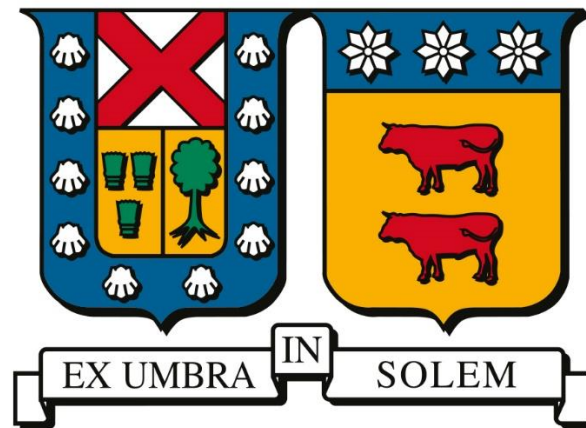


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES  
VALPARAÍSO - CHILE



“APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE INTEGRATED  
PROJECT DELIVERY EN EDIFICACIÓN  
UNIVERSITARIA EN CHILE”

MONSERRAT DE LOS ÁNGELES SILVA GONZÁLEZ

Memoria para Optar al Título de  
Constructora Civil

Profesor Guía:  
LUIS ARTURO SALAZAR FICA

Profesor Correferente:  
JUAN CLAUDIO VALENZUELA GÁLVEZ

Valparaíso, 2024.

## **AGRADECIMIENTOS**

---

Agradezco de corazón a todos mis amigos que han sido parte fundamental de mi experiencia universitaria. A aquellos que estuvieron conmigo desde el primer año, como Victoria, quien, a pesar de que nuestros caminos universitarios se separaron, sé que he ganado una amiga para toda la vida. A los que se fueron sumando en el camino y me ayudaron a sobrellevar todos los altos y bajos que viví en la universidad.

Un reconocimiento especial a mis niñas, Paula y Kamila, con quienes lo que comenzó como un grupo de trabajo se convirtió en una hermosa amistad donde nos hemos apoyado mutuamente en todo momento. A mi grupo de amigos, HDS, que nació para adaptarnos y apoyarnos durante la enseñanza en pandemia, y que se convirtió en una bonita amistad.

A mis padres y a mi hermano, les agradezco por su constante apoyo tanto en este proceso como en mi vida en general. Su aliento y paciencia fueron fundamentales para mí durante estos años.

Y no puedo dejar de mencionar a mi profesor guía, Luis, por su incondicional apoyo en este proceso. Gracias por responder a todas mis dudas, por nuestras reuniones llenas de risas y por estar siempre presente para guiarme en este camino. Su ayuda ha sido invaluable.

A todas las personas que, de una forma u otra, fueron un apoyo y fuente de consejos durante este proceso universitario. Sus palabras de aliento y sabios consejos contribuyeron significativamente a mi crecimiento personal y académico.

## RESUMEN

---

El presente estudio evaluó la implementación de los principios de *Integrated Project Delivery* (IPD) en el proyecto “Edificio K” de la Universidad Técnica Federico Santa María, así como sus implicaciones en el contexto nacional. Se adoptó un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos para alcanzar los objetivos planteados.

En primera instancia, se llevó a cabo una búsqueda y análisis exhaustivo de los principios de IPD para comprender sus beneficios. Además, se investigaron casos internacionales donde se ha implementado IPD, analizando lecciones aprendidas y desafíos enfrentados durante su aplicación.

Posteriormente, se desarrolló y aplicó un modelo de evaluación de madurez específico para IPD en el caso de estudio del proyecto “Edificio K”. Este modelo permitió medir los niveles de implementación de IPD e identificar áreas de mejora. La evaluación de madurez consideró nueve principios generales, cada uno con criterios que deberían cumplirse para una aplicación completa del método IPD. La encuesta de madurez empleó una escala de cinco niveles tipo Likert para capturar la diversidad de opiniones y percepciones.

Los resultados revelaron fortalezas y debilidades en la implementación de IPD en el proyecto “Edificio K”, proporcionando una visión detallada de su aplicación en el contexto chileno. Se destacó la importancia de alinear la implementación de IPD con los objetivos estratégicos de la empresa y de promover un ciclo de aprendizaje organizacional.

En conclusión, este estudio contribuye significativamente al conocimiento sobre IPD en Chile al proporcionar una herramienta de evaluación específica y al ofrecer recomendaciones prácticas para mejorar su implementación en futuros proyectos de construcción. Como investigación futura, se sugiere explorar cómo factores contextuales específicos en Chile influyen en la efectividad de la implementación de IPD y desarrollar mejores prácticas para su aplicación en el país.

## ABSTRACT

---

The present study evaluated the implementation of Integrated Project Delivery (IPD) principles in the "Edificio K" project at Federico Santa María Technical University, as well as its implications in the national context. A mixed-method approach was adopted, combining qualitative and quantitative elements to achieve the set objectives.

Initially, an exhaustive search and analysis of IPD principles was carried out to understand its benefits. Moreover, international cases where IPD has been implemented were investigated, analyzing lessons learned and challenges faced during its application.

Subsequently, a specific maturity assessment model for IPD was developed and applied to the case study of the "Edificio K" project. This model allowed measuring IPD implementation levels and identifying areas for improvement. The maturity assessment considered nine general principles, each with criteria that must be met for a full application of the IPD method. The survey employed a five-level Likert-type scale to capture the diversity of opinions and perceptions.

The results revealed strengths and weaknesses in the implementation of IPD in the "Edificio K" project, providing a detailed insight into its application in the Chilean context. The importance of aligning IPD implementation with the company's strategic objectives and promoting an organizational learning cycle was highlighted.

In conclusion, this study contributes significantly to the knowledge of IPD in Chile by providing a specific assessment tool and offering practical recommendations to improve its implementation in future construction projects. Furthermore, it is suggested to explore how specific contextual factors in Chile influence the effectiveness of IPD implementation and to develop best practices for its application in the country.

## **GLOSARIO**

---

Acuerdo multipartito: Acuerdo que involucra a múltiples partes o entidades con intereses comunes que están involucradas en la realización de un proyecto.

BIM: Building Information Modeling (Modelado de Información para la Construcción).

CDT: Comité de Desarrollo Tecnológico.

Ciclo de aprendizaje organizacional: Proceso mediante el cual una organización o equipo adquiere y aplica nuevos conocimientos y habilidades, y luego reflexiona sobre los resultados para mejorar continuamente su desempeño.

Co-locación: Consiste en reunir físicamente a los miembros del equipo de un proyecto en un mismo lugar.

Curva de aprendizaje: Representación gráfica que muestra la relación entre el tiempo que demora en aprender una nueva habilidad y el nivel adquirido en la habilidad a lo largo del tiempo.

Evaluación de madurez: Herramienta que permite medir y comprender el nivel de desarrollo y eficacia de una proceso en relación con un conjunto de criterios predefinidos.

IPD: Integrated Project Delivery (Entrega Integrada de Proyectos).

LEED: Sistema de certificación para edificios sustentables con reconocimiento internacional.

Partnering: Estrategia colaborativa donde dos o más empresas trabajan juntas en un proyecto de manera cooperativa y transparente para lograr metas y objetivos en común y resolver conflictos de manera óptima.

Stakeholders: Entidades interesadas e involucradas en un proyecto o proceso y que puedan afectar los resultados de estos.

# ÍNDICE

---

Contenido	
<b>CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	4
2.1 Objetivo general .....	4
2.2 Objetivos Específicos .....	4
<b>CAPÍTULO 3 : MARCO TEÓRICO</b> .....	5
3.1 Métodos de entrega de proyectos. ....	5
3.2 Métodos tradicionales.....	6
3.2.1 Design-Bid-Build .....	6
3.2.2 <i>Construction management (CM)</i> .....	7
3.2.3 Design-Build.....	8
3.3 Métodos colaborativos.....	9
<b>CAPÍTULO 4 : INTEGRATED PROJECT DELIVERY</b> .....	12
4.1 Beneficios de la implementación de IPD.....	15
<b>CAPÍTULO 5 : METODOLOGÍA</b> .....	17
5.1 Encuesta de madurez.....	19
5.1.1 Importancia de la evaluación de madurez. ....	19
5.1.2 Desarrollo de un modelo de evaluación de madurez para IPD.....	20
5.1.3 Componentes y criterios de la evaluación de madurez de IPD.....	20
5.2 Caso de Estudio.....	24
5.3 Recolección de Datos. ....	25
<b>CAPÍTULO 6 : ANÁLISIS DE LA UTILIDAD DE IPD COMO TÉCNICA DE GESTIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS.</b> .....	26
6.1 <i>Integrated Project Delivery</i> v/s Métodos tradicionales. ....	26
6.1.1 Enfoque de Colaboración. ....	26
6.1.2 Gestión de Riesgos y Responsabilidades. ....	27
6.1.3 Toma de Decisiones Inclusiva.....	28
6.1.4 Objetivos y Beneficios.....	29
6.1.5 Flexibilidad y Adaptabilidad.....	30
6.1.6 Ventajas y desventajas .....	33

6.2 Casos dónde se ha implementado IPD.....	37
<b>CAPÍTULO 7 : APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE MADUREZ IPD EN CASO DE ESTUDIO .....</b>	<b>41</b>
7.1 Descripción del proyecto de estudio.....	41
7.2 Implementación de la evaluación de madurez de IPD en caso de estudio.....	42
7.3 Resultados de la evaluación de madurez.....	43
<b>CAPÍTULO 8 : DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
8.1 Análisis de evaluación de madurez.....	50
8.2 Lecciones aprendidas y mejoras identificadas a partir de la evaluación de madurez.....	55
8.3 Análisis Comparativo de la Implementación de IPD en Proyectos Internacionales y el Caso del Proyecto “Edificio K”.....	58
<b>CAPÍTULO 9 : CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>CAPÍTULO 10 : REFERENCIAS .....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de secuencia de etapas método DBB.....	7
Figura 2: Esquema de secuencia de etapas método CM.....	8
Figura 3: Esquema de secuencia de etapas método DB. ....	8
Figura 4: Metodología de la investigación. ....	18
Figura 5: Gráfico radial resultado encuesta de madurez IPD Edificio K. ....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes y criterios de evaluación de madurez. ....	21
Tabla 2: Principios IPD v/s Métodos tradicionales .....	31
Tabla 3: Resultados encuesta IPD. ....	43

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

---

La industria de la construcción desempeña un papel fundamental en la economía, el desarrollo de la infraestructura y el aspecto social de cualquier país. Además de generar una gran cantidad de empleos, fomenta el progreso y establece vínculos con otros sectores y la economía en general (Dixit & Saurabh, 2019).

En el caso de Chile, la industria de la construcción se posiciona como uno de los sectores más relevantes de su economía, contribuyendo con un 7% al Producto Interno Bruto (PIB) (CChC, 2022b). Por otra parte, es uno de los principales empleadores a nivel nacional, donde alrededor de 740.000 trabajadores son parte de la industria de la construcción (CChC, 2022a). Este peso económico y laboral subraya la importancia estratégica de la construcción en el país.

Con el crecimiento actual de la población, ha aumentado la demanda de nuevos proyectos de viviendas, infraestructura y servicios diversos (Dixit et al., 2019b), lo que refuerza aún más la relevancia y el dinamismo del sector de la construcción. Sin embargo, el aumento de la demanda también plantea nuevos desafíos para la industria de la construcción, que debe adaptarse a esas necesidades emergentes y garantizar su capacidad para satisfacerlas de manera eficiente y sostenible en el tiempo.

Varios autores describen a la industria de la construcción utilizando términos como de alto riesgo, bajo rendimiento, baja productividad, demasiado ambiciosa, desperdiciadora, arriesgada, fragmentada, incierta y temporal (Dadhich et al., 2015). Estos aspectos generan una imagen conflictiva, propia de la industria de la construcción, la cual se caracteriza por tener un entorno complejo y altamente competitivo, donde individuos con distintas visiones, talentos y niveles de conocimiento sobre la construcción deben colaborar conjuntamente (Rauzana, 2016).

Dado el gran número de personas involucradas en cada proceso de un proyecto, es común que surjan diferencias de opinión y puntos de vista que puedan generar tensiones entre las partes. Además, cada participante tiene objetivos e intereses propios, ya que, como seres

humanos, están enfocados en priorizar metas personales antes que las comunes (Hettiaarachchige et al., 2022).

En consecuencia, la industria de la construcción es reconocida por la abundancia de conflictos presentes en su desarrollo. Parece ser inevitable que surjan disputas en esta industria, especialmente cuando la mayoría de los proyectos se enfrentan a numerosas incertidumbres (Whitfield, 1994).

En las últimas décadas, la industria de la construcción ha experimentado numerosos cambios significativos impulsados por mejoras tecnológicas (Tariq & Gardezi, 2023). Estos avances han llevado a que los proyectos de construcción sean cada vez más complejos. Los proyectos de infraestructura son especialmente propensos a ineficiencias en costos y tiempos debido a su naturaleza compleja y la gran cantidad de personas involucradas en ellos (Aloshan et al., 2022).

Dada la gran complejidad de los proyectos de construcción, las metodologías tradicionales de trabajo y gestión no han logrado abordar de manera efectiva una serie de problemas recurrentes, como retrasos, conflictos, pérdidas de productividad, bajo rendimiento y falta de coordinación, entre otros (Tariq & Gardezi, 2023). Uno de los principales desencadenantes de estos problemas son los cambios de diseño durante la ejecución del proyecto. Estas modificaciones tienen diversas consecuencias, como la repetición de trabajos ya realizados y la falta de coordinación entre el diseño, las especificaciones y la planificación a corto plazo (Schwegler et al., 2011).

El ambiente generado por los conflictos resulta en un bajo rendimiento y, por ende, en una baja productividad del proyecto. La disminución de la productividad en la industria de la construcción ha sido estudiada y documentada (Dixit et al., 2019a). En los últimos años, se ha debatido sobre los factores que afectan la productividad en los proyectos de construcción (Dixit et al., 2019a). Por tanto, los nuevos estudios se han centrado en encontrar formas de maximizar los resultados de los proyectos, manteniendo los parámetros de costos, tiempo y calidad.

Dada la magnitud de estos desafíos, la gestión de proyectos adquiere una importancia fundamental, ya que es esencial para garantizar la ejecución exitosa de los mismos. A través

de una gestión efectiva, se aplican las herramientas y conocimientos necesarios para alcanzar los resultados previstos (Project Management Institute, 2021). Además, la gestión de proyectos contribuye a alcanzar los objetivos de costo, tiempo y calidad requeridos en su desarrollo (Clarke, 1999).

En este contexto, han surgido nuevas metodologías, como las metodologías colaborativas, entre las cuales destaca *Integrated Project Delivery* (IPD) (Elghaish et al., 2020). El objetivo de la presente investigación será analizar el método IPD, evaluar su utilidad como técnica de gestión y ejecución de proyectos, comprender los beneficios que conlleva su implementación y diferenciarlo de los métodos tradicionales.

Además, se investigarán casos de estudio en los que se haya implementado *Integrated Project Delivery* para analizar los beneficios y desafíos enfrentados durante su aplicación. Por otro lado, se diseñó una encuesta de madurez para evaluar la aplicación de IPD con el fin de obtener una herramienta que permita medir el grado de implementación e identificar áreas de mejora con mayor claridad. Esta encuesta se llevará a cabo en el proyecto “Edificio K” de la Universidad Técnica Federico Santa María para analizar su implementación de IPD.

## CAPÍTULO 2

---

### 2.1 Objetivo general

- Evaluar la aplicación de principios de *Integrated Project Delivery* (IPD) en el proyecto “Edificio K” de la Universidad Técnica Federico Santa María y estudiar las consecuencias de su implementación en el contexto nacional.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la utilidad del método IPD como técnica de gestión y ejecución de proyectos, para comprender los beneficios que conlleva su implementación y diferenciarlo con los métodos tradicionales, identificando las ventajas y desventajas de cada uno.
- Identificar y analizar casos donde se ha implementado la metodología *Integrated Project Delivery* en diversos proyectos a nivel internacional, con el fin de comprender los contextos de éxito y los desafíos enfrentados durante su aplicación.
- Desarrollar y aplicar un modelo de evaluación de madurez para IPD en un caso de estudio, analizando los resultados y las lecciones aprendidas para identificar las áreas de mejora y las mejores prácticas al implementar IPD.

## **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

---

La naturaleza de la industria de la construcción ha crecido en complejidad a medida que avanza la tecnología a lo largo de los años (Tariq & Shujaa Safdar Gardezi, 2023). Este incremento en la complejidad ha transformado a los proyectos de construcción en entidades dinámicas que requieren una interconexión y coordinación efectiva entre diversos *stakeholders* (Dixit, 2020).

A pesar de los avances tecnológicos y las mejoras en los métodos de gestión de proyectos, la industria de la construcción no está exenta de enfrentar desafíos y conflictos significativos. Estos problemas pueden obstaculizar el desarrollo adecuado y eficiente de los proyectos, manifestándose de diversas maneras, desde costos no anticipados hasta retrasos en los cronogramas, disputas legales, disminución de la productividad y generación de residuos. Además, la creciente necesidad de adoptar métodos más ecológicos y sostenibles añade una capa de complejidad a la gestión de proyectos de construcción (Dixit et al., 2019b).

En este contexto, es fundamental que los profesionales de la industria sean capaces de navegar por estos desafíos y encontrar soluciones efectivas para gestionar y resolver los conflictos que puedan surgir.

Según Sanni-Anibire et al. (2022) las principales deficiencias que generan conflictos en la industria de la construcción incluyen la planificación inadecuada, gestión ineficiente, los problemas de financiamiento, la escasez de mano de obra, tecnología obsoleta, las condiciones ambientales y climáticas, así como las regulaciones y los permisos. Todos estos elementos pueden generar efectos no deseados en el proyecto. Por ejemplo, la falta de una planificación exhaustiva puede ocasionar retrasos significativos, una gestión deficiente puede resultar en demoras en la ejecución del proyecto, y la falta de tecnología adecuada puede contribuir a retrasos en la construcción y generar conflictos entre las partes involucradas (Dixit et al., 2019b). En este contexto, es crucial comprender cómo se interrelacionan estos factores para poder abordarlos de manera efectiva.

### **3.1 Métodos de entrega de proyectos.**

Bajo esta perspectiva, es fundamental reconocer la importancia de seleccionar un método de entrega de proyectos (PDM) adecuado. Un PDM puede definirse como un sistema

de organización y financiamiento que engloba las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento, con el propósito de facilitar la entrega de un servicio de alta calidad (Miller et al., 2000). Asimismo, el término “método de entrega” hace referencia a la asignación de responsabilidades a las distintas partes implicadas en un proyecto, con el fin de establecer un margen a todo el proceso, es decir, diseño, contratación y construcción (Oyetunji & Anderson, 2006). El propósito de un PDM es permitir la realización óptima de los objetivos del mandante (Construction Industry Institute, 2003), lo que se traduce en la obtención de un proyecto exitoso, ya sea en términos económicos o en su capacidad de satisfacer la necesidad para la cual fue creado. Sin embargo, la elección del PDM no debe tomarse a la ligera; por el contrario, debe hacerse pensando esencialmente en el proyecto y en sus características. A menudo, esta elección se realiza seleccionando los mismos métodos debido a su familiaridad, seleccionados por su comodidad o hábito, en lugar de evaluar qué se adapta mejor para cada proyecto y sus particularidades (Engebø et al., 2020). Bajo este contexto, la selección de un PDM adecuado es un factor crucial para mitigar conflictos y así maximizar la eficiencia en el desarrollo del proyecto.

### **3.2 Métodos tradicionales.**

Los principales métodos de entrega de proyectos tradicionales a los que se hace referencia en la bibliografía son los siguientes: diseño-licitación-construcción (DBB), gestión de la construcción (CM) y diseño-construcción (DB) (Ibrahim et al., 2020).

#### **3.2.1 Design-Bid-Build**

El método Diseño-Licitación-Construcción (DBB), es una de las metodologías más utilizadas en Chile, mayormente en el sector público y es uno de los métodos más tradicionales en uso (Willis & Alves, 2019). Este método comprende un proceso secuencial donde el mandante contrata inicialmente a una empresa de arquitectura/ingeniería (A/E) que presta servicios de diseño basados en los requisitos por el propietario (Hale et al., 2009); entre estos servicios figuran el desarrollo de los planos y especificaciones del proyecto, los cuáles serán utilizados posteriormente en un proceso de licitación en el cual se elegirá al encargado de construir el proyecto (Willis & Alves, 2019). En este tipo de método el mandante genera dos contratos separados, uno para la etapa de diseño del proyecto y otro con la constructora para su ejecución (Hale et al., 2009). El constructor no tiene ningún papel

en el proceso de diseño y durante el proceso, la comunicación entre constructor y el equipo de diseño se hace vía el mandante, ya que estos no están vinculados por un contrato (Willis & Alves, 2019). La forma secuencial del método se considera una desventaja, debido a que la falta de integración entre las partes suele provocar problemas que no se reconocen ni se resuelven hasta después comenzada la construcción (Trach et al., 2019).

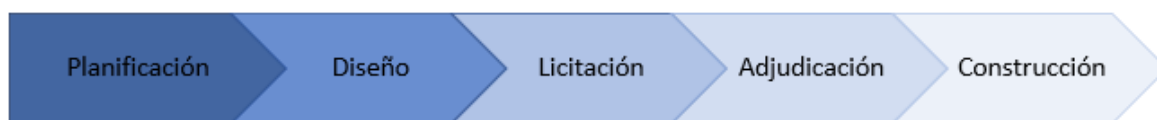
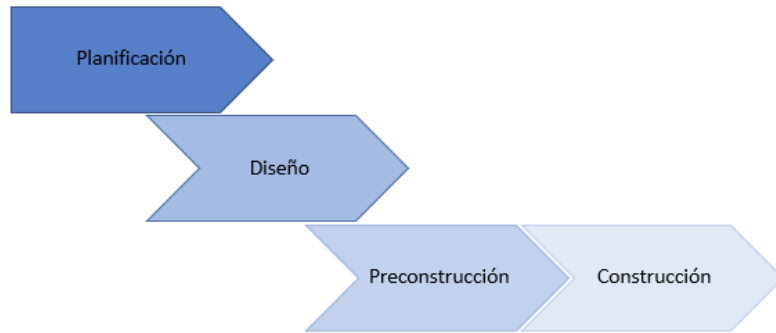


Figura 1: Esquema de secuencia de etapas método DBB.

### **3.2.2 Construction management (CM)**

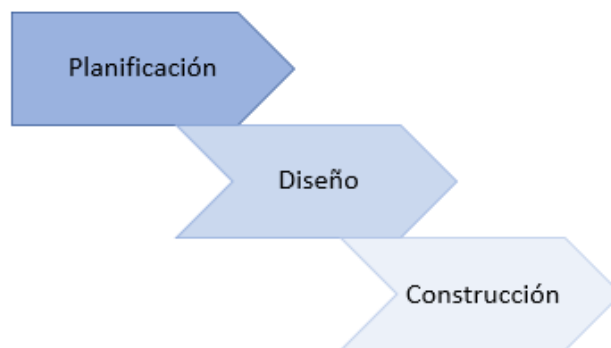
Los proyectos de *Construction Management* (CM) suelen adoptar dos formas, el primer caso es donde el “*construction manager*” es un asesor del mandante, y el segundo caso con “*construction manager at risk*” donde el “*construction manager*” asume la responsabilidad de gestionar la construcción y los riesgos asociados con ella; en ambos casos el mandante contrata a un equipo de diseño encargado de desarrollar el diseño del proyecto (Willis & Alves, 2019). En el primer caso el “*construction manager*” es el encargado de cumplir el rol de asesor o consultor durante la etapa de diseño y desarrollo del proyecto para el mandante. Representando los intereses del mandante, proporcionando información sobre estimaciones de costos, planificación, cambios de diseño, identificación de riesgos y otros servicios relacionados (Ibrahim et al., 2020; Cantirino & Fodor, 1999; Willis & Alves, 2019). En el segundo caso el “*construction manager*” asume el rol de un contratista general, prestando servicios de construcción al mandante, pudiendo comenzar durante la fase de diseño para brindar servicios previos a la construcción (Feuer et al., 2015; Willis & Alves, 2019).



*Figura 2: Esquema de secuencia de etapas método CM.*

### **3.2.3 Design-Build**

Otras de las metodologías comúnmente utilizadas en Chile es Diseño-Construcción (DB). Este método permite una mayor integración, ya que omite la etapa de licitación y una única entidad jurídica es la encargada de contratar a quienes desarrollarán el diseño y a la constructora que llevará a cabo la ejecución, en el contexto de un solo contrato el cual representa un compromiso único (Tenah, 2001). Esto permite que los encargados del diseño y la construcción estén más coordinados e integrados en el desarrollo el proyecto (Trach et al., 2019); en este tipo de proyectos generalmente se firma un único contrato ya que una misma empresa es la encargada del diseño y la construcción del proyecto (Ibrahim et al., 2020). Dada esta disposición, tanto el equipo de diseño como el constructor tienen el interés compartido de evitar errores durante el diseño y la construcción, porque en este método la misma entidad se encarga de ambos procesos (Willis & Alves, 2019).



*Figura 3: Esquema de secuencia de etapas método DB.*

Las principales críticas a los métodos tradicionales de la industria de la construcción se centran en la fragmentación del trabajo, la cual es consecuencia de los sistemas de gestión previamente mencionados. Esta fragmentación se manifiesta en un proceso lineal en el que hay escasa comunicación entre las distintas etapas, en particular entre los procesos de diseño y construcción (Mohd Nawi et al., 2014). Esta forma lineal genera una colaboración limitada entre las partes participantes del proyecto (Willis & Alves, 2019). La colaboración es una parte esencial de la planificación, ya que forma parte de su naturaleza, y esta debe ser acentuada para lograr resultados óptimos (Willis & Alves, 2019).

Este panorama fragmentado y la falta de colaboración bien definida, proporciona motivos suficientes para explorar y adoptar métodos de entrega de proyectos más colaborativos y eficientes, donde se pueda llegar a un enfoque más integrado y cooperativo.

### **3.3 Métodos colaborativos.**

Ante los retos inherentes de la industria de la construcción, descritos anteriormente, los métodos de entrega de proyectos colaborativos surgen como una solución innovadora y proactiva. Estos métodos están diseñados para superar las limitaciones de los enfoques tradicionales, estableciendo nuevas estrategias como la gestión compartida de riesgos y recompensas. Además, promueven la integración temprana de todas las partes involucradas, incluyendo diseñadores, constructores y mandante, en un esfuerzo por optimizar la eficiencia y el éxito del proyecto (El Asmar et al., 2013).

Los métodos de entrega de proyectos colaborativos generalmente se orientan hacia la formación de un equipo de trabajo que se encargue tanto del diseño como de la construcción (Engebø et al., 2020). Los equipos integrados pasan meses desarrollando y perfeccionando, no solo el diseño del proyecto, sino también el acuerdo contractual con el que se vinculará a los miembros del equipo; tiempo en el cual los miembros del equipo forjarán bases de confianza, alinearán los objetivos y definirán de mejor forma la manera de llevar a cabo el proyecto (Willis & Alves, 2019). El propósito de todo esto, es garantizar que el proyecto fluya de la mejor manera posible en todas sus etapas, desde la planificación inicial hasta la culminación de este (Ibrahim et al., 2020).

Proyectos llevados a cabo por métodos de entrega colaborativos destacan por sobre métodos tradicionales en diversos aspectos, como el bajo porcentaje de cambios durante su

desarrollo, la reducción del tiempo de procesamiento de órdenes de cambio y menores aumentos en los costos de construcción (Ibrahim et al., 2020). Este interés por adoptar métodos alternativos de entrega de proyectos se fundamenta en la búsqueda de una colaboración más efectiva entre los participantes del proyecto (Hashem M. Mehany et al., 2018).

En este contexto, el Comité de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción ha desarrollado un protocolo de contratos colaborativos e integración temprana (CDT, 2022). Según el CDT, los contratos colaborativos representan una solución para poder volver al estado anterior a la pandemia de COVID-19, especialmente en lo que respecta a los plazos. Se estima que, post pandemia, los proyectos pueden ser ofertados con hasta un 18% más de plazo en comparación con el período anterior a la crisis sanitaria (CDT, 2023). Dadas estas circunstancias, cobra gran importancia la colaboración temprana, ya que en esta situación ayudaría a mitigar los riesgos y a recuperar los ritmos de trabajo prepandemia.

Las diferentes formas de relaciones colaborativas y tipos de contratos en la industria de la construcción adquieren relevancia crucial en la recuperación de los ritmos de trabajo habituales. Las alianzas estratégicas, *partnering*, contratación relacional y grupos de trabajo integrado (Suprpto et al., 2015) ofrecen la flexibilidad y la estructura necesarias para adaptarse a los desafíos actuales. Estos tipos de contratos colaborativos permiten tener la oportunidad de crear grupos de trabajo coordinados temporales, los cuales comparten riesgos y recompensas (Lloyd-Walker & Walker, 2015).

Es importante resaltar que los métodos de contratación y los tipos de contratos seleccionados para un proyecto pueden tener un impacto significativo en el nivel de colaboración entre los participantes. Estos elementos desempeñan un papel crucial en la determinación del éxito tanto del método de entrega del proyecto como del proyecto en sí (Hashem M. Mehany et al., 2018). Por lo tanto, es esencial seleccionar cuidadosamente estos componentes para maximizar la eficiencia y la efectividad del proyecto.

La selección del método de entrega del proyecto es una decisión estratégica crucial, ya que debe estar alineada con las necesidades específicas del proyecto para garantizar el logro de los resultados deseados. Los métodos tradicionales tienden a proporcionar una

estructura más rígida y lineal en el proceso, mientras que los métodos colaborativos promueven la flexibilidad y la innovación. Por lo tanto, es fundamental comprender las necesidades particulares asociadas a cada proyecto y elegir el método que mejor se adapte a ellas. Esta elección deliberada ayudará a maximizar la eficacia del proceso y a cumplir con los objetivos establecidos para el proyecto.

## **CAPÍTULO 4: INTEGRATED PROJECT DELIVERY**

---

El método colaborativo de entrega de proyectos conocido como *Integrated Project Delivery* (IPD) ha surgido como una alternativa a los métodos de entrega tradicionales debido a su enfoque eficaz en la gestión de proyectos (El Asmar et al., 2013). IPD se destaca por fomentar la cooperación y la integración desde las etapas iniciales hasta el término del proyecto.

Este enfoque tiene como objetivo mejorar la eficiencia y reducir los conflictos, lo cual conduce a resultados exitosos y satisfactorios lo que se traduce en un proyecto exitoso en términos de calidad, costo y tiempo. Según Ibrahim, Hanna y Kievet (2020) el aumento del costo de construcción de proyectos con métodos tradicionales oscila entre el 9,8% y el 27,46%. En cambio, aquellos proyectos donde se utiliza IPD, el aumento del costo es cercano al 2,11%.

El método de entrega de proyectos *Integrated Project Delivery* (IPD) se define como un enfoque que integra personas, sistemas, estructuras comerciales y prácticas en un proceso colaborativo. Este método aprovecha los talentos y conocimientos de todos los participantes involucrados en el proyecto, abarcando desde los arquitectos y diseñadores hasta constructores y mandantes. El objetivo de IPD es optimizar los resultados del proyecto mediante una colaboración efectiva, concretamente, IPD aspira a incrementar el valor para el mandante, minimizar los desperdicios y maximizar la eficiencia en todas las etapas del proyecto, desde el diseño y la fabricación hasta la construcción (AIA, 2007).

El Instituto Americano de Arquitectos (2007) define nueve principios claves que requiere *Integrated Project Delivery* para lograr los beneficios mencionados en su implementación; 1) Respeto y confianza entre los participantes del equipo de trabajo, donde se tiene siempre en cuenta el mejor interés del proyecto; 2) Beneficios y recompensas son compartidas, siendo estas acordadas en un principio, de forma que satisfaga a todos los participantes; 3) Toma de decisiones de forma colaborativa, donde la solución beneficia a todo el equipo, así como también, las ideas son juzgadas de acuerdo con el valor añadido que le generen al proyecto; 4) Involucramiento anticipado de participantes claves, de forma que la toma de decisiones importantes se genere de forma informada; 5) Definición temprana de

metas, donde se motive la innovación y creatividad del equipo; 6) Extensa planificación, de forma que se aumente la eficiencia del proyecto y la administración de los tiempos sea la adecuada; 7) Amplia comunicación entre las partes; 8) Tecnología apropiada que permita la comunicación y el flujo de información constante; y 9) Organización y liderazgo asignada a personas apropiadas y con aptitudes adecuadas (AIA, 2007).

Por otra parte, otros autores destacan solo tres principios: 1) acuerdo multipartito; 2) participación temprana de todas las partes; y 3) riesgos y recompensas compartidos (Kent & Becerik-Gerber, 2010).

En el acuerdo multipartito participan todas aquellas partes que tengan un papel esencial en el proyecto, firmando un único contrato para todo el proyecto (Kent & Becerik-Gerber, 2010). Este contrato establece las funciones, deberes, obligaciones, responsabilidades y derechos de cada participante, lo que permite que cada parte comprenda claramente su relación con los demás participantes (De Marco & Karzouna, 2018).

Una de las ventajas fundamentales que ofrece IPD es la posibilidad de que todas las partes estén presentes y participen en el proyecto desde la primera fase de diseño (Kent & Becerik-Gerber, 2010).

La metodología genera un equipo de trabajo integrado por las partes principales del proyecto, siendo estas generalmente mandante, el equipo de diseño y la constructora, además de otros integrantes que pueden variar según las necesidades específicas de cada proyecto (De Marco & Karzouna, 2018). Este equipo se integra desde los inicios del proyecto, lo que promueve una colaboración efectiva y una coordinación temprana entre todas las partes involucradas.

Mediante la integración de diferentes disciplinas y participantes desde las fases iniciales del proyecto, IPD busca la unificación de enfoques y visiones para lograr una mejor comprensión de los requisitos del proyecto. La organización del equipo IPD varía en función del tamaño y los detalles técnicos del proyecto; el tamaño influirá en cómo se dirigirá y coordinará el equipo de trabajo y por cuántas personas se verá compuesto ya que un equipo compuesto por un número pequeño de personas es más probable que carezca de diversidad

de puntos de vistas, mientras que un equipo de más de doce personas se dificultará la realización de cualquier trabajo (De Marco & Karzouna, 2018).

Al involucrar al mandante desde las etapas tempranas del diseño y la planificación, se asegura que las decisiones claves sean tomadas considerando sus requerimientos y necesidades. Esto no solo garantiza que el resultado final del proyecto esté en línea con las expectativas del mandante, sino que también permite la identificación temprana de posibles problemas y mejoras. Esta anticipación puede prevenir ajustes y modificaciones en etapas avanzadas del proyecto, lo que a su vez ayudaría a evitar aumentos en los costos del proyecto.

Además, la participación temprana del equipo de trabajo es fundamental para establecer conversaciones donde se pueden fijar objetivos y metas claras que cumplan con las expectativas del mandante. La colaboración temprana, bajo las condiciones adecuadas, puede abordar directamente el problema de la fragmentación entre el equipo de diseño y la constructora, lo cual resulta en prácticas ineficientes y costosos cambios en la fase final de la construcción (Kent & Becerik-Gerber, 2010).

En el marco de IPD, se introduce el concepto de co-locación del equipo de trabajo, que implica reunir físicamente a los miembros claves del equipo de proyecto en un espacio de trabajo compartido. La co-locación facilita la comunicación directa y la colaboración entre todos los participantes del proyecto desde las etapas iniciales. Al estar físicamente en el mismo lugar, se promueve un ambiente de trabajo integrado y colaborativo, lo que puede contribuir significativamente al éxito del proyecto al reducir la fragmentación y mejorar la coordinación entre los diferentes equipos y disciplinas (Gomez et al., 2018).

La participación temprana del equipo de diseño y la constructora conlleva la generación de riesgos y recompensas compartidas. Al fomentar la colaboración y establecer objetivos comunes, se crea un ambiente de trabajo con comunicación abierta donde se combinan los riesgos y recompensas de todos los miembros del equipo involucrados, lo que genera una motivación adicional para todos (Kahvandi et al., 2017; Hanks, 2015; Kent & Becerik-Gerber, 2010).

## **4.1 Beneficios de la implementación de IPD.**

Los estudios sobre la aplicación de IPD en diferentes proyectos han concluido en que existe una amplia gama de beneficios. Entre los más destacados se encuentran el aumento de la calidad, la mejora en la comunicación, una gestión más efectiva de los costos y la satisfacción de los requerimientos del mandante (Elghaish et al., 2020).

Uno de los beneficios más destacados de IPD es el aumento de la calidad de los proyectos ya que, al fomentar la colaboración temprana y continua en equipo de trabajo, se logra una mejor comprensión de los objetivos del proyecto, pudiendo tomar decisiones de forma más informada (De Marco & Karzouna, 2018). El aumento en la colaboración conduce a una comunicación mejorada entre las partes, lo que reduce la posibilidad de disputas y reclamos (Hettiaarachchige et al., 2022).

La mejora en la gestión de los costos es otro de los beneficios de la implementación de IPD, la amplia planificación en conjunto y la anticipación de posibles problemas permiten de una gestión más efectiva referente a los costos, generando que se pueda lograr una estimación de los costos del proyecto más temprana (AIA, 2012; El Asmar et al., 2013). Además, al intensificarse la planificación se reducen el número de cambios y ajustes del proyecto en etapas más avanzadas, disminuyendo los costos imprevistos (Kent & Becerik-Gerber, 2010; El Asmar et al., 2013).

Al garantizar la participación temprana de las partes esenciales para el correcto desarrollo del proyecto, incluido el mandante, se asegura que sus visiones y expectativas estén alineadas con la realidad del proyecto, lo que resulta en una mayor satisfacción de parte del mandante (Gomez et al., 2018).

Además, la colaboración y equidad son elementos claves para IPD, se crea un ambiente de trabajo más equitativo y colaborativo, por lo que se disminuyen los conflictos y las disputas entre los participantes del proyecto, mejorando no solo el ambiente laboral, sino también la necesidad de litigios de alto costo (Elghaish et al., 2020).

IPD también es eficaz para optimizar la planificación de la construcción, reducir residuos, costos, tiempo y riesgos asociados a los proyectos de construcción; Al fomentar la

eficiencia y la productividad, IPD aumenta la eficiencia en el uso de recursos y promueve la cultura de colaboración (De Marco & Karzouna, 2018).

Uno de los aspectos más notables de IPD es su capacidad para prevenir conflictos futuros y problemas como retrasos y costos excesivos; al promover un enfoque colaborativo desde los inicios, IPD ayuda a identificar y mitigar riesgos potenciales y a lograr un proyecto exitoso (Gomez et al., 2018).

En resumen, la aplicación exitosa de IPD ofrece una serie de beneficios significativos para la gestión de proyectos, entre los cuales se incluyen la mejora de la calidad, la comunicación, la gestión de costos y una mayor satisfacción de parte del mandante. Además, contribuye a la prevención de conflictos y la optimización de recursos, un factor de gran relevancia, considerando que en la industria de la construcción las disputas y litigios son más frecuentes de lo deseado.

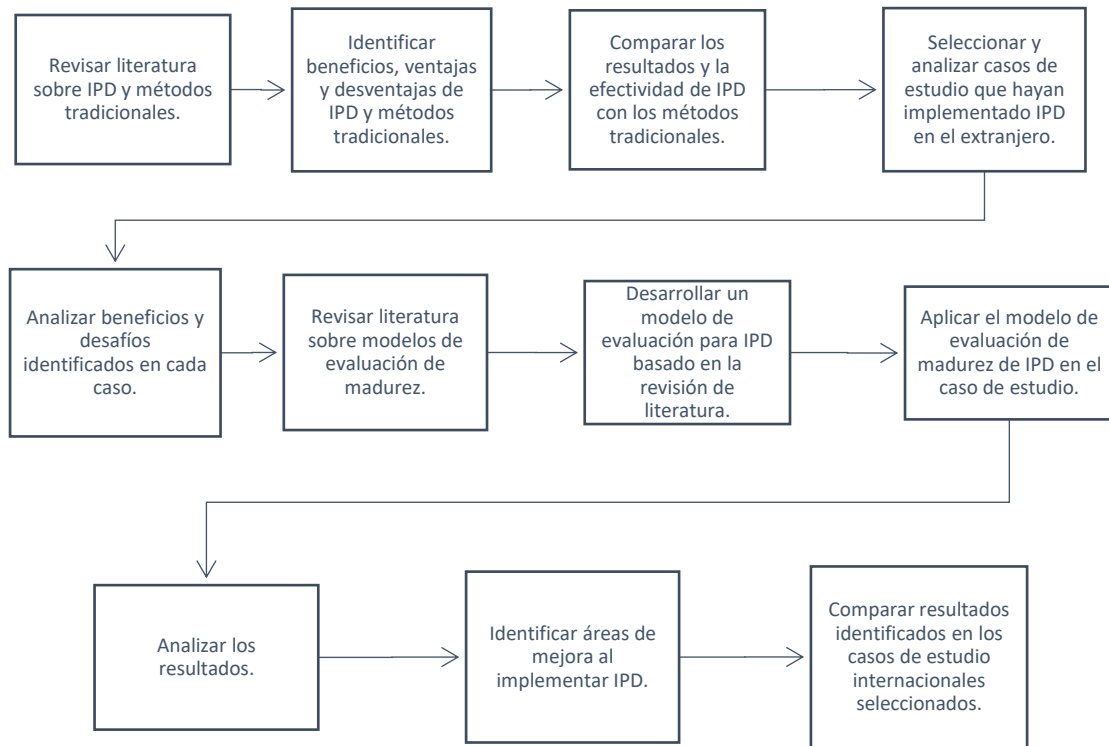
Sin embargo, para poder lograr la implementación del enfoque colaborativo IPD de forma genuina y así aprovechar al máximo estos beneficios, es fundamental cumplir con los principios de IPD y fomentar una cultura de colaboración desde el inicio de cada proyecto. (Piroozfar et al., 2019).

## **CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA**

---

Para alcanzar los objetivos de este trabajo, se llevó a cabo una investigación que adopta un enfoque mixto, integrando elementos tanto cualitativos como cuantitativos (Hernandez Sampieri, 2010). En la fase inicial del estudio, se optó por un enfoque cualitativo, con el fin de realizar una revisión de la literatura para obtener una comprensión profunda y contextualizada de los temas claves, así como en la recopilación de experiencias y percepciones de los participantes claves del proyecto. Este enfoque cualitativo resultó esencial para recabar la información necesaria destinada a la siguiente fase cuantitativa de la investigación. Esto permitió proporcionar una descripción general de la literatura actual pertinente a temas como el método *Integrated Project Delivery* (IPD), los métodos tradicionales de gestión de proyectos, la colaboración en equipos de construcción y las barreras a la implementación de IPD en contextos similares.

Para esta búsqueda se utilizaron bases de datos como Web of Science y Scopus. Además, se realizó una búsqueda específica de los principios fundamentales del método IPD, identificando sus componentes esenciales y la forma en que se aplican, la metodología que se siguió está representada en la Figura 4.



*Figura 4: Metodología de la investigación.*

Además, se identificaron casos de estudio donde se ha implementado IPD en diferentes partes del mundo, analizando estos casos para comprender las lecciones aprendidas, las ventajas y desventajas de su implementación. El propósito de esta etapa es adquirir una comprensión profunda de los conceptos y metodologías vinculadas a IPD, así como identificar estudios de caso relevantes que puedan aportar ejemplos concretos y aplicables. La metodología que se siguió para este punto está representada en la Figura 4.

Posteriormente, la investigación se enfocó en un análisis cuantitativo, que implicó la creación y aplicación de una evaluación de madurez, la metodología que se siguió está representada en la Figura 4. El objetivo de esta segunda parte del estudio fue desarrollar una herramienta que permitiera medir los niveles de madurez en la implementación de IPD, permitiendo obtener datos objetivos y mensurables sobre el grado de adopción y eficacia de este método de gestión de proyectos de construcción. De esta manera, la combinación de

enfoques cualitativo y cuantitativo en esta investigación proporciona una perspectiva integral sobre la temática estudiada.

Con base en lo anterior, la investigación se estructuró siguiendo un diseño exploratorio secuencial derivativo. Este enfoque implica que la investigación inicia con una fase de recolección y análisis de datos cualitativos, seguida por una segunda etapa en la que se recolectan y analizan datos cuantitativos (Hernandez Sampieri, 2010). En este contexto, el término “derivativo” hace referencia a que la recopilación y análisis de los datos cuantitativos realizados en el trabajo se fundamentan en los resultados previos obtenidos durante la fase cualitativa (Hernandez Sampieri, 2010). De esta manera, los hallazgos cualitativos proporcionan un marco contextual y una base sólida para la interpretación y análisis de los datos cuantitativos.

## **5.1 Encuesta de madurez.**

### **5.1.1 Importancia de la evaluación de madurez.**

En el contexto de la gestión de proyectos, resulta fundamental disponer de herramientas que permitan cuantificar o dimensionar el cumplimiento de los principios establecidos y determinar si se están aplicando en su totalidad. En el caso de la aplicación de IPD, es esencial obtener una herramienta que permita la medición del nivel de implementación ya que ésta permite identificar áreas de mejora continua, donde los principios podrían no estar siendo aplicados plenamente. Al analizar la madurez de la implementación de IPD, se puede lograr ajustar los procesos y estrategias para aumentar la eficiencia y la efectividad en la gestión de proyectos. Además, la evaluación de madurez promueve un ciclo de aprendizaje organizacional, donde las lecciones aprendidas se incorporan para mejorar la ejecución de proyectos futuros.

Por otro lado, la evaluación de madurez también facilita la alineación de la implementación de IPD con los objetivos estratégicos de cada empresa. Al comprender el nivel de madurez en la aplicación de IPD, las empresas pueden ajustar sus metas y estrategias a largo plazo para garantizar una relación coherente entre la metodología IPD y los objetivos organizacionales de la empresa.

### **5.1.2 Desarrollo de un modelo de evaluación de madurez para IPD.**

El modelo de evaluación de madurez para IPD se basa en una comprensión profunda de los principios fundamentales de IPD, considerando los elementos claves de colaboración, integración y participación de todas las partes involucradas en el proyecto. Se consideran los pilares esenciales de IPD, como alineación de incentivos, la toma de decisiones colaborativa y la gestión de riesgos compartida.

El desarrollo del modelo implica la identificación de dimensiones críticas que reflejen la implementación efectiva de IPD. Estas dimensiones pueden incluir la toma de decisiones colaborativa, participación temprana de participantes claves y la definición temprana de metas. Cada dimensión se desglosa en criterios específicos que permiten una evaluación detallada.

Para validar el modelo y asegurar su eficacia, este modelo fue presentado a un panel de expertos. Con la retroalimentación experta, se pudo ajustar la evaluación de forma que se mejoró su relevancia y validez.

Por último, es relevante mencionar que el desarrollo de un modelo de evaluación de madurez específico para IPD no solo proporcionará una herramienta para medir la eficacia de la implementación en un proyecto en específico, sino también sentará bases para futuras implementaciones exitosas de IPD en proyectos futuros.

### **5.1.3 Componentes y criterios de la evaluación de madurez de IPD.**

En este apartado se detallarán los componentes y criterios esenciales que constituirán la evaluación de madurez específica para *Integrated Project Delivery* (IPD). Los componentes que forman parte de la evaluación de madurez serán constituidos por aquellos pilares principales que sustentan a la metodología.

- Respeto y confianza mutua.
- Beneficios y recompensas compartidas.
- Toma de decisiones colaborativa.
- Participación temprana de integrantes claves.
- Definición temprana de metas.
- Intensa planificación.

- Comunicación.
- Tecnología apropiada.
- Organización y liderazgo.

La elección de los nueve componentes para la evaluación de madurez se basa en el análisis de la literatura. Estos componentes han sido seleccionados debido a su recurrente aparición en diversas fuentes (Aguirre Chala, 2017; Hassan, 2017; Sherif et al., 2022; The American Institute of Architects, 2007) y por ser considerados como los principios fundamentales que sustentan el método IPD.

Estos componentes no solo representan áreas claves de enfoque, sino que también abarcan los principios esenciales que definen la filosofía y la eficacia de IPD como una metodología de gestión de proyectos colaborativa.

La elección deliberada de estos nueve componentes se alinea con la idea de capturar los aspectos más fundamentales y universales que deben ser evaluados para comprender el nivel de madurez en la aplicación de IPD. Cada componente aborda aspectos claves de la colaboración, la transparencia y otros elementos esenciales que en conjunto definen el éxito y la madurez de la implementación de IPD en proyectos de construcción.

Por otro lado, los criterios son los elementos específicos que se utilizan para medir o evaluar cada componente, por lo que son más detallados para así proporcionar una base donde se puedan asignar niveles de madurez a cada componente.

*Tabla 1: Componentes y criterios de evaluación de madurez.*

<b>Componente</b>	<b>Criterios</b>
Respeto y confianza mutua.	Ambiente de respeto mutuo con comportamiento ético y relaciones imparciales.
	Confianza: Existe una confianza relacional fruto de trabajos previos, lo que ha generado la construcción de canales de retroalimentación entre las partes. Esto permite compartir conocimientos técnicos tanto de costos cómo de tiempos.

	Experiencia del equipo: la formación del equipo está basada en la experiencia previa, capacidad y el compromiso de participar en equipo para un contrato colaborativo.
	Miembros del equipo son tratados de acuerdo con sus capacidades profesionales, sin privilegios o acuerdos personales.
Beneficios y recompensas compartidas.	Beneficios y riesgos claros para todos y que estén explícitos en algún documento, apelando a la transparencia en el equipo.
	Establecimiento y cumplimiento de objetivos para el beneficio de todos.
	Continuidad de los objetivos en el desarrollo de todo el proyecto.
	Contar con una estructura de rendición de cuentas formal y definida de antemano.
Toma de decisiones colaborativa.	Reuniones periódicas con hora y día definidos.
	Toma de decisiones colaborativa: Capacidad de todos los participantes para expresar sus opiniones y puntos de vista, de modo que las decisiones se tomen de manera informada.
	Toma de decisiones deben ser hechas llegando a un consenso en el equipo de trabajo.
	Metas y objetivos alineados (de forma que estén pensadas en el bien del proyecto en general y no en beneficios individuales) entre todas las partes, es decir, al menos entre mandante, diseñadores y constructores.
Participación temprana de integrantes claves.	Participación temprana de mandante, arquitectos/ingenieros y participantes claves específicos de cada proyecto; refiriéndose a etapas tempranas a las etapas de planificación y diseño del proyecto.
	Participación temprana de constructora; refiriéndose a etapas tempranas a las etapas de planificación y diseño del proyecto.
	Formación de equipo de trabajo, antes de que se desarrolle el proyecto.
	Participación activa del mandante durante el proyecto, para generar retroalimentaciones de forma periódica.

	Cultura orientada en la eficiencia y en la mejora continua a lo largo del proyecto (se evalúa continuamente pensando en el objetivo del proyecto).
Definición temprana de metas.	Reunión sobre propósitos, objetivos y metas para establecer la visión del proyecto.
	Se tiene una estrategia clara desde el principio del proceso para cumplir las metas.
Intensa planificación.	El equipo (mandante, diseñador, constructora y participantes claves) planifica desde los inicios del proyecto de forma que las decisiones importantes se hagan con tiempo y de forma más informada.
	Iteración en los diseños mediante métodos y tecnologías, desencadenando en mejoras graduales en busca de soluciones óptimas.
Comunicación.	Resolución de problemas de forma colectiva en reuniones y donde las soluciones sean satisfactorias para el conjunto.
	Comunicación abierta y continua, los miembros del equipo tienen la disposición de poder intercambiar ideas, sugerencias e información importante de forma oportuna.
	Capacidad de respuesta oportuna, es decir, que el tiempo de respuesta para preguntas o requerimientos que surgen sea el preestablecido.
	Flujo estructurado y constante de información mediante diferentes plataformas ej.: correos electrónicos, persona a persona, videoconferencias, etc.
Tecnología apropiada.	Uso de tecnología con el fin de intercambiar información referente al proyecto.
	Recursos adecuados, referente a tecnología, conocimientos, información y habilidades que se requieran para el buen desarrollo del proyecto.
	Información disponible para todo el equipo, mediante un entorno digital común (CDE), propios de la metodología BIM.

Organización y liderazgo.	Coordinación eficiente, se logra integrar las diferentes actividades planificándolas de forma colaborativa.
	Todos los miembros claves trabajan juntos en un mismo lugar físico, promoviendo la colaboración, comunicación y la toma de decisiones. Creando un entorno en el que el equipo puede interactuar de manera directa y continua.
	Responsabilidades claras, los miembros del equipo tienen claros los roles que deben desempeñar.
	Comprensión de las necesidades y expectativas de las demás disciplinas, prestando atención tanto a sus preocupaciones como a sus tareas específicas.
	Criterios de selección de equipo, fomentando la colaboración, donde los participantes estén dispuestos a un ambiente de colaboración.

En la Tabla 1 se presentan los nueve componentes seleccionados para la evaluación de madurez junto con sus respectivos criterios específicos. Esta tabla proporciona una estructura detallada y específica que guiará la evaluación de madurez en cada componente, permitiendo una medición y comprensión profunda del estado de implementación de IPD en proyectos de construcción.

Además, se establecerá una escala de evaluación que permita asignar niveles de madurez a cada componente y criterio. Esta escala puede variar desde niveles iniciales hasta niveles avanzados, proporcionando una representación clara del estado de madurez en cada área evaluada. Los cinco niveles que se utilizarán en esta encuesta serán: Rara vez presente, ocasionalmente presente, algunas veces presente, frecuentemente presente y siempre presente.

## 5.2 Caso de Estudio.

El estudio se centra en el proyecto “Edificio K” como un ejemplo específico de la aplicación de los principios de IPD en la industria de la construcción en Chile. Esta elección se justifica por la relevancia y valor que aporta al estudio, ya que brinda acceso a información detallada y a los participantes clave involucrados en el proyecto. Además, el proyecto se

destaca por haber superado varios desafíos tanto antes, durante como después de la pandemia, lo que lo convierte en un caso significativo para el análisis.

Este caso de estudio se abordará desde un enfoque explicativo, donde el objetivo principal será comprender cómo se aplicaron los principios de IPD en el proyecto y cuáles fueron los efectos de su implementación. A través del análisis del caso, se buscará responder preguntas del tipo “cómo” y “porqué” en un contexto real (Yin, 2018), proporcionando así una comprensión profunda de los factores y las relaciones que explican el fenómeno estudiado.

### **5.3 Recolección de Datos.**

Para cumplir con el propósito de evaluar la aplicación de los principios de *Integrated Project Delivery* (IPD) en el proyecto “Edificio K” de la Universidad Técnica Federico Santa María y estudiar las consecuencias de su implementación, se realizó la recopilación de datos para rellenar la encuesta de madurez de IPD, diseñada previamente. La encuesta incluyó preguntas cualitativas diseñadas para medir diversos aspectos de la implementación de IPD, como la colaboración, participación temprana de integrantes claves y definición temprana de metas.

La encuesta de madurez emplea una escala de cinco niveles tipo Likert para proporcionar una evaluación más precisa y detallada de los niveles de madurez en la implementación de IPD (Paulk, 2009). Esta decisión se fundamenta en la necesidad de capturar la diversidad de opiniones y percepciones del encargado de completar la encuesta, algo que una escala de tres niveles podría no lograr. En contraparte, utilizar una escala con más de cinco niveles podría resultar confuso y abrumador para el encargado de rellenar la encuesta. De esta manera, la escala de cinco niveles representa un compromiso adecuado que permite una discriminación precisa entre distintos niveles de frecuencia con los que se presenta un determinado criterio en el proyecto.

## **CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE LA UTILIDAD DE IPD COMO TÉCNICA DE GESTIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS.**

---

### **6.1 *Integrated Project Delivery* v/s Métodos tradicionales.**

El mundo de la gestión de proyectos ha experimentado una transformación significativa con la introducción de métodos colaborativos de gestión de proyectos, como *Integrated Project Delivery* (IPD). Para entender la utilidad de IPD como técnica de gestión y ejecución de proyectos, es esencial comparar este enfoque con los métodos tradicionales. La comparación subraya diferencias claves en términos de enfoque, participación, toma de decisiones y resultados.

#### **6.1.1 Enfoque de Colaboración.**

En primer lugar, se abordará la distinción entre los métodos desde el enfoque de la colaboración. En los métodos tradicionales a menudo se suele emplear una estructura de organización en la que diversos equipos dentro de un mismo proyecto operan de manera independiente, sin compartir información ni recursos entre sí. Esto conduce a una colaboración limitada y, en consecuencia, a la falta de coordinación y conflictos (Aslesen et al., 2018). Esta carencia de coordinación puede resultar en redundancias en el trabajo, decisiones deficientes y, en última instancia, un aumento en las revisiones de diseño y de los requerimientos de información (RDIs), lo que impacta negativamente en el proyecto en términos de tiempo y costos (Verheij & Augenbroe, 2006).

En contraste, el enfoque colaborativo que promueve IPD busca romper con esta estructura con la que se acostumbra a trabajar en los proyectos de construcción, fomentando la comunicación y la cooperación entre todos los involucrados en el proyecto, de principio a fin (El Asamar & Hanna, 2012). Esto permite que la toma de decisiones sea informada y con una mayor alineación de los objetivos y responsabilidades, lo que tiende a generar como resultado proyectos exitosos y eficientes. Según Ibrahim, Hanna y Kievet (2020) los métodos tradicionales presentan un porcentaje de cambios en el proyecto que oscila entre 10.5% y el 25.5%, mientras que para IPD, este porcentaje es de solo el 7.2%.

### **6.1.2 Gestión de Riesgos y Responsabilidades.**

Por otro lado, la gestión de riesgos y responsabilidades es un aspecto crucial en cualquier proyecto, y la forma en que se aborda puede tener un impacto significativo en su éxito o fracaso. IPD se distingue en este aspecto porque aborda la gestión de riesgos y responsabilidades de una manera colaborativa y compartida en comparación con los métodos tradicionales.

El enfoque tradicional de gestión de riesgos y responsabilidades a menudo implica la transferencia de riesgos a una parte, habitualmente a la constructora. Esta práctica puede generar tensiones y conflictos, dando lugar a relaciones adversariales en las que cada parte busca proteger sus propios intereses en lugar de trabajar conjuntamente para el éxito del proyecto.

Esta transferencia de riesgos puede desencadenar conflictos y disputas costosas si las cosas no salen según lo planeado. Según Sherif, Abotaleb y Alqahtani (2022), dentro de esta dinámica, cada parte intenta transferir el riesgo a la contraparte, en lugar de introducir métodos para mitigar el riesgo propio. Este enfoque centrado en la transferencia de riesgos puede resultar perjudicial para la colaboración efectiva y el éxito de los objetivos comunes del proyecto.

En contraste, IPD aborda la gestión de riesgos y responsabilidades de manera diferente. En lugar de transferir riesgos a una sola parte, IPD promueve una gestión compartida de riesgos. Esto significa que todas las partes interesadas en el proyecto, incluido el mandante, el equipo de diseño, la constructora y otros participantes claves, trabajan juntos para identificar, analizar y gestionar los riesgos del proyecto. IPD rompe con las tradicionales relaciones adversariales unificando metas mediante un sistema de objetivos y riesgos compartidos (De Marco & Karzouna, 2018). La responsabilidad se comparte, y todas las partes tienen un interés en el éxito del proyecto.

Este enfoque colaborativo tiene varias ventajas. En primer lugar, promueve la transparencia y la confianza entre las partes, debido a que todas están involucradas en la gestión de riesgos. En segundo lugar, al compartir la responsabilidad, se reduce la posibilidad de conflictos y disputas, ya que todas las partes tienen un interés en solucionar los problemas de una manera efectiva. Finalmente, la gestión compartida de riesgos puede llevar a una

mejor calidad del proyecto en general, porque se identifican y abordan los problemas de manera temprana y efectiva.

### **6.1.3 Toma de Decisiones Inclusiva.**

La toma de decisiones es un componente central en la gestión de proyectos, y la forma en que se aborda puede tener un impacto significativo en la eficiencia y el éxito del proyecto. En este sentido, IPD se diferencia significativamente de los métodos tradicionales al promover una toma de decisiones inclusiva y colaborativa.

En los métodos tradicionales de gestión de proyectos, la toma de decisiones a menudo está centralizada y puede depender de una sola parte, como el propietario (Gomez et al., 2018). Esto puede llevar a decisiones que no reflejan completamente las necesidades y perspectivas de todas las partes interesadas, lo que a su vez puede resultar en problemas y desafíos durante la ejecución del proyecto.

En contraste, IPD promueve una toma de decisiones inclusiva y colaborativa en la que todas las partes interesadas tienen voz y participación. Desde el mandante, el equipo de diseño, la constructora y otros participantes claves, todos participan en el proceso de toma de decisiones desde las primeras etapas del proyecto (Elghaish et al., 2020). Esta participación activa permite que se tengan en cuenta diversas perspectivas y se llegue a decisiones más equilibradas e informadas.

Este enfoque inclusivo tiene varias ventajas. En primer lugar, fomenta la comunicación y la cooperación entre las partes, ya que todos se sienten valorados y escuchados. En segundo lugar, puede llevar a decisiones más creativas e innovadoras, ya que se aprovechan las ideas y experiencias de un grupo más diverso. Finalmente, la toma de decisiones inclusiva puede mejorar la satisfacción del mandante y la calidad del proyecto, ya que se tienen en cuenta las necesidades y expectativas de todas las partes. Según Ibrahim, Hanna y Kievet (2020) los problemas por ineficiencias en los métodos tradicionales ascienden entre el 2,4% y el 4,62%, mientras que para IPD, éste se reduce al 0,38%.

Por otro lado, es importante destacar que el proceso de toma de decisiones se vuelve más lento en comparación con los métodos tradicionales, representando un desafío, ya que requiere la participación de un mayor número de involucrados de lo habitual (Kalsaas et al.,

2020). No obstante, se reconoce que los resultados obtenidos después de este proceso, tanto en la productividad del diseño como en la construcción del proyecto, mejoran en calidad. Además, una vez que el equipo de trabajo está familiarizado entre sí, el proceso de toma de decisiones se vuelve más eficiente. Esto se debe a que, a medida que los miembros del equipo han gestionado compromisos previos y han alcanzado acuerdos, desarrollan un entendimiento común (trasfondo de obviedad) que facilita la comprensión mutua y la toma de decisiones (Kalsaas et al., 2020; Salazar et al., 2022). Esto les permite llegar a acuerdos y resolver cuestiones de manera más rápida y eficiente, sin comprometer la calidad del resultado final.

#### **6.1.4 Objetivos y Beneficios.**

Otro punto de comparación entre los tipos de métodos son los objetivos y beneficios de un proyecto, estos son fundamentales para su éxito, y la forma en que se establecen y se persiguen puede tener un impacto significativo en los resultados finales. IPD se distingue en este aspecto al fomentar la definición de metas de forma temprana y el alcance de objetivos compartidos y beneficios mutuos.

En los métodos tradicionales de gestión de proyectos, los objetivos suelen estar orientados a intereses individuales (Aslesen et al., 2018). Cada parte busca maximizar sus propios beneficios, lo que puede resultar en conflictos y falta de alineación ente los distintos participantes involucrados en el proyecto.

En contraste, IPD promueve la definición temprana de objetivos compartidos y beneficios mutuos (Hettiaarachchige et al., 2022). Desde el principio, todas las partes interesadas, incluido el mandante, el equipo de diseño, la constructora y otros participantes claves, trabajan juntos para establecer metas comunes relacionadas con la calidad, el presupuesto, la programación y la sostenibilidad del proyecto (De Marco & Karzouna, 2018). Este enfoque colaborativo asegura que todos tengan un interés en el éxito del proyecto y estén alineados en el alcance de los objetivos establecidos.

Este enfoque colaborativo tiene varias ventajas. En primer lugar, promueve la transparencia y la confianza entre las partes, ya que todos están comprometidos con los mismos objetivos. En segundo lugar, puede llevar a una mayor eficiencia en el proyecto, ya que se evitan conflictos y se trabaja de forma más coordinada. Finalmente, los objetivos y

beneficios compartidos pueden mejorar la calidad del proyecto y la satisfacción del mandante, ya que se tiene en cuenta las necesidades y expectativas de todas las partes.

### **6.1.5 Flexibilidad y Adaptabilidad.**

La flexibilidad y adaptabilidad son características esenciales en la gestión de proyectos. Estas características permiten a los equipos responder eficientemente a cambios inesperados y ajustar sus estrategias según sea necesario. IPD se destaca en este aspecto al fomentar un enfoque más flexible y adaptable en comparación con los métodos tradicionales.

En los métodos tradicionales de gestión de proyectos, el enfoque a menudo es más rígido y resistente a los cambios (Kahvandi et al., 2019). Esto se debe a que estos métodos suelen basarse en planes detallados que se establecen desde el principio y que pueden ser difíciles de modificar una vez que el proyecto está en marcha (Aslesen et al., 2018). Como resultados, cualquier cambio puede llevar a retrasos significativos y costos adicionales.

En contraste, IPD promueve un enfoque más flexible y adaptable. Este enfoque reconoce que los proyectos pueden enfrentar desafíos inesperados y que la capacidad de adaptarse a estos cambios es crucial para éxito del proyecto (Kahvandi et al., 2019). En IPD, se fomenta la toma de decisiones ágil y se prioriza la colaboración y la comunicación continua entre todas las partes interesadas. Esto permite a los equipos ajustar sus estrategias de manera efectiva en respuesta a cambios en el entorno del proyecto, en los requisitos del mandante o en las condiciones del mercado.

Esta flexibilidad y adaptabilidad tienen varias ventajas. En primer lugar, se permite a los equipos responder de manera más eficiente a desafíos inesperados, lo que puede resultar en ahorros de tiempo y costos. Según Ibrahim, Hanna y Kievet (2020), el aumento de plazo en proyectos bajo el método DBB en promedio es de 21,44%, mientras que para los métodos CM e IPD el aumento de plazo está entre el 8,29% y el 9,87%. En segundo lugar, puede llevar a soluciones más creativas e innovadoras, ya que se pueden explorar diferentes enfoques y estrategias. Finalmente, la flexibilidad y adaptabilidad pueden mejorar la satisfacción del mandante, ya que se pueden realizar ajustes para satisfacer mejor sus necesidades y expectativas.

Tabla 2: Principios IPD v/s Métodos tradicionales. Elaboración propia.

Aspecto	Métodos Tradicionales	<i>Integrated Project Delivery</i> (IPD)
Enfoque de Colaboración	Los roles y responsabilidades suelen estar más fragmentados, con menos colaboración entre los diferentes participantes del proyecto.	Promueve la colaboración entre todos los miembros del equipo desde etapas iniciales del proyecto.
Gestión de Riesgos y Responsabilidades	Los riesgos y responsabilidades suelen estar más centralizados en la constructora o en el mandante, lo que puede llevar a disputas y falta de transparencia.	Comparte riesgos y responsabilidades entre todos los participantes del proyecto, lo que fomenta la toma de decisiones conjunta y la gestión proactiva de riesgos.
Toma de Decisiones Inclusiva	La toma de decisiones tiende a ser más jerárquica y centralizada, con menos participantes claves.	Fomenta la participación de todos los miembros el equipo en la toma de decisiones importantes a lo largo del proyecto.
Flexibilidad y Adaptabilidad	Puede tener menos flexibilidad para adaptarse a cambios durante la ejecución del proyecto debido a la rigidez de los contratos y los procesos establecidos.	Permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad a medida que el proyecto avanza, lo que facilita la incorporación de cambios y la resolución de problemas de manera colaborativa.
Eficiencia	La eficiencia puede verse afectada por la falta de integración y colaboración	Se centra en optimizar la eficiencia y la eficacia del proyecto mediante la

	entre los diferentes participantes del proyecto, lo que puede llevar a retrasos y sobrecostos.	integración y la colaboración entre los diferentes equipos y disciplinas.
Cultura y Metas	La cultura organizacional puede variar, pero tiende a enfocarse en la ejecución eficiente del proyecto sin necesariamente fomentar la colaboración o la innovación.	Fomenta una cultura de colaboración, innovación y mejora continua en busca de metas compartidas.
Planificación	La planificación puede estar más centralizada y ser realizada principalmente por la constructora o el mandante, con menos participación de otros agentes claves en el proceso de planificación.	La planificación se realiza de manera colaborativa, involucrando a todas las partes interesadas desde el inicio del proyecto para garantizar una alineación adecuada de objetivos y recursos.

La Tabla 2 ofrece una visión clara de las diferencias fundamentales entre *Integrated Project Delivery* y los métodos tradicionales de entrega de proyectos en varios aspectos claves. Esta tabla, se basa en la revisión de literatura realizada sobre el tema. Se destacan diferencias significativas tanto en enfoque, gestión, flexibilidad y uso de tecnología. IPD emerge como un modelo que fomenta la colaboración temprana, distribuye responsabilidades y promueve la toma de decisiones inclusiva, lo que facilita la adaptabilidad y la eficiencia del proyecto. La planificación colaborativa y el uso de tecnología en IPD fortalecen la comunicación y la coordinación entre los equipos, aspectos cruciales para el éxito del proyecto. En contraste, los métodos tradicionales pueden carecer de esta integración, lo que puede resultar en mayores riesgos, menor eficiencia y falta de adaptabilidad. En suma, el cuadro comparativo subraya las ventajas distintivas de IPD y sugiere su relevancia en un

entorno dinámico donde la colaboración, la adaptabilidad y el uso de tecnología desempeñan un papel cada vez más crucial en la entrega exitosa de proyectos.

### **6.1.6 Ventajas y desventajas**

Para poder continuar y ahondar en el contraste entre IPD y los métodos tradicionales en esta sección se abordan las ventajas y desventajas de IPD en comparación con métodos tradicionales en el contexto de la gestión de proyectos.

La gestión de proyectos ha evolucionado significativamente con la introducción de métodos colaborativos, y entre ellos, *Integrated Project Delivery* (IPD) ha emergido como un enfoque que promete transformar la forma en que se planifican y ejecutan los proyectos. En este análisis, se exploran las ventajas fundamentales de IPD, para lograr comprender cómo este método innovador reconfigura las dinámicas tradicionales de gestión de proyectos.

Una de las ventajas más destacadas de IPD es su capacidad para fomentar la colaboración desde las etapas iniciales del proyecto. Esto implica la participación activa de todas las partes interesadas desde la fase de diseño, lo que enfrenta eficazmente el problema de la fragmentación entre profesionales del diseño y la construcción (Elghaish et al., 2020).

En IPD, todas las partes involucradas operan bajo el mismo contrato con riesgos y beneficios compartidos (Sherif et al., 2022). Este enfoque minimiza los órdenes de cambios, ya que las partes comparten información y progresan juntas desde las etapas tempranas del proyecto. La estructura de compensación flexible, donde el beneficio individual depende del éxito total del proyecto, actúa como un poderoso incentivo para maximizar la eficiencia y colaboración.

La colaboración temprana y la comunicación efectiva en IPD conducen a una disminución significativa en los órdenes de cambios y requerimientos de información (Sherif et al., 2022). La claridad en la definición de responsabilidades y riesgos minimiza la necesidad de ajustes tardíos, resultando en una reducción de costos y un cronograma más eficiente.

La gestión compartida de riesgos en IPD permite que todas las partes interesadas, desde el cliente hasta el equipo de diseño y construcción, colaboren en la identificación y gestión de riesgos desde el inicio del proyecto (Wang et al., 2008). Esta transparencia no solo

mejora la gestión de riesgos, sino que también contribuyen a una gestión de costos más efectiva.

La estructura colaborativa de IPD fomenta una comunicación más efectiva entre todas las partes, ya que comparten el mismo objetivo (Sherif et al., 2022). Esta comunicación mejorada facilita la resolución rápida de problemas, reduce malentendidos y fortalece las relaciones laborales, contribuyendo a un ambiente de trabajo más eficiente.

El interés compartido en el éxito general del proyecto bajo IPD motiva a todas las partes a encontrar las formas más eficientes de completar las tareas. Esto se traduce en la optimización del uso de materiales y del tiempo, ya que todos los participantes tienen un incentivo directo para maximizar la eficiencia (Sherif et al., 2022).

IPD no solo transforma la dinámica de trabajo, sino que también facilita la construcción de relaciones sostenibles entre los profesionales del entorno construido (Elghaish et al., 2020). La colaboración temprana y continua sienta las bases para relaciones a largo plazo, mejorando la confianza y eficacia en futuros proyectos.

La estructura de IPD fomenta la innovación de varias maneras. En primer lugar, alentando a los profesionales a contribuir con sus mejores ideas para mejorar la entrega general del proyecto (Wang et al., 2008). En segundo lugar, al promover conexiones colaborativas que respaldan la colaboración y el trabajo en equipo, creando un entorno propicio para la realización de ideas innovadoras (Wang et al., 2008). En tercer lugar, mediante un mecanismo de compartir recompensas que impulsa a todos los participantes a trabajar de manera colaborativa y eficiente para maximizar el beneficio total (Wang et al., 2008).

Los beneficios de IPD no solo se limitan a una mayor colaboración entre las partes involucradas, sino que también se extienden a la eficiencia en el diseño y la construcción. Al eliminar trabajos redundantes en el proceso de diseño, los proyectos gestionados mediante IPD experimentan significativamente menos desperdicio y logran una ejecución más rápida y económica (Wang et al., 2008).

IPD permite la gestión globalmente óptima al involucrar a todas las partes desde las primeras etapas y compartir los riesgos. Esto se traduce en la optimización de diseños

individuales para el beneficio global del proyecto y en la gestión conjunta de riesgos, reduciendo la posibilidad de problemas impredecibles.

Comparando las relaciones bajo IPD con las relaciones tradicionales entre participantes de proyectos, las relaciones relacionales ofrecen una mejor balance entre el interés individual, la colaboración y la equidad (Wang et al., 2008). Además, impulsan a todas las partes a gestionar riesgos y la incertidumbre en conjunto, fomentando la colaboración y la innovación que resultan en resultados excepcionales del proyecto.

A pesar de sus numerosas ventajas, *Integrated Project Delivery* no está exento de desafíos y desventajas que deben abordarse y comprenderse para una implementación exitosa. En esta ocasión, se explorarán algunos de los aspectos que podrían representar obstáculos para la adopción generalizada de IPD en la gestión de proyectos, con el objetivo de proporcionar una visión equilibrada y completa de este método de gestión de proyectos colaborativo, permitiendo una evaluación más informada respecto a su implementación.

La aplicación de IPD no solo implica cambios en la forma en que se gestiona un proyecto, sino que también plantea un desafío en términos de cambio cultural. Esta desventaja se manifiesta en la necesidad de que las partes involucradas abandonen prácticas tradicionales y adopten un enfoque más colaborativo. Este cambio cultural requiere que las actitudes, valores y comportamientos de las personas involucradas en el proyecto promuevan la colaboración, transparencia y la toma de decisiones compartida y para esto se requiere tiempo y esfuerzo (Kahvandi et al. 2019).

Este desafío cultural puede ser abordado mediante la concienciación, la formación y la demostración de los beneficios tangibles de IPD. La gestión del cambio se convierte así en una parte integral del proceso de implementación, asegurando que los equipos superen las barreras culturales y adopten con éxito un enfoque más integrado y colaborativo en la gestión de proyectos.

Otra desventaja notoria al implementar IPD radica en la necesidad de realizar una inversión inicial sustancial en tiempo y recursos para establecer la colaboración efectiva entre las partes involucradas (Jenkins et al., 2020). Esta inversión abarca desde la planificación

estratégica hasta la capacitación y adaptación de los equipos al nuevo enfoque colaborativo propuesto por IPD.

El desafío inherente a esta desventaja implica garantizar la dedicación adecuada de recursos y superar posibles barreras financieras que puedan surgir durante la fase inicial de implementación (Jenkins., 2020). La asignación de tiempo y personal para la formación en IPD, así como la adaptación de sistemas y procesos, puede resultar en costos iniciales que algunas empresas podrían percibir como un obstáculo.

Para superar este desafío, es crucial reconocer y comunicar claramente los beneficios a largo plazo de IPD, destacando cómo la inversión inicial se traduce en eficiencia, calidad mejorada del proyecto y reducción de conflictos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Además, la planificación cuidadosa y la gestión de recursos pueden ayudar a mitigar estos desafíos financieros, permitiendo una transición más suave hacia la adopción efectiva de IPD.

Por último, una de las desventajas más claras, es la resistencia de aquellos acostumbrados a métodos tradicionales (Kahvandi et al., 2019). Aquellos arraigados en prácticas convencionales pueden mostrar reticencia hacia la adopción de un enfoque más colaborativo y transparente que propone IPD. Este desafío puede obstaculizar la transición fluida hacia un nuevo paradigma de gestión de proyectos.

Abordar esta resistencia requiere estrategias efectivas de cambio organizacional. La educación juega un papel de importancia, ya que proporcionar información detallada sobre los principios y beneficios de IPD puede ayudar a disipar malentendidos y temores asociados con el cambio. La demostración de beneficios tangibles, como una mayor eficiencia, menor riesgo y mejores resultados de proyectos, se convierte en un componente esencial para persuadir a las partes interesadas de la validez y ventajas de IPD.

El desafío, por lo tanto, implica la necesidad de un enfoque proactivo para gestionar la resistencia, fomentando una comprensión más profunda y positiva de IPD. Al destacar cómo este enfoque colaborativo puede superar las limitaciones de los métodos tradicionales, se establece una base sólida para la aceptación y adopción exitosa de IPD en el ámbito de la gestión de proyectos.

## 6.2 Casos dónde se ha implementado IPD.

En esta sección, se recopilaron experiencias de proyectos de construcción documentadas en los que han aplicado IPD.

- Artículo titulado *Integrated Project Delivery* para proyectos de infraestructura en Perú (*Integrated Project Delivery for infrastructure projects in Perú*) de los autores Sulyn Gómez, Glenn Ballard, Nader Naderpajouh y Santiago Ruiz (Gomez et al., 2018).

El artículo relata la experiencia de un proyecto en Perú, el cual se centró en la expansión y desarrollo de infraestructuras claves, como carreteras y puentes. La implementación de IPD fue fundamental en este caso, ya que se involucró a las partes claves del proyecto durante todo su desarrollo. Se promovió la transparencia y la comunicación continua optimizando la toma de decisiones lo que permitió una adaptación más ágil a lo largo del proyecto.

Los beneficios que se obtuvieron en este caso por la implementación de IPD incluyeron una mayor eficiencia operativa, reducción de conflictos y una entrega exitosa y eficiente del proyecto. La co-localización del equipo también impactó positivamente en el proceso de toma de decisiones, especialmente en las fases iniciales del proyecto.

Sin embargo, también se enfrentaron a barreras durante la implementación. Estos desafíos incluyeron la resistencia a la colaboración estrecha y la resistencia a cambiar la mentalidad tradicional de gestión de proyectos.

- Aplicación de prácticas de *Integrated Project Delivery* en la construcción de viviendas (*Application of integrated project delivery practices in residential construction*) de los autores Giuseppe Jenkins, James P. Smith, Evan Bingham y Justin Weidman (Jenkins et al., 2020).

El artículo relata el caso donde se llevaron a cabo viviendas personalizadas de alta gama en las áreas de Utah, Idaho, Wyoming y Colorado. Los socios comerciales claves se involucraron desde las etapas tempranas de diseño. En las reuniones iniciales se estableció el propósito, los objetivos y metas del proyecto con el mandante. Se señala que la co-localización ayudó para que el equipo de trabajo se

reuniera de forma que pudieran discutir, resolver problemas y agilizar la toma de decisiones.

Sin embargo, se menciona que los costos iniciales podrían ser más altos debido a que participantes claves se involucran de forma temprana contrario a lo que se acostumbra. Pese a esto, se afirma que estos costos iniciales se compensaron con ahorros debido a la mayor eficiencia durante la construcción, donde se tuvo menos órdenes de cambio y trabajos rehechos.

- Una perspectiva crítica de *Integrated Project Delivery* (IPD) aplicada en un proyecto de hospital público noruego (*A critical perspective on Integrated Project Delivery (IPD) applied in a Norwegian public hospital Project*) de los autores Bo Terje Kalsaas, Una Obiose Kriston Nwajei y Christine Bydall (Kalsaas et al., 2020).

El artículo presenta el caso del proyecto Tønsberg (TP) siendo un caso pionero en la implementación de IPD en el contexto noruego. El proyecto forma parte de la renovación de un hospital donde se buscó aplicar IPD para mejorar la eficiencia, reducir costos y ofrecer un proceso de construcción más colaborativo.

La organización del proyecto involucró tres partes principales, el mandante, el contratista principal y una coalición de consultores. Estas entidades estuvieron involucradas durante las etapas de planificación y diseño del proyecto, lo que permitió una colaboración continua y la toma de decisiones conjunta.

Entre los beneficios que se presentaron por la aplicación de IPD están la colaboración más profunda entre las partes, la posibilidad de compartir riesgos y recompensas de manera equitativa y la alineación de incentivos.

Por otro lado, también se enfrentaron a barreras y desafíos en la implementación de IPD. Se menciona que la toma de decisiones fue un desafío, relacionado con la necesidad de la participación de un mayor número de personas en el proceso. Además, la adaptación de nuevas formas de trabajos, como la introducción a tecnologías como BIM, generó estrés en la organización.

- Aplicación de herramientas BIM en un proyecto de IPD en Perú (*Applying BIM tools in IPD Project in Perú*) de los autores Andrews Erazo, Giankeving Guzman, y Stefany Espinoza (Erazo et al., 2020).

El proyecto se centró en la infraestructura necesaria para los Juegos Panamericanos de Lima 2019 en Perú, con un plazo ajustado de 18 meses para su finalización. Se implementaron enfoques colaborativos como IPD, junto con flujos de trabajo basados en herramientas BIM.

Se llevaron a cabo talleres con el mandante, subcontratistas, diseñadores y el equipo de construcción para capacitar en el uso de estas herramientas y procesos. Se recopiló retroalimentación para mejorar los procesos, estableciendo un marco de integración principal que incluía la compatibilización en diseño, coordinación BIM en la etapa de construcción e integración de solicitudes de información (RFI) en el proceso BIM.

Los beneficios de la aplicación de IPD y BIM incluyeron una mejor coordinación y colaboración entre las disciplinas, una mayor eficiencia en la resolución de problemas y una reducción del tiempo de respuesta de las RFI. La integración temprana de los subcontratistas desde el modelo BIM permitió identificar deficiencias de diseño y mejorar el flujo de información en el proyecto. Además, se lograron una mayor resolución de problemas durante las etapas de diseño y construcción.

A pesar de los beneficios, se encontraron desafíos durante la implementación de los flujos de trabajo integrados de IPD y BIM. Uno de los desafíos principales fue la necesidad de superar una curva de aprendizaje durante esta implementación. Sin embargo, con la colaboración y la integración entre los especialistas, se logró sortear estos obstáculos de manera efectiva. Esta etapa de aprendizaje no solo permitió entender mejor las herramientas y los procesos, sino que también fortaleció la capacidad del equipo para resolver problemas de manera más eficiente y rápida.

En resumen, aunque hubo un período inicial de adaptación y aprendizaje, la colaboración y el compromiso del equipo permitieron superar estos desafíos y continuar entregando el proyecto dentro de los estándares de tiempo, costo y calidad esperados.

Los casos presentados ofrecen una visión amplia de la implementación de IPD en diversos proyectos de construcción. En primer lugar, el proyecto de infraestructura en Perú destacó la importancia de la transparencia y la comunicación continua, así como la optimización de la toma de decisiones mediante la participación de las partes claves desde el

inicio del proyecto. Aunque se enfrentaron a resistencias y desafíos, los beneficios incluyeron una mayor eficiencia operativa y una entrega exitosa del proyecto.

Por otro lado, el caso de construcción de viviendas de alta gama resaltó la participación temprana de los socios comerciales claves y la co-locación del equipo como facilitadores de la toma de decisiones y las resolución de problemas. A pesar de los costos iniciales más altos, la eficiencia durante la construcción y la reducción de órdenes de cambio compensaron estos gastos adicionales.

El proyecto del hospital público noruego demostró la profundidad de la colaboración entre las partes, la posibilidad de compartir riesgos y recompensas equitativamente, y la alineación de incentivos como beneficios de la implementación de IPD. Sin embargo, la toma de decisiones y la adaptación a nuevas tecnologías como BIM presentaron desafíos significativos.

Finalmente, el caso de los Juegos Panamericanos de Lima 2019 en Perú, mostró cómo la aplicación de IPD y BIM permitió una mejor coordinación, colaboración y eficiencia en la resolución de problemas. Aunque hubo una curva de aprendizaje durante la implementación, la colaboración entre los especialistas permitió superar estos desafíos y continuar entregando el proyecto dentro de los estándares de tiempo, costo y calidad esperados.

En resumen, estos casos de estudio proporcionan ejemplos concretos de cómo la implementación de IPD ha generado resultados positivos en proyectos reales. La diversidad de los proyectos seleccionados subraya la utilidad y la aplicabilidad de IPD en una variedad de contextos de gestión de proyectos, destacando su capacidad para mejorar la colaboración, la eficiencia y la entrega exitosa de proyectos de construcción.

## **CAPÍTULO 7: APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE MADUREZ IPD EN CASO DE ESTUDIO**

---

En este capítulo, se llevará a cabo la aplicación del modelo de evaluación de madurez para *Integrated Project Delivery* (IPD) en el proyecto “Edificio K” de la Universidad Técnica Federico Santa María.

### **7.1 Descripción del proyecto de estudio.**

El “Edificio K” se presenta como un caso de estudio para evaluar la implementación de IPD. Este edificio, que consta de ocho niveles, incluyendo dos subterráneos, fue diseñado para albergar a las carreras de Construcción Civil, Ingeniería, Física, Telemática y Diseño de Productos. Además, cuenta con salas de clases y laboratorios. Se implementó la reutilización de aguas grises para el riego de jardines, promoviendo así prácticas sostenibles en el uso del agua.

Este proyecto también contempla el sistema de certificación LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), lo que implica la integración de prácticas para el ahorro energético y la reducción de impacto ambiental. El edificio cuenta con paneles solares para la generación de energía renovable, y la iluminación artificial se realiza mediante tecnología LED, lo que contribuye a una mayor eficiencia energética.

El diseño de este proyecto se inició en 2019 y en 2021 se firmó un contrato a suma alzada en pesos chilenos con la constructora, justo en el contexto de la pandemia de COVID-19 declarada en Chile en marzo de 2020. Este contexto es fundamental, ya que se operó en un entorno con los efectos significativos que la pandemia tuvo en la industria de la construcción.

El contrato a suma alzada implica que el monto pactado se considere como un precio fijo, lo que significa que la constructora asume la responsabilidad y los riesgos asociados con posibles cambios en los plazos y costos. La pandemia, trajo consecuencias imprevistas, generando un aumento considerable en los plazos y costos de los materiales, lo que resultó en una discrepancia significativa entre el monto inicialmente pactado y los nuevos costos de construcción.

Ante esta situación, se estableció una relación colaborativa entre el mandante y la constructora, que luego adentrándose en el proyecto se asemeja a la metodología de IPD. Ambas partes, reconocieron la necesidad de ajustar el contrato original para abordar los impactos económicos de la pandemia y evitar consecuencias financieras adversas para la constructora.

En este contexto, se acordó una extensión del contrato ajustando los plazos y acordando que las pérdidas fueran asumidas por ambas partes. Esta adaptación fue esencial para evitar que la constructora asumiera pérdidas económicas significativas, lo que podría haber llevado a consecuencias más severas, como la suspensión de otros proyectos, la disminución de la capacidad para asumir nuevos proyectos en el futuro e incluso la quiebra.

Esta nueva relación entre las partes y los ajustes contractuales reflejan la aplicación práctica de principios claves de IPD, tales como la colaboración, la transparencia y la toma de decisiones compartida. La flexibilidad y adaptabilidad demostradas en este proceso fueron esenciales para gestionar los desafíos inesperados, como los derivados de la pandemia, lo que destaca la relevancia y la eficacia de los enfoques colaborativos en la gestión de proyectos de construcción.

Es importante destacar que el proyecto original no fue concebido como un contrato relacional o colaborativo, sino como un contrato transaccional. Sin embargo, debido a la situación generada por el COVID-19, se desarrolló una relación relacional durante el desarrollo del proyecto.

## **7.2 Implementación de la evaluación de madurez de IPD en caso de estudio.**

Para llevar a cabo la evaluación de madurez en el proyecto “Edificio K” del Campus San Joaquín de la Universidad Técnica Federico Santa María, se optó por realizar en primera instancia una visita guiada para conocer aspectos del proyecto y su equipo de trabajo.

Se seleccionó deliberadamente a un miembro clave del equipo de trabajo, ocupante de un cargo significativo en representación del mandante. Este individuo poseía un profundo conocimiento del proyecto y desempeñaba un papel crucial en la toma de decisiones, lo que lo convertía en una fuente valiosa de información para evaluar la madurez de la implementación de IPD.

Durante un encuentro detallado con el miembro clave, se abordaron temas específicos relacionados con los principios y prácticas de IPD, explorando aspectos como la colaboración, la transparencia, la gestión de riesgos y la integración tecnológica. La información proporcionada por el miembro del equipo de trabajo permitió una comprensión detallada de la dinámica de trabajo, los desafíos encontrados y las estrategias aplicadas para superarlos.

En base a la información recopilada durante el encuentro, se procedió a completar la encuesta de madurez diseñada para evaluar la implementación de IPD en el proyecto. Las respuestas obtenidas permitieron asignar niveles de madurez a cada componente y criterio, ofreciendo una visión detallada del estado actual de la implementación de IPD en el proyecto “Edificio K”.

Este enfoque participativo y colaborativo para la recopilación de datos garantiza la inclusión de perspectivas claves que permite una evaluación más precisa y contextualizada de la madurez de IPD en el proyecto.

### 7.3 Resultados de la evaluación de madurez.

Los resultados obtenidos de la evaluación de madurez para cada componente y criterio fueron los siguientes:

*Tabla 3: Resultados encuesta IPD.*

Componentes		Criterios	Se tiene	Nivel de aplicación
80%	Respeto y confianza mutua.	Ambiente de respeto mutuo con comportamiento ético y relaciones imparciales.	Si	Frecuentemente presente
		Confianza: Existe una confianza relacional fruto de trabajos previos, lo que ha generado la construcción de canales de retroalimentación entre las partes. Esto permite	Si	Frecuentemente presente

		compartir conocimientos técnicos tanto de costos como de tiempos.		
		Experiencia del equipo: la formación del equipo está basada en la experiencia previa, capacidad y el compromiso de participar en equipo para un contrato colaborativo.	Si	Frecuentemente presente
		Miembros del equipo son tratados de acuerdo con sus capacidades profesionales, sin privilegios o acuerdos personales.	Si	Frecuentemente presente
55%	Beneficios y recompensas compartidas.	Beneficios y riesgos claros para todos y que estén explícitos en algún documento, apelando a la transparencia en el equipo.	No	
		Establecimiento y cumplimiento de objetivos para el beneficio de todos.	Si	Algunas veces presente
		Continuidad de los objetivos en el desarrollo de todo el proyecto.	Si	Frecuentemente presente
		Contar con una estructura de rendición de cuentas formal y definida de antemano.	Si	Frecuentemente presente
80%		Reuniones periódicas con hora y día definidos.	Si	Siempre presente

	Toma de decisiones colaborativa.	Toma de decisiones colaborativa: Capacidad de todos los participantes para expresar sus opiniones y puntos de vista, de modo que las decisiones se tomen de manera informada.	Si	Frecuentemente presente
		Toma de decisiones deben ser hechas llegando a un consenso en el equipo de trabajo.	Si	Algunas veces presente
		Metas y objetivos alineados (de forma que estén pensadas en el bien del proyecto en general y no en beneficios individuales) entre todas las partes, es decir, al menos entre mandante, diseñadores y constructores.	Si	Frecuentemente presente
28%	Participación temprana de integrantes claves.	Participación temprana de mandante, arquitectos/ingenieros y participantes claves específicos de cada proyecto; refiriéndose a etapas tempranas a las etapas de planificación y diseño del proyecto.	No	
		Participación temprana de constructora; refiriéndose a etapas tempranas a las etapas	No	

		de planificación y diseño del proyecto.		
		Formación de equipo de trabajo, antes de que se desarrolle el proyecto.	No	
		Participación activa del mandante durante el proyecto, para generar retroalimentaciones de forma periódica.	Si	Algunas veces presente
		Cultura orientada en la eficiencia y en la mejora continua a lo largo del proyecto (se evalúa continuamente pensando en el objetivo del proyecto).	Si	Frecuentemente presente
70%	Definición temprana de metas.	Reunión sobre propósitos, objetivos y metas para establecer la visión del proyecto.	Si	Frecuentemente presente
		Se tiene una estrategia clara desde el principio del proceso para cumplir las metas.	Si	Algunas veces presente
70%	Intensa planificación.	El equipo (mandante, arquitecto, constructora y participantes claves) planifica desde los inicios del proyecto de forma que las decisiones importantes se hagan con tiempo y de forma más informada.	Si	Algunas veces presente

		Iteración en los diseños mediante métodos y tecnologías, desencadenando en mejoras graduales en busca de soluciones óptimas.	Si	Frecuentemente presente
70%	Comunicación.	Resolución de problemas de forma colectiva en reuniones y donde las soluciones sean satisfactorias para el conjunto.	Si	Frecuentemente presente
		Comunicación abierta y continua, los miembros del equipo tienen la disposición de poder intercambiar ideas, sugerencias e información importante de forma oportuna.	Si	Frecuentemente presente
		Capacidad de respuesta oportuna, es decir, que el tiempo de respuesta para preguntas o requerimientos que surgen sea el preestablecido.	Si	Algunas veces presente
		Flujo estructurado y constante de información mediante diferentes plataformas ej.: correos, de forma física, videoconferencia, BIM, etc.	Si	Algunas veces presente
27%	Tecnología apropiada.	Uso de tecnología con el fin de intercambiar información referente al proyecto.	Si	Ocasionalmente presente
		Recursos adecuados, referente a tecnología, conocimientos,	Si	Ocasionalmente presente

		información y habilidades que se requieran para el buen desarrollo del proyecto.		
		Información disponible para todo el equipo, mediante un entorno digital común (CDE), propios de la metodología BIM.	No	
80%	Organización y liderazgo.	Coordinación eficiente, se logra integrar las diferentes actividades planificándolas de forma colaborativa.	Si	Frecuentemente presente
		Todos los miembros claves trabajan junto en un mismo lugar físico, promoviendo la colaboración, comunicación y la toma de decisiones. Creando un entorno en el que el equipo puede interactuar de manera directa y continua.	Si	Frecuentemente presente
		Responsabilidades claras, los miembros del equipo tienen claros los roles que deben desempeñar.	Si	Frecuentemente presente
		Comprensión de las necesidades y expectativas de las demás disciplinas, prestando atención tanto a sus preocupaciones como a sus tareas específicas.	Si	Frecuentemente presente

		Criterios de selección de equipo, fomentando la colaboración, donde los participantes estén dispuestos a un ambiente de colaboración.	Si	Frecuentemente presente
--	--	---	----	-------------------------

Dados los resultados expuestos en la Tabla 3, se presenta un resumen de los nueve componentes principales considerados en la evaluación de madurez, representados de manera gráfica en el siguiente gráfico radial, tal como se ilustra en la Figura 5.

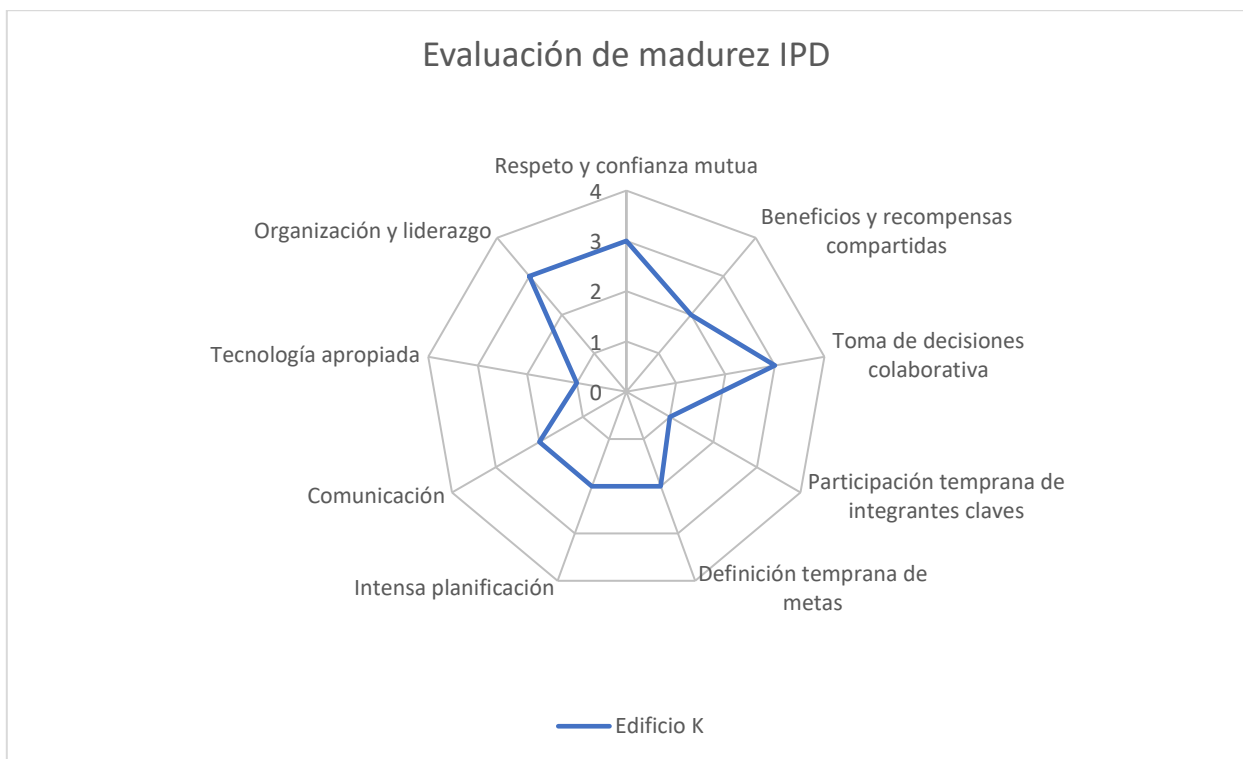


Figura 5: Gráfico radial resultado encuesta de madurez IPD Edificio K.

## CAPÍTULO 8: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

---

### 8.1 Análisis de evaluación de madurez.

La evaluación de madurez en el proyecto “Edificio K” proporcionó resultados detallados en relación con los componentes y criterios específicos de *Integrated Project Delivery*.

- En relación con el punto de respeto y confianza mutua, el proyecto “Edificio K” alcanzó un nivel de implementación del 80% de IPD. La mayoría de los componentes demuestran una presencia constante y frecuente, indicando una aplicación sólida de principios de IPD. Se destaca la presencia constante de un ambiente caracterizado por el respeto mutuo y relaciones éticas, desde la perspectiva del representante del mandante, lo que establece una sólida base para construir la confianza entre todas las partes involucradas.
- Respecto a los beneficios y recompensas compartidas, se logró un grado de aplicación del 55%, revelando varios hallazgos significativos. En primer lugar, se identifica una falta de claridad y transparencia en cuanto a los beneficios y riesgos para todos los participantes, lo que podría impactar negativamente la colaboración y la confianza dentro del equipo de trabajo. Sin embargo, es positivo destacar que los objetivos se establecen y se cumplen para el beneficio de todos los involucrados, promoviendo así la cohesión y la alineación de esfuerzos en el proyecto.

Por otro lado, se observa que la continuidad de los objetivos en el desarrollo del proyecto es inconsistente, posiblemente debido a la falta de fijación desde el inicio del proyecto, es decir, desde el diseño. Sin embargo, los objetivos se desarrollaron de forma más continua durante el desarrollo de la construcción.

Adicionalmente, se destaca la presencia de una estructura de rendición de cuentas formal y definida, lo que puede contribuir en la gestión del proyecto al establecer claridad en los roles y responsabilidades. En resumen, aunque se cumplen algunos criterios de manera satisfactoria, hay áreas de mejora que deben abordarse para la aplicación de IPD en otros proyectos.

- La toma de decisiones colaborativa alcanzó un grado de aplicación del 80%, indicando una sólida aplicación de los principios IPD. Se destaca la realización de reuniones periódicas con día y hora definidos, lo que indica un compromiso con la comunicación regular y la colaboración de los participantes del proyecto.

En cuanto a la toma de decisiones colaborativa, se observa que los participantes del equipo de trabajo tienen la capacidad de expresar sus opiniones y puntos de vista, lo que contribuye a la toma de decisiones informada. Sin embargo, este punto está frecuentemente presente por lo que aún tiene área de mejora.

Además, se destaca positivamente que las decisiones se toman buscando alcanzar un consenso en el equipo de trabajo. Esto promueve la colaboración y la cohesión en el equipo de trabajo. Sin embargo, este punto está presente solo algunas veces, lo que sugiere que podría fortalecerse para garantizar una mayor armonía en las decisiones.

En relación con la alineación de metas y objetivos entre todas las partes involucradas en el proyecto, se encuentra que esta práctica está frecuentemente presente. Esto indica que existe una orientación hacia el bien del proyecto en su conjunto, priorizando el interés común sobre los beneficios individuales.

En resumen, aunque se observan aspectos positivos en cuanto a la toma de decisiones colaborativa, también se identifican áreas de mejora, especialmente en la inclusión de todas las perspectivas en el proceso de toma de decisiones y en la búsqueda constante de consenso en el equipo de trabajo. Estos hallazgos resaltan la importancia de fortalecer la colaboración y la comunicación dentro del equipo para mejorar la eficacia de IPD en futuros proyectos.

- La participación temprana de integrantes claves alcanzó un grado de implementación del 28% reflejando varios aspectos que merecen atención.

En primer lugar, se evidencia que la participación temprana del equipo de trabajo en las etapas de planificación y diseño no se cumplió, ya que la aplicación de principios IPD fue desde el desarrollo de la construcción, sin participación temprana en el diseño del proyecto.

Además, se destaca positivamente la participación activa del mandante durante el proyecto, aunque falta una retroalimentación de parte de este.

Finalmente, se observa que hay una cultura orientada hacia la eficiencia y la mejora continua a lo largo del proyecto, lo que indica un compromiso con la excelencia y la optimización de los procesos a lo largo del tiempo.

- En cuanto a la definición temprana de metas, se alcanzó un grado de aplicación del 70% y se observan aspectos destacables.

En primer lugar, se destaca que se llevan a cabo reuniones sobre propósitos, objetivos y metas para establecer la visión del proyecto, este punto se presenta frecuentemente, lo que sugiere un compromiso continuo con la definición clara de metas del proyecto. Asimismo, se identifica que se tiene una estrategia clara desde el principio del proceso de construcción para cumplir las metas establecidas. Aunque este punto está presente solo algunas veces, es alentador observar que existe una dirección inicial para abordar las metas del proyecto de manera efectiva.

En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia de establecer y comunicar claramente las metas del proyecto desde las etapas iniciales del proceso. Sin embargo, se reconoce que aún hay margen para la implementación de una estrategia clara desde el principio del proceso.

- La intensa planificación también alcanzó un porcentaje de aplicación del 70%.

En primer lugar, se destaca que el equipo de trabajo planifica desde los inicios del proyecto, aunque este punto se cumple algunas veces, ya que la planificación con todo el equipo de trabajo únicamente desde la etapa de construcción, no desde el diseño del proyecto.

Además, se identifica que hay una iteración en los diseños mediante métodos y tecnologías, lo que desencadena en mejoras graduales en busca de soluciones óptimas.

En conjunto, estos hallazgos resaltan la importancia de una planificación intensa desde las etapas iniciales del proyecto. Aunque se reconoce que estos puntos tienen áreas de mejora.

- El criterio de comunicación reveló un porcentaje de aplicación del 70%, destacando varios aspectos positivos.

En primer lugar, se destaca que la resolución de problemas se lleva a cabo de forma colectiva en reuniones, donde las soluciones satisfacen al conjunto del equipo.

Además, se identifica que existe una comunicación abierta y continua, donde los miembros del equipo tienen la disposición de intercambiar ideas, sugerencias e información importante de manera oportuna. Este punto se cumple de manera frecuente, por lo que sugiere un ambiente propicio para el intercambio de conocimientos y la colaboración entre los diferentes participantes del proyecto.

Por otro lado, la capacidad de respuesta oportuna, es decir, el tiempo de respuesta para preguntas o requerimientos, es inconsistente y solo está presente algunas veces. Esto indica que hay oportunidad de mejora para este punto, de forma de que la respuesta a las necesidades y consultas sea de forma más pronta.

Finalmente, se reconoce que hay un flujo estructurado y constante de información mediante diferentes plataformas. Aunque esta práctica está presente algunas veces, por lo que sugiere un esfuerzo por parte del equipo para mantener una comunicación fluida y transparente a lo largo del proyecto.

- En relación con la tecnología apropiada, se alcanzó un porcentaje de aplicación del 27%.

En primer lugar, se destaca que el uso de tecnología para intercambiar información relacionada con el proyecto está ocasionalmente presente. Esto sugiere que, si bien se reconoce la importancia de la tecnología en la comunicación y colaboración, su implementación y uso no son consistentes en el proyecto.

Además, se observa que los recursos adecuados, incluyendo tecnología, conocimientos, información y habilidades necesarias para el desarrollo del proyecto, están ocasionalmente presentes. Esto indica que hay limitaciones en la disponibilidades o acceso a recursos tecnológicos y conocimientos especializados que podrían beneficiar el proyecto. Es importante resaltar que la disponibilidad de recursos tecnológicos adecuados no solo es relevante para el equipo de diseño y la constructora, sino también para el mandante y todos los miembros del equipo de trabajo. Esta necesidad se intensifica al considerar que el intercambio de información se vuelve más efectivo cuando todos los participantes del proyecto tienen acceso a las mismas herramientas y plataformas tecnológicas.

Además de la escasez de recursos tecnológicos adecuados se plantea un desafío adicional considerando que para utilizar estas herramientas de manera efectiva se

necesita que los equipos estén debidamente capacitados para aprovechar su potencial y garantizar una implementación exitosa en el proyecto.

Por otro lado, se identifica que la información no está disponible para todo el equipo, refiriéndose a mandante, diseñador y constructora, mediante un entorno digital común (CDE) propio de la metodología BIM. Esta ausencia de un entorno digital común puede dificultar el intercambio de información y la colaboración entre los miembros del equipo.

En resumen, estos resultados señalan la necesidad de mejorar la implementación y el uso de tecnología adecuada. Y para esto no solo implica en invertir en la adquisición de recursos tecnológicos adecuados, sino también en la formación y capacitación del personal para garantizar su uso eficiente.

- En cuanto a la organización y liderazgo, este punto alcanzó un grado de implementación 80%, por lo que destaca la presencia frecuente de elementos que se requieren para la implementación de IPD. En este sentido, se observa una coordinación eficiente lo que reduce conflictos y maximiza la eficiencia operativa. Además, la definición clara de roles y responsabilidades asegura que cada miembro del equipo comprenda sus funciones dentro del proyecto, lo que disminuye la ambigüedad y aumenta la responsabilidad individual, esto se traduce en una mayor efectividad en la ejecución de las tareas.

Finalmente, la elección de un equipo dispuesto a colaborar fomenta una cultura de trabajo colaborativo y promueve un ambiente de confianza y apertura, esto facilita la participación activa de todos los miembros del equipo en la realización de los objetivos del proyecto y aumenta la efectividad general del equipo.

En resumen, el alto cumplimiento del criterio organización y liderazgo promueve la colaboración, eficiencia y transparencia en todas las etapas del proyecto, contribuyendo significativamente al éxito general del proyecto.

El análisis del proyecto “Edificio K” revela una implementación de los principios de *Integrated Project Delivery* que representa tanto aspectos positivos como áreas de mejora significativas.

Si bien se observa una aplicación inicial positiva de elementos como la toma de decisiones colaborativa y la definición temprana de metas, es crucial reconocer que el proyecto enfrentó desafíos importantes en términos de plazos y costos. Estos aspectos discrepan de las expectativas y los objetivos iniciales del proyecto.

La aplicación de IPD demostró ser beneficiosa en ciertos aspectos, fomentando la colaboración y la alineación de objetivos entre las partes involucradas. Sin embargo, obstáculos significativos surgieron debido a la falta de participación temprana de integrantes clave, la escasez de recursos y conocimientos apropiados para el uso de tecnología y así como la carencia de una distribución equitativa de beneficios compartidos, lo que impactó negativamente en el éxito del proyecto.

Es importante destacar que, a pesar de los principios IPD aplicados, el proyecto no logró cumplir con los plazos ni con los costos programados, lo que plantea interrogantes acerca de si el incumplimiento se debió a la falta de aplicación completa de los criterios de IPD, a deficiencias en la comunicación o a la falta de capacidad de respuesta oportuna. También es necesario analizar si el contexto particular del proyecto, especialmente considerando el impacto de la pandemia, influyó significativamente en estos resultados. La situación excepcional generada por la pandemia pudo haber introducido desafíos adicionales que afectaron la ejecución del proyecto y contribuyeron a las dificultades para cumplir con los plazos y los costos programados.

En resumen, si bien se identificaron áreas de fortaleza en la implementación de IPD, los desafíos experimentados durante la ejecución del proyectos “Edificio K” resaltan la necesidad de una evaluación crítica y una revisión exhaustiva de las prácticas de gestión implementadas. Estas lecciones aprendidas son fundamentales para informar y mejorar la ejecución de futuros proyectos bajo el enfoque de IPD.

## **8.2 Lecciones aprendidas y mejoras identificadas a partir de la evaluación de madurez.**

La evaluación de madurez en el proyecto ha proporcionado valiosas lecciones aprendidas y ha identificado áreas específicas de mejora. Este análisis es fundamental para

la mejora continua y la aplicación efectiva de *Integrated Project Delivery*. A continuación, se detallan las lecciones aprendidas y las propuestas de mejora:

Lección y propuesta de mejora 1:

- La falta de participación temprana de integrantes clave puede afectar la calidad de la toma de decisiones y la eficiencia del proyecto.

Propuesta de mejora: Establecer mecanismos para involucrar a los integrantes clave desde las fases iniciales del proyecto, permitiendo así una mayor contribución a la definición de objetivos y estrategias, y promoviendo una comprensión compartida de los desafíos y oportunidades del trabajo.

Lección y propuesta de mejora 2:

- La falta de consistencia en el uso de tecnología adecuada puede obstaculizar la comunicación efectiva y la colaboración entre los miembros del equipo.

Propuesta de mejora: Implementar políticas claras para el uso y la adopción de tecnología adecuada en todas las etapas del proyecto, asegurándose de que todos los miembros del equipo tengan acceso a las herramientas necesarias y estén capacitados para utilizarlas de manera efectiva. Además, establecer un entorno digital común (CDE) para facilitar el intercambio de información y la colaboración entre los miembros del equipo.

Lección y propuesta de mejora 3:

- La importancia de la participación activa del mandante durante todo el proyecto es crucial para una aplicación completa de IPD. La falta de participación continua del mandante y de retroalimentaciones periódicas de su parte afecta la toma de decisiones y la alineación de los objetivos.

Propuesta de mejora: Se podrían establecer canales de comunicación más frecuentes con el mandante y fomentar su participación en reuniones claves para obtener retroalimentaciones periódicamente.

Lección y propuesta de mejora 4:

- Es esencial explicitar los beneficios y riesgos compartidos, ya que este punto fortalece la colaboración. La falta de claridad en los riesgos compartidos podría haber afectado la toma de decisiones informada, la transparencia y la confianza mutua.

Propuesta de mejora: Generar un documento explícito que detalle los beneficios y riesgos compartidos para una comprensión clara entre todas las partes involucradas.

#### Lección y propuestas de mejora 5:

- La capacidad de respuesta oportuna en la comunicación es crucial para mantener la eficiencia del equipo. La demora en la respuesta a preguntas o requerimientos afecta a la fluidez de la comunicación y la resolución rápida de problemas.

Propuesta de mejora: Establecer protocolos claros para plazos de respuesta en comunicaciones internas e implementar herramientas tecnológicas que mejoren la eficiencia en la gestión de la comunicación.

#### Lección y propuestas de mejora 6:

- Una intensa planificación desde los inicios del proyecto es crucial para la implementación exitosa de IPD junto con la iteración de los diseños. Esto resalta la importancia de involucrar a todas las partes desde el inicio y de utilizar métodos iterativos para mejorar continuamente el diseño y las soluciones.

Propuesta de mejora: Implementar sesiones de planificación más estructuradas y frecuentes desde el inicio del proyecto. Además, fomentar un enfoque iterativo en el diseño mediante el uso de herramientas y tecnologías que faciliten la colaboración y la rápida iteración de ideas y soluciones. Adicionalmente, se propone la implementación de un sistema como Last Planner System (LPS) para fortalecer la coordinación y la planificación entre los miembros del equipo. Esto permitiría una distribución más efectiva de las tareas, una mejor comunicación y una adaptación ágil a los cambios, optimizando así el proceso de ejecución de inicio a fin.

### **8.3 Análisis Comparativo de la Implementación de IPD en Proyectos Internacionales y el Caso del Proyecto “Edificio K”.**

En este apartado, se examinarán las lecciones aprendidas de los métodos implementados a nivel internacional, así como las del caso de estudio del proyecto “Edificio K”. Estas lecciones ofrecen una visión integral de los desafíos y beneficios asociados con la implementación de *Integrated Project Delivery* (IPD).

Para empezar, en los casos internacionales se observa que la aplicación de IPD ha generado resultados positivos en una variedad de contextos de gestión de proyectos. Se destaca la importancia de la transparencia, la comunicación continua y la optimización de la toma de decisiones mediante la participación temprana de las partes claves. La co-localización del equipo y la colaboración profunda entre las partes se identifican como elementos fundamentales para el éxito de los proyectos.

Sin embargo, también se enfrentaron a desafíos significativos, como la resistencia a la colaboración estrecha y la adaptación a nuevas formas de trabajo, incluida la integración y adopción de herramientas tecnológicas asociadas con la implementación de la metodología BIM en el proyecto de estudio. Estos desafíos subrayan la necesidad de un enfoque proactivo para superar barreras y promover una cultura de colaboración y adaptación.

Por otro lado, el análisis del proyecto “Edificio K” revela una implementación parcial de los principios de IPD. Aunque se observa una aplicación positiva de elementos como la toma de decisiones colaborativa y la definición temprana de metas, se identifican desafíos significativos en términos de plazos y costos. La falta de transparencia en la comunicación y la distribución equitativa de beneficios compartidos representaron obstáculos importantes para el éxito del proyecto.

Las lecciones aprendidas del proyecto “Edificio K” refuerzan la importancia de la participación temprana de los integrantes clave, el uso de tecnología apropiada, la participación activa del mandante, la explicitación de beneficios y riesgos compartidos, la capacidad de respuesta oportuna en la comunicación, y la intensa planificación. Estas lecciones ofrecen oportunidades claras de mejora, como involucrar a integrantes clave desde las etapas iniciales del proyecto para una toma de decisiones más efectiva, garantizar un uso

consistente de la tecnología adecuada mediante políticas claras y capacitación del personal, establecer canales de comunicación más frecuentes con el mandante, generar documentos explícitos que detallen los beneficios y riesgos compartidos, y establecer protocolos claros para plazos de respuesta en comunicaciones internas.

En resumen, tanto los casos internacionales como el caso de estudio del proyecto “Edificio K” proporcionan valiosas lecciones sobre la implementación de IPD. Estas lecciones son fundamentales para informar y mejorar la ejecución de futuros proyectos bajo el enfoque de IPD, promoviendo una cultura de colaboración, transparencia y adaptación continua en la gestión de proyectos de construcción.

## CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES

---

El presente estudio se enfocó en analizar la aplicación de los principios de *Integrated Project Delivery* en el proyecto “Edificio K” de la Universidad Técnica Federico Santa María. Se investigó la utilidad del método IPD como técnica de gestión y ejecución de proyectos. Se analizaron casos internacionales donde se ha implementado IPD, y se desarrolló y aplicó un modelo de evaluación de madurez para IPD en el caso de estudio. Además, se identificaron áreas de fortaleza y debilidad en la implementación de IPD en el proyecto “Edificio K”.

Los resultados obtenidos de este análisis revelaron aspectos significativos que merecen ser destacados. Se logró comprender la utilidad y los beneficios potenciales de IPD como técnica de gestión y ejecución de proyectos, en contraste con los métodos tradicionales. La relevancia de estos resultados radica en su capacidad para proporcionar conocimientos prácticos que pueden guiar decisiones y acciones en la gestión de proyectos de construcción. Estos hallazgos no solo ofrecen una comprensión profunda de IPD en el proyecto “Edificio K”, sino que también resaltan áreas críticas que requieren atención y mejora en proyectos similares.

Los resultados identifican tanto aspectos exitosos como desafíos enfrentados durante la implementación de IPD, proporcionando valiosas lecciones aprendidas aplicables en futuros proyectos. Además, ofrecen orientación práctica para profesionales de la construcción, gerentes de proyectos y otras partes interesadas, mejorando la colaboración, la comunicación y la toma de decisiones en los equipos de trabajo.

La contribución de esta investigación es significativa en varios aspectos. En primer lugar, se centra en un caso específico en Chile proporcionando una visión detallada de la implementación de IPD en un contexto nacional. Esto arroja luz sobre cómo los principios de IPD se pueden adaptar y aplicar en el entorno chileno de gestión de proyectos en construcción, siendo uno de los casos documentados de aplicación de IPD en el país.

Además, la creación y aplicación de un modelo de evaluación de madurez específico para IPD proporciona una herramienta valiosa para medir y comprender la implementación de IPD en proyectos reales. Este enfoque metodológico contribuye al campo de la gestión de

proyectos al proporcionar un marco estructurado para evaluar la efectividad de la aplicación de IPD e identificar áreas de mejora con mayor precisión.

Asimismo, las lecciones aprendidas y recomendaciones derivadas de este estudio ofrecen directrices concretas para mejorar la implementación de IPD en futuros proyectos de construcción, tanto en Chile como en otros contextos similares. Estas recomendaciones están respaldadas por la experiencia práctica obtenida del análisis del proyecto “Edificio K”, lo que las hace especialmente relevantes y aplicables en la realidad de la gestión de proyectos.

Sin embargo, la investigación presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, al ser un caso de estudio, los resultados no son generalizables. Por lo anterior, la capacidad de generalizar los hallazgos y conclusiones a otros proyectos de construcción es limitada.

Además, la disponibilidad limitada de datos sobre la implementación de IPD en otros proyectos de construcción en Chile representó un desafío durante la investigación. Esta falta de documentación detallada limita la comparación y el análisis exhaustivo de los resultados, ya que no existen otros casos documentados de aplicación de IPD en el país.

También es importante tener en cuenta que factores externos no controlados, como la pandemia de COVID-19, podrían haber influido en los resultados de la investigación al impactar la ejecución del proyecto “Edificio K” y, por lo tanto, afectando en los resultados y conclusiones de la investigación.

Estas limitaciones resaltan la importancia de interpretar los resultados con precaución y señalan áreas para futuras investigaciones que puedan abordar estas limitaciones y ampliar la comprensión sobre la implementación de IPD en proyectos de construcción en Chile.

Es fundamental investigar cómo los factores contextuales específicos de Chile influyen en la efectividad de la implementación de IPD, tales como las regulaciones gubernamentales, la cultura organizacional y las características del mercado de la construcción. Comprender estos factores contribuiría a adaptar mejor las prácticas de IPD al entorno chileno y a superar posibles barreras.

Además, ampliar el análisis mediante la investigación de más casos de proyectos que hayan implementado IPD en Chile permitiría identificar tendencias, desafíos comunes y lecciones aprendidas en diversos contextos de construcción en el país.

Finalmente, se podría investigar y desarrollar mejores prácticas específicas para la implementación exitosa de IPD en Chile, tomando en consideración las lecciones aprendidas de proyectos anteriores y las características únicas del entorno de construcción en el país. Estas iniciativas de investigación futura contribuirían significativamente a fortalecer el conocimiento sobre IPD en Chile y a mejorar la gestión y ejecución de proyectos de construcción en el país.

## CAPÍTULO 10: REFERENCIAS

---

- Aguirre Chala, D. M. (2017). Integrated project delivery: barreras para su implementación en el marco de la construcción en Colombia y su potencial asociación.
- Aloshan, A., Alharbi, A., Aljadhari, S., & Mahmoud, A. B. (2022). Management of Conflicts with Infrastructure Assets during Projects Execution. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1026, No. 1, p. 012036). IOP Publishing.
- Aslesen, A. R., Nordheim, R., Varegg, B., & Lædre, O. (2018). IPD in Norway. 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.
- Cantirino, J., & Fodor, S. S. (1999). Construction delivery systems in the United States. [CrossRef]
- CChC. (2022a). Centro de información. Empleo y Desempleo Sector Construcción. <https://cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/empleo-y-desempleo-sector-construccion>
- CChC. (2022b). PROYECCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN.
- CDT. (2022). Contratos colaborativos y colaboración temprana: Protocolo contratos colaborativos. Recuperado de <https://www.cdt.cl/repositorio-documental-contratos-colaborativos/>
- CDT: Contratos colaborativos y el avance de los proyectos. (2023). CDT; RUBEN ZENTENO S. Recuperado 5 de febrero de 2024, de <https://www.cdt.cl/contratos-colaborativos-y-el-avance-de-los-proyectos/>
- Clarke, A. (1999). A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management. *International journal of project management*, 17(3), 139-145. [https://doi.org/10.1016/s0263-7863\(98\)00031-3](https://doi.org/10.1016/s0263-7863(98)00031-3)
- Construction Industry Institute. (2003). IR165-2 - Owner's Tool for Project Delivery and Contract Strategy Selection User's Guide. <https://www.construction-institute.org>

- Dadhich, P., Genovese, A., Kumar, N., & Acquaye, A. (2015). Developing sustainable supply chains in the UK construction industry: A case study. *International Journal of Production Economics*, 164, 271-284. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.012>
- De Marco, A., & Karzouna, A. (2018). Assessing the benefits of the integrated project delivery method: A survey of expert opinions. *Procedia computer science*, 138, 823-828.
- Dixit, S. (2020). Study of factors affecting the performance of construction projects in AEC industry. *Organization Technology and Management in Construction An International Journal*, 12(1), 2275–2282. <https://doi.org/10.2478/otmcj-2020-0022>
- Dixit, S., Mandal, S. N., Thanikal, J. V., & Saurabh, K. (2019a). Evolution of studies in construction productivity: A systematic literature review (2006–2017). *Ain Shams Engineering Journal*, 10(3), 555-564.
- Dixit, S., Mandal, S. N., Thanikal, J. V., & Saurabh, K. (2019b). Study of significant factors affecting construction productivity using relative importance index in Indian construction industry. In *E3S web of conferences* (Vol. 140, p. 09010). EDP Sciences.
- Dixit, S., & Saurabh, K. (2019). Impact of construction productivity attributes over construction project performance in Indian construction projects. *Periodica Polytechnica Architecture*, 50(1), 89-96. <https://doi.org/10.3311/ppar.12711>
- El Asmar, M., & Hanna, A. S. (2012). Comparative analysis of integrated project delivery (IPD) cost and quality performance. *Proceedings of the CIB W*, 78.
- El Asmar, M., Hanna, A. S., & Loh, W.-Y. (2013). Quantifying performance for the integrated project delivery system as compared to established delivery systems. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(11), 04013012. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000744](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000744)
- Elghaish, F., Hosseini, M. R., Talebi, S., Abrishami, S., Martek, I., & Kagioglou, M. (2020). Factors driving success of cost management practices in integrated project delivery (IPD). *Sustainability*, 12(22), 9539. <https://doi.org/10.3390/su12229539>

- Engebø, A., Lædre, O., Young, B., Larssen, P. F., Lohne, J., & Klakegg, O. J. (2020). Collaborative project delivery methods: A scoping review. *Journal of civil engineering and management*, 26(3), 278–303. <https://doi.org/10.3846/jcem.2020.12186>
- Feuer, M., Glick, S., & Clevenger, C. M. (2015). Benefits of owner mandated CM/GC contract amendment templates. *Journal of Facilities Management*, 13(3), 282–296. <https://doi.org/10.1108/jfm-03-2014-0009>
- Gomez, S., Naderpajouh, N., Ballard, G., Hastak, M., Weidner, T. J., & Barriga, P. (2018). Implications of the integrated project delivery research in practice. *Construction Research Congress 2018*.
- Hale, R., Shrestha, P., Gibson, G., & Migliaccio, C. (2009). Empirical Comparison of Design/Build and Design/Bid/Build Project Delivery Methods. *J. Constr. Eng. Manag.*
- Hanks, N. M. (2015). Investigation into the effects of project delivery methods on LEED targets. <https://repository.usfca.edu/capstonehttps://repository.usfca.edu/capstone/148>
- Hashem M. Mehany, M. S., Bashettiyavar, G., Esmaili, B., & Gad, G. (2018). Claims and project performance between traditional and alternative project delivery methods. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 10(3), 04518017. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)la.1943-4170.0000266](https://doi.org/10.1061/(asce)la.1943-4170.0000266)
- Hassan, M. E. (2013). *Assessing the impact of lean/integrated project delivery system on final project success*. George Mason University.
- Hernandez Sampieri, R. (2010). *Metodologia de La Investigacion*. McGraw-Hill Companies.
- Hettiaarachchige, N., Rathnasinghe, A., Ranadewa, K., & Thurairajah, N. (2022). Lean integrated project delivery for construction procurement: The case of Sri Lanka. *Buildings*, 12(5), 524. <https://doi.org/10.3390/buildings12050524>
- Ibrahim, M. W., Hanna, A., & Kievet, D. (2020). Quantitative comparison of project performance between project delivery systems. *Journal of Management in Engineering*, 36(6), 04020082. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000837](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000837)

- Jaffar, N., Tharim, A. H. A., & Shuib, M. N. (2011). Factors of conflict in construction industry: A literature review. *Procedia Engineering*, 20, 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.156>
- Kahvandi, Z., Department of Project and Construction Management, Mehralborz Institute of Higher Education, Saghatforoush, E., Alinezhad, M., Noghli, F., Department of Project and Construction Management, Mehralborz Institute of Higher Education, Department of Project and Construction Management, University of Tehran, & Department of Project and Construction Management, Mehralborz Institute of Higher Education. (2017). Integrated project delivery (IPD) research trends. *Journal of engineering, project, and production management*, 7(2), 99–114. <https://doi.org/10.32738/jepmm.201707.0006>
- Kahvandi, Z., Saghatforoush, E., Mahoud, M., & Preece, C. (2019). Analysis of the barriers to the implementation of integrated project delivery (IPD): A meta-synthesis approach. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 9(1), 2–11. <https://doi.org/10.2478/jepmm-2019-0002>
- Kalsaas, B. T., Kriston Nwajei, U. O., & Bydall, C. (2020). A critical perspective on Integrated Project Delivery (IPD) applied in a Norwegian public hospital project. *MATEC web of conferences*, 312, 07001. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202031207001>
- Kent, D. C., & Becerik-Gerber, B. (2010). Understanding construction industry experience and attitudes toward integrated project delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(8), 815–825. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000188](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000188)
- Lloyd-Walker, B., & Walker, D. (2015). Collaborative project procurement arrangements. Project Management Institute. [CrossRef]
- Mcmanamy, R. (1994). Industry pounds away at disputes. *Engineering news record*, 24.
- Miller, J. B., Garvin, M. J., Ibbs, C. W., & Mahoney, S. E. (2000). Toward a new paradigm: Simultaneous use of multiple project delivery methods. *Journal of Management in Engineering*, 16(3), 58–67. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0742-597x\(2000\)16:3\(58\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0742-597x(2000)16:3(58))

- Mohd Nawi, M. N., Baluch, N. H., & Bahaudin, A. Y. (2014). Impact of fragmentation issue in construction industry: An overview. In MATEC web of conferences (Vol. 15, p. 01009). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20141501009>
- Oyetunji, A. A., & Anderson, S. D. (2006). Relative effectiveness of project delivery and contract strategies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(1), 3–13. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2006\)132:1\(3\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2006)132:1(3))
- Paulk, M. C. (2009). A history of the capability maturity model for software. *ASQ Software Quality Professional*, 12(1), 5–19.
- Piroozfar, P., Farr, E. R. P., Zadeh, A. H. M., Timoteo Inacio, S., Kilgallon, S., & Jin, R. (2019). Facilitating Building Information Modelling (BIM) using Integrated Project Delivery (IPD): A UK perspective. *Journal of Building Engineering*, 26(100907), 100907. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.100907>
- Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)-and The Standard for Project Management. Project Management Institute. [CrossRef]
- Rauzana, A. (2016). Causes of conflicts and disputes in construction projects. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 13(05), 44-48.
- Sanni-Anibire, M. O., Zin, R. M., & Olatunji, S. O. (2022). Causes of delay in the global construction industry: a meta analytical review. *International Journal Of Construction Management*, 22(8), 1395-1407. <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1716132>
- Schwegler, B., O'connell, M., Hannien, R., & Laitinen, J. (2011). Near-, Medium-, & Long-Term Benefits of Information Technology in Construction.
- Sherif, M., Abotaleb, I., & Alqahtani, F. K. (2022). Application of Integrated Project Delivery (IPD) in the Middle East: Implementation and challenges. *Buildings*, 12(4), 467. <https://doi.org/10.3390/buildings12040467>
- Suprpto, M., Bakker, H. L., Mooi, H. G., & Moree, W. (2015). Sorting out the essence of owner–contractor collaboration in capital project delivery. *International Journal of*

- Tariq, J., & Shujaa Safdar Gardezi, S. (2023). Study the delays and conflicts for construction projects and their mutual relationship: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(1), 101815. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101815>
- Tenah, K. A. (2001). Project delivery systems for construction: An overview. *Cost Engineering*, 43(1), 30.
- The American Institute of Architects. (2007). *Integrated Project Delivery: A Guide California Council National*.
- Trach, R., Polonski, M., & Hrytsiuk, P. (2019, February). Modelling of efficiency evaluation of traditional project delivery methods and integrated project delivery (IPD). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 471, No. 11, p. 112043). IOP Publishing.
- Verheij, H., & Augenbroe, G. (2006). Collaborative planning of AEC projects and partnerships. *Automation in Construction*, 15(4), 428-437. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2005.06.011>
- Wang, J. (2008). *Integrated Project Delivery—Achieving Relational Contracting through Traditional Project Management Methods* (Doctoral dissertation, University of Cincinnati).
- Whitfield, J. (1994). *Conflicts in construction* (pp. 1-9). Macmillan Education UK.
- Willis, D., & Alves, T. da C. L. (2019). Contracting for Collaboration in Construction. Proc. 27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC).
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6a ed.). SAGE Publications.