REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL ACTIVO (AIR)

Los derechos morales de autor le corresponden a TDC Lab S.A.S.

Esta obra está distribuida bajo la Licencia:
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike
CC BY-NC-SA 4.0 International.

TABLA DE CONTENIDO

1.0 CONCEPTOS GENERALES 3

1.1 Jerarquía y progresión de requisitos de información 4

2.0 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL ACTIVO 5

2.1 Metas generales BIM 6

2.2 Objetivos específicos BIM 6

2.3 Propósito de la información 7

2.4 Plan de Trabajo 7

2.5 Matriz detallada de responsabilidades 7

2.6 Planes de entrega de información 8

2.7 Requerimientos de información específicos del activo 8

2.7.1 Activos mantenibles 8

2.7.2. Información de sostenibilidad, operación y mantenimiento 9

2.7.3 Estructura de datos 10

2.8 Información de referencia y recursos compartidos 11

3.0 ESTÁNDARES PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM 12

3.1 Estándares generales del proyecto 12

3.2 Nomenclatura y Versionamiento 13

3.2.1 Estructura de nomenclatura identificación de activos 13

3.3 Sistemas de Clasificación de Información 13

3.4 Formato de intercambio de datos para interoperabilidad (MVD) 13

4.0 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM 14

5.0 BIBLIOGRAFÍA 15

1.0 CONCEPTOS GENERALES

Se ha desarrollado este documento de Requerimientos de información del activo (**AIR**) para que los usuarios tengan claridad de las acciones necesarias para operar un activo, teniendo en cuenta los requisitos de seguridad.

El nivel mínimo de información establecido en el presente **AIR** depende de la fase en la que se encuentre el proyecto (ver siguiente tabla). Cabe mencionar que, llegada la fase de construcción, la data (atributos o parámetros) definidos en el presente **AIR** deberán ser consignados por la ***Parte designada (Concesionario)*** en el Modelo de Información del Activo (**AIM**).

Fase de maduración del proyecto	Nivel mínimo esperado de información para gestión del activo en términos de operación y mantenimiento
Perfil	Definición de los paquetes de trabajo y los requerimientos que se llevarán a Operación y Mantenimiento
Fase I	Definición de los sistemas y requerimientos del proyecto que se llevarán a Operación y Mantenimiento
Fase II	Definición de los elementos y data general que cumplan con los requerimientos solicitados para llevar el proyecto a Operación y Mantenimiento
Fase III	Definición de la data especifica (atributos o parámetros) de los elementos que se llevarán a Operación y Mantenimiento.
Ejecución	Definición de la data especifica (atributos O parámetros) de los elementos que se llevarán a Operación y Mantenimiento y su validación en el proceso de puesta en marcha.

Glosario:
Asignación *(Appointment): Instrucción acordada para el suministro de información relativa a obras, bienes o servicios (Contrato y/o contratación.)*
Parte designada *(Appointed party): Proveedor de información sobre obras, bienes o servicios (Contratista principal, Contratista y/o Parte Contratada.)*
Parte que designa *(Appointing party): Receptor de información sobre obras, bienes o servicios de una parte principal designada (Contratante, Entidad y/o Parte Contratante.)*
Equipo de proyecto *(Project Team): Parte que designa y todos los equipos de entrega.*
Equipo de entregas *(Delivery team): Parte principal designada y sus partes designadas. (Equipo de desarrollo)*
Equipo de tareas *(Task team): Individuos reunidos para realizar una tarea específica (subcontratistas, equipos internos o partes que desarrollan información.)*

NOTA: *Para un glosario más extenso y detallado referirse a la serie NTC-ISO 19650.*

Siglas y abreviaciones:

AIM: *Asset Information Modeling / Modelo de información del activo.*
AIR: *Asset Information Requirements / Requerimientos de información del activo.*
ATB-EIR: *Exchange Information Requirements / Anexo técnico BIM o Requerimientos de intercambio de información*
BEP: *BIM Execution Plan / Plan de Ejecución BIM.*
CAFM: *Computer Aided Facility Management **/** Gestión de instalaciones asistidas por ordenador.*
CDE: *Common Data Environment / Entorno común de datos.*
COBie: *Construction Operations Building Information Exchange / Intercambio de información de operaciones y construcción de edificaciones*
MIDP: *Master Information Delivery Plan / Plan maestro de entrega de información.*
TIDP: *Task Information Delivery Plan / Plan maestro de entrega de tareas.*
MVD*: Model View Definition / Definición de visualización de modelo.*
PPM: *Mantenimiento Preventivo Planificado.*
Pre-BEP: *Pre-appointment BIM execution plan / Plan de ejecución BIM precontractual.*
NRM1*: New Rules of Measurement / Nuevas reglas de medición*

1.1 Jerarquía y progresión de requisitos de información

Así como el **ATB-EIR** (Anexo técnico BIM - Requerimientos de intercambio de información) especifica el contenido, estructura y metodología para la creación del **PIM** (Modelo de información del proyecto), el **AIR** (Requerimientos de información del activo) especifica el contenido, estructura y metodología para la creación del **AIM** (Modelo de Información del Activo). El **AIM** (Modelo de información del Activo) contiene la información de los activos para permitir la gestión en su fase de operación y mantenimiento.

Al final de la última fase de diseño, y antes de proceder con la construcción, se cuenta con el modelo resultante **PIM** que contiene toda la información necesaria y requerida para la ejecución del proyecto; a lo largo del proceso de construcción se va complementando el **PIM** recibido para evidenciar cualquier ajuste realizado en obra; los ajustes realizados en el **PIM** hacen que este modelo se convierta en un gemelo digital o modelo récord llamado modelo **As-Built** simulando el proyecto construido.

Es importante tener en cuenta que todo proyecto construido será operado y mantenido. Por lo tanto, una vez finalizado y complementado el modelo **As-built**, este se convertirá en un **AIM**. Lo más importante para este último es la información que permitirá hacer una correcta gestión del activo en la fase de operación y mantenimiento, de ahí la importancia de solicitar precontractualmente estos requerimientos de información a través de un **AIR.**

El **AIR** es el insumo principal para la generación del **AIM**. Por esta razón, el **AIR** se debe definir antes de la etapa de construcción, para que este sea parte de los documentos de contratación de la ***Parte***

designada (Originador/Concesionario) que alimentará el modelo con los parámetros definidos previamente en el **AIR.** Por otro lado, el **ATB-EIR** puede ser usado para las fases de diseños y/o construcción.

El Plan de Ejecución BIM Precontractual (**PRE-BEP**) siempre dará respuesta al **ATB-EIR.** No obstante, en algunos procesos en el que el **AIR** se encuentra en un apartado del **ATB-EIR** o como un anexo al **ATB-EIR**, el **PRE-BEP** también dará respuesta al **AIR**, siempre que el **AIR** haga parte de la documentación del proyecto.

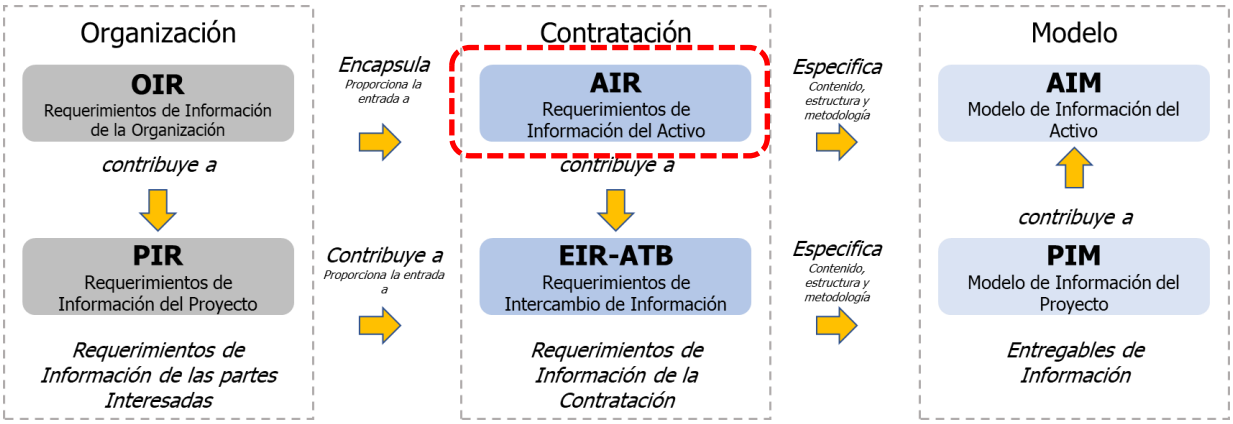


Figura 1. Jerarquía de requisitos de Información Según ISO-19650-1

Nota: Esta figura representa la interrelación de los requerimientos de información definidos por la NTC-ISO 19650-1. Elaboración propia TDC LAB basada en NTC-ISO 19650-1.

2.0 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL ACTIVO

En esta sección se definen las especificaciones y requerimientos de información que la ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** debe cumplir. Adicionalmente, se utilizará el esquema de datos de intercambio de información de operaciones y construcción de edificaciones (**COBie**[1]) para proporcionar un lenguaje común y coherente en la información de los activos.

Los atributos que se describen en el presente documento deben añadirse al modelo de información de activos (**AIM**). La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá desarrollar una matriz de requerimientos de información de activos (**AIR**) que describa cuando se suministrará la información para cumplir con este **AIR**. Las clasificaciones a las que se hace referencia en este documento están alineadas con un sistema de clasificación para estimación y planificación de costos de acuerdo con la serie ISO 15686.

[1] Bases de datos COBie. https://www.iso.org/standard/59150.html

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** será responsable de entregar el modelo de información de activos (**AIM**) y deberá asegurarse de que los datos y documentos se recopilen y complementen a medida que se adquieran e instalen los productos, sistemas o activos. De igual forma, debe asegurarse de que sus proveedores y subcontratistas sean capaces de proporcionar información precisa sobre las pruebas y la puesta en marcha para cumplir con el nivel de información requerido.

Una vez que se haya acordado este **AIR**, la ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá complementar, dentro del plan de ejecución BIM (**BEP**), cómo recopilará los datos y documentos. Es de gran importancia que la ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** (en asociación con su cadena de suministro) reúna y valide los datos (como se indica en este **AIR**) a medida que avanza la construcción, de modo que el **AIM** se cree sistemáticamente.

El **AIR** se especificará como parte de un contrato o como una instrucción para los equipos del proyecto y puede utilizar datos e información del **AIM** en relación con las actividades de gestión de activos que se llevan a cabo. El **AIR** también especificará los datos y la información que se capturarán y alimentarán al **AIM**. Cuando durante la gestión del activo, se requiere ejecutar una obra, por ejemplo: ampliación, renovación, modificación, entre otros, el **AIR** complementará al **EIR-ATB**.

2.1 Metas generales BIM

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá definir en la siguiente tabla las metas generales (Objetivos generales) respecto a la importancia de gestión del activo en términos de la operación y mantenimiento. Las metas pueden ser generales y describir las intenciones e intereses descritos en los requerimientos de información del proyecto (PIR). La meta es el fin último al que se quiere llegar, es general y en ocasiones abstracta. Ejemplo: “Mapear la información relevante para operación y mantenimiento del activo

A manera de ejemplo, se presenta en la siguiente tabla un posible contenido de información:

Meta
Disminuir los costos del proceso de mantenimiento

2.2 Objetivos específicos BIM

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá definir en la siguiente tabla los objetivos de gestión de la información BIM del proyecto. Estos deben ser considerados acciones específicas que se van a implementar en el proyecto, con el fin de lograr las metas planteadas anteriormente y relacionadas con los requerimientos de información del Activo (AIR). El objetivo es el paso que se quiere cumplir para poder alcanzar la meta, los objetivos son puntuales y específicos. “Ejemplo: Mantener

toda la información relevante para la operación y mantenimiento en un solo lugar, a través de un modelo AIM".

A manera de ejemplo, se presenta en la siguiente tabla un posible contenido de información:

Objetivo específico	Uso(s) BIM Asociado(s)
Levantar un registro fiable de los parámetros (fecha de instalación, fabricante, garantía, etc) requeridos para el mantenimiento de los equipos del edificio	Modelado Record y gestión del activo
Mantener los consumos de agua y energía monitoreados y cumpliendo con la certificación ambiental.	Gestión del activo

2.3 Propósito de la información

La información contenida en el **AIM** debe estructurarse de manera que pueda utilizarse para la operación y el mantenimiento dentro de un Sistema de gestión de instalaciones asistidas por ordenador (**CAFM**). La mayoría de estos sistemas son capaces de importar un Modelo de información de activos (**AIM**) que contiene el estándar de intercambio de información de operaciones y construcción de edificaciones (**COBie**) a través de un formato de archivo de modelo abierto llamado **IFC**[2]. El uso de un **CAFM** permitiría una gestión de instalaciones más eficiente en la operación del proyecto, incluyendo:

- Planificación estratégica.
- Mantenimiento preventivo planificado (**PPM**).
- Seguimiento del ciclo de vida de los activos.
- Reportes.
- Programación del trabajo.

2.4 Plan de Trabajo

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá presentar un plan de estructuración, levantamiento y verificación de la información para la gestión del activo.

2.5 Matriz detallada de responsabilidades

Se deberá anexar por parte de la ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** la Matriz detallada de responsabilidades (MDR), Matriz de segregación de elementos o Matriz de responsabilidades de diseño según NTC-ISO-19650-2:2021,5.4.2, en donde se considera la estructura de desglose de elementos para gestión del activo y el nivel de requerimiento de información de cada uno de ellos (LoiN). La

[2] Industry Foundation Classes (IFC) para compartir datos en la industria de la construcción y la gestión de instalaciones. https://www.iso.org/standard/70303.html

granularidad de la información alfanumérica debe considerarse al menos tan importante como la de la información geométrica.

2.6 Planes de entrega de información

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá describir los requerimientos y procesos de gestión de los planes de entrega de información de tareas (TIDP/MIDP), anexo que se implementará para este documento de **Anexo Técnico BIM (ATB-EIR)**. El anexo (TIDP/MIDP) define el avance de información de entrega según los hitos establecidos por la ***parte designada (Originador/Concesionario)****;* los TIDP serán gestionados por los equipos de tareas y el MIDP será estructurado por la ***parte principal designada (Originador/Concesionario o Interventoría)*** en el momento de legalización del contrato. El nivel de información del entregable debe determinarse de acuerdo con su propósito y deberá incluir la calidad, cantidad y granularidad de la información adecuada, incluyendo los entregables (Modelos, planchas, documentos, datos), acorde con la NTC-ISO 19650-2:2021, 5.4.4. y 5.4.5. Se deberá anexar la plantilla de Plan de entrega de información (TIDP/MIDP).

2.7 Requerimientos de información específicos del activo

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá definir la información requerida para respaldar una actividad de operación de activos. Se deberán definir los requisitos de información específicos para la operación del activo. Los requisitos de información relacionados con un activo deben identificarse en las primeras etapas de un proyecto, ya que influirán en los entregables de información en fases tempranas. Esto permitirá que el equipo de entrega genere el nivel correcto de información necesaria para operar el activo durante su etapa operativa. Entre los requerimientos podrán estar: información legal o predial, comercial, financiera, técnica, y de gestión de los activos.

2.7.1 Activos mantenibles

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá Identificar los activos mantenibles de la organización o del proyecto. Esto debe incluir cualquier elemento, componente o sistema (según sea la fase: perfil, fase I, II o III) dentro de un activo que requiera información de la fase de entrega de un activo para su mantenimiento.

En la siguiente tabla se describen a manera de ejemplo los activos mantenibles a nivel de paquete de trabajo, sistema y elemento. La clasificación deberá corresponder a un sistema de clasificación para estimación y planificación de costos alineado con la serie ISO 15686.

Ref.	Tipo de activo	Descripción	Clasificación
Ejemplo a nivel de paquetes			
1	Puesto central de control	Lugar (edificio o espacio) destinado al sistema de mando y control donde se centralizan las operaciones del sistema férreo. Incluirá sistemas de alarma, telemando de control de energías, alimentación ininterrumpida, gestor de base de datos, entre otros	N/A
Ejemplo a nivel de sistemas. Con clasificación NRM1			
1	Cimentaciones estructurales	Cimentaciones estructurales como: zapatas, pilotes, muros de contención, entre otros. Todo por debajo del nivel de la losa de cimentación	21-01-00-00-00-00 Cimentaciones
2	Sistema de ventilación	Este sistema eventualmente contendrá elementos o componentes como rejillas y difusores utilizados para los sistemas de suministro y extracción de aire.	21-04-30-60-00-00 Ventilación mecánica
3	Mantenimiento especializado de Equipos	Todo el equipo operativo utilizado para realizar tareas de mantenimiento. Incluye el equipo de acceso al mantenimiento.	5.13 Instalaciones especiales
Ejemplo a nivel de elementos. Con clasificación NRM1			
1	Caissons	Cimentación especial	21-01-10-20-20-00 Caissons
2	Extractor de humo	Elemento empleado para extraer el humo de las cocinas o zonas industriales.	21-04-30-60-30-00 Extracción de aire

2.7.2. Información de sostenibilidad, operación y mantenimiento

El mantenimiento y las reparaciones son actividades críticas para tener un activo en el nivel de rendimiento óptimo. Esto requiere un conjunto de información de estructura específica para facilitar la acción correctiva a lo largo del ciclo de vida del activo.

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá describir qué información se requiere para ayudar con el mantenimiento proactivo y reactivo. Se deberá especificar la información que ayudará

con los objetivos de sostenibilidad organizacional, con el fin de lograr la mayor relación calidad-precio. Es importante capturar y comprender los costos operativos asociados con un activo. Se deberá describir la información requerida para poder hacer estas comparaciones

Los siguientes requisitos forman parte de la exportación federada de **COBie** (intercambio de información de operaciones y construcción de edificaciones).

Para monitorear el éxito de la organización en el logro de su objetivo de sostenibilidad, a manera de ejemplo se requiere, entre otras, la siguiente información:

Actividad Operacional	Requerimiento de información	Entregable	Reglas de aceptación
Consumo anticipado de energía	Consumo energético teórico del edificio (kWh/m2) - Tasa de emisión objetivo (kgCO2/m2)	Hoja de cálculo	Cumplir con la normativa
Ahorro de agua	Consumo diario de agua (L/día)	Hoja de cálculo	Cumplir con el consumo establecido dentro de los criterios de la certificación LEED

2.7.3 Estructura de datos

En esta sección se describen los parámetros que se deben levantar y consignar en el modelo **AIM** para los diferentes paquetes de información. Lo referente a los estándares de la estructura de datos y las convenciones de campos relevantes se describe en los métodos y los procedimientos de producción de información, a los que se hace referencia en la sección 4.

Toda la información de los activos identificados en el presente numeral se deberá incorporar al modelo de información utilizando la estructura **COBie**[3]**,** utilizando parámetros relevantes. Como subconjunto de IFC (Industry Foundation Classes), que es un esquema de datos abiertos, proporciona una estructura reconocida para los entregables de información de activos. El uso de **COBie** mitiga el tiempo y la posible ineficiencia de la transferencia de datos entre plataformas. Los Requerimientos de información de

[3] Ejemplo de una tabla COBie https://interoperability.autodesk.com/cobieextension/downloads/SampleCOBieSpreadsheet.xlsx

activos (**AIR**) serán un programa de exportación federado único en formato .xlsx, estructurado para cumplir con los requisitos de BS 1192-4:2014.

Paquete de información (Grupo)	Parámetro / atributo
Instalaciones/Facility	Nombre/Name CreadoPor/CreatedBy FechaInstalación/CreatedOn Categoria/Category NombreProyecto/ProjectName NombreSitio/SiteName UnidadesLineales/LinearUnits UnidadesVolumen/VolumeUnits Unidades/CurrencyUnit Area/AreaMeasurement SistemaExterno/ExternalSystem Descripción/Description DescripciónSitio/SiteDescription Fase/Phase
Piso/Floor	Nombre/Name CreadoPor/CreatedBy FechaInstalación/CreatedOn Categoria/Category SistemaExterno/ExternalSystem Descripción/Description Elevación/Elevation Altura/Height

2.8 Información de referencia y recursos compartidos

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá establecer en la tabla la información BIM de respaldo (documentos que comparte el contratante o estudios previos) que los proponentes o posibles Concesionarios podrían necesitar para dar cumplimiento a los requisitos de información del activo descritos en este documento. Se deberá hacer referencia a cualquier información heredada o recursos compartidos que se utilizarán en este proyecto. Así mismo, se deberá especificar su uso previsto, permisos y ubicación.

A manera de ejemplo, se presenta en la siguiente tabla un posible contenido de información de referencia:

Nombre	Código	Contenido	Uso previsto	Formato	Origen
<Plantilla Revit de desarrollo de proyectos>	<PT.RVT.2020.P03>	<Plantilla para desarrollo de proyectos bajo Revit versión 2020>	<Plantilla base para modelación o transferencia de estándares>	<RTE>	<Enlace>

3.0 ESTÁNDARES PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM

Esta sección describe los estándares para producir la información **requerida para la gestión del activo en términos de operación y mantenimiento.** Si esta información hace parte de los Requerimientos de intercambio de información (**ATB-EIR**) podrá omitir esta sección y se debe seguir lo descrito en el **ANEXO TÉCNICO BIM (ATB-EIR).** Esta información podrá ser validada por el oferente en el **PRE-BEP**).

3.1 Estándares generales del proyecto

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá describir los estándares, métodos y procedimientos de producción de información BIM **para la gestión del activo en términos de operación y mantenimiento**. Si esta información hace parte de los requerimientos de intercambio de información (**ATB-EIR**) podrá omitir esta sección. La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá verificar, comentar y/o sugerir la estructura de estándares, establecidos para el proyecto. **NTC-ISO 19650-2:2021, 5.1.4.** Se deberá verificar contenido con el documento guía de estándares métodos y procedimientos. **Recuerde incluir los estándares relacionados a gestión del activo en operación y mantenimiento, ver ejemplo en la siguiente tabla.**

Nombre	Descripción	Referente	Comentarios
Planificación de un activo usando BIM	Estándares de intercambio de información COBie relacionado con BIM-IFC y el CAFM	<ISO 15686-4:2014>	

3.2 Nomenclatura y Versionamiento

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá describir la estructura y/o referenciar el estándar de nomenclatura de **ACTIVOS.** Si esta información hace parte de los Requerimientos de intercambio de información (**ATB-EIR**) podrá omitir esta sección y se deberá seguir lo descrito en el **ANEXO TÉCNICO BIM (ATB-EIR)**

3.2.1 Estructura de nomenclatura identificación de activos

La ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá definir de manera clara la estructura de nomenclatura de los entregables de información a nivel de activos. No confundir con la nomenclatura de entregables descrita en el **ANEXO TÉCNICO BIM (ATB-EIR)**.

La clave única de referencia de identificación de activos deberá capturar lo siguiente en su línea de código, podría contener esto, pero no limitarse a esto: Código de activo, Volumen y localización, código y nombre.

A manera de ejemplo, se presenta en la siguiente tabla un posible contenido de información:

Código de Activo	Paquete de trabajo / Volumen	Nivel / Localización	Código de clasificación	Nombre
SAN56	EDLAB	P06	21-04-20-10-60-00	Sanitario

3.3 Sistemas de Clasificación de Información

El sistema de clasificación de información empleado para la gestión del activo será el mismo del proyecto (ISO 12006-2:2021), descrito en el **Anexo Técnico BIM (ATB-EIR).**

3.4 Formato de intercambio de datos para interoperabilidad (MVD)

Para los requerimientos y formatos de intercambio de datos para interoperabilidad (MVD), la ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá seguir lo descrito en el **Anexo Técnico BIM (ATB-EIR).** Los mismos deberán cumplir con los requerimientos de gestión del activo y siguiendo la NTC-ISO 16739-1:2021.

A manera de ejemplo, se presenta en la siguiente tabla un posible contenido de información:

MVD	Descripción	Referente
IFC4.3	Design Transfer View	http://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/

4.0 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM

Para los métodos y procedimientos para la producción de información BIM, la ***Parte designada (Originador/Concesionario)*** deberá seguir todo lo descrito y solicitado en el mismo apartado del **Anexo Técnico BIM (ATB-EIR).**

5.0 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 Modeling). 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 Modeling). Gestión de la información usando BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos, 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.*

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.*