

COMUNICADO

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA DEL PLAN BIM PERÚ

Considerando la necesidad de impulsar el uso del BIM (por sus siglas en inglés: *Building Information Modeling*), como una metodología de trabajo colaborativo basada en el uso de procesos, estándares y tecnología para el modelamiento digital de la información de una edificación o infraestructura; así como de establecer las adecuaciones que requieren implementarse para la formulación e implementación del respectivo Plan BIM Perú, la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) señala lo siguiente:

1. Mediante el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se creó el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país; asimismo, en el numeral 5.2 del artículo 5 del referido Decreto Legislativo se establece que el MEF, a través de la DGPMI, es el ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y en su calidad de más alta autoridad técnica normativa dicta los procedimientos y los lineamientos para el Ciclo de Inversión; así como aprueba las metodologías generales teniendo en cuenta el nivel de complejidad de los proyectos.
2. En concordancia con lo anterior, el inciso 4 del numeral 8.2 del artículo 8 y la Cuarta Disposición Complementaria Final del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, aprobado por el Decreto Supremo N° 284-2018-EF, establecen que de manera progresiva la DGPMI emite las metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información, para mejorar la transparencia, calidad y eficiencia de las inversiones. Para tal efecto, la DGPMI aprueba las disposiciones necesarias para la adopción de los aplicativos informáticos y la generación de capacidades.
3. Asimismo, el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1486, Decreto Legislativo que establece disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas, señala que las entidades públicas del Gobierno Nacional pueden aprobar la aplicación de metodologías BIM u otras en las inversiones públicas que se encuentren en el ámbito de su responsabilidad funcional, para su utilización por estas mismas y/o por otras entidades públicas, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la DGPMI. En mérito a ello, se emitió la Resolución Directoral N° 007-2020-EF-63.01, que aprobó los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas.
4. Por su parte, mediante el Decreto Supremo N° 237-2019-EF se aprobó el Plan Nacional de Competitividad y Productividad, en cuya Medida de política 1.2: "Plan BIM", correspondiente al Objetivo Prioritario 1: "Dotar al país de infraestructura económica y social de calidad", menciona los hitos para la adopción progresiva de la metodología BIM en todo el sector público en las diferentes fases del Ciclo de inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
5. Entre los hitos establecidos en el referido Plan Nacional se encuentran los siguientes: i. Proyecto de Decreto Supremo que regula el BIM y ii. Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM.
6. Al respecto, el primer hito se ha cumplido con la emisión del Decreto Supremo N° 289-2019-EF, que aprueba disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión

pública, cuyo artículo 2 define al BIM como el conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura pública de forma colaborativa en un espacio virtual; además, dispone que el Modelo BIM es la representación digital de los elementos de una infraestructura pública que incluye su geometría e información y que un modelo BIM puede generarse y/o gestionarse durante cualquier fase del Ciclo de Inversión. A su vez, se define al Plan BIM Perú como el documento de política que contiene la estrategia nacional para la implementación progresiva de la adopción y uso de BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas, de manera articulada y concertada, y en coordinación con el sector privado y la academia.

7. Para efectos de cumplir con el segundo hito del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, mediante el presente documento se comunica a todas las entidades públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, que la DGPMI, en el marco de su competencia, ha elaborado el [Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM](#), como documento de trabajo que contiene la estrategia de adopción progresiva de la metodología BIM para generar un marco normativo e institucional para su aplicación, así como sirva de estrategia para la elaboración de estándares y metodologías aplicables a inversión pública con componente de infraestructura.

Para efectos de cualquier consulta sobre el presente documento, se pone a su disposición el siguiente correo electrónico: cood.equipobim@mef.gob.pe.

Lima, 9 de octubre de 2020
Dirección General de Programación Multianual de Inversiones
Ministerio de Economía y Finanzas

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA DEL PLAN BIM PERÚ

Dirección General de Programación Multianual de Inversiones

09 de octubre de 2020

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. INTRODUCCIÓN	3
3. CONTEXTO NACIONAL	5
3.1. Contexto de la industria de la construcción	5
3.2. Desafíos de la industria de la construcción	5
4. ADOPCIÓN BIM	7
4.1. Definición BIM Perú	7
4.2. Desafíos, beneficios y oportunidades de adoptar BIM	7
4.2.1. Beneficios de adoptar BIM	10
4.2.2. Desarrollo de oportunidades	12
4.3. Enfoque nacional BIM	13
5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA	15
5.1. Líneas estratégicas.....	15
5.2. Objetivos específicos por línea estratégica	16
6. RESUMEN DE ACCIONES	24
7. ANEXO	25
Anexo: Detalle de actividades a corto, mediano y largo plazo.....	25

1. RESUMEN EJECUTIVO

Adoptar e implementar de manera progresiva la metodología colaborativa de modelamiento digital de la información (BIM, por sus siglas en inglés: Building Information Modeling) requiere de una suma de esfuerzos por parte de muchos sectores. Esta metodología no solo generará un fuerte cambio en la ejecución de las inversiones públicas, sino también una transformación radical en la manera en que se ha gestionado la información y en la forma de trabajo de las últimas décadas. Por ello, se presenta este documento con el objetivo de exponer el estado actual nacional y brindar una síntesis articulada de las actividades propuestas para adoptar e implementar la metodología BIM en los tres niveles de gobierno.

BIM es el conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura pública de forma colaborativa en un espacio virtual; además, es la representación digital de los elementos de una infraestructura pública que incluye su geometría e información, pudiendo generarse y/o gestionarse durante cualquier fase del Ciclo de Inversión, en el marco de lo establecido por el Decreto Supremo N° 289-2019-EF se aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en los procesos de inversión pública.

El Plan BIM Perú nace con el Plan Nacional de Competitividad y Productividad aprobado mediante Decreto Supremo N° 237-2019-EF y es el documento de política que define los objetivos y acciones estratégicas para la implementación progresiva de la adopción y uso del BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas, de manera articulada y concertada, y en coordinación con el sector privado y la academia.

Para la adopción de la metodología BIM a nivel nacional es importante considerar el contexto actual, por ello, el presente documento contiene, en primer lugar, un análisis de la situación actual de la industria nacional de la construcción. Se precisa cuáles son las principales falencias y desafíos que encontramos en este sector para identificar cómo aplicar de forma adecuada la metodología BIM en las inversiones públicas.

Posteriormente, se especifica qué significa la adopción BIM dentro de la estructura orgánica estatal peruana y cuáles se consideran serán los principales beneficios y retos. A través de este reconocimiento, se presenta la posición y el enfoque de Perú frente a los desafíos y oportunidades que ayudan a definir el enfoque nacional. Estos dos grandes grupos permiten entrar en contexto y situar de manera adecuada una serie de actividades y acciones que se propone seguir para implementar la metodología a nivel nacional.

Finalmente, se han definido cuatro líneas estratégicas principales, las cuales recogen dichas tareas y permiten estructurar, a manera de pilares o contenedores, las actividades requeridas para lograr el cumplimiento del Plan BIM Perú.

2. INTRODUCCIÓN

En el marco de la Política Nacional de Competitividad y Productividad¹ se publicaron los Planes Nacionales de Infraestructura para la Competitividad y de Competitividad y

¹ Decreto Supremo N° 345-2018-EF.

Productividad mediante los cuales el Estado prioriza, consolida y articula la planificación de las diversas entidades públicas para cerrar parte de la brecha de infraestructura e incrementar la productividad y competitividad del país, así como enlaza la visión diseñada a partir de la Política Nacional y la implementación de las medidas de política necesarias para orientar la realidad del país hacia esa visión.

Los referidos Planes Nacionales promueven medidas enfocadas en elevar la calidad de las inversiones públicas con componente de infraestructura para impulsar el acceso de los peruanos a servicios básicos de calidad. Es así como la Medida de política 1.2 Plan BIM del Objetivo Prioritario 1 “Dotar al país de infraestructura económica y social de calidad” establece los hitos para la adopción progresiva de la metodología BIM en todo el sector público en las diferentes fases del Ciclo de inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.²

Un plan a nivel nacional para la adopción de la metodología BIM requiere compromiso, inversión, liderazgo por parte del gobierno y también un esfuerzo colaborativo por parte del sector privado y la academia, quienes en conjunto mantengan la visión y cumplan con el objetivo de generar este cambio radical dentro del sector de la construcción.

Actualmente, los esfuerzos realizados para la adopción de BIM en el Perú están aislados, encontrándose enfocados en proyectos individuales, desarrollados principalmente por el sector privado. Esto surge en gran medida, porque no existe una cohesión entre cómo se especifica BIM, falta de definición de requerimientos BIM estandarizados, entre otros factores, frente a la capacidad de la industria para ofrecerlo. En consecuencia, la adopción de BIM y sus beneficios son realmente limitados.

Gran cantidad de países han logrado implementar BIM como parte de sus requisitos para la ejecución de las inversiones públicas y/o privadas. Estos países son aquellos que lograron impulsar una estrategia de escala nacional y exigieron BIM a través de proyectos específicos en un inicio, con la visión de ir generando una adopción progresiva a otros proyectos de mayor complejidad.

El Gobierno de Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte viene colaborando con el Gobierno peruano³ para facilitar el intercambio de conocimiento técnico, herramientas y experiencias en la adopción de la metodología BIM contribuyendo a fortalecer el capital humano y la construcción digital a diferentes niveles (técnico y profesional) para el desarrollo del modelo BIM en el Perú, en las diferentes fases del ciclo de inversión.

En base al contexto nacional donde se está implementando la metodología BIM y reconociendo el estado actual de la industria de la construcción, los desafíos y beneficios que trae su adopción en el Perú, el presente documento tiene como objetivo establecer una síntesis articulada de actividades a desarrollar para formular el Plan BIM Perú, en el marco del Decreto Supremo N° 289-2019-EF e implementar los hitos de la Medida de política 1.2 Plan BIM.

² Plan Nacional de Competitividad y Productividad aprobado mediante Decreto Supremo N° 237-2019-EF

³ Memorándum de Entendimiento para la colaboración sobre el modelado de información para la construcción entre el Ministerio de Negocios, Energía, e Industria Estratégica del Gobierno de Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y el Ministerio de Economía y Finanzas del Gobierno del Perú.

3. CONTEXTO NACIONAL

3.1. Contexto de la industria de la construcción

Durante la última década, el Perú ha comenzado a tomar las medidas necesarias para mejorar la calidad de la infraestructura de las instalaciones de transporte, electricidad, agua y telecomunicaciones con el fin de promover nuevas inversiones que contribuirán al desarrollo de los sectores productivos del país.

El país está enfocado en promover el desarrollo de infraestructura por su impacto positivo en el Producto Bruto Interno (PBI) a través de la producción de servicios de transporte, suministro de agua y electricidad, saneamiento y telecomunicaciones, estableciéndose como el desarrollo de grandes redes, más allá de las edificaciones esenciales que representan los sistemas de salud, educación, cultura, entre otros. Las inversiones en infraestructura influyen indirectamente en la productividad de las empresas y en toda la cadena de suministro de la economía, de modo que todos los factores de producción aumentan su productividad.⁴ Además, la población aumenta su calidad de vida, ya que posibilita la cobertura de las necesidades básicas y el acceso a mejores servicios públicos.

En el Perú se destina 5% del PBI en inversión pública total, el cual es un número alto a nivel regional, sin embargo, el desarrollo de infraestructura está retrasado en relación con pares regionales y países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Se ubica en el puesto 88 de 140 países en el Indicador de Calidad de Infraestructura del Índice de Competitividad Global 2019⁵.

En los últimos años se han adoptado iniciativas desde el sector público y privado para mejorar el diseño, construcción y operación de infraestructura, a través de la aplicación de metodologías de trabajo colaborativo de modelamiento de la información y el uso de herramientas tecnológicas disponibles en el mercado.

3.2. Desafíos de la industria de la construcción

En el marco del desarrollo e implementación del Plan BIM Perú, es sumamente importante analizar el estado actual del sector construcción peruano, a efectos de identificar los desafíos de la industria en la adopción progresiva de la metodología BIM.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), publica todos los meses el reporte de indicadores económicos nacionales, presentando a fines del año 2019 una caída del 9.86% de la actividad de la construcción a nivel nacional, en comparación con el mes de diciembre de 2018⁶. Esta data ha sido tomada en consideración en el Informe Económico de la Construcción (IEC) de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), donde se indica que, si bien el sector construcción ha tenido una fuerte caída en el mes de diciembre 2019, durante todo el transcurso del año, la actividad

⁴ Guía para la inversión en infraestructura en el Perú 2020/2021.

⁵ Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad aprobado mediante Decreto Supremo N° 238-2019-EF.

⁶ Reporte de indicadores económicos nacionales, diciembre 2019 – INEI.

constructora ha alcanzado una tasa de crecimiento de 1.51%, considerándose el tercer año consecutivo de crecimiento⁷.

Asimismo, en dicho informe se sustenta que la caída del sector construcción se debe a una baja ejecución de la obra pública y privada, identificándose un decrecimiento continuo de tres meses. “*El decrecimiento de la obra pública a su vez, se expresa por la menor inversión del Gobierno Local (-13.40%) y del Gobierno Regional (-5.52%); mientras que el Gobierno Nacional presentó un incremento de inversión de 5.42%*”. En ese sentido, la baja capacidad de ejecución por parte de las entidades públicas de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local) terminan por generar un comportamiento disperso, de alzas y bajas intercaladas y pronunciadas. Ello se ve reflejado en el descenso de ejecución de obra pública en el 2019 (-7.02%) respecto al 2018⁷.

De acuerdo con el IEC 2019⁷, el principal motivo de la baja ejecución de obras por parte del sector público se les atribuye a los siguientes factores:

- “*La obsolescencia, inoperancia y permeabilidad hacia la corrupción de la normativa de contratación estatal.*
- *La excesiva dispersión de entidades ejecutoras.*
- *La inexistencia de una burocracia estatal especializada y empoderada para la contratación y gestión de obras.*
- *La ineficiencia de los sistemas de evaluación y control de proyectos de infraestructura y edificación pública.*
- *La falta de articulación entre los planes de inversión pública y las oportunidades de desarrollo en el entorno territorial de los proyectos”.*

La suma de estos factores, junto con la inestabilidad política del país y la falta de continuidad de medidas sectoriales, generan retrasos y contratiempos en la ejecución de las obras públicas, llevando al decrecimiento de la inversión y por lo tanto a la disminución del PBI, tal como se explicó en los párrafos anteriores. Asimismo, se precisa que la data presentada corresponde a la revisión e investigación de una serie de documentos oficiales realizados a fines del 2019, sin considerar los cambios que hayan surgido por motivo de la declaratoria de emergencia nacional a consecuencia del brote de la enfermedad del COVID-19⁸ que ha generado una alerta a nivel mundial.

⁷ Informe Económico de la Construcción (IEC) diciembre 2019 – CAPECO.

⁸ Aprobada por el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19, ampliado temporalmente mediante los Decretos Supremos N° 051-2020-PCM, N° 064-2020-PCM, N° 075-2020-PCM, N° 083-2020-PCM, N° 094-2020-PCM, N° 116-2020-PCM, N° 135-2020-PCM, N° 146-2020-PCM y 156-2020-PCM; y precisado o modificado por los Decretos Supremos N° 045-2020-PCM, N° 046-2020-PCM, N° 051-2020-PCM, N° 053-2020-PCM, N° 057-2020-PCM, N° 058-2020-PCM, N° 061-2020-PCM, N° 063-2020-PCM, N° 064-2020-PCM, N° 068-2020-PCM, N° 072-2020-PCM, N° 083-2020-PCM, N° 094-2020-PCM, N° 116-2020-PCM, N° 129-2020-PCM, N° 135-2020-PCM, N° 139-2020-PCM, N° 146-2020-PCM, N° 151-2020-PCM y 156-2020-PCM.

4. ADOPCIÓN BIM

4.1. Definición BIM Perú

BIM es un término que ha sido usado en la industria de la construcción por más de una década. Ha sido adoptado internacionalmente por gran cantidad de países y distintas organizaciones, lo cual ha dejado como consecuencia gran variedad de definiciones, creando y ajustando sus propias versiones en base al contexto donde ha sido empleado y los objetivos de las instituciones donde se implementó.

La gran mayoría de definiciones se encuentran vinculadas a una metodología integrada, la cual se encuentra basada en el uso de procesos, estándares y tecnologías para desarrollar y gestionar de manera colaborativa la información de inversiones con componente de infraestructura.

La importancia de tomar decisiones transparentes y confiables es fundamental para lograr una mayor eficiencia en la ejecución del proyecto, generando mayor certeza de la información, lo cual repercute directamente en los costos. Por lo tanto, BIM no es solo el uso de herramientas tecnológicas, más bien debe ser entendido como un **conjunto de procesos colaborativos que utilizan estándares y diferentes herramientas digitales para gestionar la infraestructura o los activos de la construcción a lo largo de su ciclo de vida.**

La adopción de BIM más eficaz requiere claridad y definición en todas estas áreas, independientemente de la complejidad o el tamaño de las inversiones. Asimismo, es requisito contar con un marco nacional BIM de Perú, no solo con el objetivo de poder articular el lenguaje de la metodología y su propia definición, sino también para garantizar la claridad y coherencia de su aplicación e implementación en diferentes sectores de la industria nacional.

En ese sentido, BIM se define como una metodología de trabajo colaborativo, que hace uso de procesos, estándares y tecnologías, para el modelamiento digital de la información de una edificación o infraestructura durante todo su ciclo de vida. Permite desarrollar una representación gráfica, que incluye información no gráfica, como especificaciones técnicas, estados de avance, metrados, entre otras variables de las inversiones con componente de infraestructura, siendo un recurso valioso para la toma de decisiones.

4.2. Desafíos, beneficios y oportunidades de adoptar BIM

En el caso específico de inversiones públicas con componente de infraestructura, el contexto peruano no varía demasiado de otros países de la región. De acuerdo con el estudio de Debilidades en la Gestión de Proyectos de Obras Públicas⁹, realizado en Colombia, la planificación debe considerarse como una de las principales etapas de cualquier proyecto, ya que es donde se van a decidir sobre las consideraciones y requerimientos específicos del mismo, durante su ejecución. Asimismo, la complejidad de los proyectos de construcción, radica en la exposición a factores internos y externos que influyen en su ejecución con un impacto directo en costo y tiempo. Entre los

⁹ Portocarrero, A. (2017). *Análisis de las principales debilidades en la gestión de proyectos de obras públicas, durante los últimos 4 años en el Municipio de Medellín. 2013 – 2016*. Tesis para obtener Magíster en Construcción - Universidad Nacional de Colombia.

riesgos principales de los proyectos de construcción, se identifica que el 85% están vinculados a la falta de control y organización de la información del proyecto y el 91% de los problemas, durante la ejecución de proyectos públicos, está asociada al mal manejo de la información técnica y sus variaciones luego del inicio de su ejecución.

En el caso peruano, de acuerdo con lo informado por la Contraloría General de la República (CGR) y Órganos de Control Institucional, las entidades del Gobierno Nacional y Regional, al 31 de julio de 2018, tenían 867 obras paralizadas por un monto contratado de S/ 16,870'855,767.00(en moneda de soles peruanos).¹⁰ Asimismo, entre las causas de la paralización, se señala que el 39% corresponden a deficiencias técnicas/incumplimientos contractuales, lo cual es recurrente en dichos niveles de gobierno.

CAUSAS DE PARALIZACIÓN	N°	%
Deficiencias técnicas/incumplimiento contractual	340	39%
En Arbitraje (1)	242	28%
Limitaciones presupuestales	126	15%
Disponibilidad del terreno	27	3%
Cambio de Profesionales	18	2%
Cierre de proyecto	3	0%
Factores climatológicos	2	0%
Intervenida por Fiscalía	2	0%
Otros	2	0%
Obra judicializada por la Municipalidad	1	0%
Vigencia de Convenio	1	0%
Sub total	764	88%
Información limitada	103	12%
TOTAL	867	100%

Fuente: CGR "Reporte de obras paralizadas 2019", marzo 2019

De acuerdo con el estudio “Efectividad de la inversión pública a nivel regional y local durante el período 2009 al 2014” de la CGR, una de las dificultades en la gestión de las inversiones en el Perú, es la poca rigurosidad en la formulación de proyectos, lo cual, según la casuística, está relacionada a deficiencias en los estudios básicos (topográficos, de suelos, etc.), anteproyecto arquitectónico, y propuesta de estructuras en la fase de Formulación y Evaluación.

En la fase de Ejecución, la problemática radica en que los tiempos de aprobación de expedientes técnicos se alargan demasiado debido a la incompatibilidad entre las especialidades. Las modificaciones requieren tiempo y recursos del estado. Al no

¹⁰ La Contraloría General de la República del Perú, “Reporte de obras paralizadas 2019”, marzo 2019

contar con un único modelo que integra y verifica la adecuada interacción entre todas las especialidades, muchas veces durante la ejecución de obra se presentan interferencias, las cuales representan gastos extra, retrasos y problemas de calidad en las inversiones.

Los resultados de los documentos citados son coherentes con lo que se observa en el desarrollo de las inversiones. La falta de metodologías de trabajo colaborativo, sustentada en el modelamiento digital de la información, aplicable a las fases del Ciclo de Inversión de proyectos que contienen componentes de infraestructura, no permite a las entidades de los tres niveles de gobierno detectar interferencias, generando retrasos y sobrecostos en obra. Por lo tanto, la adopción de esta metodología traería consigo un cúmulo de beneficios, aportando calidad, transparencia y trazabilidad al proyecto, con lo cual puede revertirse los resultados negativos señalados en los estudios citados.

Asimismo, tampoco se cuenta con un modelo digital para la operación y mantenimiento de activos, con el fin de identificar los recursos necesarios para garantizar el mantenimiento de la infraestructura creada, y establecer estrategias de financiamiento por los órganos responsables con el fin de garantizar la sostenibilidad y continuidad de los servicios públicos.

Tomando como referente la actividad de construcción en Lima, de acuerdo con el Primer Estudio de Adopción BIM en Lima y Callao¹¹, se precisa que el 24.5% de los proyectos de edificación implementan BIM. El proceso de adopción BIM, es un desafío que incluye al sector público, privado y la academia. Por lo tanto, es importante establecer una estrategia, procesos, estándares y desarrollo de capacidades, para poder aplicar y aprovechar los beneficios del uso de la metodología BIM en el desarrollo de proyectos de inversión pública y privada.

En el sector público, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), a través de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) en su calidad de ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y de acuerdo a las funciones establecidas en el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1486, Decreto Legislativo que establece Disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas, y el numeral 4 del párrafo 8.2 del artículo 8 y Cuarta Disposición Final del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252 aprobado mediante Decreto Supremo N° 284-2018-EF, lidera el proceso de implementación del Plan BIM Perú, cuyo objetivo es promover la incorporación progresiva de la metodología BIM en entidades públicas de los tres niveles de gobierno, a fin de mejorar la calidad, eficiencia y transparencia de la inversión pública.

En dicho contexto, los principales desafíos son:

- Generar conciencia de cambio en la alta dirección y directivos intermedios de las organizaciones, para empezar a gestionar los proyectos de inversión pública, usando la metodología BIM. Se deberá generar un cambio a nivel organizacional donde se identifique a las entidades que requieran adoptar la metodología BIM lo hagan de una manera estandarizada y conocida por todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto.

¹¹ Murguia, D., Tapia, G. & Collantes, J. (2017). Primer estudio de adopción BIM en proyectos de edificación en Lima y Callao 2017. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ingeniería.

- Impulsar la adopción progresiva de la metodología BIM dentro de las organizaciones, en todas las fases del ciclo de inversiones del Invierte.pe.
- Desarrollar capacidades del capital humano en el uso de herramientas y gestión BIM, para el desarrollo de proyectos de inversión pública.
- Desarrollar proyectos piloto dentro de cada organización para generar el efecto de “Aprender haciendo”.
- Trabajar de la mano con el sector privado y la academia, en la implementación y la incorporación de la metodología BIM a nivel nacional.
- Adaptar un marco normativo / legal que permita la aplicación de instrumentos para el desarrollo de la metodología BIM.
- Incorporación de la metodología BIM en la malla curricular de la Academia.
- Tener estándares nacionales, adaptados a nuestro contexto y necesidades.
- Generar alianzas de difusión y apoyo para las acciones de comunicación e implementación de la metodología BIM.

4.2.1.Beneficios de adoptar BIM

BIM está siendo adoptado en todos los países del mundo en diversos niveles de madurez, manteniendo un enfoque reconocido para la entrega de proyectos de infraestructura y construcción, con beneficios evidentes en cada fase del ciclo de inversión, desde la programación hasta el diseño y la construcción, así como las etapas de mantenimiento y operación. Por ejemplo, el documento de la estrategia de la industria (del sector construcción) en el Reino Unido del 2012, indicó que el ahorro inicial estimado para ese sector en Reino Unido y sus clientes a través de la adopción generalizada de BIM, es de £ 2 mil millones al año (en moneda de libra esterlina) y, por lo tanto, es una herramienta importante para que el gobierno alcance su objetivo de ahorros del 15-20% en los costos de los proyectos de capital para el 2015.¹²

Los beneficios de la adopción de la metodología BIM se extienden a toda la cadena de valor. Varios estudios informan impactos positivos y una mejora de la productividad para las pymes. Un informe de McKinsey¹³ encontró que el 75% de las empresas que han adoptado BIM informaron un retorno de la inversión positivo con ciclos de vida de proyectos más cortos, ahorros en costos de materiales y menos burocracia. Otro estudio realizado con una pequeña empresa, investigó el impacto de BIM en la productividad laboral en un gran proyecto comercial. Los hallazgos sugieren un aumento en la productividad que oscila entre el 75% y el 240% de las áreas que fueron modeladas y prefabricadas usando el proceso BIM, sobre las áreas que usaron el enfoque tradicional.¹⁴

¹² HM Government (2012). “Industrial strategy: government and industry in partnership. Building Information Modelling”.

¹³ Imagining construction's digital future - McKinsey Productivity Sciences Center, Singapore 2016.

¹⁴ Measuring the impact of BIM on labor productivity in a small specialty contracting enterprise through action-research - Erik A. Poirier, Sheryl Staub-French, Daniel Forgues, Automation in Construction, Volume 58, 2015, Pages 74-84.

Los beneficios de adoptar la metodología BIM, se resumen a continuación:

- **Digitalización y movilidad de la información:** Durante el ciclo de inversión, los distintos actores involucrados trabajan con diferentes versiones de documentos o archivos, esto principalmente se debe a la falta de intercambio de información digital. Adoptar la metodología BIM significa desprenderse de documentos en físico y avanzar hacia el intercambio de información digital y en tiempo real, lo que garantiza la transparencia, la trazabilidad, la mejora en el control de calidad y la velocidad de procesamiento e intercambio de información auditible.
- **Mejor participación de las partes interesadas y comunidad:** Uno de los principales desafíos que enfrentan las inversiones en infraestructura es comunicar soluciones complejas al público en general. En ese sentido, la metodología BIM ofrece una gama de soluciones tecnológicas para simplificar y visualizar la intención del diseño, resaltando los riesgos potenciales y articulando las medidas de mitigación que se implementarán para minimizar los impactos negativos o las interrupciones. Esto da como resultado, una mejor comunicación y compromiso con la población, promoviendo la transparencia y el apoyo de las comunidades.
- **Integración de procesos:** La metodología BIM se puede integrar en diferentes modalidades de desarrollo de inversiones. Sin embargo, requiere una mayor especificación de los requisitos de información. La metodología permite identificar roles y responsabilidades de diferentes partes, para la entrega de información, así como también permite a los contratantes evaluar las capacidades de los proveedores, para entregar la información requerida. Permite articular qué información se requiere en varias etapas del ciclo de inversión, identificando puntos específicos, como hitos, que proporcionan una mayor certeza de las decisiones y una mejor estimación de costos.
- **Reducción de reprocessos y desperdicios de la construcción:** La metodología BIM mejora en gran medida la coordinación del diseño en el entorno del modelo 3D, donde diferentes disciplinas y partes interesadas contribuyen a un modelo digital integral. La colaboración de la inversión en un entorno interdisciplinario, permite la identificación de interferencias, conflictos entre disciplinas y errores de diseño, evitando grandes modificaciones durante la ejecución de la obra. Cualquier reelaboración del modelo digital es insignificante, en comparación con los cambios físicos que deben implementarse después de la construcción.
- **Diseño para fabricación y ensamblaje:** Diseño para fabricación significa que el producto se fabricará fuera del sitio de su instalación y bajo condiciones óptimas como un taller de fabricación o construcción. Así, el producto es considerado y estudiado en todas sus partes desde la primera etapa del diseño hasta su control de calidad. Por otro lado, el diseño para el montaje tiene en cuenta que el producto se ensamblará en un sitio de construcción. BIM facilita esto mediante el modelado preciso de elementos, módulos o unidades 3D que pueden coordinarse en soluciones de diseño y repetirse, permitiendo obtener una mejor calidad del producto.
- **Mejoras en supervisión y control del avance de la ejecución de obra:** La integración de los datos de diseño, costos y programación en un solo modelo coordinado, permite la simulación gráfica en tiempo real del avance de la ejecución de obra. Agregando la dimensión del tiempo a los modelos, se garantiza la evaluación de la edificabilidad y la planificación del flujo de trabajo, lo que permite

una visualización y comunicación más sencilla de los aspectos secuenciales, específicos y temporales del progreso de la obra.

- **Optimización del diseño para un mejor rendimiento:** Las herramientas vinculadas a la metodología BIM permiten una optimización significativa del diseño, con el objetivo de mejorar el rendimiento de los activos durante la fase de funcionamiento. Enriquecer el modelo de diseño con información del fabricante permite a los equipos de diseño optimizar el uso de materiales o simular diferentes condiciones para comprender el rendimiento del edificio o de los activos.
- **Integración de conjuntos de datos:** Tanto la información gráfica como no gráfica contenida en los modelos de diseño se puede integrar y enriquecer con una variedad de conjuntos de datos. Puede tratarse de información sobre edificios, infraestructura o activos existentes, información topográfica o datos de condiciones geotécnicas del terreno. Toda esta información puede mejorar la optimización del diseño y la planificación de la ejecución de obra, lo que reduce drásticamente el riesgo de retrasos.
- **Beneficios medioambientales:** La optimización de los procesos de diseño y ejecución de obra, así como la logística mediante la aplicación de herramientas y metodología BIM produce menos residuos de construcción y ofrece un entorno de construcción más sostenible. Además, la evaluación de diferentes soluciones de proyectos, en una simulación de rendimiento de activos, puede predecir el consumo de energía y las emisiones de carbono del ciclo de vida real e impulsar la decisión hacia soluciones más sostenibles.
- **Transparencia:** Los beneficios de BIM anteriores contribuyen a una mayor transparencia en la toma de decisiones en todas las etapas de ejecución de la inversión. Esto se logra mediante la adopción de procesos consistentes para crear, compartir y gestionar la información digital.
- **Eficiencia:** La implementación de la metodología BIM permite generar ahorros en el uso de los fondos públicos a lo largo del ciclo de inversión, dado que mejora el control de la información técnica y de gestión de la inversión. Esto se refleja en una reducción de sobrecostos y atrasos durante la ejecución de las inversiones, así como en un uso racional de recursos destinados a su operación y mantenimiento.
- **Calidad:** La implementación de la metodología BIM mejora el control de calidad de las inversiones en infraestructura, a través del trabajo colaborativo y la gestión de la información, posibilita el análisis y el control de los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento de normas aplicables a la inversión.

4.2.2. Desarrollo de oportunidades

La implementación de la metodología BIM en el Perú tiene un gran potencial. De hecho, su importancia va más allá de la mejora de las inversiones públicas y de la obtención de un mejor control del costo y el tiempo de la ejecución de estas.

A través de BIM, se tiene la oportunidad de homologar la calidad del trabajo de las personas involucradas en la ejecución de inversiones en infraestructura, determinando un estándar e invirtiendo en el desarrollo de las capacidades humanas. El impacto que puede tener frente a las grandes diferencias y la brecha de conocimientos a nivel

nacional será en definitiva beneficioso para descentralizar la información y los recursos del Estado y las empresas privadas.

Es imprescindible reconocer la deuda social que tenemos como sector público para “*elevar la calidad e incrementar el alcance de los servicios públicos de infraestructura*”¹⁵, y aprovechar el valor y el potencial de una metodología nueva para reducir esta desigualdad.

La implementación de la metodología BIM debe ser una prioridad para el país. Uno de los pilares más importantes para lograrla es la capacitación y formación de manera integral en todos los niveles de gobierno, e incluso fuera del sector público, fomentando la capacitación de profesionales y futuros profesionales del sector construcción. Esto se debe hacer tomando como principios la diversidad local y la inclusión social. Por ejemplo, países vecinos como Chile iniciaron una fuerte campaña de formación gratuita que va desde estudiantes hasta gerentes de proyectos¹⁶. Este es un gran ejemplo por seguir si queremos garantizar el éxito de la medida política del Plan BIM, asociada a la gestión del cambio y las políticas de gobierno digital, transformación digital y seguridad digital. Al fin y al cabo, detrás de todo estarán las personas que trabajen de manera directa e indirecta para conseguir las metas y garantizar mejores servicios públicos integrados.

4.3. Enfoque nacional BIM

La adopción de la metodología BIM dentro de la industria de la construcción ha aumentado en todo el mundo, los gobiernos reconocen las eficiencias y beneficios que se pueden obtener con su implementación en el sector público y privado. Un estudio independiente sobre la adopción internacional de la metodología BIM, encargado por el gobierno irlandés y publicado en el año 2017, encontró que más del 50% de los 27 países revisados tienen un requisito reglamentario para adoptar la metodología BIM en inversiones o están planeando implementar uno en un futuro próximo.¹⁷

En este estudio se identificaron varios temas comunes en los países donde los programas sobre la adopción de la metodología BIM se estaban desarrollando o se encontraban en fase de implementación. Estos temas apuntan a la necesidad de un marco regulatorio/normativo para exigir la aplicación de la metodología BIM en el ciclo de inversión, alineación de métodos contractuales y de adquisiciones para prácticas de trabajo más colaborativas, así como la necesidad de creación de estándares técnicos y un marco de orientación para crear un “campo de juego” nivelado para todos los actores involucrados.

De igual manera, el estudio precisa que el proceso de adaptación y el cambio de la cultura laboral fue un desafío muy evidente en todos los casos internacionales revisados. Mayormente el proceso de adaptación tenía una duración de cuatro a seis años, con el objetivo de ser progresivo en el tiempo para que el cambio cultural se afiance. Para ello, la experiencia de muchos países que han adoptado la metodología BIM, se basa en el desarrollo de programas nacionales de capacitación, identificando

¹⁵ Plan Nacional de Competitividad y Productividad - DS N° 237-2019-EF

¹⁶ <https://capacitacionplanbim.cl/elearning/>

¹⁷ BICP-Global-BIM-Study – Lessons for Ireland’s BIM Programme
https://issuu.com/constructionitalianalliance/docs/global_bim_study_bicp

toda la “línea de carrera”, desde el currículo, la etapa formativa y el desarrollo posterior del profesional, con el objetivo de aumentar la capacidad de la industria.

En el caso del continente europeo se reconocieron los desafíos para estimular el crecimiento de la industria de la construcción por parte de los distintos gobiernos y las empresas privadas como clientes del sector público, motivo por el cual se formó el “EU BIM Task Group” con la finalidad de ofrecer un enfoque europeo común para el uso de BIM. Dentro de este grupo de trabajo se generó un *Manual para la Introducción de BIM por el sector público europeo*. El marco estratégico desarrollado por este grupo de trabajo recomienda la creación de un programa nacional de adopción de la metodología BIM liderado por el sector público y enfocado en el desarrollo progresivo de líneas estratégicas.

Gran cantidad de países de Sudamérica han iniciado el proceso de adopción de la metodología BIM y se encuentran desarrollando sus planes de implementación, dentro de los cuales destacan: Brasil, Chile y México.

La identificación y análisis del proceso de adopción de la metodología BIM en estos países y otros casos específicos de países europeos, han logrado determinar gran cantidad de motivos por los cuales la implementación de BIM debe ser liderado por el sector público, ya que los gobiernos son los principales actores vinculados a la construcción de infraestructura.

En el Perú, el proceso de implementación de BIM inició con la publicación del Decreto Supremo N° 284-2018-EF que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, a través del cual se dispuso que la implementación e incorporación de metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información se realiza de manera progresiva.

En el 2019 se publicó el Decreto Supremo N° 237-2019-EF que aprueba el Plan Nacional de Competitividad y Productividad, a través del cual se formuló la Medida de política 1.2 Plan BIM del Objetivo Prioritario 1 “Dotar al país de infraestructura económica y social de calidad”, la misma que establece los hitos al año 2030 para la adopción progresiva de la metodología BIM en todo el sector público en las diferentes fases del Ciclo de inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

En el Perú se destina 5% del PBI en inversión pública para la efectiva prestación de servicios y la provisión de infraestructura necesarias para el desarrollo del país. En los últimos tres años, desde el 2017 al 2019, el 6.7% del gasto en inversión pública ha sido en inversiones en infraestructura¹⁸.

La introducción e implementación de BIM como política nacional permitirá mejorar la transparencia, calidad y eficiencia de las inversiones públicas en infraestructura. Este valor agregado, es fundamental para generar el cambio que se fomenta e influye en la innovación del sector público. Otro punto importante que considerar de la adopción estratégica de la metodología BIM está relacionado con los desafíos de la fragmentación de la industria de la construcción. En el Perú, cerca del 95% de las

¹⁸ Plataforma de Consulta Amigable de Ejecución del Gasto - Ministerio de Economía y Finanzas de Perú

empresas son micro y pequeñas empresas (MYPE)¹⁹ y generaron puestos de trabajo al 47.7% de la población económicamente activa (PEA). Estas cifras representan un desafío clave entorno a la capacidad de la industria, con el objetivo de organizarse y alinearse en una sola dirección.

El liderazgo público, en colaboración con el sector privado y la academia, para la implementación y aplicación del BIM, generará una red de apoyo que permita a las PYMES acceder a recursos más comunes, compartir conocimientos, comunicar éxitos y generar mayor confianza y capacidad en todo el sector, sentando de esta manera las bases para la transformación digital de la industria de la construcción.

Asimismo, de acuerdo con el Estudio de Macro Adopción BIM en Perú 2019²⁰, las empresas peruanas han logrado desarrollar cierto grado de expertise en el uso y aplicación de la metodología BIM. Sin embargo, la implementación de BIM en proyectos es aún muy incipiente, dado que su uso se limita netamente a las etapas de diseño y construcción, dejando de aprovechar otros beneficios del BIM, mencionados en el numeral 4.2.1 del presente documento. En ese sentido, al ser una adopción progresiva, la cual genera grandes cambios dentro de las empresas, se debe comenzar a incentivar hacia la integración de la información, tomando en consideración las otras etapas que forman parte del ciclo de una inversión, y es ahí donde el sector público toma un rol sumamente importante.

Al exigir la adopción de BIM en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno, se generará demanda y animará a la industria a innovar e invertir en herramientas tecnológicas, así como recursos que permitan la transformación digital del sector de la construcción.

5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA

Considerando lo anteriormente expuesto, el Plan de Implementación y Hoja Ruta del Plan BIM, contiene las siguientes líneas estratégicas:

5.1. Líneas estratégicas

Las líneas estratégicas determinan los objetivos específicos para la adopción progresiva de la metodología BIM en los tres niveles de gobierno, a efectos de cumplir con los hitos establecidos en la Medida de política 1.2 Plan BIM del Plan Nacional para la Competitividad y Productividad. Éstas son las siguientes:

1. Establecer el liderazgo público

Se busca establecer los cimientos del liderazgo público a través de la construcción de una política clara sobre los beneficios de BIM y su implementación progresiva en las inversiones públicas en infraestructura.

2. Construcción de un marco colaborativo

¹⁹ Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO), elaborado por el Instituto de Estadística e Informática (INEI) 2019.

²⁰ Murguia, D. (2019). Estudio de macro adopción BIM en Perú 2019. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ingeniería.

Establecer el marco de gestión de la información, así como realizar los cambios legales y administrativos necesarios para la adopción progresiva de la metodología BIM en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

3. Aumento de la capacidad de la industria

Desarrollo integral de la industria de la construcción, impulsando la gestión digital y el desarrollo de capacidades de los funcionarios y entidades involucradas en la ejecución de las inversiones públicas en infraestructura.

4. Comunicación de la visión

Establecer distintas herramientas y medios para comunicar de manera transparente y clara a todos los interesados, sobre los avances en la adopción de la metodología BIM en los tres niveles de gobierno.

5.2. Objetivos específicos por línea estratégica

Los objetivos específicos por línea estratégica han sido definidos tomando en consideración la necesidad y prioridad de ejecución y realización de cada uno de los hitos establecidos en la Medida de política 1.2 Plan BIM del Plan Nacional para la Competitividad y Productividad, planteando como horizonte final el año 2030. Se organizan de la siguiente manera:

1. Establecer liderazgo público

En esta línea estratégica, los objetivos específicos se han agrupado en tres grandes componentes, el primero de ellos es Fortalecer la Política BIM en el Perú, seguido de Garantizar la continuidad de las estrategias y la Implementación progresiva en instituciones. A continuación, se detallan las actividades que se realizarán en cada uno de ellos.

1.1. Fortalecer la política BIM en el Perú

Para lograr implementar y adoptar una metodología colaborativa, que involucre un cambio en las entidades públicas, se desarrollará el fortalecimiento de la política BIM. Se conformó un equipo BIM en la DGPMI que se encarga de manera exclusiva y tiene una participación activa, en actividades de colaboración y definición de estándares regionales y nacionales.

Se han desarrollado mecanismos de cooperación y apoyo sobre la implementación de la metodología BIM entre el Perú y el Reino Unido, así como la inclusión y formalización del Perú como socio pleno de la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos.

1.2. Garantizar la continuidad de las estrategias

Debido al plazo y la complejidad de la aplicación y adopción de la metodología BIM en los tres niveles de gobierno, es importante asegurar la continuidad del desarrollo de las estrategias. Para ello se establecerá la estructura de gobernanza del Plan BIM Perú y se desarrollará el diagnóstico de la aplicación de la metodología BIM, las metas, líneas de acción, documentos y estrategias, que conforman el documento del Plan BIM Perú. Una vez se cuente con los documentos establecidos se procederá con su aprobación conforme a lo mencionado en el Decreto Supremo N° 289-2019-EF.

Para conseguir y garantizar el desarrollo de lo anteriormente expuesto, el equipo BIM de implementación, tiene como objetivo desarrollar actividades prioritarias para cumplir con los objetivos específicos durante el periodo 2020 - 2021 y de esta manera, mantener la dirección de las líneas estratégicas propuestas y sentar las bases de la continuidad hacia el año 2030.

Se desarrollará el monitoreo al cumplimiento de la implementación del Plan BIM Perú, evaluando y verificando el cumplimiento de objetivos y resultados alcanzados, realizando las acciones necesarias para eliminar las brechas identificadas y reportando al Consejo Nacional de Competitividad y Formalización por Objetivo Prioritario el cumplimiento de los hitos establecidos en la Medida de política 1.2 Plan BIM del Plan Nacional para la Competitividad y Productividad.

1.3. Implementación progresiva en instituciones

Conseguir implementar la metodología BIM en el sector público requiere desarrollar un diagnóstico y/o identificación de la situación actual en entidades públicas, con responsabilidad de formulación o evaluación y ejecución de inversiones públicas en infraestructura y que se encuentren enmarcadas en los tres niveles de gobierno. Este diagnóstico considerará las condiciones para la implementación, adopción y seguimiento de la metodología BIM y servirá como insumo para definir las estrategias que formarán parte del Plan BIM Perú.

Obtenido el panorama actual de la situación y las capacidades de las diferentes entidades públicas, se establecerá una priorización para generar un trabajo directo, en el cual se determinarán las responsabilidades de las entidades priorizadas y se brindará acompañamiento en la adopción progresiva de la metodología BIM en el desarrollo de las inversiones públicas en infraestructura. Asimismo, se desarrollarán herramientas y guías para el proceso de implementación BIM por parte de entidades públicas.

2. Construir un marco colaborativo

Dentro de esta línea estratégica se propone la agrupación de dos grandes componentes temáticos. El primero de ellos es el **marco legal**, el cual contará con actividades referidas a conseguir herramientas normativas para dar soporte e impulso a la implementación de BIM en los tres niveles de gobierno. El segundo componente temático hace referencia al **marco técnico**, el cual determinará los documentos técnicos para la implementación y uso de la metodología BIM en las inversiones públicas.

2.1. Marco legal

Se contará con un marco legal integral y escalado a los tres niveles de gobierno para la implementación de la metodología BIM. Para lograrlo se llevarán a cabo dos objetivos específicos.

El primero, implica considerar una visión general nacional e internacional sobre el estado actual de la normativa que involucra la metodología BIM. Para lo cual se identificarán cambios normativos, procesos más comunes de contratación, entre otras actividades de índole normativo vigente. Así mismo, se realizará una revisión sobre las mejores prácticas relevantes de escala internacional, con el objetivo de identificar opciones de mejora y aplicación al caso peruano.

El segundo objetivo se basa en el desarrollo de la propuesta de un marco legal integral y escalado a los tres niveles de gobierno para dar soporte e impulso a la implementación de BIM y su utilización de BIM en las inversiones de infraestructura. Para conseguir ello, se profundizará en el desarrollo de un esquema de jerarquía del marco legal a proponer. Esto servirá como guía interna para poder desarrollar herramientas normativas involucradas mediante fases.

De esta manera, se desarrollarán, aprobarán y publicarán los documentos identificados en el esquema jerárquico nacional. Asimismo, se identificará e implementará los cambios legales y/o reglamentarios generales que permitan dar soporte a la aplicación BIM, en línea con el progreso de los documentos desarrollados en el marco técnico. Adicionalmente, es parte de esta fase la definición y el desarrollo de documentos de adquisiciones estándar para la ejecución de las inversiones de infraestructura.

2.2. Marco técnico

El marco técnico se encuentra subdividido en tres objetivos específicos. El primero implica lograr tener una visión general del marco técnico actual aplicable a las entidades públicas a nivel nacional. Para ello, se realizará un diagnóstico y posterior análisis de los documentos existentes para identificar contenido relevante ya desarrollado. La identificación y el análisis de la situación actual permitirá el desarrollo del segundo objetivo, el cual es contar con un marco técnico claro y escalado a los tres niveles de gobierno. Para ello, se establecerá una comunicación directa con el organismo nacional de normalización (INACAL), a fin de confirmar el proceso de adopción local nacional de la ISO 19650 y el alcance de sus labores.

Así también, dentro del mismo objetivo, se desarrollará el esquema de jerarquía del marco técnico, para lo cual se contará con un plan de desarrollo del marco técnico, se definirá la estructura jerárquica de documentos técnicos y se analizará los modelos de jerarquía internacional para validarlos con el contexto técnico actual. Esta definición establecerá fases de elaboración de documentos según su prioridad.

El segundo objetivo está relacionado con el desarrollo, aprobación y publicación de los documentos del marco técnico de la primera fase, tales como la guía nacional de la ISO, Guía BIM universal y otros documentos que resultan ser prioritarios.

De igual manera, se desarrollará de manera prioritaria estándares y herramientas para el desarrollo de proyectos BIM, considerando la generación de una matriz del nivel de desarrollo, un listado de los usos BIM, el establecimiento de los roles y funciones del equipo técnico, así como el de los procesos BIM base, la definición de la ruta que deberán seguir las inversiones, y la definición de un plan referencial de ejecución BIM (PEB), entre otros.

Como tercer objetivo específico, se dará soporte al desarrollo de Guías BIM especializadas según el tipo de inversión por sector. Se fomentará el desarrollo de estas guías empezando por los sectores priorizados.

A largo plazo, se deberá desarrollar un manual de proceso de modelación BIM, el cual establecerá las pautas de la modelación, dependiendo de los objetivos específicos del proyecto. Este manual será muy beneficioso para establecer

parámetros internos del software y su uso dentro de la implementación del BIM en el sector público.

3. Aumento de la capacidad de la industria

Dentro de esta línea estratégica los objetivos específicos se han dividido en dos grandes componentes, el primero de ellos es el **Desarrollo de Capacidades** y el segundo componente es el **Desarrollo de una Plataforma Colaborativa**. A continuación, se detallan las actividades que se realizarán en cada uno de ellos.

3.1. Desarrollo de capacidades

Este primer grupo se encuentra estructurado en base a seis objetivos específicos, los cuales establecerán un orden interno al momento de realizar las actividades.

Uno de los principales retos al adoptar progresivamente la metodología BIM, será la identificación y análisis de las capacidades actuales, lo que permitirá establecer una línea base sobre la cual se trabajará. En ese sentido, mediante el primer objetivo se obtendrá una visión global de los roles, funciones e identificación de capacidades en el uso de la metodología BIM en las entidades públicas. Para ello, se realizará un diagnóstico y análisis de las capacidades del personal clave involucrado en el desarrollo de las inversiones.

El segundo objetivo establecerá una estrategia que defina el tipo de capacitación que recibirán los funcionarios y entidades involucradas en el desarrollo del ciclo de una inversión, considerando el procedimiento para evaluación y validación, de ser necesario, dependiendo de cada caso.

El tercer objetivo, se basa en la ejecución de las capacitaciones establecidas anteriormente, en las cuales se desarrollarán conferencias, talleres, entre otros medios de difusión virtuales, que involucren la preparación de insumos y creación de un registro para futuras capacitaciones. Se tiene identificado, que en un primer momento (a corto plazo) se capacitará a los capacitadores, operadores del sistema de inversiones y funcionarios clave del proceso de gobernanza, así como al equipo de implementación, quienes serán los puntos clave para comenzar a insertar la metodología BIM dentro de cada entidad. Es importante considerar a todos los actores involucrados dentro de la cadena general una vez que se cuente con un marco colaborativo definido.

El cuarto objetivo involucra a la academia, para lo cual se establecerá y aprobará una malla curricular a nivel de pregrado y posgrado en instituciones con licencia de educación superior (incluyendo universidades e institutos superiores), analizando el entorno actual de educación y futura capacitación BIM; desarrollando un marco de resultados de aprendizaje y brindando orientación para el desarrollo de currículos académicos.

En los cuatro objetivos anteriores se han descrito las actividades requeridas para poder generar capacidades humanas, que permitan adoptar progresivamente la metodología BIM dentro del sector público peruano. Sin embargo, resulta igual de prioritario definir las herramientas tecnológicas requeridas para poder cumplir con los hitos establecidos en la Medida de política 1.2 Plan BIM del Plan Nacional para la Competitividad y Productividad.

En ese sentido, el quinto objetivo, dispone el fortalecimiento tecnológico relacionado a BIM en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno. Para ello, se establecerá características mínimas del software requerido, así como las características técnicas de los equipos (computadoras), que permitan el desarrollo de inversiones bajo la metodología BIM. De igual manera, se considerará establecer características de una plataforma de entorno común de datos para el trabajo colaborativo, la cual será propuesta como red interna o nube digital y la definición de características físicas con las que debe contar una sala de sesiones de trabajo integrado colaborativo (ICE, por sus siglas en inglés, Integrated Concurrent Engineering), las cuales serán núcleos importantes para el desarrollo de inversiones, en el que intervienen todos los involucrados en la toma de decisiones.

Como último objetivo se brindará acompañamiento a proyectos piloto, para lo cual, se establecerá un mecanismo para identificar las entidades que desarrollarán proyectos aplicando la metodología BIM. Esto estará acompañado de una estrategia de gestión del registro y seguimiento de proyectos piloto. Esto permitirá contar con una cartera de proyectos piloto BIM, la cual será actualizada constantemente, a fin de cumplir los hitos establecidos en la Medida de política 1.2 Plan BIM del Plan Nacional para la Competitividad y Productividad.

Se deberá dar continuidad a las estrategias establecidas sobre el desarrollo de las capacidades y se realizará un acompañamiento a través de las plataformas disponibles y oficinas de asistencia técnica para seguir impartiendo charlas, talleres, entre otros recursos previamente generados.

3.2. Desarrollo de plataforma colaborativa

La plataforma colaborativa BIM, funcionará a manera de repositorio de información virtual colaborativo, vinculado al sistema nacional de inversiones y se encuentra dividida en tres grandes componentes: plataforma académica, plataforma técnica y una biblioteca nacional BIM.

El primero de los componentes por desarrollar será la plataforma académica, la cual funcionará como un repositorio virtual, donde se pueda establecer información sobre el funcionamiento de la metodología BIM, sus usos, beneficios y demás información que exponga y presente al público las características de la metodología BIM. Asimismo, se adoptará material visual explicativo (videos, infografías, charlas, conferencias, entre otros) de la estrategia de comunicaciones, para lograr el adecuado entendimiento de la información.

El segundo componente es el desarrollo de la denominada plataforma técnica, esta sección contendrá toda la información en BIM de las inversiones que se hayan ido ejecutando en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno. Para esto se iniciará con una identificación de plataformas BIM existentes a nivel nacional e internacional, con el objetivo de dar recomendaciones y alertas para su aplicación en el sector público.

El tercer componente determina el desarrollo de una biblioteca centralizada nacional BIM, donde se deberá: definir el tipo y estructura de la plataforma a utilizarse; contactar a las partes interesadas en contribuir en la biblioteca BIM por medio de elaboración de objetos virtuales u otras iniciativas; establecer la clasificación de elementos o modelos BIM que serán incluidos; definir

documentación BIM referencial (protocolos, TDR, PEB, etc.); definir el flujo de la información de la plataforma; establecer condiciones mínimas de los modelos BIM para ser admitidos; generar un sistema de validación de conformidad de los modelos y elementos BIM; e incluir las herramientas estandarizadas de ejecución de proyectos (sistémicos). Asimismo, se definirá la incorporación del legado de activos generados por los Proyectos Especiales de Inversión Pública - PEIP en el marco del Plan BIM Perú.

A largo plazo se incorporará a la plataforma un vínculo directo con el seguimiento de las inversiones y permitiendo establecer un mejor seguimiento y trazabilidad de todos los proyectos que se encuentren en alguna etapa del ciclo de la inversión. La plataforma contemplará las siguientes acciones: identificación de los entornos común de datos de las entidades públicas para establecer una futura vinculación y reporte de información; definir las etapas del desarrollo a reportar en la que se encuentren los proyectos BIM; definir el tipo y estructura de la plataforma a utilizar; y definir el flujo de la información.

Así mismo, se garantizará el funcionamiento de la plataforma colaborativa, para ello se establecerá responsables de su gestión y mantenimiento, los cuales deberán brindar seguridad y continuidad a la plataforma virtual. Además, se asegurará el financiamiento necesario para mantener activa la plataforma, para ello se promoverá la auto sustentabilidad económica de la misma. Por último se generarán alianzas y/o convenios con el sector privado, con el fin de mantener una constante actualización de lo que ofrece el mercado.

4. Comunicación de la visión

En esta línea estratégica se plantean dos grandes componentes, el primero de ellos es el desarrollo de la **Estrategia de Comunicación** y el segundo grupo es la **Visión Estratégica**, la cual está vinculada a la proyección y representación de la imagen del Plan BIM Perú. A continuación, se detallan las actividades que se realizarán en cada uno de ellos.

4.1. Estrategia de comunicación

Implementar una nueva metodología de trabajo en el sector público, la cual va a cambiar el proceso regular dentro del ciclo de inversiones en infraestructura, es sumamente complejo. Para ello es necesario precisar tres objetivos específicos que se manejan dentro de esta misma estrategia.

El primer objetivo será determinar las estrategias de comunicación especializadas para cada uno de los actores públicos del Plan BIM Perú. Para ello será necesario un mapa de públicos que considere al sector público, sector privado, la academia y la sociedad. Esto permitirá establecer mensajes y herramientas específicas que faciliten la comprensión de ideas fuerza relacionadas a la implementación de la metodología BIM.

Debido a la envergadura de su aplicación, el Plan BIM Perú tiene injerencia a escala nacional e internacional (esto último a través de su integración a la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos). Por tal motivo, se define un segundo objetivo que, en términos comunicativos, responde al posicionamiento del Plan BIM Perú, como herramienta metodológica del gobierno peruano para la mejorar de la eficiencia de las inversiones públicas en infraestructura. En ese sentido, se

desarrollará una identidad propia, clara y definida para el Plan BIM Perú, la misma que debe denotar su relación con el Ministerio de Economía y Finanzas.

En esta misma línea, se desplegará una página web del Plan BIM Perú, con el objetivo de exponer los alcances y avances de la implementación de la metodología. Esta página web funcionará como principal medio comunicativo hacia el Perú y el mundo. Las actividades complementarias se determinarán a partir del cruce entre los lineamientos de comunicación, la propuesta de marca y las estrategias de comunicación determinadas para cada público, todo ello conlleva al desarrollo de diversos entregables de comunicación que sirvan de soporte para dichas actividades.

Se deberá manejar estratégicamente un directorio de entidades interesadas en la adopción de la metodología BIM para exponer oportunamente los buenos resultados del uso y aplicación de la metodología en el sector público, a la vez que se refuerza la condición del MEF como agente de cambio por medio de un trabajo de apoyo constante con las entidades públicas.

El tercer objetivo, se basa en fomentar la interacción y el compromiso entre el sector público, el sector privado y la academia para la adopción de la metodología BIM en el Perú. Para ello, se generará redes de apoyo con actores y entidades estratégicas vinculadas a la adopción BIM. Es importante contar con un ecosistema dinámico que aterrice en una comunidad que comparte conocimiento, genera un aumento en el conjunto de las capacidades, logra ampliar el alcance de los mensajes por medio de socios estratégicos identificados, entre otras oportunidades que se deben aprovechar. Todo ello con el objetivo principal de mantener una difusión constante y a todo nivel de los conocimientos BIM y su futura implementación a nivel nacional.

Se realizarán eventos de intercambio de experiencias y conocimientos desde el sector público, involucrando al sector privado, la academia y otras asociaciones de profesionales. De igual manera, se desarrollará una estrategia de promoción y divulgación de las capacitaciones profesionales referidas al desarrollo de competencias vinculadas a la implementación de la metodología BIM en el sector público.

A largo plazo se deberán desarrollar presentaciones en eventos nacionales e internacionales sobre los logros que se han obtenido en el proceso de implementación de la metodología BIM en los tres niveles de Gobierno y en las distintas realidades del país. Asimismo, se plantea el desarrollo de acciones, que busquen destacar a aquellas entidades públicas que alcancen resultados óptimos en el proceso de adopción de la metodología BIM. Esto funcionará como mecanismo para fomentar y propagar el uso del BIM en las inversiones públicas.

4.2. Visión estratégica

Como parte de la Visión estratégica se tienen 2 objetivos específicos. El primero es proyectar la imagen del Plan BIM Perú como propuesta comprometida con el desarrollo de capacidades en el sector público y el segundo busca generar una buena reputación del Plan BIM Perú y sus acciones implementadas.

Se desarrollarán entregables de comunicación a fin de vincularlos, de forma más específica, a las distintas realidades dentro de los tres niveles de gobierno y al uso estandarizado propuesto por el Plan BIM Perú. Todo ello como parte de un

material complementario y de utilidad para los equipos de apoyo técnico que trabajarán con entidades vinculadas en el inicio del uso del BIM.

Teniendo en cuenta el objetivo de generar una buena reputación del Plan BIM Perú, se difundirán los logros y resultados de la implementación del plan, así como los proyectos exitosos desarrollados en el sector público. Esto se logrará con la publicación de documentos memoria, además de presentaciones y exposiciones en foros especializados. También se realizará en conferencias en prensa y por medio de series de publicaciones en redes sociales.

6. RESUMEN DE ACCIONES

RESUMEN DE ACCIONES PLAN BIM PERÚ



2020 - 2021

2025

2030

**establecer
liderazgo
público**

establecer estructura de gobernanza
elaboración hoja de ruta y plan de implementación

cumplimiento plan de implementación y hoja de ruta

garantizar continuidad estrategias: ejecución hoja de ruta y plan de implementación

**construcción
de marco
colaborativo**

establecer marco legal y marco técnico aplicado a los tres niveles de gobierno

impulsar creación de documentos normativos internos de cada entidad
desarrollo herramientas BIM estandarizadas a inversiones públicas

cumplimiento del marco legal y el marco técnico

**aumento de la
capacidad de la
industria**

determinar estrategia de capacitación del personal clave e inicio de primera fase

ejecución del plan de capacitaciones a nivel nacional por fases

cumplimiento y continuidad en capacitaciones BIM

establecer plataforma colaborativa: biblioteca nacional BIM

**comunicación
de la visión**

posicionamiento y creación de identidad PLAN BIM PERÚ

desarrollo de herramientas para difusión y comunicación del Plan BIM Perú, sus avances y beneficios

fomentar interacción entre los distintos sectores, promoción de capacitaciones

proyectar logros obtenidos a nivel nacional e internacional

7. ANEXO

Anexo: Detalle de actividades a corto, mediano y largo plazo

LÍNEA ESTRATÉGICA	IMPACTO	OBJETIVOS	ACCIONES	PLAZO
1. ESTABLECER EL LIDERAZGO PÚBLICO	FORTALECER LA POLÍTICA BIM PERÚ	Establecer disposiciones para la incorporación progresiva de BIM	Disposiciones para la incorporación progresiva de BIM	CORTO
		Generar compromisos de industria y academia, para validacion de documentos y estrategia	Mesas de trabajo con Expertos BIM (público / privado / académico)	CORTO
		Participar en las actividades de colaboración y definicion de estandares regionales e internacionales	Mecanismos de cooperación y apoyo sobre BIM entre el Ministerio de Negocios, Energía e Industria del Gobierno de Reino Unido y el Ministerio de Economía y Finanzas del Gobierno del Perú	CORTO
			Formar parte activa de la <i>Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos</i>	CORTO LARGO
	GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DE LAS ESTRATEGIAS	Realizar actividades prioritarias y de direccion del proyecto	Establecer un equipo de implementación central (BIM Manager, Comunicador, gestor de procesos, etc)	CORTO
		Orientar sobre las actividades a corto, mediano y largo plazo para la incorporación progresiva de la metodología BIM en inversiones públicas. Cumplir con la Política Pública PLAN BIM	Plan de implementación y Hoja de Ruta Plan BIM Perú: Las líneas de acción y objetivos prioritarios para la aplicación progresiva de BIM y el ajsute de las metas para la adopción obligatoria de BIM	CORTO CORTO CORTO CORTO
			Asegurar el compromiso y los recursos de alto nivel	CORTO
		Establecer la estructura de gobernanza del PLAN BIM PERU	Publicar documentos regulatorios que definan la estructura orgánica del Plan BIM Perú para su ejecución a nivel nacional	CORTO
		Establecer y publicar el Plan BIM Perú	Plan BIM Perú	CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO
			Publicar resumen comunicativo del Plan BIM Perú	CORTO
		Monitorear los avances del cumplimiento de la Medida Política 1.2	Matriz de seguimiento FISECOM	LARGO
		Garantizar el cumplimiento del Plan de implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú	Asegurar la continuidad de financiamiento para cumplir con la programación	LARGO
	IMPLEMENTAR BIM DE MANERA PROGRESIVA EN INSTITUCIONES PÚBLICAS	Orientar sobre la utilización de la metodología BIM en inversiones públicas durante las fases de desarrollo de las mismas; así como establecer pautas mínimas para su aplicación.	Documento de Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas.	CORTO
		Construir una línea de base que permita el seguimiento de su aplicación y la medición de sus resultados.	Diagnóstico a nivel organizacional sobre prácticas de trabajo existentes y uso actual BIM en las entidades públicas a nivel nacional (CAP 2, 8)	CORTO CORTO CORTO
		Priorizar la implementación progresiva en instituciones con mayor impacto en la población.	Establecer organizaciones prioritarias en el sector público para la implementacion progresiva según sectores priorizados	CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO
		Obtener una visión nacional e internacional sobre el estado actual de la normativa que involucra la metodología BIM	Cambios normativos identificados, Formas comunes de contrato, Modelos y procesos de adquisición, BIM cláusulas y documentos	CORTO CORTO
			Desarrollar el esquema de la jerarquía del marco legal	CORTO
		Contar con un marco legal claro y escalado a los 3 niveles de gobierno para la implementacion de BIM	Documentos marco de la Fase 1 desarrollados	CORTO CORTO CORTO
			Documentos Fase 1 aprobados y socializados	CORTO
			Documentos marco de la Fase 2 desarrollados	MEDIO
			Documentos Fase 2 aprobados y socializados	MEDIO
		Obtener una visión general del marco técnico nacional actual aplicable a las entidad públicas	Diagnóstico del marco tecnico existente	CORTO
	MARCO LEGAL		Documentos marco técnico de la Fase 1 desarrollados	CORTO CORTO CORTO
			Documentos Fase 1 aprobados y socializados	CORTO
			Cronograma de trabajo INACAL	CORTO

2. CONSTRUIR UN MARCO COLABORATIVO	MARCO TÉCNICO	Contar con un marco técnico claro y escalado a los 3 niveles de gobierno para la implementación de BIM.	Compromiso con el organismo nacional de normalización Documentos marco técnico de la Fase 2 desarrollados Documentos Fase 2 aprobados y socializados Documentos marco técnico de la Fase 3 desarrollados Documentos Fase 3 aprobados y socializados	CORTO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO
		Contar con herramientas estandarizadas para la aplicación de la metodología BIM en inversiones públicas	Plantillas y herramientas prioritarias para el desarrollo de proyectos BIM	CORTO CORTO CORTO CORTO CORTO MEDIO
		Desarrollar una estrategia que defina el tipo de capacitación que recibirá el personal clave involucrado en el ciclo de inversión de proyectos de infraestructura y edificaciones	Diagnóstico y análisis de las capacidades del personal en el uso de herramientas BIM, Identificación de los roles y funciones del personal que forma parte del proceso de desarrollo de un proyecto, involucrando distintas profesiones dentro de la cadena y Determinar una estrategia de capacitación incluyendo fases de las mismas	CORTO CORTO CORTO
		Capacitar al personal clave según roles y funciones	Capacitar a los operadores del sistema de inversiones y a los funcionarios clave del proceso de gobernanza, Legacy Team (Capacitar al entrenador), Capacitar a los involucrados desde el sector privado	CORTO CORTO
		Aprobar una malla curricular a nivel de pregrado y posgrado en entidades con licencia de educación superior.	Analizar el entorno actual de educación y capacitación BIM, Desarrollar un marco de resultados de aprendizaje, Desarrollar orientación para currículos académicos	CORTO CORTO CORTO CORTO
	DESARROLLO DE CAPACIDADES	Estimular el fortalecimiento tecnológico relacionado a BIM en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno (Guía para el fortalecimiento tecnológico)	Contar con un software, equipos, red interna o nube digital (plataforma de entorno común de datos), sala de sesiones ICE y distribución de espacios para el personal que desarrolle proyectos en BIM	CORTO CORTO CORTO CORTO
		Estrategia de Acompañamiento a Proyectos piloto	Cartera de proyectos piloto BIM Resultados en la cooperación con entidades a cargo de proyectos piloto	CORTO CORTO CORTO CORTO
		Generar la sección correspondiente a la plataforma técnica	Inventario de plataformas, recomendaciones y alertas para el sector público. Obtener una Biblioteca centralizada nacional BIM	MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO
3. AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE LA INDUSTRIA				

	DESARROLLO DE PLATAFORMA COLABORATIVA	Generar la sección correspondiente a la plataforma de inversiones	Plataforma virtual de seguimiento y entrega de proyectos de inversión desarrollados en BIM	LARGO
		Generar la sección correspondiente a la plataforma académica	Repositorio virtual de material académico referido a BIM	MEDIO
		Garantizar el funcionamiento de la Plataforma Colaborativa	Brindar mantenimiento, seguridad y actualización constante a la plataforma. Asegurar el financiamiento necesario para mantener activa la plataforma colaborativa Involucrar a las empresas privadas para una constante actualización de lo que ofrece el mercado.	LARGO
		Definir e incorporar el legado de los PEIP en el marco del PLAN BIM.	PEIP's	MEDIO
		Determinar las estrategias de trabajo en comunicación por públicos del Plan BIM Perú	Mapa de públicos, mensajes y subestrategias de comunicación establecidos.	CORTO
4. COMUNICAR LA VISION	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	Posicionar el Plan BIM Perú como la propuesta del Gobierno peruano para la adopción de la metodología BIM en el sector público	Lineamientos de comunicación y propuesta de marca	CORTO
			Página web del Plan BIM Perú	CORTO
			Entregables de comunicación	CORTO
			Presentaciones en eventos nacionales e internacionales sobre BIM	CORTO
			Directorio de entidades interesadas en la implementación de la metodología BIM en sus proyectos de inversión.	LARGO
			Red de apoyo con comunidades BIM definidas	CORTO
			Eventos de intercambio de experiencias entre sector público, sector privado y academia	MEDIO
			Estrategia de promoción de capacitaciones y cursos vinculados a la metodología BIM	MEDIO
			Reconocimientos a entidades públicas que mejor hacen uso de BIM en sus proyectos.	LARGO
	VISIÓN ESTRATÉGICA	Proyectar la imagen del Plan BIM Perú como propuesta comprometida con el desarrollo de capacidades en el sector público	Medios de comunicación del Plan BIM optimizados y vinculados	LARGO
			Entregables de comunicación adaptados a realidades del país y al uso estándarizado propuesto por el Plan BIM Perú	MEDIO
			Comunicaciones en prensa y redes sociales	LARGO
		Generar una buena reputación hacia el Plan BIM Perú y sus acciones implementadas	Contenidos y publicaciones especializadas	LARGO