**VA-040-2023**

**ANEXO 8**

**ESPECIFICACIONES BIM PARA LA OBRA**

El Contratista se obliga con el Contratante a la ejecución de la Interventoría administrativa, financiera, contable, ambiental, social, jurídica y la supervisión técnica independiente conforme al Decreto No. 945 de 5 de junio de 2017, para el contrato VA-022-2021 de obra del Proyecto nueva sede FNSP etapa1, ubicada en el Municipio de Medellín.,

**.”**

**Contenido**

[1. TÉRMINOS DE CONTRATACIÓN BIM \_ CONSTRUCCIÓN 3](#_Toc151124667)

[1.2. Objetivo general 3](#_Toc151124668)

[1.3. Objetivos específicos 3](#_Toc151124669)

[1.4. Alcance 3](#_Toc151124670)

[2. INFORMACIÓN DE LOS PROYECTOS 3](#_Toc151124671)

[2.1. Información general 3](#_Toc151124672)

[3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS BIM 3](#_Toc151124673)

[3.1. Usos previstos de los modelos BIM para la obra 3](#_Toc151124674)

[3.2. Alcances BIM en obra 4](#_Toc151124675)

[3.3. Responsabilidades del equipo BIM en obra 9](#_Toc151124676)

[4. INSUMOS BIM PARA LA OBRA. 10](#_Toc151124677)

[4.1. Nueva Infraestructura Proyecto nueva sede FNSP etapa1 10](#_Toc151124678)

[5. CONSIDERACIONES 10](#_Toc151124679)

 [10](#_Toc151124680)

# TÉRMINOS DE CONTRATACIÓN BIM \_ CONSTRUCCIÓN

## Objetivo general

Establecer los términos y los alcances contractuales, los cuales deben considerarse en la propuesta comercial para la ejecución de obra con el uso de la metodología BIM (Building Information Modeling) para el proyecto nueva sede FNSP etapa1.

## Objetivos específicos

* Definir los requisitos BIM que debe cumplir el contratista para la ejecución de la obra
* Establecer los requerimientos técnicos relacionados con la metodología BIM que debe cumplir el contratista para la elaboración de la propuesta económica.

##  Alcance

Este documento busca dar a conocer los requisitos técnicos que los proponentes de la ejecución de los proyectos deben cumplir con respecto a los objetivos definidos en la implementación de la metodología BIM en la División de Infraestructura Física de la Universidad de Antioquia y de esta manera presentar una propuesta comercial clara y acorde con lo establecido en el presente documento.

# INFORMACIÓN DE LOS PROYECTOS

## 2.1. Información general

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del proyecto** | Nueva Infraestructura FNSP etapa 1 |
| **Dirección** | Cl. 75 #65-87 |
| **Tipo de proyecto** | Nueva Infraestructura  |
| **Área construida**  | 2.794,22 |
| **Uso** | Institucional |
|  |  |

# REQUERIMIENTOS TÉCNICOS BIM

##  Usos previstos de los modelos BIM para la obra

A continuación, se detalla en la siguiente tabla los usos BIM por disciplina que se espera de cada modelo del proyecto Nueva Infraestructura FNSP etapa 1:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Coordinación técnica** | **Producción planimétrica** | **Extracción de cantidades de obra** | **Simulación del proceso constructivo** | **Navegación y consulta** | **Modelado As-Built** |
| Urbanismo | X | X | X | X | X | X |
| Arquitectura | X | X | X | X | X | X |
| Estructura y elementos no estructurales | X | X | X | X | X | X |
| Red eléctrica | X | X | X | X | X | X |
| Apantallamiento – Puesta a tierra | X | X | X | X | X | X |
| Red hidrosanitaria | X | X | X | X | X | X |
| RCI – Detección y extinción  | X | X | X | X | X | X |
| Red mecánica | X | X | X | X | X | X |
| Red Voz y Datos | X | X | X | X | X | X |
| Red de Gas | X | X | X | X | X | X |
| Seguridad  | X | X | X | X | X | X |

Tabla 1

## Alcances BIM en obra

La institución hará entrega de los modelos BIM de las diferentes disciplinas del proyecto Nueva Infraestructura FNSP etapa 1 en formato RVT versión 2019, con sus componentes modelados en su mayoría con un nivel de detalle (LOD) 300. El contratista estará en la obligación de madurar la información gráfica y no gráfica a LOD 400 considerando especificaciones de modelo, marca y detalles técnicos de los elementos resaltados en la Tabla 2. A continuación, se detallan los niveles de detalle definidos por la universidad:

* LOD 100: Los elementos tridimensionales se construyen de manera esquemática. Las dimensiones y especificaciones técnicas no necesariamente representan la realidad del objeto. La extracción de cantidades de obra y planimetría de modelos desarrollados en este nivel de detalle debe considerarse información genérica. Este nivel de detalle aplica para las fases de estructuración de proyectos e inicio de idea básica.
* LOD 200: Los elementos tridimensionales se construyen de manera genérica, sin embargo, existe una aproximación mayor a las dimensiones reales. Las especificaciones técnicas comienzan a dar cuenta de las propiedades de los objetos. La extracción de cantidades de obra y planimetría de modelos en este nivel de detalle carece de especificidad, sin embargo, en términos generales aporta una información adecuada para la fase de idea básica del proyecto.
* LOD 300: Los elementos tridimensionales se construyen de manera detalla, las dimensiones, las formas y los materiales representan fielmente la realidad de los objetos. Aun no se definen marcas o modelos comerciales, sin embargo, las propiedades gráficas y las especificaciones técnicas dan cuenta de propiedades generales de los elementos, necesarias para el desarrollo de tablas de cantidades y coordinación técnica. La planimetría producto de modelos desarrollados en LOD 300, contiene información general acompañada de detalles constructivos del proyecto. Este nivel de detalle se utiliza para la fase de anteproyecto y proyecto.
* LOD 400: Los elementos tridimensionales se construyen de manera detalla, las dimensiones, las formas y los materiales representan fielmente la realidad de los objetos. Las especificaciones técnicas y parámetros no gráficos dan cuenta de propiedades específicas de los elementos, necesarias para el desarrollo de tablas de cantidades, coordinación técnica y simulaciones constructivas. La planimetría producto de modelos desarrollados en LOD 400, contiene información general acompañada de detalles constructivos del proyecto, así como especificaciones reales asociadas a las marcas y modelos comerciales. Este nivel de detalle se utiliza comúnmente durante la ejecución de la obra.
* LOD 500: Es el nivel de detalle más alto, los elementos del modelo poseen información gráfica de forma, tamaño, marca, modelo, y material fiel a la realidad, adicionalmente, información no grafica que acompañan los elementos da cuenta de propiedades técnicas específicas, tales como fichas técnicas, manuales de mantenimiento, garantías, fechas de caducidad, entre otros. Este nivel de detalle aplica para modelos record objeto de operar y mantener.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modelo** | **Elementos** | **2D** | **3D** | **LOD** |
| **Urbanismo** |
|  | Topografía |  | X | 300 |
|  | Movimientos de tierra |  | X | 300 |
|  | Reemplazos |  | X | 300 |
|  | Llenos |  | X | 300 |
|  | Vías |  | X | 300 |
|  | Senderos |  | X | 300 |
|  | Zonas Duras |  | X | 300 |
|  | Zonas Blandas |  | X | 300 |
|  | Mobiliario Urbano |  | X | **400** |
|  | Señalización | X | X | 300 |
|  | Vegetación | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Arquitectura** |
|  | Muros |  | X | 300 |
|  | Muros cortina |  | X | 300 |
|  | Pisos acabados |  | X | 300 |
|  | Cielos |  | X | 300 |
|  | Techos |  | X | 300 |
|  | Puertas |  | X | **400** |
|  | Ventanas |  | X | **400** |
|  | Escaleras |  | X | 300 |
|  | Pasamanos |  | X | 300 |
|  | Panelería |  | X | **400** |
|  | Perfilería |  | X | **400** |
|  | Mobiliario |  | X | **400** |
|  | Aparatos sanitarios |  | X | **400** |
|  | Electrodomésticos |  | X | **400** |
|  | Zócalos |  | X | 300 |
|  | Lagrimales |  | X | 300 |
|  | Talones |  | X | 300 |
|  | Cenefa |  | X | 300 |
|  | Cárcamos |  | X | 300 |
|  | Cunetas |  | X | 300 |
|  | Señalización | X | X | 300 |
|  | Detalles constructivos | X | X | 300 |
|  | Detalles de acabados | X | X | 300 |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Estructura** |
| Elementos Estructurales |
|  | Fundaciones |  | X | 300 |
|  | Columnas |  | X | 300 |
|  | Vigas |  | X | 300 |
|  | Pisos estructurales |  | X | 300 |
|  | Muros |  | X | 300 |
|  | Cerchas |  | X | 300 |
|  | Riostras |  | X | 300 |
|  | Estructura de cubierta |  | X | 300 |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| Elementos no Estructurales  |
|  | Dinteles |  | X | 300 |
|  | Vigas dintel |  | X | 300 |
|  | Vigas de remate |  | X | 300 |
|  | Cuelgas |  | X | 300 |
|  | Sillares |  | X | 300 |
|  | Bordes de losa |  | X | 300 |
|  | Lagrimales |  | X | 300 |
|  | Muros ático |  | X | 300 |
|  | Pasamanos  |  | X | 300 |
|  | Fachadas  |  | X | **400** |
|  | Elementos flotantes |  | X | 300 |
|  | Anclajes de trabajo en alturas |  | X | **400** |
|  | Dovelas  | X |  |  |
|  | Juntas constructivas | X |  |  |
|  | Aceros de refuerzo | X |  |  |
|  | Detalles constructivos | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Red Eléctrica** |
| Media y baja tensión |
|  | Celdas (seccionamiento, transformación, protección) |  | X | **400** |
|  | Transformadores |  | X | **400** |
|  | Plantas Eléctricas |  | X | **400** |
|  | Tableros |  | X | **400** |
|  | Luminarias |  | X | **400** |
|  | Tomas |  | X | **400** |
|  | Switches |  | X | **400** |
|  | Cajas |  | X | 300 |
|  | Accesorios (Codos, Cajas de paso, conduletas) |  | X | 300 |
|  | Tuberías  |  | X | 300 |
|  | Bandejas Portacables |  | X | 300 |
|  | Canaletas |  | X | 300 |
|  | Ductos de Barras |  | X | 300 |
|  | Generación de Energía (fuentes no convencionales)  |  | X | **400** |
|  | Elementos de Fijación | X |  |  |
|  | Detalles Constructivos | X |  |  |
|  | Diagramas unifilares  | X |  |  |
|  | Cuadros de carga | X |  |  |
|  | Simulación de iluminación | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| Sistema de Puesta a Tierra  |
|  | Puntas de captación |  | X | 300 |
|  | Bajantes |  | X | 300 |
|  | Conectores |  | X | 300 |
|  | Puesta a tierra |  | X | 300 |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Red Hidrosanitaria**  |
|  | Aparatos sanitarios |  | X | **400** |
|  | Grifería  |  | X | **400** |
|  | Válvulas  |  | X | **400** |
|  | Accesorios (Codos, Tees, Yees, Sifones, Rejillas, etc.) |  | X | 300 |
|  | Tubería |  | X | 300 |
|  | Cajas (registro, empalme, inspección) |  | X | 300 |
|  | Cámaras de inspección |  | X | 300 |
|  | Sistemas de bombeo |  | X | **400** |
|  | Tanques  |  | X | 300 |
|  | Carcamos  |  | X | 300 |
|  | Cunetas |  | X | 300 |
|  | Micromedidores  |  | X | **400** |
|  | Macromedidores |  | X | **400** |
|  | Dimisiones de anclaje de tubería de acueducto | X |  |  |
|  | Elementos de fijación | X |  |  |
|  | Perfil de terreno vs. alcantarillado  | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Red HVAC** |
|  | Equipos de aire acondicionado |  | X | **400** |
|  | Terminales de aire  |  | X | **400** |
|  | Compuertas para balanceo |  | X | 300 |
|  | Torres de enfriamiento  |  | X | **400** |
|  | Tanques |  | X | 300 |
|  | Sistemas de bombeo |  | X | **400** |
|  | Equipos de ventilación  |  | X | **400** |
|  | Sistemas de conductos  |  | X | 300 |
|  | Sistemas de tuberías |  | X | 300 |
|  | Válvulas  |  | X | **400** |
|  | Accesorios de tubería (Codos, Tees, Yees, tapones, etc.) |  | X | 300 |
|  | Accesorios de control  |  | X | 300 |
|  | Tableros de control y potencia  | X | X | 300 |
|  | Elementos de fijación | X |  |  |
|  | Detalles constructivos  | X |  |  |
|  | Bases niveladas  | X |  |  |
|  | Diagramas unifilares  | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Red Contra Incendios** |
| Extinción |
|  | Válvulas  |  | X | **400** |
|  | Rociadores |  | X | **400** |
|  | Accesorios  |  | X | 300 |
|  | Tubería |  | X | 300 |
|  | Cajas (registro, empalme, inspección) |  | X | 300 |
|  | Sistemas de bombeo |  | X | **400** |
|  | Tanques  |  | X | 300 |
|  | Micromedidores  |  | X | **400** |
|  | Macromedidores |  | X | **400** |
|  | Elementos de fijación | X |  |  |
|  | Perfil de terreno vs. alcantarillado  | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| Detección |
|  | Tableros |  | X | **400** |
|  | Sensores |  | X | **400** |
|  | Cajas |  | X | 300 |
|  | Accesorios (Codos, Cajas de paso, conduletas) |  | X | 300 |
|  | Tuberías  |  | X | 300 |
|  | Bandejas Portacables |  | X | 300 |
|  | Canaletas |  | X | 300 |
|  | Elementos de Fijación | X |  |  |
|  | Detalles Constructivos | X |  |  |
|  | Diagramas unifilares  | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |
| **Red de Gas** |
|  | Válvulas  |  | X | 300 |
|  | Medidores |  | X | 300 |
|  | Accesorios (Codos, Tees, Yees, Sifones, Rejillas, etc.) |  | X | 300 |
|  | Tubería |  | X | 300 |
|  | Elementos de fijación | X |  |  |
|  | Perfil de terreno vs. alcantarillado  | X |  |  |
|  | Notas técnicas y constructivas | X |  |  |
|  | Cuadro de convenciones | X |  |  |

Tabla 2

## Responsabilidades del equipo BIM en obra

**Coordinación técnica:** A pesar que el modelo del proyecto se encuentran en su mayoría coordinados, la residencia BIM de la obra será responsable de superponer los modelos, identificar los conflictos que persisten desde el diseño y anticiparse a la ejecución de los mismos, con el objetivo de reducir inconvenientes que se puedan presentar. En caso tal que existan conflictos, el residente BIM con los respectivos avales de la interventoría y los diseñadores estará en capacidad de ajustar los modelos conservando los criterios y las propiedades de modelado suministradas por la institución.

**Producción planimétrica:** De los modelos suministrados, la residencia BIM estará encargada de producir la información planimétrica que la obra requiera, adicional a la planimetría suministrada por el equipo de diseño. La estructura y la nomenclatura de la planimetría los provee la institución.

**Extracción de cantidades de obra:** La residencia BIMdentro de sus funciones tendrá la responsabilidad de acompañar al director y al residente de obra en la elaboración de tablas de cantidades de los proyectos según necesidad, dichas cantidades deben estar soportadas en los modelos BIM a excepción de aquellos elementos que no sean tridimensionales. La estructura y la nomenclatura de tablas las provee la institución.

**Simulación del proceso constructivo:** Será del alcance de la residencia BIM, elaborar las simulaciones constructivas de las situaciones que la obra requiera, con el objetivo de evidenciar en los modelos BIM el proceso detallado de la construcción.

**Navegación y consulta:** Los modelos BIM deberán ser considerarse como un documento oficial de consulta, el residente se encargará de asegurar que la obra siga a cabalidad las rutas y los diseños planteados en los modelos BIM.

**Modelado As-Built:** El residente BIM se encargará deactualizar los modelos de acuerdo a los ajustes presentados en obra con el ánimo de entregarle a la universidad un modelo record editable en formato RVT 2019 o versión que la universidad solicite para la operación y el mantenimiento de la infraestructura.

# INSUMOS BIM PARA LA OBRA.

## 4.1. Nueva Infraestructura Proyecto nueva sede FNSP etapa1

El contratista tendrá a su disposición para el Proyecto nueva sede FNSP etapa1la información BIM completa, la cual está almacenada y organizada en un entorno común de datos definido por la universidad, a continuación, se detallan los insumos:

* Nube de puntos del lote y la edificación actual (Invernaderos) en formato. rcp georreferenciada la cual puede ser visualizada en las herramientas Recap, Autocad, Revit y/o Navisworks.
* Planimetría del proyecto en formato .pdf.
* Modelos en formato. rvt de urbanismo, arquitectura, estructura, red eléctrica, red hidrosanitaria, red de aire acondicionado, red contra incendios – detección, red contra incendios – extinción, red de seguridad y red de voz y datos.
* Modelo federado del proyecto en formato. nwd y nwf.

# CONSIDERACIONES

## En los modelos BIM de la arquitectura, se modelaron muros de 0,10m de espesor, pero se debe tener presente que se construye con muros de espesor 0,12m, los cuales deben ser ajustados por el contratista en modelos BIM de la ejecución. De igual forma ajustar los modelos de las diferentes disciplinas que se afecten por este cambio.

##