

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Metodología Integrated Project Delivery en costos y plazos para el proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, La Libertad

Línea de Investigación

Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana, Ingeniería Estructural

Sub Línea de Investigación

Gestión de Proyectos de Construcción

Autor:

López Medina, Rosa Aurora

Jurado evaluador:

Presidente: Hurtado Zamora, Oswaldo

Secretario: Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Vocal: Gálvez Paredes, José Alcides

Asesor:

Merino Martínez, Marcelo Edmundo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4733-4959>

Trujillo – Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/12/15

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Metodología Integrated Project Delivery en costos y plazos para el proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, La Libertad

Línea de Investigación

Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana, Ingeniería Estructural

Sub Línea de Investigación

Gestión de Proyectos de Construcción

Autor:

López Medina, Rosa Aurora

Jurado evaluador:

Presidente: Hurtado Zamora, Oswaldo

Secretario: Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Vocal: Gálvez Paredes, José Alcides

Asesor:

Merino Martínez, Marcelo Edmundo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4733-4959>

Trujillo – Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/12/15

Metodología Integrated Project Delivery en costos y plazos para el proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD

9 %	9 %	1 %	4 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4 %
2	extwprlegs1.fao.org Fuente de Internet	1 %
3	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	Submitted to Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de la Construcción CAPECO S.A.C. Trabajo del estudiante	1 %
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	idoc.pub Fuente de Internet	1 %
7	www.hacienda.go.cr Fuente de Internet	1 %

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

ing. Merino Martínez Marcelo

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Merino Martínez, Marcelo Edmundo.**, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada

“Metodología Integrated Project Delivery en costos y plazos para el proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, La Libertad”, del autor (a) López Medina Rosa Aurora, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 9%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 06, de diciembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Ciudad y fecha: Trujillo 07/12/2023

Br. LOPEZ MEDINA, ROSA AURORA
DNI: 48958168

ING. MERINO MARTÍNEZ, MARCELO
EDMUNDO

Docente asesor

DNI: 17983739

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4733-4959>



DEDICATORIA

A Dios por siempre estar presente de todas las maneras posibles en mi vida.

A mi madre María Medina León por el amor y el apoyo incondicional en todo momento.

A mi hermano por su apoyo en todo momento.

A mis abuelos Hilda y Lázaro quienes soñaron con este momento, que me cuidan desde el cielo.

Br. López Medina, Rosa Aurora

AGRADECIMIENTO

A:

Dios en primer lugar por el amor y la fortaleza brindada en cada etapa de mi vida.

A mi madre que pese a las dificultades que hemos podido haber pasado, siempre me ha dado su amor y su apoyo de manera incondicional, todo esto no hubiera sido posible sin su ayuda, las palabras no bastan para expresar el profundo agradecimiento hacia ella.

A mi hermano Sergio por estar siempre ahí para mí, apoyándome en cada una de las dificultades que se presentaban, que cumplió un rol muy importante tanto en mi formación profesional como en la personal y a mis abuelos por sus oraciones y su amor en todo momento, que me siguen cuidando desde el cielo.

A mi asesor de Tesis el ING. Merino Martínez, Marcelo, mi agradecimiento profundo por su paciencia y su valiosa dirección y sobre todo el tiempo que me brinda con su asesoría durante el tiempo de trabajo en equipo.

Br. López Medina, Rosa Aurora

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal demostrar el beneficio que brinda la Metodología Integrated Project Delivery tanto en los costos como en los plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre que se encuentra ubicado en Otuzco, el departamento de La Libertad, y de esa manera para poder cumplir este objetivo lo primero que se realizó es adquirir y organizar toda la información necesaria del proyecto como tal, teniendo en cuenta que la ejecución de esta obra se realizó en el año 2019, lo que se realizó fue una comparación de la metodología con la que se desarrolló el proyecto que fue de forma tradicional, y la comparación se realizó con la metodología IPD, así mismo se Determinaron las características de la metodología IPD, que ayudan de forma particular a optimizar los costos y plazos del proyecto en estudio. De igual manera se identificaron las herramientas que ayudan a la implementación de la metodología IPD y la manera en la que favorecen a optimizar tanto el presupuesto de la obra como el tiempo de entrega del proyecto del Terminal Terrestre de Otuzco.

Así mismo por último se analizaron las ventajas y desventajas que esta metodología trae al proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco. Como resultado final se logró observar mediante la información obtenida y la investigación realizada que la forma de desarrollo de las etapas del IPD ayuda a lograr estar presente a todos los miembros desde una etapa temprana incluso previa al proyecto, de esa manera lograr encontrar y solucionar las dificultades que se puedan presentar de esa manera se logra minimizar o incluso eliminar pérdidas, riesgos de manera previa por lo tanto se optimiza el costo de la obra y el tiempo en el que se entrega el proyecto.

Palabras clave: Gestión de proyectos, PMBOK, BIM. IPD, costos, cronograma, desperdicios, optimización, integración.

ABSTRACT

The main objective of this work is to demonstrate the benefit that the Integrated Project Delivery Methodology provides both in the costs and in the deadlines of the construction project of the land terminal that is located in Otuzco, the department of La Libertad, and in this way to In order to fulfill this objective, the first thing that was done was to recruit all the necessary information about the project as such, taking into account that the execution of this work was carried out in 2019, what was carried out was a comparison of the methodology with which it was carried out. The project was developed in a traditional way, and the comparison was made with the IPD methodology. Likewise, the characteristics of the IPD methodology were determined, which particularly help to optimize the costs and deadlines of the project under study. Likewise, the tools that help the implementation of the IPD methodology and the way in which they favor optimizing both the budget of the work and the delivery time of the Otuzco Land Terminal project were identified.

Likewise, finally, the advantages and disadvantages that this methodology brings to the construction project of the Otuzco Land Terminal were analyzed. As a final result, it was observed through the information obtained and the research carried out that the form of development of the stages of the IPD helps to be present to all members from an early stage, even prior to the project, in this way to be able to find and solve the problems. difficulties that may arise in this way, losses and risks are minimized or even eliminated in advance, therefore the cost of the work and the time in which the project is delivered is optimized.

Keywords: Project management, PMBOK, BIM. IPD, costs, schedule, waste, optimization, integration.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Dando fiel cumplimiento a los requerimientos y normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos proporcionados por la Facultad de Ingeniería de nuestra casa de estudios “Universidad Privada Antenor Orrego”, en mira a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil, ponemos a disposición la presente Tesis titulada:

METODOLOGÍA INTEGRATED PROJECT DELIVERY EN COSTOS Y PLAZOS PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL TERRESTRE DE OTUZCO, LA LIBERTAD.

El contenido de la presente tesis fue desarrollado en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación académica, apoyándome en libros, revistas y otras investigaciones de característica similar, así como el asesoramiento del Ing. Merino Martínez, Marcelo Edmundo.

Atentamente,

Br. López Medina, Rosa Aurora

Trujillo, 27 noviembre 2023

INDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
PRESENTACIÓN	viii
INDICE	ix
INDICE DE TABLAS.....	xiii
INDICE DE ILUSTRACIONES	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xv
I. INTRUDUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de Investigación	1
1.1.1. <i>Descripción del Problema</i>	1
1.1.2. <i>Enunciado del Problema</i>	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. <i>Objetivos Generales</i>	3
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	3
1.3. Justificación del Estudio	3
II. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes de Estudio.....	5
2.1.1. <i>Internacionales</i>	5
2.1.2. <i>Nacionales</i>	6
2.1.3. <i>Locales</i>	7
2.2. Marco Teórico	8
2.2.1. <i>Sector Construcción en el Perú</i>	8
2.2.2. <i>Método Tradicional de desarrollo de proyectos de construcción</i>	8
2.2.3. <i>Contratos corporativos</i>	9
2.2.4. <i>Integrated Project Delivery (IPD)</i>	9
2.3. Marco Conceptual	12
2.3.1. <i>Costos</i>	12
2.3.2. <i>Cronograma</i>	12
2.3.3. <i>Desperdicio</i>	12
2.3.4. <i>Diseño</i>	12

2.3.5. Eficiencia.....	12
2.3.6. Gastos unitarios	12
2.3.7. Gestión.....	13
2.3.8. Integración	13
2.3.9. Just Time.....	13
2.3.10. Lean Construction	13
2.3.11. Productividad.....	13
2.3.12. Proyecto.....	13
2.3.13. Presupuesto.....	14
2.3.14. Rendimiento.....	14
2.4. Sistema de Hipótesis.....	14
III. METODOLOGIA EMPLEADA	15
2.1. Tipo y nivel de Investigación.....	15
2.2. Población y Muestra de estudio.....	16
2.2.1. Población	16
2.2.2. Muestra	16
2.3. Diseño de Investigación	16
2.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	16
2.5. Procesamiento y Análisis de Datos	16
IV. PRESENTACION DE RESULTADOS	17
4.1. Análisis e Interpretación de resultados	18
4.1.1. Ubicación del Proyecto.....	18
4.1.2. Descripción del Proyecto.....	18
4.1.3. Análisis del proyecto del terminal terrestre con la metodología tradicional	19
4.1.3.1. Datos del Proyecto de Terminal Terrestre con el método tradicional.....	19
4.1.3.2. Situación actual del proyecto.....	19
4.1.3.3. Criterio de diseño	19
4.1.3.4. Descripción de Ambientes del terminal terrestre	20
4.1.3.5. Costo por especialidad a costo directo.....	23
4.1.3.6. Desagregado de gastos generales.....	24
4.1.4. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología IPD.....	26
4.1.4.1. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología IPD particularmente de la Partida de concreto armado de los costos	30
4.1.4.2. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología IPD particularmente de la Partida de concreto armado de los plazos de entrega	39

4.1.5.	<i>Análisis de las características de gestión del proyecto IPD</i>	43
4.1.5.1.	Alcance del proyecto y repartición de responsabilidades según la metodología del IPD	43
4.1.5.2.	Costos del proyecto según IPD	44
4.1.5.3.	Programación del proyecto	44
4.1.5.4.	Calidad del proyecto	44
4.1.5.5.	Sustentabilidad del proyecto	44
4.1.6.	<i>Desarrollo de etapas de la metodología IPD</i>	45
4.1.6.1.	Estudios de factibilidad.....	45
4.1.6.2.	Conformación del equipo IPD.....	46
4.1.6.3.	Selección del equipo IPD	46
4.1.6.4.	Detalles de ingeniería según IPD	46
4.1.6.5.	Construcción de la obra según IPD	46
4.1.7.	Aspectos contractuales	47
4.1.7.1.	Formación del equipo IPD.....	47
4.1.7.2.	Toma de decisiones del proyecto.....	48
4.1.7.3.	Comunicación del equipo IPD	49
4.1.7.4.	Administración de la información.....	49
4.1.7.5.	Formas de pago del proyecto según IPD	49
4.1.7.6.	Reclamos y controversias	51
4.1.7.7.	Manejo de riesgos.....	51
4.1.8.	<i>Herramientas que se implementan en la metodología IPD para el Terminal Terrestre</i>	51
4.1.8.1.	Herramienta de la guía PMBOK aplicado al proyecto.....	51
4.1.8.2.	Herramienta de la tecnología BIM y su aplicabilidad al proyecto	52
4.1.8.3.	Filosofía Lean aplicado al proyecto	56
4.1.9.	<i>Ventajas y Desventajas de la implantación de IPD en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco</i>	58
4.1.9.1.	Ventajas y Desventajas de la implantación de IPD.....	58
4.1.9.2.	Componentes claves para la implementación del IPD.....	60
4.1.9.3.	Pasos para la implementación del IPD.....	61
4.1.9.4.	Importancia de BIM en la implementación del IPD	62
4.1.10.	<i>Beneficio de la Metodología IPD en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco</i>	62
4.1.10.1.	Resultado de la implementación del IPD en el Terminal Terrestre de Otuzco..	63
4.2.	Docimasia de Hipótesis.....	64

V. DISCUSION DE RESULTADOS.....	65
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	70
ANEXOS.....	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalizacion de variables</i>	14
Tabla 2. <i>Areas generales</i>	20
Tabla 3. <i>Area edificacion interna</i>	21
Tabla 4. <i>Resumen de costos por especialidad</i>	23
Tabla 5. <i>Resumen del desagregado de gastos generales de ejecucion del terminal terrestre otuzco</i>	24
Tabla 6. <i>Cuadro comparativo de la metodolgia tradicional y la metodologia IPD</i>	28
Tabla 7. <i>Presupuesto de la partida de concreto armado con metodo tradicional</i>	30
Tabla 8. <i>Presupuesto de la sub partida de columnas</i>	34
Tabla 9. <i>Presupuesto de la sub partida de columnas aplicando la metodologia IPD</i>	35
Tabla 10. <i>Resumen de precio unitario según la metodologia tradicional</i>	37
Tabla 11. <i>Resumen de precio unitario según la metodologia IPD</i>	37
Tabla 12. <i>Cronograma especifico de la obra</i>	41
Tabla 13. <i>Cronograma especifico de la sub partida de columnas</i>	41
Tabla 14. <i>Buffer del sistema</i>	42
Tabla 15. <i>Conversion buffer del sistema</i>	42
Tabla 16. <i>Etapas del proyecto terminal terrestre según IPD</i>	45
Tabla 17. <i>Usos del bim en el proyecto de terminal terrestre de otuzco</i>	52
Tabla 18. <i>Implementacion de las herramientas lean en el proyecto del terminal terrestre</i> . 56	
Tabla 19. <i>Cuadro comparativo de las ventajas y desventajas de la metodologia IPD</i>	59

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Imagen satelital del terminal terrestre de Otuzco</i>	18
<i>Ilustración 2. Metodología tradicional</i>	27
<i>Ilustración 3. Metodología Integrat Project Delivery</i>	27
<i>Ilustración 4. Comparacion IPD y metodo tradicional</i>	29
<i>Ilustración 5. Resumen de cronograma de obra</i>	39
<i>Ilustración 6. Cronograma de obra de la sub partida de columnas</i>	40
<i>Ilustración 7. Diagrama de Gantt particularmente de la sub partida de columna</i>	40

INDICE DE GRAFICAS

<i>Grafica 1.Presupuesto de la sub partida de columnas aplicando metodolgia IPD.....</i>	<i>36</i>
<i>Grafica 2.Precio unitario con metodo tradicional.....</i>	<i>37</i>
<i>Grafica 3.Precio Unitario con metodo IPD.....</i>	<i>38</i>

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Información de riegos del terminal terrestre de Otuzco</i>	<i>72</i>
<i>Anexo 2. Ubicación de la Zona de estudio – Otuzco-Otuzco-La Libertad.....</i>	<i>76</i>
<i>Anexo 3. Terreno del terminal terrestre de otuzco</i>	<i>77</i>
<i>Anexo 4. Plano de planta del proyecto del terminal terrestre de Otuzco</i>	<i>77</i>
<i>Anexo 5. Plano de cimentacion del terminal terrestre de Otuzco</i>	<i>78</i>
<i>Anexo 6. Vista 3D de la fachada del terminal terrestre de Otuzco</i>	<i>78</i>
<i>Anexo 7. Vista 3D de la parada de buses del terminal terrestre de Otuzco.....</i>	<i>79</i>
<i>Anexo 8. Vista 3Dde la parada y entrada de buses del terminal terrestre de Otuzco</i>	<i>79</i>

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Descripción del Problema

En la industria de la construcción, se dan sobrecostos, ausencia de calidad, quebrantamiento de plazos, desperdicios de materiales y esto incurre desfavorablemente en los resultados de una empresa o de un proyecto de construcción. Los métodos de entrega estándar, como diseño-construcción, diseño-oferta-construcción y gestión de la construcción, se han utilizado tradicionalmente en la industria de la construcción durante décadas, una amplia gama de los profesionales está insatisfechos con los resultados (Agüero, 2019).

En Reino Unido, una de las primeras deficiencias respecto a la construcción en la entrega de sus proyectos es: Captación de los usuarios en recibir escasas propuestas de costos respecto a proyectos de construcción, presupuestos sobrestimados, presentación de obra pasado el tiempo requerido, construcciones inadecuadas, una escases en la calidad de los servicios, vínculos incómodos entre el usuario que necesita un servicio y el constructor que lo brinda (Murray & Langford, 2018).

En Perú la gestión de proyectos tanto para empresas privadas y públicas muestran gran complejidad y retos, tales como la carencia de modelos de gestión de proyectos, atrasos en la planificación presupuestaria y en recursos y horarios inadecuados en el trabajo. Esto se ve reflejado en la investigación hecha por la Universidad ESAN en la que se llegó a la conclusión de que el 65% de las empresas peruanas no lograron cumplir con lo estipulado en el tiempo y recursos ofrecidos (Agüero, 2019).

La capital del Perú, particularmente, llegó a albergar un porcentaje cerca del 41.2% de la población en el ámbito urbano. Según un estudio de demanda que fue realizado por la asociación civil de derecho, CAPECO en Lima Metropolitana, se logró encontrar que había una demanda efectiva de 458 716 viviendas en el año 2016; así mismo, se llegó a pronosticar que dentro de 20 años se podría llegar a tener alrededor de 2 400 000 viviendas estas ubicadas en los 35 principales departamentos del Perú, de las que el 50% se encontrarían en Lima Metropolitana (CAPECO, 2016).

Debido a las exigentes peticiones de los clientes, todo ello con respecto a la productividad y así mismo a la entrega de valor, además a la competitividad en este sector

es realmente elevada, y por ende los usuarios solicitan a las entidades que proporcionen técnicas innovadoras que aseguren o mejor dicho garanticen la ejecución de proyectos de manera eficiente (Bravo y Mendoza, 2019).

Si bien es cierto, en la construcción suelen encontrarse variedad de proyectos en donde su planificación puede llegar a ser sencilla por decir así, de acuerdo con la similitud en comparación con proyectos que ya existen, así mismo, en la variedad de proyectos existentes, también es muy usual encontrarse con proyectos que son difícilmente comparables con otros proyectos, esto pasa debido a la escala de magnitud, así como también por la integración de diferentes sistemas y, por ende, la complicación técnica de estos sistemas. Las causas de mayor importancia son los problemas de financiamiento, así como también las transformaciones en el diseño y el alcance del mismo, así también, el aplazamiento al tomar decisiones respecto al proyecto y aprobación de la persona que llegará a ejercer acción en la propiedad, así mismo, ocurren diversas dificultades para lograr obtener el permiso de construcción, y por último es muy común que sucedan problemas de coordinación y, por ende, de comunicación entre trabajadores, ya sea Ingenieros, Arquitectos, obreros, etc.

Se planteó un proyecto donde se determinará el propósito de la metodología Integrated Project Delivery (IPD) para la gestión de proyectos de construcción que se realizó en el distrito de Otuzco, departamento de La Libertad, que permita satisfacer y desarrollar un concepto acerca de la metodología IPD, lo que se busca en este proyecto de investigación es lograr demostrar el alcance que brinda la metodología IPD, se puede ver que gracias a esta metodología se logra una óptima organización integral en donde todos los integrantes relacionados con el proyecto están involucrados en un ambiente laboral colaborativo y por ende existe un óptimo resultado tanto en el inicio, proceso y fin de la ejecución del proyecto. Se puede saber y ver la magnitud de esta metodología en el éxito de sus resultados tanto financieros como en la programación del equipo de diseño y construcción y no de manera individual. En consecuencia, se formula el problema de investigación siguiente:

1.1.2. Enunciado del Problema

Debido a los antes mencionado me planteé la pregunta ¿Cuál es el beneficio de la Metodología IPD en los costos y plazos del proyecto de construcción del Terminal Terrestre, distrito de Otuzco, departamento de La Libertad?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos Generales

Demostrar el beneficio de la Metodología Integrated Project Delivery en los costos y plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre, distrito de Otuzco, departamento de La Libertad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar la comparación de la metodología tradicional y la metodología IPD en el proyecto de construcción del terminal terrestre.
- Determinar las características de la metodología IPD que ayudan a la optimización de costos y plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre, distrito de otuzco.
- Identificar las posibles herramientas que se implementan en la metodología IPD que ayudan en la optimización de costos y plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre, distrito de otuzco.
- Analizar las ventajas y desventajas de la metodología IPD en proyectos de construcción.

1.3. Justificación del Estudio

1.3.1. Justificación Teórica: Se debe tener un mecanismo de control de la información proporcionada de fuentes confiables, acerca de las tendencias actuales de la gestión de proyectos con respecto a la construcción con la metodología IPD para ponerlas en marcha en el proyecto del distrito de Otuzco, ubicado en el departamento de la Libertad, dado a que aporta conocimientos y premisas para realizar futuras investigaciones acerca de los beneficios de utilizar IPD en proyectos constructivos.

1.3.2. Justificación Metodológica: En el presente proyecto de investigación se llevará a cabo el análisis de la metodología IPD, así mismo, herramientas que apoyen a la metodología ya mencionada, gracias a la recolección de datos del expediente técnico de un proyecto de construcción del terminal terrestre en el distrito de Otuzco, esto ayudará a plantear propuestas de mejora a la metodología IPD en la Gestión de Proyectos.

- 1.3.3. *Justificación Social:*** Este proyecto de investigación se realizará con la finalidad de aportar información acerca de la metodología IPD a las futuras generaciones de investigadores, debido a las innovaciones y diversidades en gestión de proyectos y la incidencia que tiene en los proyectos de construcción.
- 1.3.4. *Justificación Práctica:*** El proyecto de investigación aplicará la información adquirida para obtener la comparación del método tradicional de gestión de proyectos con la metodología IPD y su propósito en los costos y plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre de otuzco.
- 1.3.5. *Justificación Económica:*** Este proyecto de investigación pretende conocer si la metodología IPD optimiza los costos, así mismo, el tiempo de duración de un proyecto de construcción del terminal terrestre de otuzco, La Libertad.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes de Estudio

2.1.1. Internacionales

Según Ibáñez, (2018) en su investigación “Modelo para la gestión de proyectos integrados (Integrated Project Delivery) Universidad Politécnica de Valencia. Desarrolló una metodología de gestión de proyectos IPD y adaptarla al proyecto “Punta Colorada” en Pinar del Rio, Cuba. Se logró analizar la aplicación de la metodología IPD, así como también, las buenas prácticas de las metodologías ya sea, PMBOK, así mismo, BIM, como también, LEAN, y así también otras plataformas tecnológicas referentes a la gestión, debido a ello se realizó un respectivo análisis respecto a su aplicabilidad, gracias a ellos se logró ver que tanto el IPD y así mismo, las buenas prácticas de PMBOK y estas al ser herramientas básicamente de gestión y así mismo, no necesitan más que solo una disciplina y un respectivo orden de trabajo, se recomienda su aplicabilidad al igual que en los principios LEAN; así también se debe tener en cuenta, que al usarse el modelamiento BIM debe haber un exhaustivo análisis de la aplicación que se puede llevar a cabo al modelo, esto debido a que algunos de sus alcances pueden ser llegar ser excesivos y así mismo si su implementación se incorpora en países donde no se puede ingresar a internet de una manera ilimitada, por algún tipo de retraso en la tecnología, esta puede llegar a ser perjudicial para los resultados propuestos del proyecto. Las nuevas metodologías nos muestran el avance que están teniendo no solo internacionalmente sino también hoy en día en el país, y dándonos a conocer la forma en la que operan.

Según Vio, (2018) en su investigación indico que “La estrategia de ejecución de proyectos IPD (Integrated Project Delivery) situación en la actualidad y preferencias, analizó la actual forma y preferencias de la estrategia de ejecución IPD en proyectos de ingeniería y construcción en Chile. Tiene como objetivo general analizar la situación actualmente y así mismo las tendencias de la estrategia de ejecución de la metodología IPD en proyectos realizados en Chile, así también tiene la finalidad de identificar los principales fundamentos de la estrategia como también realizar un análisis comparativo entre modelos tradicionales de ejecución, también se quiso evaluar la potencial aplicación del modelo IPD en proyectos en Chile. Se demostró que sería mejor y más factible en proyectos privados que en proyectos públicos, así mismo se demostró mediante la comparación de estrategias de ejecución que se calificaron entre mayor, promedio y menor, en conclusión, establecer consensos de varios agentes puede ser complicado, por ende, es necesario que las

entidades que integran el IPD lleguen a un acuerdo y que estén en concordancia con lo dispuesto sin afectar el ambiente colaborativo y de confianza, así mismo también se llegó a la conclusión de que no existiría alguna estrategia de ejecución que se encuentre sobre otra sino por el contrario cada una de ellas tiene diferencias que pasarían a ser ventajas y desventajas para cada tipo de proyecto según corresponda. Así podemos ver las diferentes tendencias de usos de la metodología IPD y como es captada por las empresas en la actualidad y lo favorable que puede llegar hacer.

2.1.2. Nacionales

Según Herrera y Ugaz, (2019) en su Investigación “Revisión Sistemática del IPD (Integrated Project Delivery) en los últimos 10 años a nivel mundial”, Lima, Perú; el modelo IPD fue utilizado para ejecutar edificaciones o estructuras que incluían la planificación, el diseño y la construcción como tal en los últimos 10 años, el objetivo de este proyecto de investigación es aplicar la metodología IPD como método de planificación, ejecución y control de proyecto de construcción en la ciudad de Lima, desarrolló las mejoras que traen los métodos colaborativos en el proceso constructivo, gracias a los resultados se identificó el planteamiento de los métodos colaborativos representan en los proyectos de construcción, así mismo, se desarrolló investigaciones donde utilizaron buscadores, tales como Google, Bing por lo que permitían acceder a información con la finalidad de obtener precisión en la investigación, por consiguiente, se observó que aumentó el beneficio por incorporar estas metodologías en las empresas, por lo tanto se llegó a la conclusión de que mientras más rápido ingresemos al ámbito de estas innovadoras corrientes, más rápido lograremos ver resultados en su ejecución.

Según Bravo y Mendoza, (2019) en su tesis titulada “Propuesta de un método de integración basado en las herramientas de Integrated Project Delivery y virtual design and construction para reducir el impacto de las incompatibilidades de la etapa de diseño de edificios residenciales de alto desempeño en Lima Metropolitana” la cual cuenta con el objetivo de diseñar y así mismo implementar métodos de integración para evitar o reducir lo mejor posible los tipos de pérdidas en la etapa de diseño del producto y así mismo los procesos, en este caso se desarrolló un diseño de método de integración con la asistencia del choosing by advantages para lograr identificar las diversas herramientas que logren eliminar o reducir en su totalidad las pérdidas halladas, en los resultados se logró obtener un ahorro del 27.6% a 37.4% respecto a los presupuestos de manera adicional lo cual se basó en la reducción de RFI, OC y así mismo en el tiempo que tardó en respuesta de las dos. En base a las encuestas realizadas, se concluyó que la fase de diseño se identificaron

dudas que aumentaban el número de RFI, así mismo se concluyó que las pérdidas que ocurren en los edificios residenciales en Lima se deben a la calidad, aumentando el tiempo y disminuyendo la idea del cliente, por lo cual el incumplimiento en los tiempos de entrega ocasiona una incomodidad en los clientes.

2.1.3. Locales

Según Paredes, (2019) en su tesis de Maestría titulada “Aplicación de la Filosofía Lean Construction para mejorar la productividad en obras de edificaciones de la ciudad de Trujillo” tiene como objetivo principal lograr determinar la influencia de dicha aplicación para determinar la productividad de las obras de edificación, así mismo determinar la influencia de la actividad de obra, de la carta de balance de cuadrilla y la prueba de cinco minutos en la productividad de obras de edificaciones, se desarrolló la filosofía lean y sus diversas herramientas entre las cuales se pudo identificar el modelo IPD respecto al enfoque en las pérdidas y la disminución de ellas, así mismo se desarrolló la productividad midiendo la eficiencia de los recursos, se realizó encuestas, las cuales se las evaluó y se las registro de manera cronológica, estas encuestas se realizaron a un residente de obra, asistente, ingeniero de producción, dos maestros, un capataz y tres jefes de cuadrillas, con lo cual se llegó a la conclusión, la aplicación de la filosofía lean construction mediante las herramientas como IPD, carta balance, prueba de cinco minutos, influye de forma positiva respecto a la productividad de las obras de edificaciones.

Según Delgado y Grados, (2022) en su tesis titulada “Aplicación de la Metodología Lean Construction en un proyecto de Infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por el covid -19, Trujillo” debido a la inmovilización debido a la pandemia, se implementó lineamientos en la mayoría de proyectos de construcción, en este caso el objetivo principal de este proyecto es aplicar la metodología Lean Construction respecto al proyecto de infraestructura educativa, logrando optimizar los rendimientos y mejorando el flujo de ejecución respetando la normativa impuesta por el covid 19, se desarrolló el análisis de documentos contractuales de esa manera poder conocer los alcances y necesidades del proyecto, y así poder tomar las mejores decisiones para dicha optimización, de esa manera se usaron diferentes herramientas, se concluye que se logró optimizar el flujo de los procesos de ejecución, de manera que se mejoró los flujos de trabajo así también los rendimientos, esto gracias a la innovación que se realizó específicamente en las partidas críticas y la optimización del rendimiento del producto respecto a la experiencia de planificadores.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Sector Construcción en el Perú

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda y Saneamiento (MVCS), en el Perú la carencia habitacional en el Perú sube a 1.1 millones de viviendas, si nos referimos especialmente a la Infraestructura social en el Perú, ya sean puentes y carreteras, aumente la producción en las regiones ya que minimiza los plazos establecidos y costos al aumentar el rendimiento agrícola y minero. En 2015 la Asociación para el fomento de la Infraestructura Nacional, calculó que la infraestructura del Perú aumentó a unos 159.549 millones de dólares, el sector construcción es un colaborador para la elevación del PBI del País (Miguel, 2021).

En la construcción se ve un avance significativo en nuestro país ya que ha habido un decaimiento de la infraestructura existente, pese a esto, la mayoría de las constructoras siguen implementando la metodología tradicional causando algunas ineficiencias que limita el tiempo de ejecución del proyecto y afecta los costes de este (Guzman, 2014).

2.2.2. Método Tradicional de desarrollo de proyectos de construcción

La construcción se muestra como un sector desarticulado o mejor dicho dividido, en donde la fabricación se efectúa desde el diseño hasta su construcción con una modalidad lineal, falta unión, conversación en medio de los integrantes que participan a partir de la etapa de diseño hasta la construcción, careciendo de acción recíproca entre ellos. El reporte o información se reparte de una forma lineal, siendo confuso el alcance de los integrantes que participan (Kieran y Timberlake, 2004).

En el método tradicional de construcción, tenemos las etapas del proyecto de construcción, estas se realizaban de manera que había un agente que era el que estaba a cargo de prácticamente todas las fases del proyecto (Bravo y Mendoza, 2019).

En este caso el modelo tradicional empieza por la etapa del pre diseño de la construcción iba de mano del cliente y el arquitecto, para el diseño esquemático lo realizaba el ingeniero, y para los permisos el contratista participaba y en la construcción como tal el sub contratista, para pasar a su etapa final del proceso, lo cual se trabaja a lo largo de la construcción, por lo que suelen haber diversas opiniones y desconocimientos en muchas etapas del proyecto. El modelo de gestión tradicional cuenta con una organización en equipo jerárquica, fragmentada y está compuesta por el mínimo personal, respecto a los contratos, este establece protección frente los riesgos, en el caso del proceso, este es de información lineal y acumulada, el riesgo es individual y es transferido a la mayor parte posible (Bravo y Mendoza, 2019).

2.2.3. Contratos corporativos

Se emplea para una elaboración de proyectos de infraestructura por fases de reducido tiempo, se centra en un punto de vista de cooperación para la administración y manejo del proyecto, para definir la relevancia, el documento de limitaciones, la elección de los subcontratistas y la evaluación de costos. Otra forma de aprovechamiento de este tipo de contratos es para proyectos en el que su información es escasa y se tiene que iniciar desde cero la ejecución (Regan, 2015).

2.2.4. Integrated Project Delivery (IPD)

La gestión de proyectos nació como la solución de la producción ante las dificultades y rendimiento que en la ejecución de diversos proyectos de construcción acontecía en los últimos periodos. Toda la documentación adquirida y práctica obtenida con todos los proyectos era preciso para comenzar, buscar optimizar los métodos típicos constructivos, desarrollando un importante éxito en el proyecto. En Estados Unidos en los años sesenta, comenzó a dar apariencia a esta idea dando a conocer el término de la gerencia de la construcción en respuesta a las dificultades como, ineficiencia y escasas de competencia en proyectos grandes generados por el modelo de "DesingBid-Build". La gerencia pudo solucionar estos inconvenientes a distinción de los más perjudiciales: "la separación y fraccionamiento de los integrantes, subsiguiente vino el modelo Desing-Build el que radicaba en determinar el desarrollo de diseño y construcción a un idéntico ente otorgando aumento en la seguridad para el usuario referente a los costos y cumplimiento de tiempos de entrega; paralelo al acrecentamiento de la creación de este modelo, en Australia se incorporaba la ejecución de proyectos con un modelo llamado "Project Alliancing" el cual tenía como misión por medio de la cooperación y unión en el trabajo buscar propósitos en conjunto, centrándose en el crecimiento del proyecto". Este principio reveló extraordinarios resultados en los proyectos en cuales se llevó a cabo poniendo en movimiento la resolución al último impedimento que había subsistido antes y apareciendo en los Estados Unidos donde se le dio el nombre de Integrated Project Delivery o "IPD" (Forero, 2014).

La metodología de ejecución de proyectos Integrated Project Delivery consiste en la unificación de todos los involucrados en el proyecto, los sistemas, la tecnología, las actividades comerciales en una evolución colaborativa que emplea las habilidades y las opiniones de cada uno de los integrantes para potenciar las soluciones del proyecto originando una valoración empleada para el usuario, reduciendo los restos y aumentando considerablemente la eficacia en cada una de las etapas de diseño, así como en la fabricación y por ende la construcción, American Institute of Architects (AIA, 2007).

La Entrega Integrada de Proyectos (IPD) como método de entrega ha ganado una atención considerable desde mediados de la década de 2000 y continúa creciendo en aceptación. Como método de ejecución, el DPI se beneficia de la gobernanza colaborativa, que reúne a las partes en equipos multidisciplinarios para definir problemas y buscar soluciones, mientras se comparten los riesgos y las recompensas involucradas en el proceso.

Los acuerdos de DPI han variado en un continuo desde contratos que mencionan a DPI como una filosofía para promover la colaboración, hasta acuerdos de DPI completamente desarrollados, incluyendo principios importantes para hacer operativos estos contratos. Este capítulo analiza los elementos esenciales de los acuerdos de IPD y subraya la importancia de educar a la industria sobre los conceptos, principios y herramientas Lean que respaldan el entorno de IPD (Alves y Lichtig, 2020).

El método de IPD permite al cliente, contratista, arquitecto, ingeniero, contratistas comerciales y asesores que trabajen juntos mientras dure el proyecto, desde la etapa antes del diseño hasta la etapa de construcción Kent y Becerik- Gerber (2010). “El objetivo de impulsar la integración, el método IPD distribuye las contingencias y remuneraciones financieras del proyecto a través de todas las partes” Jackson (2010). “De esta manera, los integrantes se rigen en el rendimiento de todo el proyecto en lugar de particularmente la capacidad de utilidad (como es el caso de un contrato DBB)” (Kent y Becerik- Gerber, 2010).

La función del IPS consta en que el equipo del proyecto es el elemento vital de IPD; Los participantes del proyecto se reúnen como un equipo integrado, con el único objetivo de diseñar y construir un proyecto exitoso. Si en un proyecto tradicional surgieran problemas, la tendencia sería “cerrar escotillas” y guardar los intereses financieros, por ende, el proyecto fracasa. A diferencia, IPD exige que los participantes trabajen juntos cuando incluso surjan problemas, esta diferencia es importante, pasar a un enfoque integrado, en conjunto significa un cambio. Por ende, la formación de este equipo integrado y la capacidad de adaptación a una nueva forma de realizar proyectos son fundamentales (AIA, 2007). Algunos otros aspectos son:

Reducción de tiempos de entrega: IPD busca enseñar a desarrollar los proyectos de manera más rápida, para ello, es necesario cambiar la brecha del desarrollo de las ciudades y la infraestructura que se necesita. Se mejoran los plazos establecidos con mayor eficacia, todas las partes trabajan juntas desde el principio enfocándose en el éxito del proyecto, lo que fue el caso de los juegos Panamericanos Lima 2019, la temprana detección

de incompatibilidades da la oportunidad de introducir mejoras y de hacer correcciones a un costo infinitamente menor, y tiempo menor y además todos están alineados en el mismo camino y pensando cómo hacer mejor el proyecto y más rápido (Vasquez, 2019).

Principios para la aplicación del IPD: Los elementos esenciales mediante los cuales se realiza el modelo IPD, uno de ellos es la confianza y la participación de los diversos grupos que laboran para realizar la obra. Uno de los más importantes inconvenientes que demuestran las estrategias clásicas, es que generalmente se realizan bajo un ámbito donde cada equipo obtiene las más grandes ventajas con la minúscula dificultad viable en una organización según el rango vertical (diseñadores-constructores), donde cada uno de los integrantes se centra en el crecimiento del trabajo propio comprometiéndose limitadamente con otras especialidades. La conformidad a lo referido es que la habilidad IPD explora sentar auténticos principios que se llevarán a la práctica a lo largo de todo el proyecto (AIA, 2007).

Barreras para el uso de la IPD: Las barreras que registran las mayores citas entre los investigadores de todo el mundo se recopilaron en forma de un modelo conceptual. Este modelo fue validado mediante un procedimiento de presentar ecuaciones estructurales de reducidos cuadrados parciales. Hallazgos: Los hallazgos hacen avanzar el conjunto de conocimientos sobre DPI al proporcionar conocimientos originales sobre la naturaleza de las barreras clave, cuantificando la importancia relativa de cada barrera Durdyev et al. (2019).

Ventajas de los contratos IPD: Las ventajas que trae estos tipos de contratos es la de reducir gastos innecesarios ya sea en al ámbito de recursos de tiempo, materiales y mano de obra, todo esto ocasionado de las coordinaciones anteriormente dadas antes de la ejecución del proyecto, el cual permite localizar errores y oportunidad de tiempo para solucionarlos en el mismo proyecto e incluso trabajos futuros. En resumen, se podría decir que los contratos IPD son exitosos en todas las partes y ámbitos involucrados, ya que la transparencia en sus costos es acordada en equipo antes de haber iniciado el proyecto; de esta manera la forma de trabajo es eficiente y óptima apoyado de otras metodologías logran detectar cualquier tipo de incomodidades (AIA, 2007).

Desventajas de los contratos IPD: Al ser un trabajo colaborativo debe contar con el compromiso y responsabilidad de todos los trabajadores, es probable que uno de los trabajadores no tenga mucha participación en la fase de invertir en el proyecto, y esto puede originar un riesgo de que el proyecto no logre alcanzar las metas trazadas y por ende no se

cumpla con las expectativas planteadas, Otra desventaja podría ser el mal manejo o gestión al inicio del proyecto y la colaboración de los trabajadores implicados, ya que se pueden dar gastos innecesarios (AIA, 2007).

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Costos

Es la oblación cometida para alcanzar tanto bienes como servicios con el asunto de obtener ganancias actuales o a largo plazo. Al momento de usar estas ganancias, dichos cotos pasan a ser gastos. El costo forma alusión al grupo de atribuciones causadas para elaborar un capital o anticipar un servicio. Son capaces de ser registrados, como es la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos necesarios para la ejecución (Arrendo, 2015).

2.3.2. Cronograma

Emplea Técnicas para ejecutar una estimación real y verídica de los tiempos de entrega necesarios para llevar a cabo un proyecto, dando un realce a las decisiones decisivas. Dispone el vínculo lógico-temporales entre los diversos fragmentos del proyecto y propone una consideración del tiempo imprescindible para la producción Kohli et al. (1993).

2.3.3. Desperdicio

“Residuo de lo que no se puede o no es fácil aprovechar o se deja utilizar por descuido” (Real Academia Española, 2014).

2.3.4. Diseño

Para Zimmermann (1998) en su libro Del diseño, hace una introspección sobre el término diseño y lo define de la siguiente manera:

“El Diseño es una actividad eventual en donde sus métodos, logros y propósitos se consiguen gracias a un crecimiento persistente de transformación. Es una fortuna de pensamiento y planeación en que su finalidad nos da un resultado, sea un objeto material, o un servicio o sistemas inmateriales.” (p. 66).

2.3.5. Eficiencia

“La eficiencia es la relación de la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se tenía considerado utilizar” (Rodríguez y Gómez, 1992, p 33).

2.3.6. Gastos unitarios

El gasto unitario viene ser el costo promedio que, debido al volumen de producción, depende si producir una unidad del producto puede llegar a costar o no. Por otra parte, (Gonzales, 2014) “Lo define como el valor de un artículo en particular. Se obtiene dividiendo

el costo total de producción (suma de los costos fijos y variables) por la cantidad total producido”.

2.3.7. Gestión

Según Rubio (2019), dice que “La gestión se apoya y funciona a través de personas, por lo general equipos de trabajo, para poder lograr resultados”. Son diversos oficios autónomos usados por la dirección de una asociación para la ejecución de las operaciones de proyectar, acomodar, equipar personal y monitorizar Welsch et al. (2005).

2.3.8. Integración

La integración comprende la tarea por la cual la persona encargada de administrar elige, de los recursos más importantes para poder elegir con anterioridad y así poder poner en marcha los planes. Así mismo, abarca recursos materiales como humanos; los humanos son indispensables para la ejecución (Munch y Garcia, 2009).

2.3.9. Just Time

Este sistema, cuya entrega es viable en casi la mayor parte de proyectos, tiene métodos adecuados aplicables en emplear secciones exclusivas y producción en conjunto, así mismo de un centro de reducción de costos y mejora de calidad. Lo principal es la extirpación; es decir, aplicar esfuerzos reiterativos, de sueldos y salarios, usos excesivos o tiempos improductivos, realiza trabajos que no incrementan valor, si producen costos (Cárdenas, 2002).

2.3.10. Lean Construction

Lean Producción es una aplicación de Lean Construcción en la ejecución de proyectos. En Japón se originó lean Producción en los años 50, la compañía Toyota fue su elemental agente. La principal idea en el sistema Toyota fue la erradicación de registro y otras bajas mediante la producción en pequeños lotes, disminución del plazo de tiempo de arreglo de equipos para realizar variados productos, semi-automatización de las maquinarias, colaboración con proveedores, así como otras técnicas (Koskela, 1992).

2.3.11. Productividad

La productividad involucra el progreso del avance productivo. El progreso representa un cotejo beneficioso en medio de cuantía de recursos usados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por lo cual, la productividad es una serie de producciones por un proceso y los bienes utilizados para que sucedan (Carro y Gonzáles, 2012).

2.3.12. Proyecto

Es la tarea de financiación a la que se le asignan ciertos costes con visión a la creación eficiente que elaboren rendimientos en un largo ciclo de duración, y que forma

razonablemente concordancia en términos de planificación, financiación y así mismo en la ejecución (Kohli, K, 2003, pp. 139, 140,141).

2.3.13. Presupuesto

Los presupuestos vienen a ser los que se originan de una necesidad de prevenir y así mismo controlar las diversas tareas de una empresa, este se representa de una manera normal derivado del desarrollo de las actividades en de manera general y de las empresas en particular. Técnicamente hablando, la palabra presupuesto viene a ser un derivado del francés antiguo, el cual tiene como significado *baguette* o bolsa (Cárdenas, 2002).

2.3.14. Rendimiento

“Los rendimientos son datos alcanzados a partir de una preparación de trabajo hecho en campo expresados como las horas hombre por cantidad de trabajo necesarias para llevar a cabo una actividad” (Botero, 2012).

2.4. Sistema de Hipótesis

La Implementación de la Metodología IPD mejora significativamente los costes y plazos en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre del distrito de Otuzco, departamento de La Libertad 2023.

Tabla 1

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Implementación IPD	La Ejecución IPD consiste en que las personas integren un conjunto de confianza, también la integración de los sistemas, la tecnología, los trabajos comerciales en un ciclo colaborativo que utiliza favorablemente las ideas y puntos de vista de todos los involucrados (AIA, A Guide 2007)	Comparación de metodología tradicional con la IPD	Optimización costos y plazos, maximización de eficiencia, integración de sistema, uso de tecnología, integración del grupo de trabajo/riesgo y recompensa
Costos	Se define como el valor oblacionado de unidades monetarias para conseguir bienes o servicios con el propósito de alcanzar beneficios presentes o futuros.	- Medición de eficacia IPD. Potencial de IPD en construcción	Costos unitarios, presupuesto referencial, presupuesto analítico, relación de insumos, formula polinómica, desagregado de gastos generales.

Plazos *Cumplimiento de los plazos y terminologías en las normas de contracciones del estado fundamental para un procesamiento valido (Ríos, 2021)* *Tiempo de ejecución* *de Cronograma de ejecución, Diagrama de Gantt, Diagrama de Pert, CPM*

Fuente: Elaboración Propia

III. METODOLOGIA EMPLEADA

- 2.1. Tipo y nivel de Investigación**
De acuerdo a la orientación o finalidad: Aplicada

De acuerdo a la técnica de contrastación: Descriptiva

2.2. Población y Muestra de estudio

2.2.1. Población

Se tomó en cuenta que la población son los terminales terrestres de Otuzco.

2.2.2. Muestra

Se tomó en cuenta que la muestra del proyecto de construcción de un terminal terrestre que cuenta con 16,861.06 m², ubicado en la Av. Trujillo, sector san remigio, Otuzco, La Libertad.

2.3. Diseño de Investigación

Para realizar el diseño de la investigación se va tomando en cuenta la disertación de información, donde se recolectará la información necesaria para el desarrollo de la investigación dicha información no se le realizara ninguna modificación ello por motivos de evitar errores de procesamiento de la misma; de la obtención de resultados y se llegara a una respuesta la cual afirmara o negara la hipótesis planteada; todo ello a raíz de que la investigación es de diseño descriptivo.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

- Técnicas

Se utilizó la técnica de Análisis Documental

- Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron, son la ficha de registro y, el cual me permitió llevar un orden y una verificación de los costes y plazos tradicional y así se pudo compararlos con el método IPD y guía IPD.

2.5. Procesamiento y Análisis de Datos

De toda la información recolectada de fuentes confiables, se llevará a cabo la realización de un análisis y evaluación de las características y herramientas que brinda la metodología IPD y como ello puede influir en los costos y plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, para ello se necesita evaluar los costos y el cronograma que brinda el expediente técnico del proyecto de construcción de un terminal terrestre, por lo tanto se tomaran en cuenta los datos de los costos del proyecto y el tiempo de ejecución los cuales fueron analizados por etapas. Estos datos servirán para obtener una comparación entre Metodologías en este caso la metodología Tradicional y la Metodología IPD.

Finalmente, con los datos que obtenga del análisis y evaluación respectiva, se realizará la correcta planificación de costos y plazos del proyecto.

La recopilación de toda la información se llevará acabo con los programas.

- Microsoft Excel: para poder tener la correcta organización de los datos que se obtendrán del proyecto de investigación, ya sea en la elaboración de tablas, cuadros de resumen, costos, cronogramas, etc.
- Microsoft Word: este tendrá uso para la redacción del presente proyecto en estudio, siguiendo respectivamente el modelo establecido por la Universidad.

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Análisis e Interpretación de resultados

4.1.1. Ubicación del Proyecto

La presente investigación se llevó a cabo gracias al proyecto desarrollado en el distrito de Otuzco, Provincia de Otuzco en el Departamento de La Libertad.

Ilustración 1

IMAGEN SATELITAL DEL TERMINAL TERRESTRE DE OTUZCO



Fuente: Google Earth. *Nota:* se muestra la ubicación satelital del terreno para el terrapuerto de Otuzco, la cual se ve determinada por la línea roja y así mismo la vía principal de Trujillo a Otuzco.

4.1.2. Descripción del Proyecto

El proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROMOCION EMPRESARIAL, TURISMO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE OTUZCO DEL DISTRITO DE OTUZCO – PROVINCIA DE OTUZCO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD” con un plazo de 210 días calendario, con modalidad de ejecución de contrata y un sistema de contratación de suma alzada.

4.1.3. Análisis del proyecto del terminal terrestre con la metodología tradicional

4.1.3.1. Datos del Proyecto de Terminal Terrestre con el método tradicional

El distrito de Otuzco cuenta con una población distrital de 25 134 habitantes, donde se realizó la construcción de un terminal terrestre el cual cuenta con una extensión de 16 861.06 m². El distrito cuenta con una accesibilidad, en el caso de vía de acceso, la carretera Panamericana, en el caso de vía terrestre hay una carretera asfaltada que lleva hasta Trujillo – Huamachuco.

El proyecto tuvo un plazo de ejecución de obra de 210 días calendario, su modalidad de ejecución fue por contrata y su sistema de contratación fue de suma alzada, en su presupuesto referencial total de obra, en este valor está incluido las obras civiles, supervisión, PMA y Expediente técnico reuniendo el monto de s/. 5 903,301.26 nuevos soles.

4.1.3.2. Situación actual del proyecto

El diagnostico que se realizó de forma participativa con los beneficiarios así mismo con los involucrados. Los datos que se obtuvieron gracias a la municipalidad de Otuzco y de esa manera se pudo obtener el diagnostico, estos datos permitieron que se logre identificar la zona de influencia en el proyecto y así mismo en sus diversos aspectos como lo es el empresarial, turismo. Por lo tanto, se llegó a determinar que otuzco no contaba con un terminal terrestre para la población.

4.1.3.3. Criterio de diseño

El diseño de los ambientes se ha desarrollado cumpliendo ciertos criterios:

- El proyecto cuenta con un ingreso del público por el frente de la carretera de Trujillo – Otuzco y así mismo por la carretera de evitamiento, esto cuenta con ingresos diferenciados tanto para peatones y para vehículos, este terminal cuenta con un cerco de reja y así también cuenta con casetas de control, desde donde se puede vigilar la seguridad de los espacios correspondientes.
- Los accesos peatonales se han elaborado en base a los paraderos de transporte público y así también de autos particulares y así mismo taxis, desde donde pueden ingresar al edificio del terminal a través de los accesos A y B; en el caso del acceso A corresponde al ingreso peatonal y salida de autos particulares y taxis, y el acceso B corresponde al ingreso de autos particulares y taxis e ingreso y salidas peatonales.

- El terminal ofrece 7 estacionamientos para vehículos particulares buses, así también cuenta con 12 estacionamientos para vehículos tipo vans, además de contar con 8 estacionamientos para vehículos particulares del personal que labore en el terminal terrestre.
- El acceso de los buses tanto interprovinciales y vehículos de servicio, previendo una vía de salida y una de ingreso para los buses, considerando una construcción de una caseta de control para esas vías.
- El patio de maniobras de buses ha sido proyectado con amplios radios de giro y así mismo secciones que permitan a los buses el tiempo de maniobra de salida en retroceso y así mismo la circulación de otros buses en el patio de maniobras del terminal. Todas las vías cuentan con pendientes que permiten drenar el agua de lluvias a la red recicladora de agua.

4.1.3.4. Descripción de Ambientes del terminal terrestre

En el siguiente cuadro se presenta la descripción del ambiente y los metros cuadrados con los que cuenta.

Tabla 2

AREAS GENERALES

DESCRIPCIÓN AREAL GENERALES	AREA
1er Nivel de Edificación	573.95 m ²
2do Nivel de Edificación	656.24 m ²
Sub Estación Eléctrica	20.02 m ²
Caseta de Control	7.29 m ²
1 Cisterna con tanque elevado	30.63 m ²
1 tanque séptico	4.5 m ²
2 Pozos percoladores	2 Unidades
Pavimentación de concreto armado	2,830.16 m ²
Piso de gravilla estacionamiento Motos	250.52 m ²
Obras Exteriores (VEREDAS)	357.82 m ²

Obras Exteriores (PISOS CONCRETO)	145.14 m2
Obras Exteriores (RAMPAS)	17.53 m2
Obras Exteriores (3 GRADERIAS)	65.57 m2
Obras Exteriores (JARDINERAS)	78.11 ml
Obras Exteriores (REJAS METALICAS)	180.79 ml
Canaletas de concreto	151.80 ml

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 3

AREA EDIFICACION INTERNA

DESCRIPCIÓN AREAL EDIFICACIÓN INTERNA	AREA
Primer Nivel	
Sala de Desembarque	63.80 m2
Sala de Embarque	72.23 m2
Circulación Interna	93.13 m2
Cafetín	24.33 m2
Área de Venta de dulces	71.44 m2
Almacenes	26.25 m2
Área administrativa	28.00 m2
Centro de Control	27.50 m2
Módulo de Informes	9.23 m2
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Publico DAMAS	15.52 m2

1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Publico VARONES	16.79 m2
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Publico DISCAPACITADOS	3.35 m2
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Administrativos Damas	6.29 m2
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Administrativos Varones	5.67 m2

Segundo Nivel

Sala de espera	143.81
Circulación Interna	168.85
Boletería y oficina	142.88
Venta de dulces	26.25
Hall de Ingreso	26.05
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Publico DAMAS	15.52 m2
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Publico VARONES	16.79 m2
1 Bateria de baños para Servicios Higienicos Publico DISCAPACITADOS	3.35 m2

Azotea

Piso de Cemento Impermeabilizado	456.94 m2
----------------------------------	-----------

Generales

2 cuartos de Escalera para transitabilidad	2 Unidades
--	------------

1 Cuarto de escalera para evacuación	1 Unidad
1 Montacarga para 1,100 kg de capacidad	1 Unidad
Sistema de Circuito Cerrado	
Camaras Fijas para Interior	14 Unidades
Camaras Fijas para exterior analógicas	10 Unidades
Instalación de Sistema de Perifoneo alrededor de todo el establecimiento, control del centro de control y módulo de informes	GLB

Fuente: Expediente Técnico

4.1.3.5. Costo por especialidad a costo directo

En el siguiente cuadro se presenta la descripción del ambiente y los metros cuadrados con los que cuenta.

Tabla 4

RESUMEN DE COSTOS POR ESPECIALIDAD

Item.	Especialidad	Costo por Especialidad
01	ESTRUCTURAS	1'738,492.65
02	ARQUITECTOS	1'748,653.30
03	INST. SANITARIAS	182,565.90
04	INST. ELECTRICAS	524,936.01
	TOTAL A COSTO DIRECTO	4'194,647.86
	GASTOS GENERALES (10%)	419,464.79
	UTILIDAD (5%)	209,732.39

SUB TOTAL	4'823,845.04
IGV (18%)	868,292.11
TOTAL DE INFRAESTRUCTURA	5'692,137.15
SUPERVISIÓN	170,764.11
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	7,000.00
EXPEDIENTE TÉCNICO	33,400.00
<hr/>	
MONTO TOTAL DE INVERSIÓN	5,903,301.26

Fuente: Expediente Técnico

4.1.3.6. Desagregado de gastos generales

A continuación, en la tabla 5 se ve el resumen del desagregado de los gastos generales para tener una idea concreta del proyecto.

Tabla 5

*RESUMEN DEL DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES DE
EJECUCION DEL TERMINAL TERRESTRE OTUZCO*

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL, TURISMO Y
TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE OTUZCO DEL DISTRITO DE OTUZCO -
PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES EJECUCION DE OBRA

OBRA NUEVA: CONSTRUCCION DEL TERMINAL TERRESTRE OTUZCO

Gastos Generales relacionados con el tiempo de ejecución de obra	210.00 días	419,464.79	10.00%
a) Gastos de administración de obra		381,349.56	
Sueldos del personal Técnico Administrativo (Obra)		263,500.00	
Alojamiento del personal de obra		10,500.00	
Papelería y útiles de escritorio, copias, informes, fotografías		7,000.00	
Amortización de Equipos de computo y equipos de oficina		3,500.00	
Amortización equipos de topografía		2,400.00	
Amortización equipos de mecanica de suelos y concreto		2,400.00	
Equipos de comunicación (fax, telefonía móvil y fija, internet)		3,150.00	
Exámenes médicos del personal		25,000.00	
Útiles de Limpieza		5,544.84	
Botiquín		2,800.00	
Pruebas y ensayos		10,500.00	
Camioneta		28,000.00	
Combustible Camioneta		7,000.00	
Costo de Servicios en Oficina de Obra (Luz, agua, mantenimiento, impuestos)		5,600.00	
SENCICO		4,454.72	
b) Gastos de administración en oficina		17,850.00	
Sueldos del personal Técnico Administrativo (Oficina Central)		16,450.00	
Costo de Sede central (Inc. luz, teléfono/fax, agua, mantenimiento, impuestos)		1,400.00	

c) Gastos financieros relativos a la obra	20,265.23	
Seguro contra accidentes del personal Técnico de obra	12,083.65	
Seguro contra todo riesgo para contratistas	8,181.58	
Total Gastos Generales	419,464.79	10.000%

Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre Otuzco

4.1.4. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología IPD

En el caso particular del terminal terrestre de otuzco la metodología tradicional con las que se llevó a cabo la ejecución del proyecto de construcción se realizó de manera que una persona pasaba hacerse cargo de la mayoría de etapas del proyecto. De esta forma el organizador tiene la intención de economizar los costos, en la mano de obra, sin embargo, esto suele ocasionar fallas en el desarrollo del proyecto y por ende un crecimiento en los costos y por lo tanto en el tiempo de ejecución del proyecto.

Con la metodología IPD lo que se busca es solucionar los escasos de colaboración entre las partes que se involucran en el proyecto y de esa manera lograr cambiar la conducta de individualismo que produce ineficiencia y sobre todo pérdidas que lo único que fermentan son inconvenientes en el proyecto.

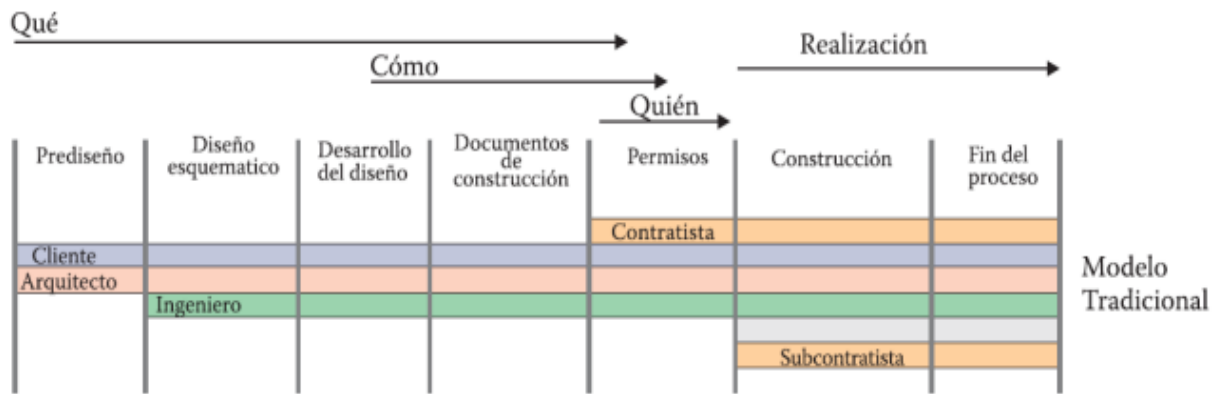
La “competencia” del método IPD y la metodología tradicional de ejecución de proyectos que es conocida como la licitación-construcción, y que tiene normalmente tiene la implementación la ruta de diseño-licitación-construcción.

En el caso de la metodología tradicional los constructores de procedimientos superiores no se involucran en el proyecto hasta que se haya completado sustancialmente, por el contrario, en la metodología IPD todo el equipo está al tanto de lo que el cliente requiere y cómo será la forma de entrega del proyecto. Ya que la ejecución se realiza de manera integrada esto optimiza las relaciones de esa manera mejora los tiempos de entrega del proyecto, esta metodología une las partes de la organización por lo que llegan a compartir ya sea el éxito o fracaso del proyecto.

En el caso del terminal terrestre se realizó con la modalidad de ejecución de contratación y un sistema de suma alzada, la fuente de financiamiento fueron recursos determinados, la variedad de arreglos contractuales del equipo IPD se puede incluir más de las contrataciones básicas que son el propietario, el arquitecto, el ingeniero y el contratista. La diferencia más común es que en los proyectos integrados las colaboraciones de los integrantes con el propietario se dan desde las etapas previas al proyecto y esta continua hasta la entrega del proyecto final.

Ilustración 2

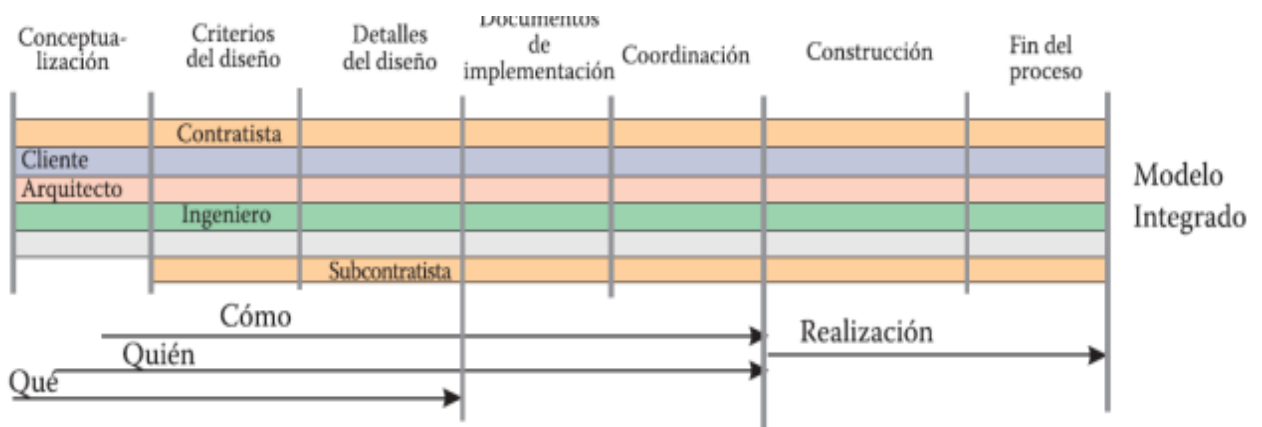
METODOLOGIA TRADICIONAL



Fuente: Guía AIA, 2007

Ilustración 3

METODOLOGIA INTEGRAT PROYECT DELIVERY



Fuente: Guía AIA, 2007

Tabla 6

CUADRO COMPARATIVO DE LA METODOLOGIA TRADICIONAL Y LA METODOLOGIA IPD

ETAPAS	METODOLOGIA DE GESTION TRADICIONAL	METODOLOGIA DE GESTION IPD
ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO	<p>Existe una jerarquia en el proyecto.</p> <p>Existe una division entre los miembros del proyecto</p> <p>Esta formado por los minimos necesarios</p>	<p>Equipo integrado y asi mismo formado por agentes claves.</p> <p>Se integran todos los agentes interesados desde el inicio del proyecto</p> <p>Los acuerdos se desarrollan en equipo</p> <p>El equipo es colaborativo y esta abierto a debates</p>
CONTRATOS	<p>Establece cierta seguridad frente a los posibles riesgos</p> <p>Éxito individual</p>	<p>Guia la tarea del equipo</p> <p>Toma de decsiones en conjunto</p> <p>Éxito del equipo derivado al éxito del proyecto</p>
COMPENSACION O RECONOCIMIENTO	<p>Un minimo esfuerzo por un maximo retorno</p> <p>Compensacion según ahorro</p>	<p>Compensacion de acuerdo al valor</p>
COMUNICACIONES/TECNOLOGIA	<p>Bases de datos fisicas y digitales</p> <p>Diseño 2D</p> <p>Analoga</p> <p>Informacion lineal</p>	<p>Base de datos digital</p> <p>Diseño (BIM, 3,4 y 5D)</p> <p>Basado en informacion integrada (compartida abiertamente)</p>
PROCESOS	<p>Informacion acumulada</p>	<p>Concurrente y de multiples niveles</p> <p>Confianza entre las partes interesadas y sobre todo respeto</p>

RIESGO	Cada integrante corre el riesgo de manera individual	Colectivo y apropiadamente compartido
	Transferido a la mayor parte posible	

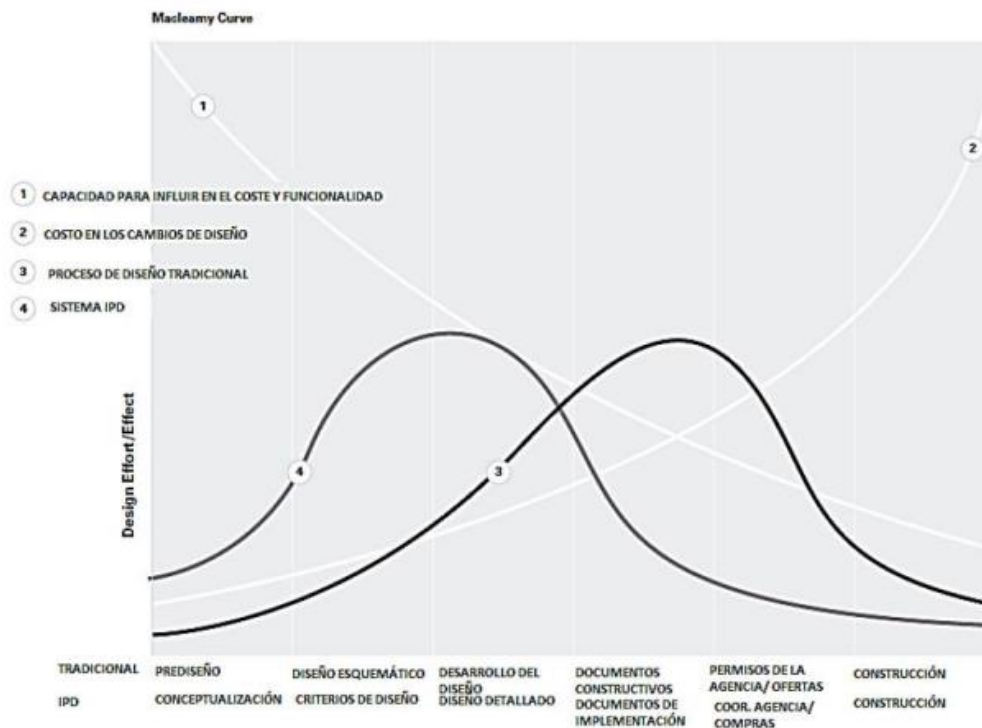
Fuente: Elaboración Propia

Gracias al BIM y así mismo a la relación que existe entre todas las partes que tienen participación en el proyecto, Integrated Project delivery, logra encontrar una forma de colaboración y de intercambio de información entre los participantes del proyecto, lo que en la forma tradicional de realización de proyectos no existía.

Hemos visto que en la metodología tradicional no existe una coordinación de todos los participantes del proyecto, por lo que cada integrante va interfiriendo de acuerdo se desarrolla el proyecto como tal, sin embargo, en la metodología IPD la participación integrada de los colaboradores se hace desde ya etapa inicial del proyecto.

Ilustración 4

COMPARACION IPD Y METODO TRADICIONAL



Fuente: Guía AIA, 2007 Nota: Comparación IPD y metodología Tradicional según la guía AIA

En la imagen anterior se puede observar anticipación temprana para la gestión del proyecto. Se puede observar que con la metodología IPD hay una mayor capacidad de reacción y el costo es menor comparándolo con el método tradicional.

4.1.4.1. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología IPD particularmente de la Partida de concreto armado de los costos

Para la elaboración del proyecto de construcción del terminal terrestre ubicado en otuzco, en la partida de concreto armado, se desempeñaron las partidas de zapatas, vigas de cimentación, rampas de concreto, sobre cimiento reforzados, sardineles, columnas, muros, tabiques y placas, vigas, losas aligeradas, losas macizas, escaleras, gradas de concreto ascensor y montacargas, cisternas subterráneas, tanque séptico.

En los materiales se empleó el uso de cemento Portland, el cual se empelo para granel o incluso envasado en bolsas. Este cemento se almaceno y manipulo con el debido cuidado para protegerlo de la humedad; se empleó también los agregados tanto fino como grueso, así como agua y aditivos necesarios estos deben ser aprobados en este caso por el ingeniero supervisor.

Es necesario que el concreto adquiera la resistencia a la compresión que se indica en los planos lo cual es 28 días. El equipo que se utilizó para el mezclado del concreto fue la mezcladora, la cual distribuyó de manera uniforme los materiales de la mezcla. El encofrado de los muros debe ser de 24 horas al igual que el de las columnas, a diferencia que de las vigas por el cual el tiempo en el que se retira el encofrado es de 21 días.

Tabla 7

PRESUPUESTO DE LA PARTIDA DE CONCRETO ARMADO CON METODO TRADICIONAL

PRESUPUESTO DE OBRA				
DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
CONCRETO ARMADO				
ZAPATAS				91,277.09
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - ZAPATAS	m3	157.80	421.94	66,582.13
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	5,345.23	4.62	24,694.96
VIGAS DE CIMENTACIÓN				30,546.19

CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - VIGAS DE CIMENTACIÓN	m3	15.31	421.94	6,459.90
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGAS DE CIMENTACIÓN	m2	122.46	60.30	7,384.34
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	3,615.14	4.62	16,701.95
RAMPAS DE CONCRETO				6,616.00
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 RAMPAS DE CONCRETO	m3	6.07	417.50	2,534.23
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS DE CONCRETO	m2	36.86	60.06	2,213.81
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	404.32	4.62	1,867.96
SOBRECIMENTOS REFORZADOS				61,433.87
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 SOBRECIMENTOS REFORZADOS	m3	44.85	404.13	18,125.23
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL SOBRECIMENTOS REFORZADOS	m2	409.59	56.85	23,285.19
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	4,334.08	4.62	20,023.45
SARDINELES				24,138.19
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 SARDINELES	m3	28.45	404.13	11,497.50
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL SARDINELES	m2	144.76	56.85	8,229.61
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	954.78	4.62	4,411.08
COLUMNAS				210,945.41
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNAS	m3	71.73	564.69	40,505.21
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 COLUMNAS	m3	5.83	531.49	3,098.59

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL COLUMNAS	m2	774.93	63.30	49,053.07
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	25,603.58	4.62	118,288.54
MUROS, TABIQUES Y PLACAS				183,019.43
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 MUROS, TABIQUES Y PLACAS	m3	123.30	564.69	69,626.28
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL MUROS, TABIQUES Y PLACAS	m2	986.41	67.12	66,207.84
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	10,213.27	4.62	47,185.31
VIGAS				167,273.54
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 VIGAS	m3	104.61	449.62	47,034.75
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 VIGAS	m3	3.92	422.94	1,657.92
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGAS	m2	787.09	67.92	53,459.15
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	14,095.61	4.62	65,121.72
LOSAS ALIGERADAS				176,447.99
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSAS ALIGERADAS	m3	100.32	439.42	44,082.61
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSAS ALIGERADAS	m2	1,014.43	62.39	63,290.29
LADRILLO ARCILLA PARA TECHO 20X30X30 CM (h=25 cm)	und	7,740.00	4.46	34,520.40
LADRILLO ARCILLA PARA TECHO 15X30X30 CM (h=20 cm)	und	752.00	2.83	2,128.16
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	7,018.73	4.62	32,426.53
LOSAS MACIZAS				5,090.64

CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
LOSAS MACIZAS	m3	4.56	449.62	2,050.27
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
NORMAL LOSAS MACIZAS	m2	20.03	60.06	1,203.00
ACERO CORRUGADO FY=4200				
KG/CM2	kg	397.70	4.62	1,837.37
ESCALERAS				32,494.79
CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
ESCALERAS	m3	23.70	526.34	12,474.26
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
NORMAL ESCALERAS	m2	88.05	76.62	6,746.39
ACERO CORRUGADO FY=4200				
KG/CM2	kg	2,873.19	4.62	13,274.14
GRADAS DE CONCRETO				14,806.34
CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
GRADAS	m3	14.36	479.29	6,882.60
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
NORMAL GRADAS	m2	81.00	56.39	4,567.59
ACERO CORRUGADO FY=4200				
KG/CM2	kg	726.44	4.62	3,356.15
ASCENSOR Y MONTACARGAS				56,057.09
CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
ASCENSOR Y MONTACARGAS	m3	43.81	564.69	24,739.07
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
NORMAL ASCENSOR Y	m2	348.37	61.99	21,595.46
MONTACARGAS				
ACERO CORRUGADO FY=4200				
KG/CM2	kg	2,104.45	4.62	9,722.56
CISTERNAS SUBTERRANEAS				42,347.22
CONCRETO F'C=280 KG/CM2				
CISTERNAS SUBTERRANEAS	m3	39.19	586.55	22,986.89
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
NORMAL CISTERNA	m2	188.94	49.69	9,388.43

ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	2,158.42	4.62	9,971.90
TANQUE SÉPTICO				7,123.61
CONCRETO F'C=280 KG/CM2 TANQUE SÉPTICO	m3	4.62	586.55	2,709.86
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL TANQUE SÉPTICO	m2	50.26	49.69	2,497.42
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	414.79	4.62	1,916.33
TOTAL				1,109,617.40

Fuente: Elaboración Propia

Tomamos específicamente la sub partida de columnas como ejemplo para la explicación del beneficio de la metodología IPD en los costos y los plazos del proyecto de construcción del terminal terrestre de otuzco, en la cual se utilizó concreto f'c= 210 Kg/Cm2 y así mismo concreto f'c= 175 Kg/Cm2; en el siguiente tabla se presentara el resumen del presupuesto de la sub partida de columnas, en donde se efectuó el pago por m3 respectivamente, esto correspondiente al precio unitario con el que se contrató, por lo que ello constituye la compensación total de la mano de obra, así como de los materiales utilizados, como también del equipo y así mismo de las herramientas, también se le agrega el valor de posibles imprevistos que surjan para la ejecución de la sub partida el cual en este proyecto se determinó que era el valor de 20% para imprevistos.

Tabla 8

PRESUPUESTO DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS

PRESUPUESTO DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS				
DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
COLUMNAS				
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNAS	m3	71.73	564.69	40,505.21
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 COLUMNAS	m3	5.83	531.49	3,098.59

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	774.93	63.30	49,053.07
COLUMNAS				
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	25,603.58	4.62	118,288.54
TOTAL				210,945.41

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla 8, se observa la sub partida de columnas la cual el presupuesto total es de 210,945.41 soles. Aplicando la metodología IPD el costo de la sub partida de columnas se reduciría ya que, en la etapa de diseño, se lograría tomar decisiones en el proyecto de manera oportuna, así como utilizar las herramientas como por ejemplo BIM la cual ayuda a mejorar el proceso constructivo, ya que su mayor visibilidad ayuda a que el equipo IPD esté al tanto de los posibles imprevistos y de esa manera evitarlos en su totalidad, si mismo presta opciones con mayor sostenibilidad por ende disminución en costos, por ejemplo, en la producción de columnas con el concreto $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ en el caso del concreto a su precio unitario se le agregó el monto de mano de obra, de materiales, así como de equipos, herramientas e imprevistos; de igual manera se agregó este monto a concreto $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$, en el encofrado y desencofrado de las columnas, así como en el acero corrugado $f'y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$.

En la siguiente tabla se presenta el presupuesto de la sub partida de columnas reduciendo el 20% del monto que se otorgó a los imprevistos ya que estos se evitarían realizándose con la metodología IPD.

Tabla 9

PRESUPUESTO DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS APLICANDO LA METODOLOGIA IPD

PRESUPUESTO DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS

DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
COLUMNAS				
CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	71.73	564.49	40,490.87
COLUMNAS				
CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.83	531.29	3,097.42
COLUMNAS				

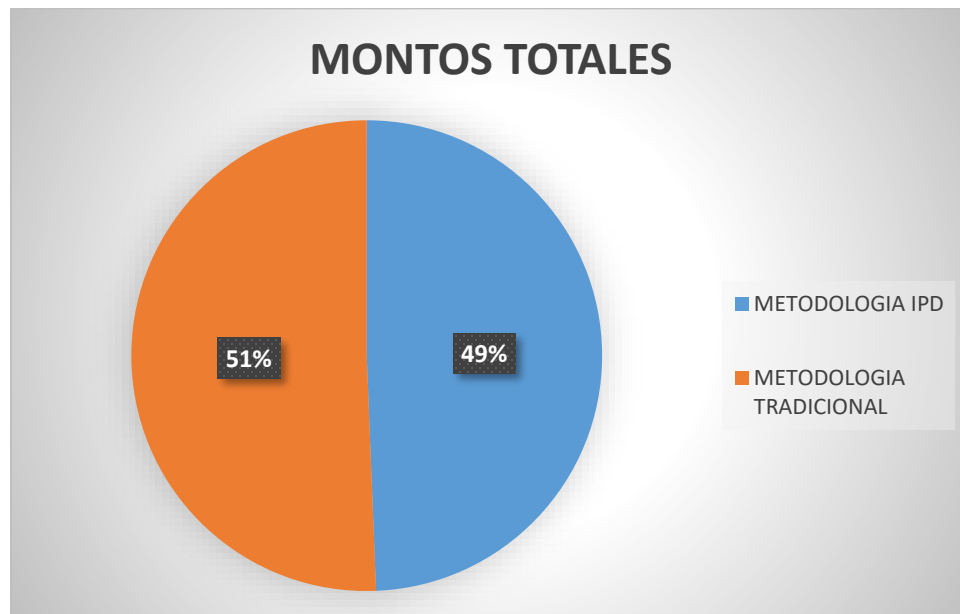
ENCOFRADO Y				
DESENCOFRADO NORMAL	m2	774.93	63.10	48,898.08
COLUMNAS				
ACERO CORRUGADO FY=4200	kg	25,603.58	4.42	113,167.82
KG/CM2				
TOTAL				205,654.20

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior se puede demostrar que el monto total de la sub partida de columna, aplicando IPD, quitando el 20% del monto que se agregó para imprevistos se disminuiría un monto de 5,291.21 soles al monto total. El cual según la metodología IPD, el equipo IPD puede repartirse esa cantidad de dinero si fuera el caso; en el siguiente grafico se mostrará el porcentaje de cada una de las metodologías.

Grafica 1

PRESUPUESTO DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS APLICANDO LA METODOLOGIA IPD



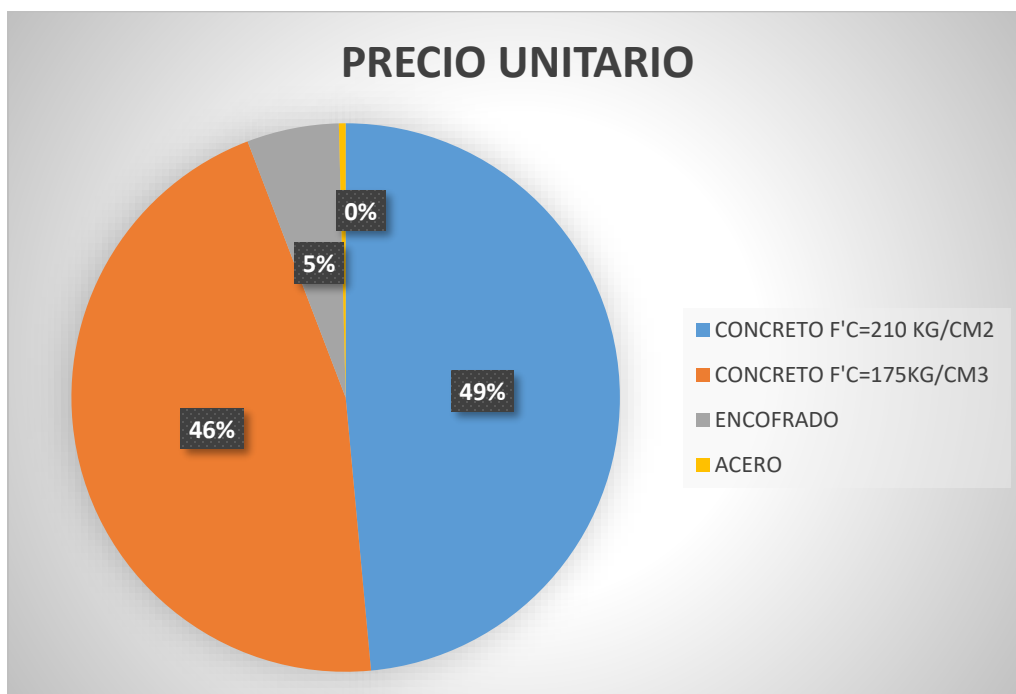
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestra las tablas y las gráficas de cada material utilizado, recalcando que cada material el precio unitario está agregando el valor del equipo, maquina o herramienta que se necesitó para desarrollar la partida y asi mismo el 20% de ese monto se destinó para cualquier imprevisto.

Tabla 10**RESUMEN DE PRECIO UNITARIO SEGÚN LA METODOLOGIA TRADICIONAL**

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO
CONCRETO F'C=210 KG/CM2	564.69
CONCRETO F'C=175KG/CM3	531.29
ENCOFRADO	63.10
ACERO	4.62

Fuente: Elaboración Propia

Grafica 2**PRECIO UNITARIO CON METODO TRADICIONAL**

Fuente: Elaboración Propia

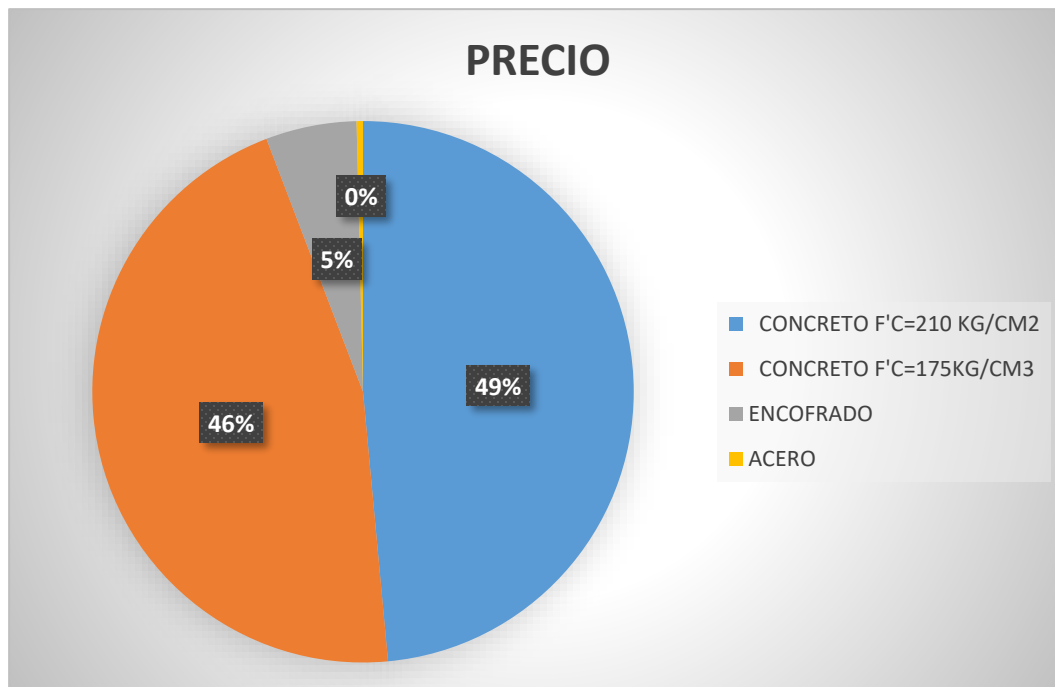
Tabla 11**RESUMEN DE PRECIO UNITARIO SEGÚN LA METODOLOGIA IPD**

DESCRIPCION	PRECIO
CONCRETO F'C=210 KG/CM2	564.49
CONCRETO F'C=175KG/CM3	531.29
ENCOFRADO	63.10
ACERO	4.42

Fuente: Elaboración Propia

Grafica 3

PRECIO UNITARIO CON METODO IPD



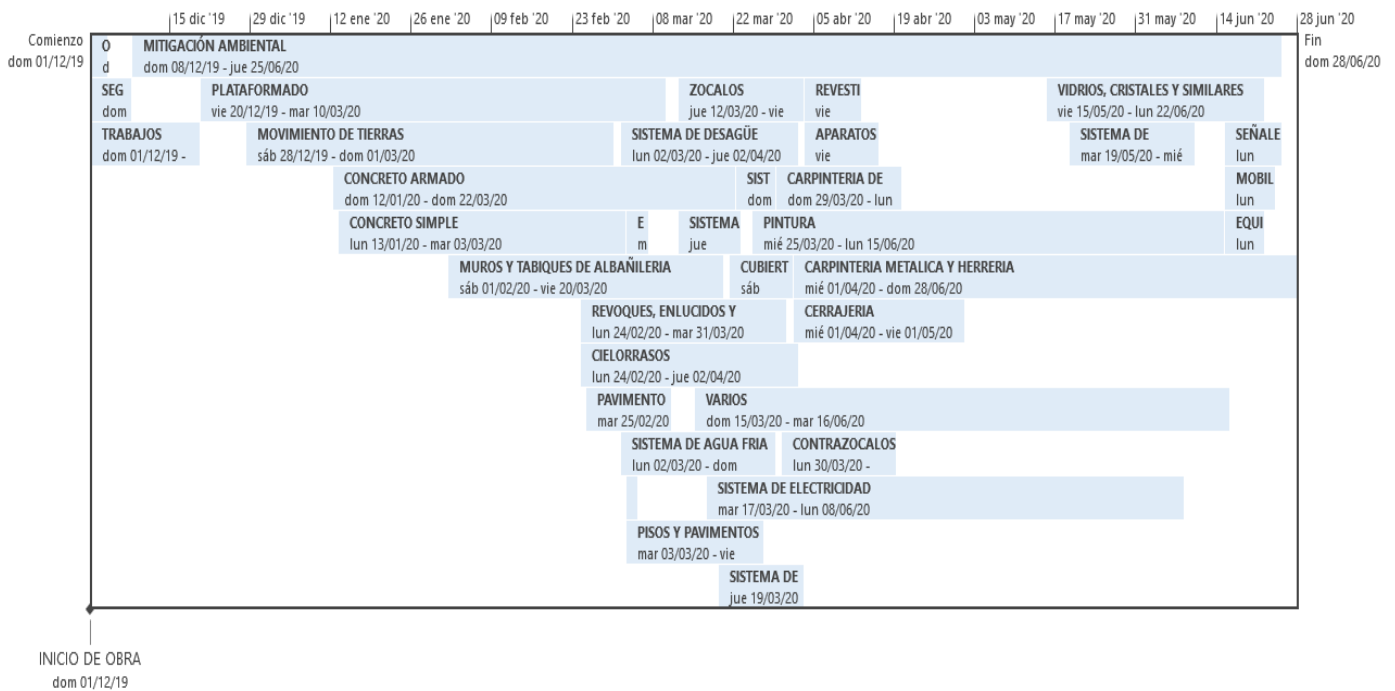
Fuente: Elaboración Propia

4.1.4.2. Comparación entre la metodología tradicional y la metodología IPD particularmente de la Partida de concreto armado de los plazos de entrega

En la siguiente ilustrar apreciamos el resumen del cronograma de obra, señalando las partidas y actividades que se desempeñan y así mismo las fechas correspondientes, tanto como el inicio el fin de la obra.

Ilustración 5

RESUMEN DE CRONOGRAMA DE OBRA



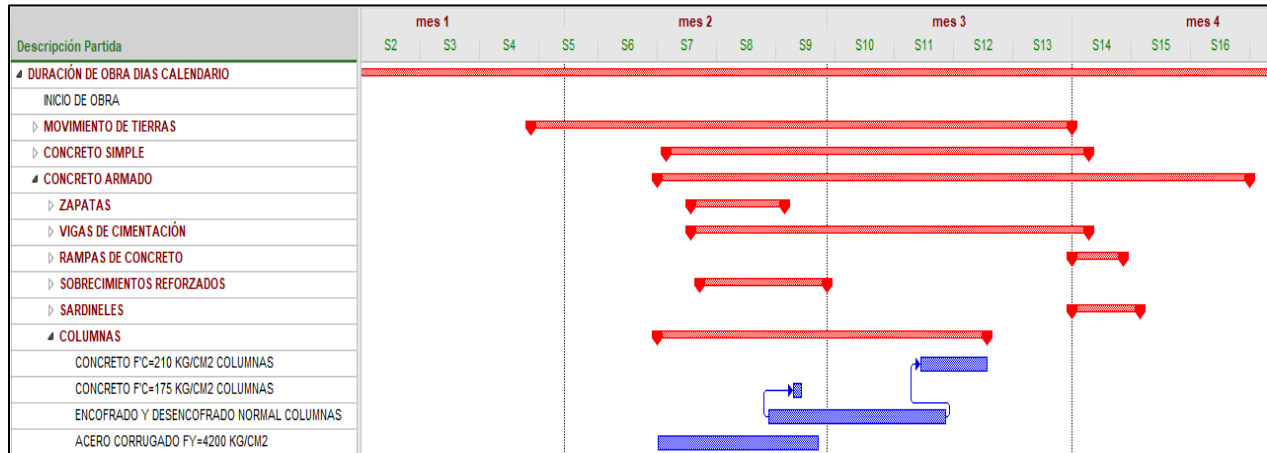
Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Específicamente en este caso tomaremos la sub partida de columnas para realizar el respectivo análisis.

En la siguiente ilustración podemos ver el cronograma de obra de la sub partida de columnas, detallando que lo primero que se instaló fue la armadura de acero, la cual duró de la semana 7 a la semana 9; por consiguiente, se realizó el encofrado parte de la semana 8 hasta la semana 11; el vaciado de concreto de $f'c=175$ se realizó en la semana 9; el vaciado del concreto de $f'c=210$ se realizó de la semana 11 a la semana 12.

Ilustración 6

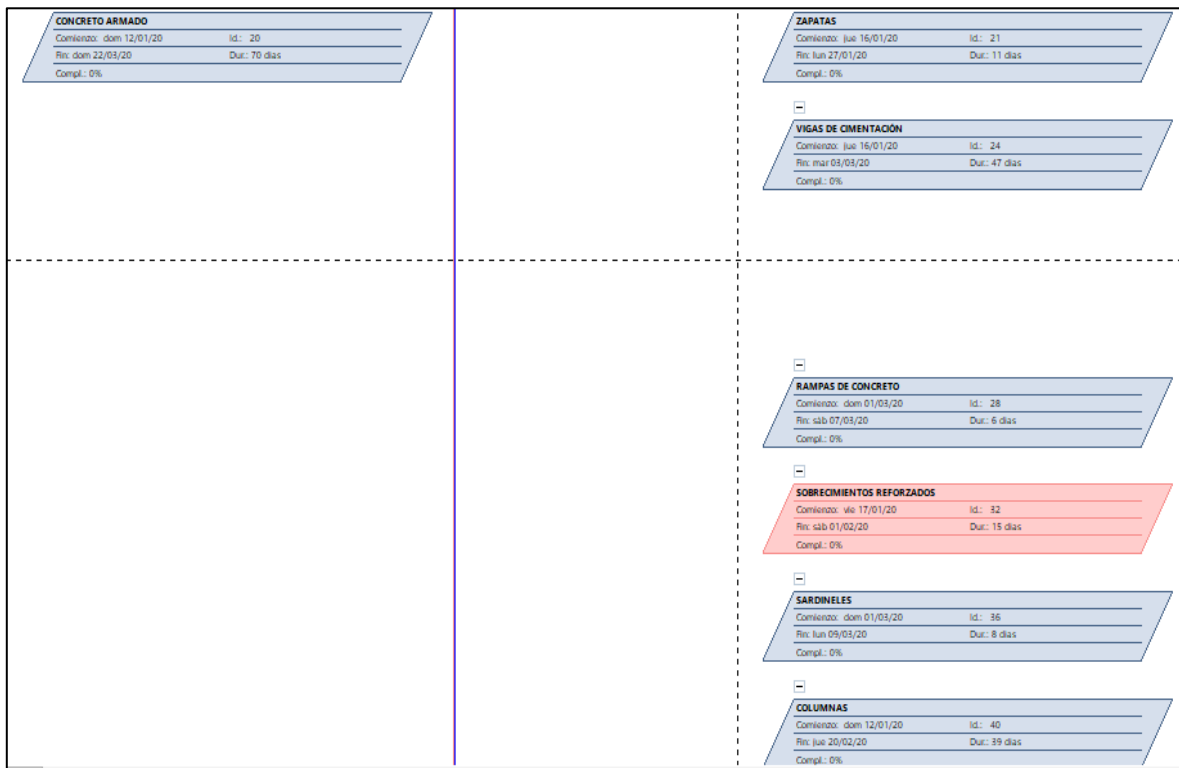
CRONOGRAMA DE OBRA DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Ilustración 7

DIAGRAMA DE GANTT PARTICULARMENTE DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNA



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Tabla 12**CRONOGRAMA ESPECIFICO DE LA OBRA****CONVERSION DE DIAS CALENDARIO A DIAS UTILES**

PLAZO CONTRACTUAL (DIAS CALENDARIO)	210	Dias calendario
DIAS MES	30	Dias calendario
DOMINGOS	5	Dias calendario
FACTOR DE CONVERSION (FC): DIAS CALENDARIO A DIAS UTILES DEL MES	1.2	
PLAZO CONTRACTUAL (DIAS UTILES)	175	dias utiles
FESTIVOS	6	dias calendario
POSIBLE LLUVIA	4	Dias calendario
PLAZO CONTRACTUAL (DIAS UTILES)	165	dias utiles

Fuente: Elaboración propia

Después de aplicar la metodología IPD para la planificación junto con la filosofía lean, se realiza la conversión de días calendario en este caso a días útiles, lo que nos dio el resultado de 165 días, así mismo en la siguiente tabla se realizara la conversión de la sub partida de columnas.

Tabla 13**CRONOGRAMA ESPECIFICO DE LA SUB PARTIDA DE COLUMNAS****CONVERSION DE DIAS CALENDARIO A DIAS UTILES**

PLAZO CONTRACTUAL (DIAS CALENDARIO)	39	Dias calendario
DIAS DE LA SEMANA	7	Dias calendario
DOMINGOS	5	Dias calendario
FACTOR DE CONVERSION (FC): DIAS CALENDARIO A DIAS UTILES DEL MES	1.2	
PLAZO CONTRACTUAL (DIAS UTILES)	27	dias utiles
FESTIVOS	1	dias calendario
POSIBLE LLUVIA	0	Dias calendario
PLAZO CONTRACTUAL (DIAS UTILES)	26	dias utiles

Fuente: Elaboración propia

Aplicamos la decisión del buffer del sistema, este quiere decir el tiempo que vamos a necesitar en el proyecto para proteger al proyecto de los riesgos de las tareas y así mismo cumplir con lo acordado.

Tabla 14

BUFFER DEL SISTEMA

DECISION DEL BUFFER DEL SISTEMA		
PLAZO CONTRACTUAL EN DIAS UTILES (X)	165	dias utiles
DETERMINACION DEL BUFFER DEL SISTEMA		
	10%	149 dias utiles
	20%	132 dias utiles
PLAZO PARA PROGRAMAR 0.8 X	132	dias utiles

Fuente: Elaboración propia

Después de aplicar la metodología IPD para la planificación junto con la filosofía lean, se inserta el buffer del sistema, así mismo en la siguiente tabla se realizará la conversión de la sub partida de columnas con el buffer del sistema.

Tabla 15

CONVERSION BUFFER DEL SISTEMA

DECISION DEL BUFFER DEL SISTEMA		
PLAZO CONTRACTUAL EN DIAS UTILES (X)	26	dias utiles
DETERMINACION DEL BUFFER DEL SISTEMA		
	10%	23 dias utiles
	20%	21 dias utiles
PLAZO PARA PROGRAMAR 0.8 X	21	dias utiles

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Análisis de las características de gestión del proyecto IPD

4.1.5.1. Alcance del proyecto y repartición de responsabilidades según la metodología del IPD

Para el desarrollo del proyecto del terminal terrestre, es indispensable estudiar el servicio que se ofrecerá, otra cosa indispensable es que se involucre cada uno de los participantes respecto al diseño de la obra. La metodología IPD manda que el proyecto del terminal terrestre debe acordarse lo más pronto posible, con una forma clara y precisa, por supuesto tiene que entenderse completamente, para poder distribuir las responsabilidades con todo el equipo designado al proyecto, lo que significa que la comunicación y participación entre el equipo de no debe perderse, así mismo cuenta con un liderazgo de los equipos primarios, son los siguientes:

- **Equipo de diseño:** esta etapa la podemos llamar de definición, en esta etapa se incluyen a las demás especialidades, incluidos los constructores. Se tiene una visión de que esta etapa de diseño sea más prolongada comparándola con las tradicionales metodologías de ejecución de proyectos, teniendo como finalidad generar una reiteración al diseño y que el equipo IPD acepte y este de acuerdo con la propuesta del modelo, ya que sería el más óptimo y tendría menos probabilidad de errores, esto respecto a los plazos y así mismo los costos del proyecto del terminal terrestre.
- **Equipo de construcción:** en la planificación y así mismo en la definición de la obra este equipo es parte de esas fases, ayudando a tomar decisiones respecto al proyecto del terminal terrestre. Así mismo aporta eficazmente información acerca de la programación de la etapa constructiva, de diversas actividades del proyecto.
- **Dueño del proyecto:** se requiere que el dueño del proyecto esté al tanto y así mismo pueda intervenir en el proyecto del terminal terrestre en este caso de la mano del ingeniero profesional a cargo Ing. Luis Manuel Pérez Salazar, así mismo intervenir de manera positiva frente a la solución de problemas que puedan de algún modo afectar el adecuado avance del proyecto en cada una de las fases.

En el caso de la metodología IPD tenemos principios claros donde involucra el trabajo en equipo, siendo el caso que algún miembro del proyecto no sea especialista como tal en el tema, pero así como los demás deben tener responsabilidad para cada actividad. Y ahí se puede ver de manera directa los diversos problemas o riesgos que se puedan dar

en los diferentes procesos del proyecto, estas actividades se dividen de manera equitativa y justa con cada uno de los participantes.

4.1.5.2. Costos del proyecto según IPD

El costo del proyecto es indispensable para el concepto seguimiento del proyecto y el diseño. Lo que permite la metodología IPD es conocer las etapas previamente a la construcción, y poder ver si el proyecto se podrá lograr ejecutar según los objetivos y según el presupuesto que sustenta el dueño del proyecto. Esto conlleva que en la etapa de diseño deba haber una comunicación bastante fluida y en sociedad con el equipo, de tal manera que el equipo IPD realicen las actividades realizando un nivel de prioridad, de esa manera se priorizan las actividades más importantes para lograr llegar al objetivo principal que es el de culminar el proyecto con éxito. Una de las practicas que se desarrollan en esta metodología es llevar los costos en un “libro abierto”, en este caso en este, todos los participantes tienen acceso, lo que conlleva a que haya una confianza entre cada uno de los miembros del equipo y asi mismo con el dueño del proyecto.

4.1.5.3. Programación del proyecto

La metodología IPD principalmente beneficia en el tema de la reducción de la etapa de construcción del proyecto esto se debe a que en la etapa de diseño se tuvo un amplio cuidado. Debido a ello, se puede plantear una planificación mucho más específica y sobre todo coordinada asi como en los procesos y actividades.

4.1.5.4. Calidad del proyecto

En el caso de calidad, el usar la metodología BIM esta permite que se minimice los errores en el diseño y asi mismo construcción, y por ende se reduce la cantidad de elementos fallados, con esta metodología se logra identificar a los elementos individualmente tanto con sus propiedades mecánicas como asi también sus características geométricas.

4.1.5.5. Sustentabilidad del proyecto

Lo que busca la metodología IPD es mostrar una nueva oportunidad de lograr desarrollar proyectos que sean sustentables que sean asi también amigables con el medio ambiente. Asi mismo este proyecto busca la participación de diferentes especialidades en el trabajo de diseño, lo que conlleva a una optimización tanto en el tiempo de culminación y los costos que se presentan en el proyecto.

4.1.6. Desarrollo de etapas de la metodología IPD

Uno de los principios de la metodología IPD es incluir tal metodología desde las etapas tempranas del proyecto para así poder dar intensidad o perfección a la planificación. Así mismo se predomina la importancia de desempeñar una dirección de proyectos conceptualizando el papel de cada miembro del equipo para lograr alcanzar los objetivos planteados para el proyecto. El rol fundamental de la metodología IPD es como un proceso en donde se desarrolla tanto la programación como el diseño y así mismo la construcción de obra.

Tabla 16

ETAPAS DEL PROYECTO TERMINAL TERRESTRE SEGÚN IPD

ETAPA PRE-INVERSION		ETAPA DE INVERSION	
Estudios de factibilidad	Ingeniería básica	Ingeniería de detalles	construcción
Conformación del equipo IPD		Selección del equipo IPD	

Fuente: Elaboración Propia Según IPD

Respectivamente se muestra las diversas etapas de la metodología IPD en el proyecto del terminal terrestre ubicado en el distrito de Otuzco.

4.1.6.1. Estudios de factibilidad

Los estudios de factibilidad son realizados por el equipo de arquitectos, que se basa en primer lugar en desarrollar un estudio preliminar de la idea principal y que de alguna forma busca llevarlo a cabo mediante la construcción de obra. En esta etapa también se logra definir a la estrategia de ejecutar que se fue implementando en el desarrollo del proyecto.

En el caso de la estrategia IPD se realiza una pre selección de los miembros del equipo que participan en el proyecto. En este caso forman diferentes equipos con diferentes proveedores para conformar el equipo IPD.

El equipo IPD realiza reuniones o conferencias con los arquitectos, esto se lleva a cabo para aclarar y así mismo responder preguntas respecto al desarrollo de las tareas. Esta estimación se realiza de acuerdo a los conocimientos y experiencia del equipo IPD, se

toman en cuenta aspectos tanto técnicos y como antes se menciona la experiencia como tal.

4.1.6.2. Conformación del equipo IPD

En esta etapa se logra definir a el equipo IPD, de los cuales los miembros trabajar arduamente para presentar el mejor diseño preliminar y así lograr conseguir el contrato. Es necesario que entre los miembros del equipo haya la suficiente confianza para compartir información de forma libre y abierta y por supuesto se trabaje en conjunto de tal manera que el proyecto se beneficie de la manera más óptima. El ambiente de trabajo colaborativo debe estar presente en el equipo IPD, tanto en los miembros principales como secundarios.

De tal forma se espera que al final el equipo IPD presente de manera individual ofertas técnicas y económicas para así lograr adjudicarse el proyecto.

4.1.6.3. Selección del equipo IPD

Ya que se realizó la participación de los equipos IPD, a la oferta que se entrega, se logra adjudicar el contrato del proyecto de construcción del terminal terrestre.

4.1.6.4. Detalles de ingeniería según IPD

Una de las principales diferencias de las estrategias tradicionales y la estrategia IPD es que se incluyen a los miembros desde las primeras etapas del proyecto, esto lo hacen con la finalidad de realizar una correcta planificación y diseño en equipo lo que conlleva a que los miembros puedan interactuar así como intercambiar ideas, este equipo se llena de confianza y transparencia así como aprender a tolerarse. Todo ello da la oportunidad de verificar diversas alternativas de diseño para presentarlas, lo que permite tener claro los parámetros respecto a los costos y plazos de cada uno de los cambios que se realicen.

Los detalles de la ingeniería se puedan realizar de una manera en que cada uno de los miembros puedan encontrar la mejor opción que pueda lograr disminuir los posibles errores en la etapa de construcción. Es por esto que en la etapa de programación y diseño el equipo toma más tiempo del requerido con estrategias tradicionales de ejecución de proyectos.

4.1.6.5. Construcción de la obra según IPD

Ya habiéndose considerado las diversas alternativas del equipo IPD en el diseño de la obra, se puede desarrollar la alternativa más óptima que pueda satisfacer los objetivos que se requieren desde el inicio. Quedando claro eso, se prosigue a la etapa de construcción en donde se supone que el tiempo sería menor ya que se tomó un tiempo

amplio para el estudio y coordinación, en donde se involucró la planificación de los diversos procesos y tareas que puedan mejorar el tiempo de ejecución ya en obra.

4.1.7. Aspectos contractuales

La metodología IPD es conocida por ser partícipe de grandes proyectos de construcción, así mismo es muy normal que en esta estrategia existan una cantidad de participantes más de lo habitual respecto a las diferentes especialidades que intervienen en el proyecto. Además, existe un contrato en el cual estas especialidades deben relacionarse laboralmente respecto al desarrollo del proyecto, el cual estipula derechos y así también deberes para cada uno. Respectivamente se desglosa los diferentes puntos que deben estar establecidos en dicho contrato.

4.1.7.1. Formación del equipo IPD

La formación del grupo IPD está compuesta principalmente de tres tipos de relaciones en este caso contractuales por el cual los participantes enlazan para conformar el equipo IPD.

- a) Alianza de Proyectos:** la alianza de proyectos, estas proceden de asociaciones estratégicas de un mediano a un largo plazo esto referente entre las especialidades, todo ello con el objetivo de que se trabaje de una manera conjunta para lograr desarrollar los proyectos.

En este contrato la persona encargada es la que va a asegurar el pago de los costos directos al equipo IPD, por el contrario, los gastos generales, así como las ganancias y bonos pasan a ser entregados al momento de cumplir con los respectivos objetivos que se señalaron desde el inicio. Por lo que este contrato obliga a los miembros del equipo ya sea primarios y secundarios a trabajar así mismo en conjunto para cumplir una meta que hay en común, de ello depende como tal el éxito o así mismo fracaso del proyecto. Las alianzas del proyecto se determinan en que el riesgo es controlado de forma interna entre el equipo, siendo el encargado el que pueda llegar a estipular acuerdos respecto al marco comercial y así mismo legal con un miembro representante de la alianza.

- b) Sociedad de propósito Único:** SPE son las siglas en inglés de Sociedad con Propósito Único, el cual está conformado por un equipo de forma temporal, este equipo está integrado por diversas empresas para lograr desarrollar un proyecto específicamente. Este equipo se encarga de la creación de la estructura legal y así mismo formalizada, esto la hace compleja y tardía gracias a los problemas

que pueda traer la organización, como son los impuestos y aspectos sociales de los empleados.

La sociedad puede ser tanto una corporación, como un consorcio, así mismo una compañía o inclusive una empresa que cuenta con una responsabilidad limitada o que cuente con una formación legal que tenga relaciones de corto o mediano plazo. En este tipo de contratos los miembros llegan a tener cláusulas en el contrato, por ejemplo, la manera en las que se va a realizar el pago por las actividades desarrolladas con el equipo encabezado la SPE.

c) Relaciones Contractuales: este se relaciona a un enfoque clásico por decir así, con respecto a la forma en que los participantes entablan relaciones.

Igualmente, que, en las anteriores estrategias, los que conforman el equipo IPD son de diferentes especialidades. A pesar de ello, los incentivos, los riesgos del proyecto, las decisiones y la manera en que se hacen los pagos, pasa a realizarse de forma tradicional, esto se acerca a las estrategias tradicionales respecto a las diversas cláusulas que estipula el contrato. Respectivamente, la manera en que se realice el pago puede variar de acuerdo al participante y así mismo los incentivos.

4.1.7.2. Toma de decisiones del proyecto

La metodología IPD ofrece una toma de decisiones coincidente por el equipo, encargado de la toma de decisiones desde el comienzo del proyecto. Lo ideal es que el equipo este integrado por el encargado general y los participantes de las diversas especialidades, de esa manera se podrá tomar decisiones de manera que se velen los intereses del proyecto y no solamente la parte económica. Se aspira que el equipo pueda tener reuniones de manera reiterada de esta manera se pueda objetar todas y cada una de las decisiones antes de ponerlas en marcha.

En el desarrollo, de acuerdo al grado de participación en el proyecto, el equipo va tomando las decisiones correspondientes, este se conforma por al menos un integrante de los miembros primarios y también por miembros clave. Esto no es siempre, más bien también puede ser que existe un representante de cada parte.

Respecto a los diversos tipos de contratos, este es el caso de las alianzas de proyectos, en este caso las decisiones son tomadas en mutuo acuerdo y se erradica las disputas que ocurren entre los integrantes ya que esta la existencia de un contrato único

como alianza. Tenemos del otro lado al SPE, en el cual las decisiones son tomadas por una junta de control y estas no están siempre consentidas las determinaciones. En el caso de las relaciones contractuales, la decisión final siempre la toma el mandante.

4.1.7.3. Comunicación del equipo IPD

La clave para realizar comunicaciones que fluyan de manera que puedan resolver dudas o dificultades de manera positiva y pertinente.

Esta labor la realiza el equipo de la dirección de proyectos, el cual establece la comunicación, así como también proporciona la tecnología que se necesite para que se pueda realizar de forma participativa y requerir la información que se va a tomar como evidencia.

4.1.7.4. Administración de la información

El encargado general proporciona toda la información del proyecto o los participantes, esta sea abierta y objetivos que solo son uso para los proyectos, por lo tanto, la confianza es básica y muy importante para el manejo de la administración de la información.

4.1.7.5. Formas de pago del proyecto según IPD

Según las formas de pago IPD a cada uno de los participantes esto de acuerdo a las actividades realizadas, estas están relacionadas de forma directa con el éxito que se logra obtener después de la evaluación del proyecto y el desarrollo de sus actividades.

Esta estrategia lo que busca es lograr agradar al cliente, lo que conlleva cumplir sus expectativas que proponen desde el inicio. Es muy probable que muchas veces el equipo IPD logre satisfacer y/o alcanzar los resultados propuestos, sin embargo, hay oportunidades que esto no se ve reflejado en el éxito individual de cada participante. Lograr concretar una adecuada forma de pago muchas veces se ve más compleja que si desarrollara con un método tradicional.

Es importante realizar alguna premiación o bonificación por el cumplimiento de los avances en los plazos estipulados y por supuesto con la calidad anhelada. esto debe ser antes ya coordinado de manera cuidadosa con el equipo del proyecto, así también procurar cubrir las pérdidas que puedan darse de los participantes, por lo que se debe generar motivación para lograr alcanzar las metas, teniendo en cuenta que los costos puedan cubrirse por el dueño del proyecto y no aumente la cantidad del presupuesto estipulado inicialmente.

En el caso de las alianzas de proyectos, Existen tres niveles de forma de pago al equipo IPD:

1. Siendo el caso en el que el equipo IPD no llegue a cumplir con los objetivos estipulados del proyecto, el mandante puede tomar la decisión de realizar el pago únicamente de los costos directos del diseño y así mismo de la ejecución de la obra, en ese caso el equipo IPD debe hacerse cargo de los gastos generales y no se realizaría el recibimiento de las utilidades por el proyecto.
2. Si es que se logra cumplir con los objetivos estipulados y así mismo con las expectativas propuestas, el mandante en este caso pasa a realizar el pago tradicional de los costos directos, así mismo los gastos generales y por consiguiente las utilidades al equipo.
3. Habiendo no solo cumplido con los objetivos estipulados, más bien haber obtenido resultados significativos en este caso excediendo las expectativas, el mandante en este caso realiza el pago como lo anteriormente dicho y además de ello, el equipo IPD obtiene una recompensa y bonificación de acorde a su desempeño exitoso.

Esto lo que logra es que el equipo IPD se sienta motivado a trabar en unión, y así mismo logrando alcanzar las metas como equipo y no de manera individual.

En la SPE, la forma en que se realiza el pago se divide en 2 niveles principalmente:

1. En este caso concierne al pago ejecutado por el equipo SPE a los miembros individuales y secundarios que están dentro del proyecto, en el que incluye los costos directos, así como los gastos generales y por consiguiente las utilidades.
2. Este pago es evaluado dependiendo el éxito que tenga el proyecto en su finalización. El éxito es medido de acuerdo al cumplimiento de los objetivos estipulados y los resultados cuantificados.

Finalmente, en el caso de las Relaciones Contractuales, el pago se divide en tres niveles:

1. Compete al pago de los costos directos, que los participantes realizaron en los trabajos.
2. Se perpetra el pago de los costos directos, y así mismos más un monto fijo, respecto de los gastos generales y así también de las utilidades lo cual se acuerda al comienzo para cada participante.

3. Corresponde al pago anteriormente dicho, más una bonificación que se entrega por el cumplimiento y por los resultados que se obtuvieron por el equipo IPD.

Los problemas que se presentan en las formas de pago de acuerdo a los contratos, es básicamente la definición de los parámetros de medición por los que se califica el resultado final del proyecto. Esto conlleva que se tenga estipulado claramente los resultados que se esperan del proyecto y así mismo como se llegan a cuantificar. Finalmente, el equipo IPD debe decretar los principios que se usan para distribuir las ganancias o así también pérdidas que se den entre los diversos participantes respecto a la entrega que le den al proyecto.

4.1.7.6. Reclamos y controversias

Los conflictos surgen debido a que cada participante cuida y resguarda sus propios intereses, esto llega a crear conflicto o problemas en el ambiente laboral, donde no hay confianza, lo que conllevaría a vulnerar la metodología IPD, por lo que se debe llevar a cabo procesos pertinentes, para resolver posibles conflictos.

4.1.7.7. Manejo de riesgos

El manejo de riesgos va a depender en primer lugar de los acuerdos contractuales que están estipulados por los miembros del equipo IPD. Los principales riesgos se llegan a repercutir en los resultados del proyecto.

En las alianzas contractuales, el mandante es el que asume los riesgos del proyecto, debido a que este culmine con sobrecostos. En este caso los integrantes respaldan los costos directos, tanto los gastos generales como las utilidades son respecto a los resultados obtenidos, existen estrategias que se pueden llevar a cabo y evitar o reducir los riesgos. Una de esas alternativas es respaldar con el equipo IPD un precio máximo respecto a la ejecución de obra.

4.1.8. Herramientas que se implementan en la metodología IPD para el Terminal Terrestre

Es recomendable incluir BIM en proyectos IPD, en primer caso en proyectos que se ejecuten en regiones que aún no estén familiarizadas con la forma en la que se desempeña BIM, así mismo incluir otras herramientas que ayuden en la funcionalidad de la metodología IPD.

4.1.8.1. Herramienta de la guía PMBOK aplicado al proyecto

El PMI brinda una diversidad de herramientas, que son aplicables a la gestión de proyectos de infraestructura. Es importante analizar cada fase desde el inicio, la

planificación, el monitoreo, así como el control y finalmente el cierre para que se aplique de forma particular, en este caso particular, al implementar PMI como modelo de gestión IPD en el proyecto del Terminal Terrestre de Otuzco, resulta sugerente relacionar las tareas que se están presentando en el modelo de gestión del proyecto constatar su efectividad y así mismo proponer algunas medidas que puedan mejorar la funcionabilidad del proyecto y así mismo sus actividades de gestión.

4.1.8.2. Herramienta de la tecnología BIM y su aplicabilidad al proyecto

Se sabe que BIM es una tecnología que brinda beneficios para los proyectos de Infraestructura. En esta herramienta una de las opciones que podemos utilizar es Revit de esa manera podemos modelar el proyecto en 3D como base, esta herramienta ayuda a poder detectar fallos o posibles errores que se pueden coordinar en esa fase previa a la construcción.

Gracias a BIM se puede manejar toda la información del modelado de forma digital, de esta manera se crea una facilidad para los equipos que estén en la misma región geográfica.

Tomando el caso específico del proyecto del Terminal Terrestre de Otuzco, al ser digamos que un proyecto complicado, en el llegan a participar diversos equipos de trabajo, por lo que BIM podría ayudar a la integración y así mismo al entendimiento adecuado del proyecto a los que llegan a intervenir en su diseño y por consiguiente en su construcción. La implementación de la tecnología BIM trae beneficios importantes en un proyecto.

Tabla 17

USOS DEL BIM EN EL PROYECTO DE TERMINAL TERRESTRE DE OTUZCO

USO BIM	INTERESADOS	ACCIONES	BENEFICIOS
MODELADO DE LAS CONDICIONES ACTUALES	DISEÑADORES	Modelar los resultados de estudios previos como topografía. Definir zonas de trabajo y almacenamiento durante la obra.	Capacidad de entender las condiciones actuales. Tener conocimiento de las dificultades al entorno y de esa manera comprender las necesidades del proyecto.

		Reconocimiento de las condiciones actuales
	CONTRATISTA	Se encarga de revisar las particularidades actuales y de esa manera constatar los procedimientos de construcción.
	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Se encarga de revisar toda la información del estado en el que se encuentra el lugar.
	PROMOTOR	Integrar los costos al plan de negocio del proyecto. Tener un control de costos a lo largo de la vida útil del proyecto.
ESTIMACION DE COSTOS	ENTIDADES FINANCIERAS Y/O INVERSIONISTAS	Tener entendimiento acerca de los costos del proyecto y el análisis de los mismos
	DISEÑADORES	Integrar los costos de cada uno de los elementos al modelo durante el
		La Retroalimentación que se realiza a los diseñadores acerca de las posibles mejoras al procedimiento de construcción. Localización de los problemas que puedan ocurrir previo a la construcción Logra entender el impacto y de esa manera facilitar los permisos que se necesiten y licencias que sean necesarias para la construcción del Proyecto. Comprobar la factibilidad del proyecto antes, durante y al término de la construcción. Tener previsiones económicas que se necesiten para prevenir los riesgos que puedan ocurrir en el proyecto. Ejecutar las gestiones pertinentes para lograr tener el financiamiento del proyecto de acuerdo al tiempo y la cantidad pertinente. La inversión para el proyecto sea necesaria de acuerdo al tiempo y la cantidad. Tener la facilidad de entender el destino de los recursos del proyecto. Contar con un entendimiento y transparencia en el presupuesto del proyecto

		desarrollo de la etapa previa a la construcción	Se obtiene la retroalimentación de costos de otras personas interesadas en el proyecto. Prever los costos y así mismo lograr detectar los errores previamente a la construcción.
	CONTRATISTAS	Retroalimentación acerca de los costos a los diseñadores antes a la construcción. Integrar los costos reales.	Controlar los costos y realizar una comparación con los costos planeados durante la construcción Verificar los costos finales de la construcción
	PROMOTOR	Planificar la meta temporal del proyecto. Verificar el cumplimiento de la meta en sus diversas etapas. Diseñar el Programa de obra de acuerdo a los procedimientos de construcción que se utilizarán. Tener una retroalimentación de los contratistas para de esa manera ajustar la planeación temporal a la realidad. Analizar la coordinación y verificar que no haya interferencias entre ellos.	Establecer una meta temporal del proyecto Llevar un control de la meta temporal del proyecto. Establecer con mucha precisión la planeación temporal del proyecto.
PLANEACION DEL PROGRAMA	DISEÑADORES		Eliminar las interrupciones entre los trabajos antes del inicio de la obra
	CONTRATISTAS	Retroalimentar al diseñador de esa manera	Precisar el programa de trabajo

		ajustar el programa a la realidad. Verificar la coordinacion de trabajos de esta manera no ocurren interrupciones entre ellos.	Eliminar las interrupciones entre los trabajos antes del inicio de la obra
	PROMOTOR	Aprobar el diseño, revisandolo desde los archivos ya sea digitales y en tiempo real y podria ser via remota.	Detectar inconvenientes de diseño que no lleguen a cumplir con los requisitos establecidos por el promotor al tiempo pertinente. Proponer mejorar al diseño
	DISEÑADORES	Mostrar en tiempo real los avances del proyecto. Retroalimentar a los otros intersados	Mejorar el entendimiento del diseño Lograr identificar en tiempo real los posibles errores y poder corregirlos. Optimizar el diseño
REVISION DE DISEÑO	CONTRATISTAS	Retroalimentar a los diseñadores, observando referente a la constructibilidad de diseño.	Tener un pleno entendimiento del diseño representado en 3D. Optimizar el diseño y comprobar su constructibilidad.
	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Verificar que se cumpla el diseño en cuestion de normas y asi mismo estandares.	Verficacion de que no haya contratiempos para otorgar los permisos necesarios. Evitar solicitudes de informacion adicionales y por ende retrasos en dichos permisos.
ANALISIS DE INGENIERIA	DISEÑADORES	Coordinar las disciplinas y sistemas y de esa manera integrarlas en el modelo. Detectar las colisiones y acercamientos de diversos sistemas.	Detectar a tiempo las colisiones.

	Analizar los sistemas y retroalimentar al diseñador	Detectar a tiempo las colisiones.
CONTRATISTAS	respecto a los errores de constructibilidad o de funcionamiento.	Corregir de manera oportuna de sistemas no construibles

Fuente: Elaboración Propia

BIM tendría muchos retos al implementarse en la ejecución del Terminal Terrestre de Otuzco, como los siguientes:

- La implementación del BIM puede llegar a ser complicada, debido a la poca experiencia de algunos de los participantes, esto debido a que en Perú pocos proyectos han implementado la tecnología BIM.
- El presupuesto planteado el diseño del proyecto puede llegar a limitar el alcance del modelo BIM.
- La accesibilidad puede llegar a ser limitada en la región donde se desarrolla el proyecto.

4.1.8.3. Filosofía Lean aplicado al proyecto

Lean es una herramienta que crea más que todo para apoyar optimizar el proceso de ejecución y producción, de un tiempo a la actualidad se ha venido trabajando para adaptar esta herramienta al sector constructivo, a partir de esto se genera el termino Lean Construction o en español, construcción sin perdidas.

Al modelo propuesto para el proyecto del terminal terrestre de Otuzco, se recomendarán actividades que de alguna manera estén dirigidas a la filosofía Lean, aplicados a los procesos respecto a la gestión y proponiendo su optimización en el diseño y así mismo construcción.

En la siguiente tabla se podrá observar las herramientas Lean, con una pequeña introducción a lo que es su implantación en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre:

Tabla 18

IMPLEMENTACION DE LAS HERRAMIENTAS LEAN EN EL PROYECTO DEL TERMINAL TERRESTRE

HERRAMIENTA	IMPLEMENTACION	OBSERVACION
Las 5 "S"	<p>Los factores que se dan para la gestion de proyectos son la clasificacion, el orden, la limpieza y la disciplina. Manteniendo estos principios el modelo debe determinar la forma de trabajo.</p>	<p>Es muy importante sostener la ejecucion y la implementacion del modelo, asi como mantener las comunicaciones, el orden de las actividades del trabajo y pactar formatos que instruyan el proyecto. Asi mismo es importante mientras se implementa, proceder de una manera racional respecto al plan y actualizarlo todo ello de acuerdo a las necesidades en cada una de las etapas del proyecto.</p>
Jikoda	<p>Cuando se realiza un modelo de forma colaborativa, usando alguna herramienta, por ejemplo BIM que este permite la contribucion entre los implicados en tiempo real en conjunto con la definicion del flujo de comunicacion correcta, esto hara que creen un sistema en el cual se permita detectar fallas en etapas adelantadas previas del proyecto, lo que va a permitir tanto al sistema como a los interesados tener la capacidad de poder detectar las fallas en el momento adecuado donde se vea condiciones que no son normales y asi mismo poder identificar la causa del problema.</p>	<p>Es importante tener claro que se trata de un trabajo colaborativo el cual debe mantenerse con una comunicacion lo mas fluida posible y realizando retroalimentacion a los interesados, todo ello es lo que ofrece poder reconocer las posibles anomalias del proyecto en su etapa mas temprana.</p>

Value Stream Mapping	Esta herramienta puede desarrollarse en todos los procesos de gestion, asi mismo en los procesos del proyecto para asi redefinir las acciones que pueden generar valor.	Se puede desarrollar en la gestion de proyecto asi como en los procesos del proyecto de esa manera generar mas valor
Just In Time y LPS	Esta herramienta se aplica en los procesos tando de diseño y construccion, esto mediante la metodologia del ultimo planificador para de esa manera optimizar el tiempo de entrega.	Esta herramienta al aplicarse en el diseño y construccion optimizan en gran medida la entrega de proyectos.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.9. Ventajas y Desventajas de la implantación de IPD en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco

4.1.9.1. Ventajas y Desventajas de la implantación de IPD

Como ya se ha mencionado antes la entrega Integrated Project Delivery es un enfoque por el cual se integra tanto personas, asi como sistemas, estructuras ya sean comerciales o prácticas que se aprovechan de forma colaborativa los diversos conocimientos de los miembros del equipo para de esa forma optimizar los resultados del proyecto, minimizar en lo posible los desperdicios y maximizar la eficiencia y verlo reflejado en todas las etapas de diseño, asi como la producción y construccion.

Es imprescindible un cambio de pensamiento en el sector construccion, replantearse propuestas de trabajo y de esa manera mejorar la gestión de los proyectos, en la etapa de diseño como en la etapa de construccion o mantenimiento. Estas mejoras deben tener como base el aprovechamiento de la tecnología e innovación, asi como la metodología de su desarrollo, es importante siempre analizar las ventajas y las desventajas de la metodología a desarrollar en el caso de la metodología IPD presentamos a continuación las siguientes pro y contras que se desarrollaron para el proyecto particular del Terminal Terrestre de Otuzco.

Tabla 19**CUADRO COMPARATIVO DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA METODOLOGIA IPD****PROS Y CONTRAS DE LA EJECUCION INTEGRADA DE PROYECTOS**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
La colaboración siempre tienden a desarrollar confianza	Existe el individualismo en el desarrollo del proyecto
Alineación financiera tanto de diseño y de construcción	Se requiere de una inversión inicial al comienzo del proyecto ya que el flujo de caja no se puede retrasar
Cumplimiento financiero tanto de diseño como de construcción	Existe un rendimiento declinante del gasto previo a la construcción esto en el caso el diseño o incluso los permisos demoren más de lo acordado.
Las ganancias estarían en riesgo siempre y cuando los objetivos del proyecto no se cumplieran de acuerdo al cronograma y el presupuesto	Sin el tiempo y la complejidad adecuadas en el proyecto, es posible que no se puedan encontrar ahorros para cubrir la inversión del inicio del proyecto.
El equipo tiene total compromiso en las actividades durante el periodo de tiempo de la pre construcción	El propietario no tiene un límite fijo sobre el costo al comienzo del proyecto
En esta entrega de proyectos se eliminaron los silos tradicionales para permitir la colaboración	Si el equipo de trabajo no está participando de manera colaborativa puede que no se llegue a la toma de decisiones correctamente

Los proyectos complejos se pueden desarrollar colaborativamente de nuevas maneras

Algunos miembros del equipo puede que se encuentre en desacuerdo con dicha colaboración

Fuente: Elaboración Propia

Otras ventajas básicas de esta metodología son:

- Participación proactiva y mejor comunicación.
- Relación menos adversa entre los integrantes del equipo.
- Una mentalidad colaborativa.
- Bajos costos en el proyecto.
- Menos desperdicio de materiales.
- Ahorrar tiempo.
- Reducir riesgos y aumentar la productividad.
- Más ganancias.

Otras desventajas del IPD desde un nuevo enfoque

- Los clientes y diseñadores de proyectos en algunos casos no están familiarizados con este método.
- El método IPD no puede desarrollar la confianza entre los miembros del equipo de manera automática.
- Todos los miembros deben trabajar juntos con un comportamiento positivo para construir una relación beneficiosa entre ellos.

4.1.9.2. Componentes claves para la implementación del IPD

Para asegurar la adecuada implementación de la metodología IPD es importante y necesario que los contratos contengan componentes clave como:

- El monto del contrato único que excluya contingencias.
- Beneficio en los posibles riesgos para los socios.
- Costos asegurados para los socios, estos basados en auditorias.
- Ahorros repartidos y compartidos con igualdad si el proyecto se entrega con costos menores del presupuesto.
- Implementación tanto de conceptos como de prácticas y así también herramientas Lean.

- Formación de una cultura colaborativa

4.1.9.3. Pasos para la implementación del IPD

Existen pasos para una adecuada implementación del IPD:

1. Conceptualización:

En el caso de las partes que están interesadas, recopilan y así mismo analizan diversas soluciones que pueden mejorar el proyecto. Esto lo que hará será crear un procedimiento que sea predecible y por ende su grado de complejidad sea menor, el objetivo principal determinado es reducir errores y minimizar las posibles dificultades del rediseño.

2. Diseño:

Cada una de las etapas debe evaluarse e incorporarse en el proceso de diseño. Así también se van a establecer metas tanto de sustentabilidad como de regulaciones de los códigos y normas de construcción que se van a integrar al proceso de diseño. Al realizar una planificación con sumo cuidado en un proyecto IPD ocasionará que se reduzcan los desperdicios y por ende esto provocará una producción de ahorros potenciales para cada uno de los participantes.

3. Implementación:

Luego del proceso de diseño, normalmente la metodología IPD integra el modelado BIM y CAD, esto básicamente para poder predecir el resultado del proyecto. Todos los sistemas que se utilicen son analizados y probados de forma virtual para asegurar el logro del rendimiento del diseño.

4. Construcción:

Al completar los pasos antes mencionados, se procede a la construcción del proyecto. Esta etapa es donde todo lo planteado de manera virtual pasa a materializarse y por ende los beneficios de la metodología. Al desarrollarse de manera adecuada el proyecto se ejecutará de forma en que no haya problemas, ni retrasos, lo que ayudará a minimizar o eliminar los problemas o dificultades de diseño.

5. La operación y mantenimiento:

Al lograrse los objetivos principales, se reducen los costos de operación, así como los costos de alquiler o incluso mantenimiento y así ofrecerá muchos beneficios tanto para los integrantes como para la población de Otuzco.

4.1.9.4. Importancia de BIM en la implementación del IPD

El modelado BIM tiene gran importancia para poder lograr de forma eficiente la colaboración requerida del proyecto. Este modelo va a permitir tener una creación visual sólida del proyecto como tal, y de esa manera comprender el comportamiento lo más real posible de la construcción, así como el rendimiento y diversas informaciones. Este modelo integrado con la IPD facilita información, así también beneficia el proceso en el que se realiza la creación de los planos As-Built, proporcionando un esquema o dibujo completo y preciso del proyecto.

4.1.10. Beneficio de la Metodología IPD en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco

Los principales beneficios de aplicar IPD en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco son:

Potenciar el trabajo de forma colaborativa y transparente en el proceso constructivo: Esto gracias a que todos los miembros que están involucrados son por decir así una entidad legal, ya sea mediante acuerdos o contratos como ya se había hablado anteriormente en el desarrollo del proyecto, de esta manera existe un manejo transparente del proyecto y así mismo los intereses respecto al ámbito financiero integrados.

Incrementa la confianza y tanto los riesgos como las responsabilidades serán debidamente compartidos: El equipo cuenta con un contrato de múltiples partes, lo que conlleva que el riesgo y la responsabilidad de la ejecución del proyecto se logre distribuir de la manera más ecuánime e igualitaria entre las partes principales.

No obstante, ya que existe un riesgo que se comparte con todos los miembros, esto quiere decir que así también existe un alto nivel de confianza en el equipo, y así mismo la participación de los miembros en el transcurso del desarrollo de todo el proyecto.

Alineación tanto de objetivos como de las metas: Cada proyecto particularmente tiene sus propias metas y sus propios objetivos, en el caso de que haya diferentes opiniones en la arquitectura, o en el costo o parámetros de la obra. En este caso con IPD los objetivos y metas se encuentran alineados en conjunto con los miembros desde el inicio del proyecto, esto conlleva que el equipo se encuentre centrado a terminar con éxito dicho proyecto.

Mayor aportación de valor: En esta estrategia de construcción existe una motivación a culminar el proyecto a tiempo y con el presupuesto adecuado.

4.1.10.1.Resultado de la implementación del IPD en el Terminal Terrestre de Otuzco

De acuerdo a todo lo planteado anteriormente sobre la metodología IPD ocasiona positivos resultados que beneficiaran no solo a la empresa ejecutora, sino también en el proyecto y el resultado de los procesos constructivos.

- **Colaboración abierta:** esto quiere decir que tanto los resultados como los riesgos y así mismo las ganancias se pueden llegar a reducir y por ende planificar.
- **Representación:** La empleabilidad de profesionales en el modelado BIM para que tengan participación en el proceso de planificación de los aspectos que estén relacionados con el procedimiento de la construcción.
- **Análisis:** Se evalúa el análisis que resulto de la construcción.
- **Estándares más elevados:** en un ambiente colaborativo general, se pueden lograr modelos más elevados.
- **Fabricación:** Los posibles problemas que se puedan presentar referente a los procedimientos de fabricación pueden detectarse de manera eficaz.
- **Documentos contractuales:** Se pueden llegar a realizar contratos particularmente para cada profesional, esto hace que ya no haya vacíos en los contratos.
- **Estimación:** La relación colaborativa hará que el trabajo se realice de manera más precisa y eficiente.
- **Rentable:** Se reduce fallas, negligencias y debates, mientras se acelera el procedimiento constructivo, ahorrando el costo y tiempo de entrega.

4.2. Docimasia de Hipótesis

En la presente investigación se desarrolló la implementación de la metodología Integrated Project Delivery en los costos y plazos para proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco, La Libertad del cual se determinó que la comparación de la metodología tradicional con la que se ejecutó el proyecto de construcción del terminal Terrestre de Otuzco, se realizó con las etapas tradicionales que normalmente son utilizadas en la mayoría de construcciones en el Perú, el inicio es la etapa de pre diseño de la construcción que simultáneamente va con la arquitectura, luego para el diseño esquemático lo realiza el o los ingenieros, y para los permisos el contratista es el encargado, en el proceso constructivo el sub contratista. Pudimos ver que el método tradicional tiene una organización jerárquica y el riesgo es de manera individual y es transferido.

Por el contrario, el IPD es el que permite tanto al cliente, contratista, arquitecto, ingeniero, contratistas comerciales como asesores trabajen de forma conjunta desde la etapa de diseño hasta las etapas de construcción. Esta metodología unifica a todos los miembros del equipo, así como los sistemas la tecnología, las diversas actividades, es una evolución colaborativa donde se juega el papel importante de cada uno de los miembros.

Así mismo luego de realiza la comparación de metodologías, se analizó las características de la metodología IPD y su alcance en el proyecto, se pudo ver que implementar la metodología IPD en el proyecto de construcción del terminal terrestre de otuzco favorece y será una gran ventaja ya que ayudaría a reducir los costos, que vimos una reducción de 5,291.21 soles y el tiempo de entrega en el caso de las columnas se reduciría en un promedio de 13 días, ya que en el diseño se puede llegar a disminuir o eliminar los desperdicios o dificultades que se puedan presentar.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

- El proyecto de construcción de Otuzco, se llamó Mejoramiento del servicio empresarial, turismo y transporte en la ciudad de Otuzco, La Libertad, el cual tuvo un plazo calendario de 210 días, se ejecutó con una modalidad de ejecución de contrata y su sistema de contratación fue de suma alzada.
- El terminal terrestre cuenta con una extensión de 16 861.06 m², cuenta con un acceso a la carretera panamericana, así como en el caso terrestre cuenta con una carretera asfaltada Trujillo-Huamachuco.
- En su presupuesto referencial total de obra, donde también está incluida las obras civiles, supervisión, PMA y expediente técnico sumando el monto de s/. 5 903,301.26 nuevos soles.
- Se tomó específicamente como ejemplo para analizar la sub partida de columnas en el cual su presupuesto es de 210,945.41 soles.
- El costo de la sub partida de columnas disminuyo ya que al utilizar herramientas IPD en el diseño en el caso de BIM por su mayor visibilidad, evita imprevistos y presta opciones con mayor sostenibilidad, el monto disminuyo a 205,654.20 soles.
- El total del monto reducido en soles es de 5,291.21 soles al monto total.
- Así mismo en el caso del plazo de entrega se tomó una herramienta de IPD la cual se obtuvo de la filosofía lean lo cual en el caso específico de la sub partida de columnas redujo en promedio de 13 días útiles.
- Los datos se obtuvieron mediante la municipalidad provincial de Otuzco, mediante dicho expediente se pudo identificar la zona de influencia en el proyecto, una de las iniciativas de la construcción de este terminal era básicamente porque Otuzco no contaba con un terminal terrestre para la población.
- Se analizó el diseño de los ambientes los cuales cumplen ciertos criterios, con los que por norma cuenta un terminal terrestre, se clasifico dos accesos el A y B, donde el primero corresponde al ingreso peatonal y salida de autos particulares y taxis, y el B corresponde al ingreso de autos así como ingreso y salidas peatonales.
- Así también el terminal ofrece 7 estacionamientos para vehículos particulares y buses, cuenta con 12 estacionamientos para vehículos tipo vans, además cuenta con 8 estacionamientos para vehículos del personal que trabaje en el establecimiento, así también cuenta con un patio de maniobras, etc.

- Tenemos en el primer nivel de la edificación 573.95 m² de área construida y en el segundo nivel de la edificación 656.24 m² de área construida.
- El área de edificación interna cuenta con todos los ambientes estipulados en el reglamento nacional de edificaciones.
- En el resumen de costos por especialidad se puede observar que en la partida de estructuras el costo fue de 1 738,492.65 soles, en la partida de arquitectura el costo fue de 1 748,653.30 soles, así también en la partida de instalaciones sanitarias se obtuvo un costo de 182,565.90 y por último en la partida de instalaciones eléctricas se obtuvo el costo de 524,936.01 soles.
- El monto total de inversión del proyecto de construcción del terminal terrestre ejecutado en el año 2019 fue de 5 903,301.26 soles, donde se incluyó aparte del total de infraestructura, también se incluyó la supervisión, el plan de monitoreo arqueológico y el expediente técnico.
- El tiempo de ejecución del proyecto empezó el 1 de diciembre del año 2019 y culminó el 28 de junio de 2020, desarrollado de la manera tradicional.
- Mediante la exhaustiva búsqueda de información se logró determinar que la metodología IPD en el proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, busca solucionar la poca colaboración entre la municipalidad del lugar y la empresa contratada para la ejecución.
- Se realizó la comparación de las etapas de las dos metodologías por lo que se destacó que la metodología IPD logra trabajar de una manera conjunta lo que conlleva a que su implementación ayude a la participación desde el inicio del proyecto lo cual evitaría o eliminaría pérdidas.
- Así mismo se pudo destacar la importancia de los contratos del equipo IPD ya que reduce los gastos innecesarios, ya que la transparencia en sus costos es acordada en equipo antes de iniciar el proyecto, también son llamados contratos multi parte.
- Mediante la información obtenida se determinó que el éxito del equipo deriva del éxito del proyecto, por lo que el equipo encargado del proyecto del terminal terrestre habría sido favorecido en gran parte.
- La implementación de las herramientas es importante para poder reducir o eliminar las posibles dificultades, una de ellas es la aplicabilidad de BIM en el proyecto ya que su tecnología ayuda de manera exitosa previniendo problemas más adelante, ya que lo presenta de manera real, así también la implementación de la guía PMBOK en el diseño y ejecución del terminal terrestre.

- El IPD permite conocer las etapas del proyecto del terminal terrestre previo a su construcción y de esa manera se llega a la conclusión de si el proyecto se podrá ejecutar.
- Mediante IPD se logró planificar de forma específica y coordinada los procesos y actividades del proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco.
- La calidad del proyecto es favorecida ya que IPD logra minimizar los errores mediante sus herramientas en el diseño del terminal terrestre de Otuzco.

CONCLUSIONES

- Se puede concluir que en la actualidad existe una variedad de herramientas tecnológicas y de gestión que de alguna manera son útiles para el desarrollo de proyectos, es importante conocer sus beneficios y así mismo las limitaciones que conlleva cada herramienta.
- Se concluye que en el proyecto de construcción del Terminal Terrestre de Otuzco se analizó la implementación de la metodología IPD, así también la implementación de herramientas que ayuden a dicha metodología lo que conlleva a decir que su aplicabilidad es óptima y recomendable para la gestión de proyectos.
- Se concluye que al aplicar BIM en esta metodología se debe analizar de manera adecuada sus usos ya que dependiendo del lugar donde se desarrolle el proyecto y las limitaciones que pueda tener.
- Se concluyó que la sub partida de columnas en el cual se pudo comprobar que aplicando la metodología IPD se hubiera logrado disminuir el monto en 5,291.21 soles específicamente en la partida donde se estimó el mayor costo.
- Se concluyó que aplicar IPD en el costo de sub partida de columnas se disminuyó un porcentaje de 2% que, aunque relativamente se vea como un monto menor, si es considerable para poder seguir implementando dicha metodología.
- Se concluyó que en el caso del plazo de entrega se tomó una herramienta de IPD como BIM, la cual se obtuvo de la filosofía lean lo cual en el caso específico de la sub partida de columnas redujo en promedio de 13 días útiles.
- Se concluye mencionando que esta metodología como está integrada desde el inicio ayuda a minimizar o eliminar pérdidas y así mismo problemas en dicha obra.
- Se concluye que la metodología IPD beneficia a la gestión de proyectos de manera significativa trabajando de una manera colaborativa, integrando así herramientas como lean, BIM, PMBOK, realizando así un conjunto exitoso para la construcción.
- Se concluye que IPD ayuda a potenciar el trabajo de forma colaborativa y transparente en el proceso constructivo.
- Así mismo IPD Incrementa la confianza y tanto los riesgos como las responsabilidades serán debidamente compartidos por el equipo IPD, ya que todo se trabaja de forma colaborativa.
- Se concluye que gracias a IPD se realiza una alineación tanto de objetivos como de las metas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar IPD y Lean para de esa manera durante la etapa de diseño y así mismo planificación se desarrolla de manera productiva en la entrega del proyecto.
- Se recomienda que cuando se vaya a implementar IPD en proyectos constructivos se mantenga un dialogo fluido ya que al comienzo es posible que no todos los integrantes entenderán de manera clara dicha metodología.
- IPD es recomendable para proyectos con cierta complejidad y que se necesite una alta inversión, donde los estudios previos no dejan tener la claridad completa respecto a cómo ejecutar la obra.
- Es recomendable que la persona o la entidad encargada del proyecto esté disponible a que la etapa de diseño dure más de lo habitual ya que en esta etapa es donde se corregirán ciertas dificultades teniendo en cuenta que los costos que conlleve.
- Es recomendable implementar IPD en diversos proyectos que se ejecuten de esa manera poder ahorrar costos en los procesos de licitación y costos de supervisión.
- Es recomendable implementar dicha metodología en obras públicas.
- Es recomendable aplicar las nuevas metodologías en el caso de la metodología IPD usar en el caso se quiera ejecutar o completar una edificación incluyendo así gestiones de planificación.
- Es recomendable aplicar lean en el caso se necesite enfocarse en la eliminación de desperdicios y la maximización del valor para respectivamente el cliente.
- Es recomendable aplicar la guía PMBOK ya que plantea estándares y buenas practicas.
- Así también es recomendable aplicar la tecnología BIM, ya que se basa en la creación y así mismo gestión de modelos digitales en 3D.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alves, T., & Lichtig, W. (2020). Integrated Project Delivery basic tenets and recommendations. En P. Tzortzopoulos, M. Kagioglou, & L. Koskela, LEAN CONSTRUCTION Core Concepts and New Frontiers (1ra Edicion ed., pág. 24). London. doi:<https://doi.org/10.1201/9780429203732>
- American Institute of Architects. (2007). Integrates Project Delivery (Vol. 1). California.
- Bravo, A., & Mendoza, J. (2019). *Propuesta de un metodo de Integracion basado en las herramientas de IP D y VDC para reducir el impacto de las incompatibilidades en la etapa de diseño de edificios residenciales de alto desempeño en Lima*[Tesis Profesional, Universidad de Perú]. Repositorio Institucional UPC, Lima, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/628154>
- Durdyev, S., Hosseini, R., Matek, I., Ismail, S., & Arashpour, M. (22 de Julio de 2019). Barreras para el uso de la entrega integrada de proyectos (DPI): un modelo cuantificado para Malasia. *Gestión de Ingeniería, Construcción y Arquitectura*, 27(1), 186-204.
- Flores , L. M., Pairan , J. A., & Ponce, M. S. (2017). *Aplicacion del Target Value Desing y el Integrated Project Delivery en la etapa de planificacion y ejecucion de proyectos de contruccion en el Perú*[Maestria en direccion de construccion, Universidad de Perú]. Repositorio Academico UPC. <http://hdl.handle.net/10757/622822>
- Herrera, J., & Ugaz, C. (2019). *Revision sistematica del IPD en los ultimos 10 años a nivel mundial* [Bachiller en Ingenieria Civil, Universidad de Perú]. Repositorio Institucional UPN, Lima, Perú.
- Ibañez, D. (2017-2018). *Modelo para la gestion de proyectos integrados(Integrates Project Delivery). Aplicacion al proyecto Punta Colorada ubicado en la provincia de Pinar del Rio, Cuba*[Titulacion,Universidad de Cuba]. Repositorio Institucional, Cuba.

- Miguel, V. (26 de Abril de 2021). Perú puede tener un boom en la construcción. El Peruano diario oficial.
- Murray, M., & Langford, D. (2018). *Construction Reports 1944-98*. Wiley-Blackwell; 1a edición.
- Quinceno, M. (2017). *Propuesta para la Implementación del IPD en la Construcción de Proyectos de Infraestructura pública en Colombia*[tesis Grado. Universidad de Colombia]. Repositorio Institucional, Medellín, Colombia.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (33 ed.). Madrid: ASALE.
- Vasquez, J. P. (2019). Reduciendo Tiempos de entrega. Esta presentación se realizó en el Congreso "Transformando retos en realidades: Integrando NEC, BIM, VDC y LEAN en la entrega integrada de proyectos (IPD) - el caso de los Panamericanos Lima 2019". Lima.
- Vio, J. (2017). *La Estrategia de ejecución de Proyectos IPD (Integrated Project Delivery) situación actual* [Título Profesional, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional, Santiago de Chile, Chile.

ANEXOS

Anexo 1

Información de riesgos del terminal terrestre de Otuzco

Formato para asignar los riesgos					
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	1	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL, TURISMO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE OTUZCO
	Fecha	Noviembre 2019		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA DE OTUZCO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
1	Riesgo de Diseño	Alta	x				Los postores deben realizar una revisión crítica (debida diligencia de la documentación técnica que provea la OPIP en las Bases del concurso para asumirla o desarrollarla o para proponer los cambios que consideren necesarios para cumplir con la	x	

							normativa vigente y las especificaciones exigidas en las Bases.		
2	Riesgo de Construcción	Alta		x			El mecanismo más habitual para mitigar el riesgo de construcción (sobrecostos y sobreplazos) por parte del concesionario es la firma de un contrato de construcción a precio y plazo cerrado con un tercero constructor mediante un contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction) y la contratación del paquete de seguros, con coberturas de construcción y/u operación, según sea el caso.		x
3	Riesgo geológico/geotécnico	Moderada		x			Como principal mitigante, el concedente debería realizar estudios detallados de las condiciones geológicas durante la fase de formulación que deben ser perfeccionados o complementados durante la fase de estructuración.		x

4	Riesgo de interferencias/servicios afectados	Moderada		x			Se deberá hacer por parte del concedente, en la fase de Formulación, un análisis detallado y una estimación de los costos de las interferencias con las redes y los servicios afectados, que se verá complementado con los análisis propios del concesionario.	x	
5	Riesgo ambiental	Moderada		x			El concesionario deberá adecuar sus procesos y métodos constructivos de manera que la afección ambiental sea mínima y siempre dentro de los parámetros impuestos.	x	
6	Riesgo arqueológico	Baja				x	Como medida de mitigación, al no ser una zona arqueológica no se realizara ningun trabajo arqueologico ni informe.	x	
7	Riesgo de obtención de permisos y licencias	Baja		x			La OPIP podrá solicitar a los postores como parte de su propuesta técnica, la presentación de un Plan de Trabajo que le permita mapear el cumplimiento de		x

							las diligencias debidas en materia de gestión de permisos y licencias.		
8	Riesgo por inversiones adicionales	Moderada	x				Es necesario que se ejecute un análisis detallado de las necesidades del concedente de modo que todo aquello que se prevea necesario, se incluya en esa fase y no requiera de modificación en los primeros tres años de contrato.	x	
9	Riesgo por terminación anticipada del contrato	Moderada		x			El establecimiento de cláusulas adecuadas en el contrato que prevean un mecanismo de cálculo del resarcimiento de manera clara.	x	
10	Riesgo de financiamiento	Moderada		x			Las Bases deben definir parámetros financieros de precalificación que se fijan para los postores, pues estos tienen que demostrar una capacidad financiera suficiente para soportar los requerimientos de capital del proyecto.	x	
11	Riesgo de inflación I variación	Moderada		x			Este es un riesgo que el concesionario	x	

	precios de insumos						mitigará mediante la celebración de un contrato de construcción a precio y plazo cerrado con su contratista.		
12	Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor	Alta				x	El contrato debe establecer la contratación obligatoria de seguros y las características de éstos a fin de cubrir el máximo asegurable.	x	
13	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros	Moderada				x	La contratación de seguros, además por supuesto, de un sólido y adecuado plan de construcción. El concedente establecerá a este respecto la obligatoriedad de contratación de unos seguros mínimos, que generalmente incluyen coberturas por daños materiales y responsabilidad civil.		x

Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 2

Ubicación de la zona de estudio – Otuzco – Otuzco – La Libertad



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 3

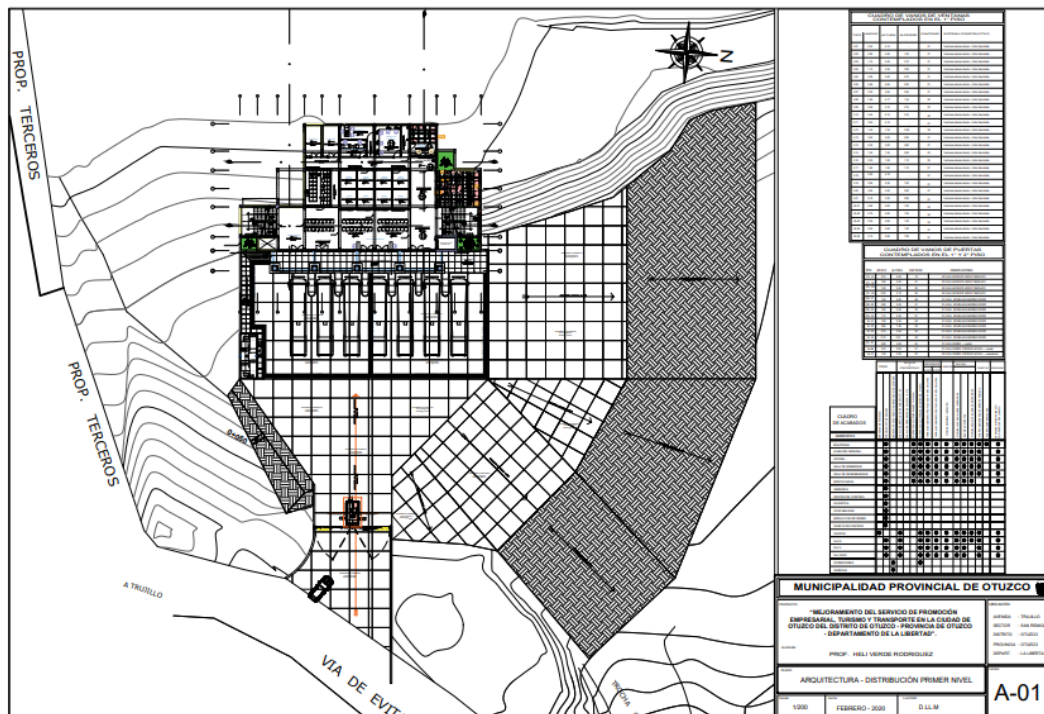
Terreno del terminal terrestre de Otuzco



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 4

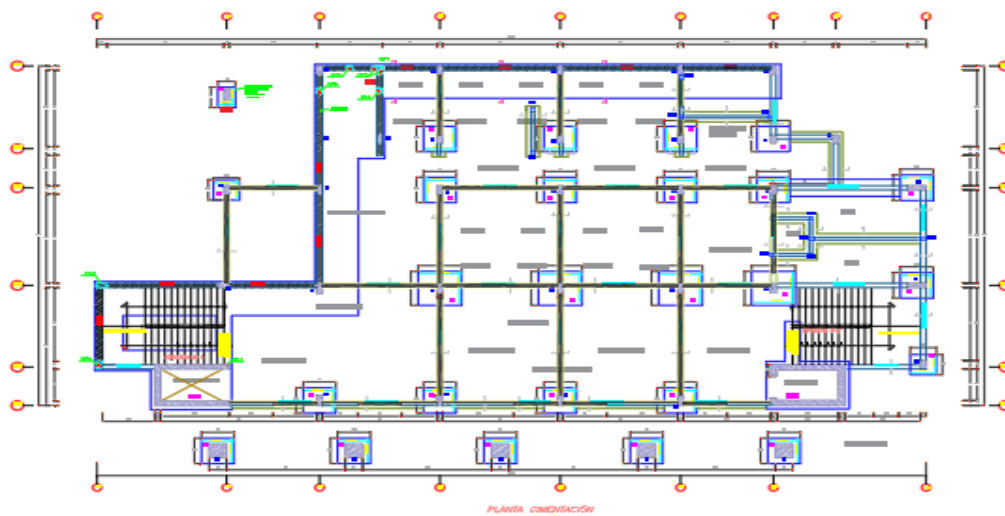
Plano de planta del proyecto del terminal terrestre de Otuzco



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 5

Plano de cimentación del terminal terrestre de Otuzco



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 6

Vista 3D de la fachada del terminal terrestre de Otuzco



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 7

Vista 3D de la parada de buses del terminal terrestre de Otuzco



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco

Anexo 8

Vista 3D de la parada y entrada de buses del terminal terrestre de Otuzco



Fuente: Expediente Técnico Terminal Terrestre de Otuzco



RESOLUCIÓN N° 1252-2023-FI-UPAO

VISTO, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado “**METODOLOGÍA INTEGRATED PROJECT DELIVERY EN COSTOS Y PLAZOS PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL TERRESTRE DE OTUZCO, LA LIBERTAD**”, del Bachiller: **LÓPEZ MEDINA, ROSA AURORA**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Ing. OSWALDO HURTADO ZAMORA**, Presidente; **Ing. LUCIO MEDINA CARBAJAL**, Secretario; **Ing. JOSE GALVEZ PAREDES**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la modalidad de titulación solicitada por el Bachiller: **LÓPEZ MEDINA, ROSA AURORA**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

SEGUNDO: APROBAR y DISPONER la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: “**METODOLOGÍA INTEGRATED PROJECT DELIVERY EN COSTOS Y PLAZOS PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL TERRESTRE DE OTUZCO, LA LIBERTAD**”.

TERCERO: COMUNICAR al Bachiller que tiene un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar y sustentar su Tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



[Firma]
Dr. Ángel Alanoca Quenta
DECANO



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE OTUZCO

GERENCIA MUNICIPAL

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL”

Otuzco, 10 mayo 2022

Señor(a):

López Medina, Rosa Aurora

Tesista de la Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO

Presente. -


ASUNTO: Autorizo uso de la información Pública de Expediente del MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL, TURISMO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE OTUZCO DEL DISTRITO DE OTUZCO - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, que obra en nuestros archivos.

De mi especial consideración estima,

Me es grato dirigirme a usted de parte de la Municipalidad de Otuzco. A través de la presente, autorizamos el uso profesional de nuestra información pública que obra en nuestros archivos del expediente técnico del MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROMOCIÓN EMPRESARIAL, TURISMO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE OTUZCO DEL DISTRITO DE OTUZCO - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD; invocamos en todo momento la práctica de sus principios éticos.

Sin otro en particular reiteramos las muestras de confianza y estima.

Atentamente,

KINSA
GEOLABS SAC

ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ
REG. CIP: 145659

Informe Final de Asesoramiento

Señor: Ms. Ing. Jorge A. Vega Benites
Director del Programa de Estudio de Ingeniería Civil

Asunto: Informe Final de Asesoramiento de Tesis

Fecha: Trujillo, 23 de noviembre del 2023

De conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, y en cumplimiento de la Resolución de Facultad N° 1252-2023-FI-UPAO, el suscrito, docente asesor del Informe de Tesis titulada:

Metodología Integrated Project Delivery en costos y plazos para el proyecto de construcción del terminal terrestre de Otuzco, La Libertad, de la Bachiller Rosa Aurora, López Medina; cumpla con informar lo siguiente:

El informe de Tesis cumple con el cronograma y proceso de investigación de acuerdo al proyecto de tesis, asimismo informo que la tesis reúne la calidad académica exigida por el Programa de Estudio de Ingeniería sede Trujillo.

Asimismo, adjunto al presente el reporte de coincidencias generado con el software Antiplagio Turnitin firmado por el suscrito, precisando que no supera el 20 %.

Atentamente,



Ing. Merino Martínez, Marcelo Edmundo
Docente asesor
Registro CIP:77111