

Information

Building



To share

Modelling

# Instituto de Desarrollo Urbano - IDU

## PLAN DE ACCIÓN BIM IDU 2024-2027

Director General  
Arq. Pedro Orlando Molano Pérez

Subdirector General de Desarrollo Urbano - SGDU  
Ing. José Javier Suarez Bernal

Director Técnico de Proyectos - DTP  
Ing. William Luzardo Triana

Elaboró: **Equipo BIM**  
Base referencia: Plan de Implementación BIM 2020-2023  
2024

## CONTENIDO

### Tabla de contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1. HORIZONTE DE IMPLEMENTACIÓN.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1.1 OBJETIVOS.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.1.1 Objetivo General BIM IDU:.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.1.2 Objetivos específicos a corto plazo BIM IDU 2024 - 2025 .....</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>1.1.3 Objetivos específicos a mediano plazo BIM IDU 2025 - 2026 .....</b>                                 | <b>8</b>  |
| <b>1.1.4 Objetivos específicos a largo plazo BIM IDU 2027 .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2. ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL IDU 8</b>                                      |           |
| <b>2.1 TRANSFORMACIÓN .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>2.1.1 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO BIM DE NIVEL ESTRATÉGICO TÁCTICO Y OPERATIVO DEL IDU .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>2.1.1.1 EQUIPO ESTRATÉGICO BIM.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>2.1.1.1.1 HABILITADORES ORGANIZACIONALES .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>2.1.1.1.2 EQUIPO OPERATIVO BIM.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.1.1.1.3 EQUIPO TÁCTICO BIM .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>2.1.1 FORMACIÓN EN COMPETENCIAS BIM .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>2.1.2 TRANSFORMACIÓN DOCUMENTAL.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>2.1.2.1 MANUAL OPERATIVO BIM .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>2.1.2.2 PROCESOS, MANUALES, PROCEDIMIENTOS, DOCUMENTOS. ....</b>  | <b>26</b> |
| <b>2.1.3 SALA BIM .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>2.1.4 ADQUISICIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE.....</b>   | <b>30</b> |
| <b>2.1.4.1 HARDWARE .....</b>  | <b>31</b> |
| <b>2.1.4.2 SOFTWARE.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>2.2 EJECUCIÓN.....</b>  | <b>34</b> |
| <b>2.2.1 APOYO A LA SUPERVISIÓN EN PROYECTOS CON BIM .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>2.2.1.1 ANEXO TÉCNICO CONTRACTUAL BIM (ATB-BIM) .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>2.2.1.2 PLAN DE EJECUCIÓN BIM BEP .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>2.2.1.3 ENTORNO COMÚN DE DATOS .....</b>  | <b>35</b> |
| <b>2.2.2 ESTRATEGIA DE INTEROPERABILIDAD .....</b>   | <b>36</b> |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>2.2.3</b> | <b>PILOTOS PREINVERSIÓN.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>2.2.4</b> | <b>SOSTENIBILIDAD.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>2.3</b>   | <b>SEGUIMIENTO .....</b>  | <b>40</b> |
| <b>2.3.1</b> | <b>COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>2.3.2</b> | <b>TABLEROS DE CONTROL- DASH BOARD .....</b>  | <b>42</b> |
| <b>2.4</b>   | <b>MEDICIÓN.....</b>  | <b>43</b> |
| <b>2.4.1</b> | <b>DIAGNÓSTICO DEL IDU - MEDICIÓN DE MADUREZ.....</b>   | <b>43</b> |
| <b>2.4.2</b> | <b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO BIM EN EL IDU - KPI'S.....</b>                                    | <b>44</b> |
| <b>2.5</b>   | <b>RETROALIMENTACIÓN.....</b>   | <b>47</b> |
| <b>2.5.1</b> | <b>LECCIONES APRENDIDAS.....</b>  | <b>47</b> |
|              | • <b>IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.....</b>   | <b>47</b> |
|              | • <b>OPORTUNIDADES DE MEJORA Y AJUSTE A POLÍTICAS Y PROCESOS PARA NUEVOS PROYECTOS IDU.....</b> | <b>47</b> |
|              | • <b>VALIDACIÓN DE ALCANCE Y ENTREGABLES.....</b>   | <b>47</b> |
|              | <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>48</b> |

## INTRODUCCIÓN

El Foro Económico Mundial (FEM) en su informe de competitividad global de 2019, señala que el desarrollo de la infraestructura, la adopción de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y la capacidad de innovación, son tres de los doce pilares fundamentales y entornos habilitantes para el incremento de la competitividad y el mejoramiento de la calidad de vida de una nación (FEM, 2019). Asimismo, el FEM en su informe de ciudades gemelas digitales de 2022, resalta el potencial de la metodología BIM (Building Information Modeling), como proceso indispensable para la gestión y transformación de los entornos urbanos, ya que permite optimizar los modelos de servicios, la gobernanza y la planificación. Explica que, junto con la adopción de políticas y estándares adecuados, BIM impulsa una producción y operación urbana más intensiva y eficiente; espacios urbanos habitables y convenientes; y un entorno acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). También indica que, la metodología BIM disminuye la complejidad e incertidumbre en la planificación, el diseño, la construcción y la operación de la infraestructura, mediante su simulación, seguimiento, diagnóstico, predicción y control; y mediante la operación simultánea y la interacción entre las dimensiones física y digital de los entornos urbanos (FEM, 2022).

El IDU como entidad líder en el sector de la construcción incorporó en el Plan BIM 2020-2023 un instrumento de gestión que definió las estrategias, objetivos y acciones para la implementación progresiva de la metodología BIM en el Instituto de Desarrollo Urbano para el año 2023, logrando adjudicar e iniciar el 92% de sus proyectos nuevos con inclusión de BIM. Es así que a través de la incorporación de procesos, metodologías y estrategias y de la definición de BIM como proyecto estratégico en el 2021, se proyectó mejorar la gestión en la construcción de infraestructura e incorporar tecnología, digitalización e innovación en la totalidad del ciclo de vida de los proyectos, buscando aumentar la productividad y sostenibilidad de las obras que desarrolla en la ciudad de Bogotá.

Así como Colombia definió la estrategia nacional BIM 2020-2026, con la cual orienta la implementación progresiva de esta metodología a proyectos y entidades del nivel central; el IDU como entidad territorial del Distrito Capital se unió voluntariamente con una visión de implementación BIM en sus procesos y proyectos desde el año 2020 y a través del presente plan espera al año 2027, obtener los resultados esperados, generar mediciones de tiempo y costo y garantizar la correcta y oportuna ejecución de sus proyectos en las diferentes fases del ciclo de vida.

De otra parte, el Ministerio de transporte a través de la resolución 20243040050505 del 17 de octubre de 2024, *“Por la cual se adopta la Metodología BIM (Building Information Modeling, por sus siglas en ingles), se crea una instancia participativa de dialogo y coordinación denominada Mesa de Articulación Interinstitucional “MAI-BIM” en el sector transporte y se dictan otras disposiciones”* adopto la Metodología BIM en proyectos de infraestructura del sector Transporte.

Esta iniciativa está alineada con el concepto de ciudades y territorios inteligentes que en estricto sentido debe ser la fuente unificada, eficiente y dinámica de soporte en la planeación de la ciudad, mejorando la toma de decisiones en la organización de un territorio y respondiendo de manera eficaz a las necesidades existentes.



Elaboración Equipo BIM IDU, con base en Estrategia Nacional BIM 2020 – 2026

Para facilitar la gestión en la construcción de infraestructura vial y espacio público, se espera a través del presente documento definir los lineamientos y estrategias que apoyen la continuación de implementación progresiva de la metodología BIM en el Instituto, incorporando mejores prácticas que impulsen mejoras en el bienestar de los habitantes del distrito generando un impacto positivo a través de la transformación digital del sector.

## 1. HORIZONTE DE IMPLEMENTACIÓN

A partir del direccionamiento estratégico de la Entidad y la definición de la implementación de la metodología BIM como proyecto estratégico, mediante la resolución 156 de 2021 *“Por medio de la cual se adopta la Filosofía Organizacional y se adopta la versión 4.0 del Código de Buen Gobierno para el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU”* cuyo objetivo es: *“Mejorar la gestión en el ciclo de vida de los proyectos para asegurar el cumplimiento de los mismos en términos de costo, tiempo y calidad”* se tiene un horizonte proyectado al 2027, a través del desarrollo del presente Plan de acción BIM IDU 2024-2027, que busca la transversalidad de todos los procesos internos y externos para el desarrollo de los proyectos IDU de infraestructura vial para la ciudad de Bogotá y la supervisión, seguimiento y control para la recepción de las obras y proyectos desarrollados por urbanizadores y/o terceros particulares o públicos.

Con la implementación BIM en el Instituto se pretende aportar en la modernización del sector de la construcción e impulsar su productividad, reducir costos y tiempos en los proyectos, optimizar la comunicación interna y externa, tener los procesos más eficientes y su estandarización en el marco del ciclo de vida de los proyectos.

## 1.1 OBJETIVOS

Los objetivos estratégicos que orientan la implementación progresiva de la metodología BIM dentro del ciclo de vida de los proyectos son estructurados temporalmente a partir de acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo, de acuerdo al horizonte proyectado, así:

### 1.1.1 Objetivo General BIM IDU:

Mejorar la Gestión en el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura desarrollados por el Instituto en términos de costo, tiempo y calidad implementando el uso de la Metodología BIM en los procesos de la Entidad.

### 1.1.2 Objetivos específicos a corto plazo BIM IDU 2024 – 2025

| TRANSFORMACIÓN   | EJECUCIÓN  | SEGUIMIENTO  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Conformar el equipo BIM del nivel estratégico, táctico y operativo.</li> <li>Actualizar la documentación existente y generar documentos en alineación con la implementación de la metodología BIM, de conformidad con la política de progresividad.</li> <li>Implementar una Sala BIM-IDU, que permita a través de herramientas BIM (Hardware y Software) avanzar en la madurez de la ejecución de proyectos.</li> <li>Formar en competencias BIM a los equipos que intervienen en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos.</li> <li>Lograr interoperabilidad entre BIM y los diferentes desarrollos con que cuenta el IDU.</li> <li>Liderar de forma compartida la elaboración, publicación y socialización de documentos guía dentro de la Mesa BIM del sector Transporte.</li> <li>Formar en competencias de nivel básico a los equipos que intervienen en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar estándares BIM y una plantilla específica para el IDU, según sus servicios y usos BIM.</li> <li>Elaborar el Manual Operativo BIM del Instituto de Desarrollo Urbano.</li> <li>Adelantar proyectos pilotos INHOUSE en la fases de prefactibilidad y factibilidad, que permitan medir el esfuerzo en formación de competencias y resultados de la implementación de BIM.</li> <li>Adelantar proyectos pilotos para integración BIM-SIG.</li> <li>Hacer simulaciones constructivas y tomar decisiones a través de gemelos digitales.</li> <li>Conformar plantillas REVIT que permitan estandarizar la entrega de la información a los consultores.</li> <li>Armonizar la estructura de carpetas y la nomenclatura con la producción BIM.</li> <li>Definir un proyecto piloto para la implementación del capítulo de sostenibilidad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adelantar proyectos pilotos de supervisión, seguimiento y control para la recepción de las obras y proyectos desarrollados por urbanizadores y/o terceros particulares o públicos.</li> <li>Hacer seguimiento efectivo a los contratos que implementan la metodología BIM, a través de tableros de control alimentados por datos del modelo.</li> </ul> |

### 1.1.3 Objetivos específicos a mediano plazo BIM IDU 2026

| TRANSFORMACIÓN   | EJECUCIÓN  | SEGUIMIENTO   | MEDICIÓN  |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Articular de la base de precios unitarios de referencia IDU con el Sistema de Clasificación definido en la progresión de la implementación.</li> <li>Continuar con la actualización de la documentación existente y generar documentos en alineación con la implementación de la metodología BIM.</li> <li>Establecer alianzas para desarrollar la integración entre los indicadores de sostenibilidad BIM y i-tree.</li> <li>Continuar con la formación en competencias de nivel básico a los equipos que intervienen en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lograr el concurso de los terceros involucrados en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos (ESP'S, entidades distritales y nacionales).</li> <li>Implementar la metodología BIM en los procesos de gestión predial necesaria para el desarrollo de los proyectos de infraestructura vial y espacio público de la Entidad, para la consolidación y accesibilidad eficaz de la información para la toma de decisiones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar seguimiento de avance de la implementación BIM en los procesos priorizados del IDU, identificando aspectos de mejora y victorias tempranas.</li> <li>Socializar los avances y logros de la implementación BIM en los procesos priorizados del IDU para incentivar y mantener a los equipos de trabajo en la implementación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la medición de madurez BIM del Instituto de Desarrollo urbano.</li> <li>Medir indicadores KPI'S en proyectos y/o fases terminadas y/o urbanizadores.</li> </ul> |

### 1.1.4 Objetivos específicos a largo plazo BIM IDU 2027

| TRANSFORMACIÓN   | EJECUCIÓN   | SEGUIMIENTO  | MEDICIÓN   | RETROALIMENTACIÓN  |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Formar en competencias de nivel avanzado a los equipos que intervienen en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la pérdida de información y de los conflictos proyectuales para todos los proyectos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar con el seguimiento de avance de la implementación BIM en los procesos del IDU.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Medir el retorno de la inversión utilizada en la implementación BIM.</li> <li>Alcanzar un alto nivel de madurez BIM.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un documento de lecciones aprendidas que evidencie la transición del método tradicional a la metodología BIM.</li> <li>Posicionar los resultados de proyectos BIM IDU como ejemplo y estándar de implementación BIM a nivel Nacional.</li> </ul> |

## 2. ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL IDU

Para la continuación de la implementación progresiva de BIM en la Entidad se identifican cinco (5) etapas de conformidad con las recomendaciones definidas en el BIM KIT 2 de CAMACOL, BIM Forum Colombia, “Hoja de ruta para la implementación BIM”, en la cual este documento Plan de Implementación BIM IDU se estructura a partir de las siguientes cuatro (4) etapas, iniciando con una etapa de transformación que es la continuación del inicio y la planeación abordadas en el plan IDU 2020-2023, así: Transformación, Ejecución, Medición y Seguimiento y Retroalimentación:

Esquema 2 Etapas de la implementación de BIM en el IDU



Elaboración Equipo BIM IDU

## 2.1 TRANSFORMACIÓN

### 2.1.1 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO BIM DE NIVEL ESTRATÉGICO TÁCTICO Y OPERATIVO DEL IDU

En el proceso de implementación de la metodología BIM, el acompañamiento de responsables internos es fundamental, siendo necesario definir un líder responsable de la estrategia de transformación, y un equipo de articulación tanto estratégica como operativa.

El Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, en su proceso de implementación de la metodología BIM, ha venido transformando procesos y procedimientos para que los proyectos logren con éxito la aplicación de la metodología BIM, para lo cual, se definen los roles BIM que se involucrarán en los procesos del IDU, siendo en primera instancia, los procesos priorizados que tienen incidencia directa en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos, que aportaran a los proyectos y servirán para identificar aspectos de mejora y a potenciar en la implementación BIM en el Instituto y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

En la entidad, el proceso de diagnóstico e implementación del Plan BIM 2020-2023 fue adelantado con el liderazgo de la Subdirección General de Desarrollo Urbano de la mano de la Dirección Técnica de Proyectos. Para dar continuidad a la implementación progresiva



1. Determinar la implementación del plan de acción BIM 2024-2027.
2. Promover el cumplimiento de las políticas definidas en el plan de acción BIM 2024-2027, en concordancia con el código de Buen Gobierno, la transformación digital de la entidad y la estrategia BIM Nacional 2020-2026.
3. Garantizar los recursos para la implementación del plan de acción BIM 2024-2027.
4. Velar por los procesos de gestión del Cambio<sup>1</sup> al interior del Instituto de Desarrollo Urbano IDU.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO – SGDU (LIDER ESTRATÉGICO)**

La Subdirección General de Desarrollo Urbano en su calidad de líder estratégica de la implementación de la metodología BIM en el IDU, será la encargada de garantizar el logro de los objetivos del plan de acción BIM 2024-2027 de corto, mediano y largo plazo, permitiendo que el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, mantenga su posición de liderazgo en la implementación de la metodología BIM en el país. Para lo anterior, se definen las siguientes responsabilidades:

1. Liderar y orientar la formulación, diseño e implementación de los planes y programas para el desarrollo y control de los proyectos integrales de infraestructura vial, transporte y movilidad multimodal a cargo del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, en alineación con los objetivos del plan de acción BIM 2024-2027.
2. Tomar decisiones alineadas a las estructuras y procesos de la entidad, que permitan dar cumplimiento a las etapas de la implementación de la metodología BIM en Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
3. Comunicar efectivamente los objetivos a todos los miembros de la entidad.
4. Controlar y hacer seguimiento al cumplimiento de los objetivos proyectados en el plan de acción BIM 2024-2027.
5. Empezar acciones enmarcadas en la metodología de la gestión del cambio, que se orienten a la creación de una visión compartida respecto de la transformación digital del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE PROYECTOS - DTP (BIM MANAGER)**

El Director Técnico o BIM Manager será el encargado de dar cumplimiento a los objetivos del plan de acción BIM 2024-2027 a través las siguientes responsabilidades:

1. Liderar el equipo táctico BIM.
2. Liderar y gestionar el proceso de formación en competencias BIM de los equipos que hacen parte de la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos.

---

<sup>1</sup> Resultados sesión de gestión del cambio para el desarrollo del diagnóstico y nivel de madurez de la metodología BIM al interior del instituto de desarrollo urbano – IDU -entregables del contrato interadministrativo IDU – 1344-2020.

3. Planear y liderar la estrategia de transformación documental del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, con el apoyo del equipo de nivel estratégico, operativo y táctico.
4. Liderar con el apoyo del equipo táctico BIM y de Habilitadores Organizacionales la planeación y adquisición de Software y Hardware para la implementación de la metodología BIM.
5. Gestionar la estrategia de interoperabilidad entre BIM y desarrollos IDU.
6. Estandarizar los flujos de trabajo, modelos y nivel de información necesaria de cada una de las especialidades y/o que hacen parte de la maduración en el ciclo de vida de los proyectos.
7. Liderar la estrategia de seguimiento de proyectos con implementación de la metodología BIM.
8. Seleccionar los proyectos que participaran en los concursos BIM a nivel Nacional e Internacional.
9. Gestionar el proceso de coordinación interinstitucional con los terceros y ESP'S que deben hacer parte de los flujos de trabajo en el Entorno Común de Datos.
10. Articular una red de trabajo colaborativo en torno a la metodología BIM, de manera integrada, eficaz y eficiente con las entidades relacionadas en la Gestión de Proyectos de Infraestructura en el Distrito (terceros).
11. Responsabilizarse del Entorno Común de Datos CDE de la entidad.
12. Ser interlocutor entre el IDU y las entidades del sector que conforman la mesa nacional BIM del sector transporte.
13. Liderar la participación de Instituto en las diferentes Mesas de Gobierno, Mesa de infraestructura Bim Forum Colombia-Camacol, Comisión IDECA y demás instancias Distritales, Nacionales e Internacionales en la materia.
14. Propender la integración total de los actores internos del ciclo de vida de los proyectos durante la implementación del plan.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA - SGI**

1. Liderar el proceso de seguimiento y control de obra a través de los modelos BIM con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM.
2. Alinear la ejecución, la interventoría y/o supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con las políticas de implementación de la metodología BIM y las definiciones del Anexo Técnico Contractual BIM vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
3. Alinear documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de construcción, operación, mantenimiento y supervisión con la implementación de la metodología BIM.
4. Contribuir en la medición de indicadores KPI'S de la entidad.

#### 2.1.1.1. HABILITADORES ORGANIZACIONALES

Los habilitadores organizacionales tienen la capacidad a partir de su propósito central, de impulsar la transformación digital de la entidad, propendiendo por la adecuación tecnológica, disposición de recursos y adecuación de procesos, haciendo posible su implementación en el día a día.

- **OFICINA ASESORA DE PLANEACION -OAP**

1. Acompañar el seguimiento a la implementación del plan de acción BIM 2024-2027 (dashboard)
2. Asesorar al equipo estratégico en la planeación de los procesos de desarrollo y/o ajuste y de la estructura organizacional.
3. Asesorar y apoyar al equipo estratégico en la definición e inclusión de los proyectos de funcionamiento y/o inversión asociados a la metodología BIM en los planes Operativo Anual de Inversiones (POAI) y el Plan Plurianual de Inversiones.
4. Generar los reportes de los proyectos de infraestructura vial y movilidad multimodal a cargo del IDU, del sistema misional ZIPA, cuando sea requerido.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN CORPORATIVA - SGGC**

1. Apoyar con sus Direcciones y Subdirecciones Técnicas, los procesos de transformación digital, arquitectura empresarial, gobierno de datos y repositorio institucional.
2. Apoyar con sus Direcciones y Subdirecciones Técnicas, los procesos de estructuración y compra de Software y Hardware.
3. Apoyar con sus Direcciones y Subdirecciones Técnicas, los procesos de estructuración y contratación en formación de competencias de los servidores públicos.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL JURÍDICA - SGJ**

1. Orientar a los equipos BIM en las decisiones de orden legal que estén implícitas en la implementación de la metodología BIM.
2. Orientar al equipo táctico BIM en la participación dentro de las mesas sectoriales de orden nacional.
3. Actualizar los documentos de tipo jurídico que incluyen políticas o lineamientos implícitos en la implementación de la metodología BIM.

- **OFICINA DE COORDINACION INTERINSTITUCIONAL - OCIT**

1. Apoyar al Equipo Estratégico y al Equipo Táctico BIM en el proceso de coordinación interinstitucional con los terceros y ESP'S que deben hacer parte de los flujos de trabajo en el Entorno Común de Datos.
2. Incentivar o promover sinergias con otras instituciones y/o empresas nacionales o distritales para la implementación de la metodología BIM en el marco de proyectos conjuntos o en los que intervienen dentro de los flujos de aprobación de productos dentro del ciclo de vida de los proyectos.
3. Acompañar y hacer seguimiento a los proyectos piloto BIM a través de los cuales los terceros y ESP'S hagan parte de los flujos de intercambio de información y aprobación dentro del Entorno Común de Datos.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO E INNOVACIÓN -DTINI**

1. Liderar en conjunto con el Equipo Táctico BIM, la integración entre la información BIM (Building Information Modeling) y GIS (Geographic Information System) como instrumentos de planeación y gestión de obras.
2. Liderar en conjunto con el Equipo Táctico BIM, la continuación y permanencia de la mesa BIM-SIG, como instancia de discusión y avance en la implementación de proyectos piloto y transformación documental.
3. Actualizar las guía de entregables en formato digital de forma periódica (corto, mediano y largo plazo) de conformidad con el avance en la implementación de la metodología BIM.
4. Apoyar en la articulación de la base de precios unitarios de referencia IDU y las especificaciones técnicas, con el Sistema de Clasificación definido en la progresión de la implementación.
5. Apoyar al equipo táctico BIM en la definición del estándar de información para BIM relacionados con los sistemas de información de su competencia, tales como: Sistema de información de precios de referencia, especificaciones técnicas y Sistema de Información Geográfica del IDU -SIGIDU.

### 2.1.1.2 EQUIPO OPERATIVO BIM

Los roles operativos BIM se integrarán a los equipos de desarrollo de los proyectos en los diferentes procesos misionales IDU que abordan las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO E INNOVACIÓN - DTINI**

1. Actualizar documentalmente y de manera progresiva, los procesos y procedimientos asociados a la estandarización de la información, la entrega de productos en formato digital y demás de competencia del área, alineándolos con la implementación de la metodología BIM.
2. Realizar dentro del Entorno Común de Datos, el alistamiento y recibo de la información SIG (Sistema de Información Geográfica), de los proyectos con implementación de la metodología BIM.
3. Acompañar el proceso de elaboración de bibliotecas de elementos y plantillas, en armonización de los estándares definidos por el equipo BIM, con los sistemas de información de competencia de esta dirección, correspondiente al sistema de información de precios de referencia, especificaciones técnicas y Sistema de Información Geográfica del IDU -SIGIDU.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTRUCTURACION DE PROYECTOS -STEP**

1. Alinear la implementación de la metodología BIM con la estructuración de los proyectos integrales de infraestructura vial, transporte y movilidad multimodal en las fases del ciclo de vida de proyecto, esto es, idea, perfilamiento, pre-factibilidad, factibilidad y estudios y diseños y obra.

2. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la estructuración, alineándolos con la implementación de la metodología BIM.
3. Participar activamente en el desarrollo de los proyectos piloto de prefactibilidad y factibilidad, garantizando que los equipos técnicos logren alcanzar las habilidades BIM a través de la transferencia de conocimiento del Equipo táctico BIM.
4. Proponer estrategias tendientes a la inclusión de BIM como factor de calidad en los procesos de selección a través de Colombia Compra Eficiente.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE SEGUIMIENTO A ESTUDIOS Y DISEÑOS -STED**

1. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Supervisión e Interventoría del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU.
2. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la supervisión alineándolos con la implementación de la metodología BIM.
3. Apoyar al equipo táctico BIM en el proceso de coordinación interinstitucional y configuración de flujos de aprobación con terceros - ESP'S y participación en el CDE del IDU.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIONES - DTC**

1. Coordinar y controlar la debida ejecución de los proyectos de construcción con implementación de la metodología BIM, con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de obra a través de los modelos BIM.
2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
3. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de construcción y supervisión, alineándolos con la implementación de la metodología BIM.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE EJECUCIÓN DEL SUSBSITEMA DE TRANSPORTE - STST**

1. Garantizar la debida ejecución de los proyectos integrales de construcción del Subsistema de Transporte con implementación de la metodología BIM, con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de obra a través de los modelos BIM.
2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE EJECUCIÓN DEL SUBSISTEMA VIAL - STESV**
  1. Garantizar la debida ejecución de los proyectos integrales de construcción del Subsistema Vial con implementación de la metodología BIM, con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de obra a través de los modelos BIM.
  2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
  
- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA - DTAI**
  1. Alinear la implementación de la metodología BIM utilizada en el desarrollo de los proyectos IDU, con la recepción de las obras y proyectos de infraestructura vial y del espacio público realizados en zonas a desarrollar por urbanizadores y/o terceros particulares o públicos en estudios y diseños, ejecución de obra y recibo de obra.
  2. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a su misión alineándolos con la implementación de la metodología BIM.
  3. Participar activamente en el desarrollo de los proyectos piloto con el apoyo del equipo táctico BIM, garantizando que los equipos técnicos logren alcanzar las habilidades BIM a través de la transferencia de conocimiento.
  4. Liderar con el apoyo del equipo táctico BIM, la medición de madurez BIM – URBANIZARES, a través de encuestas.
  
- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA - DTCI**
  1. Coordinar y controlar la debida ejecución de los proyectos de conservación con implementación de la metodología BIM, con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de la conservación a través de los modelos BIM.
  2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
  3. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de conservación y supervisión alineándolos con la implementación de la metodología BIM.
  
- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DEL SUBSISTEMA DE TRANSPORTE - STCST**
  1. Garantizar la debida ejecución de los proyectos integrales de conservación del Subsistema de Transporte con implementación de la metodología BIM, con el

apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de la conservación del Subsistema de Transporte a través de los modelos BIM.

2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DEL SUBSISTEMA VIAL-STCSV**

1. Garantizar la debida ejecución de los proyectos integrales de conservación del Subsistema Vial con implementación de la metodología BIM, con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de la conservación del Subsistema Vial a través de los modelos BIM.
2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

- **OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL - OGA**

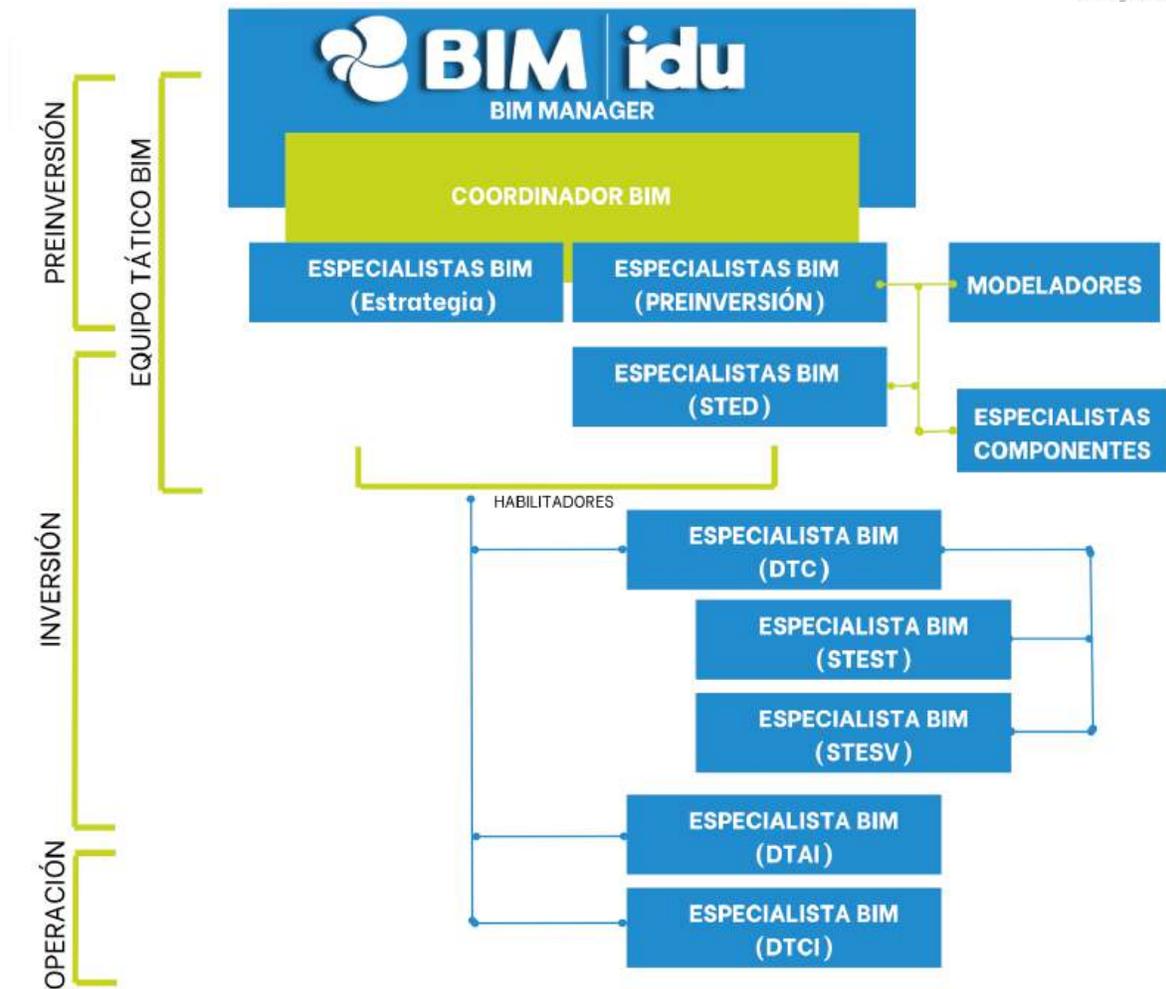
1. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

- **OFICINA DE RELACIONAMIENTO Y SERVICIO A LA CIUDADADNIA**

1. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

### 2.2.1.3 EQUIPO TÁCTICO BIM

Esquema 4 Equipo BIM IDU del nivel Táctico



Elaboración Equipo BIM IDU

Con el avance de la metodología BIM en los proyectos, es esencial que todos los actores se involucren a través de los roles que facilitan la implementación de BIM en la organización. Por lo tanto, el talento humano de la organización adquiere una importancia crucial, ya que son los colaboradores quienes serán responsables de aplicar la metodología BIM dentro de la entidad y asegurar su correcta implementación.

Según BIM Fórum Colombia y en concordancia con la guía de roles de la estrategia BIM el Sector Transporte, se han definido cuatro (4) roles necesarios para implementar y ejecutar la metodología BIM en las organizaciones y equipos de proyecto: BIM Manager, Coordinador BIM, Especialista BIM y Modelador BIM. En el caso del IDU, estos roles pertenecen al nivel táctico, bajo el liderazgo del BIM Manager:

- **COORDINADOR BIM**

El Coordinador BIM, será el responsable de coordinar el equipo táctico BIM y de establecer las condiciones de ejecución del plan de acción BIM 2024-2027, con las siguientes responsabilidades adicionales:

1. Recibir instrucciones del BIM Manager en materia de estandarización y actualización documental en cumplimiento de los estándares BIM (ISO 19650).
2. Apoyar la actualización documental IDU de las diferentes áreas que hacen parte del ciclo de vida de los proyectos y que requieren la inclusión de BIM en sus procesos y procedimientos.
3. Coordinar los lineamientos de apoyo a la supervisión del componente BIM en todas las etapas y fases del ciclo de vida de los proyectos.
4. Coordinar los proyectos piloto de Prefactibilidad y Factibilidad del IDU.
5. Involucrar en la implementación de la metodología BIM a todas las áreas de trabajo de manera paulatina de acuerdo a su nivel de participación en los flujos de trabajo; garantizando una transición gradual y una permeabilidad y convencimiento de los colaboradores.
6. Apoyar a los habilitadores organizacionales en la estructuración de las formaciones particularizadas, no solo en herramientas sino en habilidades blandas que permitan incorporar los procesos de adaptabilidad y gestión del cambio en la metodología propuesta.
7. Apoyar a los habilitadores organizacionales en la estructuración de la adquisición de Software y Hardware para la implementación de la metodología BIM, así como en la instalación de la sala BIM IDU.
8. Dar a conocer los miembros de los equipos BIM y sus roles, apoyándose en medios de comunicación internos y demás estrategias de amplia difusión en el Instituto.
9. Coordinar los pilotos de interoperabilidad entre BIM y los desarrollos IDU.
10. Adelantar las mesas de trabajo para definir los flujos de trabajo, modelos y nivel de información necesaria de cada una de las especialidades y/o que hacen parte de la maduración en el ciclo de vida de los proyectos.
11. Coordinar la participación del IDU en los concursos BIM a nivel Nacional e Internacional.
12. Coordinar la organización del Entorno Común de Datos CDE de la entidad.
13. Coordinar en compañía de la DTINI la conformación de las bibliotecas y plantillas BIM como insumo para los proyectos.
14. Coordinar y generar instrumentos informativos gráficos y no gráficos a través de los canales de comunicación del IDU, alimentar y actualizar la información que se comparte en el micsrositio BIM de la página web IDU.
15. Acompañar al BIM Manager y/o participar en las mesas convocadas por la Nación y/o el Distrito, en lo pertinente a la implementación de la metodología BIM.

- **ESPECIALISTA BIM (ESTRATEGIA)**

1. Llevar a cabo procesos de control y aseguramiento de la calidad de los documentos BIM.
2. Revisar y validar los protocolos BIM existentes, y ajustarlos conforme avanza la madurez BIM de la entidad.

3. Gestionar y controlar el flujo de información entre todos los agentes que intervienen en el proyecto a lo largo de todas las fases del ciclo de vida de éste.
4. Crear, configurar, actualizar, conceder permisos y hacer seguimiento a los proyectos dentro del Entorno Común de Datos (CDE) del IDU garantizando el intercambio de información entre las especialidades y/o áreas IDU en los procesos intervinientes de los proyectos de la entidad y terceros vinculados.
5. Desarrollar y personalizar el software para dar apoyo a la integración de los procesos BIM.
6. Entregar actualizado el anexo técnico contractual BIM (ATB) para el proceso de selección, incorporando la información en cada etapa del ciclo de vida de los proyectos de acuerdo al LOIN definido en el proyecto, las cláusulas BIM para las minutas y anexo técnico y los perfiles de los profesionales BIM del contratista o parte designada e interventoría.
7. Entregar actualizada la plantilla BEP (Plan de ejecución del BIM) para el proceso de selección.
8. Contribuir con la definición inicial de los requisitos de las extensiones IFC y responsabilizarse del mapeo de los requisitos de intercambio.
9. Extraer información de los modelos BIM con distintas finalidades: seguimiento, simulaciones, mantenimiento, planificación, etc
10. Mantener actualizada la estructura de carpetas y la nomenclatura.
11. Coordinar con el Equipo de la STRT, la configuración de servidor de archivos compartidos, acceso web, permisos, protocolos, entre otros, para el manejo de la información de los equipos intervinientes de los procesos IDU en los proyectos.
12. Verificar y asegurarse que los requerimientos de software y hardware, así como las actualizaciones tecnológicas, vinculadas al fortalecimiento de sostenibilidad de la metodología BIM, se implementen en el IDU y tenga aplicabilidad y apropiación por parte de los equipos de las áreas asociadas a los procesos intervinientes en el ciclo de vida de los proyectos.
13. Apoyar en el intercambio de información entre los equipos de proyectos. Crea, modifica, actualiza y mantiene la biblioteca de contenidos BIM y archivos complementarios que se requiera por parte de los equipos de los proyectos.
14. Gestionar y actualizar los enlaces de las bibliotecas de contenidos.
15. Analizar los datos relacionados a la ciudad, y extraer información de los modelos para la toma de decisiones y seguimiento a través de tableros de control.
16. Comprender las necesidades de los equipos de trabajo por procesos y definir en conjunto las estrategias a seguir para cada etapa de los proyectos en el intercambio interoperable de información para las diferentes especialidades y entre áreas IDU.

- **ESPECIALISTA BIM (PREINVERSIÓN)**

1. Coordinar el componente BIM en los proyectos en etapa de prefactibilidad y factibilidad elaborados INHOUSE.
2. Elaborar y hacer seguimiento al Plan de Ejecución BIM (BEP) de los proyectos en etapa de prefactibilidad y factibilidad elaborados INHOUSE.
3. Consolidar la información y la gestión a través del Plan de Ejecución BIM.
4. Proponer, corregir y monitorear la calidad de los productos entregados por parte de las diferentes especialidades, garantizando la funcionalidad del modelo y la compatibilidad de información y la verificación del LOD requerido.

5. Definir el alcance del trabajo que desarrolla cada modelador BIM, teniendo en cuenta los distintos protocolos existentes para el intercambio de información a fin de poder implementarlos en los flujos de trabajo colaborativo que se dan en el proceso BIM.
6. Coordinar las modelaciones BIM producidas en las diferentes especialidades que están involucradas en los procesos IDU para los proyectos; determinando los puntos de georreferenciación que asegure dicha coordinación entre especialidades, así mismo, la elaboración de informes de interferencias entre los modelos.
7. Integrar los modelos para realizar simulaciones de cada especialidad tales como análisis de tráfico, movilidad peatonal, etc.
8. Realizar los análisis y las simulaciones basadas en el modelo BIM.
9. Garantizar que los modelos CAD se integran en el proyecto utilizando los estándares y métodos acordados.
10. Mantenerse actualizado en los estándares, guías, normativas y estudios de la metodología BIM para la aplicación de los proyectos desde el proceso misional en que participa.

- **ESPECIALISTA BIM (STED)**

1. Conocer los flujos trabajo del proceso al que pertenece dentro del ciclo de vida del proyecto.
2. Ejercer el apoyo a la supervisión del componente BIM a través del Plan de Ejecución BIM (BEP) en los proyectos que le sean asignados y verificar el adecuado cumplimiento de los requisitos de intercambio de información y flujos de trabajo dentro del Entorno Común de Datos (CDE) de IDU.
3. Facilitar la estandarización de información entre proyectos.
4. Mantenerse actualizado en los estándares, guías, normativas y estudios de la metodología BIM para la aplicación de los proyectos desde el proceso misional en que participa.

- **MODELADOR BIM**

1. Realizar la modelación bajo la metodología BIM de los diferentes proyectos que le sean asignados por el supervisor y verificar su calidad con la adecuada gestión de la información del componente requerido y los datos propios del proyecto
2. Modelar los elementos agregando o actualizando la información requerida. Usa y crea nuevos componentes de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.
3. Seguir estándares, protocolos y entregables especificados para el proyecto.
4. Modelar y/o analizar la información asociada a los modelos para la coordinación de proyectos, programación, cuantificación, fabricación entre otros. según la etapa del ciclo de vida del proyecto.
5. Parametrizar objetos BIM que sean comunes en los proyectos y pone a disposición a los equipos de trabajo.

- **ESPECIALISTAS POR COMPONENTES**

1. Conocer los flujos de trabajo del proceso al que pertenece dentro del ciclo de vida del proyecto.

2. Desarrollar el modelo según su especialidad, en cumplimiento a las normativas vigentes.
3. En articulación con el especialista BIM (estrategia) definir los objetos BIM a incorporar a la biblioteca de familias BIM.
4. Gestionar las modificaciones o ajustes que se requieren en el diseño o elaboración de alternativas, y solucionar las interferencias luego del proceso de coordinación.
5. Apoyar en la consolidación del compendio planimétrico de los proyectos en concordancia a los estándares de presentación de la Entidad.
6. Elaborar y editar familias de elementos modelados para los proyectos e integrarlas a la biblioteca
7. Dar cumplimiento al Plan de Ejecución BIM BEP en su especialidad.
8. Asumir la responsabilidad del modelado desde la especialidad que se asigne, en los casos que le sean asignados.
9. En los contratos tercerizados, asumir el apoyo a la supervisión en su especialidad en los proyectos que le sean asignados.

- **ESPECIALISTA BIM (DTC, STES, STESV, DTCl, DTAI)**

1. Conocer los flujos de trabajo del proceso al que pertenece dentro del ciclo de vida del proyecto.
2. Ejercer el apoyo a la supervisión del componente BIM a través del Plan de Ejecución BIM (BEP) en los proyectos que le sean asignados y verificar el adecuado cumplimiento de los requisitos de intercambio de información y flujos de trabajo dentro del entorno común de datos (CDE) de IDU.
3. Facilitar la estandarización de información entre proyectos.
4. Mantenerse actualizado en los estándares, guías, normativas y estudios de la metodología BIM para la aplicación de los proyectos desde el proceso misional en que participa.

#### 4.1.1 FORMACIÓN EN COMPETENCIAS BIM

En el proceso de implementación de la metodología BIM, la identificación de las competencias BIM en el equipo humano y las estrategias de adaptación a la nueva tecnología son fundamentales dentro de la hoja de ruta de transformación, lo anterior está determinado sobre la necesidad de planificar la formación dentro del plan de acción BIM 2024-2027 , de tal forma que permita a los servidores ajustarse a la nueva manera de trabajar, generando una visión BIM unificada entre todas las partes de la entidad.

En los flujos de trabajo con la metodología BIM al interior del IDU se deberán establecer protocolos de trabajo colaborativo, procedimientos, documentos, estilos, plantillas, librerías de componentes BIM, registro y cualquier documentación que sirva de apoyo para la operación eficaz y eficiente de los procesos y la organización. En este punto es importante definir el modelo de implementación y formación con el personal.

Para poder llevar a cabo una implementación exitosa debemos analizar cuál de los modelos de implementación BIM se utilizará (Fundación Laboral de la Construcción, 2017):

- Modelo A: renovación completa del equipo introduciendo profesionales consolidados en BIM.
- Modelo B: Introducción de un equipo BIM que ayude y de soporte a toda la organización.
- Modelo C: Transformación del equipo existente en la práctica integrada de la metodología BIM.

Es necesario decidir, en función de los recursos humanos disponibles, si se opta por introducir un equipo BIM en la Entidad, si se va a formar al equipo existente o la opción mixta de introducir un equipo de apoyo que dé soporte en el periodo de implementación.

De acuerdo a las recomendaciones de la etapa 1 Inicio y de la ejecución del plan BIM 2020-2023, se optó como modelo de implementación de la metodología BIM en el IDU, el Modelo C:

- Modelo C Transformación del equipo existente en la práctica integrada de la metodología BIM: Es la opción más viable al interior del IDU, donde se debe liderar un proceso de transformación integral identificando un equipo BIM al interior de la entidad con el fin de masificar el conocimiento en las Áreas IDU, con unos responsables de procesos que permeen en toda la Entidad y lleven a buen término la hoja de ruta trazada para la implementación de la metodología BIM.

El modelo C, implica valorar al equipo de trabajo y por lo tanto, la implementación BIM se centra en el recurso humano, por lo tanto, las capacitaciones son fundamentales para esta implementación en el IDU, esto aporta a mitigar la resistencia al cambio en las diferentes áreas de la entidad. Para esta etapa se desarrolla el plan de formación, inicialmente, para las áreas asociadas a los procesos misionales. Estas capacitaciones aportarán a garantizar la integración de la metodología BIM en el IDU alcanzando sus objetivos de corto, mediano y largo plazo definidos en el presente plan.

Este plan de capacitaciones debe motivar a los equipos de trabajo, despertar la curiosidad, la flexibilidad al cambio y la mejora continua en el desarrollo de habilidades de la metodología BIM. Las capacitaciones especializadas abordan con profundidad la reingeniería de los procesos priorizados IDU con la aplicación BIM, para lo cual serán parte los equipos de trabajo involucrados que participan en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos:

De acuerdo con lo anterior, dentro del proceso de transformación del presente plan de acción 2024-2027 se propone el siguiente esquema de formación en competencias BIM del equipo de planta del Instituto:

Esquema 5 Proceso Formación en competencias



Elaboración Equipo BIM IDU

Se continuará con la formación de las áreas responsables de los procesos misionales del Instituto y los procesos de apoyo y estratégicos que son transversales en el ciclo de vida de los proyectos, los cuales fueron identificados en el diagnóstico realizado en la fase 2 de la implementación y tendrán inicio en el segundo semestre de 2024 y finalizarán en el segundo semestre de 2025, se hará profundización en cada una en la medida que se articule a los proyectos a desarrollar en la entidad, de acuerdo al ciclo de vida de estos.

El proceso de formación estará centrado en herramientas del Software para BIM, Estándar ISO 19650- Gestión de la Información, Entorno Común de Datos (CDE), Usos y dimensiones BIM, Plan de Ejecución BIM (BEP) entre otros, todo lo anterior aplicado al sector de la infraestructura vial y de transporte y enmarcado en las funciones propias del IDU:

| DESCRIPCIÓN   | TEMATICA   |
|---|--|
| DIPLOMADO EN IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA BIM EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos básicos – Glosario BIM</li> <li>2. Introducción a las Herramientas y software con el que cuenta el IDU AUTODESK ARCHITECTURE, ENGINEERING AND CONSTRUCTION COLLECTION - BIM COLLABORATE PRO-BIM 360 DOCS y Herramientas de modelación.</li> <li>3. Entorno Común de Datos.</li> <li>4. Usos BIM.</li> <li>5. Dimensiones BIM</li> <li>6. ISO 19650.</li> <li>7. Plan de Ejecución BIM (BEP o PEB)</li> <li>8. Planeación de proyectos con BIM (Contratación con BIM)</li> <li>9. Modelación con Herramientas BIM sobre un caso práctico</li> <li>10. Coordinación con BIM</li> </ol> |

|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>11. Trabajo Colaborativo BIM.</li> <li>12. Flujos de aprobación.</li> <li>13. Entregables IFC – nomenclatura</li> <li>14. Estimación de costos.</li> <li>15. Revisión de diseños y/o auditoria de modelos con BIM</li> <li>16. Gestión de la Información y Control de Obra con BIM.</li> </ul>  |
| DIPLOMADO EN AUDITORIA, COORDINACIÓN DE MODELOS Y SEGUIMIENTO DE OBRA EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Auditoria de Modelos (Caso Aplicado)</li> <li>2. Coordinación de Modelos (Caso Aplicado)</li> <li>3. Control de Obra (Caso Aplicado)</li> <li>4. Tableros de Control</li> </ul>  |
| CURSO ISO 19650- GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Modelos de Información del Proyecto (PIM) y Modelos de Información del Activo (AIM)</li> <li>2. Los Requisitos de Información de la Organización (OIR)</li> <li>3. Requisitos de Información del Proyecto (PIR)</li> <li>4. Requisitos de Información del Activo (AIR)</li> <li>5. Requisitos de Intercambio de Información (EIR)</li> <li>6. Plan de Ejecución BIM</li> </ul> |

#### 4.1.2 TRANSFORMACIÓN DOCUMENTAL

La hoja de ruta está determinada sobre la necesidad de planificar la implementación del BIM con la documentación adecuada, identificación de las competencias BIM, estrategias de adaptación a la nueva tecnología, diagramas del flujo de trabajo y organigramas que deben ser ajustados a la nueva manera de trabajar.

##### 2.1.2.1 MANUAL OPERATIVO BIM

El manual operativo BIM se elaborará a partir del levantamiento y estudio de normativas, estándares y protocolos BIM nacionales e internacionales y se define como una herramienta que oriente a los operadores (IDU, Contratista/ Parte Designada, Constructor/Consultor/Interventor etc.) en el cumplimiento de las funciones a su cargo o en el acatamiento de sus obligaciones contractuales, facilitando la toma de decisiones que contribuyan al desarrollo exitoso de todos los proyectos del IDU y que permitan asegurar la consistencia y coordinación de los procesos desarrollados en un entorno colaborativo, basado en modelos de información tridimensional y así mismo utilizar la metodología como un canal de intercambio de información y comunicación entre los operadores que intervienen durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Una vez expedido, este Manual será de obligatoria aplicación en los proyectos que incluyan la implementación de la metodología BIM y que se ejecuten para cada una de las actividades basadas en modelos de las etapas del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura vial y espacio público, pudiendo adoptarla y adaptarla en cualquiera de sus estados de avance, en consonancia con los objetivos perseguidos y los usos pretendidos, con su aplicación ordenada y coherente. El manual contará con protocolos por especialidad construidos de manera progresiva que recogen la globalidad de la estrategia de información para la gestión integral de proyectos dentro del plan de acción a 2027.

El manual no abordará y/o precisará temas relacionados con el alcance a los productos de prefactibilidad, factibilidad, diseño, construcción y conservación, ni hará referencia a lista de planos e informes entregables en cada etapa de maduración de proyecto, ya que para este propósito el IDU cuenta con el Manual Operativo para la Maduración de Proyectos, en la versión vigente, en donde de manera clara se expone los productos mínimos de cada una de las especialidades que componen el equipo de diseño en un proyecto típico de infraestructura y espacio público y con el manual de interventoría y/o supervisión de contratos en la versión vigente y demás documentos de cada proceso.

El alcance incluirá los Usos BIM aplicables según la etapa del ciclo de vida del proyecto, la estructura y creación de los modelos, el software mínimo necesario según los Usos BIM, la estructura de carpetas, nomenclatura, los lineamientos para la creación y uso del Entorno Común de Datos (CDE) y el nivel de información necesaria (LOIN).

El manual operativo BIM pretende alcanzar en 2026 el máximo nivel de madurez y desarrollo equivalente al exigido por la estrategia nacional, realizando una gestión integral de los proyectos a través de la metodología. Al gestionar la integralidad del ciclo de vida, el IDU tendrá la capacidad, desde etapas iniciales, de analizar y anticipar la planeación de los trabajos de conservación de la infraestructura, integrando el enfoque de prevención.

### 2.1.2.2 PROCESOS, MANUALES, PROCEDIMIENTOS, DOCUMENTOS.

Una vez expedido el Manual Operativo BIM, este deberá integrarse de manera progresiva a todos los procesos y procedimientos de la entidad.

El Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, se estructura bajo cuatro (4) tipos de procesos y un total de Veintidós (22) procesos a lo cual se articulan treinta y tres (33) áreas o dependencias bajo la estructura orgánica de la entidad en Oficinas Asesoras (5), Subdirecciones Generales (4), Direcciones Técnicas (11), y Subdirecciones Técnicas (13).

Esquema 6 Transformación documental

| PROCESOS IDU                    | OFICINAS ASESORAS | SUBDIRECCIONES GENERALES | DIRECCIONES TÉCNICAS | SUBDIRECCIONES TÉCNICAS |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|
| PROCESOS MISIONALES             |                   |                          |                      |                         |
| PREINVERSIÓN DE PROYECTOS       |                   | SGDU                     | DTP                  | STEP                    |
| GESTIÓN PREDIAL                 |                   | SGDU                     | DTDP                 |                         |
| DISEÑO DE PROYECTOS             |                   | SGDU                     | DTP                  | STED                    |
| CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS       |                   | SIG                      | DTC                  | STESV; STES             |
| CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA |                   | SIG                      | DTCI; DTAI           | STCSV; STCST            |

|   |                      |           |            |             |
|---|----------------------|-----------|------------|-------------|
| GESTIÓN DE VALORIZACIÓN Y FINANCIACIÓN    |                      | SGGC      | DTAV       | STOP; STJEF |
| <b>PROCESOS DE APOYO</b>                  |                      |           |            |             |
| GESTIÓN CONTRACTUAL                       |                      | SGJ       | DTPS; DTGC |             |
| GESTIÓN LEGAL                             |                      | SGJ       | DTGJ       |             |
| PRACTICAS INTEGRALES DE GESTIÓN           | OAP                  | SGDU      |            |             |
| GESTIÓN DE RECURSOS FÍSICOS               |                      | SGGC      | DTAF       | STRF        |
| GESTIÓN FINANCIERA                        |                      | SGGC      | DTAF       | STTR; STPC  |
| GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO                |                      | SGGC      | DTAF       | STRH        |
| TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN |                      | SGGC      | DTAF       | STRT        |
| GESTIÓN DOCUMENTAL                        |                      | SGGC      | DTAF       | STRF        |
| <b>PROCESOS ESTRATÉGICOS</b>              |                      |           |            |             |
| PLANEACIÓN ESTRATÉGICA                    | OAP                  |           |            |             |
| INNOVACIÓN Y GESTIÓN DE CONOCIMIENTO      |                      | SGDU      | DTINI      |             |
| GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL                | OCIT                 | SGDU; SGI |            |             |
| GESTIÓN SOCIAL Y SERVICIO A LA CIUDADANÍA | ORSC                 |           |            |             |
| COMUNICACIONES                            | OAC                  |           |            |             |
| GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS             | OAP, ORSC, OGA, OCIT | SGDU      |            |             |
| <b>PROCESOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA</b>    |                      |           |            |             |
| MEJORAMIENTO CONTINUO                     | OCD; OCI. OAP        |           |            |             |

|                      |     |  |  |  |
|----------------------|-----|--|--|--|
| EVALUACIÓN Y CONTROL | OCI |  |  |  |
|----------------------|-----|--|--|--|

Elaboración Equipo BIM IDU

Para la implementación del BIM, se hace necesario priorizar las áreas de acuerdo a los procesos asociados al ciclo de vida del proyecto, para lograr la transversalidad de la metodología en el desarrollo de los proyectos IDU, por lo tanto, esta priorización (línea 1) se focaliza en nueve (9) procesos [ ] de las cuales hacen parte tres (3) Subdirecciones generales, cinco (5) Direcciones técnicas, cinco (5) subdirecciones técnicas y cuatro (4) Oficinas Asesoras; así mismo, incluyendo procesos estratégicos y de apoyo, siendo estos dos (2) últimos procesos transversales en el ciclo de vida del proyecto.

Se continuará con la línea 2 de priorización con tres (3) procesos [ ] de los cuales hacen parte dos (2) Subdirecciones generales, tres (3) Direcciones técnicas, dos (2) subdirecciones técnicas y una (1) Oficina Asesora; así mismo, incluyendo procesos estratégicos transversales en el ciclo de vida del proyecto.

En una última línea, se incluyen el resto de procesos, diez (10) \_\_\_\_\_ que puede o no incluir algunas modificaciones dentro de la implementación de la metodología BIM.

Esquema 7 Ciclo de transformación documental



Elaboración Equipo BIM IDU

### 4.1.3 SALA BIM

Para la implementación del BIM, se requiere contar con los espacios adecuados que permitan contar con herramientas tecnológicas y de visualización aptas, que den cuenta del avance de los gemelos digitales construidos en el espacio virtual, en este espacio los equipos involucrados dentro del ciclo de vida de los proyectos podrán, modelar, diseñar, hacer seguimiento en tiempo real, visualizar, recorrer los modelos y cumplir sus funciones u obligaciones.

La sala tendrá la siguiente configuración:

- Quince (15) puestos de trabajo
- Sistema de videoconferencia y presentación
- Equipos doble pantalla
- Visores de realidad virtual

Esquema 8 Sala BIM IA



Elaboración Equipo BIM IDU

#### 4.1.4 ADQUISICIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE

Para el éxito de la implementación BIM y garantizar la sostenibilidad de la misma, es importante considerar el estado y las condiciones de los equipos requeridos para soportar los modelos y lograr la eficiencia de la metodología en el desarrollo de los proyectos en todas las etapas del ciclo de vida<sup>2</sup>.

La metodología BIM propende por el trabajo colaborativo, la interoperabilidad de la información y su centralización, por ello la entidad debe considerar el estado, condiciones y necesidad de redes y servidores para garantizar el manejo y disposición de la información de los proyectos y el trabajo colaborativo entre las diferentes disciplinas intervinientes en el proyecto en todo su ciclo de vida.

De otra parte, la metodología requiere de la evolución y caracterización de los equipos involucrados en la cadena de valor para definir la ampliación de software que facilitará la modelación de los proyectos, permitir el trabajo colaborativo y la interoperabilidad de la información, para lo cual se deberá revisar el software actual y las recomendaciones de software a adquirir para garantizar la implementación en proyectos, de acuerdo con la proyección de la Implementación BIM del año 2027.

Esquema 9 Gestión Tecnológica

|              | LOGISTICA   | INICIO                                      | DESARROLLO   | CONTROL   |
|--------------|---|---|--|---|
| PREINVERSION | Recursos de red<br>Licenciamiento<br>Hardware<br>Software | -Estructuración<br>-Modelación de proyectos | Auditoria de modelos<br>Revisión de modelos  | Entorno Común de datos (CDE)<br>Tableros de Control |
| INVERSION    | Recursos de red<br>Licenciamiento<br>Hardware<br>Software | -Estructuración<br>-Modelación de proyectos | Auditoria de modelos<br>Revisión de modelos<br>Simulaciones Constructivas<br>Gemelos digitales<br>Realidad virtual o aumentada (mixta)<br>control de obras | Entorno Común de datos (CDE)<br>Tableros de Control |
| COORDINACIÓN | Recursos de red<br>Licenciamiento<br>Hardware<br>Software |   | Coordinación de Modelos (colisiones o interferencias)  | Entorno Común de datos (CDE)<br>Tableros de Control |

Elaboración Equipo BIM IDU

<sup>2</sup> Ver RECOMENDACIONES Y REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS DE HARDWARE Y SOFTWARE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM-contrato IDU 1327 de 2021

## 2.4.1.1 HARDWARE

### • TABLA DE REQUISITOS DE ORDENADORES

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <p><b>ESTACIÓN DE TRABAJO</b></p> | <p><b>TORRE:</b> Procesador i7-ryzen 7 mínimo de 11va generación o en adelante - BOARD B650 - Tarjeta de video 3070 RTX o RX6700x en adelante - SSD 1 TB NVME -RAM 32GB (2x16) DDR5 5200 MHZ -CHASIS TD500 MESH V2 -POWER 700W 80 PLUS. 2 <b>PANTALLAS</b> : Pantalla FULL HD (1920-1080) de 27" 100Hz- <b>MOUSE</b> Alámbrico - Óptico - 8500DPI - <b>TECLADO:</b> Alámbrico - Anti derrames - descanso de muñeca<br/><b>TARJETA DE RED:</b> Ethernet Gigabit 10/100/1000/10000</p> |
|-----------------------------------|--|

### • SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA Y PRESENTACIÓN

|  |  |
|--|--|
| <p><b>SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA Y PRESENTACIÓN</b></p> | <p><b>Sistema de Videoconferencia:</b> Cámara PTZ: Panorámica: +/- 60° mínimo. Tilt: +/- 45° mínimo. Zoom: 10X mínimo. Encuadre automático de participantes. Modo privacidad cuando no esté en uso. Control y LED indicador de silencio de video (video mute). Desempeño de video: Videoconferencias Ultra HD 4K Videoconferencias Full HD 1080p, Videoconferencias HD 720p, Micrófono: Un (1) Micrófono de techo 60x60 con las siguientes características: Ocho (8) lóbulos independientes, configurables por software y autoajustables en tiempo real, basado en la ubicación del participante. Procesador digital con tecnología de cancelación de eco, reducción de ruido y ganancia automática. Botón para silenciar / activar incluido. Protocolo dante y alimentación POE. Respuesta de frecuencia de micrófono: 200 Hz - 15 kHz o rango más amplio. Dispositivo DSP incluido (Protocolo Dante y POE+) con salida USB. Un (1) Amplificador de Audio con las siguientes características: o Potencia: 2 X 120 W @ 70/100 V, Rango de frecuencias: 50Hz – 20 KHz Distorsión Harmónica Total ≤ 0.3 %, Dos (2) entradas balanceadas, Dos (2) salidas balanceadas, Cuatro (4) altavoces con las siguientes características c/u: Para empotrar en techo. Dos (2) vías (woofer / driver), Impedancia nominal: 16 Ω, Potencia: 60 W, Rango de frecuencias: 70 Hz – 20 KHz o Cobertura nominal: 135°, SPL: 100, Un (1) switch Ethernet de ocho (8) puertos con las siguientes Puertos 10/100/1000, Un Concentrador USB de Ocho (8) puertos con las siguientes características USB 3.1. Para instalar en rack. Un (1) Regulador / Distribuidor de Energía Eléctrica: Nueve (9) salidas o 15AMP</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Sistema de Presentación:</b> Monitor LED Táctil de 86":<br/> Relación de Aspecto: 16:9, Resolución: 4K, Relación de Contraste: 1000:1, Conectividad: Dos (2) Puertos USB 3.0 ó superior, Dos (2) Puertos HDMI 2.0 ó superior, 1 Puerto VGA 1 Ethernet (RJ45), Una (1) entrada inalámbrica (video y audio):Resolución 4K, WiFi 802.11ac.Seguridad: AES 128-bit, WPA2C,Código de conexión. Protocolos nativos para conexión: Windows /MAC / Android /IOS.NOTA: Se puede adicionar dispositivo HDMI para cumplir con esta característica. Lápiz de Escritura: mínimo 2.Capacidad para 20 puntos táctiles. Herramientas de Anotación. Modo Pizarra. Soporte a pared.</p> |
|--|--|

- **VISOR DE REALIDAD MIXTA**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <p><b>VISOR DE REALIDAD MIXTA</b></p> | <p>4K+ Infinite Display 2064x2208 pixeles por ojo, Tasa de refresco de 90 Hz (120 Hz en modo experimental)"<br/> Procesador Qualcomm Snapdragon XR2 Gen 2<br/> RAM 8GB<br/> HDD 128GB o 512GB<br/> Altavoces estéreo con sonido espacial 3D<br/> Cámara dual RGB junto a proyector de profundidad para combinar espacios físicos y virtuales<br/> Mando sin anillos - Sistema háptico con retroalimentación táctil TruTouch<br/> Hasta 2,2 horas de uso en promedio<br/> Cable de enlace de 16 pies compatible con accesorios, cable USB 3.0 de transferencia de datos de PC de alta velocidad a USB C para auriculares VR y PC</p> |
|---------------------------------------|---|

#### 2.1.4.2 SOFTWARE

Los criterios de selección de las herramientas de software corresponderán a una caracterización del equipo humano que se involucra en la cadena de valor del ciclo de vida de los proyectos, esta caracterización puede condicionar los tipos de revisiones, los formatos de entrega, la forma de coordinar, el tipo de reuniones y, por supuesto, la plataforma BIM, permitiendo entender la necesidad partiendo del software con que cuenta la entidad:



## CARACTERIZACIÓN PROFESIONALES IDU

| # | COMPONENTE | NOMBRE | PERFIL | PLANTA /CONTRATISTA | ROLES EN PREFACTIBILIDAD INHOUSE | ROLES EN FACTIBILIDAD INHOUSE | ROLES EN FACTIBILIDAD CONTRATADA | ROLES EN E & D INHOUSE | ROLES EN E & D CONTRATADO | ROLES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | SOFTWARE/APLICATIVO QUE NATURALMENTE UTILIZA * | SOFTWARE QUE REQUIERE** | TIEMPO DE USO /ACCESO |
|---|------------|--------|--------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|
|---|------------|--------|--------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|

- Plataforma BIM: el IDU desde la vigencia 2021 cuenta con un entorno común de datos de Autodesk (ACC) que corresponde a una solución de colaboración y gestión de la construcción basada en la nube, que condiciona la forma de trabajar, el nivel de permisos, la interoperabilidad, los formatos de entrega, la usabilidad por parte de los usuarios y, por supuesto, la curva de aprendizaje, es decir, el tiempo que tarda un usuario en ser productivo.

- **Tipos de licencia IDU:**

- 1. Architecture Engineering & Construction Collection:**

Es una colección completa que transforma los resultados para satisfacer las demandas de los sectores de la construcción, la infraestructura y la arquitectura están disponibles en una sola colección CAD-BIM

- 2. Autodesk BIM Collaborate Pro:**

Es un software de colaboración y gestión de diseño basado en la nube que permite a los equipos realizar lo siguiente:

- Organizar los datos de los proyectos, democratizar el acceso y conectarse
- Mejorar la visibilidad de los proyectos para entregarlos a tiempo
- Colaborar en proyectos cada vez más complejos
- Crear de forma conjunta en Revit, Civil 3D o Plant 3D

- 3. Autodesk Docs:**

Es un entorno de administración de documentos y datos común basado en la nube incluido en Autodesk Construction Cloud.

- Reduce los errores y las tareas de rectificación para mejorar la precisión.
- Agiliza los flujos de trabajo de revisión y aprobación.
- Coordina a los miembros de equipos y simplifica la planificación de proyectos

## 4.2 EJECUCIÓN

Esta etapa corresponde a la puesta en marcha del Plan de acción BIM IDU a partir de lo establecido en las etapas anteriores, con el cual se vinculan responsables de las diferentes áreas por los procesos priorizados, de acuerdo al ciclo de vida del proyecto y se continua con la implementación BIM en los proyectos contratados.

La metodología BIM permite rigurosidad en el desarrollo del proyecto, disminuyendo la incertidumbre, previniendo interferencias entre disciplinas y una planeación estratégica de la construcción del proyecto. Esto se logra con la integración de especialidades del proyecto, que para el caso de proyectos de infraestructura se focalizan a dos (2): integración con bases de datos y contextualización e integración de estudios y diseño.

Las bases SIG (Sistemas de información geográfica) tiene un valor importante pues son insumos para actividades de trazado preliminar y detallado de los proyectos lineales y permite tener conocimiento de información como: condiciones ambientales, sociales, geológicas, hídricas, entre otras.

En este proceso es importante contar con los equipos tácticos y operativos BIM para coordinación técnica y una eficiente gestión de interferencias y análisis de estrategias de construcción.

La gestión documental de los proyectos (documentos, modelos, planos, especificaciones, detalles de construcción, etc) tiene gran relevancia para concretar el mismo proyecto de acuerdo a las etapas de maduración, por eso la metodología BIM brinda la gestión y administración a través de herramientas especializadas que permitirán hacer esta gestión más eficientemente.

### 2.2.1 APOYO A LA SUPERVISIÓN EN PROYECTOS CON BIM

El seguimiento se realizará a través del equipo operativo, garantizando la debida ejecución de los proyectos en cualquiera de sus fases, alineando la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM, el Plan de Ejecución BIM (BEP), la normatividad vigente y el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

#### 2.2.1.1 ANEXO TÉCNICO CONTRACTUAL BIM (ATB-BIM)

Este documento corresponde a los requisitos de intercambio de información (EIR) y describe las acciones y directrices que debe realizar el Constructor/Consultor/Parte Designada y los aspectos a controlar por parte de la interventoría en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto establecidas en el contrato, en el marco de las obligaciones BIM para generar el Plan de Ejecución BIM (PEB) del contrato dentro del proceso de implementación BIM, en los proyectos de la Entidad.

La Gestión de la Información con BIM implica que la producción de ésta se genere de manera ordenada coordinada y homogénea, a través de un trabajo colaborativo usando herramientas digitales para simplificar la gestión de los activos construidos y a construir, en cualquiera de las fases de su ciclo de vida.

En los proyectos con implementación de la metodología BIM, este documento hará parte de los documentos del proceso de selección y constituirá las obligaciones de ejecución del contrato.

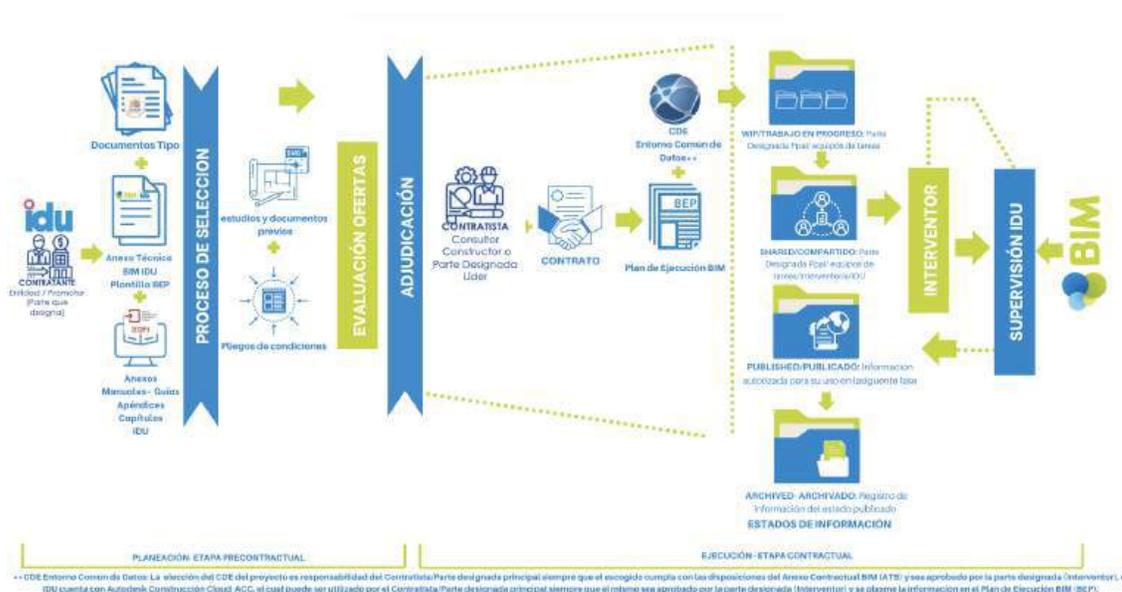
### 2.2.1.2 PLAN DE EJECUCIÓN BIM BEP

Es un documento que define de forma global los detalles de implementación de la metodología BIM y que debe generar el Constructor/Consultor/Parte Designada, especificando, la estrategia, capacidades, competencias, acciones, recursos humanos y logísticos de medio necesarios para cumplir con las obligaciones y resultados definidos por el Contratante/Entidad/Parte que Designa. Los medios para su cumplimiento son de entera responsabilidad de la parte designada y esta es la responsable de documentar y ejecutar sin excepción todas las acciones, recursos y logística necesaria para su cumplimiento.

### 2.2.1.3 ENTORNO COMÚN DE DATOS

El CDE permite centralizar la información del proyecto en una fuente única para gestionarla a través de un proceso estandarizado y facilita dentro de un sistema de gestión documental transferir documentos del activo durante su fase de entrega y hasta el cumplimiento de esta.

Esquema 10 Flujo de Seguimiento



Elaboración Equipo BIM IDU

## 2.2.2 ESTRATEGIA DE INTEROPERABILIDAD

La interoperabilidad consiste en la disponibilidad de mecanismos que permitan intercambiar procesos y/o datos entre sistemas heterogéneos. En el entorno web, la interoperabilidad constituye una condición necesaria para tener un completo acceso a la información disponible. Se requiere de sistemas informáticos capaces de realizar una gestión eficiente de los procesos de la información enfocados a lograr la eficiencia económica.

En un entorno de trabajo BIM, la interoperabilidad es la capacidad de intercambiar datos entre software BIM, permitiendo uniformar el flujo de trabajo y facilitando la automatización de los distintos procesos durante el ciclo de vida del proyecto.

Se espera de manera gradual, lograr interoperabilidad entre BIM y los desarrollos IDU permitiendo la eficiencia de la gestión documental para optimizar tiempos:

Esquema 11 Estrategia de Interoperabilidad



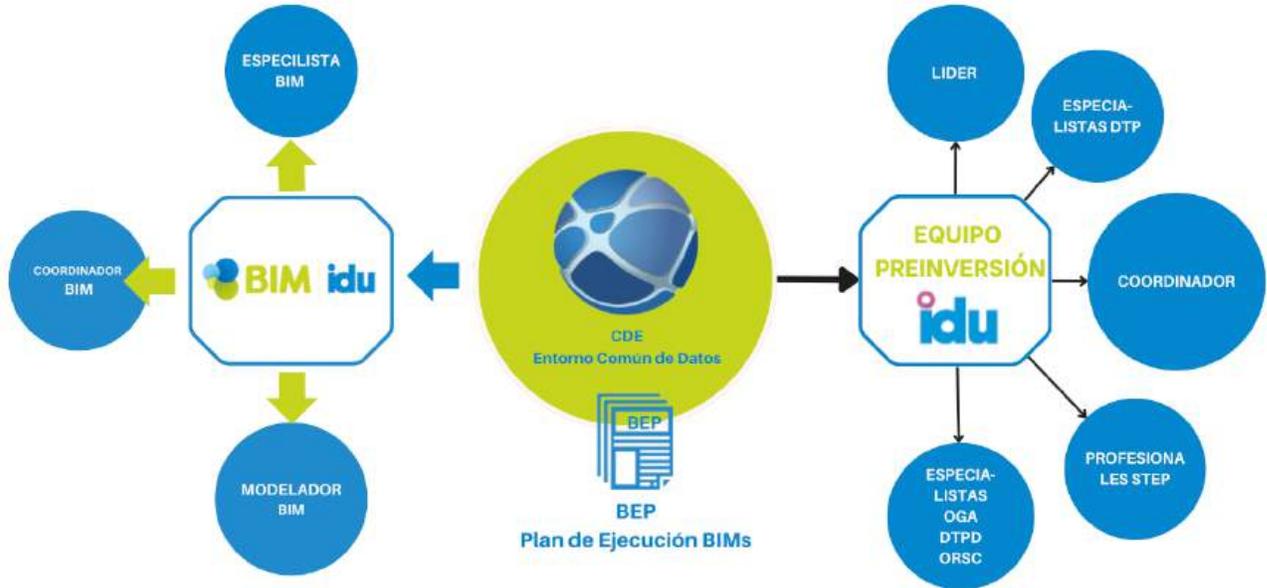
Elaboración Equipo BIM IDU

## 2.2.3 PILOTOS PREINVERSIÓN

Para los procesos de prefactibilidad y factibilidad se continuará con la implementación piloto de la metodología BIM para empalmar modelos BIM inhouse, con la etapa de

inversión. La profundización en la implementación de las áreas de los procesos de reinversión, permitirá lograr la curva de aprendizaje y apropiación de herramientas BIM en un entorno colaborativo.

Esquema 12 Pilotos BIM inhouse



Elaboración Equipo BIM IDU

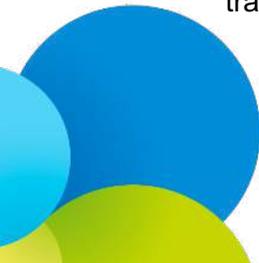
Para el inicio del piloto, se construirá el Plan de Ejecución BIM (BEP) en conjunto entre el equipo táctico BIM y el equipo de preinversión designado, la ejecución del proyecto Inhouse se adelantará en cumplimiento del BEP para lo cual el equipo táctico BIM creará el proyecto en el Entorno Común de Datos (CDE), gestionará las licencias correspondientes y otorgará los accesos, el equipo táctico BIM será el encargado del modelo federado y coordinará la modelación de los diferentes componentes (modelación que podrá ser adelantada por los especialistas designados y/o equipo de delineantes).

### 2.2.4 SOSTENIBILIDAD

Para avanzar en los objetivos ambientales del POT en cuanto a protección de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, el fomento de infraestructura verde y sostenible se requiere la articulación del componente de sostenibilidad con el componente BIM A través de:

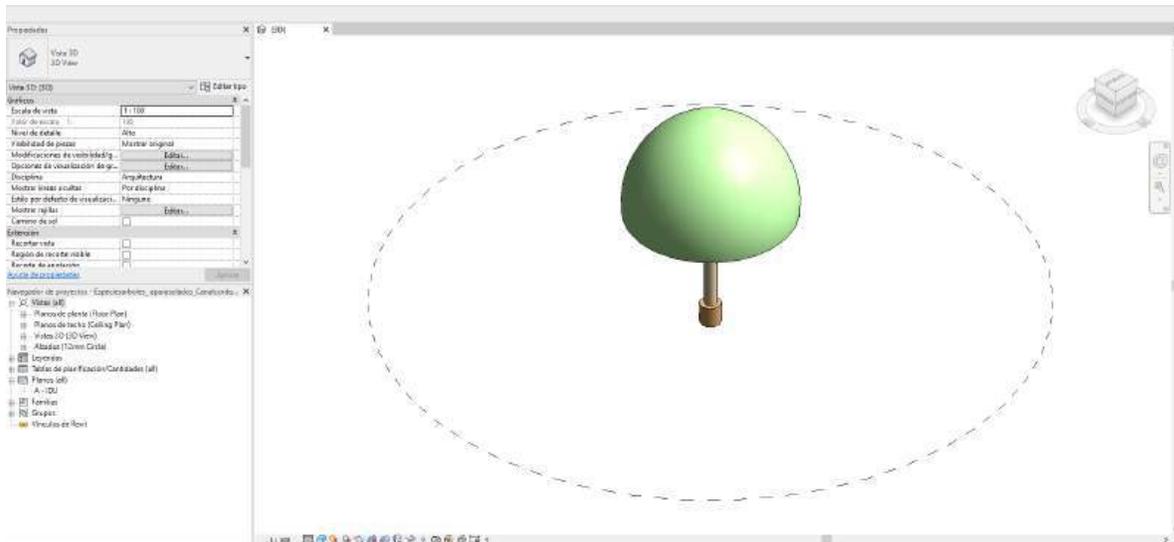
- ✓ Coordinación

El modelo BIM debe incorporar los datos de las coberturas vegetales existentes en cuanto a las áreas de las zonas verdes y el arbolado. Esto busca cumplir con el artículo 122 del POT (decreto 555 de 2021) en cuanto al criterio de conectividad ecológica en el diseño de espacio público. El análisis a través de BIM busca disminuir las interferencias, los tratamientos silviculturales y promover la integración del arbolado existente al proyecto.



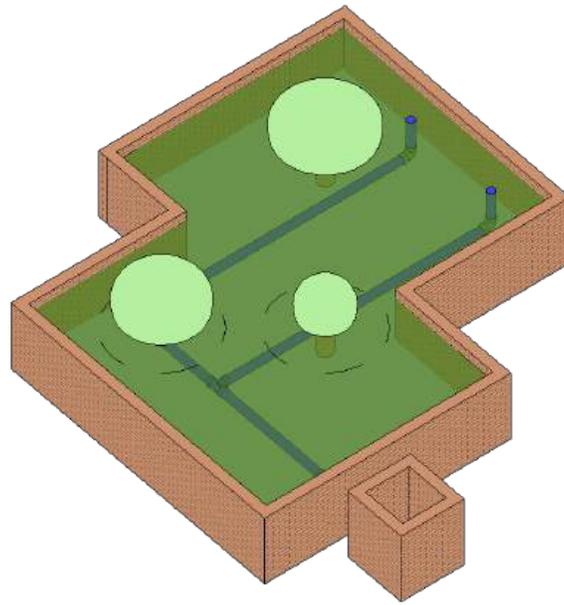
✓ Modelación

El Constructor/Consultor/Parte Designada deberá modelar las condiciones existentes de zonas verdes, y capa arborea del área de intervención y de igual manera las zonas verdes, capa Arborea y SUDS según lo establecido en el documento BEP (Plan de ejecución BIM) de cada proyecto. Cada elemento debe contener unas mínimas características para poder establecer la evaluación y cruce de interferencias.



La modelación debe indicar las características/metadata del emplazamiento definido para el arbolado existente a integrar y el nuevo arbolado a implantar en el proyecto, conforme lo definido en el diseño urbanístico, paisajístico y el Manual del Espacio Público (MEP) vigente.

La modelación debe indicar las características/metadata de la tipología de SUDS a implementar según lo definido en el capítulo de redes hidrosanitarias, debe ser modelado como familia en el caso de ser Alcorque Inundable en LoD 200 y un LOIN 300 o superior, para los demás tipos de SUDS se debe modelar como suelo/floor y de igual manera debe ir articulado con el modelo de redes hidro sanitarias.



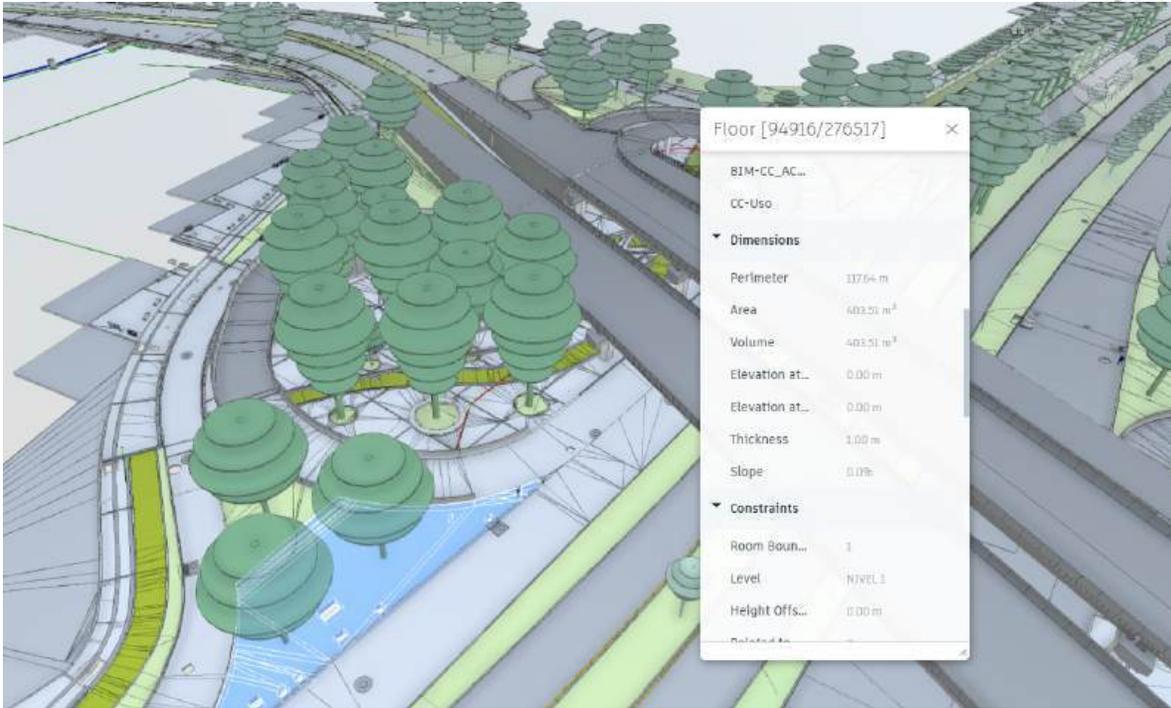
La modelación debe indicar las características/metadata y capa estructural del área de zona verde a implementar / conservar y las coberturas vegetales definidas en el diseño paisajístico.

Se deben utilizar las familias correspondientes a las herramientas del Manual de Espacio Público vigente.

✓ Indicadores

Se hace necesario integrar los indicadores de sostenibilidad del BIM asociados a los materiales de construcción, con los del software i-tree asociados a las coberturas vegetales implantadas en el diseño paisajístico. A través de esta herramienta se pueden calcular los servicios ecosistémicos del arbolado y demás coberturas vegetales existentes de manera previa al proyecto (ex - ante) y compararlos con la situación del proyecto (ex – post) esto permite incidir en la toma de decisiones para el diseño geométrico, de modo que se incorporen la mayor cantidad de individuos arbóreos existentes.

También el cálculo de los beneficios asociados a las coberturas vegetales permite conocer las bondades ambientales del proyecto según el diseño paisajístico con la incorporación de nuevas especies vegetales.



Los indicadores se obtienen mediante software, los cuales incluyen el almacenamiento y secuestro de carbono, eliminación de la contaminación atmosférica, compensación de masas, asertividad en el manejo de capital natural, mitigación de riesgo (erosión/trabajadores) en los movimientos de suelo, análisis de emisiones por transporte desde fuentes de materiales durante la construcción; métricas de emisiones CO<sub>2</sub>, mapeo de riesgo, protección corredores verdes/especies, salva guardar asentamientos arqueológicos, análisis bioclimático de edificaciones, simulaciones de demolición (reducción de material particulado), carbón embebido en materiales, producción de oxígeno, escurrimiento evitado, aporte a la biodiversidad local, riqueza de especies vegetales arbóreas, proximidad a zonas verdes y aporte a confort térmico, etc., sin limitarse a ellos.

### 4.3 SEGUIMIENTO

El flujo de trabajo BIM fomenta la colaboración entre los agentes participantes de un proyecto durante todo su ciclo de vida. Al trabajar en BIM en el IDU todos podrán colaborar sobre un mismo modelado 3D constructivo colmado de informaciones sensibles al diseño y la construcción, creando una comunicación con la mínima pérdida de información.

Con la intención de valorar la calidad y la eficiencia de la implementación BIM en el Instituto, en esta etapa, se identifican los indicadores y las oportunidades de mejora, y se promueve la participación de más colaboradores del IDU definiendo sus roles y responsabilidades y de Terceros, ESP'S.

### 2.3.1 COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Esquema 13 Coordinación Interinstitucional



Elaboración Equipo BIM IDU

Gracias a la naturaleza integrada del BIM, los equipos pueden trabajar en un modelo compartido, lo que facilita la detección temprana de conflictos o problemas de diseño, evitando costosos reprocesos en etapas posteriores del proyecto, así como la posibilidad de colaborar en un sólo entorno virtual generando flujos de aprobación que evitan versionamientos, radicaciones, descargas y pérdidas de información. Lograr concertar con organismos y entidades públicas del orden nacional, departamental, distrital y del sector privado, la coordinación de los modelos y los flujos de aprobación de los mismos, garantiza la efectividad de acciones para el desarrollo de los proyectos misionales de infraestructura del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU; las ventajas de tiempo y costo que se ven afectadas por los tiempos muertos en torno a las aprobaciones de terceros, se garantizaran con la colaboración de todos los involucrados en la cadena de valor.

Se planea de manera gradual y progresiva lograr la interrelación con los terceros involucrados y ESP'S, socializar la metodología, integrarlos al Entorno Común de Datos y

generar acciones que mejoren el desempeño de los proyectos misionales de la entidad, desde las etapas tempranas de los proyectos.

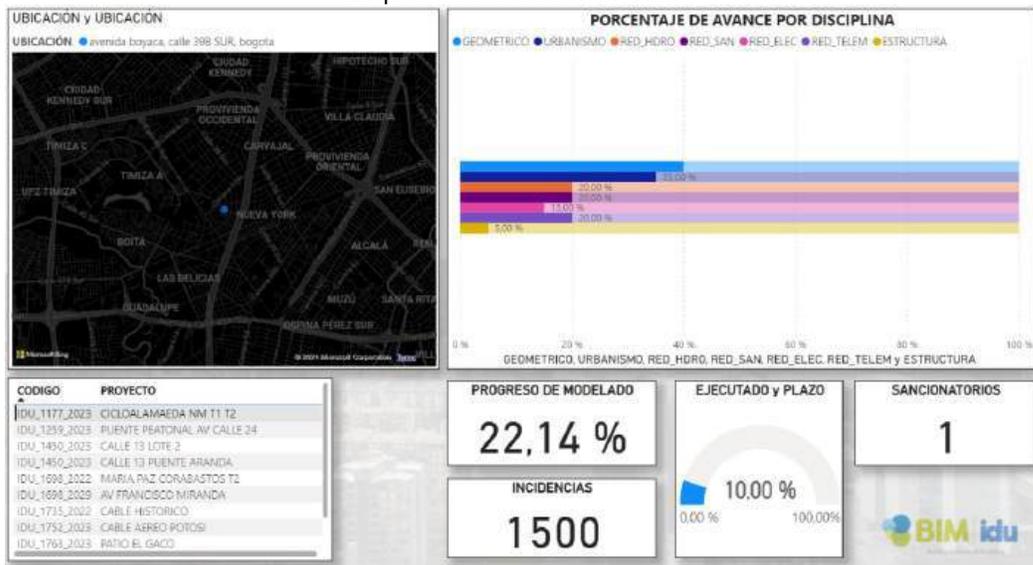
En conjunto con la Oficina de Coordinación Interinstitucional- OCIT, se deberá generar un plan estratégico que aborde la forma de socializar la estrategia BIM y propender por el acceso de los terceros que intervengan en las redes y activos de servicios públicos, y en la infraestructura de las Tecnologías de Información y de la Comunicación, en el desarrollo de proyectos misionales del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. al Entorno Común de Datos (CDE) IDU.

### 2.3.2 TABLEROS DE CONTROL- DASH BOARD

Los procedimientos de extracción de datos de los modelos pueden ser variados, se puede vincular directamente la base de datos del modelo, utilizar hojas de cálculo, hasta archivos de texto estructurados tipo CSV o similar.

Los tableros de datos permiten presentar de manera visual diferentes elementos de medida que nos ayuden a controlar los modelos. Una vez se cuente con los datos en un formato apto para procesar, a través de un programa de gestión de información, se crearan vinculaciones dinámicas para hacer seguimiento en el tiempo.

Esquema 14 Tableros de Control



Elaboración Equipo BIM IDU

Con la extracción visual de los datos del modelo se pueden analizar diferentes proyectos, cruzar los datos de diversas tablas, compararlos con KPIs y compartirlos en la nube para que cualquier colaborador pueda hacer seguimiento de los mismos.

En cada fase de modelo BIM se pueden aplicar técnicas de visualización de datos para adecuarlos a diversos usos, especialmente de tiempo y costo, así como colisiones o interferencias y control de obra.

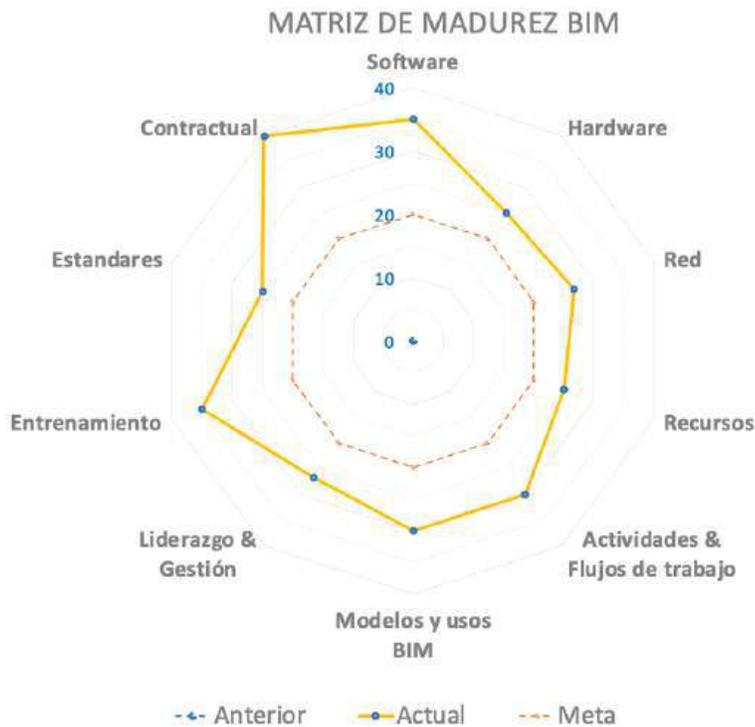
## 2.4 MEDICIÓN

### 2.4.1 DIAGNÓSTICO DEL IDU - MEDICIÓN DE MADUREZ

Finalizando el año 2020 se realizó el diagnóstico general del Instituto, el cual se consolidó en el documento 1 “ETAPA 1. DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM”, en este se encuentra el análisis de la organización de sus procesos internos (misionales, estratégicos, apoyo y evaluación y mejora), definiendo el estado actual de la madurez BIM, se entregaron conclusiones de las capacidades del personal humano, infraestructura física y tecnología, estado del arte de proyectos o servicios realizados en los últimos años y el listado de clientes; adicionalmente las conclusiones de los cuellos de botellas principales por cada procesos, que pueden ser oportunidad de mejora para atender con la metodología BIM.

Finalizando el año 2023, y luego de ejecutado el plan BIM 2020-2023, se consolidó la medición de madurez como una herramienta que permitió medir y evaluar el avance y la madurez de la implementación BIM y determinar el avance de la implementación, las victorias tempranas alcanzadas y los aspectos y retos por mejorar, para afianzar la metodología BIM en estos procesos, obteniendo la siguiente calificación sobre el estado actual de los procesos BIM:

Esquema 15 Evaluación de madurez



Elaboración Equipo BIM IDU

## 2.4.2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO BIM EN EL IDU - KPI'S

Los indicadores de seguimiento permiten tener un panorama de la implementación de la metodología y poder ir haciendo un control efectivo para una correcta implementación BIM que responda a la necesidad de la entidad. Para ello existen indicadores para cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto: prefactibilidad, factibilidad, diseño, construcción y mantenimiento.

### 1. Indicadores de Gestión BIM

Los siguientes indicadores aportan a la medición de la implementación de la metodología BIM en el Instituto, la productividad y efectividad en los procesos, la capacitación en BIM, la replicabilidad de pilotos y el avance de la adopción BIM en la entidad, se toman como referencia del BIM KIT Hoja de ruta (CAMACOL, 2020), estos se describen en la siguiente tabla:

| Objetivo  | Indicador   | Unidades de medición | periodicidad                     | Cálculo  |
|---|---|----------------------|----------------------------------|--|
| medir el nivel de implementación de la metodología BIM en el IDU                                      | Índice de Madurez BIM (se toma como referencia la medición del diagnóstico de la entidad en la etapa de inicio) | %                    | semestral/anual                  | $(R2 - R1) / R1 * 100$<br>R2: Resultado de la medición vigente<br>R1: Resultado de la medición inicial   |
| mide la variación de proyectos gestionados por equipo.  | Índice de aumento de productividad  | %                    | Semestral/anual                  | $((P2 / IE2) - (P1 / IE1)) / (P1 / IE1) * 100$<br>P2: Cantidad de proyectos BIM periodo vigente.<br>IE2: Cantidad integrantes del equipo periodo vigente.<br>P1: Cantidad de proyectos BIM periodo anterior<br>IE1: Cantidad de integrantes del equipo del periodo anterior. |
| Aumentar la efectividad en capacitaciones y estrategias de gestión del cambio con equipos de trabajo. | Índice de efectividad de la gestión del cambio  | %                    | 1 vez por proyecto y por equipo  | $(RA2 - RA1) / RA1 * 100$<br>RA2: Promedio de auditorías de modelo de proyecto 2<br>RA1: promedio de auditorías de modelo 1  |
| Mejorar el acceso a desarrollos exitosos en el IDU  | Índice de replicación de pilotos  | %                    | Semestral (por proyecto exitoso) | $(P2 / P1) * 100$<br>P1: Cantidad de proyectos en el periodo<br>P2: cantidad de proyectos con implementación de piloto exitoso   |
| aumentar el conocimiento en la metodología BIM  | Índice de capacitación BIM  | %                    | semestral/anual                  | $PC / PT * 100$  |

|   |                        |   |       |  |
|---|------------------------|---|-------|--|
| en los equipos de trabajo IDU                                       |                        |   |       | PC: Número de personas capacitadas en BIM<br>PT: número total de personas proyectadas a capacitar en BIM |
| medir la adopción BIM en el IDU en relación a los proyectos activos | Índice de adopción BIM | % | Anual | $(P2 / P1) * 100$<br>P1: Cantidad de proyectos en el periodo<br>P2: Cantidad de proyectos BIM            |

## 2. Indicadores de seguimiento en fase de prefactibilidad hasta anteproyecto

En esta fase los indicadores están orientados a medir la eficiencia en la reducción de tiempos de diseño, aumentar la precisión en el cálculo de cantidades de obra para presupuestos preliminares y dimensionamiento de los movimientos de tierra requeridos para el proyecto. Ver siguiente tabla.

| Objetivo   | Indicador  | Unidades de medición | periodicidad   | Cálculo   |
|--|--|----------------------|--|---|
| Reducir tiempos de diseño                                  | Tiempos invertidos modelando el diseño preliminar del proyecto   | %                    | (2) 1 vez por proyecto.<br>(1) referencia tiempos de un proyecto similar diseñado anteriormente      | $\frac{\text{Tiempo (2)} - \text{Tiempo (1)}}{\text{Tiempo (1)}}$               |
| Aumentar la precisión de presupuestos preliminares.        | Variación entre el presupuesto preliminar y el definitivo  | %                    | 1 vez por proyecto   | $\frac{\text{Ppto Ejecución} - \text{Ppto preliminar}}{\text{Ppto preliminar}}$ |
|  | Tiempo en el montaje del presupuesto preliminar (Entre finalización de diseño y finalización de presupuesto) | %                    | (2) 1 vez por proyecto.<br>(1) referencia tiempos de un proyecto similar presupuestado anteriormente | $\frac{\text{Tiempo (2)} - \text{Tiempo (1)}}{\text{Tiempo (1)}}$               |
| Aumentar eficiencia en el cálculo de movimiento de tierras | Tiempo de cálculo de movimiento de tierras   | t                    | 1 vez por proyecto   | $\frac{\text{Tiempo Real} - \text{Tiempo Objetivo}}{\text{Tiempo Objetivo}}$    |

## 3. Indicadores de seguimiento en fase de diseño de proyecto

Estos indicadores se focalizan en la disminución de requerimiento de información, reprocesos, tiempos de presupuesto y mayor exactitud en las cantidades de obra. Ver siguiente tabla.

| Objetivo | Indicador | Unidades de medición | periodicidad | Cálculo |
|----------|-----------|----------------------|--------------|---------|
|----------|-----------|----------------------|--------------|---------|

|   |  |          |  |  |
|---|--|----------|--|--|
| Disminución de requerimientos de información                          | Cambio en el número de solicitudes de información o cambios. | %        | Finalización de la etapa de coordinación           | $\frac{\text{Cambios Proyecto} - \text{Cambios Obj.}}{\text{Cambios Obj.}}$            |
| Reducir reprocesos o tiempos muertos asociados a falta de información | Número de Requerimientos de Información                      | Cantidad | Cada 20% de avance de la fase de diseño definitivo | $\frac{\text{Req. Cda Discip.} - \text{Req. Totales}}{\text{Req. Totales}} \times 100$ |
| Reducir tiempos de presupuesto  | Tiempo en el cálculo de presupuesto                          | %        | Al finalizar presupuesto                           | $\frac{\text{Tiempo} - \text{Tiempo Objetivo}}{\text{Tiempo Objetivo}}$                |
| Aumentar la exactitud de las cantidades                               | Variación del presupuesto estimado Vs costos de ejecución    | (\$) %   | Al finalizar la obra                               | $\frac{\text{Costo ppto} - \text{Costo ejecución}}{\text{Costo ppto}}$                 |

#### 4. Indicadores de seguimiento en fase pre-construcción

Para la fase de pre-construcción, es necesario considerar indicadores que permitan orientar la optimización de tiempos del cronograma de ejecución del proyecto. Ver siguiente tabla

| Objetivo                                     | Indicador  | Unidades de medición | periodicidad   | Cálculo   |
|--|--|----------------------|--|---|
| Optimizar los tiempos del cronograma de obra | Número de días de actividades no programadas (ANP) | % (días)             | Única, tras finalizar la contratación con seguimiento mensual. | $\frac{\text{Días ANP} - \text{Días Meta}}{\text{Días Meta}}$ |
|  | Tiempo de generación de cronogramas de obra.       | t                    | Única, tras finalizar la programación.                         | $\frac{T \text{ ejecutado} - T \text{ meta}}{T \text{ meta}}$ |

#### 5. Indicadores de seguimiento en fase de construcción y mantenimiento

Para esta etapa los indicadores se focalizan en orientar la reducción de colisiones y optimización de los procesos constructivos. Ver siguiente tabla

| Objetivo                               | Indicador  | Unidades de medición | periodicidad         | Cálculo  |
|--|--|----------------------|----------------------|--|
| Reducir cruces al momento de construir | Número de interferencias al momento de construir | Int/m2               | Mensual por proyecto | $\frac{\# \text{ Interferencias}}{\text{m2 del proyecto}}$                     |
| Optimizar la secuencia constructiva    | Número de cambios en la programación             | (%) t                | Mensual por proyecto | $\frac{\text{Días reales} - \text{Días programados}}{\text{Días Programados}}$ |

## 2.5 RETROALIMENTACIÓN

### 2.5.1 LECCIONES APRENDIDAS

- **IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA**

En esta etapa de la implementación de la metodología BIM en el IDU, es importante que esta sea iterativa con el ánimo de identificar oportunidades de mejora que se puedan implementar, de esta manera la consolidación de la metodología en el Instituto será sostenible.

Corresponde a la etapa final en el proceso de implementación del BIM en el IDU, donde se ha recolectado información de la medición y seguimiento de la ejecución del Plan de Acción BIM IDU por cada etapa, de acuerdo a su priorización, y se determina las lecciones aprendidas para establecer lineamientos de mejora continua, que permitan tomar acciones correctivas y preventivas

- **OPORTUNIDADES DE MEJORA Y AJUSTE A POLÍTICAS Y PROCESOS PARA NUEVOS PROYECTOS IDU**

A partir de los resultados obtenidos en la segunda medición de la matriz de madurez BIM a los procesos misionales priorizados de la entidad, se realiza un análisis valorativo orientado a identificar oportunidades de mejora y ajuste a las políticas y procesos para nuevos proyectos con la implementación BIM, en este también se identifican los ajustes necesarios a la estandarización BIM que conlleve a que la reingeniería de los procesos implementada, se adopte de manera definitiva para el IDU y garantice la sostenibilidad de la metodología BIM.

- **VALIDACIÓN DE ALCANCE Y ENTREGABLES**

Para la validación de alcance y entregables, en esta etapa se procede al análisis de los resultados obtenidos en la implementación BIM, para ello se realizarán las reuniones necesarias sobre los siguientes puntos y sobre los cuales se construirá la matriz de lecciones aprendidas:

- **A nivel de gestión:** análisis de la productividad y los resultados, análisis de riesgos y aseguramiento de la calidad del modelo.
  - A nivel de modelos: revisión del modelo, limpieza y depuración, archivar modelos.
  - Archivos de la empresa: actualización de librerías, de plantillas y de proyectos en curso.
  - A nivel de coordinación: revisión del cumplimiento del BEP.
  - A nivel de ciclo de vida del proyecto: archivar, trasvasar o preparar para su posterior puesta en marcha, operaciones y mantenimiento.
- **A nivel de Mejoras:** analizar posibles mejoras para los proyectos preexistentes, para nuevos productos de la empresa, o ambos:

- Búsqueda de nuevos usos BIM.
  - Traspaso de conocimientos.
  - Publicación de resultados.
  - Curva de aprendizaje.
- **A nivel vigilancia tecnológica:** establecer los elementos necesarios para estar actualizados sobre las tendencias del mercado:
    - Ferias y eventos.
    - Información de competidores.
    - Noticias de las actividades de la organización y del sector.
    - Opiniones sobre el sector de actividad (expertos, usuarios).
    - Publicaciones de interés (normativas, patentes, boletines).
    - Después de analizar a nivel general la metodología del plan de implementación, así como sus fases y tareas, podemos realizar diferentes tipos de análisis que pueden ayudarnos a:
      - Tener un manual actualizado, que nos ayudará a determinar el grado en que nos encontramos. Así mismo, nos serviría para establecer nuevos objetivos de mejora, de optimización de procesos o de reingeniería de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barco Moreno, D. (2018). *Diario de un BIM Manager: Guía para Implementar y Gestionar proyectos BIM*. Peru: Costos.
- Bermejo Garcia, J. B. (2018). *Aplicación de la metodología BIM al proyecto de construcción de un corredor de transporte complejo industrial - modelo BIM 4D planificación. Tesis de Maestría en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- BIM Forum Chile. (2017). *Guía inicial para implementar BM en las Organizaciones*. Santiago de Chile.
- CAMACOL. (2019). *BIM KIT: Guía para la adopción BIM en las organizaciones: 1. Roles y perfiles*. Bogotá.
- CAMACOL. (2020). *BIM KIT 2: Guías para la adopción BIM en las Organizaciones: 8. Hoja de ruta para la implementación BIM*. Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). *CONPES 3975 Política Nacional para la transformación digital e inteligencia artificial*. Bogotá.
- Dirección Nacional de Planeación. (noviembre de 2020). *Estrategia Nacional BIM 2020-2026*. Bogotá.
- Fundación Laboral de la Construcción. (7 de Febrero de 2017). *Plan de Implantación de Metodología BIM en Organizaciones*. Obtenido de Blog: Todo lo que necesitas saber sobre la metodología BIM: <http://blog.entornobim.org/plan-implantacion-metodologia-bim-organizaciones/>
- Herrera, P. (4 de Diciembre de 2019). *Fases de una implementación BIM*. Obtenido de Arq. Pedro Herrera: <https://www.arq-herrera.com/post/fases-de-una-implantacion-bim>
- INCONTEC. (2021). *NTC-ISO 19650. Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM*. Bogotá.
- Instituto de Desarrollo Urbano - DU. (2021). *Resolución 156 de 2021: Filosofía Organizacional IDU*. Bogotá.

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU & Empresa de Desarrollo Urbano - EDU. (2020).  
*Etapa 1. Diagnóstico e implementación de la metodología BIM IDU.* Bogotá.  
Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. (2020). *@ BIM IDU 2020-2023.* Bogotá.  
Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. (2021). *Guía de Maduración de Proyectos IDU.*  
Bogotá.