



**Graduate School of Business**  
**Master en Dirección de Empresas**

**Tesis para optar al grado de Master de la Universidad de  
Palermo en Dirección de Empresas**

***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE  
TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA UNA EMPRESA DE  
CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN EN CUSCO, PERÚ***

**Tesista: Ing. Jaime Torres Prada**

**Legajo: 0129291**

**Director de Tesis:**

**2024**

**Buenos Aires – Argentina**

# Índice

Introducción.....	1
Justificación.....	1
Objetivos de la investigación .....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos .....	3
Hipótesis.....	3
Metodología de investigación .....	3
Capítulo 1: Marco teórico.....	5
1.1. Conceptualización.....	5
1.1.1. Transformación Digital .....	6
1.1.1.1. El Liderazgo en la Transformación Digital.....	8
1.1.1.2. La Madurez Digital .....	11
1.1.2. Plan de Transformación Digital .....	15
1.1.2.1. StrateDigital .....	16
1.1.3. La Transformación Digital en la Industria AEC .....	20
1.1.3.1. BIM .....	24
1.1.3.2. Lean Construction .....	27
1.1.3.3. Lean Construction y BIM.....	31
1.1.3.4. Correos Corporativos .....	37
1.1.3.5. Autodesk Construction Cloud .....	42
1.1.3.6. Modelo de Madurez Digital Para la Industria AEC .....	50
Capítulo 2: El mercado y la empresa.....	55
2.1. El mercado .....	55
2.1.1. Análisis del macroentorno.....	55
2.1.1.1. Situación de la economía peruana .....	56
2.1.1.2. Panorama de la construcción en Perú.....	57
2.1.1.3. OSCE.....	59
2.1.2. Análisis del microentorno .....	61
2.1.2.1. Análisis Cinco Fuerzas de Porter en el sector de la construcción .....	63
2.2. La empresa.....	65
2.2.1. Historia.....	65
2.2.2. Misión, visión y valores organizacionales .....	66
2.2.3. Estructura organizativa.....	66
2.2.4. Portafolio de proyectos.....	67

2.2.5. Matriz FODA .....	69
2.2.6. Situación actual de la empresa Torres Prada & CO.....	70
Capítulo 3: Metodología de la investigación .....	72
3.1. Planteamiento del problema de investigación .....	72
3.2. Justificación de la investigación .....	72
3.3. Objetivo general de la investigación.....	73
3.4. Diseño de la investigación .....	73
3.5. Desarrollo de la metodología.....	74
Capítulo 4: Resultados.....	76
4.1. Resultados de las encuestas .....	76
4.1.1. Organización y cultura .....	77
4.1.2. Estrategia y planificación .....	80
4.1.3. Tecnología y procesos .....	83
4.1.4. Ejecución.....	88
4.1.5. Clientes.....	91
4.2. Entrevista al gerente general de la empresa Torres Prada & CO.....	93
Conclusiones.....	102
Anexos.....	104
Anexo1. Plan de transformación digital para la empresa de construcción Torres Prada & CO .....	104
Anexo 3. Encuesta.....	109
Bibliografía.....	115

## Introducción

### Justificación

La transformación digital de las empresas surge como una respuesta natural al avance tecnológico y los cambios en el panorama empresarial y del mercado. Aunque no existe una fecha exacta que marque su inicio, se puede notar que cobró gran relevancia a partir de los años 90, cuando internet se popularizó y la digitalización de datos se convirtió en algo común.

Fue en los últimos años, sobre todo desde la década del 2010 en adelante, cuando la transformación digital se convirtió en una prioridad para muchas empresas. Esto se debe a la rápida adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas (IoT), el análisis de datos y la computación en la nube. Estas tecnologías abren nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia operativa, la experiencia del cliente y la innovación en los modelos de negocio.

La competencia global está en constante crecimiento y la demanda de consumidores por experiencias más personalizadas y conectadas han motivado a las empresas a adoptar soluciones digitales para mantenerse competitivas en el mercado.

Las empresas tecnológicas están liderando la carga al adoptar y desarrollar tecnologías digitales para mejorar productos y servicios, así como para optimizar sus operaciones internas. Se esfuerzan por crear soluciones que simplifiquen la vida de las personas y mejoren su experiencia en el mundo digital. Así mismo, las instituciones financieras están incorporando tecnologías digitales para ofrecer servicios bancarios en línea, pagos móviles y análisis de datos para una gestión de riesgos más eficaz. Su objetivo es proporcionar a los clientes una experiencia financiera más conveniente y segura.

Por otro lado, en el sector de retail, las empresas minoristas están utilizando la digitalización para transformar la forma en que interactúan con los clientes, desde la

personalización de la experiencia de compra en línea hasta la integración de tecnologías en las tiendas físicas. Buscan crear conexiones más significativas con los clientes y ofrecerles productos y servicios que satisfagan sus necesidades individuales.

Sin embargo, en un sector tan arraigado en la tradición como la industria de la construcción, la transformación digital emerge como un faro de innovación y eficiencia. Para una empresa dedicada a construir estructuras físicas, la digitalización de procesos puede parecer un terreno lejano, pero es en este cruce entre lo tangible y lo virtual donde se hallan oportunidades sin precedentes.

La Constructora Torres Prada & CO. es una empresa de 8 años de trayectoria en Perú; dedicándose principalmente al asesoramiento de proyectos de ingeniería y construcción. A lo largo de los años, la empresa ha mantenido su rumbo, aunque a veces se ha quedado rezagada en términos de tecnología.

La necesidad de implementar la transformación digital, surgió como respuesta a la crisis desencadenada por la pandemia del COVID-19. La empresa se encontró repentinamente ante un escenario sin precedentes, donde las medidas de distanciamiento social y las restricciones de movilidad impactaron profundamente en su operatividad y en la demanda de servicios. En este contexto, la innovación de los procesos se convirtió en un salvavidas necesario para garantizar la continuidad del negocio y asegurar su supervivencia en la economía post-pandemia para que así, la empresa pueda seguir vigente y en competencia con las demás del mismo sector.

El presente trabajo tiene como objetivo principal el desarrollo de un plan de transformación digital para posicionar a la constructora Torres Prada & CO en un entorno competitivo que se encuentra en constante evolución, permitiéndole adaptarse ágilmente a los cambios del mercado, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer servicios de alta calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de sus clientes.

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Desarrollar e implementar un plan de transformación digital para una empresa de consultoría y construcción en Cusco, Perú.

### **Objetivos específicos**

Definir los conceptos vinculados a la transformación digital en compañías dedicadas al ámbito de la ingeniería y construcción.

Analizar el progreso de la ingeniería y construcción en el ámbito digital.

Evaluar el estado actual de la empresa Constructora Torres Prada & CO. en relación con las transformaciones tecnológicas experimentadas durante los últimos dos años.

Identificar las oportunidades y las amenazas que presenta la transformación digital dentro de la empresa.

Plantear una secuencia de acciones para lograr una transformación digital exitosa en la empresa Constructora Torres Prada & CO.

### **Hipótesis**

La Implementación de un plan de transformación digital para una empresa de consultoría y construcción en Cusco, Perú, podría generar valor para la empresa.

### **Metodología de investigación**

La elaboración de este proyecto seguirá un enfoque exploratorio y descriptivo. Inicialmente, la investigación exploratoria implicará la exploración de temas desconocidos a través de diversas fuentes bibliográficas como libros, artículos en línea y documentos de expertos en el campo.

Por otro lado, la investigación descriptiva se llevará a cabo mediante encuestas que contienen preguntas estructuradas con respuestas predefinidas, dirigidas a los empleados

de Constructora Torres Prada & CO. Luego, se realizarán entrevistas semiestructuradas en profundidad, con un grupo de informantes clave como fuentes primarias, con el objetivo de obtener opiniones que permitan identificar percepciones y características de los procesos llevados a cabo en la empresa. De este modo, la investigación adoptará un enfoque cualitativo.

## Capítulo 1: Marco teórico

### 1.1. Conceptualización

El término "transformar" tiene su origen en el latín "transformāre". Según la Real Academia Española, esta palabra se define como "hacer cambiar de forma (trans) a alguien o algo (form)"(s.f). Analizar la transformación en cualquier escenario implica proponer y valorar las variaciones con la expectativa habitual de que sean satisfactorios.

Las personas experimentan una continua evolución, con algunos mostrando mayor resistencia que otros. A medida que crecen y se desarrollan, transforman sus experiencias pasadas en lo que son actualmente y en lo que serán en el futuro. Esta dinámica los impulsa a adaptar su entorno para seguir avanzando en un camino de aprendizaje continuo, con el objetivo de alcanzar un progreso y desarrollo personal efectivo.

El término "transformación de las sociedades" hace referencia a los cambios profundos y significativos que experimentan diferentes áreas dentro de una comunidad. Estos cambios pueden involucrar características como la economía, la cultura, la política, la sociedad y la tecnología. La transformación de las sociedades puede ser impulsada por diversos factores, que van desde avances tecnológicos y movimientos sociales hasta crisis económicas y cambios demográficos. Este proceso de transformación puede tener repercusiones con amplio impacto en la organización y operatividad de la sociedad, influenciando la manera en que las personas llevan sus vidas, desempeñan sus trabajos, se relacionan y estructuran su comunidad.

En cuanto a la palabra digital, su origen etimológico se remonta al latín *digitālis*, según la primera definición ofrecida por la Real Academia Española, la cual la describe como un adjetivo vinculado exclusivamente a los dedos o que está vinculado con números

enteros. En el contexto contemporáneo, particularmente en el ámbito tecnológico, se utiliza para describir algo que se presenta en forma de dígitos o que está asociado con el procesamiento de datos en formato digital, utilizando bits para la representación y manipulación de. El término digital está estrechamente ligado a transformaciones y cambios disruptivos; desde décadas pasadas, con la aparición de las primeras computadoras, lo tecnológico ha pasado por una evolución continua y acelerada, superando en rapidez de cambio a cualquier otra idea contemporánea, consolidando así a la tecnología y a las compañías dedicadas a su desarrollo tecnológico como las más influyentes en el presente.

A partir del concepto de "digital", emerge el término "digitalización". La digitalización implica el proceso de transformación de datos o información analógica a formato digital, es decir, a una representación compuesta por dígitos o bits que pueden ser almacenados, manipulados y transmitidos electrónicamente. Este término se emplea en diversos ámbitos, incluyendo la tecnología, la comunicación, la industria y la sociedad en general, para describir la incorporación y aplicación de tecnologías digitales en diferentes facetas de la vida diaria y en los procesos organizativos. El proceso de digitalización ha alterado de manera fundamental la manera en que las personas se relacionan con el entorno, servicios y lo más importante que es la data o información.

### **1.1.1. Transformación Digital**

Las sociedades actuales se encuentran inmersas en la época de la Transformación Digital. Este fenómeno altera el pensamiento de las personas, como viven, se desarrollan en su trabajo y cómo se interrelacionan, mediante la integración de diversas Tecnologías Digitales. Entre estas se incluyen el IOT (internet de las cosas), Big Data, Inteligencia Artificial, Robótica y los sistemas de computación cuántica. Estas tecnologías se perfilan como opciones para simplificar diversos procesos y aproximar cada vez más a las

poblaciones a través de las (TIC) Tecnologías de Información y Comunicación. El avance de la tecnología ha sido un continuo a través de la historia de la humanidad, impactando una variedad de procesos y permitiendo abordar necesidades de manera más eficiente. En el ámbito empresarial, la aplicación de la tecnología ha revolucionado los métodos de producción, como se evidencia en las etapas de la revolución industrial.

En esa perspectiva, (Aibar, 2019 p. 3) indica que el "avance tecnológico en los procedimientos de manufactura adoptados por las empresas se ha caracterizado primeramente por la introducción de la máquina de vapor y la mecanización de los procesos, seguido por la producción en serie, la automatización y la robótica; en las últimas décadas, con la llegada de la industria 4.0", en el marco de la Cuarta Revolución Industrial.

La idea de la transformación digital, experimentó cambios a lo largo del tiempo, adaptándose al desarrollo constante de las tecnologías de la información, también conocidas como IT en inglés. En los primeros años del siglo, las innovaciones en el campo de la gestión de la información se denominaban "tecnologías emergentes", a causa de su naturaleza disruptiva. Al mismo tiempo, otras empresas las clasificaban como "nuevas tecnologías". Sin embargo, conforme aumentaba la variedad del uso de la tecnología centradas en diferentes aspectos del entorno de las organizaciones, se dejaba de enfatizar en el aprovechamiento de recursos personales y se comenzaba a abordar el problema óptico del desarrollo como un proceso integral; de esta manera, emerge la premisa de transformación digital.

La transformación digital se configura como un método que conlleva la integración de la tecnología digital en todos los aspectos de la organización, demandando cambios fundamentales en tecnología, cultura organizativa, operaciones y la entrega de valor (Marín et al., 2018). Para adaptarse de manera eficiente a las nuevas tecnologías y su rápida

proliferación a las actividades cotidianas de las personas, las organizaciones necesitan reimaginar y revolucionar sus métodos. Esta transformación exige una reorientación hacia un contexto empresarial y centros de datos más dinámicos que respalden dicho entorno.

Asimismo, conlleva la transición de la tecnología heredada, que podría tener un costo elevado de mantenimiento, y la modificación de la cultura organizativa para apoyar la aceleración inherente a la transformación digital (Marcel et al, 2015 p. 12).

### ***Características de la transformación digital***

Las características pueden variar dependiendo de su contexto específico y las necesidades particulares que enfrenta. Sin embargo, algunas características comunes incluyen la incorporación de tecnología digital en todas las oficinas del negocio, cambios en la cultura organizativa para fomentar la colaboración y la adaptabilidad, un enfoque renovado en mejorar la experiencia del cliente, la creación de una infraestructura tecnológica ágil y adaptable, el uso estratégico de datos y análisis, la promoción de la colaboración interna y externa, y la búsqueda de optimización en los procesos empresariales para mejorar la eficiencia operativa. Estas características pueden ser observadas en una empresa que esté atravesando un proceso de transformación digital, aunque pueden variar según las circunstancias específicas y los objetivos comerciales de cada organización.

#### **1.1.1.1. El Liderazgo en la Transformación Digital**

En el contexto del análisis de la significancia del liderazgo en el proceso de transformación digital, se resalta la relevancia de contar con un líder competente en el departamento de tecnología para poder garantizar el éxito de los proyectos de esta naturaleza. La transformación digital busca la adopción de tecnologías digitales en todos los ámbitos de una empresa con el objetivo de optimizar su productividad, eficiencia y satisfacción del cliente. Se advierte sobre la complejidad inherente a este proceso y la necesidad de superar

diversos obstáculos, lo cual subraya la importancia de un liderazgo sólido para poder guiar al equipo a la materialización los objetivos que fueron planteados.

Se enfatiza que un líder idóneo en el departamento de tecnología debe poseer una amplia experiencia en su campo y una comprensión clara de las tecnologías digitales utilizadas en la transformación digital. Además, se destaca la importancia de sus habilidades comunicativas para transmitir su visión y motivar al equipo. Junto con sus conocimientos técnicos y habilidades comunicativas, se menciona la necesidad de una actitud emprendedora, con una habilidad de adaptarse rápidamente a los cambios y desafíos presentes en este entorno.

Para poder lograr el éxito en la transformación digital, se subraya la importancia de que un líder sea apto para detectar oportunidades y amenazas y que pueda tomar decisiones tácticas basadas en datos. Tiene que tener una capacidad de innovación y un agente de transformación, que pueda guiar al equipo a lo largo del proceso que se lleve a cabo. Se concluye que, junto con las habilidades esenciales de liderazgo, como el establecimiento de relaciones efectivas, la resiliencia, el trabajo en equipo y la comunicación, el liderazgo influyente es fundamental para ejecutar con éxito la transformación digital. Por tanto, se afirma que el liderazgo fuerte y visionario en el departamento de tecnología es crucial para encaminar a la empresa hacia el éxito en la era digital.

### ***Liderazgo transaccional***

Se enfoca en la ejecución y cumplimiento de las tareas asignadas a corto plazo, mediante un sistema de recompensas o consecuencias. Esta perspectiva podría relacionarse más con la gestión que con el liderazgo, dado que estos líderes "ponen mayor énfasis en establecer el camino a seguir para que los demás lo sigan, limitando así el espacio para la innovación" (Sow et al., 2018, p. 142).

### ***Liderazgo transformacional***

Está orientado al incentivo y la generación de un cambio notable en los miembros de una organización, al modificar las expectativas y metas trazadas. Dichos líderes “pueden servir de ejemplo para que los demás los sigan, inspirar a los otros para que sean exitosos, desarrollar una visión compartida y empoderar la creatividad” (Sow et al., 2018, p. 142).

### ***Liderazgo participativo***

Dirigido hacia la creatividad, la generación de nuevos pensamientos, ayudando a la innovación y la motivación de los comensales. Con el liderazgo participativo se tiene la capacidad de otorgar a los trabajadores habilidades para el proceso de decisión y de influir de manera positiva en los logros, según sea requerido para un plan en específico.

El liderazgo participativo tiene el potencial de equipar a los trabajadores que cuentan con habilidades de toma de decisiones y de influencia en la obtención de logros positivos que respalden una estrategia exitosa de gestión del cambio. Este estilo de liderazgo, el cual se considera el más innovador, debe ser integrado como parte del proceso y brindar inspiración a los empleados para adoptar nuevas perspectivas, fomentando así una mayor creatividad en la implementación del cambio estratégico.

Es crucial destacar que la dinámica cultural juega un papel crucial en el éxito del proceso de transformación digital y proporciona un contexto para el cambio. Por lo tanto, las estrategias de gestión del cambio deben alinearse con estas prioridades y las prácticas actuales y futuras.

Además, es importante reconocer que la cultura actúa como una herramienta para fomentar el compromiso y alcanzar los objetivos organizacionales. En este sentido, la cultura organizacional impulsa el cambio, incluida la transformación digital, y establece el tono para este tipo de transición. Este enfoque es esencial para garantizar el éxito del

cambio, y el liderazgo participativo juega un papel fundamental, siendo prácticamente un requisito para asegurar el compromiso de los empleados y el respaldo de la gerencia.

### **1.1.1.2. La Madurez Digital**

El análisis de la madurez digital constituye un enfoque actual de evaluación empresarial que permite a las compañías formular planes de transformación digital orientados a aumentar su competitividad y generar competencias para adaptarse y prever las evoluciones del mercado y del contexto tecnológico. La madurez digital se describe como la preparación metódica de las empresas para ajustarse continuamente al cambio digital en progreso (Kane, 2017). Es posible conceptualizar también como la incorporación de las operaciones empresariales y de los trabajadores en procesos tecnológicos, y viceversa, lo cual implica que los procesos digitales afectan al capital humano y a las funciones organizacionales (Westerman et al., 2014). Por lo tanto, la noción de madurez alude al nivel en que la organización ha podido incorporar innovadoras tecnologías digitales en sus métodos y funciones, mediante una metodología ordenada y estructurada de monitoreo y transformación digital. El grado de madurez digital influye directamente en la agilidad operativa de la entidad, su habilidad para adaptarse al cambio tecnológico del entorno, su capacidad para innovar continuamente mediante el uso de tecnologías digitales nuevas y disruptivas, su capacidad para responder a las demandas del mercado y generar su sostenibilidad en el tiempo.

Modelos de madurez digital: El grado de madurez digital incluye varios métodos, extensiones y paradigmas, impulsados por la amplitud y diversidad de sectores que demandan atención en el ámbito digital. or una parte, se hallan los esquemas presentados por renombradas empresas consultoras globales. Por otro lado, se presentan enfoques fundamentados desde la perspectiva de la OCDE y elaborados mediante un enfoque

centrado en las capacidades y funciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (OECD, 2021, p. 24).

Así mismo, se proponen diversos modelos de madurez digital, como aquellos fundamentados en las capacidades tecnológicas (el "qué") y las capacidades de liderazgo (el "cómo"), concebidos para evaluar a la empresa desde aspectos operativos y estratégicos que fusionan factores sociotécnicos en el marco de la transformación digital (Bonnet et al., 2020, p.114).

Según la OCDE, los diagnósticos de madurez digital se fundamentan en modelos generalmente descriptivos, respaldados por mediciones cuantitativas del nivel percibido. Estos esquemas no se aplican de forma universal, ya que se centran en los procedimientos específicos de una entidad y en los resultados generales de esos procedimientos.

### ***Etapas de la madurez digital***

Normalmente, el proceso de diagnóstico de madurez digital tiende a converger en un esquema de categorización que facilita vincular un resultado específico con una clasificación conceptual definida según el contexto, contenido específico y el escenario medible. Ejemplo, desde el enfoque académico, (Westerman et al., 2014, p. 52) categorizan los resultados en cuatro grupos: principiante (bajas capacidades digitales y de liderazgo), conservador (bajas capacidades digitales y altas capacidades de liderazgo), fashionista (altas capacidades digitales y bajas capacidades de liderazgo) y maestro (altas capacidades digitales y de liderazgo). Por otro lado, en el ámbito empresarial, Deloitte propone una clasificación en seis categorías: rezagados (carencia de habilidades digitales estratégicas y operativas), seguidores (con intención de avanzar), operadores (centrados en la digitalización de procesos clave de la cadena de valor), innovadores (demostrando avances en negocios digitales), potenciales (enfocados en desarrollar una estrategia digital alineada

con la operativa) y campeones (integrando estrategia y operaciones digitales de manera flexible y coherente).

### ***Agilidad***

El enfoque de agilidad constituye una parte fundamental de la madurez digital. Se identifican tres atributos principales que definen la agilidad: Velocidad, Enfoque y Flexibilidad, (Perkin et al., 2021, p. 24). Cada uno de estos atributos se relaciona con los contextos clave del negocio, que incluyen la competitividad, los clientes y la organización. La velocidad refleja el ritmo y la progresión de la organización en la adopción, aplicación y/o adaptación de sus procesos desde una perspectiva digital. Por otro lado, el enfoque busca generar el impulso organizacional necesario para que la transformación digital se desarrolle, se acelere y se consolide.

Asegurando una cadencia suficiente para alcanzar los objetivos y metas establecidos. Por otro lado, la flexibilidad implica la creación de una cultura, un entorno y unas estructuras que permitan a la organización moverse rápidamente y con agilidad a través de la coordinación multidisciplinaria, la toma de decisiones, el gobierno, el análisis y la comprensión de los entornos productivos y colaborativos. Esto se traduce en una cultura digital que fomente el empoderamiento, la autonomía, el dominio y el propósito entre los miembros de la organización.

Cada uno de estos elementos resulta crucial para el desarrollo de la madurez digital. La velocidad es fundamental para no perder el momento oportuno, el enfoque garantiza la claridad en el gobierno y la dirección, mientras que la flexibilidad proporciona la capacidad de adaptación necesaria.

Estos elementos esenciales no se excluyen entre sí, sino que se combinan para exponer los componentes fundamentales del cambio. De acuerdo con (Perkin et al., 2021, p. 83), se puede representar una fórmula de agilidad para la madurez digital de la universidad:

$$\text{Agilidad} = (\text{Velocidad} \times \text{enfoque} \times \text{flexibilidad})$$

### Imagen 1

*Combinaciones de atributos*

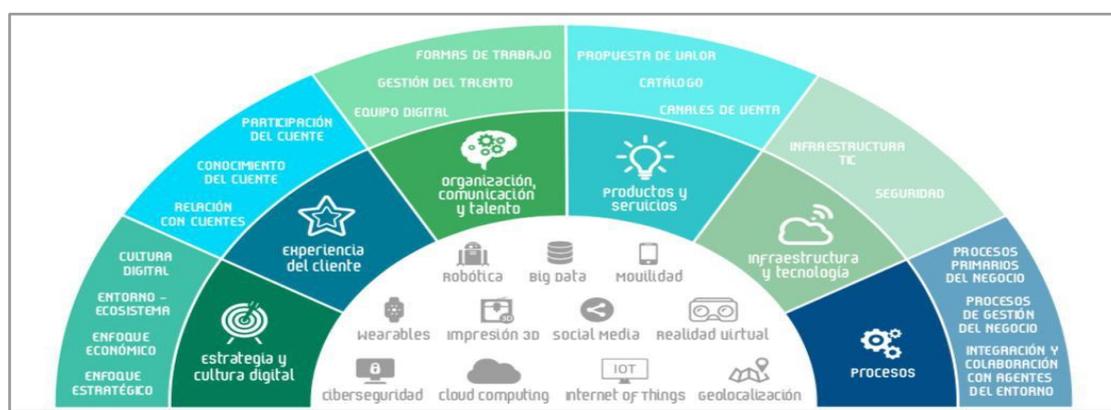
	Enfoque	Flexibilidad	= Lento
Velocidad		Flexibilidad	= Despreocupado
Velocidad	Enfoque		= Sofocado
Velocidad	Enfoque	Flexibilidad	= Éxito

*Nota: (Perkin et al., 2021, p. 83)*

Por otro lado, se tiene el modelo de madurez digital de la Junta de Andalucía el cual se dirige al ámbito empresarial enfocado las pymes y personas autónomas, dónde el objetivo principal es divulgar el nivel de madurez digital en el que se encuentra una empresa. Sin establecer un punto de partida claro, será difícil identificar los medios necesarios para avanzar en la transformación digital del negocio.

### Imagen 2

*Dimensiones modelo de madurez digital*



*Nota: Junta de Andalucía (S. f)*

Esta firma consultora ofrece la posibilidad de evaluar el nivel de madurez digital de cualquier empresa a través de su sitio web. Esta evaluación implica responder 27 preguntas de selección simple, las cuales abordan diversas dimensiones, como si la transformación digital forma parte de los objetivos y la planificación estratégica de la empresa, si se refleja en su cultura y valores organizativos, si se emplean medios digitales en la relación con los clientes, si el personal está capacitado para la digitalización y puede adaptarse a los cambios, si los productos y servicios pueden ser digitalizados y cómo se utilizan los medios y canales digitales para comercializarlos, si la empresa cuenta con la tecnología e infraestructura necesarias, y si los procesos internos de la cadena de valor pueden ser mejorados mediante herramientas de digitalización. Posteriormente, el sitio web proporciona un informe que incluye el coeficiente de madurez digital de la empresa evaluada, así como recomendaciones de mejora y una comparación con otras empresas de la misma industria. Es importante destacar que este servicio está disponible únicamente para empresas ubicadas en provincias españolas.

### **1.1.2. Plan de Transformación Digital**

El plan de transformación digital representa un documento estratégico en el que se delinea cómo una organización tiene la intención de incorporar y aprovechar las tecnologías digitales para mejorar sus procesos, productos, servicios y resultados. Este proceso implica realizar un análisis exhaustivo de la situación actual de la empresa, evaluando su estado en términos de tecnología, procesos, cultura organizativa y competencias digitales. A partir de esta evaluación, se establecen objetivos claros y medibles que la organización aspira a lograr mediante la transformación digital, como la mejora de la eficiencia operativa, el aumento de la satisfacción del cliente o la expansión de su presencia en línea. Se identifican áreas específicas donde la tecnología digital puede tener un impacto significativo, y se elaboran

estrategias detalladas para abordar cada una de estas áreas. Estas estrategias comprenden la selección de tecnologías apropiadas, la asignación de recursos y la definición de plazos y responsabilidades. Una vez que se establecen estas estrategias, se procede a su implementación en toda la organización, seguida de un seguimiento continuo del progreso y una evaluación periódica del rendimiento. Además, se promueve una cultura organizacional orientada al cambio y la innovación digital, brindando capacitación y apoyo a los empleados para que adquieran las habilidades necesarias en este nuevo entorno. Por último, se establece un ciclo de mejora continua para revisar y adaptar el plan de transformación digital según sea necesario, garantizando así una transición exitosa hacia un futuro digital.

#### **1.1.2.1. StrateDigital**

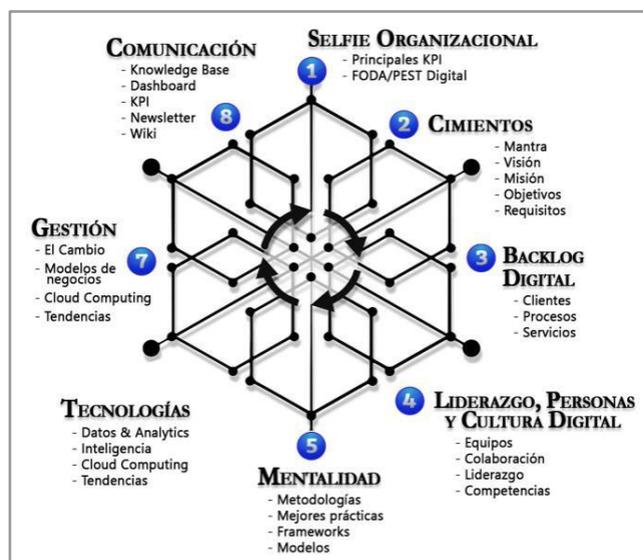
Se presenta como un framework, marco de trabajo o referencia diseñado para orientar a los gestores de las organizaciones en la definición, planificación, organización y ejecución de transformaciones o cambios impulsados por las tecnologías digitales.

La esencia se encuentra en su enfoque hacia la realización del análisis, la definición, el diseño, la implementación, el control y la comunicación de estrategias digitales dentro de las organizaciones, con el propósito de fomentar de manera constante y sistemática un cambio en el liderazgo y la cultura corporativa.

StrateDigital se basa en principios modernos de gestión, innovación y tecnología, impulsando continuamente la mejora en los procesos (Kaizen), una relación y experiencia mejoradas con los grupos de interés (clientes, empleados, ciudadanos, estudiantes, proveedores, etc.) de la organización, y un mejoramiento significativo en los resultados financieros de la empresa.).

### Imagen 3

#### *Pasos de la transformación digital*



*Nota: ITMadrid (2019) Transformación Digital: La Guía Definitiva (2022). ITM Madrid. <https://www.itmadrid.com/transformacion-digital-la-guia-definitiva-2022/>*

Se ofrecen ocho pasos específicos para iniciar el cambio en la organización, con el fin de prevenir la llamada "transformación digital caótica", que se refiere simplemente a la automatización de los procesos principales utilizando software actualizado.

Selfie organizacional: Antes de iniciar cualquier acción, se llevará a cabo un análisis exhaustivo, preferiblemente cuantitativo, que revele la situación actual y los objetivos futuros de la organización en términos digitales y tecnológicos. Este análisis debe incorporar indicadores clave de desempeño (KPIs) o métricas que reflejen el nivel de digitalización de la empresa. A partir de este análisis, se tomarán las primeras decisiones estratégicas. Es común que muchas empresas, basándose en este análisis inicial, determinen el Proyecto Piloto que desean iniciar.. Cimientos: Definición de una visión de lo que entiende la empresa como digital, y del camino a seguir.

### ***Cimientos***

Basándonos en los resultados del análisis previo, nos embarcamos en una reunión al estilo Team Building para definir la identidad que deseamos proyectar como organización en el futuro, integrando claramente el componente digital en este proceso. Durante esta sesión, se determinarán aspectos clave como el mantra, la visión, la misión y los objetivos que aspiramos alcanzar en el ámbito digital y tecnológico. Posteriormente, presentaremos estos elementos a la alta dirección para obtener su aprobación y avanzar con las primeras decisiones. Este proceso nos permitirá tener una comprensión clara de nuestra posición actual y hacia dónde nos dirigimos en términos de transformación digital.

### ***Backlog Digital***

Se adopta un concepto proveniente de las metodologías ágiles para elaborar un backlog que refleje las principales estrategias digitales de la organización, jerarquizadas y validadas, con el propósito de avanzar hacia la realización de su visión, misión y objetivos inteligentes establecidos. Este backlog, al igual que el principio de agilidad, se reconoce como dinámico y sujeto a cambios a lo largo del tiempo.

Liderazgo, personas y cultura digital: Se establece un conjunto de acciones destinadas a mitigar los riesgos asociados a las estrategias definidas. En este sentido, es crucial prestar una atención especial a la relación, comunicación y capacitación de los individuos, reconociendo que son ellos quienes tienen la responsabilidad de conducir la organización hacia metas seguras y exitosas. Se designan líderes y responsables, al mismo tiempo que se elabora o ajusta el organigrama, en caso de existir, con el fin de impulsar los cambios necesarios.

### ***Tecnología***

Se cuenta con un amplio abanico de tecnologías disponibles para potenciar la competitividad de la organización. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que estas tecnologías deben ser consideradas como instrumentos o herramientas que se utilizan con conciencia y criterio para alcanzar los objetivos establecidos.

### ***Mentalidad***

Acompañado de aspectos "Soft", este apartado propone nuevas modalidades para llevar a cabo el trabajo. En él se incluye un inventario de metodologías, frameworks, mejores prácticas y propuestas diseñadas para facilitar la gestión y producción de productos y servicios de última generación.

### ***Gestión***

Es evidente que este conjunto de nuevos conceptos y herramientas debe ser liderado y gestionado por personas. Estos profesionales necesitan estar debidamente preparados y formados para dirigir operaciones y tomar decisiones estratégicas. Asimismo, son responsables de guiar a la organización hacia etapas más prósperas y productivas.

### ***Comunicación***

Representa el eslabón más frágil de las organizaciones. La falta de competencia en este aspecto nos obliga a adoptar un enfoque de mentalidad digital y colaborativa para innovar y crear.

Si se ejecutan adecuadamente, los ocho pasos conducirían a una orientación hacia el cliente, un aumento en la productividad y el logro de objetivos claramente definidos.

Capacitación al Personal en el Manejo de la Filosofía Lean Construction y Metodología BIM para la Aplicación en Proyectos de Construcción

### 1.1.3. La Transformación Digital en la Industria AEC

La construcción puede considerarse una de las industrias más antiguas y más analizadas en la historia de la humanidad debido a su dimensión artística y social. Desde el empleo de materiales orgánicos como el hueso, la tierra y la roca en el Neolítico, hasta la utilización de materiales elaborados como el vidrio, el concreto y el acero en la era moderna, la humanidad continúa revolucionando su manera de construir para cubrir sus requerimientos en cualquier rincón del mundo. McKinsey (2017) en su reporte denominado “Reinventing Construction: A Route to a Higher Productivity”: “Cada año, hay alrededor de \$10 billones en gastos relacionados con la construcción a nivel mundial, equivalente al tres por ciento del PIB9. (...) El sector emplea al 7 por ciento de la población trabajadora en el mundo” (p. 1). Esto hace que la construcción sea una de las industrias de mayor relevancia para la economía global. Sin embargo, McKinsey señala que es uno de los sectores con menor rendimiento registrado en las últimas décadas. Mientras que otras áreas, como el comercio minorista o la fabricación, han adoptado transformaciones digitales que han aumentado su eficiencia, el sector AEC ha permanecido con un modelo de negocio más convencional en las últimas generaciones.

Este rezago podría estar generando pérdidas de billones de dólares a la sociedad, lo que ha llevado a un creciente interés por parte de consultoras en incentivar a las empresas de este sector a adoptar un enfoque más eficiente. Considerando que, según McKinsey, la construcción es uno de los sectores menos digitalizados a nivel global, “las soluciones para un enfoque más eficiente están cada vez más al alcance gracias a las tecnologías digitales y los materiales innovadores” (p. 1). A pesar de tantas generaciones, sigue siendo un sector que se distingue por su naturaleza física, que requiere de manera constante la intervención

humana; se puede observar la actualización de algunas herramientas específicas, pero siempre conservando el enfoque tradicional.

Como sabemos, La construcción es un sector de gran demanda, que generalmente se desarrolla por proyectos específicos y cuya duración varía según la envergadura del proyecto. Esta rapidez y la inestabilidad laboral suelen reducir la inversión en áreas como investigación y desarrollo (I+D), especialmente en las pequeñas y medianas empresas constructoras que requieren numerosos subcontratistas y proveedores para completar sus tareas.

Los proyectos pueden abarcar una o varias fases del proceso de construcción: el diseño arquitectónico, la planificación y desarrollo en diversas ramas de la ingeniería (estructural, sanitaria, mecánica, eléctrica, etc.), la ejecución de la obra, el mantenimiento de una construcción finalizada, la supervisión de una obra que está siendo realizada por otra empresa, una asesoría en ingeniería o una remodelación. Generalmente, los proyectos requieren una evaluación para su aprobación. En algunos casos, la empresa debe solicitar financiamiento al sector bancario, y, si es concedido, se avanza a la fase de construcción; en otros casos, los proyectos son sometidos a procesos de licitación para determinar si la empresa es la opción más adecuada para realizar una obra en el ámbito público o privado.

El sector de la construcción tiende a depender en gran medida del sector público, especialmente en lo que respecta a proyectos de gran envergadura. Considerando esto, la digitalización para una empresa en el ámbito AEC podría requerir un enfoque distinto al de los modelos previos, con un mayor grado de atención y adaptación a las necesidades específicas del sector

Koeleman, J., Ribeirinho, M. J., Rockhill, D., Sjödin, E., y Strube, G. (2019) plantean en su artículo “Decoding Digital Transformation in Construction” Cuatro rasgos de

la construcción que complican la digitalización son: fragmentación (los proyectos son finitos y requieren la participación de diversas capas de contratistas), falta de estandarización (los proyectos suelen adaptarse a las necesidades de un cliente específico, lo que dificulta la replicación de procesos en todos los trabajos), transitoriedad (generalmente no existe consistencia en los equipos de trabajo, ya que es común contratar personal por proyecto) y descentralización (las grandes empresas suelen estar organizadas en distintas unidades y divisiones). A estas características se suman los desafíos generales que enfrentan otras industrias en su proceso de digitalización, como la resistencia al cambio.

Así mismo, para Koeleman et al. (2019) Hay cinco prácticas compartidas entre las empresas de construcción que han alcanzado una digitalización exitosa:

1. Concentrarse en identificar las áreas vulnerables para posteriormente implementar soluciones tecnológicas que impulsen las modificaciones operativas y optimicen el desempeño.
2. Aplicar casos de uso digitales que fomenten la cooperación entre diferentes especialidades.
3. Capacitación y mejora de los profesionales de ingeniería.
4. Modificar la línea base en los proyectos para reducir el tiempo no productivo y crear valor.
5. Integrar la información de los proyectos entre diferentes unidades de negocio para prevenir la descentralización característica de las empresas constructoras.

Pese a que se ha confirmado que la tecnología no es el pilar de una transformación digital, continúa siendo un factor relevante a considerar. Robert Klinc y Žiga Turk En su artículo "Construction 4.0. Digital Transformation of one of the Oldest Industries" (2019), se presentan seis pilares tecnológicos desde el punto de vista de la ingeniería.

### ***Internet de las Personas (IoP)***

Las personas son consideradas participantes activos en Internet, no solo como consumidores. Este enfoque utiliza los servicios establecidos de Internet para lograr una conectividad universal, integrando a usuarios, proveedores, diseñadores, fabricantes y otros, en un sistema unificado (García, 2023, p. 45).

### ***Internet de las Cosas (IoT)***

Involucra la recopilación y transmisión de datos a través de una red de objetos conectados sin intervención humana. Facilita una interoperabilidad perfecta y una conectividad avanzada entre el entorno físico y el cibernético, con posibles ventajas en diversas aplicaciones.

### ***Gemelo Digital***

Un "gemelo digital" en el sector de la construcción representa una réplica virtual detallada de una estructura física o de un proceso de edificación. Esta representación digital permite llevar a cabo la supervisión, el análisis y la optimización del diseño y la operación de la construcción en tiempo real (Smith, 2022, p. 56).

### ***Lean Construction***

En el ámbito de la construcción se refiere a una metodología organizada que busca optimizar y perfeccionar el proceso constructivo, centrandose en la reducción de residuos, la mejora en la utilización de recursos y la mejora continua. Esta estrategia pretende aumentar la eficiencia y reducir los costos mediante la implementación de prácticas que maximizan el valor y minimizan el desperdicio durante todo el ciclo de vida del proyecto (Johnson, 2021, p. 102).

## ***Nube***

Se refiere a la virtualización de los recursos físicos, incluyendo almacenamiento, procesamiento y comunicación, ofreciendo estos elementos como un servicio para potenciar la seguridad e integración en la organización. Klinc y Turk (2019) argumentan que las funciones esenciales de los espacios residenciales, los entornos laborales y la infraestructura de transporte permanecen inalteradas; lo que está evolucionando es la tecnología aplicada para cumplir con estas funciones (p. 406).

### **1.1.3.1. BIM**

(Modelado de Información de Construcción) en el sector de la edificación se refiere a un método digital para gestionar todo el ciclo de vida de los proyectos. Este enfoque desarrolla una representación tridimensional virtual del edificio o infraestructura, incorporando toda la información relevante, como detalles de diseño, especificaciones técnicas, presupuestos y cronogramas. La finalidad de BIM es mejorar la coordinación, aumentar la eficiencia y optimizar la toma de decisiones durante las fases de diseño, construcción y mantenimiento, al facilitar una visualización precisa y una colaboración más eficaz entre los diversos profesionales implicados en el proyecto (Smith, 2020, p. 88).

Este modelo facilita la recolección, creación, análisis y transmisión de una vasta cantidad de datos. En las fases del ciclo de vida de la construcción, se pueden incorporar siete dimensiones según los datos del modelo BIM. (ver figura 4).

## Imagen 4

### Las siete dimensiones de la metodología BIM



2D / 3D	4D	5D	6D	7D
<b>Modelo Espacial</b> (integrated data model)	<b>Tiempo</b> (Scheduling)	<b>Control de Costos y Gastos</b> (Estimating)	<b>Ambiente</b> (Sustainability) <b>Green BIM</b>	<b>Operación y Mantenimiento</b> (FACILITY MANAGEMENT)
Visualización del Proyecto	Programación. Construcción de EDT	Estimación de recursos: materiales, Equipos y Mano de Obra	Sustentabilidad Ambiental	Documentación BIM "As Built": Obra conforme al Proyecto
Documentación Gráfica	Simulación de fases del Proyecto. Control dinámico	Presupuesto de la obra	Análisis de eficiencia Energética	Control Logístico de funcionamiento
Objetos con propiedades	Diseño del Plan de Ejecución	Análisis de rentabilidad: Construcción, Uso y mantenimiento	Análisis LEED (Leadership in Energy & Environmental Design)	Ciclo de vida útil BIM y servicios asociados

**BIM: Building Information Modeling**

*Nota: Capítulo de Libro: Gerencia de la Construcción y el BIM / Edición 2019*

Las siete dimensiones del Modelado de Información de Construcción (BIM) en el sector de la construcción abarcan diversos elementos clave. La Dimensión 1D se refiere a la representación esencial en dos dimensiones, como planos y esquemas técnicos. La Dimensión 2D abarca la elaboración de planos detallados y documentación técnica. La Dimensión 3D ofrece una representación tridimensional completa, permitiendo una vista detallada de la geometría y los componentes del proyecto. La Dimensión 4D incorpora la gestión temporal, visualizando el cronograma de construcción. La Dimensión 5D incluye la información financiera, facilitando el análisis de costos. La Dimensión 6D se centra en la sostenibilidad y el rendimiento ambiental del proyecto. Finalmente, la Dimensión 7D se dedica a la administración del ciclo de vida, abarcando el mantenimiento y la operación del edificio o infraestructura a lo largo del tiempo (Smith, 2020, p. 102).

La digitalización en el sector de la construcción, promovida por el Modelado de Información de Construcción (BIM), implica una transformación considerable en la gestión de los proyectos. BIM ofrece un modelo digital completo que abarca desde el diseño inicial hasta la fase de operación y mantenimiento de la estructura o infraestructura. Esta digitalización facilita una integración más profunda de datos y procedimientos, fomentando la cooperación y comunicación entre todos los involucrados en el proyecto. Entre las maneras en que BIM propulsa esta digitalización se incluyen: modelado integral, que proporciona representaciones digitales detalladas; mejora en la colaboración, que estimula la cooperación entre diversos equipos; simulación y evaluación, que optimizan la planificación; gestión durante el ciclo de vida, que incrementa la eficiencia a lo largo del tiempo; y visualización avanzada, que enriquece la comunicación del proyecto. Esta digitalización, facilitada por BIM, marca un avance hacia una mayor eficiencia, precisión y colaboración en la industria constructora.

Autodesk describe el Modelado de Información de Construcción (BIM) en el ámbito de la edificación como un enfoque integral que permite la creación y administración de representaciones digitales detalladas de las propiedades físicas y funcionales de un proyecto. Según Autodesk, BIM es más que una simple herramienta tecnológica; representa un proceso que fomenta la cooperación y comunicación entre todos los participantes del proyecto, desde la etapa de diseño hasta la construcción y mantenimiento. El concepto de Autodesk sobre BIM abarca diversos aspectos: un modelo digital completo que ofrece una representación precisa y exhaustiva del edificio o infraestructura, la cooperación y coordinación entre distintas disciplinas, la gestión a lo largo del ciclo de vida del proyecto, la capacidad para llevar a cabo simulaciones y evaluaciones del desempeño, y la mejora en la visualización y documentación del proyecto (Autodesk, n.d.).

En la figura 5, Autodesk presenta una visión de los países en los que, para 2021, la adopción del modelo BIM es obligatoria debido a normativas gubernamentales y aquellos en los que se está evaluando la posibilidad de su implementación. No obstante, en ciertos países que no figuran en el gráfico como "existente" o "planeado", ya existen empresas privadas que han iniciado la implementación de BIM sin la intervención estatal.

## Imagen 5

### *Países con uso de BIM*



*Nota: Autodesk. (2021) "Why is BIM important? Countries with BIM mandate"*

### 1.1.3.2. Lean Construction

Para la aplicación de esta filosofía existen cuatro factores claves que ayudan a aplicar los conceptos, los cuales son:

- Compromiso de gerencia.
- Enfocarse en mejoras medibles y ejecutables.
- Involucrarse.
- Aprendizaje.

Es de suma importancia contar estos 4 puntos para así poder estimular a los trabajadores y generar una atmosfera de compromiso generalizado.

## **Herramientas Lean Construction**

### ***Detección de desperdicio***

La filosofía lea cambió la concepción de proyecto y ahora la filosofía lean lo entiende como un proceso de flujos y transformaciones. La filosofía separó aquellos procesos donde no se le agrega valor al producto final (flujos) de los que sí agregan valor (procesos). A partir de esta idea, es posible entender que dentro de los flujos existe un mayor chance de encontrar elementos que puedan mejorar la eficiencia del proyecto en su totalidad. Por esto, es importante saber que pérdida es: “Todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto.” (Botero & Villa, 2003).

Se debe identificar y corregirse perdidas en cualquier proceso para volverlo más eficiente, los cuales son:

- Sobreproducción: Producción de cantidades superiores a las requeridas, planos adicionales a los necesarios o con muchos detalles, uso de equipos complejos para tareas sencillas, más calidad de la esperada. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Esperas o tiempo de inactividad: Interrupciones en el trabajo por falta de información, especificaciones, planos, materiales, equipos, resultados de laboratorios, etc... Falta de coordinación entre cuadrillas, repetición del trabajo, demoras en transportes, cambios de diseños, entre otros. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Transporte innecesario: Transporte interno del proyecto que se relaciona con la mala distribución interna o con la falta de planificación de flujos de información y materiales. Las consecuencias derivadas del transporte innecesario son: pérdida de horas de

trabajo, pérdida de energía, pérdida de espacio en obra, entre otros. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Sobre procesamiento: Procesos adicionales en la ejecución de tareas que generan uso excesivo de materia prima, equipos y energía. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Exceso de inventario: Almacenar material adicional puede generar el deterioro, obsolescencia, pérdida de condiciones adecuadas, robo o vandalismo de las mismas. Se requiere entonces personal adicional para gestionar este material adicional generando costos adicionales. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Movimientos innecesarios: Movimientos que los trabajadores deben realizar que no hace parte de su función principal posiblemente por causa de: utilización del equipo inadecuado, métodos de trabajo ineficientes, mal acondicionamiento de lugar de trabajo o falta de estandarización. Esto reduce la eficiencia del trabajo realizado. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Defectos de calidad: Errores en el diseño, mediciones y planos, desajuste entre planos y campo, uso de métodos de trabajo incorrectos, entre otros. Esto genera repetición del trabajo hecho e insatisfacción del cliente. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

- Talento: No tener mano de obra calificada para hacer cualquier actividad genera pérdida de: tiempo, ideas, aptitudes, oportunidades, rendimientos, entre otros. Es importante siempre: informar, estimular, exigir y promover la mejora continua a los trabajadores. (Pons, Introducción al Lean Construction, 2014).

### ***Sistema Last Planner***

Last Planner System (LPS) se define como un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción, originalmente desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell desde mediados de los años 90, y posteriormente teorizado en la Tesis doctoral de Glenn Ballard del año 2000. Con el paso de los años, se ha convertido en una herramienta clave para implantar Lean Construction en proyectos de construcción, así como un estándar de la Planificación Colaborativa y la Planificación Pull. (Pons & Rubio,2019).

El sistema Las planner es un conjunto de reglas y ordenamientos que facilitan la implementación de procedimientos que promueven la integración entre el flujo de trabajo y la ejecución de este por parte de los trabajadores según Ballard (2000).

El uso del sistema Last Planner se genera a partir de las siguientes observaciones al enfoque tradicional de planificación. En este, se encuentra que las actividades realizadas (“se hizo”), difieren de las actividades contempladas en el Lookahead (se puede) y en la programación semanal (se hará). El resultado es un escaso control sobre las actividades. Sin embargo, en el enfoque del sistema Last Planner, se tiene un control mayor sobre las actividades programadas, las cuales no difieren en demasía sobre las actividades realizadas (Huatuco, 2017).

#### ***¿Quién es el último planificador?***

Tradicionalmente el proceso de planificación dependió de un jefe de proyectos, residente o la persona encargada de la ejecución del proyecto quien se dedica a tiempo completo de diseñar el plan mediante gráficos Gantt y hojas de recursos de todo lo que necesita un proyecto de construcción. En este proceso de recopilación de datos no se tuvo la información de alguien que tenga la experiencia en el mismo campo de acción.

Esto no significa que tradicionalmente no se colabore durante el proceso de planificación; pero sólo cuando se hace mediante el seguimiento de unas rutinas y bajo el paraguas de una metodología como LPS, la cual integra a todos los actores de la obra y promueve la colaboración, conseguiremos realmente los beneficios expuestos en la siguiente tabla. (Pons & Rubio, 2019)

### **1.1.3.3. Lean Construction y BIM**

Lean Construction y BIM (Modelado de Información de Construcción) son enfoques que, al ser combinados en proyectos de construcción, pueden transformar de manera significativa la gestión y ejecución de dichos proyectos. Lean Construction se fundamenta en los principios de la filosofía lean, que busca maximizar el valor para el cliente mientras minimiza el desperdicio de recursos a través de la mejora continua de procesos y la optimización de los flujos de trabajo. Por su parte, BIM emplea modelos digitales para representar y gestionar la información a lo largo del ciclo de vida del proyecto, facilitando la coordinación entre disciplinas, la visualización precisa y la toma de decisiones fundamentadas. La integración de ambos enfoques ofrece beneficios complementarios, como la mejora en los procesos, la reducción de desperdicios, el aumento de la comunicación y una planificación y ejecución más eficientes. Al incorporar BIM en los principios de Lean Construction, se logra una gestión de proyectos más efectiva, alineada con los objetivos de reducción de costos y mejora continua en la industria de la construcción (Koskela, 2000; Eastman et al., 2011).

#### **Aplicación conjunta**

##### ***Planificación con Simulación en 4D***

- **Descripción:** La combinación de Lean Construction y BIM en la planificación de proyectos permite crear simulaciones en 4D, añadiendo la dimensión temporal a los

modelos tridimensionales. Esto facilita la visualización de la secuencia de construcción en función del tiempo.

- **Ejemplo:** En el desarrollo de un edificio de oficinas, el equipo usa BIM para construir un modelo detallado del edificio en 3D. Luego, integran la dimensión temporal para simular el proceso de construcción y detectar posibles conflictos o cuellos de botella en la secuencia de actividades. Esta simulación ayuda a ajustar el calendario y optimizar la secuencia de tareas, reduciendo el tiempo perdido y mejorando la eficiencia del proyecto (Azhar, 2011).

### *Gestión de Materiales y Logística del Sitio*

- **Descripción:** Lean Construction y BIM se complementan para mejorar la gestión de materiales y la logística en el sitio de construcción. Lean Construction promueve la entrega Just-in-Time (JIT) para reducir inventarios y costos, mientras que BIM proporciona información detallada sobre los materiales y su ubicación.
- **Ejemplo:** En la construcción de un hospital, el equipo utiliza BIM para planificar y coordinar la entrega de materiales en el sitio. El modelo BIM ayuda a programar las entregas justo a tiempo, minimizando el almacenamiento en el sitio y reduciendo los costos de gestión de inventario. Además, el modelo facilita la coordinación de las entregas con los equipos de trabajo para evitar interrupciones y retrasos (Kassem et al., 2014).

### *Detección de Conflictos y Coordinación Multidisciplinaria*

- **Descripción:** La combinación de Lean Construction y BIM facilita la identificación temprana de conflictos entre diferentes sistemas y disciplinas en un proyecto. BIM proporciona un entorno colaborativo para la coordinación de todos los elementos,

mientras que Lean Construction se centra en eliminar desperdicios y mejorar los procesos.

- **Ejemplo:** En el diseño de un rascacielos, el equipo usa BIM para coordinar las instalaciones eléctricas, mecánicas y de plomería. Los modelos de diferentes disciplinas se superponen para detectar interferencias antes de comenzar las obras. Esto permite ajustar el diseño y la planificación, reduciendo retrabajos y costos asociados (Bynum et al., 2013).

### ***Control de Calidad y Manejo de Defectos***

- **Descripción:** Integrar Lean Construction y BIM mejora el control de calidad y la gestión de defectos en proyectos de construcción. BIM ofrece una plataforma para documentar y rastrear problemas, mientras que Lean Construction se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua.
- **Ejemplo:** Durante la rehabilitación de un puente, el equipo utiliza BIM para registrar y gestionar defectos encontrados en las inspecciones. Los datos sobre los defectos se integran en el modelo BIM, permitiendo a los equipos visualizar y rastrear los problemas. Lean Construction se aplica para analizar los procesos de trabajo y hacer mejoras continuas, lo que contribuye a una mayor calidad en el proyecto final (Sacks et al., 2010).

### **Capacitación**

#### ***Comprender los Principios de Lean Construction y BIM***

Familiarizar al personal con los conceptos y principios fundamentales de Lean Construction y BIM.

Entender cómo estas metodologías pueden aplicarse en proyectos de construcción para mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio.

### ***Desarrollar Habilidades Prácticas***

Capacitar al personal en el uso de herramientas y técnicas Lean y BIM.

Aplicar estos conocimientos en proyectos reales para identificar y eliminar desperdicios y mejorar la coordinación.

### ***Fomentar la Cultura de Mejora Continua***

Promover una cultura organizacional orientada a la mejora continua y la optimización de procesos.

Incentivar la colaboración y la comunicación efectiva entre los equipos.

### ***Estrategia de Capacitación***

#### ***Evaluación Inicial de Habilidades y Conocimientos***

#### ***Evaluación de Competencias Actuales***

Realizar una evaluación inicial para determinar el nivel de conocimiento y habilidades del personal en relación a Lean Construction y BIM.

#### ***Identificación de Necesidades de Capacitación***

Identificar las áreas de mejora y las necesidades específicas de capacitación basadas en los resultados de la evaluación.

Desarrollo del Plan de Capacitación

#### ***Diseño de Programas de Formación***

Diseñar programas de formación estructurados que aborden las necesidades identificadas.

Incluir módulos teóricos y prácticos para garantizar una comprensión integral.

#### ***Selección de Instructores***

Seleccionar instructores calificados con experiencia en Lean Construction y BIM.

Considerar tanto instructores internos como externos.

## **Implementación de la Capacitación**

### ***Formación Inicial***

#### ***Introducción a Lean Construction y BIM***

Sesiones introductorias para explicar los conceptos básicos de Lean Construction y BIM.

Presentación de casos de estudio y ejemplos prácticos.

#### ***Capacitación en Herramientas Lean***

Talleres prácticos sobre el uso de herramientas Lean, como Value Stream Mapping y el Last Planner System.

Sesiones interactivas para aplicar conocimientos teóricos a situaciones reales.

#### ***Capacitación en Software BIM***

Talleres prácticos sobre el uso de software BIM como Revit, Navisworks y AutoCAD.

Sesiones prácticas para desarrollar habilidades en la creación y gestión de modelos BIM.

### ***Formación Continua***

#### ***Talleres Avanzados***

Talleres avanzados para personal con conocimientos previos en Lean Construction y BIM.

Enfoque en la resolución de problemas complejos y optimización de procesos.

#### ***Seminarios y Conferencias***

Participación en seminarios y conferencias para mantenerse actualizado con las últimas tendencias y avances en Lean Construction y BIM.

### ***Recursos en Línea***

Acceso a recursos en línea como tutoriales, webinars y cursos de actualización.

### ***Evaluación y Seguimiento***

Evaluación de la Capacitación

Evaluaciones periódicas para medir el progreso del personal.

Retroalimentación continua para ajustar y mejorar los programas de formación.

### ***Certificación***

Certificación del personal que complete con éxito los programas de formación.

Reconocimiento de las habilidades adquiridas.

Seguimiento Post-Capacitación

Seguimiento continuo para asegurar la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos.

Apoyo y asesoramiento adicional según sea necesario.

### ***Detalle de los Programas de Capacitación***

#### ***Programa de Introducción a Lean Construction y BIM***

Duración: 1 semana

Contenido:

Conceptos básicos de Lean Construction y BIM.

Beneficios de Lean Construction y BIM en la construcción.

Principios fundamentales: valor, flujo, pull, perfección y respeto por las personas.

#### ***Programa de Capacitación en Value Stream Mapping***

Duración: 1 semana

Contenido:

Introducción a Value Stream Mapping (VSM).

Identificación y análisis de flujos de valor.

Eliminación de desperdicios y optimización de procesos.

### ***Programa de Capacitación en Last Planner System***

Duración: 1 semana

Contenido:

Fundamentos del Last Planner System.

Planificación y control de producción.

Herramientas para mejorar la coordinación y el cumplimiento de plazos.

### ***Programa de Capacitación en Software BIM***

Duración: 2 semanas

Contenido:

Introducción a Revit, Navisworks y AutoCAD.

Creación y modificación de modelos 3D.

Coordinación y colaboración en proyectos usando BIM.

### ***Programa de Talleres Avanzados***

Duración: 2 semanas

Contenido:

Resolución de problemas complejos en Lean Construction y BIM.

Optimización de procesos y flujos de trabajo.

Proyectos prácticos y estudios de caso.

#### **1.1.3.4. Correos Corporativos**

El uso adecuado de correos corporativos es fundamental para la comunicación efectiva y profesional dentro de una empresa constructora. Una gestión eficiente del correo electrónico puede mejorar significativamente la productividad, la seguridad de la información y la profesionalidad en las interacciones tanto internas como externas. La

empresa ha decidido implementar un programa de capacitación para asegurar que todo el personal utilice el correo corporativo de manera óptima.

## **Capacitación**

### ***Objetivos de la Capacitación***

Comprender la Importancia del Correo Corporativo

El personal comprenderá la relevancia del uso de correos electrónicos corporativos para la comunicación profesional.

Se destacarán las ventajas de utilizar correos electrónicos corporativos en comparación con correos personales.

### ***Desarrollar Habilidades Técnicas***

El personal aprenderá a utilizar la plataforma de correo corporativo de manera eficiente.

Se familiarizarán con las funciones avanzadas del correo electrónico, como la gestión de contactos, carpetas y filtros.

Fomentar la Seguridad de la Información

El personal conocerá las mejores prácticas para proteger la información sensible.

Aprenderán a identificar y manejar correos electrónicos sospechosos o phishing.

Mejorar la Eficiencia en la Comunicación

El personal desarrollará habilidades para redactar correos electrónicos claros y profesionales.

Aprenderán a gestionar de manera eficiente el flujo de correos electrónicos para evitar la sobrecarga de información.

### ***Estrategia de Capacitación***

### ***Evaluación Inicial de Conocimientos***

### Evaluación de Competencias Actuales

La empresa realizará una evaluación inicial para determinar el nivel de conocimiento y habilidades del personal en el uso de correos electrónicos corporativos.

### Identificación de Necesidades de Capacitación

Se identificarán las áreas de mejora y las necesidades específicas de capacitación basadas en los resultados de la evaluación.

### ***Desarrollo del Plan de Capacitación***

#### Diseño de Programas de Formación

La empresa diseñará programas de formación estructurados que aborden las necesidades identificadas.

Incluirán módulos teóricos y prácticos para garantizar una comprensión integral.

### ***Selección de Instructores***

La empresa seleccionará instructores calificados con experiencia en el manejo de correos electrónicos corporativos.

Considerarán tanto instructores internos como externos.

### ***Implementación de la Capacitación***

#### Formación Inicial

#### Introducción al Correo Corporativo

Se realizarán sesiones introductorias para explicar la importancia y beneficios del uso de correos electrónicos corporativos.

Se presentarán las políticas y procedimientos internos relacionados con el correo electrónico.

### ***Capacitación en el Uso de la Plataforma de Correo***

La empresa organizará talleres prácticos sobre el uso de la plataforma de correo electrónico (por ejemplo, Outlook, Gmail empresarial).

Se llevarán a cabo sesiones interactivas para explorar las funciones avanzadas, como la gestión de contactos, creación de carpetas y uso de filtros.

### ***Seguridad en el Correo Electrónico***

Se ofrecerá formación en las mejores prácticas para la protección de la información.

El personal aprenderá a identificar y manejar correos electrónicos sospechosos o phishing.

### ***Formación Continua***

Talleres Avanzados

La empresa organizará talleres avanzados para el personal con conocimientos previos en el uso de correos corporativos.

Se enfocarán en la gestión eficiente de la bandeja de entrada y el flujo de correos electrónicos.

### ***Seminarios y Conferencias***

El personal participará en seminarios y conferencias para mantenerse actualizado con las últimas tendencias y mejores prácticas en el uso de correos electrónicos corporativos.

### ***Recursos en Línea***

La empresa proporcionará acceso a recursos en línea como tutoriales, webinars y cursos de actualización.

### ***Evaluación y Seguimiento***

Evaluación de la Capacitación

Se realizarán evaluaciones periódicas para medir el progreso del personal.

Se proporcionará retroalimentación continua para ajustar y mejorar los programas de formación.

### ***Certificación***

El personal que complete con éxito los programas de formación recibirá una certificación.

La empresa reconocerá las habilidades adquiridas.

### ***Seguimiento Post-Capacitación***

La empresa realizará un seguimiento continuo para asegurar la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos.

Se ofrecerá apoyo y asesoramiento adicional según sea necesario.

### ***Detalle de los Programas de Capacitación***

#### ***Programa de Introducción al Correo Corporativo***

Duración: 1 semana

Contenido:

Importancia del correo corporativo.

Políticas y procedimientos internos.

Diferencias entre correos personales y corporativos.

#### ***Programa de Capacitación en el Uso de la Plataforma de Correo***

Duración: 1 semana

Contenido:

Navegación y configuración básica de la plataforma de correo.

Gestión de contactos, carpetas y filtros.

Uso de funciones avanzadas como la programación de correos y respuestas automáticas.

### ***Programa de Capacitación en Seguridad en el Correo Electrónico***

Duración: 1 semana

Contenido:

Mejores prácticas para la protección de la información.

Identificación de correos sospechosos y manejo de phishing.

Políticas de seguridad de la información.

### ***Programa de Talleres Avanzados***

Duración: 2 semanas

Contenido:

Gestión eficiente de la bandeja de entrada.

Herramientas para la automatización del flujo de correos.

Estrategias para mejorar la productividad y organización del correo.

#### **1.1.3.5. Autodesk Construction Cloud**

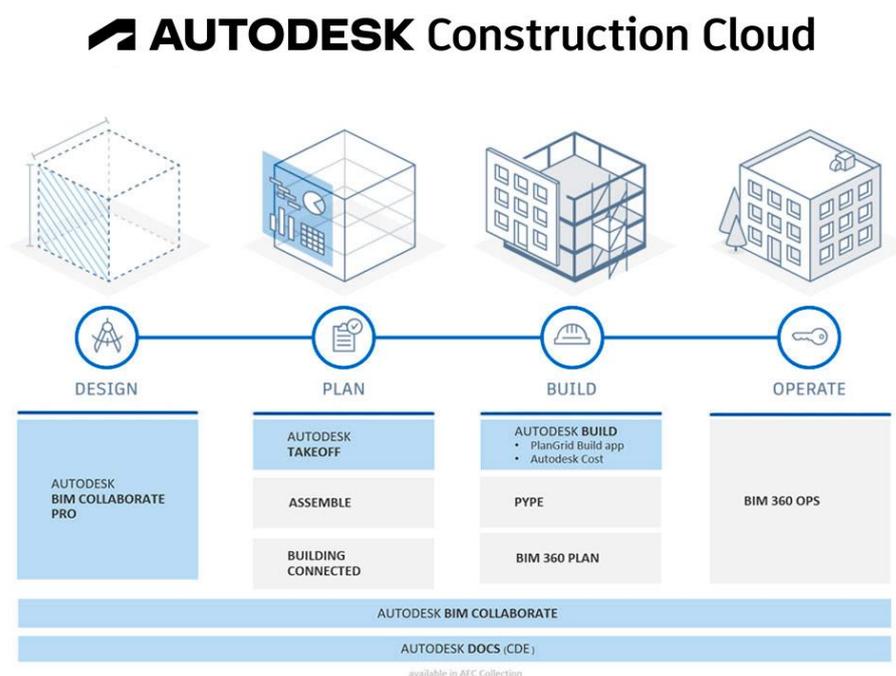
Autodesk Construction Cloud es una plataforma integral diseñada para mejorar la gestión de proyectos de construcción a través de la integración de diversas herramientas digitales. Esta plataforma combina soluciones de software que facilitan la colaboración, el control y la eficiencia en las fases de diseño, construcción y operación de un proyecto. Entre sus características clave se encuentran la colaboración centralizada, la gestión eficiente de documentos, el control de proyectos, la integración con BIM, y capacidades avanzadas de seguridad y cumplimiento. Además, ofrece automatización para procesos y análisis detallados para la toma de decisiones informadas (Autodesk, n.d.).

La gestión documental es una de las características clave de Autodesk Construction Cloud, que permite organizar y acceder eficientemente a todos los documentos relacionados con el proyecto, incluyendo planos, especificaciones y contratos. Este enfoque asegura que

todos los participantes tengan acceso a la información más reciente, minimizando errores y mejorando la eficiencia en la administración de documentos (Autodesk, n.d.).

## Imagen 6

*Productos Autodesk Construction Cloud*



*Nota: (Autodesk, n.d.).*

La plataforma ofrece un control de proyectos efectivo, proporcionando herramientas para monitorear y gestionar costos, cronogramas y el progreso del proyecto. Esto permite a los equipos mantener el proyecto dentro del presupuesto y en el tiempo estipulado, facilitando una administración más precisa y oportuna (Autodesk, n.d.).

Una de las ventajas de Autodesk Construction Cloud es su integración con BIM (Modelado de Información de Construcción). Esta característica permite la visualización y coordinación de modelos 3D detallados, lo que ayuda a identificar conflictos y tomar decisiones fundamentadas durante el ciclo de vida del proyecto. La integración con BIM

facilita una mejor coordinación y reduce los riesgos asociados con el diseño y la construcción (Autodesk, n.d.).

La seguridad y el cumplimiento son fundamentales en Autodesk Construction Cloud, que incorpora características avanzadas como autenticación multifactor y cifrado de datos para proteger la información del proyecto. Además, ayuda a cumplir con las normativas y estándares de la industria, garantizando la integridad y la seguridad de los datos del proyecto.

La plataforma también ofrece automatización de procesos que agiliza tareas repetitivas y administrativas, como la gestión de cambios y la resolución de problemas. Esta automatización mejora la eficiencia operativa al reducir el tiempo dedicado a tareas manuales y al optimizar los flujos de trabajo. Con capacidades analíticas avanzadas, Autodesk Construction Cloud permite la generación de informes detallados sobre el desempeño del proyecto. Esto facilita la identificación de áreas de mejora y apoya la toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados (Autodesk, n.d.).

La gestión de campo es otra característica destacada, que incluye herramientas para controlar actividades en el sitio, como la supervisión de tareas y la gestión de problemas. Esto facilita una comunicación efectiva entre el campo y la oficina, asegurando que todos los aspectos del proyecto se manejen de manera eficiente. Integración con otras herramientas es una característica clave, permitiendo que Autodesk Construction Cloud se conecte con diversas soluciones y herramientas utilizadas en la industria de la construcción. Esto asegura una interoperabilidad fluida y una consolidación efectiva de la información de múltiples fuentes (Autodesk, n.d.).

## **Capacitación**

### ***Objetivos de la Capacitación***

Comprender las Funcionalidades de Autodesk Construction Cloud

Familiarizar al personal con las funcionalidades básicas de Autodesk Construction Cloud.

Entender cómo esta plataforma puede mejorar la gestión y colaboración en los proyectos de construcción.

### ***Desarrollar Habilidades Técnicas***

Capacitar al personal en el uso de las herramientas y funciones avanzadas de Autodesk Construction Cloud.

Aplicar estos conocimientos en proyectos reales para mejorar la eficiencia y precisión.

Fomentar la Colaboración y la Gestión Eficiente de Proyectos

Promover el uso de Autodesk Construction Cloud para la colaboración en equipo y la gestión centralizada de documentos.

Mejorar la capacidad del personal para gestionar proyectos de construcción de manera más efectiva.

### ***Estrategia de Capacitación***

Evaluación Inicial de Conocimientos

Evaluación de Competencias Actuales

La empresa realizará una evaluación inicial para determinar el nivel de conocimiento y habilidades del personal en el uso de Autodesk Construction Cloud. Esto permitirá identificar las áreas de mejora y las necesidades específicas de capacitación.

### ***Desarrollo del Plan de Capacitación***

#### Diseño de Programas de Formación

La empresa diseñará programas de formación estructurados, que incluirán módulos teóricos y prácticos para garantizar una comprensión integral de la plataforma.

**Selección de Instructores** Se seleccionarán instructores calificados con experiencia en el uso de Autodesk Construction Cloud, considerando tanto instructores internos como externos.

### ***Implementación de la Capacitación***

#### ***Formación Inicial***

##### Introducción a Autodesk Construction Cloud

Se llevarán a cabo sesiones introductorias para explicar la importancia y beneficios del uso de Autodesk Construction Cloud, así como para presentar las políticas y procedimientos internos relacionados con la plataforma.

##### Capacitación en el Uso de la Plataforma

Se organizarán talleres prácticos sobre el uso de Autodesk Construction Cloud, incluyendo la configuración inicial, la gestión de proyectos y la colaboración en equipo. Las sesiones interactivas permitirán explorar funciones avanzadas como la gestión de documentos, el seguimiento del progreso y el control de calidad.

#### ***Formación Continua***

##### Talleres Avanzados

Se ofrecerán talleres avanzados para el personal con conocimientos previos en el uso de Autodesk Construction Cloud, enfocados en la resolución de problemas complejos y la optimización de procesos.

### Seminarios y Conferencias

El personal participará en seminarios y conferencias para mantenerse actualizado con las últimas tendencias y mejores prácticas en el uso de Autodesk Construction Cloud.

### Recursos en Línea

La empresa proporcionará acceso a recursos en línea como tutoriales, webinars y cursos de actualización.

## ***Evaluación y Seguimiento***

### ***Evaluación de la Capacitación***

Se realizarán evaluaciones periódicas para medir el progreso del personal y proporcionar retroalimentación continua para ajustar y mejorar los programas de formación.

### ***Certificación***

El personal que complete con éxito los programas de formación recibirá una certificación que reconozca sus habilidades adquiridas.

### Seguimiento Post-Capacitación

La empresa realizará un seguimiento continuo para asegurar la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos, ofreciendo apoyo y asesoramiento adicional según sea necesario.

## ***Detalle de los Programas de Capacitación***

Programa de Introducción a Autodesk Construction Cloud

Duración: 1 semana

Contenido:

Importancia y beneficios de Autodesk Construction Cloud.

Políticas y procedimientos internos.

***Introducción a la interfaz y funcionalidades básicas.***

Explicación de Autodesk Docs

Duración: 1 día

Contenido:

Autodesk Docs es una solución de gestión de documentos basada en la nube que permite almacenar, gestionar y compartir documentos y modelos de construcción en un entorno centralizado (Autodesk, 2021).

Funcionalidades clave: control de versiones, permisos de acceso y colaboración en tiempo real.

Beneficios: mejora en la coordinación del equipo, acceso a la información en cualquier momento y desde cualquier lugar.

***Explicación de Autodesk BIM Collaborate Pro***

Duración: 2 días

Contenido:

Autodesk BIM Collaborate

Pro es una herramienta de colaboración de diseño que permite a los equipos trabajar juntos en modelos BIM en tiempo real (Autodesk, 2021).

Funcionalidades clave: coordinación de modelos, detección de conflictos y revisión de diseños.

Beneficios: reducción de errores, mejora en la comunicación entre equipos y mayor eficiencia en la gestión de proyectos.

***Explicación de Autodesk Build***

Duración: 2 días

Contenido:

Autodesk Build es una plataforma de gestión de la construcción que combina herramientas de gestión de proyectos, control de calidad y seguridad (Autodesk, 2021).

Funcionalidades clave: seguimiento del progreso del proyecto, gestión de problemas y tareas, y reportes de calidad.

Beneficios: mejora en el control de proyectos, reducción de riesgos y aumento de la calidad de la construcción.

### ***Explicación de Autodesk Takeoff***

Duración: 1 día

Contenido:

Autodesk Takeoff es una herramienta que permite a los equipos de preconstrucción realizar estimaciones y cuantificaciones precisas de los materiales (Autodesk, 2021).

Funcionalidades clave: mediciones en 2D y 3D, generación de cantidades precisas y colaboración en tiempo real.

Beneficios: mejora en la precisión de las estimaciones, reducción de desperdicios y optimización de costos.

### ***Programa de Talleres Avanzados***

Duración: 2 semanas

Contenido:

Resolución de problemas complejos en la gestión de proyectos.

Optimización de procesos y flujos de trabajo.

Proyectos prácticos y estudios de caso.

### 1.1.3.6. Modelo de Madurez Digital Para la Industria AEC

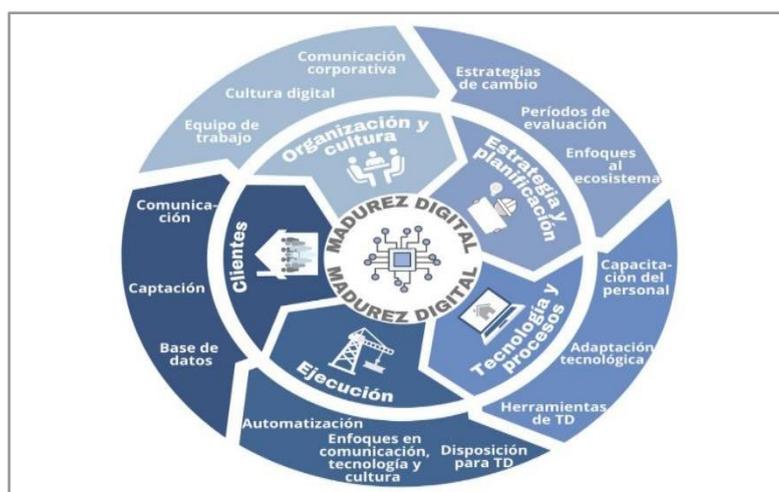
Aunque BIM puede considerarse una herramienta fundamental en la transformación digital de una empresa constructora, no constituye el primer paso para lograrla con éxito. Si se inicia únicamente con la implementación tecnológica, el proceso de transformación podría fallar debido a la resistencia al cambio.

Partiendo de los modelos de madurez digital previamente estudiados, se puede desarrollar un nuevo modelo personalizado para la industria AEC. Al responder mejor a las necesidades del sector, este modelo permitirá conocer con mayor exactitud el grado de dominio del tema y los esfuerzos de transformación realizados hasta un momento específico en cada empresa. De esta manera, será posible generar un diagnóstico certero que ayude a crear una estrategia eficaz para la ruta de la transformación digital.

El modelo debe comenzar con una serie de dimensiones que definan los parámetros para evaluar la transformación digital en la empresa. Se considerarán cinco dimensiones del negocio, cada una con sus puntos clave correspondientes (ver imagen 6).

#### Imagen 7

*Dimensiones modelo de madurez digital industria AEC*



*Nota: Modelo madurez digital en construcción*

Organización y cultura: Esta dimensión evalúa cómo los trabajadores comprenden la misión, visión y valores de la organización. También examina la cohesión del equipo en cuanto a metas comunes, la comunicación corporativa y la eficiencia de la gerencia. Además, mide la cultura digital en términos del entendimiento del concepto, la importancia de la transformación digital y la capacidad de adaptación a los cambios.

### ***Estrategia y planificación***

Esta dimensión se enfoca, por una parte, en la planificación general de la empresa AEC, incluyendo los períodos de evaluación de objetivos alcanzados y las percepciones de eficiencia por parte de los trabajadores. Por otra parte, mide las estrategias creadas por los líderes y su relación con el resto de las dimensiones del ecosistema: organización, tecnología, ejecución y clientes.

### ***Tecnología y procesos***

Siendo uno de los aspectos más destacados en la transformación digital, esta dimensión se refiere al uso de la tecnología en los procesos diarios de la empresa AEC. Evalúa el manejo y la capacidad actual para utilizar herramientas y recursos necesarios para una transformación digital exitosa. Se examina el uso de programas de planificación, el dominio de BIM y la capacitación en IoT, con el fin de evaluar la adaptación tecnológica de los trabajadores.

### ***Ejecución***

Esta dimensión representa la construcción propiamente dicha, es decir, la realización física de los proyectos. Durante décadas, el uso de maquinarias que faciliten los procesos ha sido una de las pocas muestras de evolución en la industria. En este apartado, también es posible medir la automatización de procesos y la disposición de los trabajadores hacia la

transformación digital. Además, se puede interrelacionar la ejecución con las demás dimensiones para evaluar su nivel de desarrollo.

### ***Clientes***

Esta dimensión se encarga de estudiar los avances en la base de datos, la captación de nuevos clientes, la comunicación, la experiencia y la interrelación de estos elementos con la cultura organizacional.

De acuerdo con cada dimensión y sus respectivos puntos clave, se puede elaborar una encuesta para ser aplicada en la empresa (ver anexo 1). Cada pregunta o planteamiento debe ser calificado en una escala del 1 al 10, donde el 1 representa "deficiente" y el 10 "excelente". Basándose en los resultados obtenidos, se podrá clasificar a la empresa dentro de los segmentos planteados en la imagen 7

### **Tabla 1**

*Segmentos modelo madurez digital industria AEC*

<b>Tradicional</b>	<b>Intermedio tradicional</b>	<b>Intermedio Innovador</b>	<b>Innovador</b>	<b>Muy Innovador</b>
<b>Puntaje 35 - 70</b>	<b>Puntaje 71 - 150</b>	<b>Puntaje 151 - 230</b>	<b>Puntaje 231 - 310</b>	<b>Puntaje 311 - 350</b>

*Fuente: Elaboración propia (2024)*

### ***Tradicional***

Este segmento muestra el menor interés en la transformación digital dentro de la empresa AEC. Los conservadores tienden a resistirse al cambio, prefiriendo mantener los

métodos tradicionales de la industria y adoptando la digitalización solo cuando es absolutamente necesario para sobrevivir. En este contexto, la cultura y la comunicación organizacional suelen ser deficientes, y la estrategia se enfoca en cumplir solo con lo mínimo necesario para continuar aceptando proyectos. Este grupo generalmente obtiene una puntuación entre 35 y 70.

### ***Intermedio tradicional***

Este segmento está consciente de la existencia de nuevas formas de trabajar y reconoce su potencial en otras industrias fuera del área AEC. Aunque muestran curiosidad sobre el futuro, no saben cómo implementar y adaptar las herramientas innovadoras del mercado en su propia industria. Mantienen un estilo tradicional en la empresa de manera involuntaria. Este grupo obtiene una puntuación entre 71 y 150.

### ***Intermedio innovador***

Este segmento ha comenzado a incursionar en el mundo digital utilizando herramientas tecnológicas básicas y software especializado. Sin embargo, todavía no logran coordinar plenamente los procesos con la tecnología. La estrategia digital no está bien definida, y algunos trabajadores aún no están convencidos de los nuevos cambios. Este grupo obtiene una puntuación entre 151 y 230

### ***Innovador***

Este segmento cuenta con diversas herramientas e iniciativas digitales en pleno funcionamiento. Sin embargo, la organización aún no está totalmente integrada. Esto puede deberse a que los avances culturales y tecnológicos se encuentran aislados en silos departamentales, lo que impide la fluidez en las tareas y la información. Este grupo obtiene una puntuación entre 231 y 310.

***Muy innovador***

Este segmento tiene en funcionamiento herramientas tecnológicas combinadas con una estrategia bien definida para potenciarlas. La cultura digital está ampliamente arraigada entre todos los trabajadores de la organización. Estos equipos están en constante evolución y mejora de sus formas de trabajar. Este grupo obtiene una puntuación entre 311 y 350.

## Capítulo 2: El mercado y la empresa

### 2.1. El mercado

#### 2.1.1. Análisis del macroentorno

El macroentorno de una empresa incluye todos los factores externos que pueden afectar su desempeño y decisiones. Estos factores abarcan áreas como la economía, la sociedad, la tecnología, la política, las leyes y el medio ambiente.

El análisis PESTEL es una herramienta útil para evaluar el macroentorno, proporcionando una estructura para identificar oportunidades y amenazas externas. Johnson, Scholes y Whittington (2014) afirman que el análisis PESTEL ayuda a las empresas a anticipar cambios en el entorno y desarrollar estrategias adecuadas (p. 34).

Los factores políticos incluyen la influencia del gobierno y las políticas que pueden afectar a la industria. Hill y Jones (2012) destacan la importancia de las políticas gubernamentales, como las regulaciones y la estabilidad política, para las operaciones y la rentabilidad de las empresas (p. 56).

Los factores económicos abarcan la salud general de la economía y su impacto en la empresa. Kotler y Keller (2016) señalan que variables como la inflación, el desempleo y las tasas de interés afectan directamente las decisiones estratégicas y de marketing (p. 92).

Los factores socioculturales se refieren a los cambios en las actitudes, comportamientos y valores de la sociedad. Hitt, Ireland y Hoskisson (2017) argumentan que comprender estos factores es esencial para identificar oportunidades de mercado y adaptar productos a las necesidades de los consumidores (p. 123).

Los factores tecnológicos comprenden los avances que pueden afectar la competitividad y las operaciones de la empresa. Grant (2016) subraya que la innovación

tecnológica es un impulsor clave de la competitividad y que las empresas deben mantenerse actualizadas para mantener su ventaja (p. 145).

Los factores ecológicos incluyen regulaciones ambientales y sostenibilidad. Wheelen, Hunger, Hoffman y Bamford (2017) destacan que integrar la sostenibilidad en la estrategia es crucial para cumplir con las regulaciones y responder a las demandas de los consumidores (p. 180).

Los factores legales se refieren a las leyes y regulaciones que las empresas deben cumplir. David y David (2017) enfatizan la importancia de entender el entorno legal para evitar litigios y garantizar el cumplimiento normativo, lo cual es vital para la operación y la reputación de la empresa (p. 75).

#### **2.1.1.1. Situación de la economía peruana**

En 2024, la economía peruana enfrenta varios desafíos y oportunidades importantes. Según informes recientes, se proyecta que el Producto Interno Bruto (PIB) del país crecerá alrededor de un 2.6%, impulsado por una recuperación en sectores clave como la manufactura y la construcción, que se espera crezcan un 3.8% y un 3.6% respectivamente (La Cámara) (RPP Noticias).

Uno de los retos más significativos que enfrenta Perú es la alta tasa de informalidad y las desigualdades regionales en el acceso a servicios públicos esenciales. Estas debilidades estructurales, que se vieron agravadas por la pandemia, requieren reformas profundas para lograr una recuperación inclusiva y sostenible (OECD).

En términos de balanza comercial, aunque las exportaciones tanto tradicionales como no tradicionales han disminuido ligeramente, el país ha logrado mantener un superávit debido a una reducción en las importaciones. Sin embargo, el déficit del sector público no financiero se ha mantenido en un 2.8% del PIB, en gran parte debido a una menor

recaudación tributaria, lo que representa un desafío adicional para las finanzas públicas (La Cámara).

La inversión privada es crucial para el crecimiento económico sostenido de Perú. El gobierno ha implementado medidas para incentivar la inversión, como la reducción de la tasa de referencia del Banco Central de Reserva (BCRP) y programas específicos para fomentar la confianza empresarial. No obstante, la tasa de desempleo ha aumentado, y la mejora del empleo y de los salarios reales se considera clave para reducir la pobreza en el país (infobae).

Proyectos estratégicos como el Terminal Portuario de Chancay son fundamentales para la revitalización económica del Perú. Este proyecto posicionará al país como un centro logístico regional, lo que mejorará significativamente su conectividad y competitividad en el comercio internacional (RPP Noticias).

#### **2.1.1.2. Panorama de la construcción en Perú**

En 2024, el sector de la construcción en Perú enfrenta un panorama lleno de desafíos y algunas oportunidades de crecimiento. Durante el 2023, este sector sufrió una contracción significativa del 8%, afectado por conflictos sociales, fenómenos climáticos adversos y la recesión económica. Este retroceso resultó en la pérdida de más de 121,000 empleos.

Para el año en curso, la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) proyecta un crecimiento del 4% en el sector. Este repunte se debería, en parte, a la reducción de los precios de los materiales de construcción, la recuperación de la inversión minera y un aumento en la inversión pública mediante Asociaciones Público-Privadas (APP).

Sin embargo, la recuperación total del sector depende de varias acciones cruciales del gobierno. Es esencial abordar problemas estructurales como la corrupción y la ineficiencia en la ejecución de obras públicas. Además, se necesita un mayor compromiso con la

inversión en vivienda social y la agilización de los procesos de financiamiento y ejecución de proyectos.

Uno de los proyectos importantes que podrían impulsar el sector es la construcción de la Nueva Carretera Central, con una inversión superior a los 24,000 millones de soles. Este proyecto tiene el potencial de cerrar brechas de infraestructura y mejorar la calidad de vida de muchos peruanos.

Los empresarios de la construcción han señalado una reducción del 4.6% en el nivel de sus operaciones durante el bimestre septiembre-octubre de 2023 en comparación con el mismo periodo del año anterior. Este resultado fue sensiblemente menor a las expectativas de un aumento del 0.6%. Para el último bimestre del año, se espera una baja adicional del 3.3%, con segmentos como el inmobiliario y de proveedores proyectando caídas superiores al 4.0% (CAPECO, 2024).

### ***Precios y Proyecciones***

Entre mayo y noviembre de 2023, los precios de los materiales de construcción se contrajeron un 1.8%, contrario a la expectativa de un aumento del 0.8%. Los precios de las viviendas subieron un 0.96%, levemente por debajo de la proyección del 1.02%.

Para 2024, se espera un crecimiento del sector construcción del 3.4%, según el BCRP. Los empresarios del sector son ligeramente menos optimistas, proyectando un crecimiento del 3.3%, con variaciones dependiendo del segmento: los contratistas de infraestructura esperan crecer un 4.8%, los proveedores de materiales un 4.0% y los promotores inmobiliarios solo un 1.2% (CAPECO, 2024).

### ***Inversión y Recuperación***

La inversión pública se espera que aumente un 4.0%, mientras que la privada se proyecta con un incremento más modesto del 1.8%. Para la recuperación del sector construcción, se identifican varias áreas críticas que requieren atención urgente:

**Financiamiento del Bono del Buen Pagador (BBP):** Se necesitan aproximadamente 300 millones para superar las 13,500 operaciones desembolsadas en 2023. Sin embargo, actualmente solo hay un compromiso de asignar 100 millones (CAPECO, 2024).

**Actualización de precios y subsidios:** No se han actualizado los precios máximos de las viviendas ni los valores de los subsidios en los programas Mivivienda y Techo Propio.

**Código de Construcción Sostenible:** Existe incertidumbre sobre su aplicación en proyectos acreditados por Mivivienda Verde y sobre el fondeo para viviendas por encima de los 350 mil soles.

**Programa Techo Propio:** Se observa una disminución en los créditos otorgados para la adquisición de viviendas nuevas, y la nueva propuesta de financiamiento no bancario de Mivivienda S.A. no es técnicamente viable.

**Paralización de obras públicas:** Continúan incrementándose las paralizaciones y la ineficiencia en la ejecución de presupuestos de inversión (CAPECO, 2024).

#### **2.1.1.3. OSCE**

El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) es una entidad pública en Perú responsable de supervisar y regular las contrataciones del Estado. Su objetivo es garantizar que estas contrataciones se realicen de manera transparente, eficiente y competitiva, promoviendo el desarrollo económico y social del país. (o

Funciones y Responsabilidades del (OSCE, 2024).

**Supervisión y Control:** El OSCE se encarga de supervisar el cumplimiento de la normativa vigente en todas las fases del proceso de contratación pública, desde la planificación hasta la ejecución y liquidación de contratos.

**Capacitación y Asesoramiento:** Provee capacitación y asesoramiento a las entidades públicas y a los proveedores sobre las mejores prácticas y el correcto uso de las normativas de contratación pública. (OSCE, 2024).

**Desarrollo de Normativas:** Elabora y propone normas y directrices para mejorar los procedimientos de contratación pública.

**Registro de Proveedores:** Mantiene y actualiza el Registro Nacional de Proveedores (RNP), una base de datos oficial de los proveedores habilitados para participar en las contrataciones públicas.

### ***Regulación de la Construcción***

El OSCE juega un papel crucial en la regulación del sector de la construcción en Perú, supervisando los contratos públicos relacionados con obras de infraestructura. Esto incluye:

**Licitaciones y Concursos:** Asegurar que los procesos de licitación y concurso para obras de construcción se realicen de manera justa y transparente.

**Control de Calidad:** Verificar que las obras cumplan con los estándares de calidad y que se ejecuten según los términos del contrato.

**Prevención de Corrupción:** Implementar medidas y controles para prevenir prácticas corruptas y garantizar la integridad de los procesos de contratación.

### ***Misión***

La misión del OSCE es promover la eficiencia, transparencia y competencia en las contrataciones públicas, contribuyendo al desarrollo económico y social del país. (OSCE, 2024).

### ***Visión***

La visión del OSCE es ser una entidad de referencia en la supervisión y regulación de las contrataciones públicas, reconocida por su transparencia, eficiencia y contribución al bienestar del país. (OSCE, 2024).

## **2.1.2. Análisis del microentorno**

El análisis del microentorno de una empresa es un aspecto vital para comprender los factores inmediatos que afectan su capacidad de operar y servir a sus clientes. Este análisis abarca varios elementos clave:

### ***Clientes***

Los clientes son el centro de cualquier negocio. Comprender sus necesidades, comportamientos y expectativas es fundamental para el éxito. Según Kotler y Keller (2016), segmentar a los clientes según demografía, psicografía y comportamiento de compra permite a las empresas personalizar sus estrategias de marketing y mejorar la satisfacción del cliente. Esta segmentación ayuda a identificar los diferentes segmentos de mercado y a adaptar las ofertas y comunicaciones de manera más efectiva.

### ***Competidores***

Analizar a los competidores es esencial para identificar las estrategias utilizadas por otras empresas en el mismo mercado, incluyendo sus productos, precios, promociones y distribución. Michael Porter (1980) introdujo el concepto de las cinco fuerzas competitivas, que ayuda a evaluar la intensidad competitiva y la rentabilidad de una industria. Estas

fuerzas incluyen la rivalidad entre competidores existentes, la amenaza de nuevos entrantes, la amenaza de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los compradores.

### ***Proveedores***

Los proveedores son cruciales ya que proporcionan los insumos necesarios para la producción. Monczka et al. (2016) subrayan la importancia de la gestión de la cadena de suministro y la colaboración con los proveedores para asegurar la eficiencia operativa. Mantener buenas relaciones con los proveedores puede resultar en mejores precios, calidad y tiempos de entrega, lo cual es vital para mantener la competitividad.

### ***Intermediarios de Marketing***

Los intermediarios de marketing, como distribuidores y minoristas, son fundamentales en la distribución y promoción de productos. Armstrong y Kotler (2017) indican que estos intermediarios pueden ayudar a las empresas a alcanzar un mercado más amplio y mejorar la eficiencia de distribución. Estos intermediarios actúan como enlaces entre la empresa y los consumidores finales, facilitando el flujo de productos y servicios.

### ***Grupos de Interés***

Los grupos de interés, o stakeholders, incluyen a cualquier persona o grupo que puede afectar o ser afectado por las actividades de la empresa. Freeman (1984) sugiere que gestionar las relaciones con los stakeholders es crucial para la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de la empresa. Estos grupos pueden incluir empleados, accionistas, comunidades locales, gobiernos y organizaciones no gubernamentales. Gestionar eficazmente estas relaciones ayuda a construir una reputación sólida y a asegurar el apoyo de diferentes partes interesadas.

### **2.1.2.1. Análisis Cinco Fuerzas de Porter en el sector de la construcción**

El modelo de las Cinco Fuerzas de Michael Porter es una herramienta valiosa para analizar la competitividad dentro de una industria específica. A continuación, se presenta un análisis de estas fuerzas en el contexto del sector de la construcción.

#### ***Rivalidad entre los Competidores Existentes***

La competencia en el sector de la construcción es intensa debido a la presencia de numerosas empresas que compiten por proyectos similares. Factores como la sobrecapacidad, la falta de diferenciación de productos y los altos costos fijos intensifican esta rivalidad. Las empresas deben invertir constantemente en tecnología y capacitación para mantener su ventaja competitiva (Porter, 1980, p. 17).

#### ***Amenaza de Nuevos Entrantes***

Las barreras de entrada en el sector de la construcción pueden ser significativas debido a los altos requisitos de capital, la necesidad de cumplir con regulaciones estrictas y la lealtad de los clientes hacia las empresas establecidas. Sin embargo, las empresas nuevas pueden ingresar al mercado si tienen acceso a financiamiento y tecnología avanzada, lo que puede aumentar la competencia (Porter, 1980, p. 7).

#### ***Poder de Negociación de los Proveedores***

En el sector de la construcción, los proveedores de materiales y servicios especializados pueden ejercer un poder considerable, especialmente si los insumos son críticos y no tienen sustitutos fáciles. La consolidación de proveedores puede aumentar este poder, afectando los costos y la calidad de los proyectos (Porter, 1980, p. 27).

### ***Poder de Negociación de los Compradores***

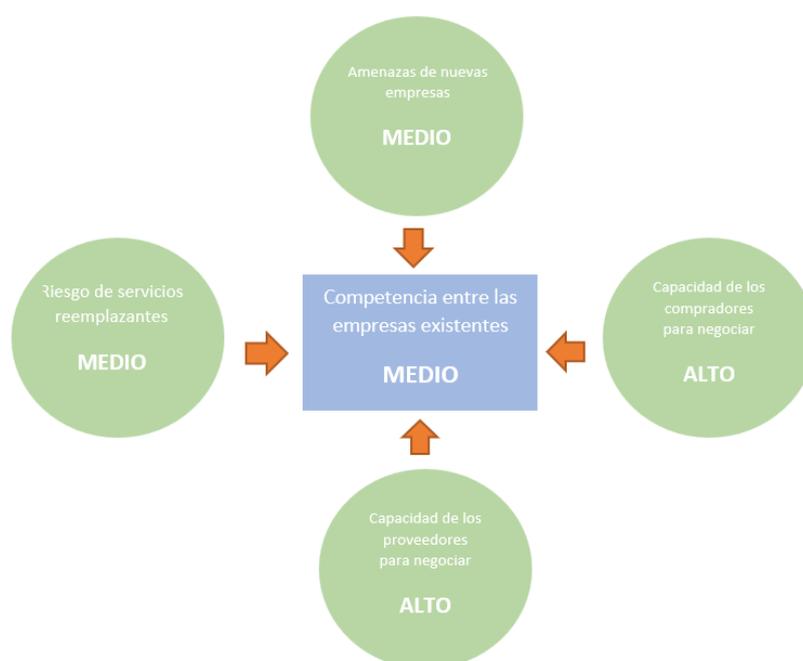
Los compradores en la industria de la construcción, que incluyen tanto clientes privados como entidades gubernamentales, pueden tener un poder significativo, especialmente en proyectos grandes y complejos. Pueden influir en los precios y exigir altos estándares de calidad y plazos estrictos (Porter, 2008, p. 83).

### ***Amenaza de Productos o Servicios Sustitutos***

En la construcción, la amenaza de sustitutos puede provenir de materiales y tecnologías alternativas que ofrezcan mejor costo-beneficio o eficiencia. Innovaciones en materiales de construcción y técnicas de edificación pueden desplazar a las tradicionales, afectando a las empresas que no se adapten rápidamente (Porter, 1980, p. 23).

### **Imagen 9**

*Análisis Fuerzas de Porter Constructora Torres Prada & CO.*



*Fuente: Elaboración propia (2024)*

## **2.2. La empresa**

### **2.2.1. Historia**

Torres Prada & CO es una empresa peruana que se especializa en la consultoría y construcción de obras civiles. Fundada en el año 2019, la empresa ha desarrollado una sólida reputación en el sector tanto público como privado gracias a su enfoque en la calidad, la eficiencia y la satisfacción del cliente. Su experiencia abarca una amplia gama de proyectos, desde la planificación y diseño hasta la ejecución y supervisión de obras. La oficina principal se encuentra en la ciudad de Cusco, dónde es el centro de todas sus operaciones.

La empresa tuvo sus inicios en el diseño y construcción de casas de campo para el sector turístico, con esta experiencia, lograron concesionarse del diseño y construcción del hotel Santa María en la provincia de Quillabamba de la ciudad de Cusco. En ese mismo año, obtiene otro nuevo gran proyecto de remodelación del Hotel Unión en el mismo centro histórico de la ciudad de Cusco.

Para el año 2020, la empresa da sus inicios en la consultoría de proyectos en el sector público, teniendo en cartera proyectos tanto de infraestructura como de edificaciones.

En el año 2023, la empresa logra un gran paso de consultoría técnica para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para los expedientes técnicos de:

Estudio definitivo del proyecto de rehabilitación y mejoramiento de la carretera ruta pe-08, emp. pe-1n (ciudad de dios) – emp. pe-3n (cajamarca), tramo: ciudad de dios – chilete, con un costo de Expediente Técnico de s/. 5,389,622.41.

Estudio definitivo del proyecto variante de la ruta nacional pe-34e: tramo km. 180 al km. 186, minera Antapaccay.

### **2.2.2. Misión, visión y valores organizacionales**

#### ***Misión***

Proveer servicios de consultoría y construcción de alta calidad, cumpliendo con los estándares nacionales e internacionales, y contribuyendo al desarrollo sostenible del entorno en el que opera.

#### ***Visión***

Convertirse en una empresa líder en el sector de consultoría y construcción de obras, reconocida por su innovación, excelencia y compromiso con la satisfacción del cliente.

#### ***Valores***

Calidad: Compromiso con la excelencia en cada proyecto.

Innovación: Aplicación de las mejores prácticas y tecnologías.

Responsabilidad: Cumplimiento de los plazos y presupuestos acordados.

Sostenibilidad: Enfoque en prácticas que promuevan el desarrollo sostenible.

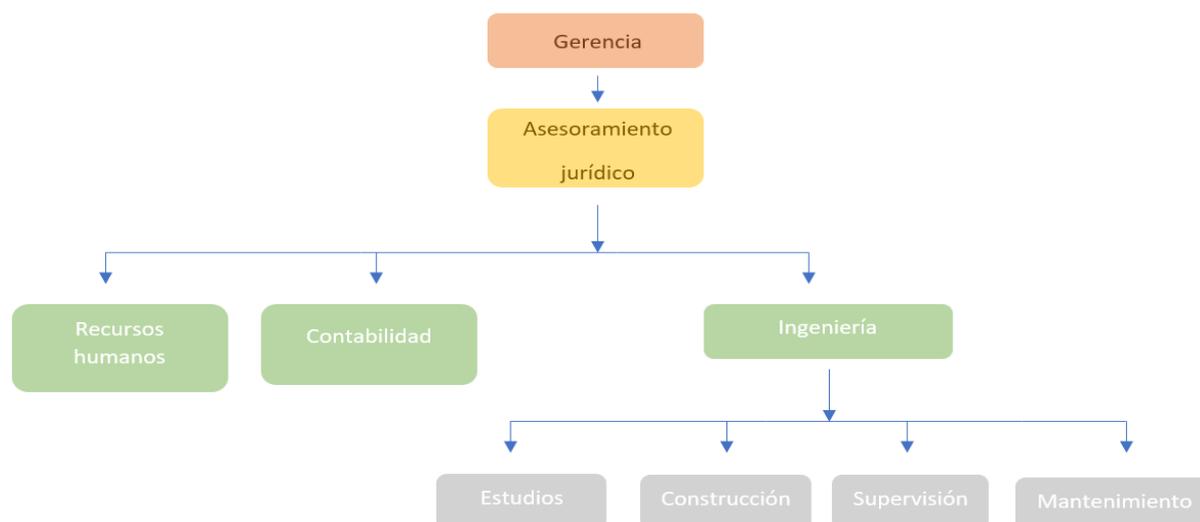
Transparencia: En los proyectos y relaciones con los clientes.

### **2.2.3. Estructura organizativa**

La empresa de Consultoría y Construcción de obras Torres Prada & CO, desde su creación, la configuración es un tipo funcional. Asimismo, su configuración es centralizada, en la presidencia y los empleos especializados son verticalmente, según la profundidad de los mismos.

## Imagen 10

### Organigrama



*Fuente: Elaboración propia (2024)*

El diseño de la estructura organizativa implica que se puede ampliar en caso de adquirir proyectos.

#### 2.2.4. Portafolio de proyectos

Los proyectos de la empresa de la constructora Torres Prada & CO, se dividen en 4 grandes grupos: Construcción, Mantenimiento, Supervisión y Estudios de Ingeniería.

**Construcción:** En el ámbito de estructuras, se enfocan en el diseño y construcción de edificaciones como viviendas y edificios multifamiliares. En cuanto a vías, se especializan en la construcción de carreteras, autopistas, defensas ribereñas, muros de contención. Además, en el área de electromecánicos, se encargan de la instalación de estructuras de acero.

**Mantenimiento:** De estructuras metálicas, casas y edificios multifamiliares. En el área de infraestructuras, trabajos de mantenimiento periódico y rutinario de caminos vecinales, pistas y autopistas.

Supervisión: Supervisión de expedientes técnicos de ingeniería de las especialidades de riego, edificaciones e infraestructura. Así mismo, la inspección de la ejecución de obras de las especialidades antes mencionadas.

Estudios de Ingeniería: Realización de expedientes técnicos de edificaciones e infraestructura.

**Tabla 2**

*Proyectos realizados por especialidad*

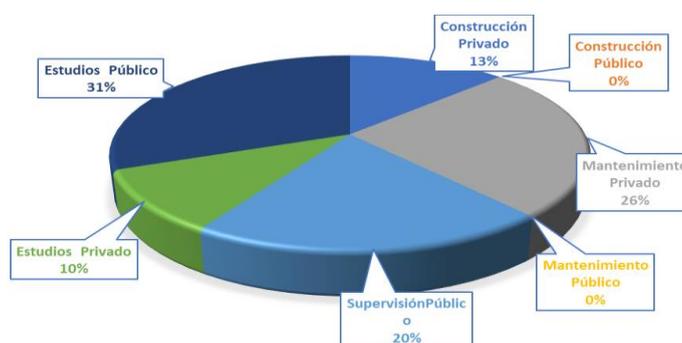
Tipo de contrato por sector	Número de proyectos realizados	Monto en USD
Construcción	5	\$ 320,540.00
Privado	5	\$ 320,540.00
Público	0	\$ 0
Mantenimiento	10	\$ 98,120.00
Privado	10	\$ 98,120.00
Público	0	\$ 0
Supervisión	8	\$ 40,480.00
Público	8	\$ 40,480.00
Estudios	16	\$ 139,463.0
Privado	4	\$ 35,680.0
Público	12	\$ 103,783.7
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>\$ 459,140.00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Para poder analizar de mejor manera los datos mencionados, se presenta un gráfico de tipo pastel dónde está descrito el tipo de contrato por sector y el monto en USD.

**Imagen 11**

*Tipos de contratos por sector*



*Fuente: elaboración propia*

Como se puede apreciar en el gráfico, la empresa Torres Prada & CO, tiene mayor incidencia en los proyectos de estudios de ingeniería de la parte pública, teniendo 31 % de sus operaciones; seguidamente se tiene los proyectos de mantenimiento de la parte privada los cuales tienen el 26 % de sus operaciones. Dando a conocer que la empresa en los últimos años cuentan con mayor experiencia en la realización de proyectos de estudios de ingeniería tanto en edificaciones como en infraestructura.

### 2.2.5. Matriz FODA

**Tabla 3**

*Análisis de la matriz FODA de Constructora Torres Prada & CO.*

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
Portafolio de proyectos para todas las áreas del sector AEC.	Más confianza para los futuros clientes al tener experiencia en proyectos con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
Profesionales con experiencia en contratos G2G.	Demanda de proyectos BIM en edificaciones e infraestructura.
Experiencia en proyectos con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.	Adopción de nuevas tecnologías.
Profesionales con experiencia en proyectos BIM tanto en edificaciones como en infraestructura.	Expansión a nuevos mercados.
Cumplimiento de los plazos de entrega fijados en los proyectos.	Demanda de proyectos sostenibles.

---

Profesionales capacitados en estándares de calidad ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Oficinas propias.

<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Empresa relativamente joven.	Competencia de otras empresas
Limitaciones financieras respecto a empresas con más experiencia.	de consultoría y construcción.
Seguridad en redes.	Riesgos económicos y políticos.
Uso de correos personales para el intercambio de información.	Nuevas regulaciones y normativas del sector público.
Poca inversión en tecnología.	Rápida obsolescencia tecnológica.
No cuentan con un feedback de proyectos.	
Utilización de softwares obsoletos en el mercado.	
Gerenciamiento de proyectos de forma tradicional.	

---

*Fuente: Elaboración propia (2024)*

### **2.2.6. Situación actual de la empresa Torres Prada & CO.**

La evaluación está estructurada según los cinco dominios de la transformación digital propuestos por Rogers en (2016).

**Clientes:** La identificación de clientes en el sector de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) se lleva a cabo de manera tradicional. Sin embargo, el sector público propone plataformas virtuales para la presentación de propuestas; así mismo, para el seguimiento del estado de los proyectos en ejecución.

**Competencia:** Los competidores son las empresas constructoras que se dedican al rubro de consultoría y construcción.

**Data:** Archivos de información de los proyectos en ejecución y los que ya fueron presentados. Los archivos son guardados en una computadora central.

**Innovación:** La empresa no cuenta con la cultura de innovación.

**Valor:** El valor más importante brinda la empresa es la calidad de entrega de sus proyectos.

## **Capítulo 3: Metodología de la investigación**

### **3.1. Planteamiento del problema de investigación**

La empresa Constructora Torres Prada & CO ha logrado mantenerse operativa en el mercado peruano en los últimos años. Su trayectoria, caracterizada por la generación de proyectos de construcción con un destacado nivel profesional, calidad y responsabilidad, la ha convertido en una propuesta de valor destacada para nuevos clientes. No obstante, ha quedado rezagada en términos de digitalización, lo que le ha costado en la atracción de nuevos clientes tanto privado como público necesario para diferenciarse.

Debido a un conjunto de factores y tras incumplimientos de retribuciones en varios proyectos, la Constructora Torres Prada & CO ha decidido dejar de lado el sector público y enfocarse exclusivamente en el sector privado. Este cambio implica la necesidad de reinventar estrategias, procesos y propuestas para satisfacer las aspiraciones distintas de los nuevos clientes. Esto plantea un desafío significativo, ya que han operado de la misma manera durante los últimos años.

La pandemia de 2020 destacó todas las debilidades de la compañía que habían sido ignoradas durante años. Mientras el mundo se adaptaba a los nuevos cambios de la era digital o cerraban sus puertas, Constructora Torres Prada & CO se detenía a reflexionar. En este contexto, surgieron preguntas importantes: ¿Es posible transformar digitalmente el área AEC? ¿Es posible desarrollar un plan de transformación digital para mejorar la propuesta de valor de la empresa de construcción Torres Prada & CO?

### **3.2. Justificación de la investigación**

La transformación digital se puede ver como una evolución crucial para cualquier empresa, no es una prioridad predominante en las empresas de construcción a nivel global.

Debido a la naturaleza tangible que ha definido el sector AEC durante siglos, la digitalización de los procesos no se considera una prioridad, limitándose al uso de correos electrónicos, computadoras y algunos programas especializados que permiten mantener actualizada a la empresa en el siglo XXI. Constructora Torres Prada & CO, con ocho años de experiencia, sigue este enfoque tradicional que resulta difícil de modernizar. Después del impacto de la crisis mundial por la pandemia en 2020 y con una crisis en Perú que aún persiste, las necesidades digitales del sector se han vuelto aún más palpables.

Dado que las empresas con una propuesta de valor diferenciada pueden tener un mayor impacto en sus clientes, la mejora de los procesos mediante la transformación digital es el cambio que Constructora Torres Prada & CO necesita.

### **3.3. Objetivo general de la investigación**

Desarrollar e implementar un plan de transformación digital para una empresa de consultoría y construcción en Cusco, Perú.

### **3.4. Diseño de la investigación**

Al iniciar la investigación, resultó crucial entender en profundidad los conceptos y las consecuencias de la transformación digital dentro de la empresa, así como su conexión directa con la comunicación y la gerencia general que viene a ser el líder de la organización.

La transformación digital demanda una planificación meticulosa y una dirección adecuada para alcanzar resultados exitosos. Es necesario seguir ciertos pasos y tener en cuenta las debilidades específicas de cada organización. Basándose en esta premisa, se inicia evaluando el nivel de madurez digital de la empresa, lo cual permite determinar su grado de avance en este ámbito. En esta investigación, se analizaron distintos modelos creados por

consultoras, cuya diversidad facilitó la identificación de los puntos más relevantes para el sector AEC.

El siguiente paso implicó la evaluación de diversas propuestas de transformación digital. Después de revisar los modelos de madurez digital y los planes de transformación, se examinó el entorno de la construcción y sus avances digitales. Además, se realizó un análisis exhaustivo de la empresa y su mercado para crear un contexto de trabajo adecuado. A continuación, se diseñó un modelo de madurez digital específico para la industria AEC, que, según los resultados obtenidos, permitió desarrollar un plan de transformación digital a medida para Constructora Torres Prada & CO.

### **3.5. Desarrollo de la metodología**

La investigación exploratoria se dedicó a examinar temas desconocidos utilizando libros, artículos web, documentos y otras fuentes bibliográficas de especialistas en transformación digital y construcción.

Por otra parte, se llevó a cabo una investigación descriptiva mediante la realización de encuestas basadas en un modelo de madurez digital. El modelo elegido abarcaba diversas dimensiones que establecían los criterios para evaluar la transformación digital en la empresa. Se incluyeron cinco dimensiones del negocio (ver figura ..), que sirvieron de base para diseñar una encuesta con 35 preguntas (ver anexo ..). La encuesta fue elaborada en Google Forms las cuales fueron distribuidas entre los 8 empleados actuales de Constructora Torres Prada & CO (ver figura ..) par que así, se pueda realizar el análisis al culminar el proceso de preguntas. Los empleados calificaron cada pregunta en una escala del 1 al 10, donde 1 significaba "deficiente" y 10 "excelente". Con los resultados, se analizó cada estadística obtenida por pregunta y, finalmente, se clasificó a la empresa en uno de los segmentos definidos en la figura..

Finalmente, se llevó a cabo una entrevista al gerente general de la empresa la cual incluyó las siguientes preguntas base:

1. Partiendo de la premisa de que la transformación digital incluye la utilización de la tecnología para mejorar procesos, la adaptación a los cambios y el fortalecimiento de la cultura organizacional, ¿se está de acuerdo con esta visión? Según su conocimiento, ¿cuál sería la definición del concepto de transformación digital?

2. En su criterio, ¿cuáles son las mayores barreras para llevar a cabo el proceso de transformación digital en la Constructora Torres Prada & CO?

3. Según su criterio, ¿cuáles son los recursos más valiosos para implementar el proceso de transformación digital en Constructora Torres Prada & CO? ¿Cuáles de estos recursos están disponibles actualmente y cuáles se necesitan adquirir?

4. Según su criterio, ¿qué proceso interno en Constructora Torres Prada & CO necesita con mayor urgencia la transformación digital, y por qué? Se pueden mencionar varios procesos.

5. ¿Cuáles son las expectativas de crecimiento que tiene para Constructora Torres Prada & CO con la implementación de los procesos de transformación digital?

Así, la investigación combinó enfoques cualitativos y cuantitativos, dando mayor énfasis al aspecto cualitativo.

## Capítulo 4: Resultados

### 4.1. Resultados de las encuestas

La encuesta de madurez digital de la organización se realizó a los 13 profesionales que forman parte del equipo técnico de la empresa Torres Prada & CO.

Las encuestas se dividieron por 5 grupos:

Organización y cultura.

Estrategia y planificación.

Tecnología y procesos.

Ejecución.

Clientes.

El rango de la calificación de las encuestas se dividió de la siguiente manera:

#### Imagen 12

##### *Rango de calificación*

1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
TRADICIONAL	INTERMEDIO TRADICIONAL	INTERMEDIO INNOVADOR	INNOVADOR	MUY INNOVADOR

*Nota: Elaboración propia (2024)*

Para la calificación de las encuestas, se propuso en un rango de 1 – 10, dónde la escala más baja es el tradicional y la escala más alta es la escala de muy innovador.

Los trabajadores de la empresa a quienes se les alcanzó la encuesta debían de colocar en cada casillero el rango que ellos vieran por conveniente a la calificación de cada pregunta realizada.

Así mismo, el rango de calificación dado, calificará a cada uno de los 5 grupos antes mencionados para que así, mediante la realización de una media aritmética, se viera a que segmento pertenece.

#### 4.1.1. Organización y cultura

### Imagen 13

#### Resultados de la encuesta

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Organización y cultura</b>														
1. ¿Cómo evaluaría la misión y visión de la organización?	7	5	5	8	5	8	9	4	6	3	8	4	7	6.1
2. ¿cómo evaluaría los valores de la organización?	7	6	4	8	5	8	9	8	6	3	7	8	7	6.6
3. ¿Cómo evaluaría la comprensión del equipo de trabajo?	4	6	3	6	5	8	6	5	6	3	6	4	4	5.1
4. ¿Los objetivos corporativos están claramente definidos?	5	6	3	6	5	8	6	5	6	4	6	4	4	5.2
5. ¿Cómo calificaría su comprensión del concepto de transformación digital?	1	4	6	4	5	9	2	2	1	2	8	4	3	3.9
6. ¿Qué importancia le atribuye al proceso de transformación digital?	10	10	9	8	10	9	10	10	9	10	10	9	7	9.3
7. ¿Cómo evaluaría la actitud de la gerencia general hacia la implementación de la transformación digital?	5	5	5	1	4	8	1	4	6	3	4	4	5	4.2
8. ¿Cómo evaluaría la comunicación de la gerencia general?	5	6	7	3	4	7	7	9	6	3	7	4	4	5.5
9. ¿Considera que la comunicación fluye bien en la empresa?	5	6	4	3	5	8	3	9	7	4	7	4	4	5.3
Promedio	5.4	6.0	5.1	5.2	5.3	8.1	5.9	6.2	5.9	3.9	7.0	5.0	5.0	5.2

*Nota: Elaboración propia (2024)*

La encuesta de organización y cultura de la empresa constructora Torres Prada & CO la posiciona en el segmento de “Intermedio Innovador”, al tener una media de 5,2.

El producto refleja una misión y visión de la organización que está en proceso de ser revisada; esta premia es muy importante para que así los trabajadores se identifiquen con la organización. Aunque en algún momento estas pudieron haber estado claramente definidas, ahora necesitan ser reformuladas para alinearse con una estrategia que se adapte a un nuevo contexto social, cultural, económico y tecnológico.

#### **Pregunta 1: ¿Cómo evaluaría la misión y visión de la organización?**

Promedio: 6.1 (Innovador)

Clasificación: Innovador

Análisis: La empresa podría mantener y reforzar la comunicación de la misión y visión a través de talleres interactivos y reuniones regulares, asegurando que todos los empleados estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización.

***Pregunta 2: ¿Cómo evaluaría los valores de la organización?***

Promedio: 6.62 (Innovador)

Clasificación: Innovador

Análisis: Se recomienda fortalecer la implementación de los valores organizacionales mediante programas de capacitación y reconocimiento para aquellos que demuestren comportamientos alineados con estos valores.

***Pregunta 3: ¿Cómo evaluaría la comprensión del equipo de la misión y visión?***

Promedio: 5.1 (Intermedio Innovador)

Clasificación: Intermedio Innovador

Análisis: La organización podría realizar sesiones de retroalimentación y entrenamientos específicos para mejorar la comprensión de la misión y visión entre los empleados, asegurando que todos puedan conectar su trabajo diario con los objetivos a largo plazo de la empresa.

***Pregunta 4: ¿Los objetivos corporativos están claramente definidos y comunicados?***

Promedio: 5.2 (Intermedio Innovador)

Clasificación: Intermedio Innovador

Análisis: Implementar una estrategia de comunicación clara y consistente, utilizando diversas plataformas (e.g., intranet, reuniones mensuales, boletines informativos) para asegurar que los objetivos corporativos sean comprendidos por todos los niveles de la organización.

***Pregunta 5: ¿Cómo calificaría su comprensión del concepto de trabajo en equipo en la organización?***

Promedio: 3.9 (Intermedio Tradicional)

Clasificación: Intermedio Tradicional

Análisis: La empresa debería desarrollar actividades de team building y programas de capacitación en habilidades de colaboración y comunicación efectiva, promoviendo una cultura de trabajo en equipo más sólida y cohesionada.

***Pregunta 6: ¿Qué importancia le atribuye al proceso de innovación en la organización?***

Promedio: 9.3 (Muy Innovador)

Clasificación: Muy Innovador

Análisis: Continuar promoviendo y apoyando iniciativas innovadoras mediante la creación de un entorno que fomente la creatividad, ofreciendo incentivos para la generación de nuevas ideas y estableciendo un comité de innovación para evaluar e implementar propuestas innovadoras.

***Pregunta 7: ¿Cómo evaluaría la actitud de la gerencia general hacia la innovación?***

Promedio: 4.2 (Intermedio Innovador)

Clasificación: Intermedio Innovador

Análisis: Mejorar la actitud de la gerencia hacia la innovación integrando la innovación como un componente clave en la estrategia empresarial, proporcionando capacitación a los líderes sobre la gestión del cambio y la innovación, y fomentando una cultura de apoyo y reconocimiento a las ideas innovadoras.

***Pregunta 8: ¿Cómo evaluaría la comunicación de la gerencia con los empleados?***

Promedio: 5.5 (Intermedio Innovador)

Clasificación: Intermedio Innovador

Análisis: Optimizar los canales de comunicación entre la gerencia y los empleados, estableciendo una política de puertas abiertas y utilizando herramientas tecnológicas (e.g., plataformas de colaboración en línea) para facilitar la comunicación bidireccional y asegurarse de que las opiniones y sugerencias de los empleados sean escuchadas y consideradas.

**Pregunta 9: ¿Considera que la comunicación fluye bien en la organización?**

Promedio: 5.3 (Intermedio Innovador)

Clasificación: Intermedio Innovador

Análisis: Implementar un sistema de comunicación interno más eficiente y transparente, que permita el flujo de información de manera fluida y rápida. Realizar encuestas periódicas para evaluar y mejorar la efectividad de los canales de comunicación.

#### 4.1.2. Estrategia y planificación

#### Imagen 14

##### Resultados de la encuesta

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Estrategia y planificación</b>														
10. ¿Los objetivos de la empresa los planifican anualmente?, responder en la escala.	5	5	2	3	5	8	5	3	5	4	7	4	5	4.7
11. ¿Sabén a qué público objetivo está dirigió la empresa?, responder en la escala.	4	7	2	4	8	7	7	5	6	3	7	4	5	5.3
12. ¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la mejora de la empresa?, responder en la escala.	9	5	4	4	6	6	4	4	6	3	3	4	4	4.8
13. ¿Cómo calificaría las estrategias dirigidas a la mejora tecnológica de la empresa?	4	5	4	5	6	5	4	4	4	2	2	4	4	4.1
14. ¿Cómo evaluaría la relación entre los objetivos estratégicos y los resultados obtenidos en la ejecución de los proyectos de la empresa?, responder en la escala	5	4	7	4	6	5	4	4	5	5	3	4	5	4.7
15. ¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la atracción de nuevos clientes?	5	4	5	3	6	5	4	5	5	5	4	4	4	4.5
Promedio	5.3	5.0	4.0	3.8	6.2	6.0	4.7	4.2	5.2	3.7	4.3	4.0	4.5	4.5

Nota: Elaboración propia (2024)

**Pregunta 10. ¿Los objetivos de la empresa los planifican anualmente?, responder en la escala.**

Promedio: 4.7

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Se recomienda que la empresa implemente sesiones de planificación estratégica con la participación de todos los niveles jerárquicos. Esto puede asegurar que los objetivos sean claros y bien comunicados a todos los empleados.

Adicionalmente: Crear un sistema de seguimiento y revisión de objetivos periódicos para mantener a todos los miembros del equipo informados y alineados con las metas corporativas.

***Pregunta 11. ¿Sabén a qué público objetivo está dirigido la empresa?, responder en la escala.***

Promedio: 5.3

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Realizar capacitaciones y talleres sobre segmentación de mercado y análisis de clientes ayudará a mejorar el entendimiento del público objetivo por parte de los empleados.

Adicionalmente: Implementar herramientas de CRM (Customer Relationship Management) para centralizar y analizar datos de clientes, permitiendo una mejor personalización y efectividad en las estrategias de marketing.

***Pregunta 12. ¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la mejora de la empresa?, responder en la escala.***

Promedio: 4.7

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Desarrollar planes de expansión basados en investigaciones de mercado actualizadas es crucial. La empresa debería explorar nuevas oportunidades de mercado, tanto nacionales como internacionales.

Adicionalmente: Establecer alianzas estratégicas con otras empresas y organizaciones para aumentar la presencia de la empresa en nuevos mercados.

***Pregunta 13. ¿Cómo calificaría las estrategias dirigidas a la mejora tecnológica de la empresa?***

Promedio: 4.1

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Implementar programas de fidelización de clientes y mejorar la experiencia del cliente a través de encuestas de satisfacción y análisis de feedback. Esto puede ayudar a retener a los clientes existentes y atraer nuevos.

Adicionalmente: Desarrollar un programa de lealtad con recompensas y beneficios exclusivos para los clientes más fieles.

***Pregunta 14. ¿Cómo evaluaría la relación entre los objetivos estratégicos y los resultados obtenidos en la ejecución de los proyectos de la empresa?, responder en la escala***

Promedio: 4.7

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Es esencial alinear los objetivos operativos con los estratégicos mediante reuniones periódicas de revisión de metas y resultados. Esto asegurará que todas las acciones operativas estén orientadas hacia el logro de los objetivos estratégicos.

Adicionalmente: Utilizar indicadores clave de rendimiento (KPIs) para monitorear el progreso y ajustar las estrategias operativas según sea necesario.

***Pregunta 15. ¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la atracción de nuevos clientes?***

Promedio: 4.5

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Realizar análisis de benchmarking para identificar mejores prácticas en la industria y adoptar estrategias que mejoren la competitividad de la empresa.

Adicionalmente: Fomentar una cultura de innovación continua donde los empleados puedan proponer mejoras y nuevas ideas para mantener a la empresa competitiva en el mercado.

### 4.1.3. Tecnología y procesos

#### Imagen 15

##### Resultados de la encuesta

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Tecnología y procesos</b>														
16. ¿Cómo evaluaría la aplicación de tecnologías de información en el proceso de comunicación de la empresa?	9	5	3	3	6	6	4	10	2	2	9	4	5	5.2
17. ¿Está dispuesto a utilizar herramientas de uso global para implementar la transformación digital en su empresa?	9	10	7	10	10	8	10	10	8	9	10	9	9	9.2
18. ¿Cómo clasificaría su acceso a las herramientas necesarias para el proceso de transformación digital?	4	5	3	2	5	5	2	1	1	2	8	9	4	3.9
19. ¿Cómo evaluaría el manejo de las herramientas de transformación digital a las que tiene acceso?	3	5	3	2	4	6	2	1	2	2	2	2	2	2.8
20. ¿Cómo calificaría la utilización del software de ingeniería Revit?	9	9	8	6	10	9	5	9	8	9	9	9	7	8.8
21. ¿Qué tan moderno considera el software de diseño de ingeniería que utiliza?	4	4	2	2	4	3	1	2	1	3	2	4	4	2.8
22. ¿En qué escala calificaría la utilización de softwares BIM?	9	10	9	8	10	9	6	10	9	8	10	10	7	8.8
23. ¿En qué escala calificaría la aplicación de Lean Construction?	9	9	8	7	10	9	6	10	9	8	10	10	7	8.6
24. ¿Cómo calificaría la utilización de softwares de administración de personal, administración y logística?	9	8	10	7	10	9	6	10	9	8	10	10	7	8.7
25. ¿Cómo calificaría la utilización del correo electrónico para la comunicación entre el equipo de trabajo?	10	10	6	10	10	10	6	10	9	8	10	10	7	8.9
26. En la escala, ¿Tiene conocimiento de la utilización de la nube Autodesk Construction Cloud?	1	5	1	2	1	8	1	1	6	4	7	4	1	3.2
Promedio	6.9	7.3	5.5	5.4	7.3	7.5	4.5	6.7	5.8	5.7	7.9	7.4	5.5	4.3

*Nota: Elaboración propia (2024)*

**Pregunta 16. ¿Cómo evaluaría la aplicación de tecnologías de información en el proceso de comunicación de la empresa?**

Promedio: 5.2

Categoría: Intermedio Innovador

Análisis: Esto sugiere que, en general, los empleados perciben que los procesos actuales de la empresa integran tecnologías de manera moderada. Se encuentran en un punto

medio, entre lo tradicional y lo completamente innovador, indicando que hay un equilibrio en la adopción de nuevas tecnologías dentro de la empresa.

***Pregunta 17. ¿Está dispuesto a utilizar herramientas de uso global para implementar la transformación digital en su empresa?***

Promedio: 9.1

Categoría: Muy Innovador

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO tienen un promedio de 9.1 en su disposición a utilizar herramientas de uso global para la transformación digital, lo que se clasifica como 'Muy Innovador'. Esto indica que hay una fuerte inclinación por parte del personal hacia la adopción de tecnologías avanzadas y globales para modernizar y mejorar los procesos dentro de la empresa. La actitud positiva y proactiva de los empleados refleja un compromiso significativo con la innovación y la mejora continua a través de la tecnología.

***Pregunta 18. ¿Cómo clasificaría su acceso a las herramientas necesarias para el proceso de transformación digital?***

Promedio: 3.9

Categoría: Intermedio Tradicional

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO han clasificado su acceso a las herramientas necesarias para la transformación digital con un promedio de 3.92, lo que se considera 'Intermedio Tradicional'. Esta clasificación indica que los empleados sienten que su acceso a las herramientas tecnológicas esenciales es limitado y más cercano a lo tradicional que a lo innovador. Aunque existen algunas herramientas disponibles, estas no son suficientes para permitir una transformación digital completa y efectiva. Esta percepción

resalta la necesidad de mejorar el acceso y la disponibilidad de tecnologías avanzadas para facilitar el proceso de modernización dentro de la empresa.

***Pregunta 19. ¿Cómo evaluaría el manejo de las herramientas de transformación digital a las que tiene acceso?***

Promedio: 2.8

Categoría: Tradicional

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO han evaluado su capacidad para manejar las herramientas de transformación digital con un promedio de 2.8, lo que se clasifica como 'Tradicional'. Esto indica que los empleados sienten que su habilidad para utilizar las herramientas tecnológicas actuales es bastante limitada. Esta evaluación resalta una necesidad significativa de capacitación y desarrollo de habilidades para mejorar el uso efectivo de las herramientas de transformación digital en la empresa. Mejorar en esta área es crucial para maximizar los beneficios de la tecnología y avanzar en el proceso de modernización empresarial.

***Pregunta 20. ¿Cómo calificaría la utilización del software de ingeniería Revit?***

Promedio: 8.2

Categoría: Innovador

Análisis: Esto indica que los empleados consideran que el uso de Revit en la empresa es avanzado y se acerca a la categoría de innovación. La alta calificación refleja una fuerte adopción y un manejo efectivo del software, lo cual es esencial para mejorar los procesos de ingeniería y diseño en la empresa. Esta evaluación sugiere que Torres Prada & CO está bien posicionada en cuanto a la integración de herramientas tecnológicas avanzadas en sus operaciones, facilitando así la modernización y la eficiencia en sus proyectos.

***Pregunta 21. ¿Qué tan moderno considera el software de diseño de ingeniería que utiliza?***

Promedio: 2.8

Categoría: Tradicional

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO consideran que el software de diseño de ingeniería que utilizan es bastante anticuado, con un promedio de 2.8, lo que se clasifica como 'Tradicional'. Esta percepción sugiere una necesidad urgente de actualizar y modernizar las herramientas de software utilizadas por la empresa. Mejorar la modernidad del software podría aumentar la eficiencia y la calidad de los proyectos de ingeniería, permitiendo a la empresa estar al día con las últimas tecnologías y prácticas del sector.

***Pregunta 22. ¿En qué escala calificaría la utilización de softwares BIM?***

Promedio: 8.8

Categoría: Muy Innovador

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO consideran que el uso de software BIM en la empresa es altamente avanzado, con un promedio de 8.8, lo que se clasifica como 'Muy Innovador'. Esta alta calificación refleja una fuerte adopción de herramientas tecnológicas innovadoras dentro de la empresa. Los empleados perciben que la integración de software BIM en los procesos de diseño y construcción mejora significativamente la eficiencia y la calidad de sus proyectos. Esto posicionaría a Torres Prada & CO como una empresa líder en la implementación de tecnologías avanzadas en el sector de la ingeniería y la construcción.

***Pregunta 23. ¿En qué escala calificaría la aplicación de Lean Construction?***

Promedio: 8.6

Categoría: Innovador

Análisis: Esta alta calificación refleja una adopción significativa de prácticas eficientes y de mejora continua en los procesos de construcción. Los empleados perciben que la metodología Lean Construction está bien integrada, optimizando los proyectos, reduciendo desperdicios y aumentando la productividad. Esto posiciona a Torres Prada & CO como una empresa moderna y eficiente en la gestión de sus proyectos de construcción.

***Pregunta 24. ¿Cómo calificaría la utilización de softwares de administración de personal, administración y logística?***

Promedio: 8.7

Categoría: Innovador

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO consideran que el uso de software para la administración de personal, administración y logística es avanzado y eficiente, con un promedio de 8.7, lo que se clasifica como 'Innovador'. Esta alta calificación refleja una integración significativa de herramientas tecnológicas modernas que optimizan la gestión en estas áreas clave. Los empleados perciben que la empresa está bien equipada con soluciones tecnológicas, lo que contribuye a mejorar la productividad y la eficiencia operativa en la administración y la logística. Esta implementación le posicionaría como una empresa innovadora y eficiente en la gestión de sus recursos humanos y operativos.

***Pregunta 25. ¿Cómo calificaría la utilización del correo electrónico para la comunicación entre el equipo de trabajo?***

Promedio: 8.92

Categoría: Muy Innovador

Análisis: Esta alta calificación indica que el correo electrónico es una herramienta clave y bien aprovechada para la comunicación entre los miembros del equipo. Los

trabajadores perciben que la integración eficiente del correo electrónico en los procesos de comunicación interna contribuye a una mejor coordinación y colaboración en la empresa.

***Pregunta 26. En la escala, ¿Tiene conocimiento de la utilización de la nube Autodesk Construction Cloud?***

Promedio: 3.23

Categoría: Intermedio Tradicional

Análisis: Esto indica que los trabajadores tienen un conocimiento limitado sobre esta herramienta y se sitúan más cerca de un nivel tradicional que de uno innovador. La evaluación sugiere que, aunque algunos empleados tienen una comprensión básica de Autodesk Construction Cloud, existe una necesidad significativa de capacitación y familiarización adicional para mejorar el uso efectivo de esta tecnología en la empresa. Mejorar el conocimiento y la utilización de esta herramienta podría aumentar la eficiencia y la innovación en los proyectos de la empresa.

#### 4.1.4. Ejecución

##### Imagen 16

##### *Resultados de la encuesta*

27. ¿Cómo evaluaría la voluntad de gerencial general para el proceso de transformación digital de la empresa?	6	5	2	2	6	5	3	5	5	3	4	4	3	4.1
28. ¿Cómo evaluaría la utilización de intercambio de información mediante el uso de correo electrónico corporativo?	8	9	7	7	10	9	7	10	8	8	10	9	5	8.2
29. ¿Cómo evaluaría la utilización de softwares BIM para el proceso de ejecución de proyectos?	8	9	7	7	10	10	7	10	8	8	10	9	6	8.4
30. ¿Cómo evaluaría la utilización de Lean Construcion para el proceso de ejecución de proyectos?	8	9	7	7	10	10	7	10	8	9	10	9	6	8.5
31. ¿Cómo evaluaría el uso de una nube para el proceso de comunicación entre las especialidades durante la ejecución de proyectos?	8	9	5	7	10	10	6	10	8	9	10	7	6	8.1
Promedio	7.6	8.2	5.6	6	9.2	8.8	6	9	7.4	7.4	8.8	7.6	5.2	6.6

Nota: Elaboración propia (2024)

***Pregunta 27. ¿Cómo evaluaría la voluntad de gerencial general para el proceso de transformación digital de la empresa?***

Promedio: 4.1

Categoría: Intermedio Tradicional

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO consideran que la voluntad gerencial para el proceso de transformación digital es moderada, con un promedio de 4.1, lo que se clasifica como 'Intermedio Tradicional'. Esto indica que la dirección de la empresa muestra una apertura moderada hacia el cambio, situándose en un punto medio entre lo tradicional y lo innovador. Los empleados perciben que, aunque hay cierta disposición al cambio, todavía se necesita un mayor compromiso y apoyo gerencial para impulsar de manera efectiva la transformación digital en la empresa.

***Pregunta 28. ¿Cómo evaluaría la utilización de intercambio de información mediante el uso de correo electrónico corporativo?***

Promedio: 8.2

Categoría: Innovador

Análisis: Los trabajadores consideran que el uso del correo electrónico corporativo para el intercambio de información es altamente efectivo. Esta alta calificación indica que el correo electrónico corporativo es una herramienta clave y bien aprovechada para la comunicación interna. Los empleados perciben que el uso eficiente del correo electrónico mejora la coordinación y la colaboración dentro de la empresa. Esto posiciona a Torres Prada & CO como una organización que utiliza herramientas modernas y efectivas para gestionar la información y la comunicación entre los equipos de trabajo.

***Pregunta 29. ¿Cómo evaluaría la utilización de softwares BIM para el proceso de ejecución de proyectos?***

Promedio: 8.4

Categoría: Innovador

Análisis: Los empleados de Torres Prada & CO consideran que la utilización de softwares BIM para la ejecución de proyectos es altamente efectiva. Esta alta calificación refleja una adopción significativa de herramientas tecnológicas avanzadas en los procesos de ejecución de proyectos. Los empleados perciben que el uso de BIM mejora la eficiencia, la coordinación y la calidad en la ejecución de los proyectos.

***Pregunta 30. ¿Cómo evaluaría la utilización de Lean Construcción para el proceso de ejecución de proyectos?***

Promedio: 8.5

Categoría: Innovador

Análisis: Los trabajadores de Torres Prada & CO consideran que la utilización de Lean Construction para la ejecución de proyectos es altamente efectiva, con un promedio de 8.5, lo que se clasifica como 'Innovador'. Los trabajadores perciben que el uso de Lean Construction contribuye a un proceso de ejecución más ordenado y productivo.

***Pregunta 31. ¿Cómo evaluaría el uso de una nube para el proceso de comunicación entre las especialidades durante la ejecución de proyectos?***

Promedio: 8.08

Categoría: Innovador

Análisis: Esta alta calificación indica que los trabajadores de la empresa están entusiasmados en la aplicación de tecnologías avanzadas de comunicación en la nube, mejorando la coordinación y la colaboración entre diferentes especialidades. Los empleados perciben que el uso de la nube facilita un intercambio de información más fluido y eficiente, contribuyendo a un proceso de ejecución de proyectos más integrado y ordenado. Esto posicionaría a Torres Prada & CO como una empresa moderna y eficiente en

la gestión de la comunicación interna durante la ejecución de proyectos, aprovechando al máximo las ventajas de la tecnología en la nube.

#### 4.1.5. Clientes

##### Imagen 17

##### Resultado de la encuesta

32. ¿Cómo evaluaría la organización y accesibilidad de la base de datos de clientes?	5	5	5	3	4	5	5	4	4	3	5	6	4	4.5
33. ¿Cómo evaluaría el proceso para adquirir de nuevos clientes?	5	5	5	2	6	5	4	6	4	7	5	5	4	4.8
34. ¿Cómo evaluaría el proceso de comunicación con los clientes?	5	4	4	3	7	7	6	5	2	4	4	5	4	4.6
35. ¿Cómo evaluaría la relación entre los clientes y la cultura organizacional de la empresa?	5	6	4	5	7	8	7	4	2	5	4	4	4	5.0

*Nota: Elaboración propia (2024)*

##### **Pregunta 32. ¿Cómo evaluaría la organización y accesibilidad de la base de datos de clientes?**

Promedio: 4.5

Categoría: Intermedio tradicional

Análisis: Con un promedio de 4.62, se percibe que la organización y accesibilidad de la base de datos de clientes en Torres Prada & CO está en un nivel "intermedio tradicional". Esto indica que, aunque la base de datos cumple con sus funciones básicas, hay áreas que necesitan mejoras significativas para alcanzar un nivel más innovador. Los empleados encuentran la base de datos funcional, pero probablemente enfrentan ciertos desafíos que impiden una experiencia más eficiente y fluida.

##### **Pregunta 33. ¿Cómo evaluaría el proceso para adquirir de nuevos clientes?**

Promedio: 4.8.

Categoría: Intermedio innovador

Análisis: Con un promedio de redondeado a 5.00, el proceso para adquirir nuevos clientes en Torres Prada & CO se percibe como "intermedio innovador". Esto sugiere que la empresa está adoptando prácticas y estrategias parcialmente modernas y efectivas, pero aún no ha alcanzado un nivel completamente innovador. Los empleados consideran que el proceso es más eficiente que el tradicional, pero todavía hay margen para introducir mejoras significativas.

***Pregunta 34. ¿Cómo evaluaría el proceso de comunicación con los clientes?***

Promedio: 4.6

Categoría: Intermedio tradicional

Análisis: Esto indica que la empresa tiene prácticas tradicionales de comunicación, pero hay margen para mejoras adicionales para alcanzar un nivel más alto de innovación.

***Pregunta 35. ¿Cómo evaluaría la relación entre los clientes y la cultura organizacional de la empresa?***

Promedio: 5.0

Categoría: Intermedio innovador

Análisis: Con un promedio de 5.0, la relación entre los clientes y la cultura organizacional de Torres Prada & CO se percibe como "intermedio innovador". Esto sugiere que la empresa ha adoptado prácticas y estrategias parcialmente modernas y efectivas, aunque aún no ha alcanzado un nivel completamente innovador. Los empleados consideran que la relación con los clientes es más eficiente que tradicional, pero aún hay margen para mejoras significativas.

## **4.2. Entrevista al gerente general de la empresa Torres Prada & CO**

***1. Partiendo de la premisa de que la transformación digital incluye la utilización de la tecnología para mejorar procesos, la adaptación a los cambios y el fortalecimiento de la cultura organizacional, ¿se está de acuerdo con esta visión? Según su conocimiento, ¿cuál sería la definición del concepto de transformación digital?***

La transformación digital es un proceso mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales en todas las áreas de su negocio, cambiando fundamentalmente la forma en que operan y brindan valor a sus clientes. Este proceso implica una reimaginación completa de los procesos, productos y servicios, con el objetivo de aprovechar al máximo las capacidades de las tecnologías digitales. Además, la transformación digital requiere una adaptación cultural y organizacional significativa, en la que la innovación, la agilidad y la capacidad de adaptación se convierten en componentes esenciales para el éxito continuo.

***2. En su criterio, ¿cuáles son las mayores barreras para llevar a cabo el proceso de transformación digital en la Constructora Torres Prada & CO?***

Resistencia al cambio organizacional: La adopción de nuevas tecnologías y metodologías de trabajo puede encontrar resistencia entre los empleados y directivos acostumbrados a los procesos tradicionales. Este temor al cambio puede ralentizar o incluso obstaculizar la implementación de nuevas soluciones digitales y de eficiencia.

Falta de habilidades digitales: La carencia de personal capacitado en tecnologías digitales y metodologías modernas es una barrera significativa. La implementación de BIM, Lean Construction y el uso de herramientas en la nube requiere conocimientos especializados que pueden no estar presentes en la plantilla actual. Es esencial invertir en formación y desarrollo de habilidades para superar esta barrera.

**Inversión inicial:** La transformación digital implica una inversión considerable en infraestructura tecnológica, software (como herramientas BIM y plataformas en la nube), y formación del personal. La inversión inicial puede ser vista como un gasto elevado, especialmente si no se perciben beneficios inmediatos, lo que puede dificultar la aprobación de estos proyectos.

**Integración de sistemas y procesos:** Las empresas constructoras suelen utilizar una variedad de sistemas y herramientas para gestionar sus operaciones. La integración de estos sistemas con nuevas tecnologías digitales, como BIM, y la adopción de metodologías Lean Construction y soluciones en la nube puede ser compleja y requerir tiempo y recursos significativos.

**Ciberseguridad:** Con la adopción de tecnologías digitales, la seguridad de la información se convierte en una preocupación crucial. La empresa debe asegurarse de que sus sistemas estén protegidos contra amenazas cibernéticas, lo cual puede requerir inversiones adicionales en seguridad informática.

**Cambio en la cultura organizacional:** La transformación digital no solo implica un cambio tecnológico, sino también un cambio en la cultura organizacional. Fomentar una mentalidad de innovación, colaboración y adaptabilidad puede ser un desafío si la cultura existente es resistente a estos cambios. La implementación de Lean Construction requiere un cambio cultural hacia la mejora continua y la eliminación de desperdicios.

**Gestión del cambio:** La implementación efectiva de la transformación digital, incluyendo BIM, Lean Construction y el uso de herramientas en la nube, requiere una gestión del cambio adecuada. Esto incluye la planificación, comunicación y ejecución de estrategias para asegurar que los empleados comprendan y apoyen el proceso de transformación.

Evaluación del retorno de inversión (ROI): La dificultad para medir el retorno de la inversión en iniciativas digitales puede ser una barrera. Sin una clara comprensión de los beneficios a largo plazo, puede ser complicado justificar los costos iniciales y obtener el apoyo necesario de los stakeholders.

Regulación y cumplimiento: La industria de la construcción está sujeta a diversas regulaciones y normativas que pueden complicar la implementación de nuevas tecnologías. Asegurarse de que todas las iniciativas digitales, incluyendo BIM y soluciones en la nube, cumplan con las normativas aplicables puede ser un proceso engorroso y costoso.

Visión y liderazgo: La falta de una visión clara y un liderazgo comprometido con la transformación digital puede ser una barrera significativa. Es crucial que los líderes de la empresa comprendan la importancia de la transformación digital, BIM, Lean Construction y herramientas en la nube, y estén dispuestos a impulsar el cambio en toda la organización.

Coordinación y colaboración: La implementación de BIM, Lean Construction y herramientas en la nube requiere una mayor coordinación y colaboración entre todos los stakeholders del proyecto. Las barreras en la comunicación y la falta de cooperación pueden dificultar la adopción de estas metodologías.

***3. Según su criterio, ¿cuáles son los recursos más valiosos para implementar el proceso de transformación digital en Constructora Torres Prada & CO? ¿Cuáles de estos recursos están disponibles actualmente y cuáles se necesitan adquirir?***

Recursos más valiosos para la transformación digital:

Infraestructura tecnológica: Se necesitan equipos de cómputo modernos y potentes que puedan soportar las nuevas herramientas y software necesarios para la transformación digital.

Software y herramientas digitales: Programas específicos para la gestión y modelado de la construcción, como BIM (Building Information Modeling), y herramientas de planificación y gestión de proyectos para Lean Construction.

Servicios en la nube: Plataformas que permitan el almacenamiento y acceso seguro a datos desde cualquier ubicación, facilitando la colaboración y el intercambio de información en tiempo real.

Capacitación y desarrollo de habilidades: Es esencial la formación continua del personal en el uso de nuevas tecnologías, metodologías BIM y Lean Construction, y en la gestión de proyectos digitales.

Correos institucionales: La implementación de cuentas de correo corporativas para todos los empleados mejorará la comunicación y la profesionalidad en las interacciones empresariales.

Metodologías de trabajo: Implementar metodologías como BIM y Lean Construction para mejorar la eficiencia y reducir desperdicios en los proyectos de construcción.

Ciberseguridad: Sistemas y protocolos de seguridad para proteger la información y los datos sensibles de la empresa.

Recursos disponibles actualmente:

Coordinaciones por correo electrónico y grupos de WhatsApp: Aunque estas herramientas son útiles para la comunicación, tienen limitaciones en términos de seguridad, capacidad de gestión y profesionalidad.

Recursos que se necesitan adquirir:

Infraestructura tecnológica: Computadoras: Adquisición de equipos de cómputo modernos y potentes.

Software y herramientas digitales: Software BIM: Licencias de software especializado en Building Information Modeling.

Herramientas Lean Construction: Software para la planificación y gestión eficiente de proyectos.

Servicios en la nube: Plataformas en la nube: Soluciones como Autodesk Construction Cloud para almacenamiento y colaboración en la nube.

Capacitación y desarrollo de habilidades: Programas de formación: Cursos y talleres para capacitar al personal en el uso de nuevas tecnologías y metodologías.

Correos institucionales: Implementación de correos corporativos: Configuración y distribución de cuentas de correo institucionales para todos los empleados.

Metodologías de trabajo: Implementación de BIM y Lean Construction: Establecimiento de estas metodologías como parte integral de los procesos de la empresa.

Ciberseguridad: Sistemas de seguridad: Implementación de medidas de ciberseguridad para proteger los datos y sistemas de la empresa.

***4. Según su criterio, ¿qué proceso interno en Constructora Torres Prada & CO necesita con mayor urgencia la transformación digital, y por qué? Se pueden mencionar varios procesos.***

### ***Gestión de Proyectos***

Motivo: La gestión de proyectos es esencial para cualquier empresa constructora. La digitalización mediante herramientas como BIM (Building Information Modeling) permite una mejor planificación, coordinación y ejecución de proyectos. Esto no solo mejora la precisión y eficiencia, sino que también reduce errores y costos asociados con la falta de coordinación y los retrasos.

Beneficios: Mejora en la visualización y planificación de proyectos, mayor precisión en presupuestos y cronogramas, y una mejor colaboración entre todos los involucrados en el proyecto.

### ***Planificación y Control de Obra (Lean Construction)***

Motivo: La adopción de Lean Construction ayuda a eliminar desperdicios y optimizar los procesos en la obra. Esto es crucial para mejorar la eficiencia y reducir los costos en la construcción.

Beneficios: Mayor eficiencia operativa, reducción de desperdicios, mejoras en la productividad y en la calidad de los proyectos.

Comunicación y Colaboración:

Motivo: Actualmente, las coordinaciones se realizan por correo electrónico y grupos de WhatsApp, lo que puede ser ineficiente y poco seguro. La implementación de correos institucionales y herramientas de colaboración en la nube puede mejorar significativamente la comunicación y la colaboración entre equipos.

Beneficios: Comunicación más organizada y segura, mejora en la trazabilidad y profesionalidad de las interacciones, y acceso a la información en tiempo real desde cualquier lugar.

### ***Almacenamiento y Gestión de Datos***

Motivo: La gestión eficiente de grandes volúmenes de datos y documentos es fundamental en la construcción. El uso de servicios en la nube facilita el almacenamiento seguro y el acceso rápido a la información necesaria para la toma de decisiones.

Beneficios: Mejor gestión documental, acceso remoto a la información, reducción del riesgo de pérdida de datos, y mejora en la colaboración y el intercambio de información.

### ***Capacitación y Desarrollo de Personal***

Motivo: La falta de habilidades digitales es una barrera significativa para la transformación digital. Implementar programas de formación continua asegura que el personal esté preparado para utilizar las nuevas tecnologías y metodologías.

Beneficios: Personal más capacitado y adaptable, mayor adopción de nuevas tecnologías, y mejora en la eficiencia y calidad del trabajo.

### ***Ciberseguridad***

Motivo: Con la adopción de tecnologías digitales, la seguridad de la información se convierte en una prioridad. Es esencial proteger los datos sensibles de la empresa contra amenazas cibernéticas.

Beneficios: Protección contra ciberataques, seguridad de la información y cumplimiento de normativas de privacidad y protección de datos.

## ***5. ¿Cuáles son las expectativas de crecimiento que tiene para Constructora Torres Prada & CO con la implementación de los procesos de transformación digital?***

### ***Aumento de la eficiencia operativa***

Expectativa: La adopción de tecnologías digitales como BIM y Lean Construction optimizará los procesos, reduciendo el tiempo y los costos asociados a la planificación, diseño y ejecución de proyectos.

Impacto: Se espera una mayor eficiencia en la gestión de proyectos, reducción de desperdicios y minimización de errores y retrasos, lo que se traducirá en un uso más efectivo de los recursos.

### ***Mejora en la calidad de los proyectos***

Expectativa: La implementación de BIM permitirá una mejor visualización y control de los proyectos, asegurando una mayor precisión en el diseño y construcción.

Impacto: Se anticipa una mejora en la calidad de los proyectos, cumplimiento de los estándares y especificaciones, y una mayor satisfacción del cliente.

### ***Incremento en la capacidad de gestión y toma de decisiones***

Expectativa: El uso de plataformas en la nube y herramientas de análisis de datos facilitará el acceso a información en tiempo real y permitirá una gestión más efectiva de los proyectos.

Impacto: Se espera una mejor toma de decisiones basada en datos precisos, una mayor capacidad de respuesta a los cambios y desafíos, y una gestión más proactiva.

### ***Expansión del mercado y aumento de la competitividad***

Expectativa: La transformación digital posicionará a Constructora Torres Prada & CO como una empresa innovadora y eficiente, mejorando su reputación y capacidad para competir en el mercado.

Impacto: Se prevé la atracción de nuevos clientes y proyectos, la expansión a nuevos mercados y la consolidación en los existentes.

### ***Aumento de la colaboración y comunicación***

Expectativa: La implementación de correos institucionales y herramientas de colaboración en la nube mejorará la comunicación interna y externa, fomentando un trabajo más coordinado y eficiente.

Impacto: Se anticipa que los equipos de trabajo estarán más integrados, habrá mayor fluidez en la comunicación y una colaboración más efectiva con clientes y proveedores.

### ***Desarrollo y retención del talento***

Expectativa: La capacitación continua y el uso de tecnologías avanzadas motivarán a los empleados y mejorarán sus habilidades, contribuyendo a la retención del talento.

Impacto: Se espera contar con un equipo de trabajo más capacitado y comprometido, mayor innovación y creatividad, y un entorno de trabajo más atractivo para nuevos talentos.

### ***Mejora en la seguridad de la información***

Expectativa: La implementación de medidas de ciberseguridad robustas protegerá los datos sensibles de la empresa, reduciendo el riesgo de ciberataques y brechas de seguridad.

Impacto: Se anticipa una mayor confianza en la gestión de la información, cumplimiento de normativas y protección de la reputación de la empresa.

### ***Reducción de costos y aumento de la rentabilidad***

Expectativa: La optimización de procesos y la eliminación de desperdicios mediante Lean Construction y otras herramientas digitales reducirán los costos operativos.

Impacto: Se espera una mayor rentabilidad de los proyectos, una utilización más eficiente de los recursos y un mejor retorno de la inversión.

## Conclusiones

La transformación digital en Constructora Torres Prada & CO representa una vía prometedora para modernizar y optimizar sus procesos internos, posicionándola de manera competitiva en el dinámico mercado de la construcción. A través del análisis realizado, se han identificado varios puntos clave que subrayan la importancia y los beneficios potenciales de implementar tecnologías digitales y metodologías avanzadas como BIM y Lean Construction.

**Eficiencia Operativa:** La adopción de herramientas digitales permitirá a la empresa optimizar sus procesos, reduciendo tiempos y costos asociados a la planificación, diseño y ejecución de proyectos. Se espera que la eficiencia operativa se incremente notablemente, eliminando desperdicios y mejorando la productividad.

**Calidad de los Proyectos:** La implementación de BIM contribuirá a una mejor visualización y control de los proyectos, asegurando una mayor precisión en el diseño y la construcción. Esto resultará en una mejora de la calidad de los proyectos y en una mayor satisfacción del cliente.

**Capacidad de Gestión y Toma de Decisiones:** El uso de plataformas en la nube y herramientas de análisis de datos facilitará el acceso a información en tiempo real, permitiendo una gestión más efectiva de los proyectos. Se espera que la capacidad de tomar decisiones basadas en datos precisos mejore significativamente.

**Competitividad y Expansión de Mercado:** La transformación digital posicionará a Constructora Torres Prada & CO como una empresa innovadora y eficiente, mejorando su reputación y capacidad para atraer nuevos clientes y proyectos. Esto permitirá la expansión a nuevos mercados y la consolidación en los existentes.

**Colaboración y Comunicación:** La implementación de correos institucionales y herramientas de colaboración en la nube mejorará la comunicación interna y externa, fomentando un trabajo más coordinado y eficiente. Se anticipa que los equipos de trabajo estarán mejor integrados y habrá mayor fluidez en la comunicación.

**Desarrollo y Retención del Talento:** La capacitación continua y el uso de tecnologías avanzadas motivarán a los empleados y mejorarán sus habilidades, contribuyendo a la retención del talento. Esto creará un entorno de trabajo más atractivo y fomentará la innovación y la creatividad.

**Seguridad de la Información:** La implementación de medidas de ciberseguridad robustas protegerá los datos sensibles de la empresa, reduciendo el riesgo de ciberataques y brechas de seguridad. Esto aumentará la confianza en la gestión de la información y protegerá la reputación de la empresa.

**Rentabilidad:** La optimización de procesos y la eliminación de desperdicios mediante Lean Construction y otras herramientas digitales reducirán los costos operativos. Se espera que esto resulte en una mayor rentabilidad de los proyectos y en un mejor retorno de la inversión.

## Anexos

### **Anexo1. Plan de transformación digital para la empresa de construcción Torres Prada & CO**

#### ***Visión***

Constructora Torres Prada & CO busca convertirse en una empresa de construcción líder, innovadora y altamente eficiente, aprovechando al máximo las tecnologías digitales para optimizar todos los aspectos de sus operaciones.

#### ***Objetivos***

Aumentar la eficiencia operativa y reducir costos.

Mejorar la calidad y precisión de los proyectos.

Incrementar la satisfacción del cliente.

Fortalecer la seguridad de la información.

Fomentar la innovación y la colaboración interna.

Ampliar la competitividad y la capacidad de adaptación en el mercado.

#### ***Evaluación de la Situación Actual***

Tecnologías actuales: Actualmente, se utilizan correos electrónicos y grupos de WhatsApp para la coordinación.

Recursos disponibles: Personal capacitado en tecnologías tradicionales e infraestructura básica de TI.

Áreas de mejora: Existe la necesidad de modernizar equipos de cómputo, implementar metodologías BIM y Lean Construction, adoptar servicios en la nube y mejorar la comunicación mediante correos institucionales.

#### ***Infraestructura Tecnológica***

Adquisición de Equipos:

Acción: Adquirir computadoras y dispositivos modernos y potentes.

Plazo: 3 meses.

Responsable: Departamento de TI.

Indicadores de éxito: Equipos adquiridos y operativos para todo el personal clave.

### ***Software y Herramientas Digitales***

Implementación de la metodología BIM:

Acción: Adquirir licencias de software BIM (por ejemplo, Autodesk Revit, Navisworks) y capacitar al personal.

Plazo: 6 meses.

Responsable: Departamento de Proyectos y TI.

Indicadores de éxito: Todos los proyectos nuevos utilizando BIM, personal certificado en BIM.

### ***Lean Construction***

Acción: Adoptar herramientas de planificación y gestión de proyectos Lean (por ejemplo, Last Planner System).

Plazo: 6 meses.

Responsable: Departamento de Proyectos.

Indicadores de éxito: Implementación de Lean en al menos un proyecto piloto.

Servicios en la Nube

### ***Adopción de Plataformas en la Nube***

Acción: Implementar servicios en la nube (por ejemplo, Autodesk Construction Cloud) para almacenamiento y colaboración.

Plazo: 3 meses.

Responsable: Departamento de TI.

Indicadores de éxito: Migración de datos y documentos a la nube, acceso remoto habilitado para el personal.

### ***Capacitación y Desarrollo de Personal***

Programas de Formación:

Acción: Desarrollar e implementar programas de formación continua en nuevas tecnologías, BIM y Lean Construction.

Plazo: 12 meses.

Responsable: Recursos Humanos y Departamento de Proyectos.

Indicadores de éxito: Personal capacitado y certificado en nuevas tecnologías, BIM y Lean Construction.

### ***Correos Institucionales***

Implementación de Correos Corporativos:

Acción: Configurar y distribuir cuentas de correo institucionales para todos los empleados.

Plazo: 2 meses.

Responsable: Departamento de TI.

Indicadores de éxito: Todos los empleados utilizando correos corporativos para comunicaciones empresariales.

### ***Ciberseguridad***

Medidas de Seguridad Informática:

Acción: Implementar protocolos y sistemas de ciberseguridad para proteger la información sensible.

Plazo: 4 meses.

Responsable: Departamento de TI.

Indicadores de éxito: Sistema de ciberseguridad operativo, reducción de riesgos de ciberataques.

### ***Gestión del Cambio***

Plan de Gestión del Cambio:

Acción: Desarrollar e implementar un plan de gestión del cambio que incluya comunicación, capacitación y soporte continuo para el personal.

Plazo: 12 meses.

Responsable: Recursos Humanos y Dirección General.

Indicadores de éxito: Alta adopción de nuevas tecnologías y metodologías, satisfacción del personal con el proceso de cambio.

### ***Monitoreo y Evaluación***

Mecanismos de Monitoreo y Evaluación:

Acción: Establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) y realizar evaluaciones periódicas del progreso del plan de transformación digital.

Plazo: Continuo.

Responsable: Dirección General y todos los departamentos involucrados.

Indicadores de éxito: Cumplimiento de los objetivos del plan, mejora continua en eficiencia operativa y calidad de proyectos.

**Anexo 2. Costo de implementación del Plan de transformación digital para la empresa  
de construcción Torres Prada & CO**

**Tabla 4***Costo de implementación*

Implementación	Precio en dólares
<b>BIM</b>	
Softwares BIM	
Licencia Revit	
Licencia Civil 3D	
Licencia AutoCAD	<b>Paquete por año 1300 dólares</b>
Licencia Navisworks	
Instructor BIM	
Capacitación Revit	<b>120 dólares</b>
Capacitación Civil 3D	<b>120 dólares</b>
Capacitación Navisworks	<b>120 dólares</b>
<b>Autodesk Construction cloud (nube)</b>	
Software	
Licencia	<b>480 dólares por año</b>
Capacitación	<b>80 dólares</b>
<b>Correo corporativo</b>	
Software	
Outlook	<b>150 dólares</b>
Capacitación	<b>Gratuita por la empresa</b>
Capacitación ciber seguridad	<b>Gratuita por la empresa</b>
<b>Lean Construction</b>	
Instructor	
Capacitación	<b>150 dólares</b>
<b>Total</b>	<b>2520 dólares</b>

*Nota: Elaboración propia (2024)*

## Anexo 3. Encuesta

### Imagen 18

#### Formato de encuestas

<b>ENCUESTA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA LA EMPRESA TORRES PRADA &amp; CO</b>	
<b>Organización y cultura</b>	
1.	¿Cómo evaluaría la misión y visión de la organización?
2.	¿cómo evaluaría los valores de la organización?
3.	¿Cómo evaluaría la comprensión del equipo de trabajo?
4.	¿Los objetivos corporativos están claramente definidos?
5.	¿Cómo calificaría su comprensión del concepto de transformación digital?
6.	¿Qué importancia le atribuye al proceso de transformación digital?
7.	¿Cómo evaluaría la actitud de la gerencia general hacia la implementación de la transformación digital?
8.	¿Cómo evaluaría la comunicación de la gerencia general?
9.	¿Considera que la comunicación fluye bien en la empresa?
<b>Estrategia y planificación</b>	
10.	¿Los objetivos de la empresa los planifican anualmente?, responder en la escala.
11.	¿Saben a qué público objetivo está dirigió la empresa?, responder en la escala.
12.	¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la mejora de la empresa?, responder en la escala.
13.	¿Cómo calificaría las estrategias dirigidas a la mejora tecnológica de la empresa?
14.	¿Cómo evaluaría la relación entre los objetivos estratégicos y los resultados obtenidos en la ejecución de los proyectos de la empresa?, responder en la escala
15.	¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la atracción de nuevos clientes?
<b>Tecnología y procesos</b>	
16.	¿Cómo evaluaría la aplicación de tecnologías de información en el proceso de comunicación de la empresa?
17.	¿Está dispuesto a utilizar herramientas de uso global para implementar la transformación digital en su empresa?
18.	¿Cómo clasificaría su acceso a las herramientas necesarias para el proceso de transformación digital?
19.	¿Cómo evaluaría el manejo de las herramientas de transformación digital a las que tiene acceso?
20.	¿Cómo calificaría la utilización del software de ingeniería Revit?
21.	¿Qué tan moderno considera el software de diseño de ingeniería que utiliza?
22.	¿En qué escala calificaría la utilización de softwares BIM?
23.	¿En qué escala calificaría la aplicación de Lean Construction?
24.	¿Cómo calificaría la utilización de softwares de administración de personal, administración y logística?
25.	¿Cómo calificaría la utilización del correo electrónico para la comunicación entre el equipo de trabajo?
26.	En la escala, ¿Tiene conocimiento de la utilización de la nube Autodesk Construction Cloud?
<b>Promedio</b>	
<b>Ejecución</b>	
27.	¿Cómo evaluaría la voluntad de gerencial general para el proceso de transformación digital de la empresa?
28.	¿Cómo evaluaría la utilización de intercambio de información mediante el uso de correo electrónico corporativo?
29.	¿Cómo evaluaría la utilización de softwares BIM para el proceso de ejecución de proyectos?
30.	¿Cómo evaluaría la utilización de Lean Construction para el proceso de ejecución de proyectos?
31.	¿Cómo evaluaría el uso de una nube para el proceso de comunicación entre las especialidades durante la ejecución de proyectos?
<b>Clientes</b>	
32.	¿Cómo evaluaría la organización y accesibilidad de la base de datos de clientes?
33.	¿Cómo evaluaría el proceso para adquirir de nuevos clientes?
34.	¿Cómo evaluaría el proceso de comunicación con los clientes?
35.	¿Cómo evaluaría la relación entre los clientes y la cultura organizacional de la empresa?

*Nota: Elaboración propia (2024)*

## Anexo 4. Resultados de las encuestas

### Imagen 19

#### Resultados de las encuestas de organización y cultura

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Organización y cultura</b>														
1. ¿Cómo evaluaría la misión y visión de la organización?	7	5	5	8	5	8	9	4	6	3	8	4	7	6.1
2. ¿cómo evaluaría los valores de la organización?	7	6	4	8	5	8	9	8	6	3	7	8	7	6.6
3. ¿Cómo evaluaría la comprensión del equipo de trabajo?	4	6	3	6	5	8	6	5	6	3	6	4	4	5.1
4. ¿Los objetivos corporativos están claramente definidos?	5	6	3	6	5	8	6	5	6	4	6	4	4	5.2
5. ¿Cómo calificaría su comprensión del concepto de transformación digital?	1	4	6	4	5	9	2	2	1	2	8	4	3	3.9
6. ¿Qué importancia le atribuye al proceso de transformación digital?	10	10	9	8	10	9	10	10	9	10	10	9	7	9.3
7. ¿Cómo evaluaría la actitud de la gerencia general hacia la implementación de la transformación digital?	5	5	5	1	4	8	1	4	6	3	4	4	5	4.2
8. ¿Cómo evaluaría la comunicación de la gerencia general?	5	6	7	3	4	7	7	9	6	3	7	4	4	5.5
9. ¿Considera que la comunicación fluye bien en la empresa?	5	6	4	3	5	8	3	9	7	4	7	4	4	5.3
<b>Promedio</b>	5.4	6.0	5.1	5.2	5.3	8.1	5.9	6.2	5.9	3.9	7.0	5.0	5.0	5.2

*Nota: Elaboración propia (2024)*

## Imagen 20

### Resultados de las encuestas de estrategia y planificación

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Estrategia y planificación</b>														
10. ¿Los objetivos de la empresa los planifican anualmente?, responder en la escala.	5	5	2	3	5	8	5	3	5	4	7	4	5	4.7
11. ¿Saben a qué público objetivo está dirigiendo la empresa?, responder en la escala.	4	7	2	4	8	7	7	5	6	3	7	4	5	5.3
12. ¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la mejora de la empresa?, responder en la escala.	9	5	4	4	6	6	4	4	6	3	3	4	4	4.8
13. ¿Cómo calificaría las estrategias dirigidas a la mejora tecnológica de la empresa?	4	5	4	5	6	5	4	4	4	2	2	4	4	4.1
14. ¿Cómo evaluaría la relación entre los objetivos estratégicos y los resultados obtenidos en la ejecución de los proyectos de la empresa?, responder en la escala	5	4	7	4	6	5	4	4	5	5	3	4	5	4.7
15. ¿Cómo evaluaría las estrategias orientadas a la atracción de nuevos clientes?	5	4	5	3	6	5	4	5	5	5	4	4	4	4.5
<b>Promedio</b>	5.3	5.0	4.0	3.8	6.2	6.0	4.7	4.2	5.2	3.7	4.3	4.0	4.5	4.5

*Nota: Elaboración propia (2024)*

**Imagen 21**

*Resultado de las encuestas de tecnología y procesos*

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Tecnología y procesos</b>														
16. ¿Cómo evaluaría la aplicación de tecnologías de información en el proceso de comunicación de la empresa?	9	5	3	3	6	6	4	10	2	2	9	4	5	5.2
17. ¿Está dispuesto a utilizar herramientas de uso global para implementar la transformación digital en su empresa?	9	10	7	10	10	8	10	10	8	9	10	9	9	9.2
18. ¿Cómo clasificaría su acceso a las herramientas necesarias para el proceso de transformación digital?	4	5	3	2	5	5	2	1	1	2	8	9	4	3.9
19. ¿Cómo evaluaría el manejo de las herramientas de transformación digital a las que tiene acceso?	3	5	3	2	4	6	2	1	2	2	2	2	2	2.8
20. ¿Cómo calificaría la utilización del software de ingeniería Revit?	9	9	8	6	10	9	5	9	8	9	9	9	7	8.2
21. ¿Qué tan moderno considera el software de diseño de ingeniería que utiliza?	4	4	2	2	4	3	1	2	1	3	2	4	4	2.8
22. ¿En qué escala calificaría la utilización de softwares BIM?	9	10	9	8	10	9	6	10	9	8	10	10	7	8.8
23. ¿En qué escala calificaría la aplicación de Lean Construction?	9	9	8	7	10	9	6	10	9	8	10	10	7	8.6
24. ¿Cómo calificaría la utilización de softwares de administración de personal, administración y logística?	9	8	10	7	10	9	6	10	9	8	10	10	7	8.7
25. ¿Cómo calificaría la utilización del correo electrónico para la comunicación entre el equipo de trabajo?	10	10	6	10	10	10	6	10	9	8	10	10	7	8.9
26. En la escala, ¿Tiene conocimiento de la utilización de la nube Autodesk Construction Cloud?	1	5	1	2	1	8	1	1	6	4	7	4	1	3.2
<b>Promedio</b>	6.9	7.3	5.5	5.4	7.3	7.5	4.5	6.7	5.8	5.7	7.9	7.4	5.5	4.3

*Nota: Elaboración propia (2024)*

**Imagen 22**

*Resultado de las encuestas de ejecución*

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Ejecución</b>														
27. ¿Cómo evaluaría la voluntad de gerencial general para el proceso de transformación digital de la empresa?	6	5	2	2	6	5	3	5	5	3	4	4	3	4.1
28. ¿Cómo evaluaría la utilización de intercambio de información mediante el uso de correo electrónico corporativo?	8	9	7	7	10	9	7	10	8	8	10	9	5	8.2
29. ¿Cómo evaluaría la utilización de softwares BIM para el proceso de ejecución de proyectos?	8	9	7	7	10	10	7	10	8	8	10	9	6	8.4
30. ¿Cómo evaluaría la utilización de Lean Construcción para el proceso de ejecución de proyectos?	8	9	7	7	10	10	7	10	8	9	10	9	6	8.5
31. ¿Cómo evaluaría el uso de una nube para el proceso de comunicación entre las especialidades durante la ejecución de proyectos?	8	9	5	7	10	10	6	10	8	9	10	7	6	8.1
<b>Promedio</b>	7.6	8.2	5.6	6	9.2	8.8	6	9	7.4	7.4	8.8	7.6	5.2	6.6

*Nota: Elaboración propia (2024)*

### Imagen 23

#### Resultado de las encuestas de clientes

Número de trabajador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Prom
<b>Cientes</b>														
32. ¿Cómo evaluaría la organización y accesibilidad de la base de datos de clientes?	5	5	5	3	4	5	5	4	4	3	5	6	4	4.5
33. ¿Cómo evaluaría el proceso para adquirir de nuevos clientes?	5	5	5	2	6	5	4	6	4	7	5	5	4	4.8
34. ¿Cómo evaluaría el proceso de comunicación con los clientes?	5	4	4	3	7	7	6	5	2	4	4	5	4	4.6
35. ¿Cómo evaluaría la relación entre los clientes y la cultura organizacional de la empresa?	5	6	4	5	7	8	7	4	2	5	4	4	4	5.0
<b>Promedio</b>	5	5	4.5	3.25	6	6.25	5.5	4.75	3	4.75	4.5	5	4	4.5

*Nota: Elaboración propia (2024)*

## Bibliografía

González, S. (2021) *Propuesta de un plan de transformación digital para una empresa de construcción de viviendas en caracas, Venezuela* (Tesis de Maestría, Universidad de Palermo). Repositorio institucional de la Universidad de Palermo

Hill, C. W. L., & Jones, G. R. (2012). *Strategic Management: An Integrated Approach* (10th ed.). Cengage Learning.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson.

Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2017). *Strategic Management: Competitiveness and Globalization* (12th ed.). Cengage Learning.

Grant, R. M. (2016). *Contemporary Strategy Analysis* (9th ed.). Wiley

Wheelen, T. L., Hunger, J. D., Hoffman, A. N., & Bamford, C. E. (2017). *Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation, and Sustainability* (15th ed.). Pearson.

David, F. R., & David, F. R. (2017). *Strategic Management: A Competitive Advantage Approach, Concepts and Cases* (16th ed.). Pearson.

Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2014). *Exploring Corporate Strategy* (10th ed.). Pearson.

Cámara de Comercio de Lima. (2023). *Economía peruana: análisis 2023 y desafíos para 2024*. Recuperado de [lacamara.pe](http://lacamara.pe)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2023). *Estudios Económicos de la OCDE: Perú 2023*. Recuperado de [oecd.org](http://oecd.org)

RPP Noticias. (2023). *¿Qué se viene para la economía peruana en 2024?* Recuperado de [rpp.pe](http://rpp.pe)

- Infobae. (2023). Los retos del Perú 2024 para salir de la crisis económica.  
Recuperado de infobae.com
- CAPECO estima crecimiento de 4 % para sector construcción este 2024. RPP  
Noticias. Recuperado de rpp.pe
- Sector Construcción proyección 2024. Infomercado. Recuperado de infomercado.pe
- Retos para la construcción en el Perú. El Comercio Perú. Recuperado de  
elcomercio.pe
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2016).  
*Purchasing and Supply Chain Management* (6th ed.). Cengage Learning.
- Armstrong, G., & Kotler, P. (2017). *Principles of Marketing* (17th ed.). Pearson  
Education.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Cambridge  
University Press.
- Armstrong, G., & Kotler, P. (2017). *Principles of Marketing* (17th ed.). Pearson  
Education.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Cambridge  
University Press.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson  
Education.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2016).  
*Purchasing and Supply Chain Management* (6th ed.). Cengage Learning.

Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press.

Autodesk. (2021). Autodesk Construction Cloud Overview. Recuperado de <https://construction.autodesk.com>

Autodesk. (2021). Autodesk Docs. Recuperado de <https://www.autodesk.com/products/docs/overview>

Autodesk. (2021). Autodesk BIM Collaborate Pro. Recuperado de <https://www.autodesk.com/products/bim-collaborate/overview>

Autodesk. (2021). Autodesk Build. Recuperado de <https://www.autodesk.com/products/build/overview>

Autodesk. (2021). Autodesk Takeoff. Recuperado de <https://www.autodesk.com/products/takeoff/overview>

Harvard Business Review. (2012). *HBR Guide to Better Business Writing*. Harvard Business Review Press.

Kroenke, D. M., & Boyle, R. J. (2017). *Using MIS* (10th ed.). Pearson.

Microsoft. (2021). Outlook training. Recuperado de <https://support.microsoft.com/en-us/office/outlook-training-6dffef9e-0e1c-4a1c-872d-b7ca7ffeb2e5>

Whitmore, J. (2009). The Impact of Email on Professional Communication. *Journal of Business Communication*, 46(3), 260-287.

Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. *Building Research & Information*, 31(2), 119-133.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. John Wiley & Sons.

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction* (Technical Report No. 72). Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University.

Sacks, R., Koskela, L., Dave, B. A., & Owen, R. (2010). Interaction of lean and building information modeling in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(9), 968-980.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon and Schuster.