



**BIM
FORUM
COLOMBIA**

BIM KIT

GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES

REQUERIMIENTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN (EIR)

Marco técnico

Plantilla Instructiva



Construyendo MÁS+

◆ **Esta obra está distribuida bajo la Licencia:**

Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike
CC BY-NC-SA 4.0 Internacional.



Fecha de publicación:

Agosto 2024

No asumimos ninguna responsabilidad por las consecuencias derivadas del uso de este documento por terceros, ni por cualquier error u omisión en la información proporcionada.

Este documento ha utilizado como referencia los siguientes: "BIM Toolkit, Exchange information requirements (EIR), Guidance "2022, Centre for Digital Built Britain" y "Requerimientos de intercambio de información (EIR)", 2021, TDC LAB. Bajo CC BY-NC



Dirección editorial:

Guillermo Herrera Castaño
Presidente Ejecutivo de Camacol

Coordinación editorial:

Katherine Bobadilla Cruz
Directora de Productividad y Sostenibilidad de Camacol

Santiago Pérez
Coordinador de transformación digital de Camacol

Investigación y Desarrollo:

TDC | LAB

- Luis Carlos Morales
- Pilar Revuelta Mendoza
- Javier Cárdenas Izquierdo

Edición y revisión del documento:

BIM Forum Colombia - Camacol

Integrantes de BIM Forum que han participado en la revisión del documento:

AMARILO S.A.S (Camilo Castro, Andres Lizarralde), **BIMP S.A.S** (Mateo Cabanzo), **CONINSA S.A.S** (Mariana Castañeda), **CONSTRUCTORA BOLIVAR BOGOTÁ** (Equipo BIM), **CONSTRUCTORA CAPITAL** (Edelberto Vásquez), **DANIEL FELIPE ROJAS** (Daniel Felipe Rojas Castro), **GRUPO DINPRO** (Julián Gil, Fabian Nieto y Jose Ospina), **HMV INGENIEROS LTDA** (Equipo BIM), **INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A – IEB** (Alexandra Moncada), **PRODESA Y CIA S.A** (Alejandra Romero y Javier Reina)

Agradecimiento a los Miembros de BIM fórum Colombia.

El BIM Forum Colombia agradece a los miembros del comité editorial, a las empresas que participaron con sus equipos de trabajo, quienes facilitaron el ejercicio de recopilación, redacción y validación de contenidos; así como a todos los actores involucrados en el proceso de creación de este documento.

AMARILO SAS | APIROS S.A.S | A.R. CONSTRUCCIONES S.A.S | ARGOS | ARPRO ARQUITECTOS INGENIEROS S.A | ARQUITECTURA Y CONCRETO S.A.S. | ASCEND GROUP S.A.S | AUTODESK | BIMPSAS | CAL Y MAYOR | CONSTRUCTORA CONCRETO S.A | CONINSA S.A.S. | CONSTRUCCIONES PLANIFICADAS S.A | CONSTRUCTORA BOLIVAR BOGOTÁ | CONSTRUCTORA CAPITAL | CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S | CONSTRUCTORA LAS GALIAS S.A.S | CUSEZAR S.A. | DANIEL FELIPE ROJAS | GRUPO DINPRO | HMV INGENIEROS LTDA | HSGI INGENIERIA S.A.S | INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A – IEB | INGEURBE S.A.S | JARAMILLO MORA CONSTRUCTORA S.A | MAB INGENIERIA DE VALOR S.A | MEXICHEM COLOMBIA S.A.S-PAVCO | OSMARES Y CIA LTDA. | PINTUCO COLOMBIA S.A.S | PLEXUS INGENIERÍA | PRODESA Y CIA S.A | TDC LAB S.A.S | TERRANUM DESARROLLO S.A.S | TRIADA S.A.S | PREVEO S.A.S | INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO DE BOGOTÁ | RENOB - EMPRESA DE RENOVACIÓN Y DESARROLLO URBANO DE BOGOTÁ | UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA | EMVARIAS | EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN – EPM | METRO DE MEDELLÍN | EMPRESA DE DESARROLLO URBANO DE MEDELLÍN – EDU | INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - INVIAS | FONVALMED | CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.

INSTRUCCIONES

BIM Forum Colombia y Camacol, comprometidos con el apoyo continuo a las organizaciones de la industria de la construcción en Colombia, presentan este documento como parte de un esfuerzo concertado para promover que las empresas o entidades de cualquier tamaño y tipo de proyecto estructuren y desarrollen proyectos mediante la adopción de nuevas metodologías que se alineen con los procesos de transformación digital del sector, siguiendo las mejores prácticas y estándares internacionales. Esta iniciativa busca proporcionar una guía integral que sirva de recurso para impulsar la innovación y elevar la eficiencia durante todo el ciclo de vida de los proyectos de construcción.

Este documento es una plantilla instructiva diseñada para orientar a entidades o empresas en la elaboración de sus propios **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)**, conforme a la definición dada por la **NTC-ISO 19650-1;2021, 5.5.** y sus componentes descritos en la **NTC-ISO 19650-2;2021.**

Es importante destacar que el EIR es un documento contractual que establece los requerimientos comerciales, de gestión y técnicos de producción de información BIM de la parte contratante. Por lo tanto, puede ser interpretado como los términos de referencia del proyecto o parte de este documento como un anexo BIM adjunto a los términos de referencia existentes dentro de la empresa o entidad. En consecuencia, la responsabilidad de diligenciar el EIR recae en la parte contratante.

Esta plantilla instructiva recoge todos los requerimientos establecidos en la NTC-ISO 19650. No obstante, su flexibilidad permite ajustar y completar únicamente aquellas secciones que resulten pertinentes según el nivel de madurez BIM, el tipo y tamaño de la empresa o entidad, así como sus recursos disponibles y los mecanismos de contratación empleados. De esta manera, este documento se adapta de manera óptima a las necesidades específicas de cada organización.

Componentes principales del documento:

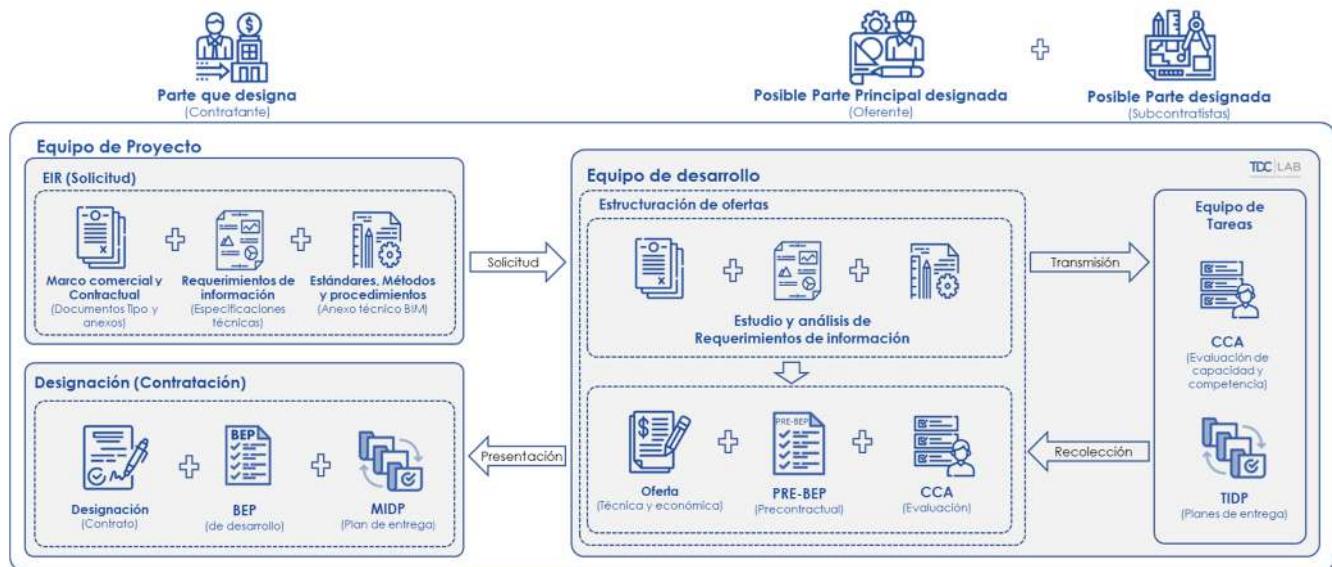
- **Conceptos Generales:** describe los conceptos generales del documento y la jerarquía de los requerimientos de información según la serie NTC-ISO 19650.
- **Alcance de la solicitud:** define las metas, objetivos y propósito de la información, usos aplicables a la utilización del modelo BIM, los puntos de decisión (Hitos) y definición de la estructura de desglose de información para la entrega.
- **Marco Contractual:** o marco comercial, define el alcance u objeto del proyecto, los términos contractuales y de ejecución de las partes, así como los derechos, responsabilidades y distribución del riesgo. También establece las reglas del proceso de contratación y presentación de ofertas.
- **Requerimientos de información:** define los requerimientos específicos de información estableciendo la aplicación de los usos aplicables a la utilización del modelo BIM, la matriz de responsabilidades (Actividades y entregables de cada equipo de tareas), los entregables requeridos durante la ejecución del proyecto y los requerimientos necesarios para gestionar el activo. Esta sección normalmente va alineada a las "Especificaciones técnicas" o "Volúmenes" utilizados en la industria para definir las responsabilidades de cada uno de los participantes, ya sea por disciplinas, especialidades o unidades funcionales del proyecto.
- **Marco técnico para producción de información:** describen los estándares aplicables, los protocolo o procesos de gestión, colaboración y calidad, y los métodos y de producción de información BIM incluyendo formatos y herramientas. Esta sección está relacionada con el término "Anexo técnico BIM" utilizado en la industria y establecido en la contratación pública. (Ver "Anexo Técnico BIM (ATB)" LINEAMIENTOS DE REFERENCIA PARA PROCESOS CONTRACTUALES CON METODOLOGÍA BIM, PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN, de BIM Forum Colombia.

La siguiente ilustración muestra la relación entre los conceptos utilizados en la Serie NTC-ISO 19650, la estructura del presente documento y los conceptos utilizados generalmente en la industria.



Relación de conceptos del EIR, Fuente: TDC LAB.

Si la entidad pública está sujeta a los pliegos tipo según el marco legal, sus documentos base y anexos relacionados con el tipo de proyecto deben recibir prioridad. Si estos documentos no incluyen componentes específicos para el desarrollo de procesos BIM, se recomienda completar el presente EIR, eliminando o referenciando cualquier información duplicada. Esto se debe a que la entidad no puede modificar los formatos, anexos, matrices y formularios establecidos en el Documento Tipo. No obstante, este EIR podría considerarse parte de los "Documentos técnicos adicionales", una estrategia adoptada por varias entidades, que lo han denominado "Anexo Técnico BIM".



Flujo de proceso de solicitud y oferta bajo NTC-ISO 19650, Fuente: TDC LAB.

La grafica anterior ejemplifica el proceso de solicitud y presentación de oferta bajo los lineamientos de la **NTC-ISO 19650-2**, el contratante, cliente, promotor o gestor de proyecto dentro de una organización (**Parte que designa**) tiene la tarea de estructurar la solicitud de oferta o **Requerimientos de intercambio de información (EIR)**.

El oferente (**posible parte principal designada**) o gestor de proyecto debe analizar los requerimientos de información de la solicitud y transmitirlos a sus subcontratistas (**posible parte designada**) o equipos de tareas. Estos equipos deben demostrar su capacidad para cumplir con la solicitud mediante la **Evaluación de Capacidad y Competencia (CCA)**. El oferente estructurará la oferta técnica y económica, incluyendo el **Plan de Ejecución BIM precontractual (PRE-BEP)**, las evaluaciones de capacidad y competencia (CCA) de él y sus equipos de tareas, junto con los anexos.

El contratante evaluará las ofertas y la capacidad de los oferentes y designará a los contratistas. Antes de iniciar actividades, el contratista o el gestor de proyectos (**parte principal designada**) debe presentar el **Plan de Ejecución BIM de desarrollo (BEP)** y sus anexos, incluyendo los cronogramas de entrega o **Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP)** para la legalización del contrato o designación.

Convenciones generales:

Para comprender a fondo esta plantilla instructiva, es esencial tener en cuenta las siguientes convenciones:

- **Instrucciones:** Todo texto sombreado, resaltado en gris y en cursiva según el formato: *Texto*, indica la información que debe consignarse en la sección correspondiente. Esta explicación no deberá permanecer en el EIR diligenciado; en su lugar, se debe ingresar la información correspondiente.
- **Textos Base:** Todo texto en formato normal son recomendaciones de texto base para conservar en el documento, sin embargo, podrán ser modificados según los requerimientos de cada organización.
- **Ejemplos:** Todo texto en color azul y entre los símbolos menor que/mayor que (<>) según el formato: <Texto>, constituyen ejemplos. Esta información debe sustituirse con los datos del proyecto u organización.
- **Espacio por diligenciar:** Todo texto en **negrilla** y entre corchetes ([]) según el formato: **[Texto]**, debe ser diligenciado de acuerdo con el parámetro indicado entre los corchetes.
- **Nota de tabla o figura:** Toda nota en color azul y en cursiva, situada debajo de una tabla o figura, con el siguiente formato: <Nota: Texto>, contiene información descriptiva de la figura.
- **Palabras incluidas en el glosario o referencia:** Toda palabra resaltada con **negrilla** identifica términos descritos en el glosario o hace parte de una referencia.

Cualquier información que no siga estas convenciones debe ser tratada como texto sugerido a conservar, sujeto a ajustes conforme a las condiciones particulares de la organización.



Tabla de contenido

1.	CONCEPTOS GENERALES.....	1
1.1.	Estructura y Desarrollo de los Requerimientos de Información.....	1
1.2.	Glosario y siglas.....	2
2.	ALCANCE DE LA SOLICITUD.....	3
2.1.	Información general del proyecto.....	3
2.1.1.	Estructura de segregación de proyecto.....	3
2.1.1.1.	Estructura de desglose de unidades constructivas.....	4
2.2.	Metas, objetivos y Propósito BIM del proyecto.....	5
2.2.1.	Metas para el desarrollo del proyecto.....	5
2.2.2.	Objetivos para el desarrollo del proyecto.....	5
2.2.3.	Propósito de la información y Usos BIM aplicables al proyecto.....	6
2.3.	Hitos de entrega del proyecto.....	6
3.	MARCO CONTRACTUAL:.....	8
3.1.	Protocolo de información de proyecto.....	8
3.1.1.	Aplicabilidad y propósito.....	8
3.1.2.	Comunicaciones y observaciones a la solicitud de oferta.....	8
3.1.3.	Cronograma de proceso.....	9
3.1.4.	Distribución Del Riesgo.....	9
3.1.5.	Derechos de propiedad intelectual de los modelos.....	10
3.1.6.	Reglas de Ejecución de proyecto (obligaciones contractuales).....	10
3.1.7.	Uso de información existente durante el proyecto.....	10
3.1.8.	Prelación de documentos publicados.....	11
3.1.9.	Minuta y condiciones de contrato.....	11
3.2.	Requerimientos y entregables de respuesta.....	11
3.2.1.	Plan de ejecución BIM precontractual (PRE-BEP).....	11
3.2.1.1.	Identificación y planeación de riesgo.....	12
3.2.1.2.	Plan de Movilización (PDM).....	12
3.2.2.	Evaluación de capacidad y competencias BIM (CCA).....	12
3.2.3.	Presentación de oferta.....	12
3.3.	Responsabilidades de gestión de información.....	13
3.3.1.	Matriz de asignación de la gestión de información.....	13
3.3.2.	Roles y Responsabilidades BIM.....	13
3.3.3.	Personal requerido.....	14
4.	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	15
4.1.	Aplicación de Usos de modelos de información.....	15
4.1.1.	Definición de usos de modelos de información.....	15
4.2.	Matriz de Actividades y entregables.....	16
4.2.1.	Matriz detallada de responsabilidades.....	17

4.2.2.	Planes de entrega de información.....	17
4.3.	Requerimientos para gestión de activos.....	17
4.3.1.	Requerimientos para levantamiento de condiciones existentes.....	18
4.4.	Información de referencia y recursos compartidos.....	19
5.	MARCO TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM.....	20
5.1.	Plan de ejecución BIM de Desarrollo (BEP).....	20
5.2.	Estándares para producción y gestión de información BIM.....	21
5.2.1.	Estándar de información BIM.....	21
5.2.2.	Sistemas de Clasificación de Información.....	22
5.2.3.	Esquemas de intercambio de datos para interoperabilidad (IFC + MVD).....	22
5.2.3.1.	Estructura de representación IFC.....	23
5.3.	Métodos y procedimientos para producción de información BIM.....	23
5.3.1.	Estrategia de Gestión de Información.....	24
5.3.1.1.	Estructura de carpetas.....	24
5.3.1.2.	Estructura de nomenclatura.....	25
5.3.1.3.	Metadatos requeridos para la gestión de información.....	26
5.3.1.4.	Estructura de seguridad / confidencialidad de archivos.....	27
5.3.2.	Estrategia de Colaboración.....	27
5.3.2.1.	Reuniones de proyecto.....	28
5.3.2.2.	Estrategia de resolución de conflictos.....	28
5.3.2.3.	Flujo de gestión de información.....	28
5.3.2.4.	Transiciones de información.....	29
5.3.2.5.	Plazos de cumplimiento para Cronograma de entregables:.....	29
5.3.2.6.	Procesos de recibo y aceptación de entregables.....	29
5.3.3.	Estrategia de control y aseguramiento de Calidad.....	30
5.3.3.1.	Calidad de datos BIM.....	30
5.3.3.2.	Indicadores de Cumplimiento de Gestión y calidad de Información (KPI).....	31
5.3.4.	Estrategia de coordinación.....	31
5.3.4.1.	Estrategia de detección de interferencias.....	32
5.3.4.1.1.	Tipos de colisiones.....	32
5.3.4.1.2.	Nivel de criticidad.....	32
5.3.4.1.3.	Priorización de sistemas para solución de interferencias.....	33
5.3.4.1.4.	Esquema de colores por sistemas.....	33
5.4.	Plataformas de Trabajo.....	34
5.4.1.	Herramienta de intercambio de información.....	34
5.4.2.	Requerimientos de Software.....	34
5.4.3.	Requerimientos de Hardware.....	35
5.4.4.	Rendimiento del sistema.....	35
5.4.5.	Seguridad.....	35



5.4.6.	Formato de intercambio de datos.....	35
5.5.	Estrategia de modelación.....	36
5.5.1.	Sistema de coordenadas.....	36
5.5.2.	Estrategia de federación.....	36
5.5.3.	Matriz de segregación de modelos.....	37
5.5.4.	Granularidad.....	37
5.5.5.	Espacialidad y funcionalidad.....	38
5.5.6.	Precisión en las dimensiones.....	38
5.5.7.	Sistema Métrico.....	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	40
Anexos documentales	40
Anexo A	41

1. CONCEPTOS GENERALES

La parte que designa, [Compañía], en adelante “Contratante” ha desarrollado estos **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)** para detallar los requisitos vinculados con la información para la implementación del BIM en el presente proyecto. Este EIR incluye el alcance, requerimientos comerciales, los requerimientos de información y los estándares métodos y procedimientos de producción de información BIM solicitados por el contratante.

1.1. Estructura y Desarrollo de los Requerimientos de Información.

Esta sección proporciona una descripción de la jerarquía de los requerimientos de información y su influencia en el documento de **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)**. La información proporcionada aquí puede ser completada o ajustada según las características específicas de la parte contratante. En el caso de las entidades públicas, esta sección debe estar alineada con los Documentos Tipo (*) (Resolución 304 de 2021).

La **Figura 1** ilustra el esquema de requerimientos de información conforme a la NTC-ISO 19650-1. A nivel organizacional, los requerimientos de información BIM se definen en: 1) los **Requerimientos de Información de la Organización (OIR)** (donde se establecen los objetivos y metas BIM de la organización, y 2) los **Requerimientos de Información del Proyecto (PIR)** donde se estructuran los requerimientos BIM específicos del proyecto, teniendo en cuenta el cumplimiento de parte o la totalidad de los requerimientos BIM organizacionales definidos en el OIR.

Por otro lado, se encuentran los **Requerimientos de Información del Activo (AIR)** y los **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)**, los cuales son requerimientos contractuales presentes en el proceso de designación de actividades específicas. Su objetivo es definir claramente los requerimientos BIM necesarios para la ejecución del proyecto y para la operación y mantenimiento del activo.

Finalmente, como resultado de estos requerimientos, se deben presentar dos modelos BIM: el **Modelo de Información del Proyecto (PIM)**, que contiene toda la información relacionada con el proyecto (diseño y construcción) y cumple con el EIR; y el **Modelo de Información del Activo (AIM)**, que es el modelo BIM con la información necesaria para gestionar y operar el activo y cumple con el AIR.

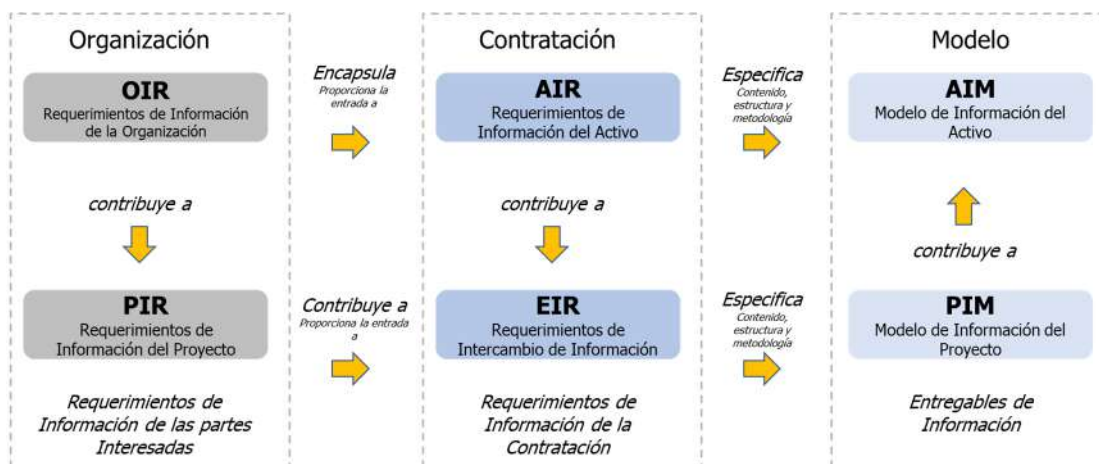


Figura 1. Jerarquía de requerimientos de Información Según NTC-ISO 19650-1

Este documento da cumplimiento al concepto de **EIR**, por ende, establece los requerimientos BIM solicitados por la **Parte Contratante**, que abarcan los estándares, métodos y procedimientos (SMP) mínimos necesarios para la producción y entrega de información BIM por parte del **equipo de desarrollo**.

De acuerdo con la serie de normas NTC-ISO 19650, los proponentes o **posibles partes designadas** deben presentar un Plan de Ejecución BIM precontractual (PRE-BEP) como parte de su respuesta a esta solicitud. Después de la designación, la **Parte Principal Designada** elaborará el **Plan de Ejecución BIM** (BEP) de desarrollo. Posteriormente, se llevará a cabo un taller o reunión de inicio (kick-off) con la parte **contratante** y todo el **equipo de desarrollo** para garantizar una comprensión clara de cómo el **Plan de Ejecución BIM de desarrollo (BEP)** cumplirá con los **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)**. Cualquier solicitud o ajuste que surja durante esta reunión será considerado, siempre y cuando sea aprobado por la parte contratante o su delegado.

1.2. Glosario y siglas

Se ha creado el documento "**Glosario de términos BIM, GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES**" del BIM Forum Colombia con el fin de definir los términos utilizados en la implementación de los procesos BIM. En este documento, podrá encontrar información detallada sobre la definición y el origen de estos términos. La siguiente tabla muestra las siglas más comunes en BIM.

Sigla	TÉRMINO (Español)	TERM (Inglés)
AIM	modelo de información del activo	asset information model
AIR	requerimientos de información de activos	asset information requirements
BIM	modelado de información de la construcción	building information modelling
CDE	ambiente común de datos	common data environment
EIR	requerimientos de intercambio de información	exchange information requirement
LoIN	nivel de requerimiento de información	level of information need
MIDP	plan maestro de entrega de información	master information delivery plan
MVD	definición de vista de modelo	model view definition
OIR	requerimientos de información de la organización	organizational information requirements
PIM	modelo de información del proyecto	project information model
PIR	requerimientos de información del proyecto	project information requirement
TIDP	plan de entrega de información de tareas	task information delivery plan

NOTA: Esta lista de siglas se ha elaborado a partir de la traducción o análisis de los documentos fuente y no constituye una traducción oficial del contenido original. Se recomienda utilizar las siglas en su idioma original.

2. ALCANCE DE LA SOLICITUD

Esta sección establece el marco colaborativo y contractual para la presentación de ofertas, incluyendo el **Protocolo de Información del proyecto**, conforme a la **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.1.8**. En el caso de entidades que desarrollan proyectos bajo pliegos tipo, esta sección corresponde con lo denominado como "**Documento Base**", de acuerdo con el tipo de proyecto a desarrollar. Cualquiera de los componentes de esta sección puede ser omitida o referenciada si los detalles ya están descritos en otro documento contractual.

Esta sección establece el marco colaborativo y contractual para la presentación de ofertas.

2.1. Información general del proyecto

Esta sección define el objeto y alcance del proyecto describiendo la información general del mismo, las subdivisiones y los paquetes de trabajo que lo componen para una administración de componentes BIM más eficiente y estructurada. Esta sección podría omitirse o incluir una referencia si los detalles mencionados ya están descritos en otro documento contractual. Podrá quitar o agregar información según los requerimientos de su organización o entidad.

El objeto, alcance, descripción y datos generales del proyecto se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Información general del proyecto

Información General	
Promotor / contratante:	
Código de proyecto:	
Objeto del proyecto:	
Plazo del contrato:	
Tope máximo (Moneda):	
Lugar de ejecución:	
Alcance BIM:	
Área bruta estimada (m2):	
Longitud estimada (km):	
Descripción del proyecto:	
Información adicional:	

2.1.1. Estructura de segregación de proyecto.

Esta sección define la segregación del proyecto, es decir la división de este según criterios de ejecución o unidades funcionales, tales como Etapa #, Fase #, Lote #, Unidad Funcional #, Tramo A-B, etc. Si el proyecto no está subdividido, se debe especificar la información de la única parte definida. Normalmente, esta segregación va alineada o está incluida como parte del código de proyecto en el estándar de nomenclatura. Tanto el plazo o tiempo de ejecución como el tope o valor máximo son campos opcionales según el tipo de mecanismo contractual a utilizar

La siguiente tabla representa la subdivisión del proyecto por criterios de ejecución o unidades funcionales del proyecto:

Tabla 2. Segregación del proyecto

ID (Código)	Segregación (Fase, etapa o tramo)	Plazo* (Meses)	Tope máximo* (\$COP)	Ubicación (Localización)
<Código único indicativo de la segregación>	<Objeto o alcance de la segregación>	<Plazo o tiempo de ejecución (tanto para diseño como construcción)> Opcional	<Presupuesto> Opcional	<Ubicación de cada segregación>
< E01>	< Etapa 1>	< 24 meses>	< \$10>	< >
< T02>	< Tramo A-B>	< 26 meses>	< \$12>	< >
< UF1>	< Unidad funcional 1>	< 12 meses>	< \$20>	< k0+000 a k20+500>

*Opcionales

2.1.1.1. Estructura de desglose de unidades constructivas.

Esta sección define los paquetes de trabajo (Modelos) en los que está desglosada cada una de las partes del proyecto. Por ejemplo, si la segregación del proyecto es la Etapa 1 (Edificaciones) o Tramo A-B (Infraestructura) definida en la sección anterior, se puede desglosar en unidades constructivas como Torre 1, portería, salón comunal, urbanismo interno (Edificaciones) o en tramos, rotondas, peajes, estructuras de apoyo (Infraestructura). La **"Nomenclatura base"** deberá estar alineada con los campos del estándar de nomenclatura definido para el proyecto.

La siguiente tabla representa el desglose del proyecto en unidades constructivas o paquetes de trabajo (Modelos):

Tabla 3. Desglose de unidades constructivas

Segregación de proyecto	Desglose y descripción	Nomenclatura Base
<Nombre de cada paquete de trabajo descrito en la sección anterior estructura de segregación de proyecto>	<Describa el desglose de los paquetes de trabajo. Hágalo explícito o a manera de descripción>	<Describa las siglas con las que espera sea nombrado cada uno de los desgloses>
<Etapa 1>	< Torre 1 >	<E1T1>
	< Torre 2 >	<E1T2>
	< Portería >	<E1PT>
	< Urbanismo >	<E1UB>
<Etapa 2>	< Torre 1 >	<E2T1>
	< Portería >	<E2PT>
	< Urbanismo >	<E2UB>
<Tramo A - B>	< Tramos viales. División cada 5km >	<UF1TR#>
	< Rotondas >	<UF1RT#>
	< Peajes >	<UF1PJ#>
	< Viaductos >	<UF1VI#>

2.2. Metas, objetivos y Propósito BIM del proyecto

Esta sección proporciona una descripción general del compromiso de la **parte contratante** con sus metas y objetivos de aplicación de la metodología BIM, así como la intención y propósito de los requerimientos de información. Esta sección puede ser extraída de los **Requerimientos de información de la organización (OIR)** y de los **Requerimientos de información del proyecto (PIR)** si estos son aplicables. Si esta información hace parte de un anexo o documento técnico, esta sección podrá ser omitida o referenciada.

[Compañía] está comprometido con la implementación y uso del Modelado de Información para la Construcción (BIM), gestión y entrega del proyecto. Se busca mejorar los procesos existentes para obtener beneficios tanto cualitativos como cuantitativos, promoviendo un enfoque colaborativo en el desarrollo y entrega del proyecto.

2.2.1. Metas para el desarrollo del proyecto.

Defina las metas generales de la **parte contratante** respecto a la importancia de la gestión de la información e implementación de procesos BIM, tanto para la ejecución del proyecto como para la operación de activos. Las metas son declaraciones amplias y generales que describen lo que se desea lograr a largo plazo para el proyecto específico, siendo aspiraciones o intenciones que guían el rumbo del proyecto. Estas metas deben estar alineadas con las definidas en los requerimientos de información de la organización (**OIR**) y del proyecto (**PIR**).

El siguiente cuadro describe las metas generales del contratante con respecto a la gestión de la información e implementación de procesos BIM tanto en el desarrollo de proyectos, como en la operación de activos:

Tabla 4. Metas del proyecto

Metas
< Mejorar la gestión de la información y la colaboración en el proyecto mediante la implementación de BIM.>
< Aumentar la eficiencia en la planificación y ejecución de la construcción mediante el uso de BIM>
<Mejorar la sostenibilidad y eficiencia energética del edificio a través de la integración de BIM en el proceso de diseño.>

2.2.2. Objetivos para el desarrollo del proyecto

Describa los objetivos de gestión de la información del proyecto; estos deben ser considerados acciones específicas y alcanzables que se van a implementar en el proyecto, con el fin de lograr las metas planteadas. Dependiendo de la madurez de la organización, los objetivos pueden ser directamente copiados o relacionados con los descritos en los **Requerimientos de Información del Proyecto (PIR)**

Los siguientes son los objetivos de gestión de la información del proyecto.

Tabla 5. Objetivos específicos

Objetivo específico
<Implementar un ambiente común de datos (CDE) para facilitar el intercambio de información entre los participantes del proyecto.>

<Capacitar al equipo del proyecto en el uso de herramientas BIM para asegurar una comunicación eficaz y una toma de decisiones informada.>
<Desarrollar modelos BIM detallados para la planificación de la secuencia constructiva y la gestión de recursos.>
<Utilizar la simulación 4D BIM para optimizar el cronograma de construcción y minimizar los conflictos en el sitio.>
<Integrar análisis de sostenibilidad y eficiencia energética en las etapas tempranas del diseño utilizando herramientas BIM.>

2.2.3. Propósito de la información y Usos BIM aplicables al proyecto.

Describe el propósito o finalidad de la información BIM en el proyecto; describe la razón o la necesidad detrás de la recopilación y uso de datos e información en el proyecto. Se aconseja que cada propósito esté relacionado con uno o varios usos de modelos de información o usos BIM que permitirán su cumplimiento. Dependiendo del nivel de madurez de la organización, podrá hacer una lista simple describiendo los Usos BIM planteados para esta solicitud.

Los siguientes son los propósitos de la información requerida y los usos BIM asociados a su desarrollo:

Tabla 6. Propósito de la información y usos BIM aplicables

Propósito de la información	Usos BIM Asociados
<Utilizar modelos BIM para la detección de conflictos y la coordinación de diseño, con el propósito de reducir retrasos y costos por errores de construcción.>	<Coordinación 3D>
<Aplicar la simulación 4D BIM para la planificación de la construcción y la gestión del tiempo, con el fin de asegurar la entrega del proyecto dentro del plazo establecido.>	<Planificación de fases>
<Emplear modelos BIM para realizar análisis de energía y sostenibilidad, con el objetivo de diseñar un edificio que cumpla con los estándares de sostenibilidad y reduzca el consumo energético.>	<Análisis de sostenibilidad>

2.3. Hitos de entrega del proyecto

Defina hitos o puntos clave de decisión donde se debe entregar información para revisar el avance del proyecto. Es crucial contar con hitos claramente identificados en cada etapa del proyecto, estableciendo la fecha de entrega de cada uno. Estos hitos y sus fechas son información relevante para que la parte principal designada, la parte designada y sus equipos puedan gestionar el **Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP)** y el **Plan de Tareas de Entrega de Información (TIDP)**. Se sugiere especificar de manera clara los **Puntos clave de decisión** o hitos, cada uno con un nivel de avance de la información requerida para la construcción, siendo conveniente emplear el concepto del **Nivel de requerimiento de información (LoiN)**. Puede complementar o simplificar esta matriz según la necesidad de la organización o entidad.

La siguiente matriz establece los Hitos de intercambio de información definidos para el desarrollo del proyecto:

Tabla 7. Hitos de entrega del proyecto

Fase	Hito	Sigla	Fecha de cierre
<Planeación >	<Necesidad>	<NC>	<AAA/MM/DD>
	<Conceptualización>	<CP>	<DD/MM/AAAA>
<Desarrollo >	<Diseño esquemático>	<DC>	<DD/MM/AAAA>
	<Diseño básico>	<DB>	<DD/MM/AAAA>
	<Diseño detallado>	<DD>	<DD/MM/AAAA>
	<Documentos de construcción>	<DC>	<DD/MM/AAAA>
<Ejecución >	<Pre-Construcción>	<PC>	<DD/MM/AAAA>
	<Construcción>	<CN>	<DD/MM/AAAA>
	<Modelo Récord>	<AB>	<DD/MM/AAAA>
	<Puesta en marcha>	<PM>	<DD/MM/AAAA>
<Operación >	<Operación y mantenimiento>	<OM>	<DD/MM/AAAA>
	<Renovación>	<RN>	<DD/MM/AAAA>

3. MARCO CONTRACTUAL:

Esta sección establece el marco colaborativo y contractual para la presentación de ofertas, incluyendo el **Protocolo de Información del proyecto**, conforme a la **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.1.8**. En el caso de entidades que desarrollan proyectos bajo pliegos tipo, esta sección corresponde con lo denominado como "**Documento Base**", de acuerdo con el tipo de proyecto a desarrollar. Cualquiera de los componentes de esta sección puede ser omitido o referenciado si los detalles ya están descritos en otro documento contractual.

Esta sección establece el marco colaborativo y contractual para la presentación de ofertas.

3.1. Protocolo de información de proyecto.

Define el alcance y los objetivos del marco contractual en relación con la gestión de la información BIM. Se sugiere revisar este apartado con el área jurídica de la organización o entidad. Estas reglas deben ser aplicadas, exista o no un documento contractual. Podría incluir aspectos relacionados con información reservada, idioma o tipo de moneda, conflictos de interés, causales de rechazo, confidencialidad, requisitos habilitantes y otro tipo de información relacionada con el proceso de solicitud de oferta.

Esta sección define las reglas jurídicas o contractuales aplicadas a esta solicitud.

3.1.1. Aplicabilidad y propósito

Defina la aplicabilidad de este documento y su posible relación con otros documentos contractuales de la organización o entidad para los procesos de solicitud de ofertas y contratación estableciendo las reglas y parámetros de aplicación y su vinculación con documentos internos u otro tipo de documentos del proceso de contratación de la organización o entidad. Asegúrese que los objetivos del marco contractual estén claramente definidos y alineados con los objetivos generales del proyecto BIM. Se puede utilizar como referencia el apartado de "**Aplicabilidad y propósito**" del documento "**Guía #7 Anexo contractual, GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES**" del BIM Forum Colombia.

Define la aplicación, propósito y relación contractual con otros documentos del proceso de solicitud y contratación del proyecto.

<Ejemplo: "El presente documento no efectúa o requiere una reestructuración de la relación contractual ni transfiere o cambia los riesgos entre los participantes del proyecto aparte de los específicamente requeridos por este Anexo o sus adendas">

3.1.2. Comunicaciones y observaciones a la solicitud de oferta.

Incluya la información de contacto de todos los participantes del proyecto para facilitar la comunicación y la colaboración. Proporcione los datos de contacto de la persona responsable de la gestión de esta solicitud (**EIR**) y de la recepción de las propuestas. Mantenga la lista de contactos actualizada y accesible para todos los miembros del equipo, facilitando así la comunicación rápida y eficiente. Establezca protocolos para la gestión de solicitudes de información y observaciones entre los miembros del equipo. Defina el proceso de subsanación, explicación y aclaración correspondientes a estos Requerimientos de Intercambio de Información (EIR). Establezca canales de comunicación claros y protocolos para la gestión de solicitudes y observaciones, asegurando que se aborden de manera oportuna.

Los interesados deben enviar sus comentarios sobre el proceso de contratación por [el medio definido para el proceso]. La correspondencia enviada por correo postal o por correo electrónico tiene la misma validez. Las respuestas se comunicarán a través de [La plataforma seleccionada].

Los siguientes son los contactos para el proceso de solicitud y oferta por parte del contratante:

Tabla 8. Contacto para comunicaciones y observaciones del proceso de contratación

Contacto para Procesos de Contratación	
Nombre Responsable:	
Empresa:	
Cargo:	
Teléfono:	
E-mail:	

3.1.3. Cronograma de proceso

Defina el cronograma del proceso de solicitud y presentación de propuestas. Incluya la publicación de los requerimientos BIM, EIR y anexos, y la recepción de la información requerida como respuesta a estos. Desarrolle un cronograma detallado y realista, considerando los plazos de entrega y las interdependencias entre tareas, y actualícelo regularmente.

El cronograma del proceso de contratación esta descrito en la siguiente tabla:

Tabla 9. Cronograma del proceso de contratación

Hito	Fecha
< Publicación del EIR>	< 5/02/2024>
< Recepción de ofertas (incluido respuestas al EIR)>	< 15/02/2024>
< Publicación subsanaciones >	< 29/02/2024>
< Recepción de subsanaciones >	< 10/03/2024>
< Evaluación de oferentes >	< 15/03/2024 >
< Adjudicación >	< 20/03/2024 >

3.1.4. Distribución Del Riesgo.

Esta sección identifica, evalúa y distribuye los riesgos relacionados con la producción y gestión de información BIM entre las partes. Realice un análisis de riesgos exhaustivo e implemente medidas de mitigación apropiadas para cada riesgo identificado. Se puede utilizar como referencia el apartado de "**Distribución del riesgo**" del documento "**Guía #7 Anexo contractual, GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES, BIM Forum Colombia**".

Describe la estrategia de distribución del riesgo aplicable a la producción gestión o recepción de información por medio de modelos BIM de información aplicados a la ejecución del proyecto.

<Ejemplo: Cada Parte será responsable por cualquier Contribución que haga al Modelo o que sea consecuencia de su acceso al Modelo. Tal responsabilidad se extiende a cualquier Contribución o acceso al Modelo de un Participante de Proyecto vinculado a esa Parte, o a un subcontratista. >

3.1.5. Derechos de propiedad intelectual de los modelos.

Defina las reglas para la aplicación de derechos de propiedad intelectual de los modelos de información BIM, sus entregables y contenido, estableciendo las normas para la propiedad y el uso de la información y los modelos BIM. Asegúrese que todos los miembros del equipo estén informados y respeten estas normas. Se puede utilizar como referencia el apartado de "Derechos de propiedad intelectual de los modelos" del documento "Guía #7 Anexo contractual, GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES, BIM Forum Colombia". Para las entidades públicas, verifique la compatibilidad de esta sección con lo descrito en el ANEXO 5. Minuta de contrato, de los Documentos tipo.

Los siguientes son los criterios sobre derechos de propiedad intelectual aplicados a la producción, gestión o colaboración con modelos de información BIM y/o sus componentes.

<Ejemplo: El Contratante podrá utilizar, mostrar, reproducir, distribuir, retocar, y crear a partir de todos los modelos desarrollados por las partes en este contrato, incluyendo todos los inventos, ideas y diseños contenidos en él. Esto incluye, pero no se limita a, contenido BIM o elementos incluidos dentro de los modelos y cualquier otro contenido presentado como parte de éstos, excepto una declaración expresa en sentido contrario en el contrato o en el presente documento.>

3.1.6. Reglas de Ejecución de proyecto (obligaciones contractuales)

Describa las reglas de ejecución y procedimientos operativos para la gestión, entrega y publicación de la información BIM. Estas reglas deberán ser una guía para que el oferente entienda de manera clara los aspectos generales para la creación y gestión de la información de los modelos y sus entregables. Establezca reglas claras y concisas para la ejecución del proyecto BIM, incluyendo la gestión de cambios y la toma de decisiones. Estas reglas deberán estar alineadas con los conceptos generales de creación de los modelos de información y el flujo de información.

Las siguientes reglas generales deberá ser aplicadas para la creación y gestión de información BIM:

<Ejemplo: Desarrollar modelos BIM Individuales cumpliendo con los criterios de segregación de modelado establecidos.>

3.1.7. Uso de información existente durante el proyecto.

Defina los derechos y responsabilidades, tanto durante como después del cierre del proyecto, relacionados con el uso de la información existente, compartida o estudios previos desarrollados por otros actores. Describe cómo se utilizará y gestionará la información de activos existentes durante el proyecto.

Las siguientes son las reglas aplicadas a la utilización de información existente, compartida o estudios previos durante el desarrollo del proyecto:

<Ejemplo: Durante el desarrollo del proyecto, el contratista podrá hacer uso temporal de la información compartida por otras partes. Al concluir el proyecto, deberá entregar toda la información y eliminar cualquier copia realizada.>

3.1.8. Prelación de documentos publicados.

Defina la estrategia de prelación de documentos publicados (Entregables), estableciendo la jerarquía y el orden de importancia de los documentos del proyecto. Asegúrese que todos los miembros del equipo conozcan la jerarquía de los documentos y que estos sean accesibles y estén actualizados. Esta prelación de documentos toma importancia al momento de encontrar discrepancias entre los diversos entregables, como suele ocurrir entre modelos y planimetría, ya sea física o digital.

Las siguientes son las reglas de prelación de los documentos:

<Ejemplo: La información contenida en los entregables digitales no modificables firmados digitalmente (Planchas y/o documentos) prevalecerá sobre su representación en el Modelo BIM.>

3.1.9. Minuta y condiciones de contrato

Como información adicional, se sugiere relacionar la minuta del contrato. Las entidades públicas deben tener presente los Documentos Tipo. Detalle los términos y condiciones contractuales. Analice la correlación de las partes de la sección "**Protocolo de intercambio de información**" con lo estipulado en la minuta de contrato para evitar duplicar información. Revise cuidadosamente los términos y condiciones del contrato para prevenir malentendidos y conflictos futuros.

El ["Anexo _____"] contiene las condiciones de ejecución del contrato. Estas condiciones incluyen la forma de pago, el anticipo, las obligaciones y derechos generales del contratista, las obligaciones de la entidad, las garantías, las multas, la cláusula penal y otras condiciones particulares aplicables al contrato a celebrar.

3.2. Requerimientos y entregables de respuesta.

Defina las generalidades de los requerimientos de respuesta a los **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)** que deberán ser presentados por el proponente incluyendo las pautas para la presentación de la oferta y los entregables que la compone. Los requerimientos de respuesta hacen referencia a cierta información que cada uno de los proponentes deberá presentar en el proceso de designación (licitación, si es el caso) para dar cumplimiento al presente documento de **Requerimientos de Información del Proyecto (EIR)**. Esta sección está alineada con la **NTC-ISO 19650-2:2021, 5. 2**. Para las entidades públicas, es importante que la solicitud esté alineada con los documentos tipo, verificar con el "**formato para listado maestro**" de Documentos tipo vigentes de Colombia Compra Eficiente según el tipo de proyecto para dar cumplimiento a lo solicitado por el Documento base o Pliegos tipo. Podrán ser incluidos los requerimientos de requisitos habilitantes y garantías de oferta, entre otros.

<Ejemplo: Estarán a cargo del Proponente todos los costos asociados a la elaboración y presentación de su oferta y en ningún caso la Entidad contratante será responsable de estos.>

Los siguientes son documentos de respuesta por parte del oferente para esta solicitud:

3.2.1. Plan de ejecución BIM precontractual (PRE-BEP).

El plan de ejecución BIM precontractual tiene como objetivo validar el entendimiento de los requisitos de información y proponer los estándares, métodos y procedimientos (SMP) de producción BIM, teniendo en cuenta lo especificado en esta solicitud. Solicite a la posible parte designada (proponente) la presentación del Plan de Ejecución BIM precontractual (PRE-BEP). Esta sección se fundamenta en **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.3.2**. Se puede utilizar como referencia el apartado de "**Plan de ejecución BIM**" del documento "**Guía #7 Anexo contractual**", GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES, BIM Forum Colombia.

Se anexa la plantilla [Plan de ejecución BIM de desarrollo] para el diligenciamiento por parte del oferente, la cual debe incluir los siguientes componentes:

3.2.1.1. Identificación y planeación de riesgo.

Solicite al oferente la presentación de una matriz o documento que permita identificar y analizar los riesgos asociados a la creación y gestión de información BIM, que puedan impedir la entrega de información en los hitos establecidos, así como las medidas propuestas para mitigar estos riesgos, conforme a la **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.3.6**. Los riesgos presentados por el proponente podrán ser incluidos o no en la matriz de riesgo del proyecto desarrollada por el contratante.

El proponente deberá presentar la matriz de riesgo asociado a la creación y gestión de información BIM para esta solicitud.

3.2.1.2. Plan de Movilización (PDM).

El plan de movilización es generalmente una lista de verificación que garantiza que los recursos y herramientas están preparados para su uso antes del inicio de las actividades de producción de información BIM. Solicite a la posible parte designada (proponente) la presentación del Plan de Movilización, conforme a la **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.3.5**. Se recomienda que este plan incluya también las capacitaciones necesarias. Se podrá anexar la "**Plantilla Plan de Movilización de proyecto, BIM Fórum Colombia, 2024**". Se deberá garantizar la verificación de recursos y herramientas previo al inicio de la producción de información.

El proponente deberá presentar la plantilla del Plan de Movilización asociado a esta solicitud. Este documento será gestionado posteriormente a la legalización contractual y garantiza que los recursos y herramientas están preparados para su uso antes del inicio de las actividades de producción de información BIM.

3.2.2. Evaluación de capacidad y competencias BIM (CCA).

Este documento permite evaluar la competencia y capacidad de producción y gestión de información BIM de los proponentes, analizando tanto sus recursos como su conocimiento y experiencia para llevar a cabo estos procesos bajo la metodología BIM. Solicite a la posible parte designada (proponente) la presentación de la **Evaluación de Capacidad y Competencia BIM (CCA)** de acuerdo con la normativa **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.3.3**. Es conveniente que la organización o entidad determine si esta evaluación forma parte de los criterios de evaluación de los oferentes. Se podrá anexar la "**Plantilla de Evaluación de capacidad y competencia BIM**", BIM Fórum Colombia, 2024. Esta evaluación podrá ser solicitada en un proceso de preselección de oferentes.

El contratista deberá gestionar el ["Anexo _____"] en el cual demostrará la capacidad, competencia y experiencia en el desarrollo de proyectos BIM.

3.2.3. Presentación de oferta

Describa la estructura y forma de presentación de la propuesta a esta solicitud que deben seguir las posibles partes designada (proponentes).

La oferta deberá incluir los documentos e información de los requisitos habilitantes, incluida la oferta económica y los documentos de calificación, y debe entregarse cumpliendo con todos los requisitos establecidos en los documentos del proceso.

3.3. Responsabilidades de gestión de información.

En esta sección y sus subsecciones se definen las funciones de gestión de la información de las partes involucradas en la gestión de información de esta solicitud. Es aconsejable la definición y utilización de la "Matriz de asignación de la gestión de información" del anexo A de este documento.

Esta sección define las responsabilidades de gestión y producción de información y los roles y responsabilidades requeridos por el contratante para el desarrollo del proyecto.

3.3.1. Matriz de asignación de la gestión de información.

responsabilidades específicas para la gestión de la información BIM y asegure que todos los miembros del equipo comprendan sus responsabilidades.

El contratante define por medio de ["Anexo _____"] las responsabilidades de gestión de información para el ciclo de vida del proyecto.

3.3.2. Roles y Responsabilidades BIM.

Identifique en la tabla los roles y responsabilidades BIM mínimos de gestión y producción BIM solicitados a la parte principal designada y a la parte designada para la ejecución del proyecto según **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.3.1**. Use como referencia la "Guía #1: Roles y perfiles BIM" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones, 2024". Defina claramente los roles y responsabilidades de cada participante en el proceso BIM para evitar confusiones y solapamientos. Es importante entender que los roles son funciones que se le asignan a un perfil o cargo; un perfil puede asumir varios roles o varios perfiles pueden asumir el mismo rol, dependiendo de la complejidad y tipo de proyecto. La asignación de roles no representa un aumento de personal en el proyecto.

Matriz de roles y responsabilidades BIM para asignar a los cargos o perfiles del proyecto:

Tabla 10. Roles y responsabilidades BIM del proyecto

Rol	Responsabilidades BIM
<Director BIM>	< Entender el impacto que tiene BIM sobre el programa de entrega de un proyecto. Desarrollar estrategias y procesos de implementación BIM. Desarrollar estrategias para capacitar al personal. Investigar nuevos programas informáticos relacionados con BIM. Mantener informada a la organización sobre las mejores prácticas en BIM y software BIM. Buscar eficiencias y mejoras de productividad en el proceso BIM de la organización. Difundir formación interna sobre BIM. Estructurar programas de capacitación para transferir conocimientos dentro de la organización y equipos de proyecto.>
<Gestor BIM>	
<Especialista BIM>	
<Modelador BIM>	

3.3.3. Personal requerido

Aquí se deben definir los perfiles solicitados para cumplir con los roles o funciones antes mencionados. Asegúrese que el personal asignado al proyecto posea las habilidades y la experiencia necesarias para cumplir con los requerimientos BIM. Recuerde especificar el nivel académico, la experiencia general y específica de cada uno de los perfiles. Teniendo en cuenta la importancia de la experiencia en este campo y dada a la falta de una amplia oferta en programas de capacitación formal en la actualidad en el país en temas específicos de BIM, se recomienda aplicar las **"EQUIVALENCIAS ENTRE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA"** vigente para la organización o entidad.

Para determinar la cantidad mínima de perfiles asignados a los roles en el nivel de proyecto, se recomienda consultar la tabla siguiente. Seleccione perfiles profesionales que estén en consonancia con la complejidad del proyecto, garantizando así que el equipo tenga las capacidades adecuadas para abordar los desafíos específicos del proyecto. En las tablas siguientes se presentan los requerimientos sugeridos para cada uno de los perfiles. Cabe mencionar que esta información puede ser ajustada según la necesidad del proyecto y entidad. La solicitud de estos deberá estar alineada con los lineamientos de requisitos de personal de los documentos tipo para proyectos públicos.

Complejidad del proyecto	Perfiles mínimos requeridos	Cantidad mínima
Alta	Director BIM (BIM Manager)	Uno (1) por proyecto
	Coordinador BIM (Gestor BIM)	Uno (1) por equipo de desarrollo
	Especialista BIM	Uno (1) por cada equipo de tareas*
	Modelador BIM	Uno (1) por cada equipo de tareas*
Media	Coordinador BIM (Gestor BIM)	Uno (1) por proyecto
	Especialista BIM	Uno (1) por proyecto
	Modelador BIM	Uno (1) por cada equipo de tareas*
Baja	Especialista BIM	Uno (1) por proyecto
	Modelador BIM	Uno (1) por cada equipo de tareas*

Nota: *El equipo de tareas puede ser por disciplina, sistema y/o responsable. Esta tabla es una base para definir los requerimientos de personal, cada organización o entidad debería detallar este requerimiento para cada uno de sus proyectos

Tabla(s) de requerimiento del personal para el desarrollo del proyecto:

Tabla 11. Requisitos mínimos del personal según el rol BIM

Descripción	Requisitos de estudios y experiencia
Rol:	<BIM MANAGER.>
Pregrado:	<INGENIERO CIVIL O ARQUITECTO con matrícula profesional vigente.>
Con alguno de los siguientes Posgrados:	ARQUITECTURA O ARQUITECTURA CRITICA O PROYECTOS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO O URBANISMO O MAESTRÍA CON PROFUNDIZACIÓN BIM
Experiencia General:	<Experiencia profesional de mínimo SEIS (6) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.>
Experiencia Especifica	<Experiencia mínima en CUATRO (4) contratos como BIM MANAGER, COORDINADOR BIM o ESPECIALISTA BIM en contratos de Consultoría u Obra o Interventoría para proyectos de infraestructura. >
Cantidad	<Un (1) Profesional>

4. REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO

En el proceso de solicitud, la **parte contratante** debe establecer los requerimientos de información, actividades y entregables del proyecto en función de las necesidades organizacionales, de activos y del proyecto. Esto implica definir el nivel de información necesario, los criterios de aceptación, la información y recursos de apoyo y las fechas de entrega, teniendo en cuenta los estándares, los métodos de producción de información y los procesos internos de aseguramiento descritos en este documento, para garantizar una gestión de información a lo largo del proyecto eficiente y efectiva a través de la metodología BIM. Para el desarrollo de esta sección se deberá tener en cuenta lo descrito en **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.2.1**. Esta sección es equivalente al documento guía "**Anexo Técnico BIM (ATB), BIM Forum Colombia, 2023**" desarrollado para su aplicación a proyectos públicos en concordancia con los requerimientos para la contratación pública. En la industria de la construcción, esta sección actúa como el "**Anexo Técnico**".

Esta sección define las especificaciones de información del proyecto; esto incluye las actividades, el nivel de información necesario, los criterios de aceptación, la información y los recursos de apoyo, así como las fechas clave de entrega, teniendo en cuenta los estándares, los métodos de producción de información y los procesos internos de aseguramiento.

4.1. Aplicación de Usos de modelos de información.

Describa los Usos de los modelos de información o "**Usos BIM**" aplicables al proyecto. Es conveniente que los Usos BIM estén asociados los conceptos de fases, hitos o Estado de Avance de Información del modelo (EAIM¹) y el Nivel de definición del Modelo (LODm).

Tabla 12. Usos BIM aplicables

La siguiente tabla establece los Usos BIM aplicables a esta solicitud:

Usos BIM	Fases / Hitos								
	<Conceptualización>	<Diseño esquemático>	<Diseño básico>	<Diseño detallado>	<Documentos de construcción>	<Pre-Construcción>	<Construcción>	<Modelo Récord>	<Puesta en marcha>
<Detección de interferencias>		<O>	<R>	<R>	<R>	<R>	<R>		
<Diseño de especialidades>		<R>	<R>	<R>	<R>	<R>	<R>		

NOTA: La letra **R** indica los Usos BIM requeridos y obligatorios, mientras que la letra **O** indica los opcionales.

4.1.1. Definición de usos de modelos de información.

Aclare la descripción, los entregables, los recursos, las competencias y otra información relevante sobre los usos BIM requeridos en la sección anterior. Para una comprensión más amplia de los Usos BIM, se recomienda consultar la "**Guía #9: Fichas de usos BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" del BIM Forum Colombia. En caso

¹ Estándar BIM para proyectos públicos, PlanBIM, Chile, 2021

de no hacer referencia exacta a un documento estándar, se recomienda describir todas las características requeridas en el uso BIM. Si la organización o entidad ha definido otros usos diferentes a los establecidos en la documentación utilizada en la industria, podrá documentarlos en esta sección. Esta sección puede ser eliminada o referenciada a un documento que contenga la información específica de cada uso.

El ["[Anexo Guía #9: Fichas de usos BIM](#) "] contiene la descripción, entregables, recursos, competencias y otra información referente a los Usos requeridos para el proyecto.

4.2. Matriz de Actividades y entregables.

Esta sección define los requerimientos de información del **Modelo de información del proyecto (PIM)** y del **Modelo de Información del activo (AIM)** en términos de actividades y entregables de información para cumplir los objetivos de cada hito de entrega. Esta sección es equivalente a las "**Especificaciones técnicas**", "**Volúmenes**" o "**Matrices de actividades y entregables**" utilizadas por las organizaciones o entidades. Aquí debe incluirse la identificación de las responsabilidades del **equipo de desarrollo**. Se recomienda la utilización de la **Especificación de Entrega de Información (IDS²)** el cual es un estándar buildingSMART para definir los requisitos de información de forma interpretable para ser leída por humanos e interpretada por ordenadores de una manera sencilla.

El ["[Anexo: Matriz de Especificaciones técnicas](#)"] contiene los requerimientos específicos, aspectos técnicos, actividades y entregables requeridos para el desarrollo del proyecto.

Tabla 13. Ejemplo 1 de requerimientos de información según el hito

Hito	Proceso o actividad	Responsable	Requerimiento de información	Responsabilidad (Actividades)	Paquetes de Información (Entregables)
<Radicación de licencia>	< Radicación de licencias>	<Área de licencias>	<La información necesaria para realizar procesos de radicación de licencias enfocadas al cumplimiento de normativas vigentes.>	<Realizar el proceso de análisis y producción de entregables para procesos de radicación electrónica para licencias de construcción>	<Documentación requerida para las licencias en formato OpenBIM>

Nota: Ejemplo de hitos y requerimientos de información.

Tabla 14. Ejemplo 2 de requerimientos de información según el hito

# Hito	Tipo de información	Actividad	Entregables
<CE Diseño esquemático >	<Entregables Gráficos de modelo>	<Presentar un modelo BIM siguiendo niveles de información establecidos en el EIR>	<Modelo BIM arquitectónico>
	<Entregables gráficos>	<Presentar la planimetría extraída del modelo BIM>	<Plano piso 1>

² The Information Delivery Specification (IDS) <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-specification-ids/#documentation>

	documentales >		
	<Entregables No gráficos>	<Validar el cumplimiento de las estrategias bioclimáticas dentro de la propuesta arquitectónica>	<Diagnóstico de aplicación bioclimática en el diseño arquitectónico>
	<Entregables de datos>	<Realizar la extracción de cantidades de materiales empleando el modelo BIM>	<Listado de cantidades de puertas>

Nota: Ejemplo de matriz de actividades y entregables.

4.2.1. Matriz detallada de responsabilidades.

Esta matriz tiene como objetivo delimitar las responsabilidades del modelado de cada elemento dentro del **Modelo de información del proyecto (PIM)** o del **Activo (AIM)**. Defina para cada elemento sus niveles de información **alfanumérica (LOI)**, **geométrica (LOG)** y **documentación vinculada (DOC)** en cada hito de entrega, junto con el responsable y la fecha de entrega correspondiente. Esta sección podría omitirse o proporcionarse una referencia si estos detalles se describen en otra documentación de la solicitud. Presente la "**Matriz Detallada de Responsabilidades**" (anexa) diligenciada conforme a la **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.4.2**.

El ["[Anexo: Plantilla Matriz Detallada de Responsabilidades](#)"] contiene la descripción del Nivel de requerimiento de información (LoiN) para cada elemento u objeto del modelo de información del proyecto o el activo definiendo el nivel geométrico (LOG), alfanumérico (LOI) y documental (DOC).

4.2.2. Planes de entrega de información.

Los planes de entrega de información son documentos que establecen cómo se gestionará y entregará la información generada durante el proceso de modelado BIM en los diferentes hitos de entrega. Solicite o haga referencia a los planes de entrega de información de esta solicitud. Estos planes incluyen el **Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP)** y el **Plan de Entrega de Información de Tareas (TIDP)**, tal como se detalla en la **NTC-ISO 19650-2:2021, sección 5.2.1.(b)**, y la **NTC-ISO-19650-1:2021, secciones 3.3.16 y 11.2**. Solicite que la plantilla del TIDP, adjunta a este EIR, sea completada por los equipos de tareas, definiendo los entregables y las fechas de entrega. En el caso que la parte principal designada forme parte de la empresa o entidad que origina este EIR, presente el MIDP debidamente diligenciado con los entregables y sus respectivas fechas. Si la parte principal designada es un tercero externo a la empresa o entidad que origina este EIR, se le debe requerir que diligencie la plantilla del MIDP adjunta, en la cual deberá especificar los diferentes entregables que se presentarán junto con sus fechas en cada uno de los hitos, así como el responsable de la entrega.

La parte principal designada deberán recolectar los Planes de entrega de tareas (TIDP) y concretarlos en el plan maestro de entrega de información (MIDP) mediante la utilización del ["[Anexo: Plantilla de planes de entrega de información](#)"].

4.3. Requerimientos para gestión de activos

El documento de **Requerimientos de Información del Activo (AIR)** contiene la información necesaria para el desarrollo y entrega del **Modelo de Información del Activo (AIM)**. Este documento debe ser estructurado por el responsable de la operación del activo. Si la organización o entidad que lo operará no tiene suficiente madurez para requerir la información en términos de BIM, podrá solicitar a cada una de las partes designadas en las diferentes fases del proyecto (planeación, diseño básico, diseño detallado, construcción) que alimente el AIR según el avance del proyecto. Se debe asignar un responsable para estructurar el AIR, que será insumo principal para que la parte designada responsable de la construcción desarrolle el **Modelo de Información del Activo (AIM)**, el cual se usará para

la operación y mantenimiento. El AIR puede ser presentado como documento anexo al presente **Requerimientos de Intercambio de Información (EIR)**. Si se entrega un AIR, esta sección podrá ser omitida. Se puede tomar de referencia la siguiente tabla para solicitar a cada parte designada la información que deberá especificar en el AIR y de esta manera ir levantando los requerimientos que se solicitarán en construcción y quedarán consignados en el modelo AIM. Si este EIR cubre las actividades de construcción, se debe adjuntar el AIR como anexo a esta solicitud. Además, tanto el **PRE-BEP** como el **BEP** deben abordar los requerimientos establecidos en ambos documentos.

Si no existe el **Requerimiento de Información del Activo (AIR)**, podrá utilizar la siguiente tabla para estructurar los requerimientos tanto para la ejecución del proyecto como para la operación de activos, relacionados con los **Requerimientos de Información del Activo (AIR)** según **NTC-ISO-19650-1:2021, sección 5.3**

Fase de maduración del proyecto	Nivel mínimo esperado de información para gestión del activo en términos de operación y mantenimiento
Planeación	Definición de los <u>paquetes de trabajo y los requerimientos</u> que se llevarán a Operación y Mantenimiento.
Diseño básico	Definición de los <u>sistemas y requerimientos</u> del proyecto que se llevarán a Operación y Mantenimiento.
Diseño detallado	Definición de los <u>elementos y data general</u> que cumplan con los requerimientos solicitados para llevar el proyecto a Operación y Mantenimiento.
Construcción	Definición de la <u>data específica (atributos) de los elementos</u> que se llevarán a Operación y Mantenimiento.

El documento [[Anexo: Requerimientos de información del Activo \(AIR\)](#)] contiene la información necesaria para el desarrollo y entrega del modelo de información del Activo (**AIM**).

4.3.1. Requerimientos para levantamiento de condiciones existentes.

Se recomienda definir cómo el equipo de desarrollo deberá capturar la información de los activos existentes a lo largo del proyecto. Esto puede ser mediante el uso de técnicas topográficas tradicionales o técnicas más sofisticadas como el escaneo 3D y la fotogrametría. Se sugiere dejar claridad sobre qué elementos o zonas deberán ser levantadas. Defina las particularidades del levantamiento de condiciones existentes diferentes a lo establecido en el estándar de información de elementos BIM definido en este documento. Se aconseja establecer una especificación técnica específica para esta actividad.

Las siguientes son las reglas aplicadas a los procesos de levantamiento de información de activos existentes:

Tabla 15. Requerimiento para el levantamiento de condiciones existentes

Estándar de Información	Descripción
Alcance del levantamiento:	< Describa los activos a ser levantados y su segregación por unidades constructivas o espaciales.>
Nivel de requerimiento de información:	< Describa los elementos o sistemas a ser levantados indicando el Nivel de requerimiento de información definido por el estándar seleccionado para el desarrollo del proyecto.>
Métodos y procedimientos:	< Describa los métodos o procedimientos y sus características técnicas. "Escaneo Laser; Sensores activos de levantamiento (Escaneo láser 3D, TSL, Lidar, Radar). Velocidad: de hasta 2 millones de puntos por segundo. Sistema de imágenes HDR avanzado, la creación de nubes de puntos 3D en color.>

	Resolución mínima de 5mm @ 10m, Alcance Mín. 0.5 - hasta 120 m, Precisión mínima: Precisión angular de 18", Precisión del alcance 1,0 mm + 10 ppm, Precisión de puntos 3D, 1,9 mm @ 10 m">
--	--

4.4. Información de referencia y recursos compartidos.

Establezca la información de respaldo que los proponentes o posibles partes designadas podrían necesitar para comprender o evaluar completamente cada requisito de información o sus criterios de aceptación según **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.2.2**. Documente cualquier información o recursos compartidos que se utilizarán en este proyecto. Especifique su uso previsto, permisos y ubicación. Esta información podrá contener estudios previos, anexos técnicos, plantillas, formatos, o cualquier tipo de información que sea necesaria entregar al oferente que pueda influir en el desarrollo de la oferta.

La siguiente matriz documenta la información de referencia y recursos compartidos entregados por el contratante para el desarrollo de la oferta.

Tabla 16. Información de referencia

Nombre	Contenido	Uso previsto	Formato	Ubicación	Permiso	Origen
<PT.RVT.2020.P03>	<Plantilla para desarrollo de proyectos bajo Revit versión 2020>	<Plantilla base para modelación o transferencia de estándares>	<.RTE>	<enlace>	<descarga y edición>	<Entidad o empresa originadora>
<Estudios prefactibilidad>	<Toda la información entregada en la fase anterior del proyecto>	<Estudios y diseños a continuar>	<.zip>	<enlace>	<descarga y edición>	<Entidad o empresa originadora>

5. MARCO TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM.

Esta sección define los **Estándares, métodos y procedimientos de producción de información BIM (SMP)**, que son la base para que el proponente responda en el **Plan de Ejecución BIM precontractual (PRE-BEP)** que comprende y acepta estos SMP, y para que la parte principal designada, ya sea un contratista principal o el gestor de proyecto dentro de una organización, estructure el **Plan de Ejecución BIM (BEP)** para el equipo de desarrollo. En esta sección se definen los procesos de producción, colaborativos, de calidad y de entrega para la gestión de información BIM.

Esta sección establece los requerimientos para la producción y entrega de información BIM que las partes designadas deberá cumplir, esto incluye la estructuración del plan de ejecución BIM de desarrollo del proyecto el cual establece la estrategia de gestión de información, de colaboración, de control y aseguramiento de calidad.

5.1. Plan de ejecución BIM de Desarrollo (BEP).

El Plan de Ejecución BIM (BEP) para el desarrollo del proyecto es un documento integral que detalla cómo se implementará y gestionará el proceso de Modelado BIM a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, de acuerdo con las directrices de la norma NTC-ISO 19650-2. Posterior a la asignación, en el **Plan de Ejecución BIM (BEP)** el equipo de desarrollo del proyecto deberá acordar su estrategia de entrega de información y los estándares, métodos y procedimientos (SMP) BIM para el desarrollo del proyecto para cumplir con los presentes **requerimientos de intercambio de información (EIR)**. La parte principal designada deberá recopilar la información entregada en el **Plan de ejecución BIM precontractual (Pre-BEP)** entregado por los Proponentes y deberá preparar, gestionar y mantener un **Plan de Ejecución BIM (BEP)** unificado para el Proyecto. La Parte Principal Designada revisará y actualizará el BEP de forma regular y cuando haya algún cambio en alguna de sus partes.

El BEP incluye típicamente los siguientes componentes:

- **Información general del proyecto:** Explicación concisa y relevante del proyecto para la claridad de todos los involucrados.
- **Objetivos y propósito de la información:** Objetivos BIM específicos que respaldan los objetivos generales del proyecto, incluyendo el propósito de la información y los usos BIM aplicables a su desarrollo.
- **Plan de trabajo:** Cronograma detallado para los entregables de BIM, alineados con los hitos del proyecto.
- **Responsabilidades de gestión de información:** Definición clara de las funciones de cada miembro del equipo en el proceso BIM, incluyendo sus responsabilidades y el alcance de su contribución.
- **Matriz de actividades y entregables:** Definición clara de las actividades, entregables y el nivel de información de los modelos BIM esperado en cada uno de los hitos de entrega de información.
- **Estándares para la producción y gestión de información:** Documentación de los diferentes estándares aplicables en el proyecto, como el sistema de clasificación y el estándar de información donde se definen los niveles de información geométrica, alfanumérica y documental vinculada.
- **Métodos y procedimientos para la producción de información:** Documentación de flujos de trabajo BIM, procedimientos para la colaboración, coordinación, creación y mantenimiento de modelos, y protocolos como el de intercambio de datos.
- **Infraestructura tecnológica:** Especificaciones del software, hardware e infraestructura necesarias para apoyar el proceso BIM.

Definiendo estos elementos, el Plan de Ejecución BIM actúa como una hoja de ruta para el equipo del proyecto, asegurando que el BIM se integre efectivamente en todas las etapas de la entrega del proyecto, desde el diseño hasta la construcción y la operación.

Tan pronto como sea posible y no más allá del término de <20> días calendario después de la legalización de la designación entre Contratante y el Contratista, todos los Participantes del Proyecto se reunirán, deliberarán, y pondrán de su parte para llegar a un acuerdo sobre los términos o modificaciones del "**Anexo: Plan de Ejecución BIM de desarrollo (BEP).**" Cuando se llegue a un acuerdo, el Plan de Ejecución BIM será un anexo al presente documento.

5.2. Estándares para producción y gestión de información BIM.

Defina los estándares para la producción de información BIM siguiendo la **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.1.4**, esto abarca un conjunto de criterios y normativas que rigen la creación, gestión y compartición de la información dentro de un proyecto BIM. Incluye: estándares de información de elementos o entidades BIM, el **Nivel de requerimiento de información (LoiN)** y sus componentes; los niveles de información geométrico, alfanumérico y de documentación vinculada, requerimiento de sistemas de clasificación, **Formatos de interoperabilidad IFC**, estructura de representación IFC, entre otros. Esta sección podría omitirse o referenciarse si estos detalles se describen en otra documentación de la solicitud.

La siguiente tabla establece los estándares y normas aplicables al desarrollo del proyecto:

Tabla 17. Estándares BIM aplicables al proyecto

Nombre	Descripción	Referente	Comentarios
<IDM – manual de entrega de información. Parte 1>	<Describe los procesos, participantes y entregables de información BIM.>	<NTC-ISO 29481-1:2022>	
<IDM – manual de entrega de información. Parte 2>	<Especifica una metodología y un formato para describir las "acciones de coordinación" entre los agentes de un proyecto de construcción.>	<NTC-ISO 29481-2:2022>	

5.2.1. Estándar de información BIM.

Se sugiere establecer directrices que especifiquen el **nivel de información necesaria** para cada elemento o entidad dentro de los modelos de información, garantizando su desarrollo para el propósito previsto. En la tabla, defina el estándar utilizado para establecer el sistema de segregación y estructuración de información necesario para la ejecución del proyecto, cumpliendo con la norma **NTC-ISO 19650-1:2021, 5.1.4**. Puede utilizar como referencia el "**Estándar de información de elementos BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia. Este estándar deberá determinar la profundidad de detalle geométrico de los elementos, la especificidad de los datos alfanuméricos y los requerimientos para cualquier documentación asociada.

El estándar de información de elementos BIM establecido para el desarrollo de los elementos del modelo de información es:

Tabla 18. Estándar de información BIM aplicable al proyecto

Estándar de Información	Versión	Estándar
<Estándar de información de elementos BIM>	<Vigente>	< Estándar de información de elementos BIM" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.>

5.2.2. Sistemas de Clasificación de Información.

Se sugiere establecer el uso de sistemas estandarizados para categorizar elementos BIM, lo que facilita la organización, búsqueda y referencia de la información. Defina el sistema de clasificación requerido para la ejecución del proyecto conforme a la norma **NTC-ISO 12006-2:2021**. Si la parte contratante tiene un sistema de clasificación propio, se recomienda la capacitación en el sistema y entrega de datos pertinentes. Cada elemento debería tener tres tipos de codificación relacionadas con el resultado de trabajo, el producto y el elemento. Defina los procedimientos para la aplicación y uso de los sistemas de clasificación. Estos sistemas también se utilizan como lenguaje para establecer la estructura de costos del proyecto.

La siguiente tabla establece el sistema de clasificación a utilizar en el desarrollo del proyecto:

Tabla 19. Sistema de clasificación aplicable al proyecto

Tabla base ISO 12006-2	Descripción	Sistema de clasificación
< A.11 Elementos de construcción>	< Se deberá clasificar cada elemento referenciando el elemento según la tabla del sistema de clasificación aprobado>	< Omniclass tabla 21>
< A.12 Resultados de trabajo>	< Se deberá clasificar cada elemento referenciando especificaciones, actividades o resultados de trabajo según las tablas del sistema de clasificación aprobado>	< Omniclass table 22>
< A.3 Productos de construcción>	< Se deberá clasificar cada elemento referenciando el producto y/o material según las tablas del sistema de clasificación aprobado>	< Ejemplo: Omniclass table 23>

5.2.3. Esquemas de intercambio de datos para interoperabilidad (IFC + MVD).

Se sugiere adoptar el formato **Industry Foundation Classes (IFC)** para garantizar la interoperabilidad entre diferentes software y plataformas, lo que permite un intercambio eficiente y preciso de información. Mientras que el IFC define la estructura de datos tipo OpenBIM, la **Definición de vista de modelo (MVD)** particulariza la información específica para un requisito, como la radicación a curaduría para licencias de construcción en formato digital.

Siga los conceptos y la estructura de datos de la **NTC-ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC)** vigente. Especifique en la tabla el formato de interoperabilidad definiendo el esquema del IFC y Definición de Vista de Modelo o MVD (**Model View Definition**) para los modelos. Puede consultar la lista de MVD en el siguiente enlace: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/> o la organización o entidad podrá desarrollar su propio esquema.

Los siguientes son los esquemas de intercambio de información para la entrega de modelos de información:

Tabla 20. Esquema de IFC + MVD aplicable al proyecto

Esquema IFC	MVD Mínimos requeridos	Versión MVD	Comentarios
<IFC 2x3 TC1 >	< Coordination View>	<CV V02>	<Mínimo para coordinación>
<IFC 4.3>		<En Desarrollo>	<Este esquema se encuentra en normalización.>

5.2.3.1. Estructura de representación IFC.

Se recomienda definir la estructura espacial de representación de los elementos IFC dentro del modelo para que sea comprensible y utilizable por todas las partes interesadas, independientemente de las herramientas de software que utilicen. Esto implica definir la estructura de representación del IFC, permitiendo que la información contenida en los parámetros del IFC sea relevante y útil para el desarrollo del proyecto en otras fases o para la posterior gestión del activo. La información del IFC debería seguir la organización del **IfcSpatialStructureElement**, el cual cuenta con un parámetro de tipo **IfcClass** y asociado a ellos el **IfcName**. Los **IfcClass** son parámetros cuya utilización es indiferente del tipo de proyecto (infraestructura o edificación), mientras que la información a insertar en el **IfcName** depende de la tipología del proyecto y de las características específicas de este.

En la siguiente tabla se define la estructura del esquema **IFC**

Tabla 21. Estructura de IFC aplicable al proyecto

IfcClass	IfcName para Infraestructura	IfcName para Edificación
< IfcProject>	< 0434UTJ Vía Villeta Guaduas>	< 654TFF43 Ampliación Aeropuerto la <Jagua>
< IfcSite>	< Tramo 1 K35-K45>	< Fase 1>
< IfcBuilding>	< Puente #12 K38>	< Torre de control>
<IfcBuildingStorey>	< Cimentación>	< Nivel de Control Piso 9>
< IfcSpace>	< Zona Norte>	< ID23 Sala de control>
< IfcElement>	< Caisson 2.5m d>	< Muro cortafuego 1hr>

Nota: Ejemplo de esquema de estructura IFC aplicada.

5.3. Métodos y procedimientos para producción de información BIM.

Establezca los métodos y procedimientos para la producción de información BIM, definiendo el marco operativo y técnico para crear y gestionar información en un proyecto BIM. Los cuales deben estar de acuerdo con **NTC-ISO 19650-2:2021, secciones 5.1.5 y 5.1.6**. Cualquiera de las secciones podrá ser omitida o referenciada si el componente se entrega como un anexo.

Esta sección define los métodos y procedimiento para la producción de información BIM.

5.3.1. Estrategia de Gestión de Información.

Defina la estrategia de gestión de la información bajo la norma ISO 19650 lo que permite establecer un enfoque estructurado para gestionar la información a lo largo del ciclo de vida de un proyecto de construcción. Esto incluye definir los estados de la información, la estructura de los contenedores de información donde se almacenará y compartirá, la estructura de nomenclatura y los principios de seguridad para el **Ambiente Común de Datos (CDE)** seleccionado para el proyecto. El objetivo es apoyar la toma de decisiones, mejorar la colaboración y aumentar el rendimiento general del proyecto. Es importante establecer los estados de la información según lo definido en la norma **NTC-ISO 19650-1:2021, sección 12**. Si la organización o entidad ya cuenta con un esquema establecido, se recomienda hacer un paralelo con la estructura recomendada por la norma ISO 19650-1. Se puede utilizar como referencia la "**Guía #4: Guía para la gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

Los estados de Información dentro del Ambiente Común Datos (CDE) serán:

Tabla 22. Estados de la información

Estado de información	Definición
<01_Produccion>	<La información descrita como trabajo en proceso de producción (Work In Progress – WIP) es aquella que se encuentra en desarrollo y no ha tenido una revisión o verificación por fuera del equipo de creación.>
<02_Compartido>	<La información descrita como compartida es aquella que se encuentra disponible para el equipo de entregas, es decir, para todos los equipos de trabajo. Esta información permite el trabajo colaborativo, coordinado y eficiente del Contratista>

5.3.1.1. Estructura de carpetas.

Defina la estructura de contenedores de información o carpetas en un **Ambiente Común de Datos (CDE)** para una clasificación efectiva. Esta estructura puede variar dependiendo del CDE utilizado, pero suele seguir una jerarquía que incluye carpetas principales para categorías amplias de información, como Proyectos, Documentos, Modelos, etc. Dentro de cada carpeta principal, se pueden tener subcarpetas que corresponden a subdivisiones más específicas. Es importante tener en cuenta que algunos CDE pueden gestionar los estados de la información mediante metadatos dentro de la herramienta, sin necesidad de utilizar estructuras de carpetas. Los niveles sugeridos en la tabla adjunta se proponen como básicos, pero pueden adaptarse según las necesidades del proyecto u organización. Se debe enfatizar que toda la información del proyecto debe ser gestionada a través del **Ambiente Común de Datos (CDE)** seleccionado. Para más detalles y ejemplos específicos, se puede consultar la "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

La estructura de carpetas dentro de Ambiente Común de Datos (CDE) seleccionado para el proyecto deberá seguir la siguiente estructura:

Tabla 23. Estructura de carpetas dentro del CDE, descrita en términos de niveles

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<Proyecto>	<Estado de la información>	<Equipo de trabajo>	<Paquete de trabajo / Volumen>	<Tipo de información>
< 0001PTR>	< WIP>	< ARQUITECTURA>	< TORRE CONTROL>	< MODELO>

Nota: Este cuadro es un ejemplo, el estructurador deberá ajustar la información según el proyecto.

La siguiente es la descripción de cada uno de los niveles:

Tabla 24. Descripción niveles de estructura de carpetas

Nivel	Contenido	Descripción
< nivel1 >	< Proyecto >	< Código, sigla y/o nombre del proyecto. >
< nivel 2 >	< Estado de la información >	< Estado de la información bajo ISO 19650 (Producción-WIP, Compartido, Publicado, Archivado) se recomienda adicionar un contenedor para la información de referencia y recursos compartidos. >

5.3.1.2. Estructura de nomenclatura.

Describe la estructura o código utilizado para la nomenclatura de la información contenida en el **Ambiente Común de Datos (CDE)**. Se debe seguir el estándar de nomenclatura de entregables de información según lo estipulado en **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.1.4.b** y **NTC-ISO 19650-1:2021, 11.3**. La **parte principal designada**, la **parte designada** y sus **equipos de tareas** están obligados a utilizar la estructura de nomenclatura especificada en este apartado en sus entregables, la cual debe coincidir con el nombre descrito en los **planes de entrega MIDP/TIDP**. La nomenclatura debe mantener el número de caracteres definido por la entidad u organización, siguiendo el estándar de nomenclatura seleccionado. Como referencia, utilice la "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

La estructura de nomenclatura de todos los entregables de información dentro de Ambiente Común de Datos seleccionado para el proyecto deberá seguir la siguiente estructura:

Tabla 25. Estructura de nomenclatura de archivos dentro del CDE

Código de proyecto	Originador	Paquete de trabajo / Volumen	Nivel / Localización	Serie/ Tipo de documento	Disciplina / Sistema	Número consecutivo
< 0001PTD>	< TDC>	< UE1>	< ZZZ>	< M3D>	< ARQ>	< 001>

La siguiente es la descripción y reglas de cada uno de los campos:

Tabla 26. Descripción de cada campo de la nomenclatura

Campo	Descripción	Ejemplo	Caracteres
< Código de Proyecto (Project) >	< Código único de proyecto, recomienda que coincida con, centro de costos actual, código de contrato o el expediente interno. Si el código del proyecto no contiene caracteres alfanuméricos, se puede agregar una sigla de tres letras para que sea fácil de reconocer.>	< 0001PTD >	<2-8>

5.3.1.3. Metadatos requeridos para la gestión de información.

Teniendo en cuenta que no toda la información está contenida en la estructura de nomenclatura, defina los metadatos a utilizar dentro del **Ambiente Común de Datos (CDE)**. Defina en la tabla y describa de manera clara la estructura de metadatos de los entregables de información. Tenga presente que los metadatos son información adicional y opcional a la estructura obligatoria de nomenclatura de los entregables BIM. Use como referencia la "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

Los metadatos adicionales a cada entregable de información dentro del Ambiente Común de Datos (CDE) seleccionado para el proyecto que se deben gestionar son:

Tabla 27. Metadatos aplicables al proyecto

Descripción	Clasificación	Estado	Revisión/Versión	Otros
<MODELO MEP>	<21-04 30 000>	<CO>	<C01.01>	

La siguiente es la descripción de cada uno de los campos:

Tabla 28. Descripción de cada metadato

Campo	Descripción	Ejemplo	Caracteres
<Estado (Suitability/Status) (opcional)	<Los códigos de identificación de estado de información temporal o definitivo (WIP, Compartido, Publicado). >	<C1>	<2-3>

5.3.1.4. Estructura de seguridad / confidencialidad de archivos.

Se recomienda establecer las reglas de seguridad y confidencialidad de la información a ser gestionada dentro del **Ambiente Común de Datos (CDE)**. Si la entidad o empresa cuenta con una clasificación de seguridad por niveles de confidencialidad, descríbalos a continuación y establezca en el numeral anterior un metadato para la asignación de este código a cada uno de los documentos. Si la entidad o empresa no cuenta con una estructura definida de seguridad o confidencialidad de los datos, puede omitir esta sección. Se recomienda que el CDE seleccionado permita la configuración de reglas y permisos dentro de la herramienta para la gestión de la información. Use como referencia la **NTC-ISO 19650-5:202**: Enfoque orientado a la seguridad en la gestión de la información.

La siguiente tabla define las características de seguridad de la información a gestionar en el Ambiente Común de Datos (CDE):

Tabla 29. Estructura de seguridad de los archivos

Código	Título	Descripción
<CF>	<Confidencial>	<La información comercial u operativamente sensible, su divulgación o pérdida podría tener un impacto en los negocios de la parte designada, sin limitarse a daños financieros o de reputación.>

5.3.2. Estrategia de Colaboración.

La estrategia de colaboración según la ISO 19650 se enfoca en optimizar la comunicación, el intercambio y la gestión de la información entre los equipos de proyecto en el ámbito de la construcción. En las siguientes secciones, establezca los requerimientos mínimos respecto al programa detallado de equipos de proyecto, la estrategia de resolución de conflictos, el flujo de gestión de información, los tiempos de cumplimiento de los entregables y los procesos de recibo y aceptación de entregables que el contratista deberá validar, ajustar y seguir. Defina la estrategia de colaboración para el intercambio de información durante la ejecución del proyecto incluyendo el **Ambiente común de datos (CDE)**, documentos de gestión y roles de gestión de información según **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.6.3**. El contratista deberá gestionar la información dentro del **Ambiente Común de Datos (CDE)** del proyecto. Use como referencia la "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

Las siguientes son las reglas generales de la estrategia de colaboración del proyecto:

<Ejemplo: Todos los entregables de información deberán ser gestionados por medio del Ambiente Común de Datos (CDE)seleccionados para el proyecto>

< Ejemplo: Todos los comentarios se deberán gestionar dentro del Ambiente Común de Datos (CDE) por medio de la herramienta definida para este proceso >

5.3.2.1. Reuniones de proyecto

Se recomienda establecer las reuniones de intercambio o entrega de información entre las partes para el desarrollo del proyecto. Esto incluye el tipo de reunión, la descripción y la periodicidad propuesta. Indique la estrategia y cronograma de reuniones clave para el desarrollo y entregas de proyecto, esta información servirá de referencia para el **Plan de ejecución BIM precontractual (PRE-BEP)**. Esta sección deberá ser detallada en el momento de la aceptación del **Plan de ejecución BIM de desarrollo (BEP)** con el programa detallado de desarrollo de proyecto. En la industria se conocen como "Soft Landing Meetings" o estrategias para intercambio de información. La organización podrá detallar esta tabla incluyendo datos adicionales como los de participantes de la reunión.

La siguiente tabla establece el tipo y periodicidad de reuniones para el desarrollo del proyecto:

Tabla 30. Reuniones de proyecto

Tipo de Reunión	Descripción	Periodicidad
< Reunión de inicio de proyecto >	< Reunión de aplicación y captación de estándares métodos y procedimientos de producción de información BIM, en esta reunión se pondrán de acuerdo los equipos para la legalización del plan de ejecución BIM.>	< Establecido por el contratante al inicio de producción o inclusión de cada uno de los miembros del equipo >

5.3.2.2. Estrategia de resolución de conflictos.

Se recomienda establecer un método definido para manejar y resolver disputas o desacuerdos que surjan en relación con el intercambio y uso de la información. Esto podría incluir pasos de escalada, mediación y, si es necesario, arbitraje. Defina la estrategia de resolución de conflictos indicando cada uno de los niveles de decisión y el responsable de la toma de decisiones según **NTC-ISO 19650-1:2021, 6.3.2**. Deberá incluir los protocolos de gobernanza y toma de decisiones establecidos para el proyecto.

Las siguientes son las reglas de resolución de conflictos definidos para el Proyecto:

<Ejemplo:

- Los líderes de disciplina revisan conjuntamente el conflicto no resuelto por el equipo de coordinación BIM y documentan la solución aceptada en un plazo de 7 días hábiles.
- El comité de gobernanza del proyecto selecciona un árbitro independiente para resolver formalmente un conflicto persistente, emitiendo una decisión vinculante conforme a los acuerdos contractuales.>

5.3.2.3. Flujo de gestión de información.

Identifique y documente los métodos utilizados para el flujo de información, incluyendo quiénes son responsables de su producción y quiénes tienen la autoridad para aprobar cambios en el estado de la información. Esto garantiza la transparencia y la trazabilidad en la gestión de la información. Proporcione un flujo de trabajo que describa cómo el equipo de desarrollo debe presentar información para su aprobación y para el procedimiento de revisión, lo cual debe incluir los resultados tanto positivos como negativos. Todos los procesos de aprobación deben realizarse a través

del **Ambiente Común de Datos (CDE)** según las transiciones descritas en los numerales de **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.6.3, 5.6.4 y 5.6.5**. Use como referencia la "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

La siguiente tabla describe el protocolo para el flujo de información dentro del Ambiente Común de Datos (CDE) del proyecto.

Tabla 31. Flujos de gestión de la información

Origen	Responsable	Aprobador	Destino	Descripción
< CDE Producción >	< Equipo de tareas >	< Líder de diseño >	< CDE de información compartida >	

5.3.2.4. Transiciones de información.

Se recomienda establecer reglas claras para la transición de la información a través de sus diferentes estados, desde su creación hasta su aprobación y publicación. Esto asegura que la información cumpla con los estándares de calidad en cada etapa de su desarrollo. Defina las transiciones de información que permiten el intercambio de información entre estados según lo descrito en la **NTC-ISO 19650-1:2021, 12**.

Las siguientes son las reglas aplicadas a las transiciones de información entre estados de la información:

< Ejemplo:

- Para pasar de **WIP** (Work In Progress) a **compartido**, se debe usar la transición de verificar/ revisar/ aprobar.
- Para pasar de **compartido** a **publicado** se debe usar la transición de revisar/autorizar.>

5.3.2.5. Plazos de cumplimiento para Cronograma de entregables:

Se recomienda definir plazos para la entrega de información y se monitorean para asegurar que el proyecto avance según lo planificado. Los retrasos en los entregables se manejan de acuerdo con la estrategia de resolución de conflictos. Describa en la tabla los tipos de entregables y sus tiempos o frecuencias de entrega según ciertos requerimientos.

La siguiente tabla define los tiempos de entrega por tipo de entregable:

Tabla 32. Tiempos de entrega según tipos de entregables

Tipo de entregable	Tiempo de entrega
<Modelos para Publicación>	<Una (1) Semana antes de la reunión de revisión.>
<Publicación de Modelos (Nube)>	<Semanalmente>

5.3.2.6. Procesos de recibo y aceptación de entregables.

Defina los procesos y requerimientos para la aprobación de paquetes de información para publicación según **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.7**. Además, describa el tiempo que debe durar la información retenida en el CDE del contratista una vez finalice el proyecto. Incluya el proceso de entrega y aprobación de la información final. Proponga el flujo de

trabajo para la transmisión de la información entre dos o más CDE (por ejemplo, entre el contratante, el cliente y la parte designada).

Las siguientes son las reglas para el recibo y aceptación de entregables:

< Ejemplo: El administrador de información del contratista cargará todos los contenedores de información en el Ambiente Común de Datos (CDE) y notificará al administrador de información del contratante por medios electrónicos (Transmisión / Transmittal) para cumplimiento de entrega de cada hito >

5.3.3. Estrategia de control y aseguramiento de Calidad

Se debe establecer procedimientos para la revisión, recibo y aceptación de entregables. Esto incluye la verificación de cumplimiento de los entregables con los requerimientos establecidos y recibidos dentro de los plazos acordados. Las características de esta estrategia incluyen: Calidad de datos BIM, Indicadores de Cumplimiento de Gestión y calidad de Información, Estrategia de coordinación, Estrategia de detección de interferencias, Tipos de colisiones, Nivel de criticidad, Esquema de colores por sistemas entre otros. Defina el estándar, protocolo y/o la estrategia de control y aseguramiento de calidad para la ejecución del proyecto. Se debe definir la estrategia, lenguaje, indicadores, y responsables de las funciones de calidad, así como los protocolos, o guías aplicables teniendo en cuenta **NTC-ISO 19650-1:2021, 11.3.**

La parte principal designada, así como los equipos de tareas serán los responsables de garantizar la calidad de los modelos de información y documentación producidos y entregados a la parte contratante. En este sentido, las partes deberán verificar la calidad del modelo y sus entregables, así como el cumplimiento de los estándares de información, sistemas de clasificación, formatos de intercambio de datos para interoperabilidad y demás requisitos especificados en el presente documento.

La parte principal designada y los equipos de tareas dentro de su plan de calidad deben incluir los siguientes temas:

< Ejemplo: Control de calidad / Procedimiento de control de calidad interno.>

< Ejemplo: Lista de chequeo de calidad del modelo.>

< Ejemplo: Informe de control de calidad (ICC).>

< Ejemplo: Software asociado para el proceso de calidad>

5.3.3.1. Calidad de datos BIM

Se recomienda establecer los conceptos de precisión, consistencia y fiabilidad de los datos dentro de los modelos BIM. Esto incluye verificar que los datos estén completos, sean correctos y estén actualizados. Deje claridad en la importancia que cumple el interventor, si este es requerido a la hora de asegurar la calidad.

La información del proyecto debe cumplir con los requerimientos de información solicitados en este documento y con los estándares métodos y procedimientos acordados en el **Plan de ejecución BIM (BEP)**.

La revisión de los contenedores de información (carpeta) o entregables deberá cumplir con los siguientes aspectos:

<**Consistencia:** Uso consistente de métodos, técnicas, plantillas, herramientas y procesos en el desarrollo de modelos de información.>

5.3.3.2. Indicadores de Cumplimiento de Gestión y calidad de Información (KPI)

Se recomienda establecer métricas para medir y monitorear la eficacia de los procesos de gestión de la información y la calidad de los datos producidos. Estos indicadores ayudan a identificar áreas de mejora y asegurar que los estándares de calidad se mantengan a lo largo del tiempo. Defina en la tabla los indicadores generales de cumplimiento de calidad y gestión de información para el equipo de desarrollo del proyecto (en la tabla abreviados como KPI). Proponga indicadores relacionados con la calidad del modelo, incidencias e interferencias.

La siguiente tabla establece los indicadores de calidad que se medirán durante el desarrollo del proyecto:

Tabla 33. Indicadores de cumplimiento de calidad

KPI	Descripción	Métrica	Método / Entregable	Frecuencia	Responsable
<Aumento de la calidad del modelo>	<Toda entrega inicial, entrega final o hito de entrega requerido por El Contratante de modelos de información deberá ir acompañada con la verificación de calidad del modelo por medio de la gestión de la lista de chequeo de calidad del modelo y se medirá el cumplimiento del porcentaje de actividades cumplidas (PAC) >	<% Porcentaje de actividades cumplidas. (PAC) 0% a 50% Malo 51% a 75% Regular 76% a 90% Bueno 90% a 100% Excelente>	<Gestionar plantilla de lista de chequeo de calidad del modelo y realizar entrega mediante CDE.>	<Entrega inicial y final de cada hito>	<El Contratista será encargado de la calidad de sus entregables y El Gestor de proyecto el encargado del control a nivel proyecto. >

5.3.4. Estrategia de coordinación.

Se deberá establecer el proceso de coordinación para el control y aseguramiento de calidad, siguiendo los requerimientos de calidad definidos para la ejecución del proyecto. Esto incluye la planificación de cómo los distintos equipos y disciplinas colaborarán y coordinarán sus esfuerzos para asegurar la cohesión y coherencia en la creación y gestión de la información BIM. Solicite procesos de control de calidad, procedimiento de control de calidad interno, lista de chequeo de calidad del modelo y software asociado. Use como referencia la "Guía #9: Fichas de usos BIM" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia. Se recomienda incluir flujogramas de procesos de coordinación o revisión de entregables.

La siguiente tabla se describe los procesos de coordinación asociados al desarrollo y gestión de información del Proyecto:

Tabla 34. Procesos de coordinación BIM

Procesos	Parte Responsable
<Generación incidencias / comentarios>	<Todas las partes involucradas en el proyecto deberán identificar y socializar las "no conformidades" técnicas o funcionales del proyecto gestionándola mediante la creación de incidencias o

	comentarios en el Ambiente Común de Datos (CDE) o en el mecanismo asignado para tal fin>

5.3.4.1. Estrategia de detección de interferencias.

Se recomienda definir los procesos y herramientas utilizados para identificar y resolver conflictos geométricos dentro de los modelos BIM, también conocidos como choques o colisiones. Describa la estrategia de coordinación para la ejecución de este proyecto, incluyendo los procesos, tipos y niveles de colisión. Use como referencia la "Guía #9: Fichas de usos BIM" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia. Se recomienda incluir flujogramas de procesos de detección de interferencias.

Procesos aplicables a la estrategia de detección de interferencias:

Tabla 35. Procesos de detección de interferencias

Proceso	Parte Responsable
<Detección de colisiones>	<Todas las partes son responsables de evitar conflictos, tanto visuales como automatizados.>

5.3.4.1.1. Tipos de colisiones

Se recomienda establecer una clasificación de las interferencias detectadas en los modelos BIM, que pueden incluir colisiones entre elementos físicos o geométricos, problemas de accesibilidad o logística, incumplimiento de normativas o tolerancias, entre otros. Describa los tipos de colisiones que pueden presentarse en el proyecto.

El equipo de desarrollo debe revisar, en sus procesos de coordinación, los siguientes tipos de colisiones. Esta información debe quedar consignada en el **Plan de Ejecución BIM de desarrollo (BEP)**.

Tipo de colisión	Definición
<Colisión dura (Hard)>	<Cuando las geometrías de dos elementos comparten el mismo espacio. Ej. tubería eléctrica o sanitaria atraviesan una viga metálica o de concreto o se cruzan entre sí.>
<Colisión de tolerancia (Soft)>	<Cuando un elemento no cumple con la tolerancia espacial o geométrica (espaciamiento requerido). Ej. La distancia mínima requerida por norma entre ciertos elementos.>
<Colisión logística (4D)>	<Implican colisiones entre la programación de obra, la entrega de equipos y materiales y conflictos generales de la línea de tiempo del flujo de trabajo.>
<Duplicados>	<Cuando un elemento se repite espacialmente en la misma localización.>

5.3.4.1.2. Nivel de criticidad

Se recomienda establecer un nivel de criticidad para la resolución de las colisiones detectadas, lo cual ayuda a priorizar la resolución de conflictos según el impacto que puedan tener en el proyecto. Describa el nivel de criticidad que se le debe dar a cada colisión. De igual manera, se recomienda definir las tolerancias que se deben considerar

para la detección de colisiones dependiendo de la fase o etapa en que se encuentre el proyecto. Normalmente el nivel de criticidad está asociado a los tipos de colisión.

La siguiente tabla se establece el nivel de criticidad de las colisiones detectadas:

Tabla 36. Tipos de colisiones

Nivel de criticidad	Descripción
<(Critico)>	<Las Colisiones de Nivel 1 son colisiones reportadas que comprometen dos elementos geométricos en el mismo lugar, son consideradas críticas para el proceso de diseño y construcción. A estas colisiones se les ha asignado la máxima prioridad y deben rectificarse dentro del modelo tan pronto como sea posible.>

5.3.4.1.3. Priorización de sistemas para solución de interferencias.

Se recomienda establecer una priorización de sistemas para la solución de interferencias lo cual proporciona una guía sobre qué colisiones deben ser atendidas con mayor urgencia. La siguiente tabla recomienda la priorización de soluciones basándose en los conceptos de jerarquía, probabilidad, relevancia, tipo y nivel de criticidad.

Matriz de priorización de detección de interferencias:

Tabla 37. Priorización de interferencias

Priorización de detección de interferencias
<Elementos arquitectónicos (puertas, ventanas, vacíos, buitrones) vs Elementos estructurales (Pantallas, placas, columnas, vigas etc) Nota: Según el esquema de modelación deberán considerarse los acabados arquitectónicos o revestimientos o elementos no estructurales.>
<Equipos, sus aislamientos aplicables incluyendo áreas operativas y aparatos terminales de iluminación, sanitarios y ventilación vs. Elementos arquitectónicos (Muros, puertas, etc)>

5.3.4.1.4. Esquema de colores por sistemas.

Se recomienda establecer un uso de colores específicos para diferenciar sistemas o componentes dentro de los modelos BIM, lo que facilita la identificación visual de elementos y la detección de posibles interferencias. Establezca un esquema de colores para los distintos sistemas de las disciplinas, con el propósito de facilitar su identificación visual de manera más clara y sencilla.

Cada uno de los sistemas modelados debe seguir el siguiente esquema de colores:

Tabla 38. Esquema de colores por sistemas y disciplinas

Especificación	Versión	Estándar Referente
<MEP Color Mapping>	<Vigente>	<GSA BIM Technical Standards>

5.4. Plataformas de Trabajo.

Esta sección identifica los requerimientos para las soluciones tecnológicas y sistemas que permiten a los equipos desarrollar, colaborar y trabajar conjuntamente en los modelos BIM. Esta sección deberá incluir las herramientas de producción, intercambio de información, sus requerimientos técnicos incluyendo criterios de seguridad de la información. Defina la estrategia general de selección de plataformas de trabajo para la producción y gestión de información. Elija plataformas que sean compatibles con los estándares de la industria y que ofrezcan funcionalidades de colaboración en tiempo real. Asegúrese que todos los miembros del equipo estén capacitados en su uso.

Los siguientes son los requerimientos para la selección de soluciones tecnológicas para el desarrollo y gestión de información BIM.

5.4.1. Herramienta de intercambio de información.

Esta sección define las soluciones tecnológicas que facilitan la recopilación, gestión y entrega de la información del proyecto BIM entre todas las partes interesadas. Defina en la tabla las herramientas de intercambio de información requeridas para el proyecto incluyendo el **Ambiente Común de Datos (CDE)** y herramientas de colaboración. Implemente un CDE que cumpla con los requerimientos de seguridad y accesibilidad, y establezca protocolos claros para la carga y descarga de información. El CDE puede ser proporcionado por la parte contratante o por la parte designada. Use como referencia la "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

Herramientas para el intercambio de información:

Tabla 39. Herramienta de intercambio de información

Requerimiento	Especificación	Versión	Uso Principal
<Ambiente Común de Datos>	<CDE Seleccionado>	<N/A>	<Gestión e intercambio de información.>

5.4.2. Requerimientos de Software.

Esta sección define las especificaciones de los programas informáticos necesarios para el modelado, análisis y gestión de la información BIM. Seleccione software que sean compatibles con los estándares BIM y que se adapte a las necesidades específicas del proyecto. Si la organización debe cumplir con un marco legal que restrinja la selección de un software específico, permita al proponente seleccionar el software de producción estableciendo entregables en formato abierto; sin embargo, se recomienda solicitar los archivos nativos.

Matriz de requerimiento de software:

Tabla 40. Softwares aplicables al proyecto

Requerimiento	Especificación	Versión	Uso Principal
<Software de modelado paramétrico>	<Revit>	<2021>	<Modelación>

5.4.3. Requerimientos de Hardware

Se recomienda solicitar la infraestructura física necesaria para soportar el software BIM, con las especificaciones adecuadas para garantizar un rendimiento eficiente. Describa los requerimientos mínimos de hardware recomendado y equipos necesarios que garanticen la eficiencia en la utilización de herramientas y procesos. Se recomienda invertir en hardware que tengan la capacidad necesaria para manejar modelos BIM complejos y que ofrezca una buena relación calidad-precio. Considere la escalabilidad para futuros proyectos.

Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones en cuanto a los requerimientos de hardware para el correcto funcionamiento del software destinado a la producción de información BIM:

<Ejemplo: se recomienda la utilización de sistemas Corei5 o superiores con un mínimo de 16 Gb de RAM y tarjeta de video dedicada de 2Gb. >

5.4.4. Rendimiento del sistema

Se recomienda establecer los criterios de rendimiento que los sistemas informáticos deben cumplir para manejar eficientemente los modelos BIM y la carga de trabajo asociada. Defina el rendimiento del sistema necesario para producir la información. Es recomendable definir un límite de peso para los modelos individuales y así garantizar la fácil manipulación de estos por todas las partes involucradas durante todo el ciclo de vida del proyecto. Monitoree regularmente el rendimiento de los sistemas informáticos y realice ajustes según sea necesario para mantener una operación eficiente.

Para garantizar el rendimiento de los sistemas de producción y gestión BIM se establece las siguientes reglas:

< Se recomienda que el tamaño de cada archivo individual no supere los 200MB.>

5.4.5. Seguridad

Defina los criterios, directrices y protocolos para proteger la información BIM contra accesos no autorizados, pérdida o corrupción. Dentro de esta definición se encuentra la matriz de seguridad de la información. Implemente medidas de seguridad robustas, como encriptación de datos y control de acceso, para proteger la información BIM. Realice auditorías de seguridad regularmente.

Las herramientas de producción y gestión de información deberán cumplir con los siguientes estándares de seguridad:

<ISO/IEC 27017 – Seguridad de información en la nube>

5.4.6. Formato de intercambio de datos

Establezca los formatos de archivo necesarios para contenedores de información específicos o entregables de información. Es importante entender la función del entregable; si es de trabajo, se recomienda la entrega del archivo nativo; si es una entrega formal, deberá utilizarse un entregable digital no modificable. Utilice formatos de intercambio de datos estandarizados, como IFC, para garantizar la interoperabilidad entre diferentes herramientas y plataformas. Defina los formatos de entrega de información; si no está definiendo un software específico de producción, deberá establecer la entrega de archivos nativos y archivos de formato abierto. Se recomienda que los archivos PDF cumplan con el requerimiento técnico tipo PDF/A, esto permite trazabilidad y permanencia por largos periodos.

Las siguientes son los criterios para la definición de formatos de entrega de información:

Tabla 41. Formato de intercambio de datos

Entregable / tipo	Formato Nativo	Versión	Formato entregable
<Tablas de cuantificación>	<Excel>	<N/A>	<PDF>

<La parte designada deberá proponer en el Plan de ejecución BIM de desarrollo (**BEP**) el formato de entrega de los contenedores de información (Entregables) en formato digital modificable (Nativo) y digital no modificable, teniendo presente:

Nativo: Formato de origen de la herramienta de producción.

Entregables digitales no modificables: Formato de interoperabilidad no modificable. (IFC, PDF/a, etc)>

5.5. Estrategia de modelación.

Defina las directrices para la estrategia general de modelación y los documentos referentes de guía. Esta sección podría omitirse o proporcionarse una referencia si estos detalles se describen en otra documentación de la solicitud. Use como referencia la "Guía #2: Guía para el modelado BIM" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia. Si se establece software específico de producción, referencie guías de modelado y buenas prácticas específicas de la herramienta seleccionada.

Las siguientes son las guías y protocolos de modelado para el desarrollo de la información BIM:

Tabla 42. Estrategia de modelación

Especificación	Versión	Referente
<Guía de modelado BIM>	<2021>	<Guía #2 del BIM Fórum Colombia>

5.5.1. Sistema de coordenadas.

Establezca el sistema usado para la orientación y ubicación de los modelos BIM, garantizando la consistencia en la integración de diferentes modelos y la ubicación en el sitio de construcción. Especifique la estrategia y el sistema de coordenadas de georreferenciación requeridos para la ejecución del proyecto. Establezca un sistema de coordenadas común para todo el proyecto desde el inicio, y asegúrese que todos los modelos BIM se adhieran a él.

Sistema de coordenadas para el desarrollo del proyecto:

Tabla 43. Sistema de coordenadas aplicable al proyecto

Especificación	Versión	Referente
<Magna Sirgas Origen Nacional>	2020	<Instituto Geográfico Agustín Codazzi>

5.5.2. Estrategia de federación.

Defina el plan para la vinculación de modelos BIM individuales en un modelo federado que representa el conjunto del proyecto. Defina la estrategia general propuesta para la gestión y segregación de modelos y paquetes de

información según **NTC-ISO 19650-1:2021, 10.4**. Desarrolle un plan claro para la federación de modelos BIM, incluyendo la definición de responsabilidades y la programación de revisiones de modelos integrados.

Estrategia de federación de modelos:

Tabla 44. Estrategia de federación

Estrategia General de federación de modelado.
<Presentar un modelo federado y modelos segregados por cada disciplina y unidad constructiva>

5.5.3. Matriz de segregación de modelos.

Esta sección define la estrategia de federación y la estructura de desglose de **contenedores de información** (Modelos), esta es una herramienta clave para planificar la producción de información en proyectos, asegurando que cada equipo de tarea trabaje con el nivel adecuado de detalle. Estas estrategias se desarrollan y actualizan a lo largo del proyecto para gestionar cómo se divide y relaciona el modelo de información, adaptándose a la complejidad del activo y a los cambios en la naturaleza del trabajo. Al planificar proyectos complejos y determinar la cantidad de modelos requeridos, es común y una buena práctica es desglosar el proyecto en unidades constructivas o paquete de trabajo (Modelos segregados) definidos por coordenadas dentro de un modelo de proyecto general (Modelo Federado). Esto permite que varios usuarios trabajen en el proyecto de manera eficiente. Los desgloses en unidades constructivas o paquetes de trabajo deben asignarse utilizando líneas de corte para indicar sus límites. Los límites de volumen pueden ser juntas estructurales o líneas de cuadrícula; para proyectos viales podrían ser juntas estructurales, líneas de cuadrícula, distancias de encadenamiento; o se podrían definir por su uso. Defina cómo debe organizarse y dividirse el modelo de información. La parte que designa también puede decidir delegar esta parte del proceso a la parte principal designada. Cree una matriz que organice la segregación de modelos BIM según disciplinas, fases del proyecto o áreas específicas, y asegúrese que todos los equipos estén informados. Use como referencia la "**Guía #2: Guía de modelado BIM**" y "**Guía #4: Guía de gestión de información BIM**" de las "Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones" de BIM Forum Colombia.

Definición de tipo de modelos para el proceso de federación:

Tipo de Modelo <small>(Maestro, Federado, Integrado o Individual)</small>	Descripción	Sigla / Serie
<Modelo Individual (Segregado) >	<Este modelo de información integrará tanto la información de geometría como la no gráfica de las diferentes disciplinas. >	< SE >

NOTA: Se deberán seguir lo requerimientos de nomenclatura descritos en este documento.

5.5.4. Granularidad.

Entendiendo que no todos los elementos de un proyecto se pueden modelar en 3D debido a su nivel de precisión o detalle o al peso del archivo, es necesario definir los criterios de granularidad de la información.

Las siguientes son las reglas aplicadas a la granularidad de modelación de los modelos de información:

<Todo elemento que entre dentro de un cubo de 2.5cm x 2.5cm x 2.5cm, no debe ser modelado a menos que pertenezcan a un sistema o que el estándar de información de elementos lo requiera>

5.5.5. Espacialidad y funcionalidad

Defina los requerimientos de segregación espacial y/o funcional especificando la constitución y contenido del programa espacial y/o funcional si aplica a la disciplina.

Se debe seguir el siguiente esquema de niveles para la estructura del programa espacial del proyecto:

Tabla 45. Esquema de niveles para programa espacial

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<Unidad constructiva>	<Piso / Nivel / Sector>	<Zona/Unidad>	<Espacio / Tramo>	

5.5.6. Precisión en las dimensiones

Defina la estrategia y referencie el estándar requerido para determinar la precisión de dimensiones de los entregables de información durante la ejecución del proyecto.

Reglas de precisión de dimensiones:

Tabla 46. Precisión en dimensiones

Descripción	Versión	Documento
<Tolerancia en estructuras de concreto>	<2010>	<NSR-10>

5.5.7. Sistema Métrico.

Defina la estrategia y referencie el estándar requerido para determinar el sistema métrico durante la ejecución del proyecto.

Sistema métrico seleccionado:

Tabla 47. Sistema métrico aplicable al proyecto

Sistema métrico
< Sistema métrico internacional>>

BIBLIOGRAFÍA

- **NTC-ISO 29481-1:2022** Modelos de información de edificaciones. Manual de entrega de la información. Parte 1: Metodología y formato, Icontec, Colombia, 2022.
- **NTC-ISO 29481-2:2022** Modelos de información de edificaciones. Manual de entrega de la información. Parte 2: Marco de trabajo para la interacción, Icontec, Colombia, 2022.
- **NTC-ISO 16739-1:2021** Intercambio de datos en la industria de la construcción y en la gestión de inmuebles mediante IFC (Industry Foundation Classes). Parte 1: Esquema de datos, Icontec, Colombia, 2021.
- **NTC-ISO 19650-1:2021** Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 1: Conceptos y principios, Icontec, Colombia, 2021.
- **NTC-ISO 19650-2:2021** Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos, Icontec, Colombia, 2021.
- **NTC-ISO 19650-5:2021** Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 5: Enfoque orientado a la seguridad en la gestión de la información, Icontec, Colombia, 2021.
- **NTC-ISO 12006-2:2021** Construcción. Organización de la información de las obras de construcción. Parte 2: Marco para la clasificación, Icontec, Colombia, 2021.
- **NTC-ISO 12006-3:2022** Construcción de edificaciones. Organización de la información de las obras de construcción. Parte 3: Marco de la información orientada a objetos, Icontec, Colombia, 2022.
- **UNE-EN 17412-1:2021** BIM. Nivel de información necesario. Parte 1: Conceptos y principios. Asociación Española de Normalización, España, 2021.
- **buildingSMART International Standards Server**, buildingSMART International Ltd. 2019. (en línea: <https://standards.buildingsmart.org/>)
- **Documentos Tipo o Pliegos Tipo y sus anexos**, Colombia Compra Eficiente, Colombia 2022. (en línea: <https://www.colombiacompra.gov.co/documentos-tipo/documentos-tipo>)
- **Estándar BIM para proyectos públicos**, PlanBIM, Chile, 2021. (en línea: <https://planbim.cl/biblioteca/documentos/estandar-bim-para-proyectos-publicos/>)
- **Guías para la adopción BIM en Organizaciones**, BIM Forum Colombia, Colombia, 2019. (en línea: <https://camacol-new.demodayscript.com/productividad-sectorial/digitalizacion/bim-forum/bim-kit>)
- **Requerimientos de intercambio de información (EIR)**, Luis Carlos Morales, TDC LAB, Colombia 2020.

ANEXOS

Anexos documentales

Describa los documentos, plantillas o formatos anexos a esta solicitud.

Ítem	Descripción	Fecha	Localización
Plantilla PRE-BEP	<Plan de ejecución BIM precontractual como respuesta a este documento EIR y con la propuesta de la gestión BIM del proyecto.>		
Plantilla BEP	<Plan de ejecución BIM de Desarrollo para que una vez se haga la adjudicación del contrato se gestione.>		
Plantilla Evaluación de capacidad y competencias BIM (CCA)	<Evaluación de la capacidad y las competencias que debe ser diligenciada por el proponente y evaluada por la parte contratante.>		
Plantilla de los Planes de entrega (MIDP)	<Contiene el Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP) y el Plan de entrega de información de tareas (TIDP).>		
Plantilla Matriz detallada de Responsabilidades (MDR)	<Matriz donde se define el nivel de información de cada uno de los elementos según el sistema de clasificación y el estándar de información >		
Plan de Movilización de recursos (PDM)	<Lista de chequeo para garantizar que los recursos estarán funcionando correctamente antes del inicio de las actividades BIM>		

Anexo A

La matriz de asignación de gestión de información facilita la identificación clara de las responsabilidades de cada tarea relacionada con la gestión de información en los diferentes procesos dentro del ciclo de vida de un proyecto. **La parte que designa** (contratante) debería ser quien defina en el presente anexo las responsabilidades de gestión de información de cada uno de los actores del proyecto

En la siguiente Matriz RACI se encuentran asignadas las responsabilidades de gestión de información, según **NTC-ISO 19650-2:2021**.

R corresponde al responsable de hacer la tarea (Responsible).

A corresponde al aprobador de la tarea (Accountable).

C corresponde al consultado (Consulted).

I corresponde a quien se mantiene al tanto o informado (Informed)

Proceso	#	Actividad	PARTE O ACTOR	PARTE O ACTOR	PARTE O ACTOR	PARTE O ACTOR	Observaciones
1. Evaluación de proyecto	1.1	Definir responsables para llevar a cabo la función de gestión de la información					
	1.2	Establecer los requerimientos de información del proyecto					
	1.3	Establecer los hitos de entrega de información del proyecto					
	1.4	Establecer el estándar de información del proyecto					
	1.5	Establecer los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto.					
	1.6	Establecer la información de referencia del proyecto y los recursos compartidos					
	1.7	Establecer el Ambiente Común de Datos del proyecto					
	1.8	Establecer el protocolo de información del proyecto					
2. Petición de Ofertas	2.1	Establecer los requerimientos de intercambio de información del contratante					

	2.2	Reunir información de referencia y recursos compartidos					
	2.3	Establecer requisitos de respuesta a la licitación y los criterios de evaluación.					
	2.4	Compilar la información para salir a licitar					
3. Presentación de Ofertas	3.1	Definir responsables para llevar a cabo la función de gestión de la información.					
	3.2	Establecer el plan de ejecución BIM precontractual del equipo de entrega (PRE BEP)					
	3.3	Evaluar la capacidad y la Competencia de cada equipo de tareas					
	3.4	Establecer la capacidad y competencia del equipo de entrega.					
	3.5	Establecer el plan de movilización del equipo de entrega.					
	3.6	Establecer el registro de riesgos del equipo de entrega (contratistas)					
	3.7	Compilar la respuesta del equipo de entrega (contratistas)					
4. Contratación	4.1	Confirmar el plan de ejecución BIM (BEP) del equipo de entrega					
	4.2	Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de entrega					
	4.3	Establecer los requerimientos de intercambio de información de la parte principal designada					
	4.4	Establecer los planes de entrega de información de tareas (TIDP)					
	4.5	Establecer el plan maestro de entrega de información (MIDP)					
	4.6	Completar los documentos de nombramiento de la parte principal designada					
	4.7	Completar los documentos de contratación de la parte designada (contratista)					
5. Movilización	5.1	Movilizar recursos					
	5.2	Movilizar la tecnología de la información.					
	5.3	Probar los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto.					

6. Producción de Información	6.1	Verifique la disponibilidad de información de referencia y recursos compartidos					
	6.2	Generar información					
	6.3	Llevar a cabo un control de calidad					
	6.4	Revisar información y aprobar para compartir					
	6.5	Revisar del modelo de información (PIM)					
7. Entrega de Modelo de Información	7.1	Presentar el modelo de información para la autorización por parte de la parte principal designada					
	7.2	Revisar y autorizar el modelo de información					
	7.3	Presentar modelo de información para la aceptación por el Contratante					
	7.4	Revisar y aceptar el modelo de información					
8. Cierre	8.1	Archivar el modelo de información del proyecto.					
	8.2	Capturar las lecciones aprendidas para proyectos futuros					



**BIM
FORUM
COLOMBIA**

