

## **ANEXO A**

### **Especificaciones Técnicas BIM – Supervisor de Obra**

Este anexo, describe los procesos y procedimientos para la ejecución del proyecto “CREACIÓN DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO CANINO DE LA SUNAT PARA EL CONTROL ADUANERO A NIVEL NACIONAL EN EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD” CUI 2376860.

Para la fácil comprensión y manejo del siguiente documento se ha decidido dividirlo en 3 requerimientos comprendidos de la siguiente manera:

- I.- Requerimientos técnicos
- II.- Requerimientos de gestión
- III.- Roles y responsabilidades

Para apoyar procesos colaborativos y producir Información requerida por los promotores del proyecto durante el diseño, construcción y operación/manejo del mismo, este documento describe lo siguiente:

- Responsabilidades
- Requerimientos y Procesos
- Mejores Practicas
- Métodos y Protocolos
- Requisitos de soporte de los Softwares

#### **Objetivos Generales**

- Verificar el uso de modelos BIM en la etapa de construcción, modelos BIM que han sido desarrollados inicialmente en la etapa de diseño buscando eficiencia y economía en la elaboración del expediente técnico de obra.
- Verificar la reducción en la incertidumbre de la programación de obra por medio de la predicción de las tareas a desarrollar usando modelos BIM que permitan solucionar los problemas previamente a que sucedan.
- Optimizar los recursos usados en la construcción.

#### **Objetivos Específicos**

- Reducir el tiempo de producción de documentación gráfica de obra (Planos 2D) de las diferentes especialidades.
- Propiciar una mejor Ingeniería de valor al facilitar una mejor plataforma de comunicación de la obra.
- Acelerar la producción de metrados gruesos, cuyos insumos podrán salir directamente del modelo.
- Asegurar la confiabilidad y compatibilidad del expediente técnico entregado, al usar sus mismos modelos BIM para programar las actividades en la obra.

- Reducir los Requerimientos de Información (RFI) y consultas de obra al hacer la revisión concurrente en la obra por medio del trabajo colaborativo entre todas las partes involucradas.
- Optimizar la planificación de los recursos a usar en la obra, los que pueden ser obtenidos desde los modelos BIM.
- Evaluar escenarios de sectorización usando los modelos BIM para obtener metrados gruesos más rápidamente.
- Revisar el desarrollo de modelos BIM as-built con los cambios hechos durante el desarrollo de la obra, usando como base los modelos BIM entregados con el expediente técnico.

## I. REQUERIMIENTOS TECNICOS

### 1. PLATAFORMA DE SOFTWARE

- Deberá permitir la integración de los modelos BIM de las diferentes especialidades presentes.
- Deberá tener la capacidad para contener toda la información gráfica y no gráfica del modelo, tanto en 3D como en 2D, pudiendo importar y exportar información a y desde formatos IFC.
- La arquitectura del software debe permitir el desarrollo de modelos paramétricos.
- Debe permitir que los planos (plantas, cortes, elevaciones y detalles) y reportes tabulares de información puedan ser extraídos directamente de los modelos BIM, de manera que toda la volumetría pueda ser representada por el software en vistas 2D, y cualquier data no geométrica pueda ser vinculada o ingresada a los elementos que conforman los modelos de información.
- El consultor deberá presentar las constancias que acrediten la posesión de las licencias originales de los programas a utilizar.

Las entregas de archivos a la Entidad deberán ser hechas en los formatos correspondientes a los Softwares adquiridos por la Entidad, los cuales son:

ELEMENTO	SOFTWARE	VERSION	FORMATO
Modelos y Elementos BIM	Autodesk Revit, Tekla Structure*	2020	.rvt, .rfa, .ifc
Imágenes			.jpg, .png
Planos y modelos para Revisión	AutoCad y navisworks	2020	.dwg y *.nwd
Otros documentos para revisión	Adobe Acrobat	actual	.pdf
Detección de interferencias	Autodesk Navisworks Manage	2020	.nwd, .nwf

(\*) Se puede usar alternativamente, si fuera necesario.

### 2. FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS

Para cada intercambio de datos y entrega, sea provista la siguiente información en el mismo conjunto de datos:

- Modelos de autoría de diseño que se utilizarán para la construcción y funciones analíticas
- IFC 2x3
- Archivos PDF

Para claridad y consistencia, la configuración de la exportación IFC debe ser registrada en el Plan de Ejecución BIM y debe ser consistente durante todo el proyecto.

### **3. COORDENADAS**

Los puntos de referencia Base han sido definidas en el modelo BIM del expediente técnico. Para mantener las coordenadas consistentes, se mantendrá la información de puesta a disposición en todos los modelos.

Todo el trabajo que se desarrolle usando los modelos BIM deben mantener estas coordenadas.

### **4. NIVELES DE DESARROLLO**

Para este documento, el Nivel de Desarrollo o LOD (Level of development) es el indicador del grado de confiabilidad de los Elementos BIM del Modelo BIM correspondientes a los elementos físicos reales.

Los distintos elementos de modelo se desarrollarán en LOD 350 y 400, lo cual será detallado en la Matriz de Elementos BIM que acompañará al Plan de Ejecución BIM - PEB. Para el presente documento, se definirán los LOD como sigue:

a) LOD 300.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación, precisos y detallados.
- Estos, tal como se diseñaron, se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo, las notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM y/o Modelo BIM está definido y ubicado con precisión respecto al origen del proyecto e incluye información no gráfica específica.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos u otros documentos propios del expediente de obra y de ser utilizado para detectar interferencias.
- Las características del Modelo BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto. Usualmente asociado a la etapa de proyecto básico.

b) LOD 350.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interacción con otros sistemas del edificio u obra de construcción.
- Se modelan las piezas necesarias para la coordinación y compatibilización del Elemento BIM con otros elementos cercanos o conectados. Estas partes pueden incluir elementos tales como soportes y conexiones.
- El modelo ha pasado por un proceso de compatibilización y detección de interferencias, El Elemento BIM, tal como se diseñó, se puede medir directamente,

sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo, las notas o cotas. El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es específica, como por ejemplo, especificaciones técnicas, metrados, costos, fechas de determinación del presupuesto, análisis de precios, entre otros.

- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos u otros documentos propios del expediente de obra.
- Las características del Modelo BIM tienen muy pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto, pero sí pueden definirse más características con mayor precisión.
- Usualmente asociado a la etapa de proyecto detallado.

c) LOD 400.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interacción con otros sistemas del edificio u obra de construcción, con la precisión necesaria para la fabricación, montaje y la instalación del elemento representado. Asimismo, las piezas necesarias para la coordinación del Elemento BIM son modeladas con otros elementos cercanos o conectados y pueden incluir elementos tales como soportes y conexiones.
- El Elemento BIM se puede medir directamente desde el Modelo BIM sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo, las notas o cotas
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM y/o Modelo BIM incluye detalles de fabricación, montaje e información específica de instalación, como por ejemplo, especificaciones técnicas, metrados, costos, fechas de determinación del presupuesto, análisis de precios, entre otros.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos de fabricación, montaje y ejecución u otros documentos propios del expediente de obra. Es improbable que varíen las características o especificaciones del modelo BIM.
- Usualmente asociado a la etapa de construcción y fabricación.

ELEMENTOS DENTRO DEL MODELO BIM	OBRA	
	350	400
DESCRIPCION		
ARQUITECTURA		
Albañilería		✓
Tabiquería en seco		✓
Paneles divisores, mamparas o similares		✓
Tarrajeo		✓
Pintura		✓
Zócalos		✓
Contrazócalos		✓
Enchapes		✓
Contrapisos		✓
Acabados en Piso		✓
Celosías y parasoles		✓
Falso Cielo Raso		✓

Puertas y Ventanas		✓
Muro cortina		✓
Mamparas		✓
Barandas y pasamanos		✓
Mobiliario y equipamiento de acuerdo a sus especificaciones técnicas		✓
Escaleras y escalerillas		✓
Cerramientos y Cubiertas		✓
Letreros		✓
Pérgolas		✓
Jardinería, paisajismo y obras exteriores		✓
Elementos de fachada		✓
Coberturas, techos		✓
Revestimiento		✓
Elementos variados		✓

NIVEL DE DESARROLLO(LOD)	OBRA	
	350	400
DESCRIPCION		
<b>PAISAJISMO</b>		
Árboles y arbustos		✓
Espejos de agua y/o piscina		✓
Obras exteriores, rampas escaleras, bancas.		✓
Cercos		✓
Lomas, jardines		✓
Dados de concreto y sardineles		✓
Postes y mobiliario exterior		✓
Señalética informativa		✓
Sistema de riego tecnificado		✓

NIVEL DE DESARROLLO(LOD)	OBRA	
	350	400
DESCRIPCION		
<b>SEGURIDAD</b>		
Flechas indicativas de las rutas de escape		
Pictogramas indicativos		
Señales de Evacuación y Emergencia	✓	
Señales Contraincendios	✓	
Señales de Advertencia	✓	
Señales Prohibitivas	✓	

Señales de Identificación	✓	
Señales Informativas	✓	
<b>_ Equipos Contra incendios</b>		
Cierrapuertas		✓
Extintores		✓
Pases de ductería		✓
<b>_ Dispositivos de Evacuación y Emergencia</b>		
Señal de Evacuación de Emergencia Salida-Tipo LED		✓

NIVEL DE DESARROLLO(LOD)	OBRA	
	350	400
DESCRIPCION		
<b>ESTRUCTURAS</b>		
Elementos de concreto simple		✓
Estructura de concreto armado y estructuras metálicas		✓
Calzadura		✓
Zapatas, plateas y vigas de cimentación		✓
Cimientos corridos		✓
Muros de Corte, muros de sostenimiento		✓
Columnas		✓
Escaleras de concreto		✓
Rampas		✓
Losas macizas y aligeradas		✓
Columnas y vigas de arriostre		✓
Vigas chatas y peraltadas		✓
Estructuras metálicas: tijerales, pórticos, coberturas, escaleras		✓
Estructuras de acero/Madera/pref.		✓
Acero de refuerzo		✓
Encofrado		✓
Buzones		✓
Acometida de red de media tensión		✓
Canaletas		✓
Pozo sumidero		✓
Dados de concreto y sardineles		✓
Foso de ascensor		✓

NIVEL DE DESARROLLO (LOD)	OBRA	
	350	400
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		

Aparatos sanitarios		✓
Griferías y accesorios sanitarios		✓
Conexiones domiciliarias de agua y desagüe		✓
Red de alimentación de agua potable a Cisternas		✓
Tuberías, válvulas y accesorios de agua potable		✓
Tuberías alimentadoras de agua potable		✓
Tuberías auxiliares para llenado de cisterna con camión cisterna		✓
Tubería de impulsión de agua potable		✓
Tuberías, equipos y accesorios del sistema de riego de áreas verdes		✓
Red general del sistema de riego de áreas verdes		✓
Tuberías y accesorios de agua caliente		✓
Termas eléctricas		✓
Excavaciones de zanjas		✓
Tuberías y accesorios de desagüe		✓
Tuberías montantes de desagüe		✓
Tuberías y accesorios de drenaje de aire acondicionado		✓
Tuberías y accesorios de drenaje pluvial		✓
Colgadores y soportes de tuberías de agua, desagüe y drenajes (Horizontales y verticales)		✓
Accesorios (sumideros, registros, trampas, etc.)		✓
Red Complementaria de agua		✓
Red Complementaria de desagüe		✓
Cámaras de bombeo de desagüe (equipamiento)		✓
Equipamiento, tuberías, válvulas y accesorios de cámara de bombeo de desagüe		✓
Cámara de bombeo de pozo sumidero (equipamiento)		✓
Equipamiento, tuberías, válvulas y accesorios de cámara de bombeo de pozo sumidero)		✓
Cajas de registro de desagüe		✓
Cajas de válvulas de control de flujo de agua		✓
Cuarto de Bombas (Equipamiento, tableros de control, tuberías, válvulas y accesorios)		✓
<b>SISTEMA CONTRA INCENDIO</b>		
Gabinets contra incendio, alimentación de gabinetes, líneas de purga.		✓
Red general y montantes de agua contra incendio		✓
Cuarto de Bombas (Equipamiento, tableros de control, tuberías, válvulas y accesorios)		✓
Detalles de instalación de Bombas de Contra Incendio, Bomba Jockey incluida la totalidad de componentes.		✓
Válvulas Angulares y Siamesa		✓

Línea de dispositivo de conexión de cuerpo de bomberos		✓
Colgadores, soportes y arriostres antisísmicos de 1 y 2 vías (horizontales y verticales)		✓
Estación de control de flujo de rociadores automáticos		✓
Rociadores automáticos		✓

NIVEL DE DESARROLLO(LOD)	OBRA	
	350	400
DESCRIPCION		
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
Alimentadores eléctricos		
Alumbrado, tomacorriente baja tensión		✓
Conduit colgados y/o adosados mayores o iguales a 2"		✓
Conduit colgados y/o adosados menores a 2"		✓
Conductos y Conduit empotrados menores a 2"		✓
Cajas de pase		✓
Ductos enterrados		✓
Montantes		✓
Bandejas eléctricas		✓
Luminarias adosadas, colgadas y empotradas		✓
Dispositivos para tomacorrientes e interruptores		✓
Cajas de paso (mayores a 200 x 200 x 100 mm)		✓
Pozo y malla a tierra		✓
Salidas		✓
Equipos de iluminación (luminarias y sensores de movimiento)		✓
Tableros eléctricos y control		✓
Ductos barra eléctrico		✓
Equipamiento de sub-estación: Celdas, transformadores, grupos electrógenos		✓
Sistema de Media Tensión		✓

NIVEL DE DESARROLLO(LOD)	OBRA	
	350	400
DESCRIPCION		
<b>INTALACIONES MECÁNICAS</b>		
Sistema de Aire acondicionado, inyección de aire fresco, extracción		✓
Forzada extracción de monóxido, presurización de escaleras		✓
Equipos eléctricos (ventiladores, extractores)		✓
Equipos mecánicos y accesorios (chillers, intercambiadores de calor, Fan Coils)		✓



Unidades manejadoras de aire UMA, condensadores, evaporadores, torres de enfriamiento etc.)		✓
Ductos metálicos y aislamiento térmico		✓
Ductos de mampostería		✓
Ductos flexibles		✓
Conectores de ductos		N/A
Tuberías colgadas de agua helada (de todos los diámetros y materiales)		✓
Difusores de aire acondicionado y rejilla de retorno		N/A
Accesorios de ductos: Damper manuales y cortafuegos etc.		N/A
Accesorios de tuberías: válvulas, tapones, sensores.		N/A
Terminales, campanas, rejillas		N/A
Líneas de aire comprimido		✓
Ascensor		✓
Equipos electromecánicos (bombas, compresores, etc)		✓

NIVEL DE DESARROLLO(LOD)	OBRA	
	350	400
<b>DESCRIPCION</b>		
<b>INSTALACIONES DE COMUNICACIONES</b>		
Sistema de Cableado Estructurado (troncales horizontales, verticales y buzón de comunicaciones)		✓
Sistema de Cableado Estructurado (Gabinetes de comunicaciones, punto de datos, cajas de paso y ductería)		✓
Montantes de comunicaciones		✓
Bandejas de comunicaciones		✓
Sistema de CCTV (Videovigilancia) (troncales y canalización de comunicación) cajas de pase ductería		✓
Cámaras de videovigilancia internas y externas		✓
Sistema de Detección y Alarma contra incendios DAI (Canalización del cableado y cajas de paso)		✓
Ubicación de dispositivos de iniciación y anunciación del DAI, válvulas y sensores.		✓
Módulos de monitoreo y control del DAI		✓
Ductos flexibles del DAI		✓
Conectores de ductos del DAI		✓
Sistema de control de accesos (troncales y canalización de comunicación)		✓
Dispositivos de control de accesos		✓
Chapas electromagnéticas y electroimanes		✓
Sistema de Automatización (BMS) troncales y canalización de comunicación, cajas de pase ductería		✓

Sensores, actuadores y controladores de campos		✓
Tableros y gabinetes de BMS		✓
Ductos flexibles del BMS		✓
Conectores de ductos del BMS		✓

## II. REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN

### 1. ESTANDARES

Nomenclatura de información y entregables

a) Nomenclatura.

a.1) Nomenclatura y Codificación de documentos

Documentos de Gestión Administrativa:

**CIU-ÁREA-TD-AÑO-NRO**

Ejemplo:

2300104-GEI-CA-2021-001

Documentos Técnicos:

**CIU-ÁREA- ARQ-TD-ST-Z01-N01-Descripción**

Ejemplos:

2300104-GEI-ARQ-PPTO

2300104-GEI-ARQ-PL-A01-CORT

2300104-GEI-ARQ-PL-A02-PLANT-S01-Z03

2300104-GEI-ARQ-PL-A03-DET-Puertas

2300104-GEI-ARQ-BIM

**Tabla 1.- Descripción de nombres para nomenclatura de archivos**

Campo	Descripción	Archivo
Código único de Inversión Pública	Corresponde al código definido para la inversión pública.	CIU
Área	Emisor de documento	ÁREA
Disciplina	Se debe indicar un código para cada disciplina o sistema dentro del proyecto. Este código debe ser de tres caracteres.  (Ver Tabla N°5 Código de subtipos de documentos).	ARQ
Año	Corresponde al año de emisión del documento. Este código tendrá cuatro caracteres.	AÑO
Tipo de Documento	Se debe indicar un código único para cada tipo de documento  (Ver Tabla N°4 Código de tipos de documentos).	TD
Subtipo de documento (Opcional)	Se debe indicar un código único para cada tipo de documento  (Ver Tabla N°6 Código de subtipos de documentos).	ST

Zona (opcional)	En el caso que el proyecto cuente con diferentes sectores, pabellones, frentes de trabajo. Se podrá añadir este valor para diferenciarlos.	Z1
Nivel (opcional)	Se debe definir un código único para cada nivel si es una edificación y para cada localización si es una infraestructura.  Este código debe ser de dos caracteres.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZZ: Niveles múltiples</li> <li>• XX: No hay nivel aplicable</li> <li>• 01: Piso 1, etc.</li> <li>• E1: Entrepiso por encima del nivel 01</li> <li>• E2: Entrepiso por encima del nivel 02, etc.</li> <li>• S1: Sótano 1, etc.</li> </ul>	01
Descripción (opcional)	El texto descriptivo puede utilizarse para expresar distinciones que permitan el reconocimiento entre documentos. Este texto debe ser corto y preciso en su redacción.	Columna s

**Tabla 2.- Tabla de Códigos de tipos de documentos**

Código	Documento
ACT	Acta de Reunión
CA	Carta
OF	Oficio
INF	Informe
ME	Memoria (técnica, arquitectónica, de cálculo, etc.)
RMET	Resumen de metrados
MT	Metrados
PPTO	Presupuesto
INSU	Listado de insumos
PL-A01	Plano indicado su numeración
GG	Gastos Generales
CD	Costo Directo
COT	Cotizaciones
FP	Fórmula polinómica
CRON	Cronograma
ANX	Anexo
ACAB	Cuadro de acabados
CARE	Cuadro de áreas
AP	Ampliación de Plazo

AD	Adicional
DE	Deductivo

**Tabla 3.- Tabla de Disciplinas**

Código	Documento
ARQ	Arquitectura
EST	Estructuras
IISS	Instalaciones Sanitarias
IIEE	Instalaciones eléctricas
MEC	Instalaciones mecánicas
COM	Comunicaciones
SEG	Seguridad
EQ	Equipamiento
MOB	Mobiliario
MTE	Media Tensión
FED	Federado

**Tabla 4.- Tabla de Códigos de subtipos de documentos**

Código	Documento
DIST	Distribución
PLANT	Plantas
CO	Cortes
ELEV	Elevación
DET	Detalles
ASB	As Built

\* Utilizar estos códigos para el nombrado general de los documentos que forman parte del expediente as built

\*\* De requerir códigos adicionales, estos se plantearán para su inclusión en la siguiente actualización / revisión de los Estándares BIM

#### b) Nomenclatura y Codificación de Familias Paramétricas

Para la nomenclatura de los elementos del modelo y bibliotecas de elementos BIM de la SUNAT se seguirá la siguiente estructura:

Organización\_Elemento\_Formato

Ejemplos:

SUNAT\_Columna\_0.40x0.40 m

SUNAT\_Puerta\_2.10x0.90 m

SUNAT\_Ducto\_0.90x0.60 m

SUNAT\_Cerámico\_0.60x0.60 m

c) Códigos y colores por disciplina y/o sistema

Se mantendrán el estándar de colores desarrollados en el expediente técnico de obra, el cual será incluido en el Plan de Ejecución BIM – PEB mediante una tabla con códigos de tres letras mayúsculas para las especialidades y sistemas que se encuentran más comúnmente en un proyecto, así como también colores asociados a cada uno de éstos.

En caso de existir una disciplina y/o sistema que no está incluido en el listado, el Solicitante debe proponer un código de tres letras mayúsculas y un color que no estén siendo utilizados por otras disciplinas o sistemas.

d) Unidades del proyecto

**Tabla 6.- Tabla de unidades del proyecto**

TIPO	UNIDAD	REDONDEO
Distancia	Metros (m)	(0.00)
Área	Metros cuadrados (m2)	(0.00)
Volumen	Metros cúbicos (m3)	(0.00)
Ángulos	Grados decimales (°)	(0.0)
Pendientes	Porcentajes (%)	(0.0)

e) Coordenadas del proyecto

Los puntos de referencia Base deben ser definidos en el Expediente Técnico de Obra. Para mantener las coordenadas consistentes, se mantendrá la información de puesta a disposición en todos los modelos y para eliminar los problemas de compatibilidad derivados de las discrepancias entre los sistemas de coordenadas, todos los archivos deberán compartir el mismo vértice geodésico y las coordenadas, se trabajará con los modelos establecidos con ubicaciones idénticas y coordenadas de origen. El sistema será WS 84.

- Todos los modelos producidos en Revit deberán usar el sistema de coordenadas compartidas.

**Tabla 7.- Tabla de coordenadas del proyecto**

COORDENADAS DEL PROYECTO		
Datum del Proyecto		
Datum de Altura	0.0 msnm	
Localización	Este:	Norte:
Rotación del Proyecto/Posicionamiento	Grados: [ X.XX]°	

f) Parámetros del Modelo

Los Modelos BIM contarán con una serie de parámetros personalizados que permitan realizar otros esfuerzos más allá de los definidos en la Etapa de Ejecución. Estos parámetros deberán de ser configurados de tal forma que permitan ser vinculados con Bases de Datos externa sin pérdida de información o sin la necesidad de redefinirlos.

Los parámetros serán de acuerdo a lo desarrollado en el Expediente Técnico de Obra. El listado de parámetros deberá incluirse en el PEB del proyecto, siendo no excluyente el adicionar parámetros adicionales.

## **2. ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS**

### **a) Organización del Entorno Común de Datos ECD**

El BIM 360 permite la organización de la documentación durante la ejecución de la obra.

Los modelos, planos digitales, fotografías y cualquier otra documentación referente al expediente técnico de la obra a ejecutar se van a compartir a través de este ECD. Es obligación del Contratista adquirir un ECD que cubra los requerimientos comentados y deberá brindar a la Entidad y a la Supervisora los accesos necesarios (mínimo 6 al supervisor y 2 a Entidad) al ECD que éste use para compartir toda la información mencionada por medio de esta plataforma y que cumpla con los requerimientos descritos en los párrafos anteriores. Para la fecha de presentación de la colocación, se deberá incluir un cronograma de “cargas” de información al ECD de tal manera que todos los involucrados puedan saber del estado del proyecto por medio de esta herramienta, donde se colgarán los informes de supervisión, valorizaciones y toda la documentación propia de la obra a ejecutar. Se seguirá la siguiente estructura:

#### **EXPEDIENTE OBRA**

##### **1. EXPEDIENTE-EJECUCION**

1.1.DOCUMENTOS-EQUIPAMIENTO

1.2.DOCUMENTOS-INFRAESTRUCTURA

1.3.PLANOS

##### **2. EXPEDIENTE-ENTREGA.EN.USO**

2.1.DOCUMENTOS-EQUIPAMIENTO

2.2.DOCUMENTOS-INFRAESTRUCTURA

2.3.PLANOS

##### **3. SUPERVISION**

3.1.INFORMES

3.2.ACTAS

3.3.PEB

3.4.OTROS

Donde:

1. EXPEDIENTE DE EJECUCION. - Corresponde a la información generada durante la ejecución de la obra, estará ordenada por semana y mes.
2. EXPEDIENTE DE ENTREGA EN USO.- Esta carpeta corresponde al expediente de entrega en uso con el modelo y planos finales de la ejecución realizada.
3. SUPERVISIÓN.- Esta carpeta corresponde a cada una de las entregas por parte de la Supervisión como: Informes semanales, Revisiones, actas de reunión, programación de reuniones, directorio, otros.

### **3. PLAN DE EJECUCION BIM**

#### **a) PLAN DE EJECUCIÓN BIM:**

El objetivo de un Plan de Ejecución BIM es definir el marco en el cual la Entidad, la Supervisión BIM y los proyectistas utilicen tecnología y metodologías BIM bajo un mismo esquema de trabajo. El Plan de Ejecución BIM definirá los alcances y limitaciones del modelo a lo largo del desarrollo de la obra, así como los roles, comunicación, convenciones, protocolos de modelado, etc. Será preparado, en primera instancia, por el Coordinador BIM de obra del contratista junto con el Supervisor BIM de obra (de la supervisión), y completado y validado por el Líder y/o Coordinador BIM de la Entidad. El PEB será revisado por las 3 partes (las dos anteriormente mencionadas más la Entidad) pues es un documento que se debe definir por proyecto y engloba las funcionalidades que se le dará a BIM para satisfacer las metas del proyecto, deberá tener como mínimo el siguiente contenido:

#### *I. INTRODUCCIÓN*

1. *Información del Proyecto*
2. *Equipo BIM*
3. *Roles y responsabilidades*

#### *II. OBJETIVOS DEL MODELO BIM*

#### *III. ALCANCES DEL MODELO BIM*

1. *Usos del Modelo*

#### *IV. REQUISITOS DEL MODELO*

1. *Software y Versiones*
2. *Nivel de desarrollo*
3. *Data*

#### *V. TRABAJO COLABORATIVO*

1. *Cronograma*
2. *Reuniones de coordinación*
3. *Sesiones ICE*

#### *VI. PLATAFORMA BIM*

1. *Entorno Común de Datos – ECD*
2. *Estrategia de Gestión documental*
3. *Protocolos de Comunicación*

#### *VII. PROCESOS BIM*

1. *Flujo de información del Proyecto*
2. *Configuraciones del Modelado BIM*

El PEB definitivo será preparado, en primera instancia, por el Coordinador BIM de obra del Contratista, y completado y validado por el Líder y/o Coordinador BIM de la Entidad y el Supervisor BIM de obra. El PEB definitivo debe ser entregado por el

Contratista a los 15DC del inicio de la obra. Este documento va a ir variando conforme el proyecto avance y deberá ser comunicada cada versión del mismo a todos los involucrados del proyecto. El contenido mínimo es el siguiente:

*I. INTRODUCCIÓN*

- 1. Histórico de Revisiones*
- 2. Información del Proyecto*
- 3. Equipo BIM*
- 4. Roles y Responsabilidades*
- 5. Organigrama del proyecto*
- 6. Hitos del Proyecto*

*II. OBJETIVOS DEL MODELO BIM*

- 1. Objetivos Generales*
- 2. Objetivos Específicos*

*III. ALCANCES DEL MODELO BIM*

*Usos del Modelo*

*IV. REQUISITOS DEL MODELO BIM*

- 1. Software y Versiones*
- 2. Elementos del Modelo*
- 3. Contenido Nativo*
- 4. Nivel de Desarrollo - LOD*
- 5. Fases*
- 6. Nomenclatura*
- 7. Posición y Ubicación del Modelo*
- 8. Data*
- 9. CAD*

*V. TRABAJO COLABORATIVO*

- 1. Cronograma*
- 2. Reuniones de Coordinación*
- 3. Sesiones ICE*
- 4. Reportes de Observaciones*
- 5. Integración de los modelos BIM – AS BUILT*

*VI. PLATAFORMA BIM*

- 1. Software*
- 2. Entorno Común de Datos – ECD*
- 3. Estrategia de gestión documental*
- 4. Protocolos de Comunicación*

*VII. PROCESOS BIM*

- 1. Flujo de información del Proyecto*
- 2. Configuraciones del modelado*

*VIII. CONTROL Y VALIDACIÓN DE MODELOS BIM*

*Preparación del modelo*

*Validación del modelo*

*Grabación y seguridad de la data*

*Información contenida en los modelos*

*Control de Calidad*

*Detección y Resolución de Interferencias*

*Revisión de la data BIM*

**b) CRONOGRAMAS:**

Para el adecuado seguimiento y coordinación imprescindible en una obra utilizando BIM, se requiere que el contratista cumpla con precisión el cronograma de los trabajos a realizar, en el que se indican:

- **REUNIÓN DE LANZAMIENTO.** Esta será la reunión que determinará el inicio de la obra, con la participación de todo el equipo involucrado. Entre los temas de agenda estarán la presentación de todos los miembros del equipo, establecimiento del Entorno Común de Datos (ECD), y presentación del Cronograma de Coordinación e Hitos de Presentación según los cronogramas a usar en la construcción del proyecto.



- **REUNIONES DE COORDINACIÓN.** Para revisión de avances y toma de decisiones con relación a la programación de obra, tanto de manera semanal como diaria.
- **SESIONES ICE.** Para absolución de consultas y, coordinación BIM según detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo.
- **CONTROL DE CALIDAD.** Fechas en las cuales se deberá levantar al ECD los avances del modelo a fin de ser revisados por la Entidad.
- **HITOS.** Entregas parciales y finales, que serán de manera digital en la ECD y de manera física mediante fotos, recorridos virtuales y videos de la obra.

c) **REUNIONES DE COORDINACIÓN**

Tienen por objeto revisar el avance de la obra, así como aclarar cualquier duda que surja como parte de cualquier falta de información usando el modelo BIM como herramienta principal, y se realizarán de acuerdo con el cronograma establecido y aprobado por el equipo, invitándose a los diferentes actores (capataces, subcontratas, etc.). Es obligatorio y requisito fundamental que a las Reuniones de Coordinación asistan los miembros del equipo de obra, así como la Supervisión y, preferentemente, personal de La Entidad, ya que estas reuniones son sesiones de trabajo en las cuales se tomarán decisiones respecto al avance de la obra. Estas reuniones contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación en las mismas.

d) **SESIONES ICE**

Tienen por objeto revisar el avance del modelado BIM de las diferentes especialidades, así como aclarar cualquier duda que surja como parte de cualquier falta de información, interferencia y/o incompatibilidad, y se realizarán de acuerdo con el cronograma establecido y aprobado por el equipo, invitándose a los diferentes involucrados según sea necesario. Es obligatorio y requisito fundamental que a las Sesiones ICE asistan los profesionales a cargo de la obra, así como la Supervisión, ya que estas reuniones son sesiones de trabajo en las cuales se darán soluciones a los problemas de la ejecución del proyecto expresados en el modelo BIM. Estas sesiones ICE contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación en las mismas.

e) **REPORTES DE INTERFERENCIAS**

A lo largo del proceso de diseño y construcción se generarán Reportes de Interferencias de acuerdo con el cronograma establecido, los cuales serán base para las Reuniones de Coordinación. El levantamiento y análisis de interferencias deberá realizarse considerando las condiciones señaladas en el Plan de Ejecución BIM, dándose prioridad a aquellas interferencias graves o de alto impacto, así como a aquellas condiciones que, si bien no impliquen una interferencia propiamente dicha, puedan generar problemas o restricciones en la etapa de ejecución de obra o incluso en la etapa de operación y mantenimiento de la infraestructura diseñada. El objetivo de este análisis es asegurar la constructibilidad y reducir la necesidad de modificaciones al diseño e incluso consultas o requerimientos de información en la etapa de obras (RFIs). Por lo tanto, la emisión de reportes de interferencias, su seguimiento y levantamiento debe realizarse de manera eficiente y efectiva, evitando incidir sobre aspectos irrelevantes o que no agregan valor a este objetivo con referencia a otros aspectos que sí lo sean. Este aspecto debe ser evaluado y

dirigido por el Coordinador BIM de obra en coordinación con el Líder BIM de la Entidad, y contar con opinión favorable de la Supervisión BIM de obra.

f) **INTEGRACIÓN DEL MODELO BIM AS-BUILT:**

La integración de todos los modelos luego de la construcción debe consolidarse por medio de la entrega de los modelos BIM as-built para cada especialidad, siendo necesario la integración de la información solicitada por el área encargada de la operación y mantenimiento del área usuaria.

g) **MAPAS DE PROCESOS DE LOS USOS BIM:**

Cada uso BIM solicitado en el presente documento posee una manera propia de ser desarrollado, y esto depende del proveedor del servicio. Por ello, es necesario que cada uso BIM posea su propio mapa de proceso propuesto por el proveedor donde se explique cómo se llevará a cabo su aplicación para los fines que es solicitado y, cómo será evaluado este uso BIM, lo que será desarrollado por medio del supervisor BIM. Estos mapas deberán formar parte del PEB definitivo.

#### 4. USOS BIM

USOS BIM	PLANIFICACIÓN	CONSTRUCCIÓN
<b>Visualización 3D</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Coordinación 3D</b>		<input type="checkbox"/>
<b>Obtención de Documentación 2D (planos)</b>		<input type="checkbox"/>
<b>Obtención de metrados gruesos</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Generación de Recorridos Virtuales</b>		<input type="checkbox"/>
<b>Desarrollo de modelo "As-built"</b>		<input type="checkbox"/>
<b>Control de planificación en obra</b>		<input type="checkbox"/>

Las etapas de diferencian de la siguiente manera:

- **PLANIFICACION**

Es la etapa previa al inicio de la obra, inicia con el plazo contractual y culmina con toda la colocación de la primera piedra. Se sugiere modelar las condiciones de sitio al momento de iniciar la construcción del proyecto.

- **CONSTRUCCIÓN**

Inicia con la colocación de la primera piedra y continúa con la ejecución propia de la obra hasta la entrega del activo al área usuaria (incluyendo el modelo BIM – as built).

Los usos BIM se refieren a lo siguiente:

a) VISUALIZACIÓN:

La realización de un modelo tridimensional permite mejorar el proceso de obra y anticipar la toma de decisiones referidas a la programación de esta. Se dispone en todo momento de una maqueta digital que representa el activo a construir, permitiendo una mejor comprensión de éste desde etapas muy tempranas por parte de todos los agentes intervinientes. En este caso se trata de emplear la maqueta virtual como una herramienta de trabajo y comunicación a lo largo de todo el proceso. Este uso BIM corresponde con los beneficios que aporta el modelo BIM en el entendimiento del proyecto en cuestión y permite visualizar los recursos a emplear para ejecutar el mismo.

b) COORDINACIÓN 3D:

Los modelos de cada disciplina serán revisados de forma colaborativa para encontrar restricciones bajo los criterios de constructibilidad del contratista y supervisor. La metodología para la coordinación 3D se basa en integrar los diferentes modelos en un único modelo de coordinación que abarca todas las disciplinas (arquitectura, estructuras, instalaciones). Sobre el modelo de coordinación (Modelo Integrado) se realizarán comprobaciones de interferencias e incompatibilidades entre los elementos de todos los distintos modelos.

c) OBTENCIÓN DE DOCUMENTACIÓN 2D (planos):

Uno de los usos más frecuentes es la obtención de toda o parte de la documentación gráfica del expediente de obra a partir de los modelos de información, y de la misma manera se espera que los modelos BIM as-built permitan obtener información en formato de planos para compartirlo más fácilmente a las personas encargadas de la operación y mantenimiento.

d) OBTENCIÓN DE METRADOS GRUESOS:

Se define la obtención de mediciones como el proceso de cuantificar o medir los elementos o partidas de un activo, para la posterior utilización de su información en el proceso de cotizaciones durante la obra, asegurando la coherencia con el resto de la documentación e información, al estar vinculada directamente al modelo gestionado en un entorno colaborativo, por lo que las mediciones se actualizan automáticamente con cualquier cambio. Los modelos de cada disciplina podrán permitir la obtención de las mediciones correspondientes a los elementos de valor significativo con impacto en la inversión final, de acuerdo con las siguientes partidas por lo menos:

DISCIPLINA	ELEMENTO	UND.
ARQUITECTURA	Muros y tabiques	m <sup>2</sup>
	Puertas y ventanas	Cant.

	barandas	ml
INTERIORES	Acabado de Pisos	m <sup>2</sup>
	Acabado de paredes	m <sup>2</sup>
	Falsos Cielos	m <sup>2</sup>
	Mobiliario y equipamiento	Cant.
	accesorios	Cant.
ESTRUCTURAS	Placas	m <sup>3</sup>
	Columnas	m <sup>3</sup>
	vigas	m <sup>3</sup>
	cimentación	m <sup>3</sup>
	Escaleras	m <sup>3</sup>
	rampas	m <sup>3</sup>
I. SANITARIAS	Elementos singulares (pozos, equipos de bombeo, sumideros, aparatos sanitarios, válvulas etc.)	Cant.
	Canalones, colectores, montantes, tuberías, etc.	ml.
I. ELÉCTRICAS	Elementos singulares (tableros, interruptores, tomacorrientes, etc.)	Cant.
	Bandejas eléctricas	ml.
Iluminación	Luminarias	Cant.
COMUNICACIONES	Elementos singulares (cámaras, placas de salidas, etc.)	Cant.
	Conductos, tuberías, etc.	ml.
SEGURIDAD	Tuberías	ml.
	Elementos Singulares (Rociadores, extintores, GCI)	Cant.

La relación de partidas mencionadas podrá ser ampliada o reducida en función de las necesidades de la obra, los requerimientos de la Entidad o del equipo de gestión BIM. Los objetos deberán tener la información necesaria para garantizar la trazabilidad del desglose de las mediciones del presupuesto.

#### e) RECORRIDOS VIRTUALES

A partir del modelo BIM se puede obtener grandes beneficios para la obtención de videos o aplicaciones con interacción virtual con tecnologías como Realidad Virtual y Realidad Aumentada, así como recorridos sencillos tipo videojuegos donde se puede analizar el diseño sin necesidad de manejar herramientas especializadas. Algunas de las aplicaciones de estas tecnologías pueden servir para comprender mejor el proyecto a construir, y paseos virtuales e incluso para toma de decisiones en obra y conocimiento

en detalle en fase previa a la instalación o construcción de un elemento en concreto.

f) DESARROLLO DE MODELOS BIM as-built:

Los modelos BIM entregados con el expediente técnico se deberán ir actualizando conforme avanza la ejecución de proyecto, recopilando los cambios hechos durante cualquier etapa dentro de la obra, teniendo que considerar las marcas de los acabados colocados y la información del equipamiento instalado. Estos modelos BIM también pueden contener información solicitada por el área encargada de operación y mantenimiento del activo a entregar por parte del área usuaria.

g) CONTROL DE LA PLANIFICACIÓN EN OBRA:

Los modelos BIM entregados con el expediente técnico servirán de base para empezar a obtener información relevante al control de la obra, pudiendo planificar los recursos para cotizar con subcontratistas, los recursos a usar en cada partida de la obra, etc. Es necesario que se otorgue predictibilidad a las labores a realizar en la obra por medio de la revisión constante y concurrente de los modelos BIM con los integrantes de los equipos de supervisión y de la entidad.

## Relación entre Objetivos y Usos BIM:

OBJETIVOS BIM		USOS BIM
GENERALES	ESPECÍFICOS	
<b>Verificar el uso de modelos BIM en la etapa de construcción</b>	Propiciar una mejor Ingeniería de valor al facilitar una mejor plataforma de comunicación de la obra	Coordinación 3D
		Visualización 3D
	Revisar los Requerimientos de Información y consultas de obra	Coordinación 3D
		Recorridos Virtuales
<b>Verificar la reducción de incertidumbre de la programación de obra</b>	Asegurar la confiabilidad y compatibilidad del expediente técnico entregado, al usar sus mismos modelos BIM para programar las actividades en la obra	Obtención de metrados gruesos
		Visualización 3D
	Revisar los Requerimientos de Información y consultas de obra	Coordinación 3D
		Recorridos Virtuales
<b>Optimizar los recursos usados en la construcción</b>	Optimizar la planificación de los recursos a usar en la obra, los que pueden ser obtenidos desde los modelos BIM.	Visualización 3D
		Programación 4D
		Coordinación 3D
		Recorridos Virtuales
	Evaluar escenarios de sectorización usando los modelos BIM para obtener metrados gruesos más rápidamente.	Control de planificación de obra
		Planificación 4D
		Coordinación 3D
		Obtención de metrados gruesos
<b>Entregar modelos BIM as-built</b>	Revisar el desarrollo de modelos BIM as-built con los cambios hechos durante el desarrollo de la obra	Desarrollo de modelo "as-built"
		Obtención de documentación 2D
	Verificar la generación del modelo BIM as-built con información relevante para que sea usado en la etapa de operación y mantenimiento	Desarrollo de modelo "as-built"

## 5. REQUISITOS DE LOS MODELOS BIM

Elementos del Modelo: Estos elementos podrán ser incorporados en los modelos como componentes bidimensionales o tridimensionales, siempre y cuando puedan ser incluidos en las tablas de cuantificación, y en caso de su magnitud considerarse en las Detecciones de Interferencias. Los mencionados elementos deberán servir también para su aparición en los planos correspondientes a las especialidades y disciplinas requeridos para los diferentes usos según los alcances de la ejecución de la obra.

Las unidades de trabajo serán como sigue:

TIPO	UNIDAD	REDONDEO
<b>Distancia</b>	Metros (m)	Dos decimales (x.xx)
<b>Área</b>	Metros cuadrados (m <sup>2</sup> )	Dos decimales (x.xx)
<b>Volumen</b>	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> )	Dos decimales (x.xx)
<b>Ángulos</b>	Grados decimales (°)	Un decimal (x.x)
<b>Pendientes</b>	Porcentaje (%)	Un decimal (x.x)

Contenido Nativo: Todo elemento introducido en el modelo deberá ser nativo del software utilizado, y no puede ser originado en otro software no identificado en las presentes especificaciones.

POSICIÓN Y UBICACIÓN DEL MODELO: Los modelos serán georreferenciados a la ubicación real de la infraestructura existente, incluyendo la ubicación y orientación adecuada.

El nivel 00 será ubicado según el ingreso principal de la infraestructura infraestructura y es responsabilidad de la Supervisión BIM de obra verificar que estas condiciones no cambien.

DATA: El modelo deberá tener la data correspondiente a los siguientes Parámetros mínimos (considerando las marcas realmente colocadas), a requerimiento de la Entidad:

Elementos	Parámetros mínimos	
	Modelo AS BUILT	
Habitaciones (Rooms)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre (según el Programa presentado por la Entidad)</li> <li>Número (en orden de acceso, iniciando al ingreso de la instalación, y por nivel)</li> <li>Ocupación (número de usuarios, según Programa presentado por la Entidad)</li> <li>Acabado de paredes &lt;Wall Finish&gt; (según el Programa presentado por la Entidad)</li> <li>Acabado de pisos &lt;Floor Finish&gt; (según el Programa presentado por la Entidad)</li> <li>Acabado de Cielos Rasos &lt;Ceiling Finish&gt; (según el Programa presentado por la Entidad)</li> </ul>
Escaleras (stairs)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Material de acabado</li> </ul>
Falsos Cielos (Ceiling)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Material</li> <li>Código en TYPE MARK</li> <li>Modulación y código incluidos en el nombre del tipo (ej. FCR01-2x4)</li> </ul>
Mamparas (Door, curtain wall)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Código en TYPE MARK (ej. M01, M02...)</li> <li>El código y las dimensiones deberán estar incluidas en el nombre del Tipo. (ej. M01 210 x 220)</li> </ul>
Muros y tabiques (Wall)		
Pisos (Architectural Floor)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Material de acabado</li> <li>Código en TYPE MARK</li> <li>Material de acabado y código deberán estar incluidos en el nombre del tipo (ej. PT01 cerámico 30 x 30)</li> </ul>
Puertas (door)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Código en TYPE MARK (ej. P01, P02...)</li> <li>El código y las dimensiones deberán estar incluidas en el nombre del Tipo. (ej. P01 90 x 210)</li> </ul>
Ventanas (window)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Código en TYPE MARK (ej. V01, V02...)</li> <li>El código y las dimensiones deberán estar incluidas en el nombre del tipo (ej. V01 60 x 60, V02 60 x 120)</li> </ul>
Techos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Material</li> <li>Acabado</li> </ul>

(Roof)		
Losas (Structural Floor)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Material</li> <li>Código en TYPE MARK.</li> <li>El código, material y espesor deben estar incluidos en el nombre del Tipo (ej. <i>L01 concreto 20, L02 madera 5</i>)</li> </ul>
Vigas (structural framing)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Código en TYPE MARK</li> <li>Material</li> <li>El código, material y dimensiones deben estar incluidos en el nombre del Tipo (ej. <i>V01 concreto 20 x 50, V02 madera 10 x 25</i>)</li> </ul>
Luminarias (lightning fixtures)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Código en TYPE MARK</li> <li>El código debe estar incluido en el nombre del tipo</li> </ul>
Interruptores y Tomacorrientes		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciados por Embutidos o adosados</li> <li>Código en TYPE MARK</li> <li>El código debe estar incluido en el nombre del tipo</li> </ul>

CAD: No está permitido el desarrollo de planos en CAD en paralelo a los generados por el modelo BIM, salvo y únicamente para el desarrollo de detalles 2D de ser requeridos, y previa autorización del Líder BIM de la Entidad, los mismos que deberán ser incorporados y vinculados como parte del modelo. No podrá entregarse archivos CAD externos a los modelos.

GEOMETRÍA: debido a las consideraciones en las que se usarán los modelos BIM luego de que se entregue la obra, se requiere que todos los elementos colocados en la obra de manera física estén modelados y formen parte de los modelos BIM as-built a entregar por el contratista.

Los Coordinadores y Supervisores BIM y demás roles propios de los procesos BIM en la etapa de obra son responsables de la elaboración y aprobación del modelo, así como de los datos extraídos de él, conforme a los roles establecidos, sin ser responsables de los aspectos técnico-normativos de la propia ejecución de obra.

## 6. CONFIDENCIALIDAD

Todos los archivos de modelo generados para esta ejecución de obra deberán mostrar claramente en la Vista de Inicio el siguiente texto:

*“Este modelo y su contenido es confidencial y propiedad de la SUNAT”*

Todos los modelos serán configurados para mostrar esta Vista de Inicio al abrirlo. Para configurar esta Vista de Inicio, pueden referirse a: <https://goo.gl/3CXk7S>

Todos y cualquier gráfico extraído del modelo o del levantamiento de información, deberá mostrar de manera clara el siguiente texto:

**CONFIDENCIAL.**

Queda prohibida, bajo responsabilidad, la difusión o comunicación de los planos, modelos y demás información proporcionada por la SUNAT o generadas en el proceso sin autorización expresa de la SUNAT. Los consultores son responsables del cumplimiento de esta condición de confidencialidad según corresponda.



Responsabilidad:

Será responsabilidad del Adjudicatario administrar durante la vigencia del contrato, su parte de la plataforma de software a través de la cual se operará el Sistema BIM, manteniendo actualizado sus soportes físicos de tipo electrónico, tecnologías de comunicaciones destinadas a proveer acceso al mismo por todos los usuarios, así como también administrar protecciones de seguridad para evitar accesos y usos no autorizados del mismo, de tal forma que asegure que todos los datos del Sistema BIM estén permanentemente actualizados y respaldados. El Adjudicatario deberá a su entero cargo, costo y responsabilidad, mantener sus archivos y parte de la plataforma BIM operativos y actualizados.

## **7. PRESENTACION**

- a) Todos los Juego de planos 2D, así como los metrados, cuantificaciones y demás información 2D de todas las disciplinas serán generados desde el modelo BIM.
- b) Además de los modelos BIM conteniendo todos los planos generados del mismo modelo, se entregará copia de todos los planos por medio del ECD a todos los involucrados del proyecto.
- c) Los modelos se entregarán en versión nativa y como modelo de colaboración IFC según se definirá en el PEB y confirmación en la Reunión de Lanzamiento.

## **III. ROLES Y RESPONSABILIDADES**

Para la ejecución de esta obra se tendrá los siguientes roles y responsabilidades para la correcta ejecución y coordinación de los modelos BIM, quienes deben velar por la calidad de éstos. Los roles no necesariamente serán exclusivos. Es decir, que una persona puede cumplir más de un rol de ser el caso.

### **1. COORDINADOR BIM DE OBRA**

Responsable BIM por parte de la Contratista, con experiencia previa y documentada en el desarrollo y gestión de obras usando modelos BIM para los fines de organización, dirección, coordinación y control de calidad de los modelos.

- a) Desarrollará, principalmente, el Plan de Ejecución BIM (oferta y definitivo) indicando su aceptación.
- b) Designará el Equipo BIM de obra considerando un Coordinador BIM por cada especialidad si así se considera necesario, considerando que:
  - Cada uno de los integrantes del Equipo BIM de obra es responsable de que los Modelos BIM de su especialidad contengan toda la información necesaria para el claro entendimiento y gestión de la obra, y se debe aplicar un Control de Calidad Interno que garantice el cumplimiento de todo lo indicado en el Plan de Ejecución BIM.
  - Todos los Modelos BIM deben ser modificados y usados por los integrantes del Equipo BIM de obra utilizando objetos y elementos nativos del software BIM entregado. En caso no se pueda hacer uso de una herramienta específica, se debe comunicar la situación al Coordinador BIM, y documentar el caso en el momento de publicar el Modelo para coordinación o entrega en el ECD.

- c) Firmará la Matriz de Elementos BIM (incluida en el PEB), precisando las obligaciones de cada una de las especialidades, así como la propiedad de los elementos y sistemas a colocar en la obra.
- d) Publicará los modelos BIM cumpliendo con la confiabilidad de la información de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM, según los cronogramas e hitos definidos en la Reunión de Lanzamiento.
- e) Coordinará con todos los equipos involucrados los aspectos técnicos relacionados al Modelo BIM (software, versiones, herramientas, contenidos, estándares, requerimientos, así como de interfaces, transferencia de datos, normas y cooperación)
- f) Asegurará que los objetos paramétricos representen adecuadamente la volumetría e información necesaria en el Modelo BIM de acuerdo con el LOD definido, al Plan de Ejecución BIM y la Matriz de Elementos BIM, siempre dándole la mayor importancia a los Objetivos del Modelo indicados al inicio de este documento.
- g) Verificará que no existan incompatibilidades dentro del Modelo BIM antes de ejecutar las labores en obra.
- h) Aprobará la subsanación de las interferencias detectadas dentro del Modelo BIM de cada especialidad usando sesiones ICE en obra.
- i) Elaborará y firmará los informes sobre las reuniones de coordinación y Sesiones ICE, así como la identificación y resolución de conflictos durante estas.
- j) Dará el soporte necesario para desarrollar las valorizaciones de obra usando imágenes del modelo BIM para representar el avance físico mensual y el avance acumulado de la obra.
- k) Elaborará los objetos BIM que sean necesarios para el modelo BIM as-built.
- l) Verificará que todos los elementos del modelo tengan la parametrización requerida.
- m) Revisará que los elementos indicados por los especialistas estén en el modelo con las características adecuadas.
- n) Verifica que el avance físico de la obra refleje lo aprobado en reuniones previas usando los modelos BIM.
- o) Analiza los escenarios que se tienen para la programación de obra usando modelos BIM.
- p) Es el responsable de la confiabilidad de la información entregada en los modelos BIM as-built.

## **2. MODELADOR BIM (DEL CONTRATISTA)**

Es la persona responsable del modelado de acuerdo con los criterios recogidos en las coordinaciones con los especialistas.

Funciones a realizar:

- Desarrollo de los Modelos BIM
- Generación de escenarios para la programación en obra
- Exportación de los modelos BIM a otras plataformas BIM.

### **3. LÍDER Y/O COORDINADOR BIM (DE LA ENTIDAD)**

Profesional que representa a La Entidad, y es responsable de: (no será parte de la propuesta del contratista:

- Aportar en el Plan de Ejecución BIM a ser completado por el Contratista en lo que le compete.
- Verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente Plan de Ejecución BIM, velando por el adecuado desarrollo de los Modelos BIM en todas las etapas del proyecto.
- Facilitar el trabajo colaborativo entre los involucrados en el desarrollo de los Modelos BIM (Entidad, proyectistas, constructores, supervisor BIM, coordinador BIM, etc).

### **4. SUPERVISOR DE OBRA BIM**

Representante de la empresa supervisora que se encargará de lo siguiente: (no será parte de la propuesta del contratista):

- Revisa la calidad del Modelo BIM verificando el cumplimiento de lo establecido en el presente documento.
- Controlar los trabajos realizados por el Coordinador BIM DE OBRA para obtener el Modelo BIM, cautelando de forma directa y permanentemente el cumplimiento de los alcances requeridos por la Entidad.
- Proponer mecanismos de modelamiento BIM con los que deban ser desarrollados los modelos por parte del equipo del contratista.
- Será encargado de colocar la información en el cuaderno de obra cuando el asunto sea relevante; si no, se debe resolver solamente durante una sesión ICE.
- Incorporar imágenes de modelos BIM en las valorizaciones mensuales donde se visualicen los avances hechos semanalmente en la obra debidamente diferenciados por colores en los modelos BIM.
- Validar las propuestas de programación de obra por medio de una explicación preliminar del contratista usando modelos BIM.

### **5. ACTIVIDADES COLECTIVAS**

Las actividades colectivas competen a todos los involucrados en la ejecución de la obra, entre las que se encuentran:

- a) Participar en la Reunión de Lanzamiento, donde se definirá los alcances, objetivos y cronograma de la ejecución de la obra.
- b) Participar en las Reuniones de Coordinación de obra, de acuerdo con el Cronograma establecido y aprobado en el PEB.
- c) Uso de los modelos BIM para realizar valorizaciones y avances de obra /verificaciones virtuales de obra usando modelos BIM.
- d) Indicar en el cuaderno de obra imágenes de modelos BIM, cumpliendo con lo indicado en la norma vigente.
- e) Otras actividades colectivas que se puedan definir en el Plan de Ejecución BIM y Reunión de Lanzamiento.