

# 2022

## MEDICIÓN DE MADUREZ BIM EN COSTA RICA REPORTE FINAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



Banco Interamericano de Desarrollo (BID)  
Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA)  
30-8-2022

<b>1</b>	<b>Contenido</b>	
<b>2</b>	<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>3</b>
2.1	Objetivos	3
2.2	Antecedentes	3
2.3	Instrumento de Medición	4
2.4	Medición del Nivel de Madurez	4
2.5	Medición de la Línea Base e Instrumento	4
2.6	Resultados Obtenidos	5
<b>3</b>	<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Instrumento de Medición</b>	<b>8</b>
4.1	Estructura de Herramienta de Medición de Madurez	8
4.2	Aplicación Herramienta de Medición de Madurez	11
4.2.1	Método de Aplicación	11
4.3	Medición de la Línea Base	13
4.4	Guía de aplicación de la entrevista	15
<b>5</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>16</b>
5.1	Nivel de Madurez BIM Nacional de Costa Rica	16
5.1.1	Nivel de Madurez Nacional por Pilar y Fase	17
5.1.2	Nivel de Madurez Nacional según los Supra índices	21
5.2	Nivel de Madurez BIM por Sub-Sectores	23
5.2.1	Sector Público	23
5.2.2	Sector Privado	28
5.3	Benchmarking e Identificación de Brechas	38
5.3.1	Nivel de madurez BIM por segmento de mercado	38
5.3.2	Análisis por fase	39
5.3.3	Análisis por Pilar	40
5.3.4	Análisis de Supra Índices	41
5.3.5	Análisis de las preguntas	43
<b>6</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Anexos</b>	<b>53</b>
7.1	Anexo 1	53
7.1.1	Matriz de Madurez BIM	53
7.2	Anexo 2	54

7.2.1 Encuesta.....54

7.3 Anexo 3.....66

7.3.1 Nivel de Madurez BIM Nacional.....66

## 2 RESUMEN EJECUTIVO

### 2.1 OBJETIVOS

El objetivo general de la consultoría es la aplicación del instrumento Metodología de Medición de Madurez BIM que forma parte de la Hoja de Ruta BIM de Costa Rica a un grupo de organismos públicos, privados, sociedad civil y académicos del país y análisis de los resultados.

### 2.2 ANTECEDENTES

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) trabaja para mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe, ayudando a mejorar la salud, la educación y la infraestructura a través del apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad.

La Estrategia Institucional para el 2022 establece los lineamientos generales para la formulación del programa de trabajo de la Administración. Uno de los principales objetivos de este programa es aprovechar las oportunidades para fomentar un crecimiento económico sostenible e inclusivo en la región, mientras se facilita una recuperación acelerada de los efectos de la pandemia por el COVID-19 y se avanza en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Con ese fin, el programa de trabajo para 2022 se centra en las prioridades de la Estrategia Institucional, que también se enfatizan en la Visión 2025, tales como la maximización del papel del sector privado en la recuperación; el fortalecimiento de la integración regional mediante apoyo a las cadenas de valor mundiales; la adopción de tecnologías digitales; el fomento de la innovación; el reforzamiento de la prestación de servicios sociales y de su calidad (con especial énfasis en el aprovechamiento del potencial tecnológico para aumentar la accesibilidad y la eficacia de los servicios); y la generación y protección de empleos de calidad.

El Gobierno de la República de Costa Rica publica, el 14 de febrero 2020, la Estrategia Nacional BIM Costa Rica, la cual delinea el objetivo general y beneficios esperados de una adopción masiva de BIM en el país, además de objetivos específicos y acciones estratégicas que deben trabajarse para lograr dichos objetivos.

La colaboración brindada por el BID al Gobierno de Costa Rica permite la creación de la Comisión Interinstitucional BIM, con el objetivo de gestionar, de forma coordinada, las diferentes acciones delimitadas en la Estrategia Nacional.

Esta unión de esfuerzos establece la ruta requerida por el Estado costarricense para implementar la metodología Building Information Modeling (BIM) para modernizar la construcción de infraestructura pública, aumentar calidad de las edificaciones construidas por el estado, bajar costos, minimizar su impacto ambiental, y optimizar su mantenimiento y operación. La facilitación y diseño de todos los componentes de la Hoja de Ruta ha estado a cargo de la consultora Penta Mac Gready (PMG), en colaboración de la Comisión Interinstitucional BIM Costa Rica (CII-BIM).

Como parte de la Hoja de Ruta para la adopción de BIM en Costa Rica, en el 2021, se desarrolla la Propuesta Metodología de Medición de Madurez que es utilizada en el siguiente estudio para medir a nivel nacional y por sectores el “Nivel de Madurez BIM”

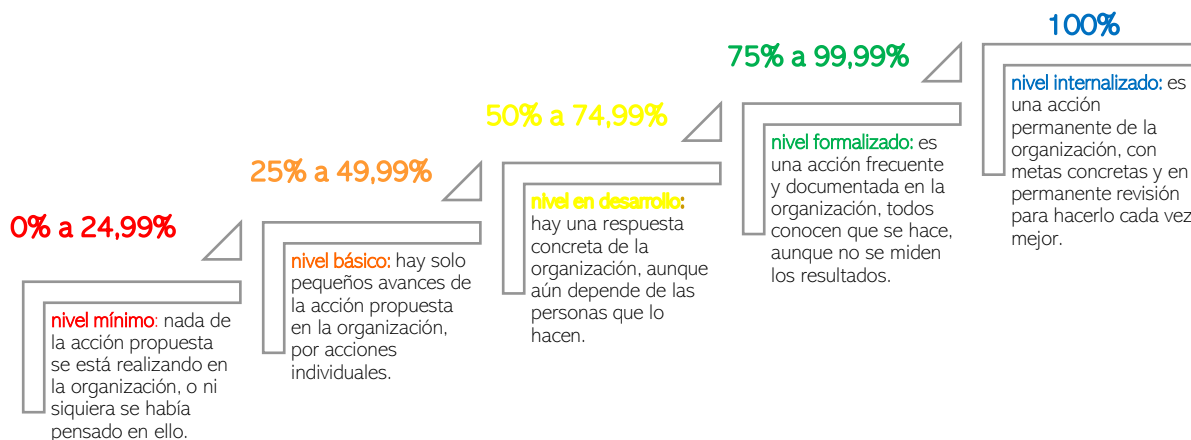
### 2.3 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

La metodología de medición de madurez BIM propone una herramienta que incorpora 5 pilares estratégicos o dimensiones:

1. Liderazgo hacia lo digital
2. Visión y Estrategia BIM
3. Formas de Trabajo
4. Digitalización de procesos y toma de decisiones
5. Tecnología Manejo de Datos y Herramientas Digitales. La herramienta de medición considera además el modelo internacional de la “Metodología de Mejora Continua (PHVA) en las fases o etapas 1. Planificar, 2. Hacer, 3. Verificar, y 4. Ajustar.

### 2.4 MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ

El Nivel de Madurez se calcula a través de un promedio ponderado por factores de las cinco dimensiones y cuatro etapas, según el siguiente cuadro:



### 2.5 MEDICIÓN DE LA LÍNEA BASE E INSTRUMENTO

Para el análisis de Madurez BIM se realiza un cuestionario de 57 preguntas y un tiempo de duración de aproximadamente 45 minutos. Se solicitó respuesta a 417 contactos de 324 entidades, tanto instituciones públicas (que contratan obra pública) y empresas privadas del sector construcción, de áreas como diseño y arquitectura, construcción de obra, contratistas y subcontratistas, proveedores, desarrolladores, etc.

## 2.6 RESULTADOS OBTENIDOS

El Nivel de Madurez Nacional es “Nivel Básico”, al igual que el resultado de los pilares y fases con excepción de “Verificar” y “Ajustar” que se encuentran en “Nivel Mínimo”

Se requiere mejorar en temas tales como:

- Medición de brechas entre el estado actual y deseado en la implementación BIM,
- Crear un plan de gestión ligado al plan estratégico,
- Definir y utilizar metodologías de estímulo y reconocimiento laboral,
- Avanzar en las etapas de verificación y ajuste en las empresas e instituciones.

En términos generales, Costa Rica se encuentra en las primeras etapas de implementación BIM. Existe un bajo nivel en la intensidad de adopción BIM, así como en la intensidad de cambio organizacional, lo que lo ubica en la Zona I, según la Matriz de Segmentación de Intensidad de Madurez BIM (Figura 2, página 13), y que se muestra a continuación:

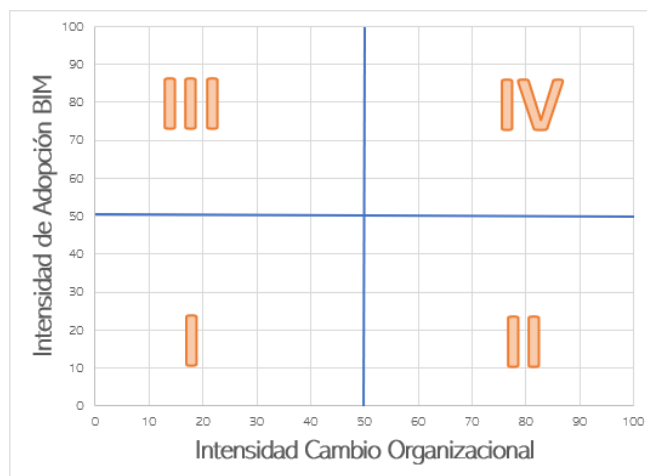


Figura 2 Tabla de Segmentación de Intensidad Madurez BIM<sup>1</sup>

Tanto a nivel nacional como por sectores, las fases de “Verificar” y de “Ajustar” son las que -en todos los casos- requieren mayor atención. Sin embargo, no deben descuidarse las restantes, ya que la calificación general promedio, que presentan las fases de “Planificar” y de “Hacer” tampoco se encuentran en niveles altos de “Madurez BIM”.

Los pilares de “Estrategia” y de “Personas” son para el 100% de los sectores analizados los que presentan resultados más bajos, mientras que “Liderazgo” y “Procesos” los que seguidos por “Tecnología” muestran mayores calificaciones, como se observa en la siguiente tabla (Tabla 8).

<sup>1</sup> PMG (2021) Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica.

FASE	PLANIFICAR 38,5	HACER 33,9	VERIFICAR 16,8	AJUSTAR 23,0	
PILAR	LIDERAZGO 33,4	ESTRATEGIA 25,0	PERSONAS 28,0	PROCESOS 33,9	TECNOLOGÍA 31,9
SUPRA ÍNDICE	28,8			32,9	
TOTAL	30,8				

Tabla 8 Tabla de Resultados de Madurez BIM<sup>2</sup>

*\*Valores en porcentaje.*

<sup>2</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 3 INTRODUCCIÓN

El sector construcción tiene una alta importancia en la economía de cualquier país, y Costa Rica no es la excepción. Por ejemplo, en el 2021, según el Banco Central de Costa Rica (BCCR) el Producto Interno Bruto (PIB) Construcción representó el 4,0% del PIB total.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), para el 2011 se tramitaban 2.909.211 m<sup>2</sup> de edificaciones privadas tanto residenciales como no residenciales lo que representó 0,63 m<sup>2</sup> por habitante. Para el 2021 se construyeron 3.368.530 m<sup>2</sup>, lo que implica 0,65 m<sup>2</sup> por habitante. La construcción en metros cuadrados aumentó un 16% en esos 11 años.

Del 2014 al 2021, se tramitaron en total 77.854.532 m<sup>2</sup> según datos del INEC, de los cuales:

- El 38% corresponde a habitacional,
- Un 21% para construcciones comerciales,
- Un 21% urbanístico,
- Un 8% industrial,
- Un 4% institucional, y
- Un 9% a otras actividades

Para el cuarto trimestre del 2021, el Sector Construcción mantenía contratados más de 127 mil personas, que representan el 6% de los ocupados nacionales, según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

Por lo anterior la construcción no sólo tiene un componente económico y estratégico en la economía de un país, sino también social de gran importancia para las familias costarricenses, a nivel de empleabilidad como de acceso a una vivienda digna.

A pesar de lo anterior, el sector construcción muestra brechas importantes en productividad tal y como lo presenta el documento “Reinventing construction: a route to higher productivity”<sup>3</sup> donde se estima una brecha de productividad y la falta de crecimiento del sector le cuesta a la economía de América Latina y el Caribe US\$50.000 millones al año.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha venido apoyando la generación de políticas nacionales para la transformación digital del sector construcción a través de la adopción de Metodología BIM (Building Information Modeling), ya que puede romper el paradigma tradicional de la forma de hacer proyectos, solventando las comunicaciones y fomentando la realimentación de los procesos, engrosando así el conocimiento técnico de un proyecto desde sus fases de concepción, para mitigar los posibles atrasos y agregar madurez en los procesos de desarrollo de infraestructura y gestión de proyectos en el sector público.

En este contexto, el Gobierno costarricense publicó, el 14 de febrero del 2020, su Estrategia Nacional BIM Costa Rica, la cual delinea el objetivo general y beneficios esperados de una adopción masiva de BIM en el país, además de objetivos específicos y acciones estratégicas a trabajar para lograr este

---

<sup>3</sup> McKinsey Global Institute, 2017.



objetivo. Con base en lo anterior, durante el 2021-2022, se desarrolló un proceso de co-diseño de la Hoja de Ruta para la adopción de BIM en el país, el cual contó con la colaboración y participación de un grupo de más de 70 expertos de diversos ámbitos relacionados a la industria de la construcción (sector público, sector privado, sociedad civil y academia). El resultado del proceso de co-construcción de la Hoja de Ruta BIM Costa Rica define cinco pilares de trabajo y delinea 24 iniciativas estratégicas prioritarias a desarrollar en un horizonte de tiempo esperado al 2024.

Como parte de las acciones estratégicas y actividades priorizadas, se estableció la necesidad de medir y monitorear el “Nivel de Madurez” de los organismos e instituciones de diferentes sectores en el país. Como resultado de la Hoja de Ruta BIM, se desarrolló la “Metodología de Medición de Madurez BIM”, por parte de PMG Business Improvement. Este trabajo se hizo a partir de la revisión de cinco métodos existentes para desarrollar una propuesta ajustada a la realidad nacional. La Metodología propuesta permite calcular un promedio ponderado en cinco dimensiones (Liderazgo, Visión Estratégica, Personas, Procesos y Tecnologías) y se estructura considerando el “Modelo de Mejora Continua PHVA” (Planificar, Hacer, Verificar y Ajustar).

Este documento corresponde a la aplicación de la metodología generada por PMG para desarrollar: (i) un instrumento para obtener los datos que permitan medir la madurez del BIM en Costa Rica, (ii) aplicar el instrumento y recoger los datos de una serie de organizaciones públicas y privadas del sector construcción, (iii) desarrollo de una herramienta para la sistematización y presentación de resultados por medio de un dashboard en una herramienta tipo Business Intelligence, y (iv) generar un reporte final de los resultados obtenidos.

#### 4 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

En junio 2021, la empresa Penta Mac Gready PMG Business Intelligence, realiza un análisis de los diversos modelos existentes de medición de madurez BIM: Modelo Británico (Bew, Richards), Modelo de BIM Excellence Initiative, (Succar), Modelo BIM QuickScan (TNO), Modelo de Matriz de Implementación BIM MIBIM (Plan BIM Chile), y Modelo Índice de Transformación Digital – ITD (PMG), con el fin de realizar un análisis de ellos y desarrollar una propuesta de metodología de medición de madurez BIM, cuyo objetivo sea contar con una herramienta que permita monitorear el nivel de madurez y adopción de metodologías BIM en diferentes escalas desde nacional hasta las empresas u organizaciones del sector construcción, desarrollados a partir proceso de Hoja de Ruta Nacional 2022<sup>4</sup>.

##### 4.1 ESTRUCTURA DE HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE MADUREZ

Según el documento Propuesta Metodología de Medición de Madurez Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica de PMG Business Intelligence, *“Se propone una herramienta de medición que identifique 5 pilares estructurales, el de Visión Estratégica, Personas, Procesos y Tecnologías, pero además independice un quinto pilar relativo al Liderazgo. Este último en base al análisis de brechas u oportunidades realizado en las etapas iniciales del diagnóstico,*

---

<sup>4</sup> Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Hoja de ruta para la adopción de BIM en Costa Rica, 2022 / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- San José, CR : MIDEPLAN, 2022.

del cual se desprende la necesidad de promover un liderazgo estratégico, participativo y que permita operar de manera transversal entre las instituciones participantes.

1. **Liderazgo hacia lo digital:** Considera la redefinición del modelo de negocio o core business para adecuarlo a las oportunidades que la incorporación de BIM genera. Esto acompañado de la definición, y difusión de un liderazgo top-down que sea reconocido por todos dentro de la organización, liderazgo que velará por el desarrollo y la implementación de una estrategia digital en BIM, su perdurabilidad y mejora en tiempo.
2. **Visión y Estrategia de BIM:** Considera la definición de los objetivos estratégicos claves para el uso de BIM, y cómo estos se alinean con la misión y visión de la organización, definidos en forma participativa y compartida por todos en la organización. Identifica cómo BIM agrega valor al trabajo de las personas, e incluye la difusión de cómo esto aumenta la competitividad de la empresa.
3. **Formas de Trabajo, Personas y Cultura Digital:** Considera la definición de la estructura organizacional, los roles y perfiles necesarios para desarrollar las acciones vinculadas a BIM, incluyendo su comunicación y acompañamiento permanente dentro de la cultura organizacional de la institución. Incluye la capacitación en BIM de las personas, así como también la difusión necesaria de esta metodología. Debe incorporarse dentro de una política de recursos humanos coherente, que busque fomentar una cultura y clima laboral participativo, informado y orientado a la colaboración, excelencia y mejora permanente.
4. **Digitalización de Procesos y Toma de Decisiones:** Considera todos los aspectos de cómo se realizan las actividades que apuntan a transformar las necesidades identificadas en productos y/o servicios BIM. Incluye la identificación de los roles y responsables de dichas actividades, las acciones vinculadas a la digitalización de procesos para la generación de los entregables, y los flujos de información que permiten comunicar y actualizar los resultados esperados.
5. **Tecnología, Manejo de Datos y Herramientas Digitales:** Involucra todos los elementos tecnológicos (TI) de apoyo para la realización de las diferentes actividades, considerando la eficiencia y el uso racional de los recursos, incluyendo las posibles automatizaciones. Facilita la gestión, seguimiento y control, con evidencia objetiva, así como, el análisis y mejoramiento continuo de los procesos.

Además, la herramienta se estructura considerando que para llevar a cabo el proceso de adopción de BIM, efectivamente la organización deberá navegar por fases o etapas. En este caso se propone tomar el modelo internacional de la “Metodología de Mejora Continua PHVA” de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA del inglés Plan-Do-Check-Act)<sup>25</sup> o también conocido como “Ciclo de Deming”, modelo altamente utilizado internacionalmente para la gestión de calidad y certificaciones ISO.

**Planificar:** Se establecen las actividades del proceso, necesarias para obtener el resultado esperado. Al basar las acciones en el resultado esperado, la exactitud y cumplimiento de las especificaciones a lograr se convierten también en un elemento a mejorar. Cuando sea posible conviene realizar pruebas de preproducción o para probar los posibles efectos.

- Recopilar datos para profundizar en el conocimiento del proceso.
- Detallar las especificaciones de los resultados esperados.

- Definir las actividades necesarias para lograr el producto o servicio, verificando los requisitos especificados.
- Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados necesarios de acuerdo con los requerimientos del cliente y las políticas organizacionales.

**Hacer:** Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.

**Controlar o Verificar:** Pasado un periodo previsto de antemano, los datos de control son recopilados y analizados, comparándolos con los requisitos especificados inicialmente, para saber si se han cumplido y, en su caso, evaluar si se ha producido la mejora esperada.

- Monitorear la implementación y evaluar el plan de ejecución documentando las conclusiones.
- Relevar y documentar lecciones aprendidas y buenas prácticas que puedan extrapolarse de caso en caso.

**Actuar (Ajustar):** A partir de los resultados conseguidos en la fase anterior se procede a recopilar lo aprendido y a ponerlo en marcha. También suelen aparecer recomendaciones y observaciones que suelen servir para volver al paso inicial de Planificar y así el círculo nunca dejará de fluir. Actualmente algunos expertos prefieren denominar este paso "Ajustar". Esto ayuda a las personas que se inician en el ciclo PDCA a comprender que el cuarto paso tiene que ver con la idea de cerrar el ciclo con la realimentación para acercar los resultados obtenidos a los objetivos."<sup>5</sup>

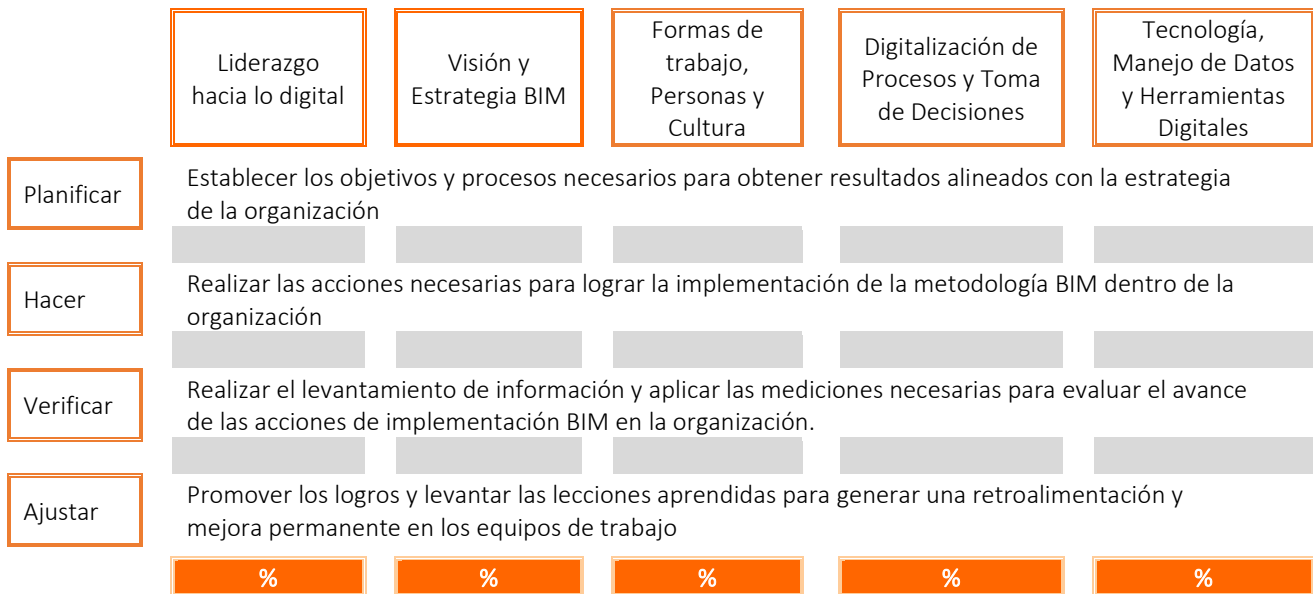


Figura 1 Representación esquemática de la propuesta de matriz de madurez<sup>6</sup>

La matriz de madurez se puede encontrar en el anexo 1.

<sup>5</sup> Propuesta Metodología de Medición de Madurez: Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica: PMG Business Intelligence, BID, Mideplan. 2021, junio. Pág. 29 -31.

<sup>6</sup> PMG (2021) Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica.

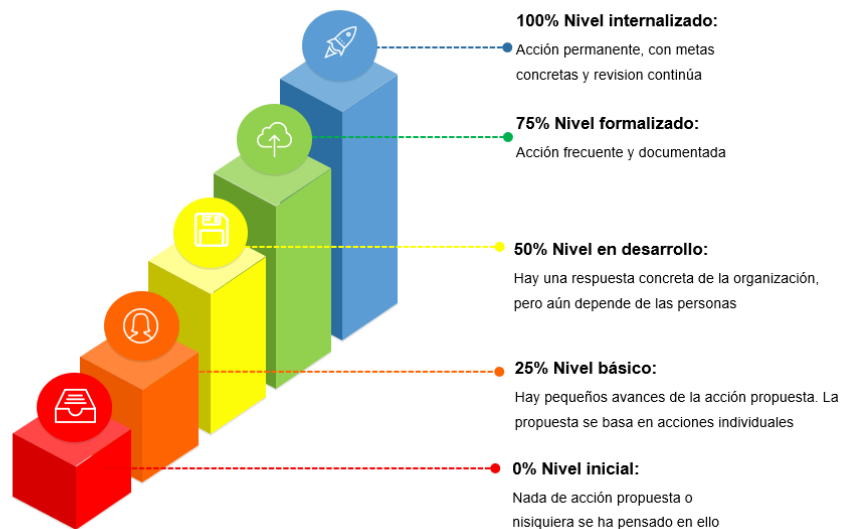
## 4.2 APLICACIÓN HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE MADUREZ

### 4.2.1 MÉTODO DE APLICACIÓN

“El nivel de madurez se calcula a través de un promedio ponderado por factores de las cinco dimensiones que determinan el proceso de transformación digital BIM. El porcentaje total se mide en base cien, y se clasifica en cinco niveles de madurez BIM de puntuación equivalente, siendo el nivel 1 el más bajo y el 5 el más alto.

Mediante la selección de porcentajes de avance respecto de las diferentes acciones que se sugieren para una buena adopción de esta metodología, se obtendrá un promedio que entregará un nivel de madurez general, así como una lista de los principales focos a trabajar para aumentar la madurez en la empresa.

- **0%, NIVEL MÍNIMO:** nada de la acción propuesta se está realizando en la organización, o ni siquiera se había pensado en ello.
- **25%, NIVEL BÁSICO:** hay solo pequeños avances de la acción propuesta en la organización, por acciones individuales.
- **50%, NIVEL EN DESARROLLO:** hay una respuesta concreta de la organización, aunque aún depende de las personas que lo hacen.
- **75%, NIVEL FORMALIZADO:** es una acción frecuente y documentada en la organización, todos conocen que se hace, aunque no se miden los resultados.
- **100%, NIVEL INTERNALIZADO:** es una acción permanente de la organización, con metas concretas y en permanente revisión para hacerlo cada vez mejor.”<sup>7</sup>



<sup>7</sup> Para mejor lectura de los resultados se establece dentro del documento una escala de color que identifique el “Nivel de Madurez BIM” donde rojo es “Nivel Mínimo”, anaranjado “Nivel Básico”, amarillo “Nivel en Desarrollo”, verde “Nivel formalizado” y azul “Nivel Internalizado”.

Pudiendo ser también, una herramienta de segmentación para medir la madurez digital BIM de las empresas que permitiera entender, de forma simple y explícita, las brechas a levantar para avanzar en el camino de la transformación, se crearon dos “supra índices”; el primero que considera los pilares de habilitantes culturales y organizacionales (Pilares 1, 2 y 3), es decir las variables vitales y un segundo “supra índice” que agrupa las variables duras como adopción de herramientas TI, datos y la digitalización de procesos (Pilares 4 y 5).

Este enfoque, permite entender la madurez BIM como una combinación de dos mega o supra dimensiones, una asociada a las variables que miden la fuerza o intensidad del cambio organizacional en la transformación del negocio y una segunda dimensión asociada a la intensidad de la adopción digital en BIM. Lo anterior, nos da como resultado una matriz de madurez digital en cuya estructura se identifican cuatro segmentos diferentes de Madurez BIM.”<sup>8</sup> Al graficar estos dos “supra índices” se obtienen 4 cuadrantes:

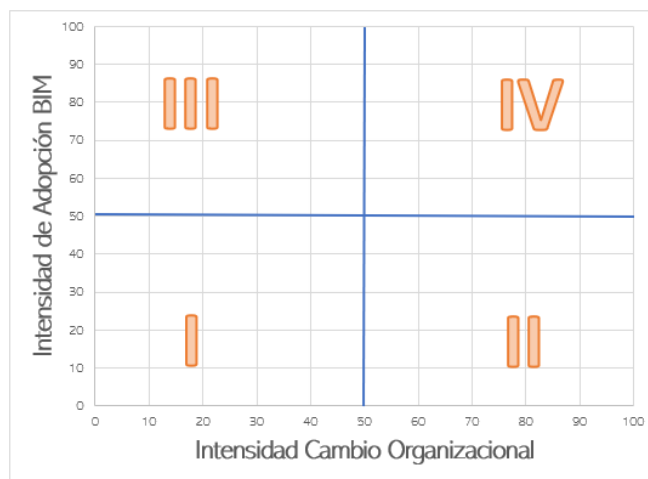


Figura 2 Tabla de Segmentación de Intensidad Madurez BIM<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Propuesta Metodología de Medición de Madurez: Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica: PMG Business Intelligence, BID, Mideplan. 2021, junio. Pág. 32.

<sup>9</sup> PMG (2021) Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica.

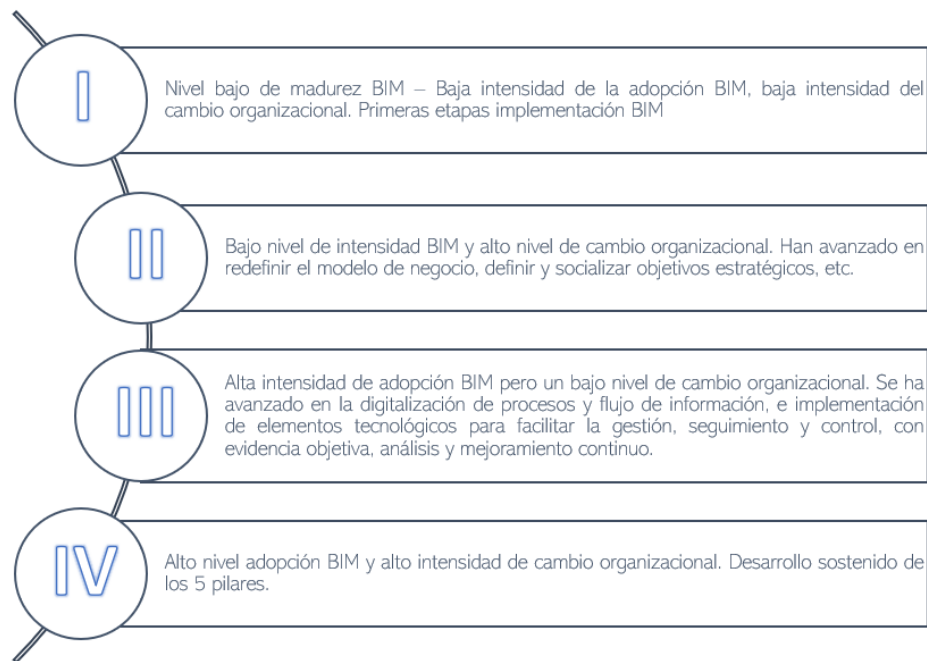


Figura 3 Segmentación de Intensidad Madurez BIM<sup>10</sup>

*“Esta estructura de esta segmentación está inspirada en artículo “The Digital Advantage: How digital leader outperform their peer in every industry, The MIT Center for Digital Business”<sup>11</sup>; sin embargo, el diseño del modelo ITD<sup>12</sup> desde el cual se desarrolla, se adapta al enfoque de generar una dimensión de la transformación asociada a la adopción digital (dimensión tecnológica) y otra asociada al cambio cultural (dimensión de las personas).*

*Si esta herramienta fuese puesta a disposición libre y por un ente transversal o bien, altamente representativo y neutro dentro de la industria de la construcción de Costa Rica, pudiese éste, también rescatar índices de madurez a nivel de país, como: indicadores por subsector, zona del país, tipología de proyecto, entre otros, salvaguardando y procurando los estándares de seguridad y confidencialidad de las empresas o instituciones participantes en la medición.”<sup>13</sup>*

#### 4.3 MEDICIÓN DE LA LÍNEA BASE

El contar con un instrumento robusto para determinar el “Nivel de madurez BIM”, requiere una correcta medición de la línea base a nivel nacional en Costa Rica, por lo que, para fines de este

<sup>10</sup> PMG (2021) Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica.

<sup>11</sup> MIT Sloan Management (2017) The Digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry.

<sup>12</sup> PMG, Cámara de Comercio de Santiago. (2018). Índice de transformación digital de empresas 2018. Recuperado el 22 de abril de 2021 de <https://www.ecommerceccs.cl/wp-content/uploads/2019/03/Indice-Transformaci%C3%B3n-Digital-en-Empresas-2018.pdf>

<sup>13</sup> Propuesta Metodología de Medición de Madurez: Apoyo para la elaboración de una Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica: PMG Business Intelligence, BID, Mideplan. 2021, junio. Pág. 34.

estudio, se ha buscado una muestra estadísticamente representativa de las empresas e instituciones que participan en el ecosistema de construcción en Costa Rica, por lo cual se han considerado:

1. Empresas privadas, instituciones públicas, organismos reguladores e, instituciones académicas.
2. Se definieron variables de segmentación para el análisis entre las que se consideran:
  - Tipo de institución: Empresas constructoras, desarrolladoras, diseñadoras, empresas de mantenimiento, proveedoras, ministerios, municipalidades, universidades, instituciones gubernamentales (toda organización que realiza contrataciones de obra pública), academia (todas aquellas universidades que construyen sus instalaciones), etc.
  - Tamaño de institución: micro, pequeñas, medianas y grandes empresas.
  - Tipo de servicio: empresas dedicadas a obras públicas, construcción privada tanto a pequeña escala como grandes obras, oficinas de arquitectura, etc.
  - Provincia de operación.
3. Se construyó una base de contactos para el levantamiento de la información con base en empresas inscritas ante el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), instituciones públicas Integrantes Comisión Interinstitucional BIM Costa Rica (CII-BIM)<sup>14</sup> y empresas e instituciones proporcionadas por el BID.
4. Se generó un instrumento On-line para la aplicación del cuestionario, así como una campaña de comunicación a través de envíos masivos por parte del CFIA, solicitando la respuesta de empresas e instituciones.
5. Se realizaron llamadas a todas las empresas e instituciones para solicitar la respuesta al cuestionario, así como se programaron entrevistas a profundidad 22 empresas privadas y públicas del país para la aplicación del instrumento.

Tomando en cuenta lo anterior, la encuesta se envió a 417 contactos de 324 diferentes instituciones y organizaciones. Como resultado del proceso indicado se logró entrevistar a 17 empresas e instituciones, y en total se obtuvieron 119 respuestas al cuestionario con la siguiente segmentación (se debe tener presente que algunas entidades prestan servicio en más de un área de acción, por lo que la cantidad de respuestas del grupo segmentado, supera el total del universo estudiado).

RESULTADOS	DEFINICIÓN	CANTIDAD DE RESPUESTAS
Nacional	Todas las empresas y organizaciones que respondieron el cuestionario	119
Sector Público	Ministerios, municipalidades e instituciones autónomas	19
Sector Privado	Empresas de capital privado de todos los subsectores	100

<sup>14</sup> Caja Costarricense de Seguro Social, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones, Ministerio de Educación Pública, Ministerio de Justicia y Paz, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

SEGMENTACIÓN	DEFINICIÓN (AGRUPACIONES)	CANTIDAD DE RESPUESTAS
Diseñadoras	Empresas que se dedican únicamente a diseñar proyectos	24
Constructoras	Empresas que se dedican únicamente a construir proyectos	12
Diseñadoras mixtas	Consultoría/Diseño Y en combinación con: Desarrollador, Contratista/Subcontratista, Operación y mantenimiento, Otro	28
Constructoras mixtas	Construcción y en combinación con: Consultoría/Diseño, Desarrollador, Academia, Contratista/Subcontratista, Proveedor, Operación y mantenimiento, Otro	63
Otras	Desarrollador, Academia, Proveedor. Operación y mantenimiento, Otro	8

Tabla 1 Tabla de Segmentación de respuestas al cuestionario enviado<sup>15</sup>

#### 4.4 GUÍA DE APLICACIÓN DE LA ENTREVISTA

Para responder el cuestionario se solicitó considerar más de una persona en cada institución/empresa, el primero se sugirió un directivo que podría ser el gerente general o gerente de división, el segundo un técnico que puede ser gerente de división o área, además de aquellos involucrados en la implementación y/o operación de la tecnología BIM.

El cuestionario contó de 57 preguntas que se ha desarrollado para determinar el “Nivel de Madurez BIM” en Costa Rica.

La resolución del cuestionario tuvo una duración de aproximadamente 45 minutos y se analizaron 4 etapas o fases (1. Planificar, 2. Hacer, 3. Verificar y 4. Ajustar) y de manera transversal 5 pilares (1. Liderazgo hacia lo digital, 2. Visión y Estrategia de BIM, 3. Formas de Trabajo, Personas y Cultura, 4. Digitalización de Procesos y Toma de decisiones y 5. Tecnología, Manejo de Datos y Herramientas Digitales).

El cuestionario puede encontrarlo en el anexo 2.

<sup>15</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.



## 5 HALLAZGOS

### 5.1 NIVEL DE MADUREZ BIM NACIONAL DE COSTA RICA

El “Nivel de Madurez BIM” en Costa Rica es de 30,8% lo que lo ubica en un “Nivel Básico” de madurez.

A continuación, se presenta la tabla de resultados nacionales segmentada por Fase y Pilar, donde se muestran las calificaciones obtenidas en cada uno de sus elementos o preguntas que lo componen, mostrándolos con el color correspondiente a cada “Nivel de Madurez” (los resultados generales puede encontrarlos en el anexo 3).

#### Planificar 38,5%



- Tanto a nivel de planificación, de estrategia y de gestión del cambio, aún se está en un nivel bajo, principalmente impulsado por las personas, con un liderazgo individual, con poca o ninguna incorporación a nivel de plan estratégico, operativo y por lo tanto sin inclusión presupuestaria específica.
- Las organizaciones o empresas analizadas identifican la transformación hacia una implementación en BIM, como un área de oportunidad que proporcionaría beneficios
- El estudio sugiere que en cuanto a tecnología, el área más fortalecida es la de software

#### Verificar 16,8%



- El estudio revela, que si bien, las organizaciones están ocupadas y preocupadas por su planificación e implementación de capacitaciones, las acciones concretas referidas se encuentran en un nivel mínimo.
- Muchas veces la acreditación de la experiencia no se encuentra formalmente certificada
- Representa un área de oportunidad las evaluaciones de personal, lecciones aprendidas y los resultados e impactos contrataciones externas

#### Hacer 33,9%



- Los liderazgos están siendo ejecutados por personas emporadas, formal e informalmente, con buena influencia sobre los equipos y procurando canales de comunicación adecuados.
- Un área importante de mejora es el establecimiento de estándares a nivel nacional, que permita una implementación alineada y que facilite la adopción de la metodología BIM
- Existe claramente identificado la necesidad de contar con personal especializado de TI en metodología BIM.

#### Ajustar 23,0%



- En ausencia de mediciones y planes de gestión del cambio para la transformación, los ajustes implementados se basan en decisiones muchas veces intuitivas, recargadas sobre el líder de la implementación de la metodología
- El liderazgo de la transformación digital no se basa únicamente en hardware y software, sino que, debe implicar una transformación cultural hacia el trabajo colaborativo con herramientas mediciones y retroalimentación, con un enfoque sistémica del ciclo de la mejora continua.

### 5.1.1 NIVEL DE MADUREZ NACIONAL POR PILAR Y FASE

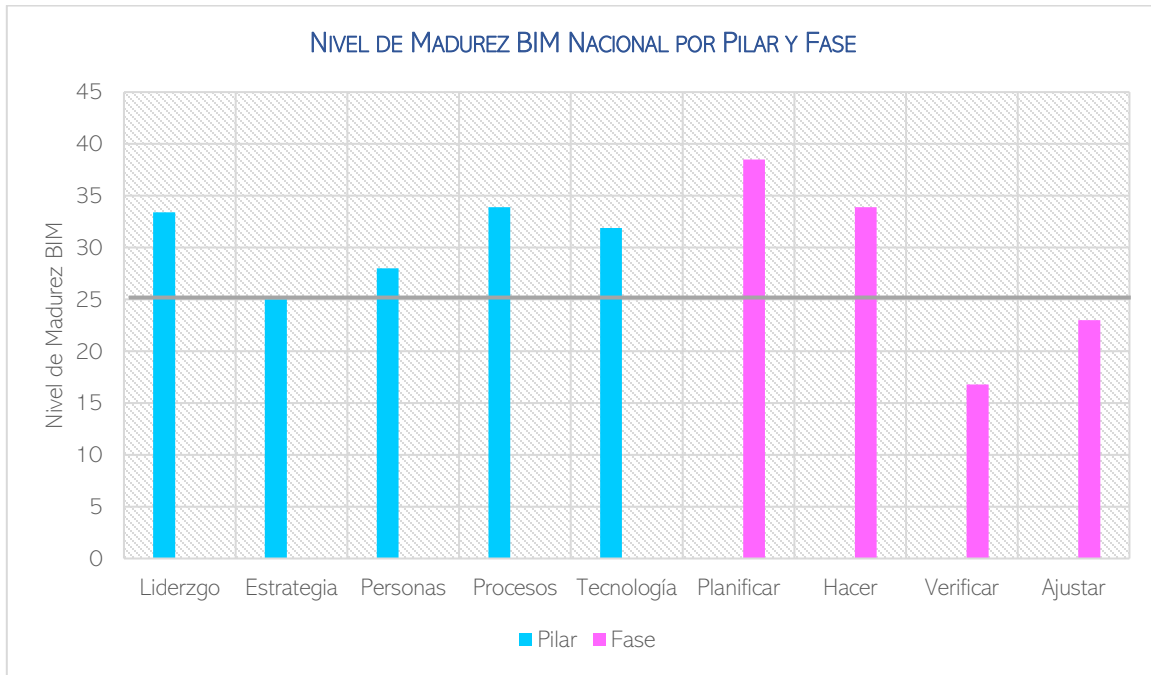


Gráfico 1 Resultados de Madurez BIM por pilar y fase<sup>16</sup>

Los 5 pilares se encuentran en un “Nivel de Madurez Básico” que implica puntajes de 25,0% a 49,99%. Los 2 con calificación más baja son en primer lugar “Estrategia” con una calificación de 25,0% apenas logrando salir del “Nivel Mínimo de Madurez” y “Personas” con una calificación promedio de 28,0%.

Con respecto a las fases, 2 de ellas se encuentran igualmente en un “Nivel de Madurez Básico” y las restantes 2 (Verificar y Ajustar) en un “Nivel Mínimo”.

“Verificar” cuenta con una calificación de 16,8% donde los 10 elementos o preguntas que lo componen se mantienen igualmente con calificaciones menores al 24,99% lo que lo ubica en la fase de menor desarrollo a nivel nacional.

“Ajustar” se mantiene en un nivel mínimo de desarrollo con una calificación de 23,0% donde 9 de sus 12 elementos no logran sobre pasar el 24,99%, los restantes 3 se ubican en un “Nivel Básico” de madurez.

<sup>16</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 5.1.1.1 PUNTOS DE MEJORA

De las 57 preguntas del cuestionario o elementos que lo integran, los resultados a nivel nacional muestran que el 38,6% se encuentran en un “Nivel Mínimo de Madurez” y el 52,6% a un “Nivel Básico” y un 8,8% en un “Nivel de Desarrollo”.

Los menores resultados, es decir calificaciones de promedio nacional de entre 0% a 24,99% se encuentran en los siguientes elementos:

FASE PLANIFICAR		NACIONAL	
ESTRATEGIA	<b>P2.1</b>	¿Existe un diagnóstico formal del estado actual y el estado deseado (medición de brechas) de la implementación BIM en su organización?	24,4%
	<b>P2.5</b>	¿Se cuenta con un plan de gestión de cambio que soporte la ejecución de un Plan estratégico de Implementación BIM?	24,4%

Tabla 3 Puntos de Mejora a nivel nacional en la fase “Planificar”<sup>17</sup>

La fase de “Planificar” consta de 20 elementos o preguntas, de las cuales únicamente 2 se encuentran en un “Nivel Mínimo de Madurez”, debiendo impulsarse dentro de las empresas nacionales la medición de brechas entre el estado actual y deseado en la implementación BIM, así como crear un plan de gestión ligado al plan estratégico.

FASE HACER			
LIDERAZGO	<b>H1.2</b>	En su empresa/institución ¿Se han definido y utilizado metodologías de estímulo y reconocimiento laboral a las personas que faciliten la implementación del cambio?	21,8%

Tabla 3 Puntos de Mejora a nivel nacional en la fase “Hacer”<sup>18</sup>

En la fase “Hacer” se encuentran 15 diferentes elementos evaluados, de los cuales solamente 1 se encuentra en un “Nivel Mínimo de madurez BIM”. Para esta fase, es necesario mejorar en la definición y aplicación de metodologías de estímulo y reconocimiento laboral a las personas que facilitan la implementación del cambio. En este punto es interesante notar que, en las entrevistas a profundidad realizadas, era común que las gerencias pensarán en este tipo de estrategia -hasta que la pregunta se les realizaba-. En general, no es algo que las empresas contemplan previo en sus procesos de implementación BIM.

<sup>17</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

<sup>18</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

**FASE VERIFICAR**

LIDERAZGO	V1.1	¿La persona líder de la implementación de la metodología BIM cuenta con un sistema de indicadores que le permita medir el avance de las acciones planteadas?	16,0%
	V1.2	¿La persona líder de la implementación de la metodología BIM cuenta con el nivel de liderazgo formal que le permite identificar las desviaciones entre lo planificado y lo ejecutado y tomar medidas correctivas?	21,8%
ESTRATEGIA	V2.1	¿Existe un proceso documentado de medición de indicadores para controlar y verificar, el cumplimiento de objetivos en implementación de la metodología BIM para proyectos/ servicios?	17,0%
	V2.2	¿Se han realizado las mediciones de nivel estratégico de BIM, de acuerdo con el cumplimiento de objetivos y metas?	16,8%
PERSONAS	V3.1	¿Existe registro y seguimiento de capacitaciones y/o certificaciones del personal. Ejemplo: programas de educación continua, calificación y experiencia BIM que hayan desarrollado?	18,5%
	V3.2	¿Se ha evaluado el desempeño y responsabilidades de las personas, mediante indicadores que correspondan a los resultados esperados?	17,2%
	V3.3	¿Se utiliza un proceso documentado para evaluar capacidades BIM de los subcontratos o personal externo?	13,7%
PROCESOS	V4.1	Cuando se han modificado procesos, ¿se han implementado los mecanismos para medir los nuevos desempeños?	16,0%
	V4.2	¿Se ha documentado la información que respalde la experiencia de la empresa al completar proyectos/servicios en BIM?	17,9%
TECNOLOGÍA	V5.1	¿Los recursos de TI han sido utilizados para generar procesos automatizados y/o de análisis de datos que apoyen el control y verificación de cumplimiento de los objetivos involucrados con la implementación de la metodología BIM?	13,7%

Tabla 4 Puntos de Mejora a nivel nacional en la fase "Verificar"<sup>19</sup>

Como se indicó anteriormente, la fase con la menor calificación en el "Nivel de Madurez BIM Nacional" es precisamente "Verificar" donde el 100% de los elementos que lo componen se encuentran a un "Nivel Mínimo de Madurez", tanto en los pilares "Liderazgo", "Estrategia", "Personas", "Procesos" y "Tecnología". Estos resultados permiten validar el hecho de que las empresas empiezan su transitar dentro del proceso de implementación BIM, por lo que no han tenido tiempo o no han sabido estimar las brechas, documentar los procesos y capacidades.

<sup>19</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

FASE AJUSTAR

LIDERAZGO	A1.2	¿Cuenta con los mecanismos para reconocer y premiar los logros de los equipos y sus líderes?	21,8%
ESTRATEGIA	A2.1	¿Se ha revisado la actual estrategia de implementación BIM, en base a la medición y control de los resultados obtenidos?	20,2%
	A2.2	¿Se ha actualizado la estrategia de implementación BIM, según los posibles cambios y actualización de los objetivos de la organización?	21,2%
PERSONAS	A3.1	¿Se ha revisado y actualizado el plan de mejora, de capacitación y de educación continua en torno a BIM?	19,1%
	A3.3	¿Se han promovido y comunicado los resultados obtenidos e indicadores al implementar la metodología BIM?	21,6%
PROCESOS	A4.1	¿Se han reconocido y documentado las lecciones aprendidas y las buenas prácticas de los procesos realizados?	22,5%
	A4.2	¿Se han actualizado y/o rediseñado las metodologías, estándares, procesos y su documentación, en base a lecciones aprendidas?	21,8%
TECNOLOGÍA	A5.1	¿Se han investigado e incorporado nuevos recursos TI alineados a los objetivos de innovación tecnológica de la organización?	24,4%
	A5.2	¿Se han actualizado y/o reemplazado los recursos TI, en base a las nuevas alternativas investigadas y a las lecciones aprendidas?	22,7%

Tabla 5 Puntos de Mejora a nivel nacional en la fase "Ajustar"<sup>20</sup>

Dentro de la fase "Ajustar" se evalúan 12 elementos de los cuales 9 se encuentran en un "Nivel Mínimo de Madurez BIM". A nivel de Pilar "Liderazgo" es el que se encuentra mejor calificado con 2 de sus 3 elementos a un "Nivel Básico", seguido por "Personas" donde al menos 1 de sus 3 preguntas tiene una calificación superior al 25%.

Es claro que, al no existir avance en "Verificación", es poco lo que puede "Ajustarse", es por ello que es reiterada la necesidad de incentivar a las empresas para que progresen en estas dos fases finales del proceso.

<sup>20</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 5.1.1.2 PUNTOS FUERTES

Solo el 9% de las 57 preguntas, es decir 5 elementos, se encuentran en un “Nivel en Desarrollo de madurez BIM”, los cuales se encuentran principalmente en la fase de “Planificar”

FASE PLANIFICAR		NACIONAL
LIDERAZGO	<b>P1.3</b> ¿Se han identificado las personas que naturalmente motivan y fomentan la implementación BIM dentro de los equipos?	<b>58,0%</b>
PROCESOS	<b>P4.1</b> ¿Se han definido y utilizado metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos?	<b>63,9%</b>
	<b>P4.3</b> ¿Se han identificado contingencias que dificultan los procesos actuales y que han sido subsanadas o podrían ser subsanadas con la implementación de la metodología BIM?	<b>53,8%</b>
TECNOLOGÍA	<b>P5.1</b> ¿El departamento de TI tiene identificados el hardware, software y redes que se necesitan para implementar BIM?	<b>54,6%</b>
FASE HACER		
PERSONAS	<b>H3.3</b> En su empresa/institución ¿Tienen canales de comunicación con sus respectivas personas encargadas?	<b>53,8%</b>

Tabla 6 Puntos Fuertes a nivel nacional<sup>21</sup>

Los puntos más fuertes son básicos para el inicio de la implementación BIM dentro de las empresas u organizaciones. Ejemplo de esto: definir las personas que impulsan el proceso, las estrategias de trabajo colaborativo, las contingencias que dificultan los procesos, la escogencia de hardware, software y redes y tener correctos canales de comunicación interinstitucional.

Es importante notar que, a pesar de que estos se muestran como puntos fuertes, apenas son el inicio para ubicarse en un “Nivel en desarrollo”. Aún en Costa Rica es necesario avanzar en la implementación BIM desde la planificación hasta el ajuste y en todos los pilares, para alcanzar mejores resultados en el futuro.

### 5.1.2 NIVEL DE MADUREZ NACIONAL SEGÚN LOS SUPRA ÍNDICES

El supra índice 1 incluye los pilares 1, 2 y 3 (Planificar, Estrategia y Personas), y se considera las variables vitales, es decir habilitantes culturales y organizaciones, mientras que el segundo supra

<sup>21</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

índice agrupa las variables duras como adopción de herramientas TI, datos y la digitalización de procesos, pilares 4 y 5 (Procesos y Tecnología).

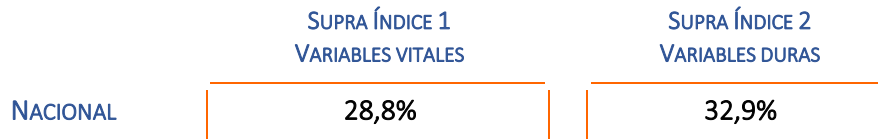


Tabla 7 Resultados por supra índice a nivel nacional<sup>22</sup>

Ambos supra índices se encuentran en un “Nivel Básico de Madurez BIM”, siendo el más adelantado el de las variables duras, es decir, las empresas se han enfocado más en obtener las tecnologías y aplicarlas, que en planificar, capacitar y generar la estrategia que acompañe el cambio organizacional.

Al segmentar la Intensidad de Madurez BIM mediante una combinación de las dos mega o supra dimensiones, donde la primera mide la fuerza o intensidad del cambio organizacional en la transformación del negocio y la segunda dimensión asociada a la intensidad de la adopción digital en BIM, se puede entender mejor la madurez BIM.

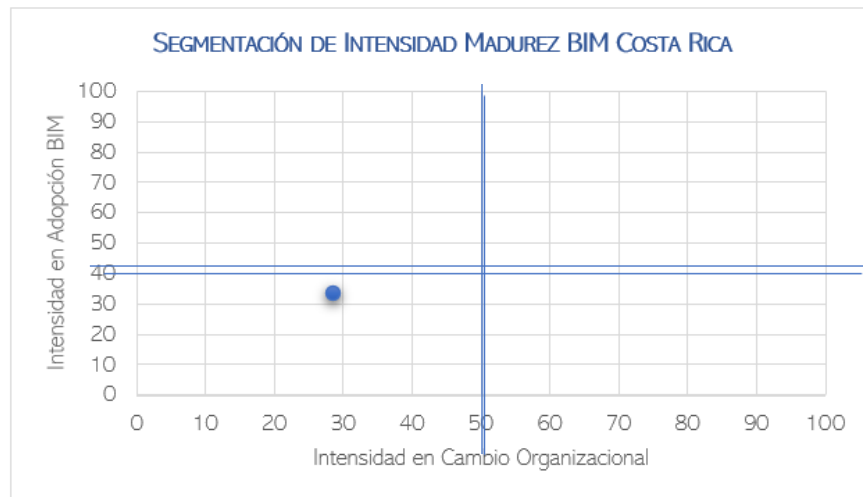


Gráfico 2 Tabla de Segmentación de Intensidad de Madurez BIM Nacional en Costa Rica<sup>23</sup>

En el caso específico de Costa Rica, se puede indicar que el nivel de madurez se encuentra en la zona I donde existe un nivel bajo en la intensidad de adopción BIM, así como baja intensidad de cambio organizacional. Costa Rica se encuentra en las primeras etapas de implementación BIM en las organizaciones.

<sup>22</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

<sup>23</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

## 5.2 NIVEL DE MADUREZ BIM POR SUB-SECTORES

### 5.2.1 SECTOR PÚBLICO

Las respuestas obtenidas por parte del sector público fueron 19 en total, siendo este sector el que cuenta con la menor calificación a “Nivel de Madurez BIM”, tal como se observa en la siguiente tabla:

FASE/ PILAR	LIDERAZGO	ESTRATEGIA	PERSONAS	PROCESOS	TECNOLOGÍA
PLANIFICAR 21,2	P1,1 15,8	P2,1 15,8	P3,1 17,1	P4,1 47,4	P5,1 26,3
	P1,2 11,8	P2,2 15,8	P3,2 13,2	P4,2 26,3	P5,2 21,1
	P1,3 42,1	P2,3 11,8	P3,3 18,4	P4,3 31,6	P5,3 31,6
	P1,4 18,4	P2,4 13,2	P3,4 21,1	P4,4 15,8	
		P2,5 9,2			
HACER 14,2	H1,1 15,8	H2,1 7,9	H3,1 11,8	H4,1 21,1	H5,1 15,8
	H1,2 10,5	H2,2 9,2	H3,2 15,8	H4,2 10,5	H5,2 10,5
	H1,3 21,1	H2,3 10,5	H3,3 31,6		H5,3 10,5
	H1,4 10,5				
VERIFICAR 9,5	V1,1 10,5	V2,1 7,9	V3,1 9,2	V4,1 9,2	V5,1 9,2
	V1,2 9,2	V2,2 7,9	V3,2 10,5	V4,2 10,5	
			V3,3 10,5		
AJUSTAR 9,6	A1,1 10,5	A2,1 7,9	A3,3 10,5	A4,1 10,5	A5,1 10,5
	A1,2 10,5	A2,2 7,9	A3,2 7,9	A4,2 10,5	A5,2 10,5
	A1,3 10,5		A3,3 7,9		
PILAR	15,2	10,4	14,3	19,3	16,2
SUPRA ÍNDICE	13,3			17,8	
TOTAL	15,5				

Tabla 8 Tabla de Resultados de Madurez BIM Sector Público<sup>24</sup>

\*Valores en porcentaje.

Dentro de este sector, se encuentran avances moderados en:

- Identificar a las personas que naturalmente motivan el proceso de cambio.
- Definir y utilizar metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos.

<sup>24</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.



- Levantamiento y documentación de procesos.
- Identificar las contingencias que dificultan los procesos actuales y pueden mejorar con la aplicación de BIM.
- Identificar el software, hardware y redes.
- Definir el plan de refuerzo.
- Los canales de comunicación con las personas encargadas.

Según indica la Sra. Claudia Dobles Camargo, ex primera dama de la República de Costa Rica, Administración 2018-2022, en la presentación del documento Hoja de Ruta para la adopción de BIM en Costa Rica, desde principios inicios de su mandato el Gobierno de la República unió esfuerzos con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN), para establecer la ruta requerida por el Estado costarricense para implementar la metodología Building Information Modeling (BIM).

Esto con el objetivo de modernizar la construcción de infraestructura pública, aumentar calidad de las edificaciones construidas por el estado, bajar costos, minimizar su impacto ambiental, y optimizar su mantenimiento y operación,

Por su parte, la Sra. Pilar Garrido Gonzalo, ex ministra de Planificación Nacional y Política Económica, durante la misma administración, indica en el mismo documento que *“Mediante la Estrategia Nacional BIM elaborada en 2020 por parte del Gobierno de Costa Rica, se definieron los objetivos y beneficios de la adopción integral de la metodología BIM en el país. Esta Estrategia propuso las tareas por desarrollar para la implementación de esa metodología entre los años 2020 y 2024, como una fase inicial en el éxito de esta iniciativa a través del cumplimiento de objetivos específicos y acciones estratégicas.*

...

*Esta Hoja de Ruta, establece la secuencia de etapas necesarias para alcanzar los objetivos y acciones estratégicas para la implementación de BIM en Costa Rica, como un plan de acción de corto y mediano plazo hacia 2024, que contiene los plazos y recursos necesarios para la operatividad de la Estrategia Nacional BIM con objetivos tangibles.”<sup>25</sup>*

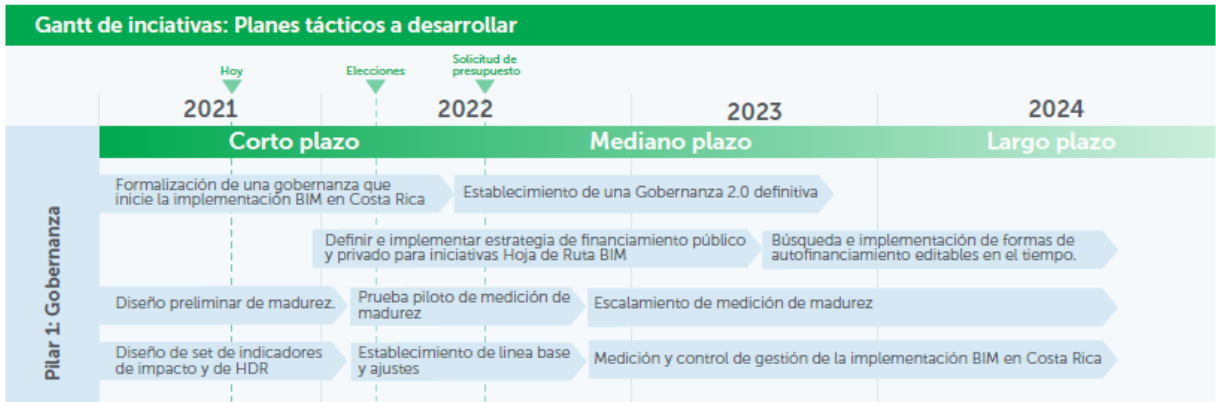
Ante lo anterior, el Gobierno de Costa Rica, publica el 14 de febrero del 2020 su Estrategia Nacional BIM Costa Rica, donde se indica el objetivo general y beneficios esperados de la adopción masiva de BIM en el país, así como los objetivos específicos y acciones estratégicas para lograr dichos objetivos.

En la Hoja de Ruta para la adopción BIM en Costa Rica, se definieron 24 iniciativas separadas en los 5 pilares que me muestran a continuación:

---

<sup>25</sup> Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Hoja de ruta para la adopción de BIM en Costa Rica, 2022 / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- San José, CR : MIDEPLAN, 2022.

*“Pilar 1: Gobernanza: Las iniciativas asociadas al Pilar Estratégico Gobernanza son requisitos habilitantes para lograr una implementación exitosa de la implementación BIM Costa Rica.*



Iniciativas del Pilar 1: Gobernanza de la Hoja de Ruta BIM Costa Rica

*Pilar 2: Normativo: Las iniciativas asociadas al Pilar Estratégico Normativo enmarcan y dan soporte desde la normativa y regulación, con el foco de la estandarización de la metodología BIM en el tiempo. Estas se priorizaron según su criticidad de implementación y orden lógico, dado que las actividades de mediano plazo se consideran consecuciones de las de corto plazo.*



Iniciativas del Pilar 2: Normativo de la Hoja de Ruta BIM Costa Rica

**Pilar 3: Pilar de Capital Humano:** Las iniciativas asociadas al Pilar Estratégico de Capital Humano tienen como objetivo impulsar e incentivar a la academia y organismos vinculados a la capacitación, para desarrollar una oferta amplia y profunda de capacitación y generación de competencias BIM.



Iniciativas del Pilar 3: Capital Humano de la Hoja de Ruta BIM Costa Rica

**Pilar 4: Pilar de Habilitantes Tecnológicos:** Las iniciativas asociadas al Pilar Estratégico de Habilitantes Tecnológicos tienen como objetivo desarrollar y disponibilizar los recursos tecnológicos necesarios para la implementación BIM en Costa Rica.



Iniciativas del Pilar 4: Habilitantes Tecnológicos de la Hoja de Ruta BIM Costa Rica

*Pilar 5: Pilar de Promoción y Demostración de Beneficios: Las iniciativas asociadas al Pilar Estratégico de Promoción y Demostración de Beneficios tienen como objetivo liderar la comunicación y difusión de todas las iniciativas de la Hoja de Ruta y socializar los beneficios de BIM en Costa Rica, para facilitar su adopción por los diferentes actores del ecosistema.”<sup>26</sup>*



Dados los resultados obtenidos en el Sector Público, es importante incentivar al actual Gobierno para que le dé continuidad a este proceso, ya que con la adopción del BIM dentro del Gobierno y organismos públicos se beneficia no sólo la digitalización del proceso de diseño y construcción en obra pública, sino que también contribuye a un mejor manejo de la información, generando mayor transparencia, vigilancia y control de la información en menor tiempo, así como la comunicación y coordinación entre instituciones de manera controlada, generando además beneficios e impactos significativos en eficiencia, trazabilidad, disminución de riesgos y ahorro de recursos públicos así como desarrollo en infraestructuras sostenibles, resilientes, de calidad, con eficiencia energética y uso óptimo de los materiales.

<sup>26</sup> Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Hoja de ruta para la adopción de BIM en Costa Rica, 2022 / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- San José, CR : MIDEPLAN, 2022.

## 5.2.2 SECTOR PRIVADO

se obtiene una respuesta de 100 empresas de capital privado que corresponden a diseñadoras, constructoras de proyectos, desarrolladoras, academia, proveedores, de operación y mantenimiento y otras. El “Nivel de Madurez BIM” de este sector es 33,7%, ubicándose en “Nivel Básico”.

FASE/ PILAR		LIDERAZGO		ESTRATEGIA		PERSONAS		PROCESOS		TECNOLOGÍA	
PLANIFICAR	41,8	P1,1	48,0	P2,1	26,0	P3,1	29,0	P4,1	67,0	P5,1	60,0
		P1,2	51,8	P2,2	35,0	P3,2	31,5	P4,2	40,0	P5,2	46,0
		P1,3	61,0	P2,3	35,5	P3,3	30,8	P4,3	58,0	P5,3	36,0
		P1,4	37,5	P2,4	35,5	P3,4	49,0	P4,4	31,5		
				P2,5	27,3						
HACER	37,7	H1,1	53,0	H2,1	30,3	H3,1	32,8	H4,1	46,0	H5,1	44,0
		H1,2	24,0	H2,2	31,5	H3,2	40,0	H4,2	39,0	H5,2	32,0
		H1,3	45,0	H2,3	28,5	H3,3	58,0			H5,3	29,0
		H1,4	32,0								
VERIFICAR	18,3	V1,1	17,0	V2,1	18,8	V3,1	20,3	V4,1	17,3	V5,1	14,5
		V1,2	24,3	V2,2	18,5	V3,2	18,5	V4,2	19,3		
						V3,3	14,3				
AJUSTAR	25,5	A1,1	33,0	A2,1	22,5	A3,3	20,8	A4,1	24,8	A5,1	27,0
		A1,2	24,0	A2,2	23,8	A3,2	28,5	A4,2	24,0	A5,2	25,0
		A1,3	29,0			A3,3	24,3				
PILAR		36,9	27,8	30,6	36,7	34,8					
SUPRA ÍNDICE		31,7				35,8					
TOTAL		33,7									

Tabla 9 Tabla de Resultados de Madurez BIM Sector Privado<sup>27</sup>

\*Valores en porcentaje.

El mejor resultado se da en establecer y utilizar las metodologías para trabajo colaborativo y de planificación temprana de los proyectos. Otros avances importantes se observan en:

- El BIM está establecido en el plan estratégico y operativo.
- Identificar las personas que motivan el proceso de cambio.
- Identificar contingencias que pueden mejorar con la aplicación BIM
- Identificar el software, hardware y redes.
- El líder impulsa el BIM.
- Tienen canales de comunicación con las personas encargadas

<sup>27</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

Por su parte la fase más débil es la “Verificar” donde todos sus elementos se encuentran en un “Nivel Mínimo” y recibe una calificación promedio de 18,3%. En la fase de “Ajustar” algunas variables como la identificación de brechas, la comunicación de esas brechas, la retroalimentación y apoyo de las personas y líderes en sus roles y responsabilidades, la investigación e incorporación de recursos TI alineados a la nueva estrategia, así como el ajuste de esos recursos TI en caso necesario obtienen un “Nivel Básico”, el resto mantiene un “Nivel Mínimo”.

#### 5.2.2.1 EMPRESAS EXCLUSIVAS DE DISEÑO

Dentro del sector privado se hace una separación de empresas según su *core business*. Las empresas que respondieron el cuestionario y se dedican exclusivamente a diseñar proyectos son 24, obteniendo la mejor calificación en el nivel de madurez BIM, con un 50,6%, ubicándolas en un “Nivel en Desarrollo”. A continuación, se presentan los resultados desglosados:

FASE/ PILAR		LIDERAZGO		ESTRATEGIA		PERSONAS		PROCESOS		TECNOLOGÍA	
PLANIFICAR	53,8	P1,1	58,3	P2,1	41,7	P3,1	37,5	P4,1	79,2	P5,1	75,0
		P1,2	64,6	P2,2	50,0	P3,2	40,6	P4,2	45,8	P5,2	58,3
		P1,3	79,2	P2,3	42,7	P3,3	44,8	P4,3	75,0	P5,3	54,2
		P1,4	56,3	P2,4	43,8	P3,4	62,5	P4,4	34,4		
				P2,5	32,3						
HACER	59,7	H1,1	83,3	H2,1	52,1	H3,1	50,0	H4,1	79,2	H5,1	75,0
		H1,2	45,8	H2,2	53,1	H3,2	58,3	H4,2	62,5	H5,2	41,7
		H1,3	70,8	H2,3	44,8	H3,3	79,2			H5,3	50,0
		H1,4	49,0								
VERIFICAR	30,5	V1,1	30,2	V2,1	36,5	V3,1	30,2	V4,1	29,2	V5,1	25,0
		V1,2	38,5	V2,2	34,4	V3,2	28,1	V4,2	29,2		
						V3,3	24,0				
AJUSTAR	48,1	A1,1	58,3	A2,1	47,9	A3,3	43,8	A4,1	43,8	A5,1	50,0
		A1,2	45,8	A2,2	47,9	A3,2	54,2	A4,2	41,7	A5,2	45,8
		A1,3	50,0			A3,3	47,9				
PILAR		56,2	43,9	46,2	52,0	52,8					
SUPRA ÍNDICE		48,8				52,4					
TOTAL		50,6									

Tabla 9 Tabla de Resultados de Madurez BIM empresas exclusivas de Diseño y Arquitectura<sup>28</sup>

\*Valores en porcentaje.

En las empresas de diseño se encuentran algunos elementos o preguntas con calificaciones de más del 75%, que corresponde a un “Nivel de Madurez Formalizado”, especialmente en las fases “Planificar” y “Hacer”.

<sup>28</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

Algunos de las variables que obtienen nivel formalizado, son:

- La identificación de personas que motivan el proceso de cambio,
- La identificación y utilización de metodologías de trabajo colaborativo,
- Las contingencias que pueden mejorarse con la aplicación de BIM
- La identificación del hardware, software y redes,
- El líder impulsa el proceso del cambio,
- Los canales de comunicación con las personas encargadas,
- La utilización de estándares internacionales
- La compra de los recursos TI necesarios.

Al igual que en los anteriores análisis, la fase “Verificar” es la menos desarrollada, seguida por “Ajustar”. En “Verificar”, y dentro de todas las respuestas del cuestionario, el único elemento que se ubica en un “Nivel Mínimo de Madurez BIM” corresponde a la pregunta V3.3 y se muestra como en general, no se cuenta con un proceso documentado para evaluar capacidades BIM de subcontratos y personal externo. El resto de las variables de “Verificar” se encuentran en un “Nivel Básico de Madurez”.

Con respecto a “Ajustar” se muestran avances a “Nivel en Desarrollo” para: identificar las brechas, la comunicación sobre los aprendizajes, la retroalimentación sobre roles y responsabilidades y la incorporación de recursos TI alineados a los objetivos, el resto de las variables se mantiene en un “Nivel Básico de Madurez”.

#### 5.2.2.2 EMPRESAS EXCLUSIVAS DE CONSTRUCCIÓN

Dentro de las 100 respuestas obtenidas del sector privado, 12 corresponden a empresas que se dedican exclusivamente a construcción de obra tanto privada como pública.

Este tipo de empresas se encuentran en un “Nivel de Madurez BIM Básico”, con una calificación promedio de 34,6%, en la tabla que se muestra a continuación se presentan los resultados desglosados:

FASE/ PILAR		LIDERAZGO		ESTRATEGIA		PERSONAS		PROCESOS		TECNOLOGÍA	
PLANIFICAR	43,4	P1,1	58,3	P2,1	16,7	P3,1	37,5	P4,1	75,0	P5,1	50,0
		P1,2	52,1	P2,2	41,7	P3,2	27,1	P4,2	58,3	P5,2	41,7
		P1,3	66,7	P2,3	33,3	P3,3	35,4	P4,3	50,0	P5,3	41,7
		P1,4	29,2	P2,4	39,6	P3,4	50,0	P4,4	37,5		
				P2,5	27,1						
HACER	29,2	H1,1	41,7	H2,1	25,0	H3,1	27,1	H4,1	25,0	H5,1	41,7
		H1,2	8,3	H2,2	31,3	H3,2	25,0	H4,2	25,0	H5,2	33,3
		H1,3	25,0	H2,3	25,0	H3,3	41,7			H5,3	33,3
		H1,4	29,2								
VERIFICAR	17,1	V1,1	12,5	V2,1	12,5	V3,1	18,8	V4,1	20,8	V5,1	16,7
		V1,2	22,9	V2,2	12,5	V3,2	18,8	V4,2	22,9		
						V3,3	12,5				
AJUSTAR	35,8	A1,1	50,0	A2,1	27,1	A3,3	29,2	A4,1	37,5	A5,1	41,7
		A1,2	33,3	A2,2	31,3	A3,2	33,3	A4,2	33,3	A5,2	41,7
		A1,3	50,0			A3,3	20,8				
PILAR		36,9	26,9	29,0	38,5	38,0					
SUPRA ÍNDICE		30,9				38,3					
TOTAL		34,6									

Tabla 10 Tabla de Resultados de Madurez BIM Empresas Exclusivas de Construcción de Obra<sup>29</sup>

\*Valores en porcentaje.

Las empresas exclusivas de construcción presentan mejor calificación en “Planificar” y “Ajustar” y en los pilares de “Procesos” y “Tecnología”. Se obtiene valor de 75% en la pregunta sobre definir y utilizar las metodologías de trabajo colaborativo y planificación temprana.

Se obtiene más de 50% en designar una gerencia BIM, incluir el BIM en el plan estratégico y operativo, identificar las personas que fomentan el cambio, gestionar la migración hacia BIM, el levantamiento de procesos clave para incorporar BIM, las contingencias que mejorarán con la aplicación de BIM, la identificación de recursos TI, el líder ha identificado las brechas, y la comunicación de experiencias.

Con respecto a los puntos de mejora, “Verificar” es la fase con menos desarrollo, así como los pilares de “Estrategia” y “Personas”. En “Verificar” todas las variables se encuentran a “Nivel Mínimo”.

<sup>29</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.



### 5.2.2.3 EMPRESAS DE DISEÑO MIXTO

Muchas empresas además de diseñar realizan también construcción de obra, desarrollo de proyectos u otras. Las empresas que se encuentran en esta categoría dentro del total de respuestas fueron 28. Este grupo de empresas obtiene en promedio una calificación de 48,5% ubicándolo en un “Nivel Básico” pero muy cerca del “Nivel en Desarrollo”, son además el segundo grupo con mejor calificación por sectores. A continuación, se presenta el desglose de los resultados para este grupo:

FASE/ PILAR		LIDERAZGO		ESTRATEGIA		PERSONAS		PROCESOS		TECNOLOGÍA	
PLANIFICAR	52,2	P1,1	60,7	P2,1	35,7	P3,1	36,6	P4,1	78,6	P5,1	75,0
		P1,2	58,0	P2,2	46,4	P3,2	40,2	P4,2	39,3	P5,2	60,7
		P1,3	78,6	P2,3	42,0	P3,3	43,8	P4,3	78,6	P5,3	53,6
		P1,4	53,6	P2,4	42,0	P3,4	57,1	P4,4	33,9		
				P2,5	30,4						
HACER	57,7	H1,1	82,1	H2,1	48,2	H3,1	47,3	H4,1	78,6	H5,1	67,9
		H1,2	42,9	H2,2	50,9	H3,2	60,7	H4,2	60,7	H5,2	42,9
		H1,3	71,4	H2,3	41,1	H3,3	78,6			H5,3	46,4
		H1,4	45,5								
VERIFICAR	28,0	V1,1	27,7	V2,1	53,0	V3,1	28,6	V4,1	25,9	V5,1	22,3
		V1,2	35,7	V2,2	32,1	V3,2	25,9	V4,2	26,8		
						V3,3	22,3				
AJUSTAR	45,2	A1,1	57,1	A2,1	42,9	A3,3	39,3	A4,1	42,0	A5,1	50,0
		A1,2	42,9	A2,2	42,9	A3,2	50,9	A4,2	35,7	A5,2	42,9
		A1,3	50,0			A3,3	45,5				
PILAR		54,3	40,6	44,4	50,0	51,3					
SUPRA ÍNDICE		46,4				50,6					
TOTAL		48,5									

Tabla 11 Tabla de Resultados de Madurez BIM Empresas de Diseño Mixtas<sup>30</sup>

\*Valores en porcentaje.

A igual que en el resto del análisis anteriormente realizado, la fase de menor calificación es “Verificar” con un 28,0% de promedio, seguido por “Ajustar” con un 45,2%. Los pilares más débiles, de igual manera son “Estrategia” con un 40,6% y “Personas” con un 44,4%.

Para este grupo de empresas, las únicas variables que se encuentran a un “Nivel Mínimo” son:

<sup>30</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

**FASE VERIFICAR**

PERSONAS	<b>V3.3</b>	¿Se utiliza un proceso documentado para evaluar capacidades BIM de los subcontratos o personal externo?	<b>22,3%</b>
TECNOLOGÍA	<b>V5.1</b>	¿Los recursos de TI han sido utilizados para generar procesos automatizados y/o de análisis de datos que apoyen el control y verificación de cumplimiento de los objetivos involucrados con la implementación de la metodología BIM?	<b>22,3%</b>

Tabla 12 Puntos de mejora para empresas diseñadoras mixtas<sup>31</sup>

Con relación a los mejores resultados en las diferentes preguntas, 7 elementos obtienen calificaciones por encima del 75%, lo que corresponde a un “Nivel Formalizado de Madurez BIM”, las cuales se muestran a continuación:

**FASE PLANIFICAR**

**D. MIXTO**

LIDERAZGO	<b>P1.3</b>	¿Se han identificado las personas que naturalmente motivan y fomentan la implementación BIM dentro de los equipos?	<b>78,6%</b>
PROCESOS	<b>P4.1</b>	¿Se han definido y utilizado metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos?	<b>78,6%</b>
	<b>P4.3</b>	¿Se han identificado contingencias que dificultan los procesos actuales y que han sido subsanadas o podrían ser subsanadas con la implementación de la metodología BIM?	<b>78,6%</b>
TECNO	<b>P5.1</b>	¿El departamento de TI tiene identificados el hardware, software y redes que se necesitan para implementar BIM?	<b>75,0%</b>

Tabla 13 Puntos de altos para empresas diseñadoras mixtas fase “Planificar”<sup>32</sup>

<sup>31</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

<sup>32</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

*FASE HACER*

LIDERAZGO	<b>Hi.1</b>	Según su conocimiento/opinión ¿Quién lidera impulsa la implementación del plan de gestión del cambio que habilite la implementación de BIM?	<b>82,1%</b>
PERSONAS	<b>H3.3</b>	En su empresa/institución ¿Tienen canales de comunicación con sus respectivas personas encargadas?	<b>78,6%</b>
PROCESOS	<b>H4.1</b>	En su empresa/organización ¿La estructuración y manejo de los proyectos se hacen a través de un estándar nacional o internacional?	<b>78,6%</b>

Tabla 14 Puntos de altos para empresas diseñadoras mixtas fase "Hacer"<sup>33</sup>

#### 5.2.2.4 EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN MIXTO

En este grupo se incluyen todas las empresas que además de dedicarse a construir obra también diseñan y/o son desarrolladoras, tienen operaciones de mantenimiento, etc.

Este grupo dentro del sector privado no solo es el más amplio contemplando 63 empresas en total, sino que también presenta la menor calificación en cuanto al "Nivel de Madurez BIM", con un 26,4% promedio, lo que las ubica en un "Nivel Básico".

A continuación, se presenta la tabla con el desglose de resultados:

<sup>33</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

FASE/ PILAR	LIDERAZGO	ESTRATEGIA	PERSONAS	PROCESOS	TECNOLOGÍA
PLANIFICAR 35,8	P1,1 41,3	P2,1 15,9	P3,1 24,2	P4,1 60,3	P5,1 52,4
	P1,2 47,2	P2,2 27,0	P3,2 26,2	P4,2 38,1	P5,2 41,3
	P1,3 54,0	P2,3 31,3	P3,3 24,2	P4,3 49,2	P5,3 28,6
	P1,4 28,6	P2,4 31,7	P3,4 42,9	P4,4 28,2	
		P2,5 24,2			
HACER 27,3	H1,1 39,7	H2,1 21,0	H3,1 23,8	H4,1 30,2	H5,1 33,3
	H1,2 14,3	H2,2 21,4	H3,2 27,0	H4,2 27,0	H5,2 25,4
	H1,3 31,7	H2,3 20,6	H3,3 47,6		H5,3 22,2
	H1,4 23,8				
VERIFICAR 12,8	V1,1 12,7	V2,1 11,1	V3,1 13,9	V4,1 13,1	V5,1 11,9
	V1,2 16,3	V2,2 11,1	V3,2 13,5	V4,2 13,5	
			V3,3 11,1		
AJUSTAR 17,6	A1,1 22,2	A2,1 13,9	A3,3 14,3	A4,1 17,5	A5,1 19,0
	A1,2 17,5	A2,2 15,1	A3,2 19,0	A4,2 19,0	A5,2 19,0
	A1,3 20,6		A3,3 13,5		
PILAR	28,4	20,4	23,2	29,6	28,1
SUPRA ÍNDICE	24,0			28,9	
TOTAL	26,4				

Tabla 15 Tabla de Resultados de Madurez BIM Sector de otras empresas<sup>34</sup>

\*Valores en porcentaje.

Como ya es común, la fase “Verificar” es la que presenta un menor nivel de madurez, seguida por “Ajustar” y con respecto a los pilares los más bajos son “Estrategia” y “Personas”. Para este grupo de empresas ninguna variable dentro de “Verificar” o “Ajustar” salen del “Nivel Mínimo de Madurez”.

Aproximadamente el 60% de los elementos o preguntas de este subsector presentan un “Nivel de Madurez Mínimo”, un 37% se encuentra en un “Nivel Básico” y un 5%, es decir, 3 variables se encuentran en un “Nivel en Desarrollo”.

Las 3 variables que mejor nivel de madurez muestran son:

<sup>34</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

FASE PLANIFICAR		C. MIXTO
LIDERAZGO	<b>P1.3</b> ¿Se han identificado las personas que naturalmente motivan y fomentan la implementación BIM dentro de los equipos?	54,0%
PROCESOS	<b>P4.1</b> ¿Se han definido y utilizado metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos?	60,3%
TECNOLOGÍA	<b>P5.1</b> ¿El departamento de TI tiene identificados el hardware, software y redes que se necesitan para implementar BIM?	52,4%

Tabla 16 Puntos de altos para el sector de otras empresas<sup>35</sup>

#### 5.2.2.5 OTRAS EMPRESAS

Las empresas que se ubican en esta categoría son las que se dedican exclusivamente a desarrollar proyectos, son proveedoras o dan mantenimiento, debido a la poca cantidad de respuestas en estos rubros se ubican como un solo grupo de “Otras”. Para este grupo se incluyen 8 diferentes empresas y el “Nivel de Madurez” promedio es de 36,3% lo que lo ubica en un “Nivel de Madurez Básico BIM”.

A continuación, se presentan los resultados desglosados:

<sup>35</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

FASE/ PILAR		LIDERAZGO		ESTRATEGIA		PERSONAS		PROCESOS		TECNOLOGÍA	
PLANIFICAR	49,4	P1,1	62,5	P2,1	62,5	P3,1	37,5	P4,1	75,0	P5,1	62,5
		P1,2	62,5	P2,2	50,0	P3,2	37,5	P4,2	50,0	P5,2	37,5
		P1,3	50,0	P2,3	43,8	P3,3	40,6	P4,3	50,0	P5,3	37,5
		P1,4	43,8	P2,4	43,8	P3,4	62,5	P4,4	43,8		
				P2,5	34,4						
HACER	42,7	H1,1	50,0	H2,1	34,4	H3,1	46,9	H4,1	50,0	H5,1	37,5
		H1,2	25,0	H2,2	37,5	H3,2	62,5	H4,2	50,0	H5,2	37,5
		H1,3	50,0	H2,3	43,8	H3,3	62,5			H5,3	12,5
		H1,4	40,6								
VERIFICAR	20,3	V1,1	6,3	V2,1	21,9	V3,1	31,3	V4,1	15,6	V5,1	3,1
		V1,2	37,5	V2,2	25,0	V3,2	21,9	V4,2	31,3		
						V3,3	9,4				
AJUSTAR	22,9	A1,1	37,5	A2,1	21,9	A3,3	9,4	A4,1	25,0	A5,1	12,5
		A1,2	12,5	A2,2	28,1	A3,2	28,1	A4,2	25,0	A5,2	12,5
		A1,3	25,0			A3,3	37,5				
PILAR		38,7	37,2	37,5	41,6	28,1					
SUPRA ÍNDICE		37,8				34,8					
TOTAL		36,3									

Tabla 17. Tabla de Resultados de Madurez BIM Sector Otras Empresas<sup>36</sup>

\*Valores en porcentaje.

Para este grupo de empresas, las fases “Verificar” y “Ajustar” presentan los valores más bajos con un promedio de 20,3% y 22,9% respectivamente. De igual manera los pilares de “Estrategia” y “Personas” presentan los menores resultados con 37,2% y 37,5% respectivamente.

La única variable que se encuentra con un “Nivel de Madurez en Desarrollo”, y una calificación del 75%, muestra que se ha logrado avanzar en definir y utilizar metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos.

Se ha logrado realizar un avance significativo en “Planificar”, con una calificación de 49,4% logrando casi avanzar a un “Nivel en Desarrollo”, donde “Liderazgo” cuenta con 3 de sus 4 variables en este nivel. El pilar de “Procesos” cuenta con 1 variable en “Nivel Formalizado” y 2 variables en “Nivel en Desarrollo”.

<sup>36</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 5.3 BENCHMARKING E IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS

#### 5.3.1 NIVEL DE MADUREZ BIM POR SEGMENTO DE MERCADO

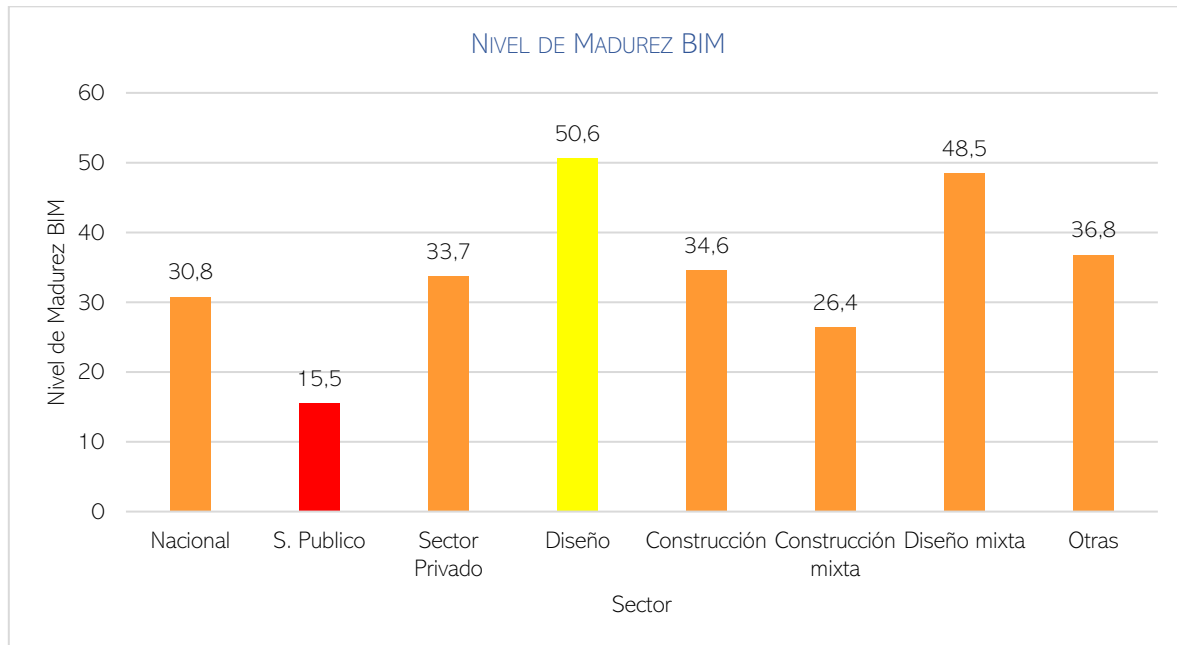


Gráfico 3 Nivel de madurez BIM por segmento<sup>37</sup>

Las empresas que presentan un mayor “Nivel de Madurez BIM” son las empresas que, exclusivamente, se dedican a diseño y arquitectura, iniciando el “Nivel en Desarrollo” con una calificación de 50,6% en promedio, seguida por las empresas diseñadoras mixtas, que aunque se mantienen en un “Nivel Básico” casi alcanzan el siguiente nivel, muestran una calificación de 48,5%

El sector con menor desarrollo es el Sector Público, que se mantiene en un “Nivel Mínimo” de madurez BIM, seguido por las empresas de construcción mixta que con una calificación de 26,8% en promedio, a penas logra llegar a un “Nivel Básico de Madurez”.

<sup>37</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 5.3.2 ANÁLISIS POR FASE

Las fases se dividen en 4 según la “Metodología de Mejora Continua PHVA”: Planificar, Hacer, Verificar y Ajustar. A continuación, se presenta una tabla comparativa por sector:

	PLANIFICAR	HACER	VERIFICAR	AJUSTAR
NACIONAL	38,5	33,9	16,8	23,0
PÚBLICO	21,2	14,2	9,5	9,6
PRIVADO	41,8	37,7	18,3	25,5
DISEÑO	53,8	59,7	30,5	48,1
CONSTRUCCIÓN	43,4	29,2	17,1	35,8
DISEÑO MIXTO	52,2	57,7	28,0	45,2
CONSTRUCCIÓN MIXTO	35,8	27,3	12,8	17,6
OTRAS	49,4	42,7	29,3	22,9

Tabla 18. Resumen de Resultados según metodología PHVA<sup>38</sup>

*\*Valores en porcentaje.*

Como se ha venido presentando durante el análisis anterior, las fases de “Verificar” y de “Ajustar” son las que en todos los casos requieren mayor atención, sin embargo, no deben descuidarse las restantes dos, ya que la calificación promedio generales que presentan las fases de “Planificar” y de “Hacer” tampoco se encuentran en niveles altos de “Madurez BIM”.

Son las empresas que se dedican exclusivamente a diseño y las de diseño mixto las que presentan un mayor desarrollo en “Planificar” y “Hacer”, apenas alcanzando el “Nivel de Madurez en Desarrollo” para ambas fases.

El sector público, en todas las fases, se encuentra a un “Nivel Mínimo de Madurez BIM”, no sobrepasando -en ningún caso- el 25% de calificación.

En las etapas tempranas de “Madurez BIM”, las empresas aún no han logrado verificar los avances obtenidos a través de la implementación BIM, lo que puede incidir en la falta de establecimiento de ajustes necesarios.

<sup>38</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.



### 5.3.3 ANÁLISIS POR PILAR

La herramienta de medición de madurez identificó 5 pilares estructurales que como hemos visto se componen de: 1. Visión Estratégica, 2. Personas, 3. Procesos, 4. Tecnologías y 5. Liderazgo.

Al comparar los sectores en estos 5 pilares se obtiene la siguiente tabla:

	LIDERAZGO	ESTRATEGIA	PERSONAS	PROCESOS	TECNOLOGÍA
NACIONAL	33,4	25,0	28,0	33,9	31,9
PÚBLICO	15,2	10,4	14,3	19,3	16,2
PRIVADO	36,9	27,8	30,6	36,7	34,8
DISEÑO	56,2	43,9	46,2	52,0	52,8
CONSTRUCCIÓN	36,9	26,9	20,0	38,5	38,0
DISEÑO MIXTO	54,3	40,6	44,4	50,0	51,3
CONSTRUCCIÓN MIXTO	28,4	20,4	23,2	29,6	28,1
OTRAS	38,7	37,2	37,5	41,6	28,1

Tabla 18. Resumen de Resultados según Pilares Estratégicos<sup>39</sup>

*\*Valores en porcentaje.*

Los pilares de “Estrategia” y de “Personas” son para el 100% de los sectores analizados los que presentan resultados más bajos, mientras que “Liderazgo” y “Procesos” los que seguidos por “Tecnología” muestran mayores calificaciones.

Con base en lo anterior, de manera general, las empresas cuentan con un líder que impulsa el proceso de cambio, han desarrollado procesos para la implementación BIM, y cuentan con la tecnología necesaria para su aplicación. Sin embargo, no se evidencia que esos procesos y tecnología cumplan con una estrategia formal de gestión del cambio, así como impulsar la capacitación de su personal para que el cambio sea realmente efectivo.

<sup>39</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 5.3.4 ANÁLISIS DE SUPRA ÍNDICES

Como una herramienta de segmentación se crean dos “supra índices”, con el fin de entender de una forma simple y explícita, las brechas para avanzar en el camino de la transformación. El primero considera los pilares habilitantes culturales y organizaciones, es decir las variables vitales (Liderazgo, Estrategia y Personas), y el segundo agrupa las variables duras como adopción de herramientas TI y la digitalización de los procesos.

	SUPRA ÍNDICE 1 VARIABLES VITALES	SUPRA ÍNDICE 2 VARIABLES DURAS
NACIONAL	28,8	32,9
PÚBLICO	11,3	17,8
PRIVADO	31,7	35,8
DISEÑO	48,8	52,4
CONSTRUCCIÓN	30,9	38,3
DISEÑO MIXTO	46,4	50,6
CONSTRUCCIÓN MIXTO	24,0	28,9
OTRAS	37,8	34,8

Tabla 19. Resumen de Resultados según “Supra índices”<sup>40</sup>

*\*Valores en porcentaje.*

El único sector que presenta un “Nivel de Madurez BIM Mínimo” es el sector público para ambos “Supra Índices”, el resto de los sectores mantienen un “Nivel de Madurez Básico” general, excepto las empresas de Diseño y las Empresa de Diseño Mixto que muestran un “Nivel de en Desarrollo” para lo correspondiente a variables duras, mostrando nuevamente el impulso BIM a través de tecnologías más que en estrategia y capacitación.

Al analizar estos resultados por medio de la Tabla de Segmentación de Intensidad de Madurez BIM, donde se puede posicionar a los diferentes sectores en segmentos 4 diferentes segmentos, de acuerdo con la intensidad de cambio organización en la transformación de negocio y la intensidad de adopción digital, se obtiene lo siguiente:

<sup>40</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

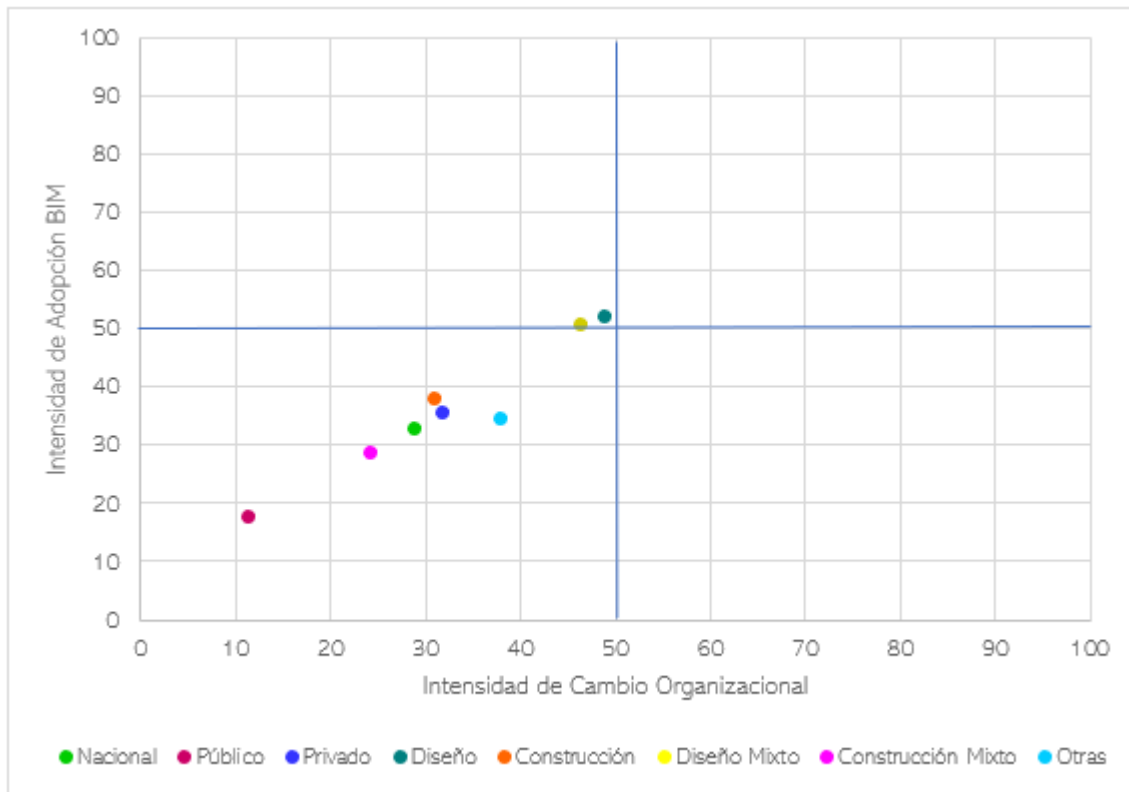


Gráfico 4 Tabla de segmentación de Intensidad Madurez BIM<sup>41</sup>

Tal y como se puede apreciar, casi todos los sectores se encuentran en la Zona I (bajo nivel de madurez BIM), tanto por la baja intensidad en la adopción BIM como la baja intensidad del cambio organizacional. Encontrándose en las primeras etapas de implementación BIM en las organizaciones.

Dentro de esta zona I, el sector más atrasado claramente es el Sector Público y los que más han avanzado son las empresas exclusivas de construcción, el sector privado y otras empresas.

Las empresas exclusivas de diseño y las de diseño mixto se encuentran en la Zona III que corresponde a un nivel alto en la adopción BIM, pero bajo nivel de cambio organizacional. Las organizaciones que pertenecen a esta zona han avanzado principalmente en la digitalización de procesos para la generación de entregables y flujos de información, e implementación de elementos tecnológicos para facilitar la gestión, seguimiento y control, con evidencia objetiva, así como el análisis y mejoramiento continuo.

<sup>41</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.

### 5.3.5 ANÁLISIS DE LAS PREGUNTAS

Para realizar el análisis por pregunta se toman en consideración los resultados a nivel nacional, del sector privado y del sector público, con el fin de determinar las principales brechas.

			NACIONAL	S. PÚBLICO	S. PRIVADO
		<i>FASE PLANIFICAR</i>			
LIDERAZGO	P1.1	Su empresa/institución ha designado una gerencia, jefatura o dirección encargada de la implementación, implementar BIM?	42,9%	15,8%	48,0%
	P1.2	¿Está incluido BIM en el Plan Estratégico u Operativo de su organización o empresa?	45,4%	11,8%	51,8%
	P1.3	¿Se han identificado las personas que naturalmente motivan y fomentan la implementación BIM dentro de los equipos?	58,0%	42,1%	61,0%
	P1.4	¿Existe personal operativo responsable de los proyectos y áreas técnicas BIM? ¿Se ha designado personal operativo de TI cómo apoyo a los proyectos y áreas técnicas BIM? ¿El área de Talento Humano tiene dentro de su manual de descriptivo de puestos considerados los perfiles profesionales que requiere la organización en el desarrollo de proyectos y áreas técnicas BIM?	34,5%	18,4%	37,5%
ESTRATEGIA	P2.1	¿Existe un diagnóstico formal del estado actual y el estado deseado (medición de brechas) de la implementación BIM en su organización?	24,4%	15,8%	26,0%
	P2.2	¿Su empresa/institución cuenta con una estrategia documentada de implementación BIM?	31,9%	15,8%	35,0%
	P2.3	¿Se han definido los objetivos, metas, alcances, indicadores y estándares asociados a la implementación de BIM.?	31,7%	11,8%	35,5%
	P2.4	¿Se han priorizado las acciones, proyectos, pilotos, costos, plazos y oportunidades de mejora del plan de implementación de BIM en la organización.?	31,9%	13,2%	35,5%
	P2.5	¿Se cuenta con un plan de gestión de cambio que soporte la ejecución de un Plan estratégico de Implementación BIM.?	24,4%	9,2%	27,3%
PERSONAS	P3.1	¿Se ha definido un plan comunicacional y definido los canales para comunicar la estrategia de implementación de BIM.?	27,1%	17,1%	29,0%
	P3.2	¿Se han definido los Roles BIM necesarios, sus competencias, y un plan de capacitación que defina plazos y recursos.?	28,6%	13,2%	31,5%
	P3.3	¿Se han definido los estándares BIM nacionales, internacionales y/o institucionales, que serán adoptados?	28,8%	18,4%	30,8%

	P3.4	¿Se ha identificado y gestionado formalmente, el efecto del cambio del proceso actual hacia una migración parcial o total a un proceso bajo metodología BIM?	44,5%	21,1%	49,0%
PROCESOS	P4.1	¿Se han definido y utilizado metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos?	63,9%	47,4%	67,0%
	P4.2	¿Se tiene un levantamiento y documentación de los procesos clave en los que se incorporará metodología BIM?	37,8%	26,3%	40,0%
	P4.3	¿Se han identificado contingencias que dificultan los procesos actuales y que han sido subsanadas o podrían ser subsanadas con la implementación de la metodología BIM?	53,8%	31,6%	58,0%
	P4.4	De acuerdo con su labor en su empresa/institución ¿Qué tanto se han ajustado o replanteado los procesos que generaban contingencias y solventado con la implementación de acciones y estándares BIM?	29,0%	15,8%	31,5%
TECNOLOGÍA	P5.1	¿El departamento de TI tiene identificados el hardware, software y redes que se necesitan para implementar BIM?	54,6%	26,3%	60,0%
	P5.2	¿Se han definido y utilizado metodologías de estímulo y reconocimiento laboral a las personas que faciliten la implementación del cambio?	42,0%	21,1%	46,0%
	P5.3	¿Se ha definido un plan de refuerzo de software BIM, hardware y soporte en redes/nube?	35,3%	31,6%	36,0%

En la fase de “Planificar” es necesario principalmente impulsar mejoras en que las empresas creen un diagnóstico formal del estado actual y deseado de la implementación BIM así como crear un plan de gestión de cambio que soporte la ejecución de un plan estratégico.

Esto requiere de un proceso de desarrollo cultural, que inicia desde la formación estandarizada en la metodología, la caracterización de los datos y su conversión en información, los usos, roles, y sobre todo la gestión, integrada en todas las áreas de la organización. El BIM es una metodología de trabajo colaborativo, entre la empresa privada, las instituciones públicas y la academia, pero también entre las diferentes profesiones que participan en los procesos de diseño, construcción y mantenimiento, y esto engloba a todos los profesionales en ingeniería y arquitectura, incorporados al CFIA, y que su incorporación les permite el asumir la responsabilidad profesional en proyectos de desarrollo nacional, tanto públicos como privados. Pero, también, es un proceso de integración el sector educativo nacional, no solo a nivel de formación universitaria, sino también formación técnica (INA y Colegios técnicos) para producir graduados que atiendan las necesidades de este nuevo tipo de proyectos.

Se debe garantizar una cultura de control de gestión eficaz, con métricas (objetivos y metas) específicos, medibles, alcanzables, relevantes y en el marco del tiempo adecuado para lograrlo. Esto incluye la gestión eficiente de los recursos, sobre todo la responsabilidad de la gestión de cuentas.

Todos estos procesos deben estar documentados dentro de la estrategia de Gestión de Documentación de cada entidad, para que todos los niveles de la organización estén involucrados en la implementación de la metodología BIM, y no solo en niveles gerencias u operativos, sino también en departamentos como relacionados con el personal, finanzas, entre otros.

FASE HACER		NACIONAL	S. PÚBLICO	S. PRIVADO	
LIDERAZGO	H1.1	Según su conocimiento/opinión ¿Quién lidera impulsa la implementación del plan de gestión del cambio que habilite la implementación de BIM?	47,1%	15,8%	53,0%
	H1.2	En su empresa/institución ¿Se han definido y utilizado metodologías de estímulo y reconocimiento laboral a las personas que faciliten la implementación del cambio?	21,8%	10,5%	24,0%
	H1.3	La persona que lidera la planificación/implementación del BIM en su empresa, ¿Mantiene informados a los equipos respecto a los avances logrados?	41,2%	21,1%	45,0%
	H1.4	¿Se logra involucrar a los usuarios internos desde el inicio de los proyectos con BIM?	28,6%	10,5%	32,0%
ESTRATEGIA	H2.1	¿Se ha implementado BIM en los procesos claves según objetivos, plazos y de acuerdo con la estrategia desarrollada?	26,7%	7,9%	30,3%
	H2.2	¿Se han implementado en el flujo de trabajo los estándares y protocolos previamente definidos para gestionar la información en BIM?	27,9%	9,2%	31,5%
	H2.3	¿Se han implementado las acciones de pilotaje BIM planificadas, con base a lineamientos organizacionales y estándares?	25,6%	10,5%	28,5%
PERSONAS	H3.1	¿Se han implementado las capacitaciones y acciones de formación continua, según las competencias necesarias y Roles BIM definidos en la estrategia?	29,4%	11,8%	32,8%
	H3.2	¿Cuenta su organización o empresa con un plan que fomente el trabajo colaborativo entre todas las disciplinas involucradas en el proyecto?	36,1%	15,8%	40,0%
	H3.3	En su empresa/institución ¿Tienen canales de comunicación con sus respectivas personas encargadas?	53,8%	31,6%	58,0%
PROCESOS	H4.1	En su empresa/organización ¿La estructuración y manejo de los proyectos se hacen a través de un estándar nacional o internacional?	42,0%	21,1%	46,0%
	H4.2	¿Se han establecido formatos de trabajo y de documentación estandarizados para el flujo de información internos y con agentes externos a través de una Solicitud BIM y un Plan de Ejecución BIM (PEB)?	34,5%	10,5%	39,0%
TECNOLOGÍA	H5.1	¿Se han adquirido y utilizado recursos TI relacionados con las acciones BIM priorizadas y los tipos de proyectos a realizar?	39,5%	15,8%	44,0%
	H5.2	¿Se ha implementado un sistema propio de gestión documental y Entorno Común de Datos BIM. (CDE)?	28,6%	10,5%	32,0%
	H5.3	¿Se han implementado las acciones y recursos TI BIM que garantizan la gestión de la información interoperable (IFC) entre diferentes softwares?	26,1%	10,5%	29,0%

Dentro de la fase “Hacer” la mayor deficiencia se encuentra en la carencia de reconocimientos laborales a las personas que impulsan la implementación del cambio hacia una tecnología BIM; no es solo por mejorar el nivel de compromiso, sino entender, y dimensionar, cómo impactan esas gestiones en mejores proyectos, mayor satisfacción de los clientes, mejor competitividad del país. El reconocimiento laboral, profesional y personal es clave para la sostenibilidad de la metodología.

FASE VERIFICAR			NACIONAL	S. PÚBLICO	S. PRIVADO
LIDERAZGO	V1.1	¿La persona líder de la implementación de la metodología BIM cuenta con un sistema de indicadores que le permita medir el avance de las acciones planteadas?	16,0%	10,5%	17,0%
	V1.2	¿La persona líder de la implementación de la metodología BIM cuenta con el nivel de liderazgo formal que le permite identificar las desviaciones entre lo planificado y lo ejecutado y tomar medidas correctivas?	21,8%	9,2%	24,3%
ESTRATEGIA	V2.1	¿Existe un proceso documentado de medición de indicadores para controlar y verificar, el cumplimiento de objetivos en implementación de la metodología BIM para proyectos/ servicios?	17,0%	7,9%	18,8%
	V2.2	¿Se han realizado las mediciones de nivel estratégico de BIM, de acuerdo con el cumplimiento de objetivos y metas?	16,8%	7,9%	18,5%
PERSONAS	V3.1	¿Existe registro y seguimiento de capacitaciones y/o certificaciones del personal. Ejemplo: programas de educación continua, calificación y experiencia BIM que hayan desarrollado?	18,5%	9,2%	20,3%
	V3.2	¿Se ha evaluado el desempeño y responsabilidades de las personas, mediante indicadores que correspondan a los resultados esperados?	17,2%	10,5%	18,5%
	V3.3	¿Se utiliza un proceso documentado para evaluar capacidades BIM de los subcontratos o personal externo?	13,7%	10,5%	14,3%
PROCESOS	V4.1	Cuando se han modificado procesos, ¿se han implementado los mecanismos para medir los nuevos desempeños?	16,0%	9,2%	17,3%
	V4.2	¿Se ha documentado la información que respalde la experiencia de la empresa al completar proyectos/servicios en BIM?	17,9%	10,5%	19,3%
TECNOLOGÍA	V5.1	¿Los recursos de TI han sido utilizados para generar procesos automatizados y/o de análisis de datos que apoyen el control y verificación de cumplimiento de los objetivos involucrados con la implementación de la metodología BIM?	13,7%	9,2%	14,5%

Las empresas e instituciones públicas y privadas del país requieren avanza en “Verificar” la implementación BIM, lo que implica entre otras cosas, crear un sistema de indicadores que profile la implementación BIM, lograr definir brechas y desviaciones entre lo planificado y ejecutado, evaluar el desempeño real de los colaboradores que participan en la implementación, crear procesos documentados para evaluar las capacidades BIM de subcontratos y personal externo, documentar y



respaldar la experiencia de la empresa durante el proceso, así como incorporar tecnologías TI con procesos automatizados de verificación de cumplimiento de los objetivos planteados.

FASE AJUSTAR			NACIONAL	S. PÚBLICO	S. PRIVADO
LIDERAZGO	A1.1	¿Tiene las capacidades para identificar las brechas entre lo planificado y lo ejecutado. ¿Y es capaz de generar un plan de acción coherente con estas brechas?	29,4%	10,5%	33,0%
	A1.2	¿Cuenta con los mecanismos para reconocer y premiar los logros de los equipos y sus líderes?	21,8%	10,5%	24,0%
	A1.3	Por favor indique el puesto de la persona que lidera y ha desarrollado mecanismos de feedback que permitan comunicar a la organización los aprendizajes, buenas prácticas y recomendaciones?	26,1%	10,5%	29,0%
ESTRATEGIA	A2.1	¿Se ha revisado la actual estrategia de implementación BIM, en base a la medición y control de los resultados obtenidos?	20,2%	7,9%	22,5%
	A2.2	¿Se ha actualizado la estrategia de implementación BIM, según los posibles cambios y actualización de los objetivos de la organización?	21,2%	7,9%	23,8%
PERSONAS	A3.1	¿Se ha revisado y actualizado el plan de mejora, de capacitación y de educación continua en torno a BIM?	19,1%	10,5%	20,8%
	A3.2	Se ha retroalimentado y apoyado el actuar de las personas y líderes en sus roles y responsabilidades BIM.	25,2%	7,9%	28,5%
	A3.3	¿Se han promovido y comunicado los resultados obtenidos e indicadores al implementar la metodología BIM?	21,6%	7,9%	24,3%
PROCESOS	A4.1	¿Se han reconocido y documentado las lecciones aprendidas y las buenas prácticas de los procesos realizados?	22,5%	10,5%	24,8%
	A4.2	¿Se han actualizado y/o rediseñado las metodologías, estándares, procesos y su documentación, en base a lecciones aprendidas?	21,8%	10,5%	24,0%
TECNOLOGÍA	A5.1	¿Se han investigado e incorporado nuevos recursos TI alineados a los objetivos de innovación tecnológica de la organización?	24,4%	10,5%	27,0%
	A5.2	¿Se han actualizado y/o reemplazado los recursos TI, en base a las nuevas alternativas investigadas y a las lecciones aprendidas?	22,7%	10,5%	25,0%

En esta fase se registra un “Nivel Mínimo” para casi todos los elementos. Es necesario avanzar en “Verificar”, para luego revisar la estrategia, los planes organizacionales y ajustarla, en caso necesario, cuando en los objetivos planeados distan de los resultados obtenidos. También debe mejorarse el proceso de documentación interno, los canales de comunicación y principalmente las capacitaciones y reconocimientos a las personas que participan dentro del proceso de implementación BIM.

Verificar es fundamental, para determinar si la estrategia, puesta en práctica, es exitosa. Las organizaciones exitosas ejecutan sus objetivos más importantes – cada empleado, cada equipo y la organización misma cumplen las metas que se propusieron lograr. El resultado obtenido para el nivel de madurez debe servir de base para determinar las brechas (entendimiento, compromiso, prioridades) para ser capaces de traducir a acciones. La ejecución también falla cuando los sistemas y procesos no están alineados para apoyar las metas: las unidades no trabajan juntas hacia una meta en común, y las personas no rinden cuentas por los compromisos que hacen.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Costa Rica, a partir de la colaboración y coordinación entre los diferentes sectores involucrados, ha logrado avanzar en crear la Estrategia Nacional BIM, y construir una Hoja de Ruta para la adopción del BIM, así como determinar la metodología para medición de la Madurez BIM, gracias a los esfuerzos conjuntos del Gobierno de Costa Rica, el MIDEPLAN, el BID, y la Comisión Interinstitucional BIM Costa Rica, con la colaboración para facilitación y diseño de todos los componentes, por parte de la consultora Penta Mac Gready (PMG).

Como parte la Hoja de Ruta para la adopción del BIM en Costa Rica, se contrata al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos para medir el Nivel de Madurez BIM a nivel nacional, así como en los sectores que integran al sector construcción.

Se obtienen los siguientes resultados:

- El nivel de Madurez Nacional es “Nivel Básico” con una calificación de 30,8% promedio.
- El Sector Público es el que muestra un nivel de madurez inferior, a “Nivel mínimo” con una calificación de 15,5% promedio.
- El sector Privado se encuentra en un “Nivel Básico de Madurez BIM” con una calificación promedio de 33,7%.
- Dentro del sector privado los diseñadores y diseñadores mixtos muestran mayor “Nivel de Madurez”. Diseñadores inician el “Nivel en Desarrollo” con una calificación promedio de 50,6%.
- La planificación del BIM no es ajena a los sectores, es el valor más alto a nivel nacional, dentro del Sector Público y Sector Privado, en empresas constructoras y constructoras mixtas y en otros sectores.
- Por su parte las empresas de diseño y diseño mixto no planifican mucho en general, se enfocan más en “Hacer”.
- “Verificar” es la etapa con menor calificación, seguido por “Ajustar”.
- Sólo dos sectores muestran valores inferiores al nivel nacional que son el sector público y la construcción mixta, que, por enfocarse en varios sectores, puede tener pocos recursos para especializarse.
- Diseño sigue siendo el que presenta mayor avance en las 4 etapas, seguido por diseño mixto.
- Los pilares con menor avance son los que se relacionan con “Estrategia” y con “Personas”.
- El sector público obtiene calificaciones de la mitad del promedio nacional, mientras que los diseñadores obtienen casi el doble.
- Las empresas de diseño muestran niveles superiores (mayor al 50%) en Liderazgo, Procesos y Tecnología, al igual que las empresas de diseño mixto.
- En construcción las personas y en construcción mixta además la estrategia tiene valores menores al 25%.
- Las variables duras, o sea la adopción de la tecnología, muestra mayor avance que las etapas vitales de organización, personas y cultura, lo que implica que las empresas adoptan tecnologías antes de planificar y capacitarse correctamente.

- Debido a lo anterior, puede mostrarse resistencia por parte de algunos usuarios que ya han implementado las tecnologías con relación a incorporar el BIM en sus planes estratégicos o impulsar al personal a capacitarse correctamente.
- El nivel de madurez por sectores mantiene la misma relación que se muestra a nivel general, por pilares y etapas, donde diseño y diseño mixto muestran mejores resultados y el sector público y construcción mixta los más bajos.
- El sector privado ha avanzado más que el sector público en la implementación del BIM, sus pilares y etapas, sin embargo, es necesario para este grupo mejorar en temas de estrategia, y personas.
- En las empresas constructoras falta estrategia y capacitación al personal principalmente.
- El sector público se encuentra muy desfasado del promedio nacional, por lo cual es necesario contar con lineamientos desde el Consejo de Gobierno para continuar con lo planificado en la Hoja de Ruta de Adopción BIM en Costa Rica.

A continuación, se muestra una tabla con el “Nivel de Madurez” nacional y por sector:



Para lograr los avances es necesario:

- Garantizar la colaboración y cooperación entre todos los sectores involucrado
- Apuntalar, íntegramente hacia la transformación digital, el proceso de ruptura con la forma tradicional de hacer negocios.
- Definir los objetivos estratégicos clave, alinear la misión, visión y la previsión presupuestaria, identificar y entender como BIM agrega valor al trabajo de las personas y a la competitividad de la organización o empresa.

- Impulsar que las empresas e instituciones integren la estructura organizacional, roles y perfiles dentro del proceso BIM. Incluir comunicación interna y externa, capacitación. dentro de talento humano.
- Identificar y priorizar las necesidades en productos y servicios que apuntan a la transformación digital. Identificar los roles y responsables, así como los flujos de información.
- Implementar la tecnología necesaria para soportar la gestión, el seguimiento y el control, considerando posibles automatizaciones buscando la eficiencia y uso racional de los recursos.

El proceso de medición del Nivel de Madurez BIM en Costa Rica, incluye el desarrollo de instrumentos para obtención de resultados, a nivel de formulación de preguntas, realización de entrevistas, aplicación de encuestas, tabulación de datos, visualización e interpretación de resultados.

Cada una de esas etapas tiene oportunidades de mejora, en sus etapas de conceptualización y aplicación, para que sean consideradas en próximas mediciones. A continuación, se listan las principales recomendaciones del proceso de medición llevado a cabo:

- Buscar mayor nivel de estandarización en la forma de plantear las preguntas, de manera que se minimice el riesgo de subjetividad; así como evitar la tendencia a no contestar, por parte de los entrevistados, buscando no demostrar un nivel bajo de conocimiento. En este sentido, se debe informar que el no llenado es un nivel básico e incorporar este tipo de respuestas en el estudio.
- A nivel de entrevistas, se debe buscar la posibilidad de tener repreguntas, de forma que se permita ampliar el análisis cualitativo que se obtiene de las primeras valoraciones.
- De igual forma, es necesario revisar las preguntas, desde diferentes percepciones, asegurando el mayor sentido concreto posible.
- Motivar la participación de mayor cantidad de personas/empresas, mediante estrategias como asistencias de congresos internacionales, webinars, actividades de formación, entre otros.
- Garantizar que la ejecución sea realizada por un equipo multidisciplinario, de forma que se aborde desde las diferentes áreas y perspectivas técnica (ingeniería, arquitectura, estadística, económica y legal).

7 ANEXOS

7.1 ANEXO 1

7.1.1 MATRIZ DE MADUREZ BIM

	1. LIDERAZGO HACIA LO DIGITAL	2. VISION Y ESTRATEGIA DE BIM	3. FORMAS DE TRABAJO, PERSONAS Y CULTURA DIGITAL	4. DIGITALIZACION DE PROCESOS Y TOMA DE DECISIONES	5. TECNOLOGIA, MANEJO DE DATOS Y HERRAMIENTAS DIGITALES
OBJETIVO	1. LIDERAZGO HACIA LO DIGITAL				
	2. VISION Y ESTRATEGIA DE BIM				
PLANIFICAR	<p>1. Definir y validar la formación un liderazgo digital en el primer nivel de la organización y con las capacidades de impulsar, coordinar y promover la implementación hacia un proceso de implementación BIM.</p> <p>2. Se ha definido la estrategia de implementación BIM en la estrategia de la organización.</p> <p>3. Se han definido las acciones de implementación BIM que se incorporarán a la estrategia de la organización.</p> <p>4. Se han definido los recursos o presupuesto necesario para implementar BIM dentro de la organización.</p>	<p>1. Se ha desarrollado y se comparte el estado actual y visión de la implementación de BIM en la organización.</p> <p>2. Se ha desarrollado una estrategia de implementación BIM documentada que se incorporará a la estrategia de la organización y los tipos de proyecciones BIM que se aplicarán.</p> <p>3. Se han definido los objetivos, metas, acciones, indicadores y acciones asociadas a la implementación de BIM.</p> <p>4. Se han priorizado las acciones, proyectos y actividades de implementación de BIM en la organización.</p> <p>5. Se han definido un plan de gestión de cambios para la ejecución de un Plan estratégico de Implementación BIM.</p>	<p>1. Se ha definido un plan estratégico y definido los canales para comunicar la estrategia de implementación de BIM.</p> <p>2. Se han definido los Roles BIM necesarios, sus competencias, y un plan de capacitación que defina roles y recursos.</p> <p>3. Se han definido y gestionado los efectos del cambio en los procesos actuales y el posible impacto en el trabajo actual.</p>	<p>1. Se han definido y documentado los procesos clave que se incorporarán a la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar los procesos de implementación BIM que han sido priorizados y que se incorporarán a la organización.</p>	<p>1. Se han definido los recursos tecnológicos de implementación que ayudarán a mejorar la productividad y a evaluar una política de (hardware, software y redes) documentada.</p> <p>2. Se han desarrollado los canales de comunicación BIM prioritarios.</p>
	<p>1. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>2. Se han definido los recursos tecnológicos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>3. Se han definido los recursos financieros necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>4. Se han definido los recursos de implementación BIM dentro de la organización.</p>	<p>1. Se ha implementado BIM en los procesos clave según objetivos, metas y de acuerdo a la estrategia documentada.</p> <p>2. Se han implementado en el flujo de trabajo los indicadores y acciones prioritarias definidas para gestionar la información en BIM.</p> <p>3. Se han implementado las acciones de gestión BIM prioritarias, en base a las competencias organizacionales y definidas.</p>	<p>1. Se han implementado las aplicaciones y acciones de trabajo continuo, según las competencias necesarias y roles BIM definidos.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>	<p>1. Se han definido y documentado los procesos clave que se incorporarán a la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar los procesos de implementación BIM que han sido priorizados y que se incorporarán a la organización.</p>	<p>1. Se han definido y actualizado recursos TI relacionados con la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>
HACER	<p>1. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>2. Se han definido los recursos tecnológicos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>3. Se han definido los recursos financieros necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>4. Se han definido los recursos de implementación BIM dentro de la organización.</p>	<p>1. Se ha implementado BIM en los procesos clave según objetivos, metas y de acuerdo a la estrategia documentada.</p> <p>2. Se han implementado en el flujo de trabajo los indicadores y acciones prioritarias definidas para gestionar la información en BIM.</p> <p>3. Se han implementado las acciones de gestión BIM prioritarias, en base a las competencias organizacionales y definidas.</p>	<p>1. Se han implementado las aplicaciones y acciones de trabajo continuo, según las competencias necesarias y roles BIM definidos.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>	<p>1. Se han definido y documentado los procesos clave que se incorporarán a la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar los procesos de implementación BIM que han sido priorizados y que se incorporarán a la organización.</p>	<p>1. Se han definido y actualizado recursos TI relacionados con la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>
VERIFICAR	<p>1. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>2. Se han definido los recursos tecnológicos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>3. Se han definido los recursos financieros necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>4. Se han definido los recursos de implementación BIM dentro de la organización.</p>	<p>1. Se ha implementado BIM en los procesos clave según objetivos, metas y de acuerdo a la estrategia documentada.</p> <p>2. Se han implementado en el flujo de trabajo los indicadores y acciones prioritarias definidas para gestionar la información en BIM.</p> <p>3. Se han implementado las acciones de gestión BIM prioritarias, en base a las competencias organizacionales y definidas.</p>	<p>1. Se han implementado las aplicaciones y acciones de trabajo continuo, según las competencias necesarias y roles BIM definidos.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>	<p>1. Se han definido y documentado los procesos clave que se incorporarán a la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar los procesos de implementación BIM que han sido priorizados y que se incorporarán a la organización.</p>	<p>1. Se han definido y actualizado recursos TI relacionados con la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>
AJUSTAR	<p>1. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>2. Se han definido los recursos tecnológicos necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>3. Se han definido los recursos financieros necesarios para implementar BIM dentro de la organización.</p> <p>4. Se han definido los recursos de implementación BIM dentro de la organización.</p>	<p>1. Se ha implementado BIM en los procesos clave según objetivos, metas y de acuerdo a la estrategia documentada.</p> <p>2. Se han implementado en el flujo de trabajo los indicadores y acciones prioritarias definidas para gestionar la información en BIM.</p> <p>3. Se han implementado las acciones de gestión BIM prioritarias, en base a las competencias organizacionales y definidas.</p>	<p>1. Se han implementado las aplicaciones y acciones de trabajo continuo, según las competencias necesarias y roles BIM definidos.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>	<p>1. Se han definido y documentado los procesos clave que se incorporarán a la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han definido los recursos humanos necesarios para implementar los procesos de implementación BIM que han sido priorizados y que se incorporarán a la organización.</p>	<p>1. Se han definido y actualizado recursos TI relacionados con la estrategia de implementación BIM.</p> <p>2. Se han desarrollado y ejecutado un plan para fomentar el trabajo colaborativo e indicadores de coordinación entre los involucrados según los objetivos definidos.</p> <p>3. Se han implementado las estrategias de comunicación en los canales establecidos y sus respectivos recursos.</p>

## 7.2 ANEXO 2

### 7.2.1 ENCUESTA

#### 7.2.1.1 DATOS DEMOGRÁFICOS

D1. Por favor indique su sexo:

- a. Hombre
- b. Mujer
- c. Intersex
- d. Prefiero no indicarlo

D2. Por favor marque la casilla según su rango de edad.

- a. 24 años o menos
- b. De 25 años a 34 años
- c. De 35 años a 44 años
- d. De 45 años a 54 años
- e. De 55 años a 64 años
- f. De 65 años a 74 años
- g. De 75 años o más

D3. Por favor indique en el sector en el que se desempeña, puede seleccionar todos los que correspondan.

- a. Sector público
- b. Sector privado

#### 7.2.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA Y ENTREVISTADO

C1. Por favor indique el área en que se desempeñan las personas que responden la encuesta (marque todas las que corresponden)

- a. Administración
- b. Operaciones
- c. Mantenimiento
- d. Finanzas o Proveeduría
- e. Desarrollo Humano
- f. Tecnologías de información
- g. Proyectos (Ingenierías o Arquitectura)
- h. Otro, indique: \_\_\_\_\_

##### 7.2.1.2.1 Sector Privado

C2. Por favor indique el nombre de la empresa para la que labora.

\_\_\_\_\_

C3. Por favor indique el departamento para los que laboran quienes responden la encuesta:

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_

C4. Por favor indique el sector o sectores en los cuales se desarrollan las actividades de su empresa:

- a. Consultor
- b. Constructor de obras mayores
- c. Constructor de obras menores
- d. Electromecánico
- e. Proveedor
- f. Academia
- g. Desarrollador
- h. Otro:  
indique \_\_\_\_\_

C5. Por favor indique el número de empleados con que cuenta su empresa

- a. 1 a 5 trabajadores
- b. 6 a 30 trabajadores
- c. 31 a 100 trabajadores
- d. Más de 100 trabajadores

### 7.2.1.3 SECTOR PÚBLICO

C2. Indique en qué tipo de organización pública trabaja

- a. Ministerio
- b. Institución autónoma
- c. Municipalidad
- d. Etc.

C3. Indique el nombre de la institución donde trabaja:

---

### 7.2.1.4 FASE PLANIFICAR

P1.1 Su empresa/institución ha designado una gerencia, jefatura o dirección encargada de la implementación, implementar BIM?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

P1.2 ¿Está incluido BIM en el Plan Estratégico u Operativo de su organización o empresa?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

P1.3 ¿Se han identificado las personas que naturalmente motivan y fomentan la implementación BIM dentro de los equipos?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

P1.4 Por favor indique en cada uno de los enunciados si aplican o no para su empresa/Institución

	Si	No	NS/NR
1. ¿Existe personal operativo responsable de los proyectos y áreas técnicas BIM?			
2. ¿Se ha designado personal operativo de TI cómo apoyo a los proyectos y áreas técnicas BIM?			
3. ¿El área de Talento Humano tiene dentro de su manual de descriptivo de puestos considerados los perfiles profesionales que requiere la organización en el desarrollo de proyectos y áreas técnicas BIM?			

P2.1 ¿Existe un diagnóstico formal del estado actual y el estado deseado (medición de brechas) de la implementación BIM en su organización? Este campo es obligatorio

- a. Si
- b. No

P2.2 ¿Su empresa/institución cuenta con una estrategia documentada de implementación BIM?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR



En los siguientes enunciados por favor responda el que mejor aplica a su empresa/institución:

	No es cierto, salvo excepciones (1)	En muchos casos si (2)	Si, casi siempre (3)	Si claramente, es la norma (4)	Si siempre y mejor. Se mide y mejora continuamente
P2.3	¿Se han definido los objetivos, metas, alcances, indicadores y estándares asociados a la implementación de BIM.?				
P2.4	¿Se han priorizado las acciones, proyectos, pilotos, costos, plazos y oportunidades de mejora del plan de implementación de BIM en la organización.?				
P2.5	¿Se cuenta con un plan de gestión de cambio que soporte la ejecución de un Plan estratégico de Implementación BIM.?				
P3.1	¿Se ha definido un plan comunicacional y definido los canales para comunicar la estrategia de implementación de BIM.?				
P3.2	¿Se han definido los Roles BIM necesarios, sus competencias, y un plan de capacitación que defina plazos y recursos.?				
P3.3	¿Se han definido los estándares BIM nacionales, internacionales y/o institucionales, que serán adoptados?				

Por favor indique en cada uno de los enunciados si aplican o no para su empresa/Institución

		Si	No	NS/NR
P3.4	¿Se ha identificado y gestionado formalmente, el efecto del cambio del proceso actual hacia una migración parcial o total a un proceso bajo metodología BIM?			
P4.1	¿Se han definido y utilizado metodologías para establecer estrategias de trabajo colaborativo y de planificación temprana de proyectos?			
P4.2	¿Se tiene un levantamiento y documentación de los procesos clave en los que se incorporará metodología BIM?			
P4.3	¿Se han identificado contingencias que dificultan los procesos actuales y que han sido subsanadas o podrían ser subsanadas con la implementación de la metodología BIM?			

P4.4 De acuerdo con su labor en su empresa/institución ¿Qué tanto se han ajustado o replanteado los procesos que generaban contingencias y solventado con la implementación de acciones y estándares BIM?

- |                               |                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| a. Poco o casi nada           | d. Todos los procesos han sido ajustados    |
| b. Algunos procesos           | e. Se ha ajustado y se hace mejora continua |
| c. La mayoría de los procesos |                                             |

En los siguientes enunciados por favor responda el que mejor aplica a su empresa/institución:

	No es cierto, salvo excepciones (1)	En muchos casos si (2)	Si, casi siempre (3)	Si claramente, es la norma (4)	Si siempre y mejor. Se mide y mejora continuamente
P5.1	¿El departamento de TI tiene identificados el hardware, software y redes que se necesitan para implementar BIM?				
P5.2	¿Se han definido y utilizado metodologías de estímulo y reconocimiento laboral a las personas que faciliten la implementación del cambio? Este campo es obligatorio				
P5.3	¿Se ha definido un plan de refuerzo de software BIM, hardware y soporte en redes/nube?				

### 7.2.1.5 FASE HACER

Hi.1 Según su conocimiento/opinión ¿Quién lidera impulsa la implementación del plan de gestión del cambio que habilite la implementación de BIM?

- a. Ministerio
- b. Sub-ministerio
- c. Gerencia General
- d. Jefatura de departamento
- e. Coordinación de departamento
- f. Dirección Ejecutiva
- g. Junta Directiva General
- h. Administración de proyectos
- i. No existe área o persona encargada
- j. Otro: Indique: \_\_\_\_\_

H1.2 En su empresa/institución ¿Se han definido y utilizado metodologías de estímulo y reconocimiento laboral a las personas que faciliten la implementación del cambio?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

H1.3 La persona que lidera la planificación/implementación del BIM en su empresa, ¿Mantiene informados a los equipos respecto a los avances logrados?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

De acuerdo con su percepción, valore el grado de aplicación de los siguientes enunciados a su empresa/institución:

		No es cierto, salvo excepciones (1)	En muchos casos si (2)	Si, casi siempre (3)	Si claramente, es la norma (4)	Si siempre y mejor. Se mide y mejora continuamente
H1.4	¿Se logra involucrar a los usuarios internos desde el inicio de los proyectos con BIM?					
H2.1	¿Se ha implementado BIM en los procesos claves según objetivos, plazos y de acuerdo con la estrategia desarrollada?					
H2.2	¿Se han implementado en el flujo de trabajo los estándares y protocolos previamente definidos para gestionar la información en BIM?					

H2.3	¿Se han implementado las acciones de pilotaje BIM planificadas, con base a lineamientos organizacionales y estándares?					
H3.1	¿Se han implementado las capacitaciones y acciones de formación continua, según las competencias necesarias y Roles BIM definidos en la estrategia?					

H3.2 ¿Cuenta su organización o empresa con un plan que fomente el trabajo colaborativo entre todas las disciplinas involucradas en el proyecto?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

H3.3 En su empresa/institución ¿Tienen canales de comunicación con sus respectivas personas encargadas?

- a. Si
- b. No
- c. NS/NR

H4.1 En su empresa/organización ¿La estructuración y manejo de los proyectos se hacen a través de un estándar nacional o internacional?

- a. Nacional
- b. Internacional
- c. No contamos con la adopción de ningún estándar
- d. NS/NR

Para las siguientes afirmaciones, por favor indique si o no, en caso de que en su empresa/institución no haya empezado el proceso de estandarización, responda no aplica

		Si	No	No aplica
H4.2	¿Se han establecido formatos de trabajo y de documentación estandarizados para el flujo de información internos y con agentes externos a través de una Solicitud BIM y un Plan de Ejecución BIM (PEB)?			
H5.1	¿Se han adquirido y utilizado recursos TI relacionados con las acciones BIM priorizadas y los tipos de proyectos a realizar?			
H5.2	¿Se ha implementado un sistema propio de gestión documental y Entorno Común de Datos BIM. (CDE)?			

H5.3	¿Se han implementado las acciones y recursos TI BIM que garantizan la gestión de la información interoperable (IFC) entre diferentes softwares?			
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

### 7.2.1.6 FASE VERIFICAR

De acuerdo con su percepción, valore el grado de aplicación de los siguientes enunciados a su empresa/institución:

		No es cierto, salvo excepciones (1)	En muchos casos si (2)	Si, casi siempre (3)	Si claramente, es la norma (4)	Si siempre y mejor. Se mide y mejora continuamente
V1.1	¿La persona líder de la implementación de la metodología BIM cuenta con un sistema de indicadores que le permita medir el avance de las acciones planteadas?					
V1.2	¿La persona líder de la implementación de la metodología BIM cuenta con el nivel de liderazgo formal que le permite identificar las desviaciones entre lo planificado y lo ejecutado y tomar medidas correctivas?					
V2.1	¿Existe un proceso documentado de medición de indicadores para controlar y verificar, el cumplimiento de objetivos en implementación de la metodología BIM para proyectos/ servicios?					
V2.2	¿Se han realizado las mediciones de nivel estratégico de BIM, de acuerdo con el cumplimiento de objetivos y metas?					

V3.1	¿Existe registro y seguimiento de capacitaciones y/o certificaciones del personal. Ejemplo: programas de educación continua, calificación y experiencia BIM que hayan desarrollado?					
V3.2	¿Se ha evaluado el desempeño y responsabilidades de las personas, mediante indicadores que correspondan a los resultados esperados?					
V3.3	¿Se utiliza un proceso documentado para evaluar capacidades BIM de los subcontratos o personal externo?					
V4.1	Cuando se han modificado procesos, ¿se han implementado los mecanismos para medir los nuevos desempeños?					
V4.2	¿Se ha documentado la información que respalde la experiencia de la empresa al completar proyectos/servicios en BIM?					
V5.1	¿Los recursos de TI han sido utilizados para generar procesos automatizados y/o de análisis de datos que apoyen el control y verificación de cumplimiento de los objetivos involucrados con la implementación de la metodología BIM?					

### 7.2.1.7 FASE AJUSTAR

Para las siguientes afirmaciones con relación a la persona que lidera el proceso de implementación BIM en su empresa/institución, por favor indique Sí, No, No sabe, no responde

		Si	No	NS/NR
A1.1	¿Tiene las capacidades para identificar las brechas entre lo planificado y lo ejecutado. ¿Y es capaz de generar un plan de acción coherente con estas brechas?			
A1.2	¿Cuenta con los mecanismos para reconocer y premiar los logros de los equipos y sus líderes?			

A1.3 Por favor indique el puesto de la persona que lidera y ha desarrollado mecanismos de feedback que permitan comunicar a la organización los aprendizajes, buenas prácticas y recomendaciones?

\_\_\_\_\_

De acuerdo con su percepción, valore el grado de aplicación de los siguientes enunciados a su empresa/institución:

		Si existe	No existe	No existe, pero está iniciando la implementación	No existe, pero ya hay avance en la implementación	La implementación no ha iniciado
A2.1	¿Se ha revisado la actual estrategia de implementación BIM, en base a la medición y control de los resultados obtenidos?					
A2.2	¿Se ha actualizado la estrategia de implementación BIM, según los posibles cambios y actualización de los objetivos de la organización?					
A3.1	¿Se ha revisado y actualizado el plan de mejora, de capacitación y de educación continua en torno a BIM?					

A3.2	Se ha retroalimentado y apoyado el actuar de las personas y líderes en sus roles y responsabilidades BIM.					
A3.3	¿Se han promovido y comunicado los resultados obtenidos e indicadores al implementar la metodología BIM?					
A4.1	¿Se han reconocido y documentado las lecciones aprendidas y las buenas prácticas de los procesos realizados?					

Por favor indique en cada uno de los enunciados si aplican o no para su empresa/Institución

		Si	No	NS/NR
A4.2	¿Se han actualizado y/o rediseñado las metodologías, estándares, procesos y su documentación, en base a lecciones aprendidas?			
A5.1	¿Se han investigado e incorporado nuevos recursos TI alineados a los objetivos de innovación tecnológica de la organización?			
A5.2	¿Se han actualizado y/o reemplazado los recursos TI, en base a las nuevas alternativas investigadas y a las lecciones aprendidas?			



### 7.3 ANEXO 3

#### 7.3.1 NIVEL DE MADUREZ BIM NACIONAL

FASE/ PILAR	LIDERAZGO	ESTRATEGIA	PERSONAS	PROCESOS	TECNOLOGÍA
PLANIFICAR <b>38,5%</b>	P1.1 42,9%	P2.1 24,4%	P3.1 27,1%	P4.1 63,9%	P5.1 54,6%
	P1.2 45,4%	P2.2 31,9%	P3.2 28,6%	P4.2 37,8%	P5.2 42,0%
	P1.3 58,0%	P2.3 31,7%	P3.3 28,8%	P4.3 53,8%	P5.3 35,3%
	P1.4 34,5%	P2.4 31,9%	P3.4 44,5%	P4.4 29,0%	
		P2.5 24,4%			
HACER <b>33,9%</b>	H1.1 47,1%	H2.1 26,7%	H3.1 29,4%	H4.1 42,0%	H5.1 39,5%
	H1.2 21,8%	H2.2 27,9%	H3.2 36,1%	H4.2 34,5%	H5.2 28,6%
	H1.3 41,2%	H2.3 25,6%	H3.3 53,8%		H5.3 26,1%
	H1.4 28,6%				
VERIFICAR <b>16,8%</b>	V1.1 16,0%	V2.1 17,0%	V3.1 18,5%	V4.1 16,0%	V5.1 13,7%
	V1.2 21,8%	V2.2 16,8%	V3.2 17,2%	V4.2 17,9%	
			V3.3 13,7%		
AJUSTAR <b>23,0%</b>	A1.1 29,4%	A2.1 20,2%	A3.3 19,1%	A4.1 22,5%	A5.1 24,4%
	A1.2 21,8%	A2.2 21,2%	A3.2 25,2%	A4.2 21,8%	A5.2 22,7%
	A1.3 26,1%		A3.3 21,6%		
PILAR	<b>33,4%</b>	<b>25,0%</b>	<b>28,0%</b>	<b>33,9%</b>	<b>31,9%</b>
SUPRA ÍNDICE	<b>28,8%</b>			<b>32,9%</b>	
TOTAL	<b>30,8%</b>				

Tabla 2 Tabla de Resultados de Madurez BIM por pregunta, pilar y fase<sup>42</sup>

<sup>42</sup> CFIA (2022) Apoyo para la Medición De Madurez BIM en Organismos Públicos y Privados del Sector Construcción.