modelo de contrato estándar establece una estructura multipartita y de multiproyecto, en donde conecta a los “miembros de alianza”, que incluyen a uno o más clientes, un gerente de alianza y cualquier combinación de otros miembros de alianza con la posibilidad de agregar más miembros a ella. Lo escrito se presenta a continuación:

⁴⁴ Cámara de Comercio Internacional (ICC). Líder mundial en el diseño de lineamientos, estándares, reglas y códigos de conducta para el comercio internacional.

⁴⁵ Joint Contracts Tribunal (JCT), Contrato Tradicional solo del Reino Unido y no Internacional.

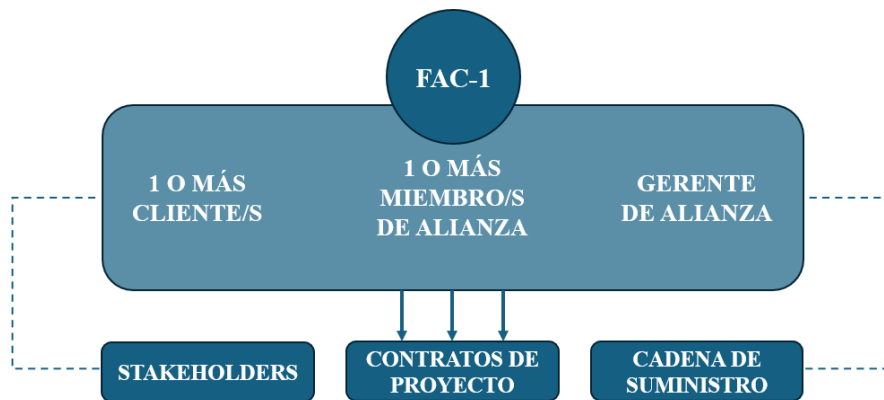


Figura 19: Organización Multipartita FAC-1

Fuente: Profesor David Mosey, "FAC-1 Briefing Paper" (Centre of Construction Law & King's College London, 2019)

Cabe destacar que externo al rectángulo se encuentran los stakeholders⁴⁶ y la cadena de suministro (proveedores).

En cuanto a características relevantes del modelo FAC-1, se encuentra el siguiente diagrama:



Figura 20: Características Contratos FAC-1

Fuente: Profesor David Mosey, director del Centre of Construction Law. Video: "What is the Impact of FAC-1 on Construction?" (Kings College London, 2019)

⁴⁶ Stakeholders: Se traduce como "grupos de interés", lo cual se traduce en todas aquellas personas o colectivos que están interesados y que les afecta, de un modo u otro el proyecto.

En la entrevista: “What is the Impact of FAC-1 on Construction?” (año 2019), el profesor David Mosey explica estos cinco conceptos en profundidad:

1. PLANIFICACIÓN

Como primera característica se encuentra la planificación conjunta de múltiples proyectos, los cuales comparten objetivos, un sistema de metas (Targets) y medidas de éxito (Success measures). Estos conceptos son esenciales para el sistema de alerta temprana, para que los miembros de la Alianza mantengan un adecuado registro de riesgos que permita medir el avance respecto de las metas establecidas.

Un concepto clave de la planificación es la gestión de riesgos. En este modelo de contrato se implementa BIM, la cual es una herramienta tecnológica que ayuda la detección temprana de riesgos en distintas áreas del proyecto (en la fase de diseño y en la ejecución de la obra).

2. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

Dentro de esta característica se encuentran las actividades en conjunto que aumentan valor y las alertas tempranas que guían a unir la gestión de riesgos y la resolución de problemas. Para las alertas tempranas en los contratos, en la cláusula 1-8 del modelo, impone a los miembros de la alianza a notificar con una “alerta temprana” a los demás miembros siempre que detecten la posibilidad de cualquier afectación del método de trabajo, a las prestaciones propias o a las de cualquier miembro de la alianza. Además, en esta alarma debe incluir una propuesta para evitar y mitigar el posible impacto detectado. Luego de este procedimiento, el Gerente de Alianza deberá convocar a una reunión para abordar este asunto.

3. PROTECCIÓN DE DERECHOS

Al tratarse de un contrato, es necesario proteger los derechos de las personas. Entre ellos se encuentra la propiedad intelectual, la confidencialidad y la habilidad para confiar mutuamente en el cumplimiento de los plazos.

4. INCLUSIÓN

La inclusión del contrato FAC-1 promueve la integración de los subcontratistas, proveedores, fabricantes y operadores, incluso si no forman parte del grupo principal de las personas involucradas. Busca nuevas formas de trabajar con ellos y también de colaborar con los stakeholders, como lo son los residentes y los usuarios del proyecto terminado.

5. INCENTIVOS

Existe una amplia gama de incentivos, que van desde beneficios financieros compartidos hasta la oportunidad de asegurar una serie de proyectos continuos a lo

largo de varios años en el futuro. Estas oportunidades permitirán a todos invertir en estas nuevas relaciones en evolución.

Finalmente, dentro de los valores mejorados que ha entregado este modelo de contrato a diferentes proyectos (además de la disminución en costos) son:

- Innovaciones y Contribuciones de diseño mejoradas.
- Garantías ampliadas y soluciones más sostenibles.
- Oportunidades de negocio locales y regionales.
- Oportunidades de formación y empleo.
- Reducción de la huella de carbono.
- Mayor seguridad y reducción de accidentes.
- Gestión eficaz de riesgos y prevención de conflictos.

4.6 CONTRATOS PPC 2000

Los Contratos PPC 2000 (Project Partnering Contract 2000), surgen en el Reino Unido en septiembre del año 2000 (es por esto el "2000" en su nombre.). Este contrato fue formulado por el Consejo de la Industria de la Construcción (CIC) en colaboración con la Asociación de Arquitectos Consultores (ACA). Para sus planes piloto, estos se llevaron a cabo antes de su implementación inicial, en proyectos como viviendas, oficinas y escuelas, incluyendo renovaciones y nuevas construcciones, tanto en el sector público como en el privado. Dentro de sus modificaciones, se realizaron en el 2003, 2008 y más reciente en el año 2013 (The Construction Wiki, 2020).

Este contrato, a diferencia del FAC-1 (el cual es utilizado para integrar múltiples proyectos o partes de un proyecto), es utilizado para el diseño y la construcción de un proyecto singular. Este documento es el primer estándar internacional para contratos colaborativos publicado, en donde integra todos los equipos del proyecto bajo un contrato multilateral, que, además, elimina la necesidad de los clientes que firmen diferentes contratos bilaterales. Al ser un contrato multilateral, evita el acuerdo de asociación separada que a veces incluyen los formularios de contratos tradicionales.

El modelo PPC 2000 contiene dos calendarios importantes como entregables: el Calendario de colaboración, el cual cubre las actividades previas a la construcción, evitando retrasos y malentendidos sobre quién hace qué y cuándo. Además, establece una disciplina para que la cantidad de tiempo sea realista para cada actividad del desarrollo de diseño, la ingeniería de valor, la fijación de precios y la gestión conjunta de riesgos. El segundo calendario es el del Proyecto, el cual rige la fase de construcción.

Según “The PPC suite”, algunas características importantes del PPC 2000 son:

1. EQUIPO INTEGRADO

En este tipo de contrato se crea un equipo de proyecto integrado compuesto por el propietario, diseñador, constructor e incluso algunos especialistas y subcontratistas. Estos participantes se encuentran al mismo nivel y los relaciona bajo los mismos términos y condiciones. Es útil para unificar sus objetivos y evitar posibles conflictos que puedan afectar al proyecto.

2. INVOLUCRAMIENTO TEMPRANO

La participación temprana del contratista principal, subcontratistas y especialistas, están siendo desde la etapa de desarrollo del concepto y diseño. Esto permite generar

ingeniería de valor junto con el diseño, proporcionar gestión de valor proponiendo soluciones alternativas y contribuye al análisis de gestión de riesgos.

3. ENFOQUE MULTIPARTE

Dentro de este modelo, se establece un equipo gestionado por todas las partes, es decir, todas las partes involucradas en el proyecto participan en la gestión del equipo. Gracias a este enfoque multiparte, se pueden cubrir los vacíos contractuales de un contrato tradicional, ya que todas las partes pueden abordar y cubrir esas lagunas de manera más efectiva. Por último, el propietario ya no es quien gestiona las interfases entre los participantes, sino que todos los miembros comparten esa responsabilidad.

4. VALOR AGREGADO

Este contrato abarca tanto la fase de pre-construcción (planificación y preparación) y la de construcción (ejecución). Durante ambas etapas, todos los objetivos y metas se desarrollan de manera colectiva. Dentro de estos objetivos establecidos, se busca establecer de la manera para que todos los participantes se beneficien de ellos. Además, el contrato busca alinear los intereses de todos los socios con el resultado final del proyecto, es decir, se toman las mejores decisiones para el proyecto. Esto ayuda a eliminar cualquier conflicto de interés y cualquier disputa a cambio.

5. ALERTAS TEMPRANAS

Este concepto se encuentra en la cláusula 3.7 del contrato y menciona que los miembros del equipo deberán optar por un sistema de alerta temprana, mediante el cual cada miembro deberá notificar a los demás tan pronto como tenga conocimiento de cualquier asunto que afecte negativamente o amenace el proyecto o el desempeño de los miembros del equipo asociado en virtud del contrato de asociación, y dentro del plazo, incluyendo una propuesta para evitar o remediar tales asuntos. Luego el representante del cliente deberá convocar a una reunión si todos los miembros ameritan que sea necesario. Además, el core group (miembros del equipo) deberán tomar decisiones unánimes.

6. GESTIÓN DE RIESGOS

La gestión de riesgos mejora debido a la participación temprana del constructor durante la etapa de planificación y diseño, mejorando las respuestas. Además, como es un contrato en donde los participantes se encuentran en el mismo nivel, todos asumen responsabilidad. El PPC 2000 proporciona herramientas para medir el rendimiento y alinea los intereses de todos los socios, logrando metas y objetivos para el proyecto.

En su clausula 18 menciona, que se analiza y maneja los riesgos de la manera más efectiva incluyendo: Identificar los riesgos y sus costos probables, asegurar riesgos siempre que sea asequible y adecuado y distribuye los riesgos según el o los miembros del equipo asociado sea más capaz de gestionar dicho riesgo.

7. INCENTIVOS

- Pago por los servicios previos a la construcción del constructor, como contribuciones al diseño y proceso antes del comienzo en el sitio.
- Ahorro compartido y valor añadido compartido.
- Vínculos entre el pago y el logro de las metas de los indicadores clave de desempeño.
- Seguir trabajando con el mismo equipo de socios.
- Un papel continuo para los miembros del equipo en la operación del proyecto completado.

El contrato PPC 2000 está conformado por cuatro contratos interdependientes que se observan a continuación:



Figura 21: Características Contratos PPC2000

Fuente: Guillermo Alarcón Zubiaurr, “Programa de Especialización en gestión Contractual bajo modelo Colaborativo en sector de la Construcción” (ESAN, 2019)

Los contratos expuestos son para darle un orden cronológico y eficaz para que el proyecto se desarrolle con éxito.

4.7 CUADRO COMPARATIVO DE CONTRATOS COLABORATIVOS

En la siguiente tabla se presentan los cinco contratos colaborativos estudiados con sus ventajas y desventajas en su ejecución:

CONTRATOS IPD⁴⁷	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Fomenta la participación proactiva, colaboración y mejor comunicación. • Toma decisiones en conjunto desde inicio. • Alineación de intereses. • Relación menos adversa por trabajo en conjunto. • Riesgos y recompensas compartidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato no apto para proyectos simples o independientes. • Enfoque relativamente nuevo, poco conocimiento del contrato. • La confianza no es automática, es un trabajo en equipo.
CONTRATOS FIDIC⁴⁸	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos internacionales beneficiosos por marco (base) uniforme, coherente y común. • Ampliamente conocido por la industria. • Equilibra los intereses y obligaciones de las partes • Promueve relaciones justas y de cooperación. • Ofrece flexibilidad y adaptabilidad. • Amplia “colección de arcoíris”, para cada tipo de proyecto. • Entrega mecanismos claros para reclamaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las leyes de otros países pueden no ser compatibles. • Puede aumentar el costo por posible asesoramiento experto para análisis legal profundo. • Necesario equipo capacitado para administrar el contrato. • Son documentos complejos y completos, los cuales necesitan conocimiento para su debida aplicación.
CONTRATOS NEC⁴⁹	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Promueve la colaboración entre las partes, mejorando la comunicación. • Establece mecanismos permanentes para evaluar y gestionar los riesgos. • La redacción de los contratos es clara y simple, facilitando la comprensión y aplicación de los términos y condiciones por ambas partes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los costos pueden aumentar debido a la gestión proactiva de riesgos y la comunicación constante entre las partes. • Requiere una adaptabilidad cultural exigente, especialmente si las partes están más habituadas a un enfoque reactivo en lugar de colaborativo.

⁴⁷ “¿Cuál es la mejor forma contractual para aplicar el lean a la Construcción?” (Noticias Inmoley, 2020)

⁴⁸ “¿Cuáles son los principales riesgos y beneficios de utilizar contratos FIDIC para proyectos internacionales?” (IA y comunidad de LinkedIn).

⁴⁹ “¿Son los contratos NEC la mejor opción para los proyectos de construcción civil?” (LinkedIn, 2023).

<ul style="list-style-type: none"> • Incluye mecanismos para la resolución temprana de conflictos y la gestión eficaz de cambios en el proyecto. • Los NEC son reconocidos y aceptados en todo el mundo, garantizando su aplicabilidad y reconocimiento en diferentes países. 	
CONTRATOS FAC-1	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque unificado, integra dos o más contratos de dos partes relacionadas. • Incentiva la cooperación y eficiencia entre las partes. • Compatible con formularios, subcontratos y contratos como FIDIC, NEC, PPC, entre otros. • Ofrece flexibilidad en fijación de precios. • Gestiona eficazmente los riesgos. • Es transparente en cuanto a información y recursos entre las partes. 	<ul style="list-style-type: none"> • De larga duración, se requiere un compromiso considerable. • Debe existir una buena relación entre las partes. • Para proyectos individuales o aislados no son recomendables, dado que los detalles de estos solo se deciden cuando surgen, lo que puede llevar a incertidumbres.
CONTRATOS PPC 2000	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de reducción de costos y plazos del proyecto. • Estadísticamente obtención de mejores resultados. • Mayor certeza para los participantes que no son principales, debido a la integración de las partes. • Mecanismos eficientes para reclamos y disputas. 	<ul style="list-style-type: none"> • El éxito depende del trabajo en equipo y la adaptabilidad de las partes. • La falta de una asignación de riesgos tradicional puede hacer que las tareas no estén claramente definidas.

Tabla 22: Ventajas y Desventajas de Contratos Colaborativos.

Fuente: Varias, incluidas en pie de página para cada Contrato. Más utilizada: “Información de contratos colaborativos”. (CDT Somos CCHC, 2023).

4.8 EJEMPLOS DE USO DE ENFOQUES COLABORATIVOS

Los Contratos Colaborativos han sido utilizados durante años en diferentes proyectos (de infraestructura, construcción, minería, entre otros), los cuales han sido un éxito disminuyendo atrasos y costos, mejorando relaciones y ejecutando de manera eficaz. A continuación, se presentan dichos ejemplos:

4.8.1 PROYECTOS

Con la información recopilada, a modo informativo, se investigaron diversos proyectos donde se utilizaron Contratos Colaborativos:

CONTRATOS IPD (ALLIANCE)

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	DURACIÓN	MONTO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
MINA YALLOURN (AUSTRALIA)	TruEnergy PTY LTD	Roche Thiess Linfox (RTL)	2002-2026 ⁵⁰	~US\$ 42 Millones por año	La empresa roche Thiess Linfox (RTL) firma contrato de alianza para actividades en minería en la mina Yallourn. este contrato se ha ido renovando y extendiendo debido a la colaboración y éxito de la alianza en el sitio.	Mineral: Carbón. Minado: 17 MM de ton por año.
MT KEITH MINE (AUSTRALIA)	BHP Billiton Nickel West	Thiess	2003-2006	-	Mina cielo abierto ubicado dentro del condado de Wiluna. Alianza entre Thiess y BHP billiton, donde trabajaron en equipo para gestionar los desafíos que presentó esta mina.	Mineral: Níquel.
MINA REEFTON (NUEVA ZELANDA)	Oceana Gold Limited	Stracon	2006-2011	US\$ 100 Millones	Stracon firmó un contrato colaborativo para la construcción de una presa y por la operación minera del tajo abierto de la mina reefton.	Mineral: Oro. Minado: 14.5 MM de ton por año.
MINA LA ARENA (PERÚ)	Río Alto	Stracon	2010-2018	US\$ 380 Millones	Stracon firma para la construcción y operación de la mina La Arena. La fecha objetivo para producir la primera barra se cumplió por debajo del presupuesto, con excelente performance en seguridad, calidad y relaciones con las comunidades.	Mineral: Oro. Minado 45 MM de ton por año.

Tabla 23: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial.

Fuente: Presentación de STRACON: “Contratos Colaborativos y su Aplicación en Proyectos Mineros” (Cámara de Comercio Canadá-Perú.2020).

⁵⁰ Noticia: “Thiess awarded Yallourn mining estension” (Mining Magazine, 2017)

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	DURACIÓN	MONTO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
MINA CONSTANCIA (PERÚ)	Hudbay Minerals	Stracon	2012-2017	US\$ 1.000 Millones	Stracon firma para la construcción y operación de la mina. Hudbay cumplió el inicio de operaciones dentro del plazo, generando ahorros importantes.	Mineral: Cobre. Minado: 60 MM de ton por año.
MINA SHAHUINDO (PERÚ)	Río Alto	Stracon	2015-2018	US\$ 180 Millones	Stracon firma para la construcción y operación de la mina. El proyecto concluyó dentro del plazo previsto con el cliente (siendo que se desarrolló en un entorno social complicado en dicho año en Cajamarca).	mineral: oro. Minado: 60 MM de ton por año.

Tabla 24: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).

Fuente: Presentación de STRACON: “Contratos Colaborativos y su Aplicación en Proyectos Mineros” (Cámara de Comercio Canadá-Perú, 2020).

CONTRATOS NEC

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	CONTRATO	DURACIÓN	MONTO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
LONDRES VELÓDROMO	Autoridad de Entrega Olímpica	ISG	ECC Opción A (NEC 3)	2009-2011	€68 M	Parte integral de las obras de construcción del Parque Olímpico Queen Elizabeth para los Juegos Olímpicos de Londres 2012.	NEC Apoya a la entrega oportuna.
ESTADIO DE LONDRES	Estadio E20 LLP	Balfour Beatty, Portview Fitout y Alto/Sapa	ECC Opción A	2013-2016	€323 M	Transformación del Estadio de Londres después de los Juegos Olímpicos 2012. Se adaptaron sus instalaciones para uso continuo para eventos deportivos.	Se mantuvo dentro del presupuesto debido al uso de alertas tempranas y la clara visibilidad del programa.

Tabla 25: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).

Fuente: Presentación: “Principios NEC3 – Módulo 1 por UKDT” (RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS, 2020).

PANAMERICANOS LIMA PERÚ 2019			
CLIENTE	Gobierno Peruano	DURACIÓN	2017-2019
CONTRATO	NEC3, Opción F	MONTO	US\$ 1000 Millones ⁵¹
DESCRIPCIÓN	En 2017 se realizó un Acuerdo Gobierno a Gobierno con Reino Unido, para cooperar y asistir los juegos Lima 2019 (Asesoramiento para contrato NEC). Este proyecto contemplaba diferentes infraestructuras para gran variedad de deportes, como atletismo, natación, fútbol, entre otros.		
COMENTARIOS	Hubo un ahorro del 21% (los gastos operativos fueron de US\$ 1MM, mientras que el presupuesto fue de US\$ 1,28 MM), esto por la utilización de contratos NEC. ⁵²		

Tabla 26: Experiencia Contratos NEC en Panamericanos Perú 2019

Fuente: Presentación de “Lima 2019, Juegos Panamericanos y Parapanamericanos” (Carlos Neuhaus Tudela, 2019).

A continuación, se presentan algunos de los proyectos dentro de los Panamericanos Lima Perú 2019:

PROYECTO	UBICACIÓN	MONTO REFERENCIAL NEC	EMPRESA	TIEMPO
VILLA PANAMERICANA	Villa El Salvador	US\$ 100 Millones	Consorcio Besco Besalco.	2017-2019
VILLA DEPORTIVA NACIONAL – VIDENA	San Luis	US\$ 150 Millones	COSAPI	2017-2019
COMPLEJO DEPORTIVO ANDRES AVELINO CÁCERES VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	Villa María del Triunfo	US\$ 70 Millones	SACYR – SACEEM	2017-2019
SEDE CALLAO	Callao	US\$ 50 Millones	SACYR – SACEEM II	2018-2019
POLIDEPORTIVO VILLA EL SALVADOR	Villa El Salvador	US\$ 30 Millones	Obrascon Huarte Lain y JE Construcciones.	2018-2019

Tabla 27: Proyectos de la experiencia de Contratos NEC en Panamericanos Perú 2019

Fuente: Presentación de “Lima 2019, Juegos Panamericanos y Parapanamericanos” (Carlos Neuhaus Tudela, 2019)

⁵¹ Valor sin considerar impuestos.

⁵² Noticia: “Lima 2019: ¿Cuánto más gastaron Canadá, México y Brasil en los Panamericanos? (El Comercio Perú, 2019)

CONTRATOS FAC-1

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	AÑO INICIO	MONTO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
PROYECTO DE CARRETERAS (REINO UNIDO)	Consejo del Condado de Surrey	Kier Highways	2013 (5 años)	€54 M	Alianza de cadena de suministro de carreteras con múltiples subcontratistas y proveedores y con el consejo de condado de Surrey.	Se lograron ahorros acordados del 8%. ⁵³
PROYECTO DE ESCUELA PÚBLICA (ITALIA)	Municipio de Liscate (Milán)	BIM	2017	€5 M	El municipio de Liscate aplicó el contrato fac-1, como el medio a través del cual BIM integrará el trabajo de consultores de diseño y especialistas, para el proyecto de un instituto. Este contrato se utilizó para conectar contratos bipartitos y BIM, integrando funciones y compromisos.	Fac-1 permitió un ahorro de costos del 6.8% y ahorro de tiempo del 48%. ⁵⁴
PROYECTOS MINEROS EN KAZAJSTÁN	Banco Europeo para la Reconstrucción y Desarrollo (EBRD)	Jsc Shalkiyazinc	2018	US \$350 M	El banco europeo para la reconstrucción y desarrollo (EBRD) desarrolla proyectos mineros en kazajistán, donde fac-1 integra múltiples contratos FIDIC, trabajando junto a la empresa minera Jsc Shalkiyazinc ⁵⁵ .	Es la ampliación de una mina de zinc y plomo y la construcción de una nueva planta de procesamiento del sitio.
PROYECTO CAMPUS PARA LA UNIVERSIDAD DE MILÁN (ITALIA)	Universidad de Milán	Concesionaria: Lendlease	2019	€335 M	Proyecto ciencia para los ciudadanos, donde se integró fac-1, una asociación público-privado italiana para diseño, construcción y funcionamiento de un campus para la universidad de Milán. ⁵⁶	

Tabla 28: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).

Fuente: Varias fuentes incluidas en la columna enlace.

⁵³ LinkedIn “Ten FAC-1 milestones in 2018” (Profesor David Mosey, 2018).

⁵⁴ Presentación “Lessons from the Liscate School Project applied to the TU Dublin Design + Construct Project” (Construction Innovation for Future Generations, 2021).

⁵⁵ LinkedIn “Ten FAC-1 milestones in 2018” (Profesor David Mosey, 2018).

⁵⁶ Paper: How does Collaborative Procurement Operate in Italy? (Sara Valaguzza, 2019).

CONTRATOS PPC 2000

PROYECTO	CLIENTE	EMPRESA	MONTO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
ACADEMIA BERMONDSEY, ESCUELA NEWBUILD DE LONDRES	Academia de la ciudad de Londres	Willmott Dixon Construction	£22 Millones	El proyecto es una construcción de una academia en una escuela en Londres.	Siguiendo las cláusulas de alertas tempranas bajo el Contrato PPC, se logró gestionar riesgos a tiempo como la limitación del sitio de acceso y la eliminación de la contaminación in situ.
REHABILITACIÓN DE VIVIENDA WHITEFRIARS COVENTRY	Grupo de Vivienda Whitefriars	Wates Construction and Lovell	£230 Millones	El proyecto comprende la renovación de 19,700 viviendas en el programa, a cargo de las empresas de construcción Wates y Lovell.	Lovell había obtenido precios más bajos gracias a su proveedor de cocinas a largo plazo y Wates utilizó el mismo proveedor de cocinas, para ahorrar costos (se comparte la información).
PROGRAMA JOB CENTRE PLUS	Department of Work and Pensions (DWP) y Land Securities Trillium (LST)	Mowlem plc, Willmott Dixon, B&K Building Services, David Maclean Contractors, Rok Build, Wood, entre otras.	£737 Millones	Programa para la renovación y creación de 969 centros de empleo y oficinas de beneficios.	Obtuvo un ahorro de 24,8% ya que el presupuesto inicial el año 2003 era de £981 Millones y costó finalmente £737 Millones (año 2006).

Tabla 29: Experiencia de utilización de Enfoques Colaborativos en proyectos a nivel mundial (continuación).

Fuente: "Association of Consultant Architects. 10 Years of Partnering Contracts. PPC200/TPC2005" (ACA, 2010)

4.8.2 DIFUSIÓN: SEMINARIOS Y CURSOS

Para promover este tipo de contratos en el mundo y especialmente en Chile, La Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), a través de la Comisión de Desarrollo Tecnológico (CDT), ha desempeñado un papel fundamental. Ha fomentado la mejora continua en cada organización, mediante protocolos a seguir y seminarios, donde promueven la Estandarización, la Integración Temprana y la adopción de Contratos Colaborativos, la Digitalización, entre otros. El Centro de Arbitraje y Mediación (CAM) de la Cámara de Comercio de Santiago también ha desarrollado seminarios dentro de los últimos años.

Diferentes universidades como la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica, la Universidad Diego Portales, entre otras han desarrollado diferentes seminarios para fomentarlos. Además, existen cursos para especialización de contratos, por ejemplo, los que realiza CMI (Construction Management Institute) con título "Implicancias de la práctica 'Back to Back' en Subcontratos NEC" o también "Gestión de proyectos bajo el modelo de Contrato NEC3/4: ECC", por otro lado, se encuentra Construction Management % Law Training con su curso para realizar con título "Gestión práctica de Contratos Estandarizados-NEC".

Se destacan de manera especial, los siguientes seminarios:

1. "ENCUENTRO: DISPUTE BOARDS Y MEDIACIÓN”:



Figura 22: Seminario respecto Dispute Boards⁵⁷.

Fuente: Página CAM Santiago, año 2021.

⁵⁷ Dispute Boards: son un sistema anticipado en que un panel de expertos ayuda a resolver desacuerdos con asistencia especializada, entregando a las partes recomendaciones o decisiones.

Participación: El seminario contó con la participación de destacados expertos como Marcela Radovic, Fabiola García Waak (presidenta del “Comité de Contratistas Generales”), Macarena Letelier (directora ejecutiva del Centro de Arbitraje y Mediación, CAM, de la Cámara de Comercio de Santiago), Harry Tolkov PC&P (Manager de BHP en Chile) y Sandro Tavonatti (Gerente general de Sigdo Koppers).

Comentarios: Se presentó el primer programa piloto de Dispute Boards y Mediación como herramientas de gestión empresarial en proyectos de construcción, con énfasis en el plan piloto de BHP como Mandante y Sigdo Koppers como contratista.

2. "ENCUENTRO MANDANTE CONTRATISTA":



The image shows a screenshot of the CCHC (Cámara Chilena de la Construcción) website. At the top left is the CCHC logo. To the right is a search bar with the text 'BUSCA AQUÍ UN TEMA'. Below the logo is a navigation menu with categories: CÁMARAS REGIONALES, NOSOTROS, GREMIAL, SOSTENIBILIDAD, INNOVACIÓN, SOCIAL, BENEFICIOS, CENTRO DE INFORMACIÓN, EVENTOS, COMUNIDAD, and COMUN. Below the navigation menu is a list of regional chambers: Arica, Tarapacá, Calama, Antofagasta, Atacama, La Serena, Valparaíso, O'Higgins, Maule, Ñuble, Concepción, Los Ángeles, Araucanía, Valdivia, Osorno, and Puerto Montt. The main content area features a banner for a webinar. The banner image shows two hands shaking in front of a construction site with cranes. The text on the banner reads: 'ENCUENTRO MANDANTE CONTRATISTA' in small blue letters, 'IMPULSO A LA INVERSIÓN: EL APORTE DE LOS CONTRATOS COLABORATIVOS' in large blue letters, and 'WEBINAR' in white letters on a red background. To the right of the banner, the text reads: 'WEBINAR ENCUENTRO MANDANTE CONTRATISTA IMPULSO A LA INVERSIÓN: EL APORTE DE LOS CONTRATOS COLABORATIVOS'. Below this text are social media sharing icons for 'Compartir', 'Twitter', 'Facebook', and 'LinkedIn'.

Figura 23: Seminario respecto Impulso a la inversión, por Contratos Colaborativos.

Fuente: Página Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), año 2023.

Participación: El seminario contó con la participación de destacados expertos como Fabiola García Waak, Rodrigo Krell (secretario ejecutivo de la comisión nacional de Evaluación y Productividad, ENEP), Marcela Radovic, Augusto Guitierrez y Mery Orellana González (Gerente de Ejecución de Proyectos de empresa de ferrocarriles del estado, EFE).

Comentarios: Se mencionan ejemplos de empresas que emplean contratos colaborativos como: Besalco, De Vicente Constructora (DVC), SalfaCorp, Flesan, Inarco.

3. ¿CÓMO PUEDO MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE MI EMPRESA?

La Comisión de Productividad (CDT de la CCHC) es una instancia de trabajo Gremial creada en marzo de 2023 con el objetivo de hacer foco en dirigir e impulsar estrategias que logren un mejoramiento de la productividad del sector, promoviendo acciones que aborden las distintas dimensiones y subsectores de la industria, generando una planificación que de coherencia y sentido a las acciones a desarrollar.

Dentro de sus categorías incluye:

1. **BIM:** Incluye Análisis de visión, obstáculos y casos de éxito asociados a la adopción, una guía estratégica y manual de implementación.
2. **Contratos Colaborativos:** Incluye Bases Administrativas Generales, Bases Administrativas Especiales, Reglamento para el Desarrollo, Determinación de Costos y Construcción y Convenio de Desarrollo.
3. **Cadena de Valor:** Términos y guía para el relacionamiento en la cadena de valor.
4. **Diagnósticos:** Auto Evaluación de productividad y estandarización de empresas.

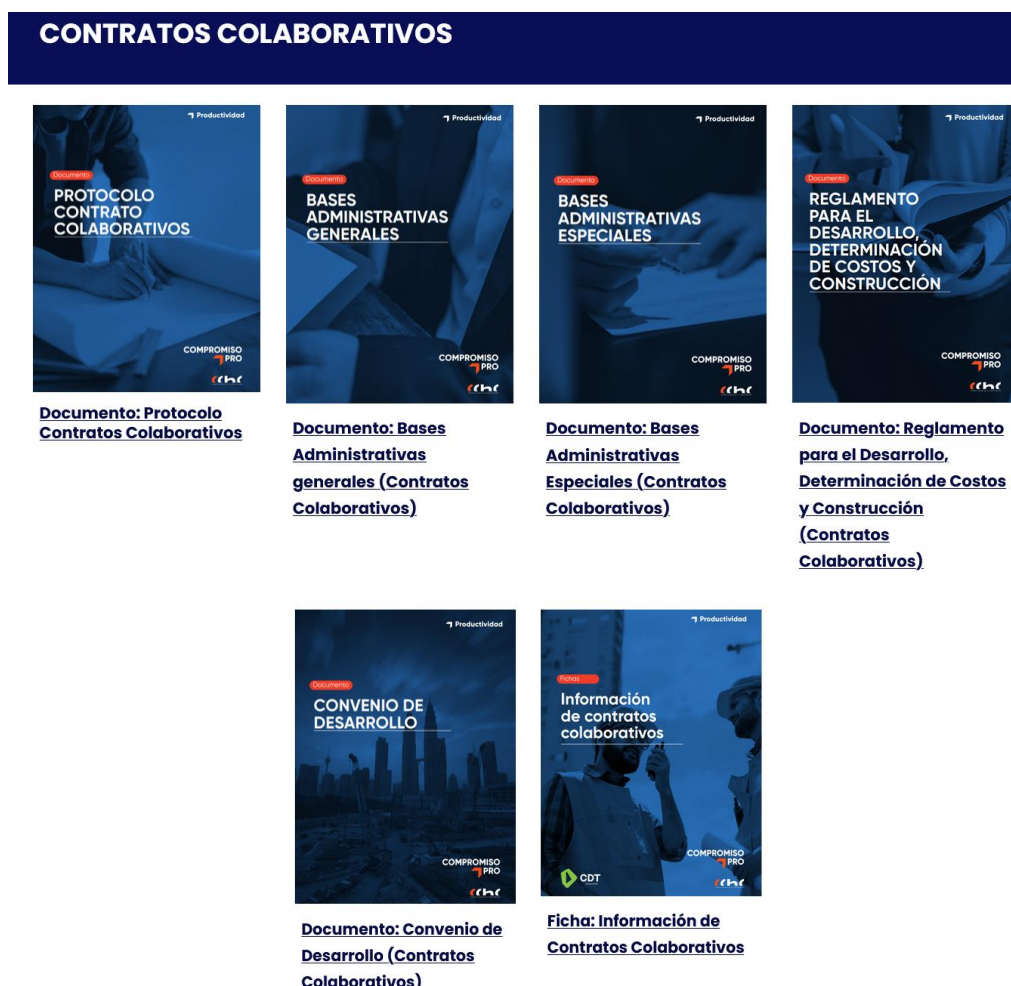


Figura 24: Documentos de la CDT para mejorar la productividad de empresas.

Fuente: Página Web: Comisión de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la CCHC (2023).

Además, se agregan una gran cantidad de ejemplos de Seminarios en el país para fomentar los Contratos Colaborativos:

Nº	SEMINARIOS	ORGANIZADO	FECHA	ENLACE
4	“CONTRATOS COLABORATIVOS TIPO NEC”.	Comisión de Productividad CDT de la CCHC.	20 de marzo del 2023	[1]
5	“IMPLICANCIAS DE LA PRACTICA 'BACK TO BACK' EN SUBCONTRATOS NEC”.	Construction Management Institute (CMI)	21 de marzo del 2024	[2]
6	“SEMINARIO DE CONSTRUCCIÓN: CICLO DE CONTRATOS COLABORATIVOS”.	Universidad de Chile.	23 de marzo del 2023	[3]
7	"LAS VENTAJAS DE USAR CONTRATOS COLABORATIVOS: EL EJEMPLO DE LOS CONTRATOS NEC."	Universidad de Chile.	25 de mayo del 2023	[4]
8	“CONTRATOS COLABORATIVOS EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN. EL CASO EFE”.	Colegio de Abogados de Chile (CA).	5 de septiembre del 2023	[5]
9	TALLER: “CONTRATOS COLABORATIVOS” en Viña del Mar.	Comisión de Productividad CDT de la CCHC.	25 enero del 2024	[6]
10	“SEMINARIO UAI: EL CONTRATO: COLABORACIÓN, RECIPROCIDAD E INTERÉS AJENO”.	UDP Facultad de Derecho.	7 de marzo del 2024	[7]

Tabla 30: Diversos ejemplos sobre Seminarios y Talleres de Contratos Colaborativos.

Fuente: Varias incluidas en la columna enlace.

En cuanto a cursos especializados, se tienen:

“GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL MODELO DE CONTRATO NEC3/4: ECC”

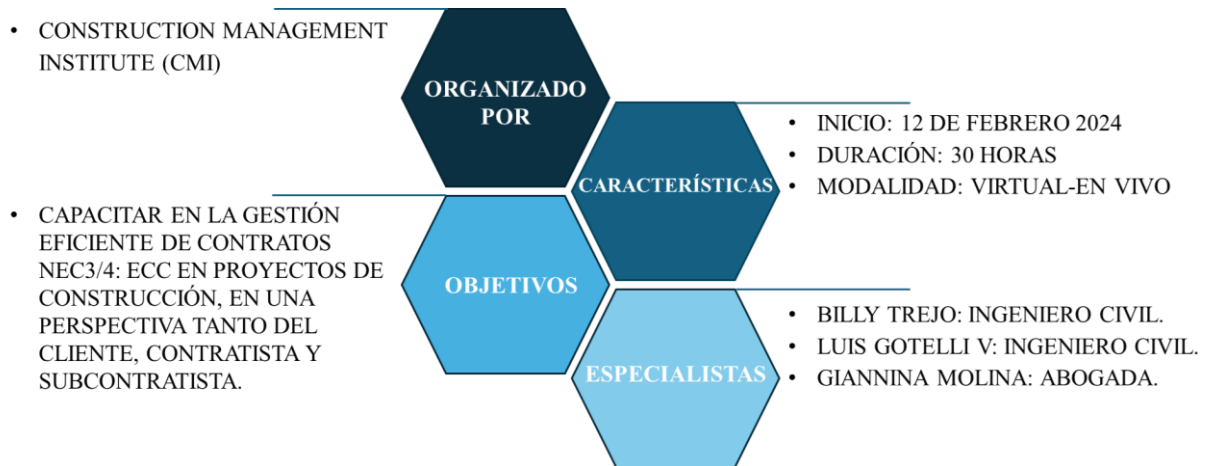


Figura 25: Diagrama Curso de Contratos NEC 3/4.

Fuente: Programa de Especialización: “Gestión de Proyectos bajo el Modelo de Contrato NEC 3/4: ECC”. (CMI, 2024).

“GESTIÓN PRÁCTICA DE CONTRATOS ESTANDARIZADOS - NEC”

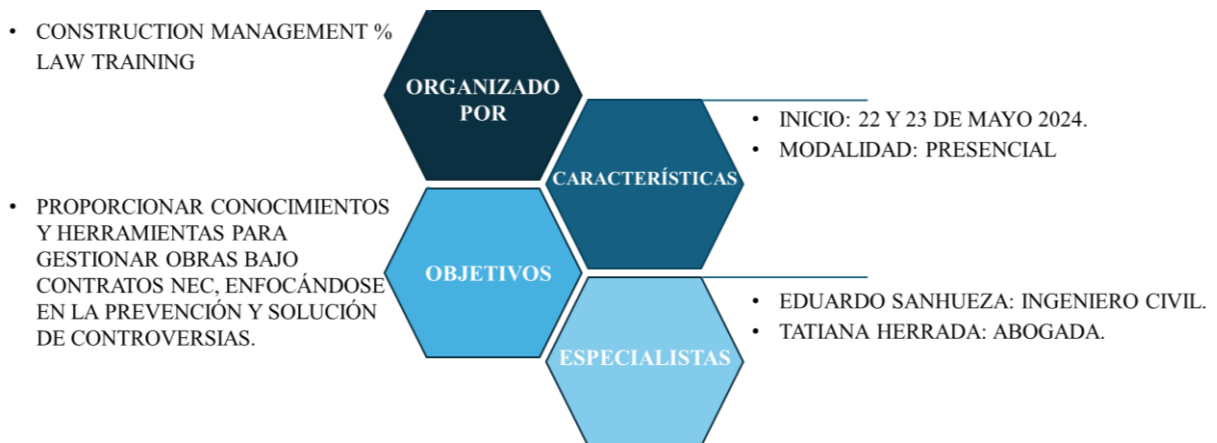


Figura 26: Diagrama Curso de Contratos NEC.

Fuente: Curso: “Gestión Práctica de Contratos Estandarizados – NEC”. (CML Training, 2024).

5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS

Para el presente informe y brindarle validez al trabajo de título, se optó por complementar el estudio mediante encuestas y entrevistas a expertos nacionales e internacionales en las cuales se manifiesta el grado de conocimiento de los tipos contractuales tradicionales y colaborativos. Además del conocimiento de estos contratos, saber los desafíos que enfrenta la industria minera en la gestión de contratos bajo la experiencia de los expertos, ventajas y beneficios de los contratos colaborativos y si efectivamente son aplicables en Chile en proyectos de minería.

5.1 ENTREVISTAS A EXPERTOS

Las entrevistas a expertos se realizaron en tres modalidades diferentes: de manera presencial en las oficinas de los trabajadores, de manera virtual en plataformas como Zoom o Teams, y por escrito mediante un documento de Word. Estas entrevistas se llevaron a cabo durante los meses de abril, mayo y junio del presente año 2024. Entre los entrevistados destacan los profesionales: Víctor Ríos, León López, Raul Spollansky, Sergio Meza, Nicole Luppichini, Italo Tapia, Luis Felipe Torres, entre otros. En el siguiente capítulo se presenta una breve descripción de sus trayectorias laborales.

Cabe destacar que estas entrevistas y más adelante encuestas se realizaron con la finalidad de respaldar las conclusiones de los estudios analizados y la experiencia comparada en otros países (como lo es Perú) respecto del uso de las formas contractuales colaborativas.

5.1.1 SELECCIÓN DE ENTREVISTADOS

Para establecer los criterios de selección de los entrevistados, se ha evaluado su experiencia laboral, dando prioridad a aquellos con una trayectoria relevante en la industria minera, especialmente en roles relacionados con contratos, gestión de proyectos o dirección de operaciones. Además, se ha considerado esencial que los participantes posean conocimientos específicos en contratos, abarcando tanto los tradicionales como los colaborativos. Por último, se ha buscado incluir una variedad de perspectivas, seleccionando participantes con diversos antecedentes educativos y profesionales, así como experiencias en distintos proyectos y empresas. Esta selección garantiza la obtención de una amplia gama de opiniones y experiencias en el ámbito minero.

5.1.2 ESTRUCTURA DE LA ENTREVISTA

Fueron 7 preguntas las realizadas en la entrevista, las cuales son:

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la industria minera en cuanto a la gestión de contratos en grandes proyectos?
2. ¿Cuáles son algunos de los problemas que se han presentado en contratos de grandes proyectos mineros bajo el enfoque tradicional?
3. ¿Qué ventajas o beneficios se pueden obtener con los enfoques colaborativos en comparación con los enfoques tradicionales en la gestión de contratos de proyectos mineros?
4. ¿Cuáles son las principales barreras o dificultades reales o potenciales para la implementación de contratos colaborativos?
5. ¿Están las empresas mineras en Chile preparadas para utilizar enfoques colaborativos en sus proyectos? ¿Por qué sí, por qué no?
6. ¿Qué recomendaciones o sugerencias puede dar para la adopción del enfoque colaborativo en los contratos de grandes proyectos en Minería?
7. ¿Le gustaría compartir algún comentario adicional o sugerencia relevante respecto a esta investigación?

Estas preguntas fueron diseñadas para iniciar la conversación y permitir que surgieran otros temas relacionados con la experiencia laboral de los entrevistados, proporcionando así información adicional sobre los proyectos en los que han participado.

5.2 ENCUESTAS A PROFESIONALES

Las encuestas a profesionales se realizaron por la plataforma Google Forms lo que ofreció una experiencia familiar y cómoda para los encuestados. Estas encuestas se llevaron a cabo durante los meses de abril, mayo y junio del año actual, 2024. En el siguiente subcapítulo se detalla el criterio utilizado para seleccionar a los encuestados, así como la estructura de la encuesta.

5.2.1 SELECCIÓN DE ENCUESTADOS

Para establecer los criterios de selección de los encuestados, se realizó la misma evaluación que a los entrevistados, siendo la única diferencia los conocimientos de contratos colaborativos un requisito no excluyente, es decir, pueden no saber del enfoque y aun así participar.

5.2.2 ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA

La encuesta se divide en 5 secciones, las cuales se presentan a continuación con una breve reseña en cada una:

1. ANTECEDENTES PROFESIONALES

En la primera sección se busca obtener información acerca de su profesión, su rol y responsabilidad representativa y sus años de experiencia en proyectos mineros.

2. CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA EN CONTRATOS TRADICIONALES EN MINERÍA

En la segunda sección se averigua el nivel de conocimiento y experiencia del encuestado frente a los tipos de contratos tradicionales (EPC, EPCM, DBB) y el impacto del uso de estos enfoques en contratos mineros para diferentes aspectos como sobrecostos, atrasos, calidad, conflictos, entre otros.

3. CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA EN CONTRATOS COLABORATIVOS EN MINERÍA

Para la tercera sección se incluye un texto para comprender y aterrizar al entrevistado lo que significa un contrato colaborativo. Luego de ello se averigua el nivel de conocimiento y experiencia del entrevistado ante los tipos de contratos colaborativos (NEC, IPD, FIDIC, FAC-1, PPC 2000). Además, se busca averiguar si alguno de los encuestados ha participado en algún enfoque colaborativo en algún proyecto.

4. APLICACIÓN DE ENFOQUES COLABORATIVOS EN MINERÍA

Para la cuarta sección se busca comprender la opinión de los encuestados según el impacto de utilizar enfoques colaborativos en aspectos como reducción de costos y plazos, mejorar la calidad, reducir conflictos, mejorar comunicación, entre otros. Por otro lado, se pregunta si los principios establecidos por el contrato IPD son aplicables en proyectos mineros como lo es la trazabilidad, solución temprana de Controversias, Utilización de Incentivos, entre otros.

5. EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES

En la última sección se pregunta por recomendaciones y evaluaciones de si estos enfoques colaborativos serían beneficiosos, desfavorables o indiferentes.

5.2.3 ENCUESTA COMPLEMENTARIA

Además de las encuestas realizadas, se complementó con la encuesta realizada por La Comisión de Productividad (CDT) de la CCHC.



Figura 27: Encuesta CDT.

Fuente: Página Web: CDT. De la CCHC (2023).

profundizar experiencias y opiniones de los encuestados.

Los participantes de la encuesta provienen predominantemente del sector de la construcción, con roles desempeñados de alta dirección, como Directores o Gerentes Generales, como también Gerentes de División o Área. También cuenta con la participación de profesionales especializados como supervisores, administradores de obra o técnicos.

Cabe destacar que su contenido se encuentra en el ANEXO A.

Esta encuesta se lanzó en diciembre del año 2023. En donde revisa los principales resultados de la encuesta a nivel nacional respecto de Contratos Colaborativos que la Comisión de Productividad de la CCHC realizó en conjunto con la Universidad Autónoma de Chile y la CDT.

El propósito de esta entrevista es comprender en profundidad cómo se perciben y utilizan los contratos colaborativos en la industria de la construcción, especialmente en el ámbito chileno.

Para la recolección de datos, se optó por un enfoque cuantitativo mediante un cuestionario estructurado, abarcando aspectos generales como específicos sobre su percepción, uso y beneficios percibidos de los contratos. Además, se incluyeron preguntas abiertas para

6. RESULTADOS DE ENTREVISTAS Y ENCUESTAS

En este capítulo se presentarán los resultados de las entrevistas y encuestas a lo largo del estudio. Cabe destacar que en el subcapítulo 6.2 se presentan los resúmenes de las entrevistas y en el ANEXO B se encuentra una carpeta drive con todas las entrevistas completas.

6.1 ENTREVISTADOS

A continuación, se presenta el listado de los expertos que participaron (de manera presencial o virtual) y respondieron la entrevista:


N°	ENTREVISTADO	FECHA
1	LEÓN LOPEZ AVILÉS	24/04
2	RAUL SPOLLANSKY BENADO	25/04
3	SERGIO MEZA MAGANA	25/04
4	ÍTALO TAPIA ARANCIBIA	30/04
5	JUAN PABLO DE LA CARRERA	02/05
6	OMAR FUENTEALBA	03/05
7	NICOLE LUPPICHINI	06/05
8	VICTOR RÍOS	06/05
9	DANIELA BERRIOS	06/05
10	RICARDO NICOLAU	09/05
11	LUIS PELIPE TORRES CAMILO	10/05
12	PABLO ARANDA	16/05
13	EDUARDO SANHUEZA	23/05

Tabla 31: Entrevistados en memoria Contratos Colaborativos.

Fuente: Elaboración propia.

6.2 RESUMEN ENTREVISTADOS

1. LEÓN LOPEZ AVILÉS

	EXPERIENCIA Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú, con Magister en Administración de Empresas en la Universidad del Mar. Cuenta con 20 años de trabajo en obras de construcción, 13 en etapas de estudios e ingeniería y 5 en gestión de contratos y controversias contractuales. Se desempeñó en varios puestos, destacando como Consultor de Dirección de Proyectos en OPS&S Consultora de Chile S.A. en proyectos de Codelco, ENAMI, ENAP, Anglo American plc, entre otros (1995-2008), Gerente de control de Proyectos en ARA WorleyParsons (2008-2010) y Consultor de Project Management para LLV Consultores (2014-actualidad).
---	--

Resumen de la Entrevista:

Para el entrevistado, dentro de los desafíos de la industria minera son mantener y cumplir el alcance, tiempo y costo, es decir, realizar el programa con la calidad, tiempo y presupuesto estimado. Considera que es básico y necesario tener un conocimiento exacto de los riesgos para poder identificar de manera adecuada y no alterar dichos objetivos. La responsabilidad social; con las comunidades aledañas; y los permisos también son relevantes para no afectar el resultado.


Para el enfoque tradicional, hace énfasis en que es un enfoque lineal del ciclo de vida del proyecto, es decir que puede no ser iterativo y flexible, “Si bien, este enfoque funciona, no es el óptimo”. Complementando, se vuelve más difícil retroceder en estos contratos debido a compromisos financieros y de recursos ya realizados en etapas anteriores.

En un enfoque colaborativo, todas las partes involucradas tienen un objetivo principal compartido: completar el proyecto con éxito. Aunque cada parte tiene intereses distintos, como el dueño del proyecto que busca su instalación, el contratista que desea completar la obra, obteniendo beneficios, y los proveedores que buscan vender productos y servicios, el enfoque colaborativo se centra en identificar los intereses comunes y trabajar hacia ellos de manera conjunta (enfoque conocido como *partnering*). Este enfoque disminuye las diferencias y controversias contractuales que pueden surgir por los intereses no alineados.

El entrevistado opina que las empresas mineras no se encuentran preparadas para los enfoques colaborativos. Su experiencia en minería pública evidencia que la cultura chilena está lejos de ser colaborativa. En Perú (país de origen y residencia del entrevistado) se realizan conferencias y seminarios en los que han participado chilenos para aprender de estos enfoques, ya que la cultura colaborativa está arraigada en el Perú. Aun así, menciona que Chile se encuentra lejos de ser colaborativo.

Su recomendación para la utilización de enfoques es la de formación, capacitación y realizar *benchmarking*, comparando proyectos con el Perú (Trabajan con NEC y FIDIC).

2. RAUL SPOLLANSKY BENADO

	EXPERIENCIA Ingeniero Civil de la Universidad de Chile. Con más de 20 años de experiencia en gestión, compra de bienes/productos, contratación de servicios, logística y abastecimiento global. Se desempeñó como Gerente de Abastecimiento en Minera los Pelambres (1998-2000), Asesor Senior Suministros Estratégicos en Collahuasi (2006-2010), Gerente de Abastecimiento en Proyecto Caserones (2010-2011) y Gerente Abastecimiento (2011-2013) y Regional Procurement Director (2013-actualidad) ambos en Hatch.
---	---

Resumen de la Entrevista:


Según el entrevistado, los desafíos de la gestión de contratos en minería son la naturaleza confrontacional y la asimetría de los contratos. Estos contratos suelen ser dominados por los requisitos de los mandantes, que imponen cláusulas restrictivas y garantías extensas, lo que puede comprometer a los contratistas de manera considerable. La falta de simetría en los contratos crea dificultades para su firma y negociación, ya que los contratistas buscan equilibrar los términos a su favor.

Una experiencia la cual compartió el entrevistado fue hace años atrás, en la minera Los Pelambres, en donde demostró un enfoque colaborativo. El ejemplo es de la compra de neumáticos para camiones en la empresa. En un enfoque tradicional, la empresa compraba neumáticos individuales con restricciones impuestas por el fabricante. Sin embargo, al adoptar un enfoque colaborativo, la empresa creó un modelo que permitía comprar toneladas kilómetros en lugar de neumáticos individuales. Esto incentivó al fabricante a proponer soluciones que maximizaran el rendimiento de los neumáticos, lo que resultó en una reducción significativa del costo unitario por tonelada kilómetro transportada. Este enfoque colaborativo benefició tanto a la empresa como al fabricante, aumentando la eficiencia y reduciendo los costos.

Características como la confianza y el alineamiento cultural son clave para el éxito de la implementación de contratos colaborativos en la industria. El entrevistado menciona además que, aunque existen ejemplos exitosos de implementación de estos contratos, como el caso de minería Los Pelambres, muchos otros no perduraron debido a la pérdida de confianza y al retorno al esquema tradicional. Otro ejemplo que menciona es sobre la optimización de la gestión de compras a través de la externalización de transacciones menores a una ferretería en terreno, es decir, delegar la tarea de comprar pequeños artículos, a una ferretería que se ubicaba cerca de su lugar de trabajo, en lugar de que sus propios empleados se encargaran de estas compras por separado. El objetivo detrás era de liberar tiempo y recursos de los empleados, permitiendo concentrar sus recursos en actividades de mayor valor, pero el éxito a largo plazo fue limitado debido a la falta de enfoque y pérdida de la confianza.

En síntesis, el entrevistado opina que las empresas mineras no se encuentran preparadas para la implementación de estos enfoques si no se cambia la cultura confrontacional.

3. SERGIO MEZA MAGANA

	EXPERIENCIA Ingeniero Civil de la Universidad de Chile. Cuenta con más de 30 años de experiencia en el área de Gerencia de Ingeniería de Campo y Construcción como Jefe de Obra y Gerente de Construcción (CM). También con experiencia en Constructibilidad y Entregas de Sistemas y Paquetes de Subsistemas. Especializado en proyectos mineros a gran escala en Chile, Perú y Argentina, liderándolos y administrándolos bajo las modalidades EPCM, EPC, Construcción Directa (DFL). Con una amplia carrera como Construction Manager en Fluor Corporation (2006-2016, 2019-2023) y como Construction Manager en Wood Group (2017-2019).
---	---

Resumen de la Entrevista:


El desafío mayor para la gestión de contratos radica en una correcta elaboración de alcance, que sea claro y preciso, con personal calificado y con experiencia en la preparación de paquetes de contratos. Además, estos alcances deben estar alineados con otros departamentos, como el de control de proyectos. Luego, la adjudicación del contrato, es decir la selección de la empresa debe contar con las capacidades necesarias para cumplir con los plazos, la calidad y estándares de seguridad exigidos por los proyectos mineros. También, se menciona: “Si la ingeniería está clara, precisa y concisa, los alcances salen potentes”.

En cuanto a los beneficios que otorga los contratos colaborativos, se menciona mejores diseños y constructibilidad, dado que, la integración temprana de departamentos relevantes como construcción, operaciones y mantenimiento permite obtener mejores resultados. Esto se ejemplifica con el proyecto: Ampliación de Cerro Verde en Arequipa, Perú, de 4.000-5.000 millones de dólares. En este proyecto, Fluor (empresa constructora), trabajó con Freeport-McMoRan (empresa mandante) en la fase de colaboración previa, lo que resultó en éxito en la ejecución del proyecto. Esta colaboración demostró cómo trabajar conjuntamente desde las etapas iniciales, compartiendo conocimientos de ambas partes, puede conducir a resultados exitosos y más eficientes.

Asimismo, menciona que empresas constructoras como Sigdo Koppers, Besalco, Fluor y Bechtel han trabajado en etapas tempranas en proyectos en Perú, participando desde los diseños y aportando conocimientos sobre, por ejemplo, cómo armar ciertos elementos en obra cuando no se pueden prefabricar en algunas circunstancias, el ordenamiento y la secuencia de construcción, entre otros aspectos.

El entrevistado es partidario que las empresas mineras si están preparadas para la implementación de contratos colaborativos, pero debe tener el personal idóneo para realizarlo. Hay empresas que desconfían del enfoque al no creer en los beneficios potenciales que este otorga, el temor a revelar información o detalles del proyecto en las primeras etapas y miedo a perder el control o ventaja en las negociaciones. Para que estas empresas puedan participar, necesitan un cambio de mentalidad urgente.

4. ÍTALO TAPIA ARANCIBIA

	EXPERIENCIA Ingeniero civil Mecánico de la Universidad de Chile. Cuenta con 45 años de carrera profesional en proyectos nacionales e internacionales en áreas como minería, papel y celulosa, infraestructura y servicios e industrias (en empresas públicas y privadas). Se desempeñó como Gerente de Operaciones en Cade-Idepe (1977-2001), Gerente de Ingeniería en Celulosa Arauco y Constitución (2001-2009), Gerente de Proyectos en Ecometales (2009-2014), Director de Proyecto en Codelco (2014-2015) y actualmente en docencia como Profesor en la Universidad de Chile (2016-actualidad).
---	--

Resumen de la Entrevista:

Dentro de los desafíos que enfrenta la industria minera para la gestión de contratos es asegurar el éxito del proyecto, mediante la integración eficiente de la ingeniería nacional (y en ciertos casos extranjera al hablar de minería y equipos internacionales) y gestionar eficientemente los contratos de construcción que representan una parte sustancial del gasto del proyecto (La construcción equivale aproximadamente un 45% del CAPEX y la Ingeniería un 8%⁵⁸). La gestión exitosa implica no solo la elaboración de contratos sólidos, sino también su ejecución eficaz para garantizar la finalización del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto establecido.

En cuanto a problemas bajo enfoque tradicional se encuentra la insuficiente preparación en las etapas iniciales del proyecto, lo que puede generar problemas en la ejecución, en las adquisiciones de equipos y materiales y la construcción. Esto se puede reflejar en malas estimaciones de cubicaciones y conllevar a disputas y litigio entre las partes.

El entrevistado se encuentra a favor de los contratos colaborativos y es partidario de sus beneficios. Lo evidencia mediante su experiencia laboral en la empresa de ingeniería Cade-Idepe, donde se desarrollaba un ambiente de trabajo colaborativo. Junto con el cliente Arauco, se llevaban a cabo reuniones periódicas para abordar y resolver cualquier problema existente y anticipar posibles inconvenientes. Es destacable que al final de los contratos, se incluía un incentivo adicional para promover la eficiencia y mejorar la experiencia de los involucrados. “La visión del mandante para apuntar a un enfoque colaborativo se debe pensar no solo con multas, si no también premios con los contratistas”.

Debido a estas reuniones periódicas es que el entrevistado recomienda que las notas de cambios o “*Claims*”, deben ser resueltas a la brevedad entre los representantes del dueño y los del contratista. Sin dejarlos para el final del proyecto, ya que históricamente terminan en Arbitrajes o en los Tribunales de Justicia.

Finalmente, para la implementación de contratos colaborativos, debido a la flexibilidad que poseen las empresas privadas de minería como lo es BHP (la cual trabaja a la mano con su

⁵⁸ Información extraída del Libro: “Manual de Dirección de Proyectos de Inversión” (2018), escrito por Ítalo Tapia Arancibia.

empresa de Ingeniería y Construcción Bechtel de manera colaborativa), es que el entrevistado cree que sería más fácil su aplicación.

5. NICOLE LUPPICHINI

	EXPERIENCIA Ingeniera Civil de la Universidad de Chile. Cuenta con 20 años aproximadamente de experiencia en el área de construcción y gerencia de contratos tipo EPC y EPCM, en obras mineras. Se desempeñó como Jefa de disciplina para Ausenco (2004-2013), Project Engineer en Bechtel Corporation (2013-2014), Ingeniera Civil Senior (2014-2020) y Sub Gerente de Ingeniería Proyecto Adaptación Operacional (2020-2023) en Antofagasta Minerals y como Engineering Manager en BHP (2023-actualidad).
---	---


Resumen de la Entrevista:

Respecto a los desafíos y problemas que enfrenta la industria minera en la gestión de contratos, se incluye la definición del tipo de contrato. Este depende de diversos factores como el tamaño del proyecto, su complejidad, la fortaleza del equipo del dueño, entre otros. Además, se menciona que la elección del tipo de contrato puede afectar significativamente la ejecución y el éxito del proyecto. El entrevistado destaca la importancia de talleres y discusiones para tomar decisiones informadas sobre el tipo de contrato a utilizar.

En cuanto a los problemas ocurridos en contratos tradicionales, se hace mención en el aumento inesperado de los costos del proyecto, como en el caso de INCO, donde el proyecto de AMSA inicialmente presupuestado en \$1000 M terminó costando el doble debido a un contrato de gasto reembolsable. Este contrato permitía al contratista cobrar todos los gastos, independientemente de la calidad o eficiencia del trabajo realizado. Otro ejemplo dicho es el error de ingeniería en un proyecto de planta de molibdeno, donde se dimensionó incorrectamente una tubería, lo que llevó a la necesidad de reemplazarla, generando costos adicionales y retrasos en el proyecto. Por último, menciona los desafíos relacionados con la estimación incorrecta de plazos y gastos generales, así como retrasos en la obtención de permisos, lo que puede provocar mayores costos y demoras en la ejecución del proyecto.

La entrevista destaca los beneficios potenciales de los enfoques colaborativos en proyectos mineros, como la participación temprana de todas las partes y la gestión conjunta de riesgos. Sin embargo, la entrevistada recalca que la dificultad de implementar estos contratos en la práctica se enfatiza debido a varios factores. Los cambios en la definición del proyecto a lo largo del tiempo (pueden experimentar cambios en la estrategia contractual a medida que avanza), las estructuras de gobierno y aprobación internas, las experiencias anteriores y preferencias individuales, así como la rotación del personal y la retención de conocimiento, son elementos que influyen en la viabilidad de adoptar un enfoque colaborativo.

6. JUAN PABLO DE LA CARRERA PAULSEN

	<p>EXPERIENCIA</p> <p>Ingeniero civil de la Universidad de Chile. Ha participado en roles relevantes, en el desarrollo de muchos de los grandes proyectos industriales desarrolladas en Chile en los últimos veintisiete años, ocupando entre otros, los cargos de Gerente de Proyectos en Sierra Gorda SCM, Gerente de Contratos, Control de Proyectos y Adquisiciones en grandes empresas; Sigdo Koppers, Bechtel y Codelco. Se desempeñó como Gerente de Adquisiciones y Negocios en el Proyecto Sierra Gorda, de KGHM, en la II región. Construction Regional Manager en la empresa internacional HATCH (2017-actualidad).</p>
---	---

Resumen de la Entrevista:


Según el entrevistado, existen varios desafíos en la gestión de contratos en minería, como la falta de capacitación y conocimiento continuo. Es necesario formar equipos competentes y mantenerlos actualizados sobre las mejores prácticas. Asimismo, la planificación y la estrategia de contratación son vitales, requiriendo un análisis completo que considere el mercado y las características específicas de cada proyecto para elegir la modalidad adecuada, evitando el uso de estrategias (como EPC) simplemente por moda. Además, la evaluación y selección de proveedores debe ser rigurosa, ya sea mediante licitaciones o adjudicaciones directas (sole source), y debe priorizar la capacidad técnica y la experiencia del proponente, no solo el precio. También, la documentación y comunicación deben ser adecuadas, transparentes, comprensibles y detalladas. Finalmente, la administración de contratos requiere un seguimiento y monitoreo continuo del desempeño del contrato para asegurar el cumplimiento de los términos y condiciones establecidos.

Dentro de la experiencia laboral del entrevistado, se menciona un proyecto de construcción de un pipeline de 163 km en una minera, en donde se presenta un claro ejemplo de implementación de cláusulas colaborativas. El entrevistado, quien era parte del cliente, comenta que la empresa con la mejor oferta presentó un plan de trabajo de la construcción del proyecto completamente diferente a lo que tenían ellos. Sin embargo, en lugar de imponer la visión del mandante, se optó por escuchar la metodología del cliente, "quien va a construir sabe construir, por lo tanto, hay que escucharlo". Este enfoque condujo a una propuesta conjunta que integraba las ideas del cliente y la experiencia del constructor.

El proyecto se encontraba en una situación muy confrontacional, con varias órdenes de cambio. Es por esto que se estableció un acuerdo para resolver estas diferencias antes de que se convirtiera en un *claim*. Si no se lograba un acuerdo, entonces se procedía con el *claim*, seguido de un proceso de aclaración y, en última instancia, de controversia. Esta estrategia permitió abordar conflictos en etapas tempranas, antes de que se convirtieran en problemas más graves. Se abordaban en reuniones semanales que tenían un potencial impacto ya que se convirtieron en reuniones de búsqueda de soluciones en conjunto y la mayor parte de esos eventuales impactos no ocurrieron, ya que, al ser un equipo colaborativo, las dos partes lo resolvían antes.

Una mente abierta y confiar en la contraparte es clave para poder implementar contratos colaborativos y, según el entrevistado, existen empresas las cuales están preparadas pero las que no, se debe trabajar esta barrera cultural presente.

7. DANIELA BERRIOS

	EXPERIENCIA Ingeniera Civil de la Universidad de Chile. Realizó post títulos como: Diplomado de Dirección de Proyectos en la UAI, Diplomado en Dirección de Proyectos Universidad de Chile y Magister en Evaluación y Gestión de Proyectos en la UAI. Se desempeñó como Ingeniera en Construcción (2019-2022) e Ingeniera de Programación y Control de Proyectos (2022-2024), ambas en Minera Los Pelambres y como Especialista Avanzado de Ingeniería y Constructibilidad de la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco (2024-actualidad).
---	---


Resumen de la Entrevista:

En la entrevista se destaca que los problemas para la gestión de contratos en proyectos mineros son diversos, problemas de diseño e ingeniería, por aspectos que no se consideraron en las bases de licitación o por adicionales que aparecen durante la ejecución del contrato (dificultades en la administración de contratos). Menciona que los enfoques tradicionales pueden generar sobrecostos y conflictos debido a la falta de participación temprana del equipo de construcción en el proceso de diseño. En contraste, los enfoques colaborativos buscan integrar a todas las partes desde el inicio del proyecto para prevenir desviaciones y resolver problemas antes de que se conviertan en reclamos formales. Sin embargo, señala que la industria minera es tradicional y tienen una resistencia al cambio, tratando de disminuir los posibles riesgos si se implementa algo “nuevo”.

Para la adopción de Contratos Colaborativos sugiere realizar pilotos con contratos de menor alcance y tiempo para demostrar la efectividad del enfoque colaborativo y recopilar datos cuantitativos para respaldar su implementación. Además, destaca la importancia de establecer cláusulas que faciliten la detección temprana de problemas y la resolución conjunta para minimizar impactos financieros (“El error es más costoso mientras te acercas al final del proyecto, porque no es lo mismo que levantar una corrección en una etapa de factibilidad, en la modificación, por ejemplo, en un plano, que al día de mañana al modificar un contrato de construcción”).

Finalmente, la entrevistada no cree en la aplicación de contratos colaborativos, ya que considera necesario realizar estudios cuantitativos y comparaciones monetarias para determinar si realmente la implementación de estos contratos representa una mejora para la industria o no. Además, menciona que la industria minera sigue aferrada al modelo tradicional de trabajo, que consiste en un proceso lineal y segregado de ingeniería, licitación y luego construcción.

8. OMAR FUENTEALBA

	EXPERIENCIA Gerente Senior, Especialista en Gestión de Calidad y Gestión de Proyectos, en proyectos EPC y EPCM. Cuenta con un Master Project Management en la Universidad Adolfo Ibáñez. Con más de 20 años de experiencia en gestión de proyectos mineros y más de 11 años en Supervisión e Inspección de Aseguramiento y Control de Calidad para plantas mineras. Se desempeñó en Quality Assurance Manager en SNC LAVALIN CHILE (1996-2004), Quality Management en Aker Kaverne Chile (2004-2008), Regional Quality Manager en Bechtel Mining & Metals (2008-2013) y en Asesoría y Capacitación a Empresas en CENCAP (2016-actualidad).
---	--

Resumen de la Entrevista:


Son varios los desafíos que enfrenta la industria según el entrevistado, dentro de los cuales menciona que generalmente los proyectos mineros son Fast Track o Vía Rápida, en donde el proyecto se ejecuta de manera acelerada y muchas veces quedan una serie de indefiniciones que no se completaron en la Ingeniería de Detalle por diversas razones. Y, durante la etapa de construcción, se va desarrollando la Ingeniería, descubriendo que hay una serie de alcances que no fueron definidos en la etapa de licitación de los contratos. También menciona la importancia de conocer riesgos y como mitigarlos, uno de ellos es en el proceso de calificación de proponentes, evaluar la capacidad financiera de las empresas para responder ante eventualidades. Otro riesgo importante es conocer la movilización y logística, ya que hay aspectos como el suministro de agua y gestión de residuos sanitarios que deben ser estudiados previamente.

Recalca la importancia de entender los riesgos debido a que en Chile prevalece una cultura arraigada de no identificar adecuadamente los riesgos y de improvisar soluciones conforme surgen los problemas. Por esta razón, recomienda y enfatiza las reuniones iniciales (Key Committees), las cuales considera esenciales para alinear al equipo del proyecto en términos de administración y gestión, estableciendo objetivos comunes y métodos de trabajo.

Los enfoques colaborativos ofrecen beneficios como mayor cohesión y sinergia en los equipos de trabajo, y una mayor precisión en el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP). Para una mejor gestión del Proyecto, las reuniones de arranque (kick off), son esenciales para alinear al equipo con los objetivos del proyecto y fomentar una interacción transparente. Se enfatiza la importancia de reuniones frecuentes para revisar el programa de ejecución y controlar los cambios, dado a la gran envergadura de la industria.

Empresas como BHP y AMSA son vistas por el entrevistado como entornos propicios para la implementación de Contratos Colaborativos, dada su amplia experiencia con constructoras como Sigdo Koppers, SalfaCorp, Fluor, Bechtel, entre otras.

9. VICTOR RÍOS SALAS

	EXPERIENCIA Abogado de la Universidad Gabriela Mistral, con un master en “Business Law” de la UAI. Cuenta con amplia experiencia como árbitro, litigante y asesor de proyectos de ingeniería y construcción, infraestructura y concesiones, en Chile y en el extranjero, para obras públicas y privadas, tales como embalses, centrales de energía, de Metro, proyectos mineros, plantas desalinizadoras, entre otros. Es Socio fundador de Molina Ríos Abogados (desde 1995), Arbitro del Centro de Arbitraje y Mediación (CAM) Santiago (desde 2017), presidente de la Sociedad Chilena del Derecho de la Construcción (desde 2021) y Miembro Grupo de Trabajo Asesor del Directorio de la CCHC (desde 2018).
---	---

Resumen de la Entrevista:


La industria minera enfrenta desafíos significativos en la gestión de grandes proyectos, similares a los de otras industrias. Estos desafíos incluyen la ineficiencia en la gestión de permisos ambientales y las desviaciones en los costos y tiempos de ejecución de proyectos adjudicados. Según el entrevistado, la elección de modelos contractuales juega un papel crucial en mitigar estos problemas, destacándose los contratos colaborativos como una opción eficaz. Estos contratos promueven la buena fe y la colaboración entre las partes, fundamentales en proyectos de larga duración donde las obligaciones se ejecutan sucesivamente.

En la ejecución de una obra, es fundamental que las partes comprendan que la relación contractual no es estática y que el contrato debe incluir mecanismos para adaptarse a contingencias (flexibilidad). Aunque los riesgos están asignados desde el inicio, los contratos colaborativos ofrecen herramientas para reconocer y mitigar estos riesgos de manera oportuna. Por ejemplo, las cláusulas de alerta temprana en contratos colaborativos obligan a las partes a informar inmediatamente sobre cualquier problema encontrado, como un hallazgo arqueológico, independientemente de quién sea el responsable. En contratos no colaborativos, estos hallazgos a menudo se revelan tarde, cuando es conveniente para el contratista, lo que puede afectar el programa de trabajo, la ruta crítica.

Menciona experiencias como abogado en contratos colaborativos con Parque Arauco y con EFE (asignando cláusulas colaborativas), los cuales fueron un éxito. También menciona a Perú, que, en su Programa de Reconstrucción con Cambios, afectado por aluviones, tuvo que construir de manera eficiente implementando contratos NEC. En dicho programa se permite aplicar NEC localmente en aquellos proyectos críticos, ya que en su ley local no se lo permite.

En cuanto a la minería, menciona que los actores de las empresas mineras son de países como Australia, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, en donde son más modernos. Estos países tienen claro la vinculación que hay entre los modelos de los contratos y la eficiencia. El entrevistado menciona que estas empresas si pueden implementar estos enfoques, pero deben estar decididos y dispuestos para hacerlo.

10. RICARDO NICOLAU

	EXPERIENCIA Ingeniero Civil Estructural de la Universidad de Chile. Con un Ph.D y M.Sc de la Universidad de Texas at Austin (EE.UU.). Posee gran experiencia en dirección y gerenciamiento de estudios y proyectos interdisciplinarios en el ámbito de obras de infraestructura, industriales y mineras. Además, es un reconocido especialista en ingeniería estructural y diseño sísmico. Ha desarrollado investigación y docencia superior tanto en universidades chilenas como en el extranjero. Fue socio y gerente de Ingeniería de Geotécnica Consultores S.A. y gerente general de JRI Ingeniería.
---	---

Resumen de la Entrevista:


El entrevistado destaca que los desafíos de la gestión de contratos mineros van de la mano con asegurar que los proyectos se desarrollen correctamente y que los contratos cumplan su cometido (propósito) eficazmente. Los contratos deben facilitar el éxito del proyecto, ayudando a la materialización y no ser un obstáculo. Sin embargo, por muy perfectos o extensos que sean, los contratos no pueden prever y regular todas las circunstancias posibles. Según la teoría económica de los contratos incompletos, premiada con el Nobel en 2016, explica que los contratos deben administrarse mediante el uso de incentivos y buscando siempre la mejor solución para el beneficio del proyecto y no de las partes individuales.

Dentro de la industria minera, se encuentra una gama de contratos y obras muy amplio, ya sea de excavaciones subterráneas, de nuevas plantas concentradoras, para construcción de tuberías, entre otros. Estos contratos les pueden surgir diversas dificultades que no se encuentran previstas en el proyecto, por ejemplo, en la geotecnia, por clima, por errores o inconsistencias, errores en los suministros, errores de interpretación de planos y especificaciones, entre otros. Entonces, se debe compensar de manera proactiva ambas partes para resolver en conjunto y no atrincherándose las partes por su lado, pudiendo afectar costos, plazos y calidad. Se recalca la mediación, para su uso previo al arbitraje y ayudar a alcanzar acuerdos antes de que el conflicto se agrave.

Hace mención que las compañías mineras si han evolucionado y van encaminadas a un enfoque más colaborativo, pero no así el Estado. Como lo es el Ministerio de la República, Ministerio de la Vivienda, Ministerio de Salud, Ministerio de Justicia, donde todos construyen y ejecutan contratos que son arcaicos. Además, recalca que los beneficios de contratos colaborativos son múltiples, los cuales ofrecen mayor flexibilidad y eficacia en la gestión de proyectos, facilitando la resolución de problemas y mejorando la relación entre las partes involucradas.

En resumen, el entrevistado es partidario y conocedor de los beneficios que conlleva la implementación de contratos colaborativos en la industria. Menciona empresas como BHP, AMSA y posiblemente Collahuasi, las cuales están encaminadas en esa dirección.

11. LUIS PELIPE TORRES CAMILO

	<p>EXPERIENCIA</p> <p>Abogado de la Universidad de Chile, con Diplomado y Magister de Derecho de la Construcción y en Administración de la Construcción en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Autor del libro “Contratos Colaborativos y Disminución de Controversias en proyectos de Construcción” (2023). Es Miembro del Colegio de Abogados de Chile A.G., Socio en Sociedad Chilena del Derecho de la Construcción (SCHDC) y en Asociación Latinoamericana de Derecho de la Construcción (ALDEC). Cuenta con experiencia como Abogado Asociado en Traslaviña y Abogados Asociados (2002-actualidad) y como Asesor Legal Residente en Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A. (2005-actualidad).</p>
---	--

Resumen de la Entrevista:

En su experiencia menciona que el principal desafío que enfrenta la industria minera en Chile es salir del esquema tradicional de contratación y transitar hacia esquemas de contratación más modernos, centrados en la colaboración más que en la transacción o competencia. El método tradicional, basado en el Código Civil, se centra en obligaciones recíprocas, donde cada parte busca maximizar su propio interés, generando competencia y conflicto.

Los problemas comunes que ocurren en contratos bajo el enfoque tradicional incluyen cláusulas contractuales que generan disputas debido a la distribución desequilibrada de riesgos y las posiciones asimétricas entre las partes. Además, los contratos suelen ser poco claros, rígidos, y no permiten la adaptación a nuevas tecnologías o cambios. Los procesos de licitación también son inadecuados o con información incompleta.

Los contratos colaborativos entregan beneficios como un mejor desempeño en el cumplimiento de plazos, control de costos, calidad, seguridad, sustentabilidad, productividad y calidad de ingeniería. Además, los contratos colaborativos reducen la litigiosidad al fomentar un ambiente menos adversarial (hace referencia a su libro “Contratos Colaborativos y Disminución de Controversias en Proyectos de Construcción”, año 2023), mejorando las relaciones entre las partes y limitando las controversias judiciales o arbitrales.

Menciona las principales barreras para implementar dichos contratos, que incluyen altos costos de establecimiento, riesgo de corrupción, mal entendimiento del concepto, barreras culturales, sociales y políticas, falta de un marco legal adecuado y un mercado financiero inadecuado. Hace un contraste con Perú, en donde ha avanzado en la implementación de contratos colaborativos por necesidad impuesta por financiamiento internacional. Manifiesta que “en Chile podría lograrse rápidamente si existiera una obligación similar; mientras tanto, se promueve el cambio cultural a través de educación y difusión”.

Recalca que las empresas mineras en Chile no se encuentran preparadas para utilizar enfoques colaborativos aún. La preparación requiere aprender e internalizar la filosofía de estos contratos, capacitar a todos los actores involucrados, entender que cada contrato colaborativo es único y necesita diferentes herramientas.

12. PABLO ARANDA

	EXPERIENCIA Abogado de la Universidad de Chile, con una Maestría en Gestión Integrada del Agua (IWM) de la Universidad Griffith/Queensland, Australia. Aporta más de 10 años de experiencia profesional en los sectores público, privado y de organizaciones no gubernamentales (ONG), así como experiencia en investigación. Su experiencia abarca una amplia gama de temas regulatorios y de políticas, incluidos el agua, los recursos naturales, la infraestructura, la energía renovable y la gobernanza de los recursos naturales. Actualmente es docente del curso Derecho y Regulación Ambiental en la Universidad de Chile.
---	--

Resumen de la Entrevista:

La industria minera enfrenta varios desafíos en la gestión de contratos, incluyendo la seguridad y salud de los trabajadores, aspectos ambientales, y una correcta definición de la duración y objetivo del contrato. Los contratos, si bien tienen relaciones particulares, bilaterales o multilaterales, también tienen un efecto expansivo, es decir, estos efectos pueden impactar a terceros, al entorno, a la comunidad y al marco regulatorio.

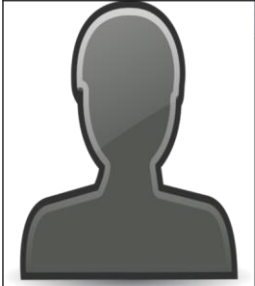
El entrevistado comenta que la mayoría de los contratos en la minería no son colaborativos y se caracterizan por una asimetría de poder entre la empresa principal y sus subcontratistas. El sistema chileno presenta una lógica “patronal” ante este tipo de regulaciones, que la ley (constitución) se lo permite. La constitución está establecida en la lógica de la libertad de emprendimiento y la libertad de la propiedad, permitiendo así, una alta libertad en la fijación de cláusulas contractuales, lo que puede reforzar las relaciones asimétricas.

En cuanto al enfoque tradicional, se encuentra la asimetría de responsabilidades, en donde se crean desequilibrios que pueden llevar a disputas entre las partes. Además, se encuentra una regulación inadecuada, debido a que la normativa chilena permite una amplia libertad contractual, se exige diferente a otros países como Canadá o Australia. Resultando en consecuencias ambientales, sociales y de seguridad negativas.

Debido a los plazos extensos de los proyectos mineros, la colaboración es fundamental para la relación sea duradera y sólida, ya que permite una planificación integral. Además, permite facilitar la distribución de riesgos de manera equitativa al igual que las responsabilidades y beneficios (permite mejorar la capacidad de afrontar imprevistos). Estos enfoques suelen incluir cláusulas que consideren el bienestar de las comunidades locales y protección al medio ambiente por ende reducen la posibilidad de conflictos y oposición al proyecto.

Las empresas mineras grandes en Chile tienen el capital humano y los recursos necesarios para la implementación de contratos colaborativos. Cuentan con profesionales capacitados y ejemplos en el extranjero, solo les falta voluntad. Muchas empresas no están dispuestas a cambiar sus prácticas actuales debido a la falta de incentivos y a la percepción de que el costo-oportunidad no es significativo.

13. EDUARDO SANHUEZA

	EXPERIENCIA Ingeniero Civil Estructural de la Universidad de Chile, con un Master en Leyes de la UAI y un Master de Business Administration (MBA) en la U de Chile. Amplia experiencia en la empresa IDIEM en diferentes disciplinas (1998-2015), hasta llegar a director del programa de especialización y Gestión de Contratos y Controversias, como Presidente de la Junta de Resolución de Disputas (DAB), Representante de Chile en la Dispute Resolution Board Foundation (DRBF) y Director en Varela Ingeniería Contractual (2015-2021). Actualmente realiza un curso sobre contratos NEC en CML Training.
---	---

Resumen de la Entrevista:

Según el entrevistado, el principal obstáculo en la gestión de contratos en la industria minera no son los contratos, ya que se encuentran bien estructurados y con una adecuada distribución de riesgos, sino que, es la falta de experiencia y capacidad de las personas gestionando el contrato. En cuanto a los problemas con el enfoque tradicional, menciona las deficiencias en ingeniería y suministro.

El entrevistado indica que la conflictividad en la industria minera es baja, en comparación a construcciones en obras públicas. Es bajo el número de contratos que terminan en juicio, indicando que los contratos en sí no son el problema crítico o detonante, sino la gestión y resolución de los conflictos que surgen durante su ejecución. Actualmente comenta que participa en 6 proyectos mineros en donde la gestión de contratos es apropiada.

Los enfoques colaborativos, declaran expresamente la colaboración como una obligación, proporcionando herramientas adicionales para la ejecución y gestión de proyectos. Aunque las empresas mineras ya utilizan prácticas de manejo de riesgos y gestión de contratos, la formalización y sistematización de estas prácticas en los contratos colaborativos puede aportar mejoras. Estos contratos preventivos y colaborativos permiten abordar situaciones de manera más eficiente que los enfoques tradicionales, que suelen ser más reactivos y confrontacionales. Sin embargo, este aporte puede no ser tan significativo en cuanto a números, coste y plazo, ya que la gestión de contratos en minería incorpora varias de estas variables.

La principal barrera para implementar contratos colaborativos en Chile es la necesidad de cambiar la cultura organizacional y la mentalidad de los gestores. Aunque los contratos colaborativos ofrecen herramientas valiosas para una gestión más preventiva y menos confrontacional, su éxito depende de la adopción real y consistente de estas prácticas por parte del personal. Incorporar cláusulas colaborativas en contratos tradicionales puede ayudar, pero si las personas y la cultura no se alinean con estas prácticas, las cláusulas pueden quedar sin efecto práctico. En sectores como las obras públicas, donde hay mayores desafíos y conflictos, los contratos colaborativos podrían tener un impacto más significativo. El entrevistado recalca que en la minería si bien, podrían existir mejoras, no los recomienda como algo crítico o algo que se debe realizar.

6.3 ENCUESTAS A PROFESIONALES

La encuesta consiste en un cuestionario de 19 preguntas, 16 preguntas de selección múltiple y 3 preguntas abiertas para profundizar experiencias y opiniones de los encuestados. Se realizó de manera online en la plataforma de Google Forms, a un grupo seleccionado de 20 personas profesionales del área. La recolección de datos se lleva a cabo en los meses de abril, mayo y junio del año 2024.

1. ANTECEDENTES PROFESIONALES

En la primera sección, para el Gráfico 12, se extrae un 70% de los encuestados con un título de Ingeniero/a civil, un 10% abogado/a, un 5% Ingeniero/a en Ejecución, un 5% Constructor/a Civil, un 5% Ingeniero/a en construcción y un 5% en otras áreas. Además, estos profesionales se desempeñan en diferentes roles como se observa en el Gráfico 13. Las personas entrevistadas se desempeñan en áreas variadas, destacando un 25% en Consultoría de Ingeniería, un 20% en Administración de Contratos, 15% en Diseño de Ingeniería, 10% en Gestión de Contratos, entre otros.

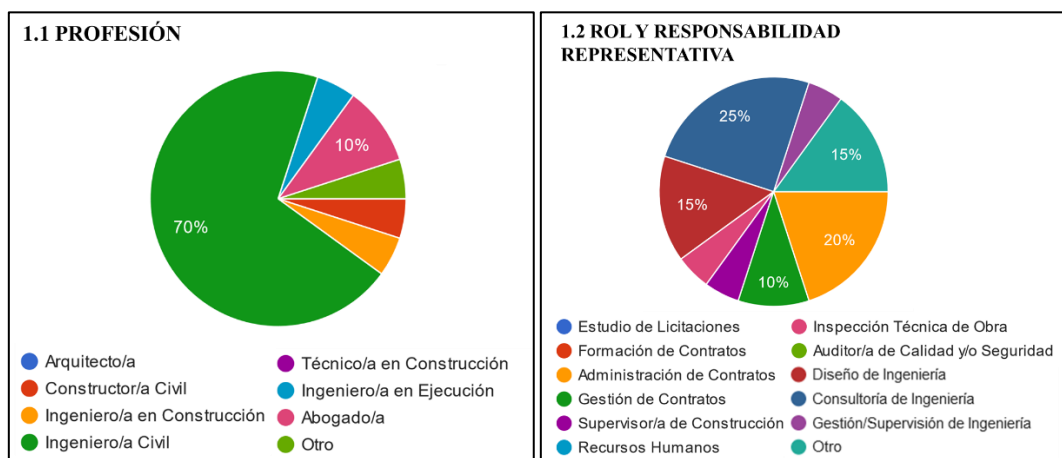


Gráfico 12: Profesión de los encuestados.
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13: Roles y Responsabilidades representativas de los encuestados.
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 14, se presenta los años de experiencia en proyectos mineros de los encuestados, en donde se observa un 35% con experiencia mayor a 20 años, un 20% entre 16 a 20 años, un 5% entre 11 a 15 años, un 25% entre 5 a 10 años y un 15% menor a 5 años. En cuanto al sector de minería en donde se tiene más experiencia, el

Gráfico 15 arroja que el sector privado es quien se lleva el mayor porcentaje (55%), luego el sector público (20%) y finalmente en ambos sectores (25%).

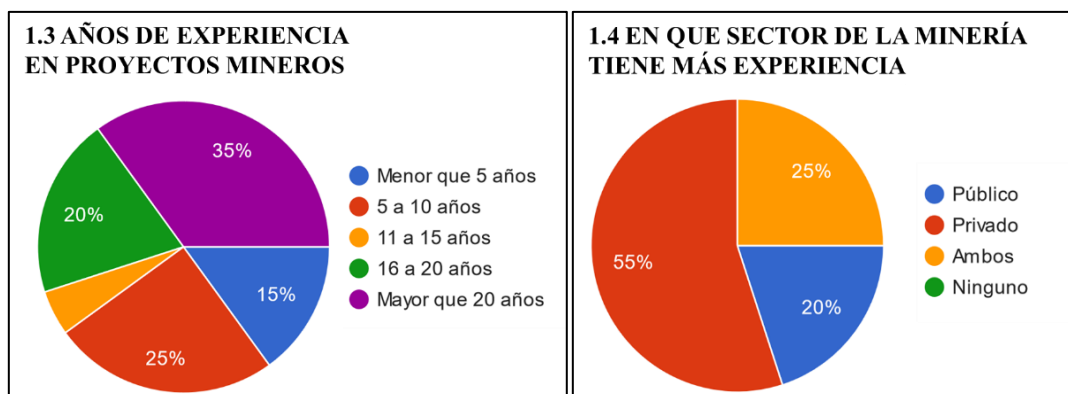


Gráfico 14: Cantidad de Años de experiencia en proyectos mineros.

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15: Sector minero con mayor experiencia.

Fuente: Elaboración propia.

2. CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA EN CONTRATOS TRADICIONALES EN MINERÍA

Para la segunda sección, se obtiene el grado de conocimiento de los profesionales sobre los contratos tradicionales en minería. En el Gráfico 16 se observa que todas las experiencias presentadas son conocidas, pero con diferentes grados de experiencia:

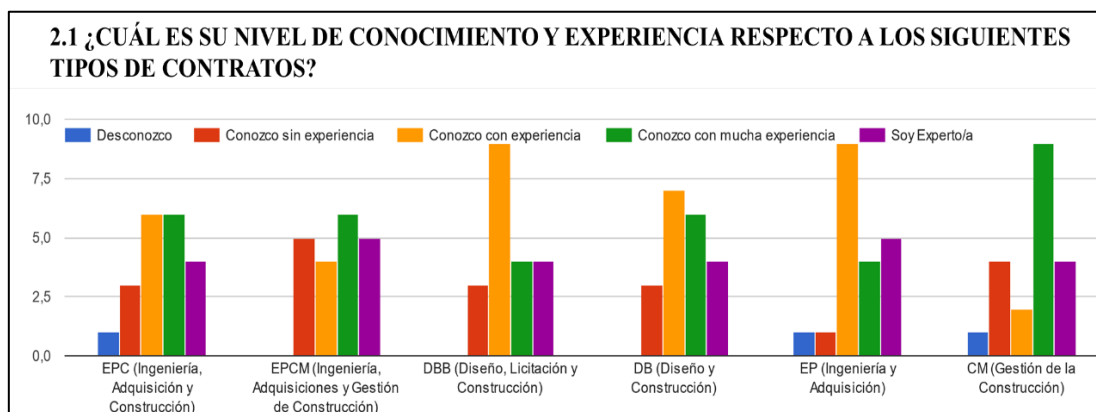


Gráfico 16: Conocimiento de los profesionales sobre las estrategias de ejecución.

Fuente: Elaboración propia.

Para dejar de manera ordenada los porcentajes, se presenta la siguiente tabla para el gráfico anterior:

	EPC	EPCM	DBB	DB	EP	CM
DESCONOZCO	5%				5%	5%
CONOZCO SIN EXPERIENCIA	15%	25%	15%	15%	5%	20%
CONOZCO CON EXPERIENCIA	30%	20%	45%	35%	45%	10%
CONOZCO CON MUCHA EXPERIENCIA	30%	30%	20%	30%	20%	45%
SOY EXPERTO/A	20%	25%	20%	20%	25%	20%

Tabla 32: Porcentaje de Conocimiento de los profesionales sobre las estrategias de ejecución.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, los 6 contratos estudiados son conocidos por la mayoría con experiencia, como también con mucha experiencia.

Para el siguiente Gráfico 17, se observa el impacto de uso de enfoques tradicionales en contratos mineros en seis diferentes aspectos. Según los entrevistados, la mayoría de los aspectos poseen un impacto relevante:

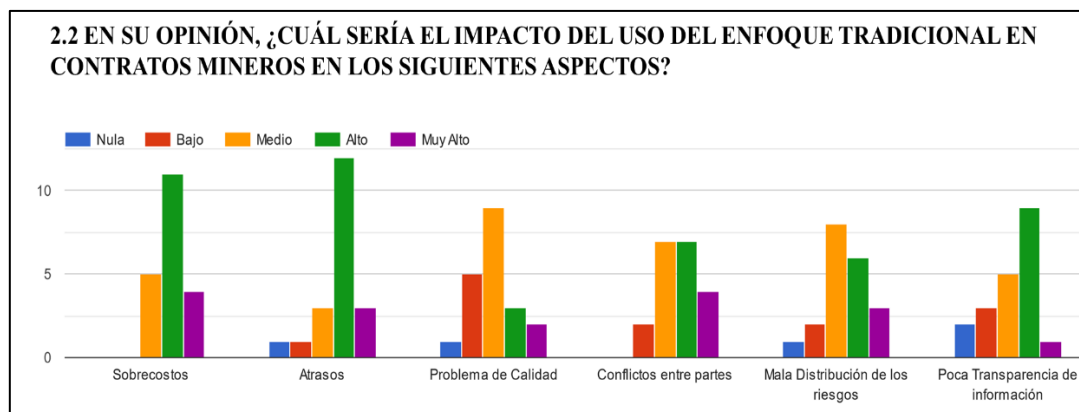


Gráfico 17: Impacto de Enfoques Tradicionales en Contratos Mineros.

Fuente: Elaboración propia.

Para dejar de manera ordenada los porcentajes, se presenta la siguiente tabla para el gráfico anterior:

	SOBRECOSTOS	ATRASOS	PROBLEMAS DE CALIDAD	CONFLICTOS ENTRE PARTES	MALA DISTRIBUCIÓN DE LOS RIESGOS	POCA TRANSPARENCIA DE INFORMACIÓN
NULO		5%	5%		5%	10%
BAJO		5%	25%	10%	10%	15%
MEDIO	25%	15%	45%	35%	40%	25%
ALTO	55%	60%	15%	35%	30%	45%
MUY ALTO	20%	15%	10%	20%	15%	5%

Tabla 33: Porcentaje de impacto de Uso de enfoque tradicional en proyectos mineros.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, los aspectos estudiados tienen un impacto mediano y alto según los expertos encuestados.

3. CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA EN CONTRATOS COLABORATIVOS EN MINERÍA

Para el Gráfico 18, se estudia el nivel de conocimiento de los entrevistados de contratos colaborativos:

3.1 ¿CUÁL ES SU NIVEL DE CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA RESPECTO A LOS SIGUIENTES TIPOS DE CONTRATOS? (*FIDIC EN PROCESO DE CAMBIO A COLABORATIVO)

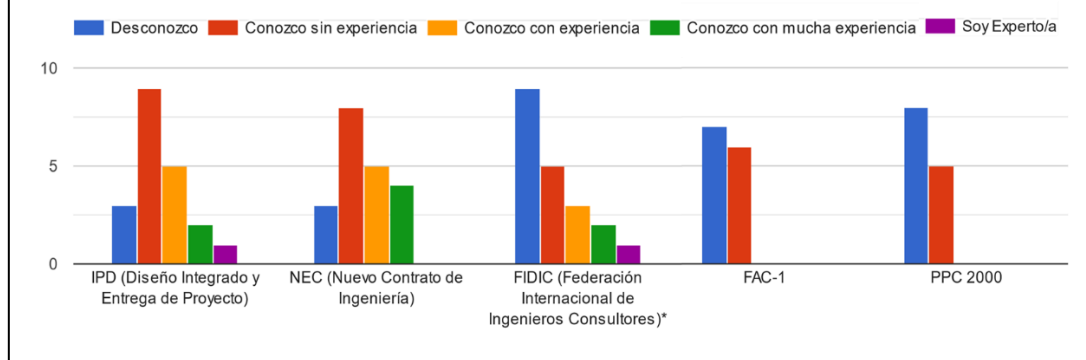


Gráfico 18: Conocimiento de los profesionales sobre los tipos de Contratos Colaborativos.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla resume los porcentajes del gráfico anterior:

	IPD	NEC	FIDIC	FAC-1	PPC 2000
DESCONOZCO	15%	15%	45%	54%	62%
CONOZCO SIN EXPERIENCIA	45%	40%	25%	46%	38%
CONOZCO CON EXPERIENCIA	25%	25%	15%		
CONOZCO CON MUCHA EXPERIENCIA	10%	20%	10%		
SOY EXPERTO/A	5%		5%		

Tabla 34: Porcentaje de Conocimiento de los profesionales sobre las estrategias de ejecución.

Fuente: Elaboración propia.

El Contrato IPD, según los porcentajes mostrados en la tabla, es el Contrato Colaborativo más conocido, seguido por el NEC y luego FIDIC. En el caso de los Contratos FAC-1 y PPC-2000, son menos conocidos y los encuestados que los reconocen no tienen experiencia con estos.



En el Gráfico 19, se presenta la experiencia de los entrevistados y si estos han participado en proyectos con enfoque colaborativo. Un 65% colocó que no, mientras que un 35% si ha participado. Luego se realizó una pregunta abierta indicando que tipo de contrato fue, que proyecto, cliente, monto, entre otros.

Gráfico 19: Experiencia de Uso de Enfoques Colaborativos.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las respuestas se encontraron:

- Contrato NEC, Proyecto Escuelas Bicentenario, Ministerio de Educación, Perú.
- Contrato EPCM, Proyecto Ampliación Mina Cerro Verde 2, Cliente Freeport, 1.000 Millones. Se utilizaron cláusulas colaborativas.
- En proyectos en Arauco desde 2001 al 2011, los contratos fueron colaborativos entre el equipo del Dueño, las empresas de ingeniería, las empresas de construcción y los vendedores.
- En la empresa de un entrevistado, pero no quedaba escrito, era más el sistema de trabajo de la empresa, las reuniones de avance semanales y el trabajo en conjunto con el cliente.
- En proyectos de Contratos Privados, en Parque Arauco y Contratos EFE.

4. APLICACIÓN DE ENFOQUES COLABORATIVOS EN MINERÍA

Para la sección 4, en el Gráfico 20, se observa el impacto al utilizar enfoques colaborativos:

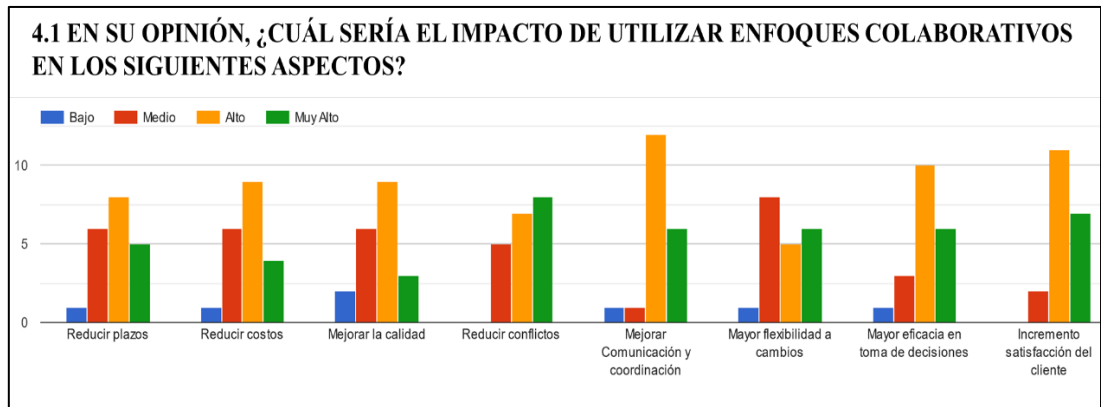


Gráfico 20: Impacto en el uso de Enfoques Colaborativos.

Fuente: Elaboración propia.

Para dejar de manera ordenada los porcentajes, se presenta la siguiente tabla para el gráfico anterior:

	REDUCIR PLAZOS	REDUCIR COSTOS	MEJORAR LA CALIDAD	REDUCIR CONFLICTOS	MEJORAR COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN	MAYOR FLEXIBILIDAD A CAMBIOS	MAYOR EFICACIA EN TOMA DE DECISIONES	INCREMENTO SATISFACCIÓN DEL CLIENTE
BAJO	5%	5%	10%		5%	5%	5%	
MEDIO	30%	30%	30%	25%	5%	40%	15%	10%
ALTO	40%	45%	45%	35%	60%	25%	50%	55%
MUY ALTO	25%	20%	15%	40%	30%	30%	30%	35%

Tabla 35: Porcentaje de impacto de uso de enfoques colaborativos.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se observa que la mayoría de los aspectos se ven impactados de manera alta. Se destaca el aspecto de reducción de conflictos ya que tiene un valor de 40% muy alto de impacto.

Como se observa en el Gráfico 21, se estudia si los principios establecidos por los enfoques colaborativos son aplicables o no en proyectos mineros:

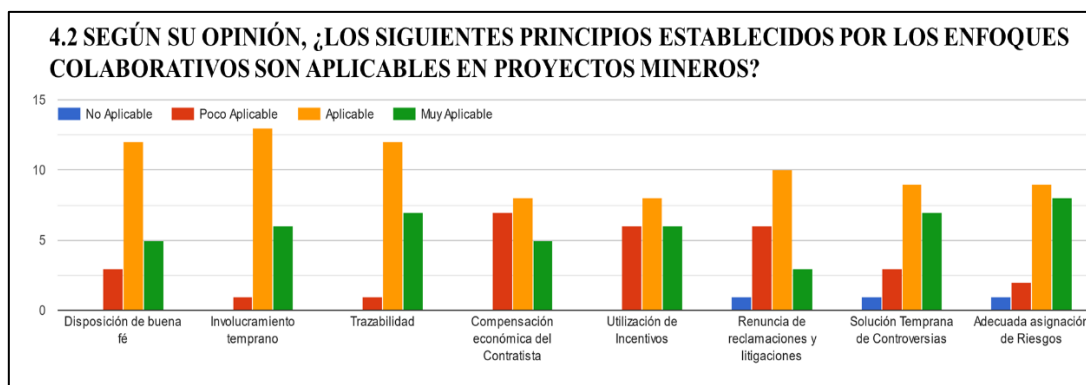


Gráfico 21: Principios de enfoques colaborativos y si son aplicables en proyectos mineros.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con los porcentajes para el gráfico anterior se tiene:

	DISPOSICIÓN DE BUENA FÉ	INVOLUCRAMIENTO TEMPRANO	TRAZABILIDAD	COMPLENSACIÓN ECONÓMICA DEL CONTRATISTA	UTILIZACIÓN DE INCENTIVOS	RENUNCIA DE RECLAMACIONES Y LITIGACIONES	SOLUCIÓN TEMPRANA DE CONTROVERSIAS	ADECUADA ASIGNACIÓN DE RIESGOS
NO APLICABLE						5%	5%	5%
POCO APLICABLE	15%	5%	5%	35%	30%	30%	15%	10%
APLICABLE	60%	65%	60%	40%	40%	50%	45%	45%
MUY APLICABLE	25%	30%	35%	25%	30%	15%	35%	40%

Tabla 36: Porcentaje de aplicabilidad de principios establecidos por IPD.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla se observa que el mayor porcentaje para la aplicación de estos aspectos es aplicable. Además, se destaca que todos los aspectos tienen un porcentaje significativo a que sea muy aplicable en contratos de proyectos mineros.

En el siguiente Gráfico 22, se muestra si el tamaño del proyecto influye en la decisión de utilizar contratos colaborativos. Un 70% piensa que influye el tamaño, mientras que un 30% piensa que no influye. Observando el Gráfico 23, la cual está conectada con la pregunta anterior, fueron 15 los que contestaron que el tamaño si importa. Dentro de ese porcentaje se piensa que sería más fácil en proyectos grandes (47%), medianos (33%) y pequeños (20%).

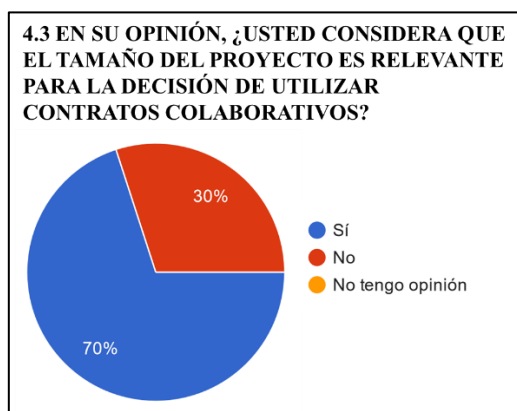


Gráfico 22: Relevancia del tamaño del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

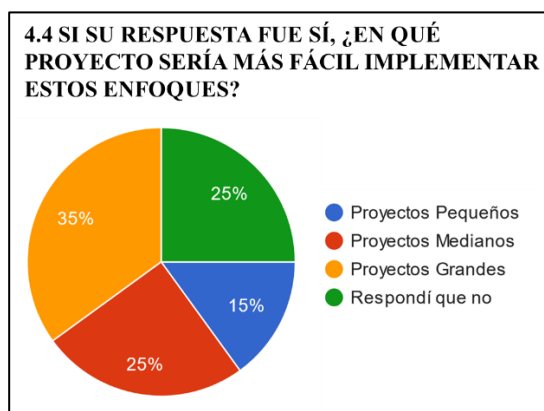


Gráfico 23: Facilidad en la aplicación del enfoque en tipo de tamaño de proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5. EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES

Para la sección final, se encuentra el Gráfico 24, donde se menciona la importancia de implementar contratos colaborativos. Un 40% menciona que sería muy beneficioso, mientras que un 60% menciona que sería beneficioso. No hay encuestados que confirmen que sería indiferente o desfavorable.

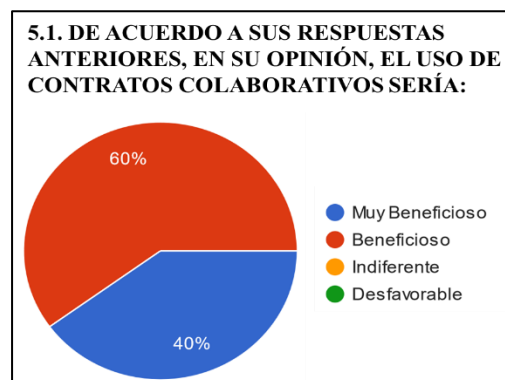
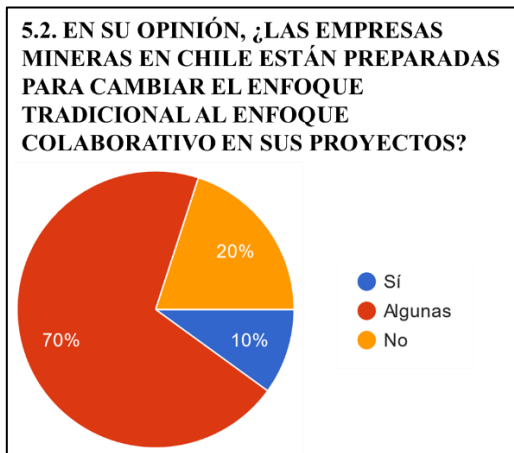


Gráfico 24: Opinión uso de enfoques colaborativos.

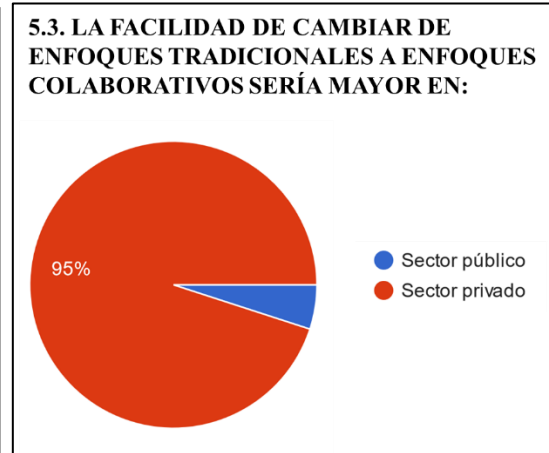
Fuente: Elaboración propia.

Para el Gráfico 25, se observa la posibilidad de implementación de contratos colaborativos en las empresas chilenas. Un 70% piensa que solo algunas empresas están preparadas, mientras que un 20% piensa que no y un 10% piensa que sí. En cuanto al siguiente Gráfico 26, se llega a que un 95% confirma que en el sector privado sería más fácil su implementación, mientras que un 5% piensa que sería más fácil en el sector público.



Gr1fico 25: Opini3n si Chile se encuentra preparado para el uso de enfoques colaborativos.

Fuente: Elaboraci3n propia.



Gr1fico 26: Facilidad en el sector para implementar enfoques colaborativos.

Fuente: Elaboraci3n propia.

Finalmente, se realizaron dos preguntas abiertas relacionadas a que se requiere para hacer el cambio de enfoque tradicional a enfoque colaborativo en los contratos y recomendaciones y sugerencias para la investigaci3n. Esta informaci3n fue utilizada en el an1lisis de este trabajo de t3tulo en el punto 7.

7. ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE ENFOQUES COLABORATIVOS

El diario de Minería Chilena, en el año 2020, arrojó que los múltiples beneficios que entregan los contratos colaborativos (en particular el IPD), son modelos dignos de seguir. Beneficios como la confianza mutua entre los participantes, la integración temprana y la alineación de los intereses, apuntan a mejorar la productividad y optimizar la coordinación entre las partes de los proyectos. Estos objetivos son los que busca la industria minera actual y es lo que busca demostrar este trabajo de título, complementando el estudio de la noticia mencionada, ya que no entrega más información.

Para el presente capítulo se analizará la aplicación de enfoques colaborativos en la industria minera chilena, su factibilidad, las barreras y desafíos que puedan enfrentar y un plan de implementación. La información entregada en esta sección es a partir de entrevistas y encuestas a expertos, las cuales se encuentran complementadas con encuestas de la CDT (ver 0).

7.1 CONOCIMIENTO ACTUAL DE LOS CONTRATOS COLABORATIVOS

Sobre el conocimiento actual de Chile con respecto a los enfoques colaborativos, se aprecia en las entrevistas y encuestas que los contratos NEC, IPD y FIDIC son más conocidos en comparación con FAC-1 y PPC-2000. Las encuestas en particular muestran que el caso del contrato NEC, solo un 15% de los encuestados lo desconocen, mientras que el 85% restante tiene algún nivel de conocimiento o experiencia con él. De manera similar, el contrato IPD es desconocido por el 15% de los encuestados, con un 85% que tienen conocimiento o experiencia. Para el contrato FIDIC, un 45% no lo conoce, mientras que el 55% restante tiene algún nivel de experiencia. En cuanto a los contratos FAC-1 y PPC-2000, un 54% y 62% respectivamente los desconocen, y el porcentaje restante solo tiene conocimiento teórico, sin experiencia práctica.

Al comparar con bibliografías anteriores (como es la memoria de Jaime Vio, 2017), donde menciona que la estrategia IPD lo conoce un porcentaje menor al 20% o que afirma simplemente haber escuchado del contrato, evidencia un incremento considerable en cuanto a conocimiento y aplicación en los últimos años. Bibliografías actuales como es la memoria de Luis Felipe Torres (2023), prueba que el conocimiento de contratos colaborativos y su cultura se ha ido expandiendo. Además de considerar los encuentros mandante contratista de los últimos años y seminarios realizados.

7.2 APLICABILIDAD DE LOS CONTRATOS COLABORATIVOS

En cuanto a la aplicabilidad de los contratos colaborativos en proyectos mineros, bajo la visión de los entrevistados y encuestados, hay opiniones divergentes:

- A. Chile **NO** se encuentra apto para implementar contratos colaborativos por la cultura arraigada del país.
- B. Chile **SÍ** se encuentra apto para implementar contratos colaborativos ya que las barreras son solucionables.

Los participantes que confían en la implementación de enfoques colaborativos argumentan que, al superar las barreras culturales (detalladas en el punto 7.3 de este informe), se podrán implementar con éxito. Desde la perspectiva de la autora, existen varias barreras aparte de las culturales que, si se abordan adecuadamente, permitirían la implementación de estos enfoques colaborativos; de lo contrario, *no serían viables*.

Para el sector a implementar los contratos colaborativos, las encuestas arrojaron con un 95% que el ámbito privado sería más fácil de integrar que los proyectos del ámbito público. La razón está dada por la burocracia que se presentan en el ámbito público. Ejemplos de Codelco evidencian esta excesiva burocracia, que se mencionan en las entrevistas realizadas. Ideas colaborativas que no perduraron en el tiempo, por causa de los numerosos niveles de aprobación, haciendo que las ideas se diluyan y se pierdan con el tiempo.

Otra razón por la cual sería más difícil implementar enfoques colaborativos en el ámbito público es debido a los procesos de adjudicación de licitaciones, que tienen una estructura muy rígida. Estas licitaciones son necesariamente públicas y no permiten la elección o negociación independiente, lo que dificulta la integración temprana de las partes involucradas.

En el ámbito privado, empresas como BHP y AMSA están incrementando su colaboración, según expertos entrevistados que trabajan en proyectos como Minera Los Pelambres. Estos equipos realizan reuniones semanales para gestionar riesgos y emitir alertas tempranas. Además, al provenir del mundo anglosajón, estas compañías están más familiarizadas con dichos conceptos, lo que facilita su aplicabilidad gracias a una cultura empresarial más colaborativa.

En cuanto al tamaño del proyecto, según las encuestas un 47% confirma que serían mejor aplicados en proyectos grandes. Esto debido a la necesidad de mayor colaboración entre las partes, mayor coordinación en cuanto a las actividades por realizar, además se presentan mayores riesgos debido a los alcances amplios y por sus plazos extensos. Esta aplicación impactaría más en los resultados finales en comparación a proyectos medianos (33%) y proyectos pequeños (20%).

7.3 PRINCIPALES BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CONTRATOS COLABORATIVOS

Para el análisis de las barreras para la implementación de contratos colaborativos se dividirán en cuatro categorías, cultural, económica, legal e integración:

7.3.1 BARRERAS CULTURALES

Todos los participantes de las entrevistas y la mayoría en las encuestas comparten que la barrera cultural es la principal barrera para la implementación de contratos colaborativos. Según Luis Felipe Torres, autor de “Contratos Colaborativos y Disminución de Controversias en proyectos de Construcción”, menciona en su entrevista que el método de contratación tradicional es el único que se conoce y se aplica, y desde esa perspectiva resulta difícil cambiar un paradigma tan arraigado para pasar a un esquema nuevo y desconocido (concepto conocido como “resistencia natural al cambio”). Esta resistencia al cambio, junto con la falta de confianza entre las partes se debe disminuir o erradicar.

Además, Juan Pablo de la Carrera, ex Gerente de Proyectos en Sierra Gorda SCM, menciona que la principal barrera radica en que las personas no están preparadas para realizar la planificación y formación de los contratos, así como todo el proceso de su administración, tanto del lado de los contratistas como de los gerentes de proyectos. Abogados e ingenieros deben compartir su conocimiento, tanto de la parte legal como de la construcción del proyecto en sí.

El experto Omar Fuentealba, ex Regional Quality Manager en Bechtel Mining & Metals, señala que en Chile existe una cultura arraigada que presenta deficiencias en la identificación de riesgos en los proyectos. Cuando los riesgos no se identifican adecuadamente, se improvisan soluciones y se abordan los problemas a medida que surgen. En contraste, en Norteamérica, antes de iniciar cualquier actividad, se realiza una evaluación de riesgos para evitar la improvisación, como estipulado en las cláusulas de contratos colaborativos.

Se debe realizar una adecuada gestión de cambios en las diferentes empresas que quieran participar en proyectos que implementen enfoques colaborativos, ya que se requiere un cambio de cultura y mentalidad acerca de la forma de afrontar las relaciones entre las partes, buscar la alineación de intereses en conjunto para el proyecto y no el apuntar al interés personal.

7.3.2 BARRERAS ECONÓMICAS

Dentro de las barreras mencionadas en las entrevistas y encuestas, se encuentran los costos iniciales de implementación y los posibles costos de gestión:

7.3.2.1 COSTOS DE INICIO

Según Denise Bower⁵⁹ (año 2014), los costos iniciales de implementación de Contratos NEC (y extrapolando a los contratos colaborativos) pueden implicar una suma alta debido a la necesidad de capacitación y ajustes en los procesos existentes. A continuación, se presentan algunos posibles costos:

A. CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN:

Las empresas deben invertir en capacitación para sus profesionales, a través de seminarios y cursos, para fomentar una cultura de colaboración. Esto incluye entrenamiento en resolución de conflictos, comunicación efectiva y trabajo en equipo. Además, es fundamental abordar la desconfianza en la equidad de la distribución de beneficios.

B. ASESORÍA EXTERNA:

Se recomienda solicitar ayuda a expertos extranjeros en países que hayan implementado previamente este tipo de enfoque. La colaboración con estos expertos resultará ventajosa, ya que facilitará la comprensión de los procesos y garantizará una implementación más efectiva y rápida.

C. DESARROLLO DE NUEVOS CONTRATOS Y DOCUMENTACIÓN:

Si se desea implementar los enfoques colaborativos se requerirá la contratación de abogados especializados para la creación de la nueva documentación.

D. INTEGRACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS:

La implementación de plataformas digitales y herramientas de colaboración implica una inversión, además de la capacitación del personal para la utilización de estos.

E. REESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL:

Como se observó en la Figura 19, se tiene una estructura diferente para los contratos FAC-1. Para cada contrato colaborativo existe un reordenamiento organizacional en donde podría implicar costos adicionales si se reestructura.

⁵⁹ Autora del libro “Management of Procurement”, 2014.

7.3.2.2 COSTOS DE GESTIÓN

Se mencionaron los costos de inicio para implementar contratos colaborativos, para poder proseguir con esta adopción, se necesitará realizar un piloto de baja magnitud y luego un contrato mayor. Para esto, dentro de la gestión, involucra estos aspectos que pueden afectar en el costo total:

A. MONITOREO CONSTANTE:

Debido a que dentro de su implementación se recomiendan pilotos, debe existir un monitoreo constante y una gestión proactiva durante el progreso. Esto puede generar un aumento en la carga de trabajo de los gestores de proyectos (Fernando Gonzáles⁶⁰, 2024).

B. MEJORA CONTINUA:

Se deben evaluar los resultados del piloto realizado, ajustar sus políticas y procedimientos según sea necesario. Esto se realizará mediante un departamento de mejora continua, encontrando sus fortalezas y debilidades de su implementación y mejorar las últimas.

7.3.3 BARRERAS LEGALES Y CONTRACTUALES

Según las entrevistas realizadas y lo conversado con los expertos (en especial abogados como Víctor Ríos, presidente de la Sociedad Chilena del Derecho de la Construcción; Luis Felipe Torres, Asesor Legal en Echeverría Izquierdo y Pablo Aranda Valenzuela, actualmente docente del curso Derecho y Regulación Ambiental de la Universidad de Chile), una barrera importante a considerar es la limitación en los marcos contractuales en Chile. Estas limitaciones van de la mano con:

A. LIMITACIONES EN LA FLEXIBILIDAD CONTRACTUAL:

El modelo tradicional no tiene herramientas o mecanismos para poder ir reconociendo los riesgos, contingencias ni mecanismos para mitigarlos oportunamente. Asume que no van a existir cambios y si existe, serán obras adicionales o extraordinarias, pero el proyecto como tal se va a mantener, y no van a haber cambios sustantivos, siendo estático y poco flexible.

B. LIMITACIONES EN LAS CLÁUSULAS DE RIESGOS:

En los modelos contractuales tradicionales, las responsabilidades frente a ciertos riesgos están asignadas, pero no se contemplan cláusulas de alerta temprana. Víctor Ríos ilustra este problema con un ejemplo sobre hallazgos arqueológicos: "a veces

⁶⁰ Autor de "Ventajas y Desventajas de los Contratos NEC 3 y NEC 4 en el contexto peruano", 2024.

ocurre" que los contratistas no revelan oportunamente esta información, sino que lo hacen cuando les conviene, con el fin de impactar más el programa de trabajo y la ruta crítica, y así poder cobrarlo. La ausencia de estas cláusulas de alerta temprana permite que el contratista no revele problemáticas que deben ser conocidas con antelación. Esta situación también puede ocurrir en sentido inverso, como en el caso de no proporcionar toda la información sobre la Ingeniería de Detalles por parte del Mandante.

C. FALTA DE RECONOCIMIENTO ESPECÍFICO:

Los contratos colaborativos no están explícitamente reconocidos en la legislación chilena. Esto quiere decir que no hay un marco legal claro que respalde específicamente este tipo de contratos, generando incertidumbre y complicaciones en su implementación. Cabe mencionar que los contratos públicos están relacionados a este punto, dado que los contratos privados tienen como opción desarrollar normativas internas en cada empresa.

D. CLÁUSULA DE COLABORACIÓN EXPLÍCITA:

Si bien se puede invocar al código civil para que los contratos trabajen de buena fe, a opinión colaborativa entre la autora de la memoria y expertos del área, las personas que mantienen este modelo tradicional necesitan de manera explícita, expresa y contractual la obligación de colaboración en el proyecto. Además, los países modernos, en especial anglosajón lo realizaron en sus contratos.

E. AUSENCIA DE REGULACIÓN:

El docente Pablo Aranda menciona que en el sector agua existen 50-60 organismos aproximadamente por competencia, y cada uno trabaja de manera independiente sin conversar entre ellos. Se propone incentivar la colaboración con incentivos estatales, de esta forma puede mejorar la regulación.

Por último, según el abogado Luis Felipe Torres, la naturaleza más abierta y flexible de los contratos colaborativos puede aumentar el riesgo de comportamiento inapropiado o corrupto por parte de algunas partes involucradas. Esta flexibilidad, aunque sea beneficiosa en cuanto a la adaptación y colaboración, puede también dar lugar a ambigüedades que pueden ser explotadas de manera corrupta. Esos riesgos pueden ser gestionados y mitigados mediante el cumplimiento de la transparencia de la información, supervisión y capacitación.

7.3.4 BARRERAS DE INTEGRACIÓN DE EQUIPOS

Una de las principales dificultades administrativas radica en la integración de equipos multidisciplinarios. La complejidad de este desafío varía según el tipo de contrato utilizado:

A. CONTRATO EPC:

Facilita la participación temprana de las partes, ya que el contratista está involucrado desde el inicio en la ingeniería de detalles.

B. CONTRATO EPCM:

El contratista EPCM se encarga de la Ingeniería de Detalle, pero no de la Construcción en sí (lo administra), por ende, se podría estipular y trabajar de manera colaborativa.

C. CONTRATO DBB:

Difíciles de implementar debido al proceso lineal y segregado entre las partes, cuando acaba la ingeniería de detalles se licita, dejando afuera al Contratista principal de la etapa de diseño.

La importancia que conlleva la integración de equipos multidisciplinarios es crucial. Una comunicación constante entre las partes puede reducir los tiempos de procesos como los órdenes de cambio y las solicitudes de información. La participación temprana de la empresa constructora permite una mejor comprensión del proyecto, lo que puede resultar en una mayor eficiencia en la construcción (constructibilidad), apuntando a perder menos material. Además, al tener una visión integral desde el principio, se pueden evitar errores en la ingeniería de diseño, lo que lleva a una reducción de costos y plazos para el mandante.

7.3.5 TABLA RESUMEN BARRERAS

En la siguiente tabla se presenta una tabla resumen de las barreras presentadas:

BARRERAS				
CULTURALES	ECONÓMICAS		LEGALES	INTEGRACIÓN DE EQUIPOS
RESISTENCIA AL CAMBIO	COSTOS DE INICIO	COSTOS DE GESTIÓN	LÍMITES	DIFERENTE PARA CADA CONTRATO
1. Cultura Confrontacional 2. Manejo de riesgos deficiente 3. Planificación y formación de contratos limitada	1. Capacitación y Educación 2. Asesoría Externa 3. Desarrollo de nuevos contratos 4. Integración de Tecnologías 5. Reestructuración Organizacional	1. Monitoreo 2. Mejora Continua	1. Flexibilidad Contractual 2. Cláusulas de Riesgos 3. Falta de Reconocimiento específico 4. Cláusula de colaboración 5. Ausencia de regulación	1. Contrato EPC ✓ 2. Contrato EPCM ✓ 3. Contrato DBB ✗

Tabla 37: Resumen Barreras para la implementación de Contratos Colaborativos en Proyectos Mineros.

Fuente: Elaboración Propia.

7.4 PLAN DE SUPERACIÓN DE BARRERAS Y HOJA DE RUTA

Este subcapítulo se dividirá en un plan de superación de barreras que uno de los expertos proporcionó a la autora un documento para avanzar hacia contratos colaborativos, luego una hoja de ruta de elaboración propia, para proseguir con la adopción de contratos colaborativos entre los años 2024-2030. Finalmente, un plan de incentivos para el mandante para evidenciar sus beneficios.

7.4.1 PLAN DE SUPERACIÓN DE BARRERAS

Uno de los expertos entrevistados (Ricardo Nicolau, expresidente Instituto de Ingenieros) realizó una conferencia en conjunto entre Codelco y la CCHC sobre contratos colaborativos. En este seminario especifica los pasos a seguir para la adopción de estos contratos:



Figura 28: Cómo implementar enfoques colaborativos.

Fuente: “Modelos Contractuales Colaborativos”, presentación de Ricardo Nicolau.

Dentro de los puntos de la Figura 28, se observan varios pasos que ayudan a disminuir las barreras asociadas descritas en el subcapítulo 7.3:

A. BARRERAS CULTURALES:

Para estas barreras, los puntos 4. y 5. (Alinear incentivos de participantes; Establecer y cultivar confianzas respectivamente), son claves para disminuir la confrontación. Esto garantizará objetivos comunes en conjunto hacia el proyecto y no el interés individual.

B. BARRERAS ECONÓMICAS:

Respecto a la barrera del costo, no se puede eliminar debido a que su implementación requiere un costo inicial y de gestión. No obstante, los puntos 1., 2. y 3. (Evaluar la preparación para colaborar; Escoger socios adecuados; Invertir en correcta definición del proyecto) ayudan a minimizar los costos, evitando así gastos mayores conforme avance el proyecto.

C. BARRERAS LEGALES:

Esta barrera se abordará en la hoja de ruta en el siguiente subcapítulo (7.4.2) ya que no se menciona en la presentación del entrevistado.

D. BARRERAS DE INTEGRACIÓN DE EQUIPOS:

Para esta última barrera se presenta en el punto 7. (Integración de equipos en terreno), que facilita la integración temprana para compartir el conocimiento de las partes. Además, en el punto 6. (Adoptar herramientas digitales), el uso de BIM incentiva la integración de las especialidades del proyecto.

7.4.2 PROPUESTA HOJA DE RUTA PARA LA APLICACIÓN DE CONTRATOS COLABORATIVOS (2024-2030)

En la siguiente Figura 29, se observa una hoja de ruta a corto, mediano y largo plazo. Esto con sus respectivas líneas de acción (primera columna del punto 1 al 6) y sus respectivas acciones a realizar:

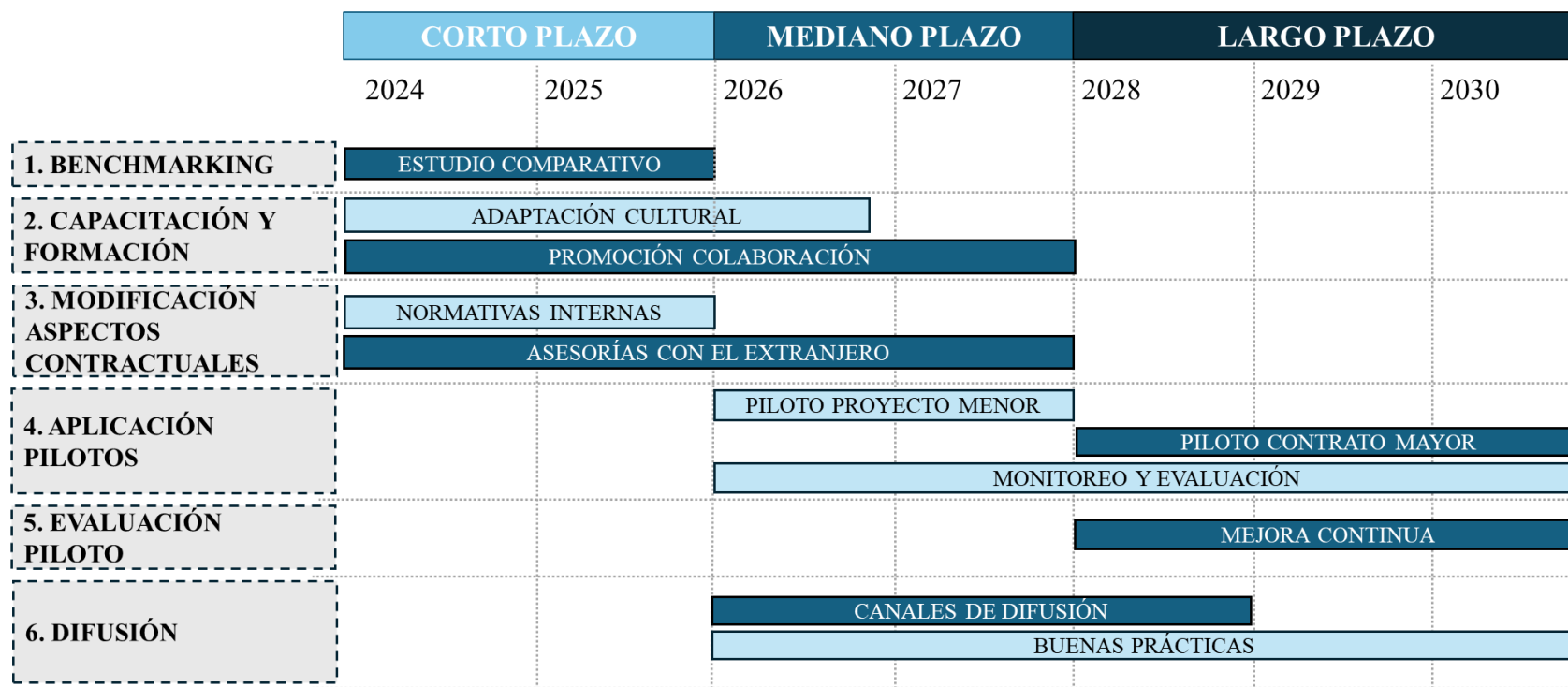


Figura 29: Hoja de Ruta para proyectos mineros privados.

Fuente: Elaboración propia.

7.4.3 PROPUESTA PLAN DE INCENTIVOS PARA EL USO DE CONTRATOS COLABORATIVOS

Dentro de los beneficios que posee la implementación de Contratos Colaborativos para el mandante son:

1. **MEJORA DE EFICIENCIA Y CALIDAD:**
La comunicación constante y la resolución conjunta de problemas de manera temprana ayudan a gestionar de manera más efectiva el proyecto sin comprometer la calidad.
2. **REDUCCIÓN DE RIESGOS:**
Se mitigan los riesgos de forma colaborativa y más efectiva. Además, la transparencia y trabajo en conjunto disminuye las reclamaciones y disputas legales.
3. **INNOVACIÓN Y FLEXIBILIDAD:**
Permite a las partes explorar nuevas soluciones de manera creativa para abordar desafíos y permite modificaciones durante el transcurso del proyecto, sin recurrir a cambios formales.
4. **FOMENTO DE RELACIONES A LARGO PLAZO:**
Al promover un ambiente de colaboración y confianza mutua, pueden sentar bases para relaciones comerciales a largo plazo, siendo beneficioso para negocios futuros.
5. **MAYOR SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:**
La comunicación constante ayuda al contratista a cumplir mejor las expectativas del mandante, evidenciado en la encuesta con un 55% de impacto alto y 35% muy alto.

Figura 30: Beneficios del mandante al aplicar Enfoques Colaborativos.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, implementando este tipo de contratos en los proyectos futuros, podrían mejorar en sus cifras ya que estadísticamente en el extranjero indican mejoras entre un 10 y un 20% en costos y plazos.

8. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta memoria se pueden estructurar en 5 aspectos principales:

8.1 CUMPLIMIENTO OBJETIVO DEL TRABAJO DE TÍTULO

Como fue estudiado a lo largo de esta memoria, el objetivo general se cumplió ya que se examinó la situación actual en contratos de proyectos de la industria minera y fue analizado la aplicabilidad de enfoques colaborativos para su desarrollo. Esto se realizó mediante una estructura clara, con la descripción de los enfoques tradicionales y colaborativos, sus ventajas y desventajas y su aplicación en el extranjero para determinar de manera cualitativa la potencialidad de la aplicación de los enfoques colaborativos en la gran minería en Chile.

8.2 CONOCIMIENTO DE CONTRATOS COLABORATIVOS

Los estudios realizados en este trabajo de título en entrevistas y encuestas arrojan que los contratos más conocidos en Chile son los NEC, IPD y FIDIC. Los contratos FAC-1 y PPC-2000 si bien son conocidos en el Reino Unido (lugar de origen), los participantes de esta encuesta no se encuentran familiarizados. El conocimiento de estos contratos se ha ido expandiendo en los últimos años, gracias a estudios y bibliografías mencionadas dentro del presente texto.

8.3 APLICACIÓN DE CONTRATOS COLABORATIVOS

En este trabajo de título se concluye que los contratos colaborativos si son aplicables bajo ciertas condiciones. Estas condiciones o factores se mencionan en el punto 8.5 de este informe. Además, la encuesta realizada muestra que un 40% afirma que sería *muy beneficioso* la implementación de estos y un 60% que sería *beneficioso*. Bajo estos números, los encuestados se encuentran de acuerdo que su implementación mejoraría la productividad de la industria.

En cuanto a la aplicación como tal, se recomienda su implementación en el ámbito privado de la minería. Esto debido a que las empresas privadas se encuentran avanzando hacia la colaboración como lo es por ejemplo BHP, junto a su contratista Sigdo Koppers en su trabajo con Dispute Boards [Figura 22]. Se reafirma que, para el caso de los proyectos públicos, la extrema burocracia se presenta como una barrera importante que da pie a otro trabajo de título (ver 9.2).

Respecto al tamaño del proyecto, se considera que en proyectos grandes sería más fácil implementarlos. Los proyectos grandes tienen alcances y plazos extensos, donde se involucra a una gran cantidad de externos que necesitan colaborar intensamente para asegurar el éxito del proyecto. Esta percepción de facilidad de implementación se mantiene por encima de los proyectos medianos y pequeños.

En cuanto a la elección de contratos específicos, los contratos IPD (Integrated Project Delivery) se destacan como una opción preferente en la minería chilena, según expertos y entrevistados. Esto se debe a que los contratos IPD son los más conocidos a nivel nacional y hay una creciente noción en la industria minera chilena sobre la adopción de este enfoque, impulsada por noticias y tendencias recientes (En fuentes como minería chilena y portal minero). Además, con sus nueve principios bien establecidos, los contratos IPD proporcionan un marco claro y comprensible sobre cómo se desea trabajar, facilitando su implementación.

Por otro lado, los contratos NEC (New Engineering Contract) también podrían ser útiles y viables de implementar, ya que son los segundos más conocidos según las entrevistas realizadas. Cabe destacar que Perú, un país cercano a Chile, ya está utilizando los contratos NEC en varios de sus proyectos, lo que podría servir como referencia para su adopción en Chile. En cuanto a proyectos, León López mencionó en su entrevista: El Proyecto de Escuelas Bicentenario del Ministerio de Educación el cual tiene un contrato NEC 4 opción F y Los Panamericanos en Lima con un contrato NEC 3 opción F.

Finalmente, los contratos con mayor facilidad para implementar las cláusulas colaborativas serían los contratos EPC y EPCM por su integración temprana del contratista. En cambio, el caso del contrato DBB, se dificulta por la tardía aparición del contratista.

8.4 BENEFICIOS DE APLICACIÓN

Existen múltiples beneficios de la utilización de enfoques colaborativos, como lo son la flexibilidad y colaboración entre las partes, teniendo la capacidad de adaptarse a cambios durante la ejecución del proyecto. Mejora la Gestión de Riesgos ya que es más equitativa y, mejora la confianza entre las partes por la transparencia de información. Hay una mayor eficacia en la toma de decisiones debido a la participación colaborativa y la alineación de intereses hacia el proyecto. Por último, destaca la reducción de conflictos entre las partes y el incremento de satisfacción por parte del cliente (impactos observados en el Gráfico 20 de la encuesta realizada en esta memoria).

Los desafíos de la utilización de estos contratos van de la mano con la curva de aprendizaje pronunciada, los costos iniciales posiblemente elevados y la resistencia al cambio por parte

de las empresas y profesionales los cuales se encuentran acostumbrados a contratos tradicionales. Estos tópicos se estudiarán en el siguiente punto 8.5.

8.5 CONDICIONES DE APLICABILIDAD

Para que sea viable la implementación de contratos colaborativos en proyectos mineros, es necesario trabajar adecuadamente los siguientes factores:

- A. FACTOR CULTURAL
- B. FACTOR ECONÓMICO
- C. FACTOR LEGAL
- D. FACTOR DE INTEGRACIÓN

El primero da énfasis en la importancia de la cultura organizacional y la confianza entre las partes. El cambio consiste en erradicar la cultura confrontacional que se presentan en los contratos tradicionales, aprender a trabajar en equipo y resolver los conflictos en conjunto. Reuniones semanales o reuniones constantes, son clave para que esto funcione.

El segundo factor es sobre lo económico, se debe evaluar los costos y beneficios a corto y largo plazo. Esto se estudia mediante el impacto económico que se tiene en las distintas fases del proyecto. Además, se debe pensar en el costo de capacitar a la empresa, para apuntar a una cultura de colaboración.

El tercer factor va relacionado a lo legal, para que la implementación de los enfoques colaborativos sea efectiva, se necesita un marco legal bien establecido. Los contratos colaborativos deben estar reconocidos en la legislación chilena para no generar incertidumbre en su aplicación. Además, deben tener una correcta regulación hacia la colaboración.

El cuarto factor, va relacionado a la integración de equipos multidisciplinarios en los diferentes contratos utilizados en la industria. La importancia que conlleva una colaboración temprana es crucial, puede reducir tiempos en la organización y construcción del proyecto.

El factor cultural es el más difícil de erradicar y debe existir una gran voluntad por parte de las partes y empresas. Esto debido a que muchas no están dispuestas a cambiar sus prácticas actuales debido a la falta de incentivos y la percepción que el costo-oportunidad no es significativo. Se recalca la necesidad de realizar proyectos piloto para demostrar, de manera cuantitativa, su beneficio en Chile.

9. RECOMENDACIONES

Para las recomendaciones futuras se subdividió en proyectos mineros privados y proyectos públicos (incluyendo minería, infraestructura, industriales y edificación).

9.1 RECOMENDACIONES PARA LA APLICABILIDAD EN PROYECTOS MINEROS PRIVADOS EN CHILE

Como fue mencionado en el punto 8.5, se deben superar esos factores para poder implementar correctamente los contratos colaborativos en proyectos mineros privados. Se recomienda el plan de superación de barreras mencionado en la Figura 28 y la hoja de ruta entre los años 2024-2030 (Figura 29).

En los planes de migración hacia enfoques colaborativos, se evalúa la disposición de las personas para colaborar, para luego invertir en capacitaciones y formación, con el objetivo de promover una cultura colaborativa. Además, se establecen normativas internas para asegurar una aplicación clara y efectiva de estos contratos. Se sugiere también invertir en asesorías con países que tengan experiencia en enfoques colaborativos, como lo hizo Perú con el Reino Unido durante los Juegos Panamericanos Lima 2019 en una relación Gobierno a Gobierno.

Es recomendable invertir en herramientas digitales y llevar a cabo proyectos piloto en contratos de menor escala, seguidos por proyectos de contratos mayores, con monitoreo y evaluación continua. Además, se recomienda la creación de un departamento de mejora continua para optimizar los resultados. Por último, se recomienda integrar tempranamente a los equipos de trabajo para fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias, lo cual es fundamental para mejorar la gestión de compras y los tiempos de ejecución.

Estas recomendaciones van dirigidas hacia los próximos proyectos que se encuentran dentro de la Cartera de Inversiones 2023-2032, algunos de estos son:

- Puesta en Marcha: 2025. Operador: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi. Proyecto: Desarrollo de Infraestructura y Mejoramiento de Capacidad Productiva. Inversión: US\$ 3.200 M
- Puesta en Marcha: 2026. Operador: Minera Los Pelambres. Proyecto: Adaptación Operacional. Inversión: US\$ 1.000 M
- Puesta en Marcha: 2027. Operador: Anglo American Sur. Proyecto: Los Bronces Integrado. Inversión: US\$ 3.300 M
- Puesta en Marcha: 2027. Operador: Teck Quebrada Blanca. Proyecto: Aumento de Capacidad de Molienda QB2. Inversión: US\$ 3.000 M

- Puesta en Marcha: 2028. Operador: Minera Centinela. Proyecto: Desarrollo Distrito Centinela – Fase 1. Inversión: US\$ 3.700 M
- Puesta en Marcha: 2029. Operador: Los Andes Copper. Proyecto: Desarrollo Proyecto Vizcachitas. Inversión: US\$ 2.440 M
- Puesta en Marcha: 2029. Operador: Minera Centinela. Proyecto: Desarrollo Distrito Centinela – Fase 2. Inversión: US\$ 1.650 M
- Entre otros... (Cochilco, 2023).

9.2 RECOMENDACIONES PARA LA APLICABILIDAD EN PROYECTOS PÚBLICOS EN CHILE

Si bien el alcance de la memoria es sobre proyectos mineros privados, en cuanto a los proyectos mineros públicos existe una deficiencia del marco legal en el cual se necesita un cambio mayor que las empresas privadas. Existen cláusulas que se pueden implementar en los contratos públicos como alertas tempranas para incentivar el trabajo en conjunto entre las partes, reuniones semanales para estudiar, mitigar y monitorear los riesgos de manera colaborativa, pero se necesita un cambio normativo para poder implementar los contratos como tal.

En cuanto a recomendaciones a futuro, se observa un gran potencial en un estudio de cambio del marco legal que permitan implementar el uso de contratos estandarizados para la ejecución de proyectos públicos.

Citando la memoria de Víctor Vergara (2023): *“Desde una perspectiva pública se deberán efectuar cambios legales, especialmente en el Decreto Supremo N° 900 Ley de Concesiones de Obras Públicas; el Decreto Supremo N° 75, Reglamento para Contratos de Obras Públicas y; el Decreto N° 956, Reglamento de Concesiones de Obras Públicas, y sin perjuicio de otras modificaciones a leyes más específicas que permitan implementar el uso de contratos estandarizados en la ejecución de obras públicas.”*

En el caso del Perú, recientemente se aprobó la Ley N°32069 en donde no solo refuerza la eficiencia y eficacia en las contrataciones públicas, sino que también incorpora innovaciones como la implementación de procesos BIM y el uso de Contratos NEC (Ricardo Alonso, 2024). Algunos puntos que presenta la nueva ley son:

- Calidad Técnica y Ejecución Contractual.
- Gestión de Riesgos.
- Capacitación y Profesionalización.
- Implementación de Procesos BIM.
- Transparencia y Competencia.
- Innovación y Sostenibilidad.
- Cumplimiento Normativo.
- Adopción Contratos NEC.

Mirando al país vecino, en donde los Contratos NEC se están implementando de manera correcta, con su respectiva normativa, promete como ejemplo trabajar en la normativa chilena para poder implantarlos.

Se deben mejorar los procesos de planificación de las carteras de inversión, incluyendo su alcance, costo y plazo, involucrando a las áreas beneficiadas como a las colaterales. Debe existir un cambio de paradigma desde quienes lideran y controlan los proyectos en su fase preinversional y hasta su ejecución. Y, por último, debe involucrarse a los contratistas dentro de este nuevo enfoque, permitiéndoles participe en etapas tempranas y dándoles estándares a seguir para acoplarse a esta metodología.

10. GLOSARIO

Las Siglas utilizadas en el texto son las siguientes:

- CBC: Centro de Banca Comercial.
- EOM: El Orden Mundial.
- REDIMIN: Revista Digital Minera.
- COCHILCO: Comisión Chilena del Cobre.
- CODELCO: Corporación Nacional del Cobre de Chile.
- DIRECMIN: El Directorio Minero de Chile.
- SIAC: Sistema Integral de Atención Ciudadana.
- CM: Consejo Minero.
- KTMF: Toneladas métricas de cobre fino.
- SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.
- CCHC: Cámara Chilena de la Construcción.
- CDT: Comisión de Desarrollo Tecnológico.
- CC: Código Civil.
- EC: Estrategia de Contratación.
- CAM: Centro de Arbitraje y Mediación.
- PMI: Project Management Institute.
- AIA: American Institute of Architects
- DRBF: Dispute Resolution Board Foundation.
- NEC: New Engineering Contracts.
- IPD: Integrated Project Delivery.
- FIDIC: International Federation of Consulting Engineers.
- FAC-1: Framework Alliance Contract 1.
- PPC-2000: Project Partnering Contract 2000.
- BIM: Building Information Modeling.
- DBB: Design-Bid-Build.
- EPC: Engineering, Procurement and Construction.
- EPCM: Engineering, Procurement and Construction Management.
- CMc: Construction Manager Constructor.
- DBO: Design-Build-Operate.
- ICC: Cámara de Comercio Internacional.
- JCT: Joint Contracts Tribunal.
- ACA: Asociación de Arquitectos Consultores.
- EFE: Empresa de Ferrocarriles del Estado.
- AMSA: Anglo American South America.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Vio Carrasco, J. A. (2017), “La Estrategia de Ejecución de proyectos IPD (Integrated Project Delivery) situación actual y tendencias”. (Memoria de pregrado). Universidad de Chile. Recuperado de: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/145241>
2. Vergara Bularz, V. (2023), “El contrato de Construcción en Chile y la alternativa de la Estandarización”. (Memoria de Magíster). Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de: https://figshare.com/articles/thesis/El_Contrato_de_Construccion_en_Chile_y_la_alternativa_de_la_Estandarizacion_pdf/23651145
3. Torres Camilo, L. F. (2023), “Contratos Colaborativos y Disminución de controversias en Proyectos de Construcción”. (Editorial Libromar). Recuperado de: Documento físico.
4. Ames Peralta, L. E. (2023), “Los contratos NEC, una Nueva Era”. (CAE: Círculo de Arbitraje con el Estado). Recuperado de: <https://www.caeperu.com/columnistas/luis-enrique-ames/los-contratos-NEC-una-nueva-era.html>
5. Herrera Herbert, J. (2017), “Introducción a la Minería. (Vol. I) Conceptos, tecnologías y procesos”. (Universidad Politécnica de Madrid). https://oa.upm.es/63396/1/INTRODUCCION_MINERIA-Edicion2_LM1B1T2_R2-20180110.pdf
6. Martel Carranza, G. G. (2022). “Contratos NEC: Un peldaño al futuro en el mundo de la construcción”. (Candela Jara & Abogados Asociados). Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/contratos-nec-un-pelda%C3%B1o-al-futuro-en-el-mundo-de-/?originalSubdomain=es>
7. Cecilia Araque, M. (2023). “¿Qué son y para qué sirven los Contratos Internacionales de construcción FIDIC?”. (Apolo Abogados). Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-son-y-para-sirven-los-contratos-internacionales-de-/?originalSubdomain=es>
8. Herrera Carvajal, H. (2008). “Etapas en la vida de un Proyecto Minero”. (BARRICK Chile). Recuperado de: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2016/04/04.-Etapas-en-la-vida-de-un-proyecto-minero.pdf>

9. Comisión Nacional de Evaluación y Productividad (2017). “Informe de productividad de la Gran Minería del Cobre”. Recuperado de: <https://cnep.cl/estudios-finalizados/informe-de-productividad-de-la-gran-mineria-del-cobre/>
10. Comisión Chilena del Cobre, Cochilco (2023). “Inversión en la Minería Chilena: Cartera de Proyectos 2023 – 2032”. (Ministerio de Minería). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.cochilco.cl/Listado%2520Temtico/Inversi%25C3%25B3n%2520en%2520la%2520Miner%25C3%25ADa%2520Chilena%25202023.pdf&ved=2ahUKEwjB2drD7oSHAxUjFbkGHeBQAJsQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw1yIJMJHEMkbHX2laji3nN7>
11. Programa Construye 2025 (2024). “Modernización de Marcos Contractuales” (CORFO). Recuperado de: <https://construye2025.cl/iniciativa/modernizacion-de-marcos-contractuales/>
12. Oficina de Estudios y Relaciones Internacionales del CAM Santiago (2024). “Reporte Anual 2023” (Centro de Arbitraje y Mediación). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.camsantiago.cl/wp-content/uploads/2024/03/Reporte-Anual-Estadistico-del-CAM-Santiago-2023-vf-27-03-2024.pdf&ved=2ahUKEwi3qaDxxoSHAxVyHbkGHR6zCOkQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw2nt8kELXdg3qHcdW8YZSPn>
13. Figueroa Valdés, J. E. (2021). “Los Contratos de Construcción FIDIC frente al derecho chileno”. (Sociedad Chilena del derecho de la Construcción). Recuperado de: <https://schdc.cl/los-contratos-de-construccion-fidic-frente-al-derecho-chileno/>
14. Almagro, I. & Klee, L. (2017) “Los Contratos Internacionales de Construcción FIDIC”. (Wolters Kluwers). Recuperado de: <https://fidic.org/books/los-contratos-internacionales-de-construccion-fidic>
15. López, F., Sepúlveda, I., Muñoz, M. & Jiménez, J. L. (2023). “Información de contratos colaborativos”. (CDT Somos CCHC). Recuperado de: https://www.cdt.cl/?post_type=dlm_download&p=2667796
16. Torrealba, G. E. (2023). “Integrated Project Delivery (IPD) Gestión Colaborativa en la Construcción”. (LinkedIn). Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/integrated-project-delivery-ipd-gesti%C3%B3n-colaborativa-en-torrealba-p7hhc/>

17. Medicina, G. J. (2020). “Entrega Integrada de Proyectos (IPD-Integrated Project Delivery) Un enfoque de proyecto en el que todos ganan”. (Linkedin) Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/entrega-integrada-de-proyectos-ipd-integrated-project-gerardo-medina/>
18. Mariana, V., Hadikusum, B. H., Mohammad, M. Z. & Kahvandi. Z. (2020). “Integrated Project Delivery (IPD): An Updated Review and Analysis Case Study”. (Journal of Engineering, Project and Production Management). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/339944244_Integrated_Project_Delivery_IPD_An_Updated_Review_and_Analysis_Case_Study
19. Recabarren Ortiz, C. (2023). “Top 10 Empresas Mineras mundiales por Valor Bursátil”. (Redimin). Recuperado de: https://www.redimin.cl/top-10-empresas-mineras-mundiales-por-valor-bursatil/#google_vignette
20. Pila Huancachoque, Y. G. (2016). “Integrated Project Delivery (IPD): Un marco integrador de Ejecución de Proyectos”. (Revista Civilizate N°8). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/civilizate/article/download/18628/18866/&ved=2ahUKEwiE0PH3o dmFAxULNrkGHUZ2CQUQFnoECBoQAQ&usg=AOvVaw3mHYxZ7QavPM8nk5AcHQ mn>
21. Consejo Minero (2024). “Cifras actualizadas de la minería”. Recuperado de: <https://consejominero.cl/mineria-en-chile/cifras-actualizadas-de-la-mineria/>
22. CODELCO (2018). “Proceso Productivo. Reconocer las diferentes etapas del proceso productivo del cobre”. (CODELCO EDUCA). Recuperado de: https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/proceso_productivo.html
23. Prado Puga, A. (2014). “El Contrato General de Construcción, y en especial la modalidad EPC y sus Principales Características”. (Revista Chilena de derecho). Recuperado de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34372014000200017
24. Medina Flores, J. C. (2020), “Contratos EPC y Contratos EPCM: alternativas para ejecución de importantes proyectos”. (Estudio Ehecopar). Recuperado de: <https://ius360.com/contratos-epc-y-contratos-epcm-alternativas-para-ejecucion-de-importantes-proyectos/>
25. Ríos Salas, V. (2019) “Contratos EPC y EPCM: Diferencias claves entre ambos contratos”. (CPI Consejo Políticas de Infraestructura). Recuperado de:

<https://www.infraestructurapublica.cl/contratos-epc-epcm-diferencias-claves-contratos-victor-rios-salas/>

26. Monsalve Helfant, R. & Donoso Rojas, F. (2022) “Medición de Encadenamientos productos en la industria minera en Chile” (Cochilco). Recuperado de: <https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/Encadenamientos%20en%20la%20miner%C3%A1Da.pdf>
27. Donoso Rojas, F. & Cantallopts Araya, J. (2022). “Análisis del impacto socioeconómico de la actividad minera a nivel Regional”. (Cochilco). Recuperado de: <https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/An%C3%A1lisis%20del%20impacto%20socioeconomico%20de%20la%20actividad%20minera%20a%20nivel%20regional.pdf>
28. Ramírez, C. (2020). “La implementación del sistema de alertas tempranas para el cambio de paradigma hacia la gestión eficiente y colaborativa del proyecto” (Derecho & Sociedad, Asociación Civil). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8024599.pdf&ved=2ahUKEwjDIJScoNmFAxXKK7kGHfKuCPwQFnoECBcQAQ&usg=AOvVaw3lBVmTpjaSkWCIXvx2bK5Z>
29. Figueroa Valdés, J.E. (2020) “La distribución de los riesgos en los contratos colaborativos de construcción” (Derecho & Sociedad, Asociación Civil). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/download/23243/22231/&ved=2ahUKEwjn56zcoNmFAxXcP7kGHTxvDQ0QFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw1Ukh9GX8LOQ0LrZBg1gU-l>
30. Profesor Mosey, D. (2019). “FAC-1 Briefing Paper” (Centre of Construction Law & King’s College London). Recuperado de: <https://publicprocurementinternational.com/wp-content/uploads/2020/02/FAC-1-Briefing-Paper.pdf>
31. Alarcón Zubiaurr, G. (2019). “Programa de Especialización en gestión Contractual bajo modelo Colaborativo en sector de la Construcción” (ESAN). Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/655291869/Contratos-Colaborativos>
32. The PPC suite (2024). “Project Partenering Contracts and Alliance Forms from the ACA. Benefits of PPC 2000”. Recuperado de: <https://ppc2000.co.uk/benefits-of-ppc2000/>
33. The Construction Wiki (2020). “PPC 2000”. Recuperado de: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PPC_2000

34. Profesor Mosey, D. (2018). “Ten FAC-1 milestones in 2018” (Linkedin). Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/ten-fac-1-milestones-2018-david-mosey/>
35. Gunnigan, L., Ettore Giana, P. & Hanly, O. (2021). “Lessons from the Liscate School Project applied to the TU Dublin Design + Construct Project” (Construction Innovation for Future Generations). Recuperado de: <https://www.cita.ie/wp-content/uploads/2021/09/Lessons-from-the-Liscate-School-Project-applied-to-TU-Dublin-DesignConstruct-Project.pdf>
36. Valaguzza, S. (2019). “How does Collaborative Procurement Operate in Italy?” Recuperado de: <https://air.unimi.it/retrieve/dfa8b9a1-d40d-748b-e053-3a05fe0a3a96/CCPt%20Chapter%2024.pdf>
37. Latham, M. & Waters, B. (2010). “Association of Consultant Architects. 10 Years of Partnering Contracts. PPC200/TPC2005” (ACA). Recuperado de: <http://www.ebuildingcontracts.co.uk/wp-content/uploads/2017/09/10-Year-Anniversary-PPC-and-5-Year-TPC.pdf>
38. Chávez Quispe, L. (2019). “Lima 2019: ¿Cuánto más gastaron Canadá, México y Brasil en los Panamericanos? (El Comercio Perú). Recuperado de: <https://elcomercio.pe/economia/mundo/juegos-panamericanos-lima-2019-gastaron-mexico-canada-brasil-guadalajara-2011-toronto-2015-rio-janeiro-2007-santiago-2023-ediciones-noticia-ecpm-665171-noticia/>
39. Neuhaus Tudela, C. (2019). “Juegos Panamericanos y Parapanamericanos”. (Lima 2019) Recuperado de: <https://www.expoarcon.com/assets/foro-de-infraestructura-y-reconstrucci%C3%B3n-nacional---tema-infraestructura-para-los-juegos-panamericanos-2019.pdf>
40. STRACON. (2020). “Contratos Colaborativos y su Aplicación en Proyectos Mineros” (Cámara de Comercio Canadá-Perú). Recuperado de: <https://www.canadaperu.org/sites/default/files/public/62/Semana%20de%20webinars%20CCP%20-%20STRACON%20-%20Contratos%20Colaborativos%20-%20Sector%20Minero.pdf>
41. Mining Magazine (2017). “Thiess awarded Yallourn mining extension”. Recuperado de: <https://www.miningmagazine.com/coal/news/1264489/thiess-awarded-yallourn-mining-extension>
42. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN, Ley Chile (2000). “Decreto con Fuerza de Ley 1”. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=172986&idParte=8717776>

43. Hayford, O. (2018). “Collaborative Contracting” (PWC). Recuperado de: Libro Digital.
44. Latham, M. (1994). “Constructing the Team” (HMSO). Recuperado de: Libro Digital.
45. AIA (American Institute of Architects). (2007). “Integrated project delivery: A Guide”. Recuperado de: <https://www.aia.org/resource-center/integrated-project-delivery-guide>
46. Reconstrucción con Cambios y UKDT (2020). “Principios NEC3 – Módulo 1”. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/652039898/Principios-de-NEC3-Modulo-1-Espanol>
47. Instituto de Ingenieros de Chile (2014). “Sobre Estrategia y Gestión de Contratos, Proyectos de Inversión” (Comisión de Gestión de Contratos de Proyectos de Inversión). Recuperado de: Libro Digital.
48. Lavinga, N. J. (2007) How to create a world-class Project management organization? Recuperado de: https://www.slideserve.com/Patman/how-to-create-a-world-class-project-management-organization#google_vignette
49. ACA (2010). “10 Years of Partnering Contracts PPC200 and 5 Years of TPC2005” (Association of Consultant Architects). Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.vicifacilities.com/downloads/10-years-of-ppc-tpc.pdf&ved=2ahUKEwjJ776Vsf-GAxXHA7kGHXWBBQIQFnoECBIQAQ&usq=AOvVaw0XjKyY7q6S7ce1SJfHLMwI>
50. Nicolau del Roure, R. (año) “Modelos Contractuales Colaborativos” (CCHC, CDT, CODELCO). Recuperado de: Presentación Digital.

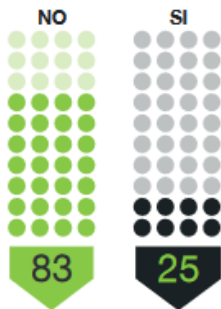
ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA CDT DE CCHC



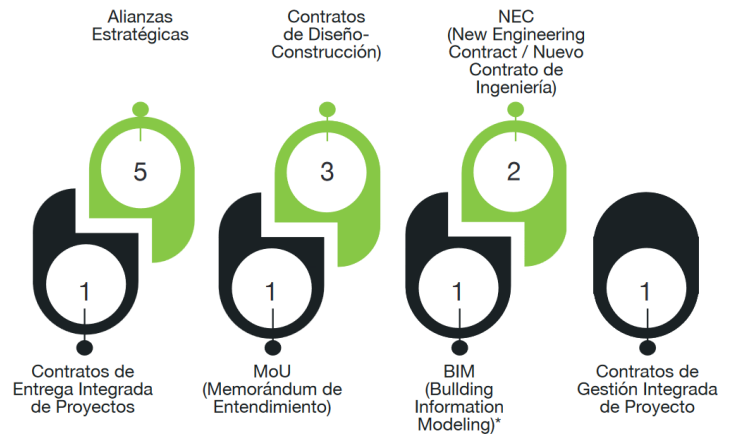
Pregunta N°1

¿Ha utilizado contratos colaborativos en sus proyectos?



Pregunta N°2

¿Qué tipo de contrato colaborativo ha utilizado en sus proyectos?



*Aunque BIM no es un tipo de contrato en si, sino una herramienta de modelado de información para la construcción.

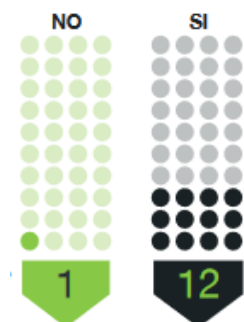
Pregunta N°3

¿Por qué eligió este tipo de contrato?



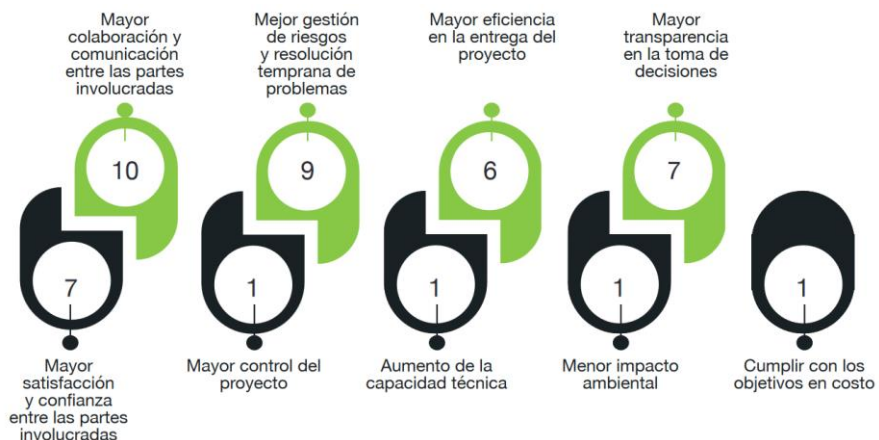
Pregunta N°4

En su experiencia con Contratos Colaborativos, ¿Ha logrado detectar ventajas o desventajas?



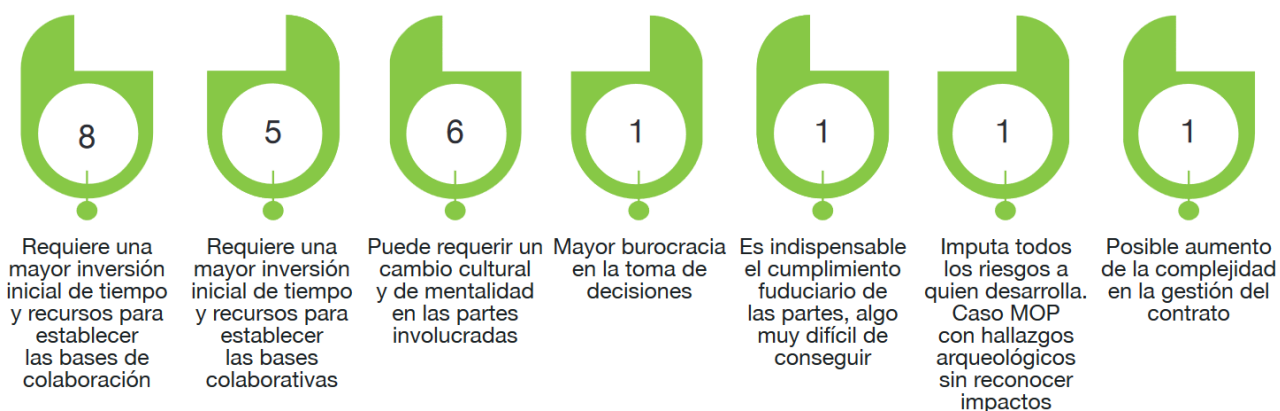
Pregunta N°5

¿Cuáles de las siguientes opciones describen las ventajas que ha experimentado al utilizar un contrato colaborativo en comparación con un contrato tradicional?



Pregunta N°6:

¿Cuáles de las siguientes opciones describen las desventajas que ha experimentado al utilizar un contrato colaborativo en comparación con un contrato tradicional?



Pregunta N°7

¿Ha logrado evaluar la colaboración en relación al uso de contratos colaborativos en sus proyectos?



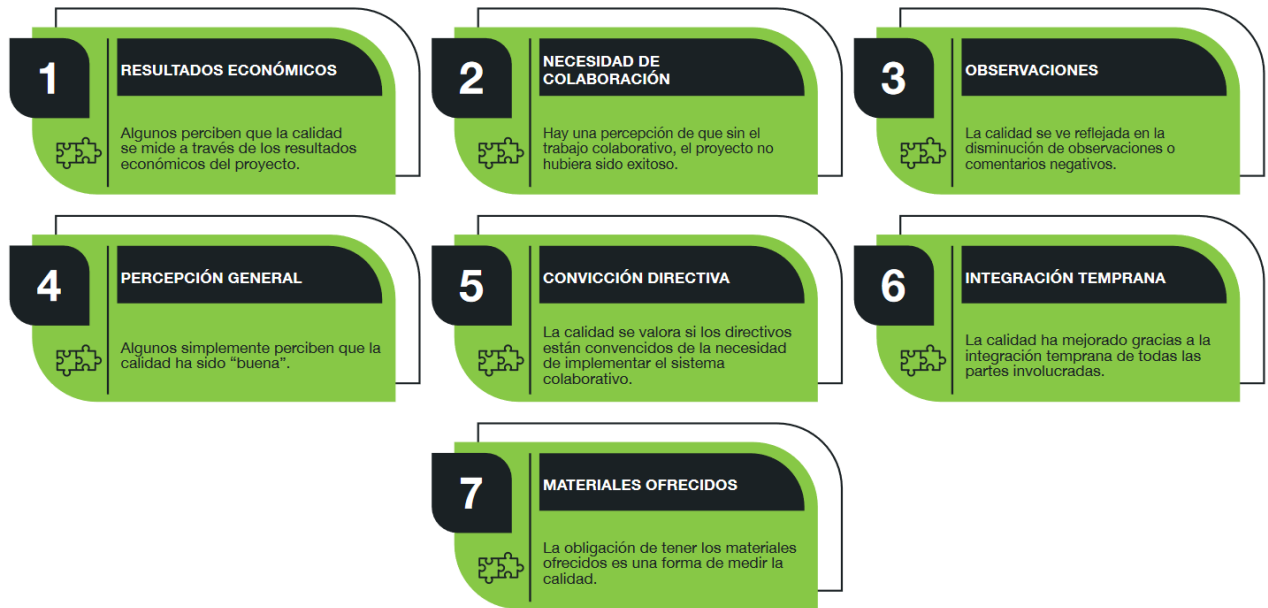
Pregunta N°8:

¿Ha habido una mejora en la calidad del proyecto gracias al contrato colaborativo?



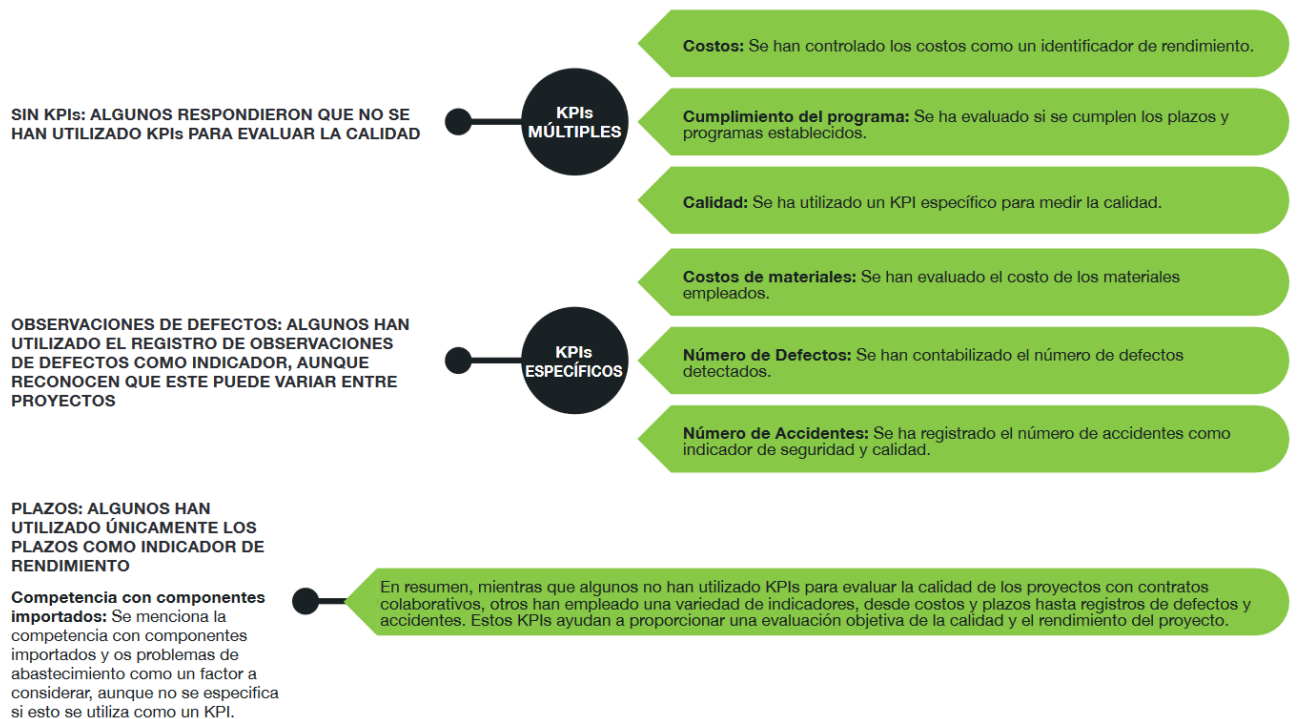
Pregunta N°9

¿Cómo percibes que se ha medido la calidad de los proyectos en los que se han utilizado contratos colaborativos?



Pregunta N°10

Además de tu percepción, ¿se han utilizado indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir y evaluar la calidad de los proyectos con contratos colaborativos? En caso afirmativo, ¿qué KPI se han utilizado y cómo han influido en la evaluación de la calidad?



Pregunta N°11

¿Ha habido una mejora en la eficiencia del proyecto gracias al contrato colaborativo?



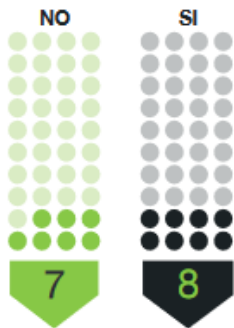
Pregunta N°12

¿Cómo se ha medido la eficiencia de los proyectos con contratos colaborativos?

- RESULTADOS ECONÓMICOS Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**
La eficiencia se ha medido en función del resultado económico y la satisfacción del cliente.
- GESTIÓN DE RIESGOS**
La eficiencia se ha percibido en la ausencia de tiempos muertos gracias a una identificación temprana y gestión adecuada de riesgos.
- INNOVACIONES Y MALA EJECUCIÓN**
A pesar de implementar innovaciones de manera colaborativas, a eficiencia se vio afectada por mala ejecución por parte de otros.
- INFORMACIONES DE CUMPLIMIENTO KPI**
Se han utilizado informes semanales y mensuales para medir la eficiencia a través de KPIs.
- ENFOQUE EN CALIDAD Y PLAZOS**
En algunas experiencias, el enfoque no estuvo en medir la eficiencia sino en mejorar la calidad y los plazos.
- DISMINUCIÓN DE IMPREVISTOS**
La eficiencia se ha notado en la notable disminución de imprevistos durante la obra.
- REUNIONES DE LAST PLANNER**
La eficiencia se ha medido a través de estas reuniones, donde las causas de incumplimiento relacionadas con descoordinaciones han disminuido significativamente.
- PRODUCTOS ALTERNATIVOS**
Se ha solicitado frecuentemente el abastecimiento de productos alternativos.
- RESPUESTAS GENERALES**
Algunos respondieron que ya habían respondido anteriormente, que no se ha medido la eficiencia o que aún no se ha medido.

Pregunta N°13

¿Ha gestionado los riesgos del proyecto con contratos colaborativos?



Pregunta N°14

¿Cómo se han gestionado los riesgos del proyecto con contratos colaborativos? ¿Ha habido un mejor manejo de los riesgos en comparación con un contrato tradicional?

- GESTIÓN DESDE LICITACIÓN**
Se establecieron directrices desde la etapa de licitación sobre cómo cada parte involucrada (Contratista, Mandante, ITO) gestionaría los riesgos identificados para el proyecto.
- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y EXPERIENCIA**
Se realizaron evaluaciones de riesgos adaptadas a la realidad chilena, especialmente en innovaciones orientadas a reducir costos y mejorar calidad. Sin embargo no se consideró el riesgo de mala ejecución por parte de personal sin experiencia adecuada en proyectos complejos y con diversas especialidades.
- MEJORA EN EJECUCIÓN TÉCNICA**
Los aspectos de ejecución técnica han mejorado significativamente con contratos colaborativos, pero no se observan mejoras en aspectos contractuales o administrativos.
- TRANSPARENCIA Y OPORTUNIDAD**
La gestión de riesgos ha sido más transparente y oportuna con contratos colaborativos.
- REDUCCIÓN DE RIESGOS**
Se percibe un menor riesgo con contratos colaborativos en comparación con contratos tradicionales.
- MATRIZ DE RIESGO CON STAKEHOLDERS**
La eficiencia se ha notado en la Se establecen matrices de riesgo considerando a la mayor cantidad de stakeholders para tener una visión más completa y abordar desde diferentes perspectivas.

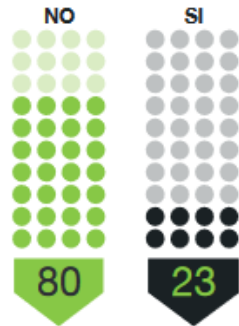
Pregunta N°15

¿Ha habido algún desafío o lección aprendida en la implementación de un contrato colaborativo? ¿Qué se podría mejorar en futuros proyectos?

- INNOVACIÓN Y CONTROL RIGUROSO**
A pesar de implementar sistemas innovadores digitales, como control de calidad y BIM, es esencial ser más riguroso en el control de objetivos como calidad, seguridad, costos y mantenimiento. Un contrato colaborativo eficaz requiere un control, estricto en los procesos de ejecución y debe ser dinámico para adaptarse a innovaciones, cambios de normas u otros parámetros.
- EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO**
La realización de los primeros proyectos es crucial para adquirir conocimiento en la materia. A través de tres proyectos significativos, se obtuvieron experiencias valiosas que abrieron el camino al entendimiento de los contratos colaborativos.
- VOLUNTAD Y TRANSPARENCIA**
La voluntad y los espacios de negociación deben avanzar en paralelo con la transparencia para garantizar un proceso colaborativo efectivo.
- CONOCIMIENTO TEMPRANO**
Es esencial tener un conocimiento temprano de los proyectos para anticipar y gestionar posibles desafíos.
- OBJETIVIDAD Y CAMBIOS**
Es crucial mantener la objetividad en la revisión y evitar cambios fuera de tiempo, ya que pueden afectar la eficiencia y efectividad del proyecto.

Pregunta N°16

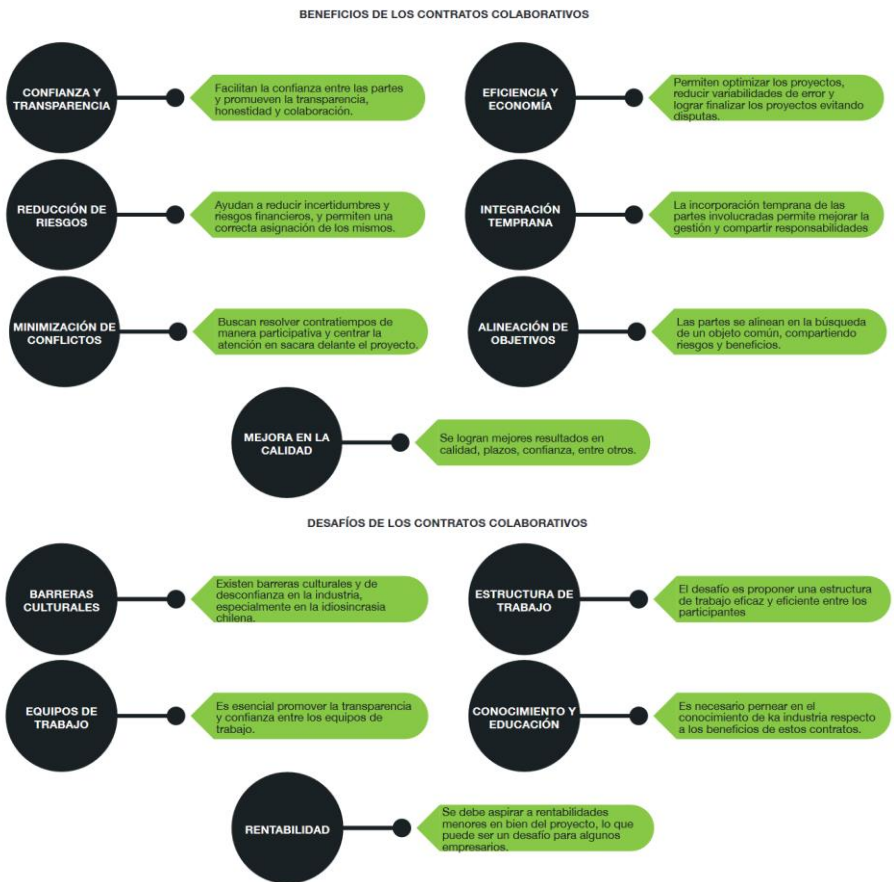
¿Está familiarizado con los contratos colaborativos?



Nota: Respuesta de quienes no han utilizado contratos colaborativos.

Pregunta N°17

¿Qué sabe sobre los contratos colaborativos y cuál cree que serían sus principales beneficios y desafíos?



Nota: Respuesta de quienes no han utilizado contratos colaborativos.

ANEXO B: ENTREVISTAS COMPLETAS DE MEMORIA

https://drive.google.com/drive/folders/1T_8S8b9iZBtkX1s93B3cjBLDqDF7DJW?usp=sharing